



Jurnal Ilmiah **MEDIA GIZI** *Indonesia*



Accredited by SINTA Indonesia (SINTA 2)
SK DITJEN RISBANG KEMENRISTEKDIKTI RI NO 3/E/KTP/2019
(National Nutrition Journal)



Media Gizi Indonesia (National Nutrition Journal)

Volume 16 Number 2, May - August 2021

EDITORIAL TEAM

- Chief Editor : Dr. Annis Catur Adi, Ir., M.Si
- Editorial Board : Assoc. Prof. Hazreen Bin Abdul Majid, Bsc. Dietetic., M.Nut.Dietetic., Ph.D (University of Malaya, Malaysia)
Assoc. Prof. C.A. Kalpana, M.Sc., Bed., M.Phil., PhD (Avinashilingam Institute for Home Science and Higher Education for Women, India)
Assoc. Prof. Wantanee Kriengsinyos, Ph.D., RD (Mahidol University)
Prof. Dian Handayani, S.KM., M.Kes., Ph.D (Universitas Brawijaya)
Loh Su Peng, PhD (Universiti Putra Malaysia)
Dr. Beben Benyamin, PhD (University of South Australia)
Sueppong Gowachirapant, Ph.D (Mahidol University, Thailand)
Prof. Bambang W, dr, MS, MCN, PhD, SpGK (Universitas Airlangga)
Prof. Dr. Merryana Adriani, S.KM., M.Kes (AsDi)
Prof. Dr. Dodik Briawan, Ir., MCN (Institut Pertanian Bogor)
Prof. Dr. Luthfiyah Nurlaela, M.Pd (Universitas Negeri Surabaya)
Dr. Toto Sudargo (Universitas Gadjah Mada)
Dr. Tri Dewanti Widyaningsih, Ir., M.Kes (Universitas Brawijaya)
- Managing Editors : Qonita Rachmah, S.Gz., M.Sc (Nutr&Diet)
Stefania Widya Setyaningtyas, S.Gz., M.PH
Dominikus Raditya Atmaka, S.Gz., MPH
- Administrative Assistant : Hadiar Huriyah Rahma, S.KM
- Reviewers : Trias Mahmudiono, SKM, M.PH., GCAS., Ph.D (World Public Health Nutrition Association)
Dr. Lily Arsanti Lestari, S.T.P., M.P (Universitas Gadjah Mada)
Drg. Ani Margawati, M.Kes., Ph.D (Universitas Diponegoro)
Prof. Dr. Sri Sumarmi, SKM, M.Si (Universitas Airlangga)
Dr. Ir. Yayuk Farida Baliwati, MS (Institute Pertanian Bogor)
Rian Diana, S.P., M.Si (Universitas Airlangga)
A. Fahmi Tsani, S.Gz, M.Sc, RD (Universitas Diponegoro)
Dini Andrias, S.KM., M.Sc (Universitas Airlangga)
M. Iqbal Prawira-Atmaja, M.Sc (PT. Riset Perkebunan Nusantara)
Nurul Dina Rahmawati, S.Gz., M.Sc (Universitas Indonesia)
Muhammad Nur Hasan Syah, S.Gz., M.Kes (UPN Veteran Jakarta)
Mahmud Rifqi, S.Gz, M.Si (Universitas Airlangga)
Wahyu Yusrin Putra, S.KM., M.KM (Universitas Indonesia)
Nila Reswari Haryana, S.Gz., M.Si (Universitas Airlangga)
Emalia Rhitmayanti, S.Gz, MP (Universitas Airlangga)
Dr. Lily Arsanti Lestari, S.T.P., M.P. (Universitas Gadjah Mada)
Luki Mundiastuti, Ir., M.Kes (Academy of Nutrition Surabaya)

Cover Designer : Agnessia Nanda Arimbi, S.Pd

Mailing Address : Redaksi Media Gizi Indonesia
Departemen Gizi Kesehatan
Fakultas Kesehatan Masyarakat, Universitas Airlangga
Kampus C Unair, Jl.Mulyorejo Surabaya 60115
Telp : (031) 5964808/Fax: (031) 5964809

Media Gizi Indonesia (MGI) has been published since 2004 is a scientific journal that provides articles regarding the results of research and the development of nutrition including community nutrition, clinical nutrition, institutional nutrition, food service management, food technology, current issues on food and nutrition. This journal is published once every 3 months: January, May, and September

SUBSCRIPTION PRICE – does not include postage

IDR. 100.000,- for each copy

Media Gizi Indonesia

(National Nutrition Journal)

Table of Contents

Internal and External Factor Analysis of Stunting Reduction Acceleration: A Qualitative Study in Bogor District Irmaida, Dodik Briawan, Drajat Martianto	86–95
Peningkatan Pengetahuan dan Sikap Ibu Prakonsepsi Melalui Edukasi Seribu Hari Pertama Kehidupan: Studi Kuasi-Eksperimental Betty Yosephin Simanjuntak, Anang Wahyudi	96–105
Prediction of Low Birth Weight based on Maternal Third Trimester Weight among Mothers at A Maternal Clinic in Jakarta, Indonesia Kusharisupeni Djokosujono, Wahyu Kurnia Yusrin Putra, Diah Mulyawati Utari, Isna Aulia Fajarini	106–112
Estimation of the Economic Losses Potential due to Underweight Toddlers in Indonesia in 2013 Brigitte Sarah Renyoet	111–118
Relationship Between Gender, Tryptophan and Vitamin B3 Consumption Patterns with Emotional Eating in Overweight Adolescents Kinanthi Dewi Mutiek, Mohammad Fanani, Adi Magna Patriadi Nuhriawangsa	119–123
Relationship of Peer Influence and Family Eating Habits on Healthy Food Choices in Overweight Adolescents in Surakarta Khairunnisa Nadya Risti, Eti Poncorini Pamungkasari, Suminah	124–129
Pengaruh Edukasi Gizi terhadap Pengetahuan dan Sikap Anak Sekolah Dasar dalam Pemilihan Jajanan Sehat: <i>Literature Review</i> Kus Aisya Amira, Stefania Widya Setyaningtyas	130–138
Nutrient Content, Protein Digestibility, and Acceptability of Substituting Tempeh Gembus Nuggets with Tilapia Fish Ina Susanti, Diana Nur Afifah, Hartanti Sandi Wijayanti, Ninik Rustanti	139–149
Profil dan Analisis Aktivitas Antioksidan dalam Ekstrak Air Meniran yang Dikeringkan dengan Metode yang Berbeda Ai Sri Kosnayani, Edi Dharmana, Suharyo Hadisaputro, Ignatius Riwanto	150–155
Pengaruh Substitusi Tepung Batang Nanas (<i>Ananas comosus</i>) dan Red Kidney Bean (<i>Phaseolus vulgaris</i>) terhadap Daya Terima, Kadar Pati Resisten dan Protein pada Mie Instan Yama Dharma Putera, Annis Catur Adi	156–166
Formulasi <i>Soft Chewy Cookies</i> Bebas Gluten dan Kasein Berbasis Kombinasi Mocaf dan Tepung Millet Putih untuk Anak <i>Autism Spectrum Disorder</i> Kirana Dwiyanti Prasetyo, Dominikus Raditya Atmaka	167–174
Hubungan Riwayat Praktik Menyusui Eksklusif dan Suplementasi Taburia dengan Kejadian Stunting pada Anak Usia 24–60 Bulan di Sidotopo Wetan, Surabaya Firda Sاهدani, Emyr Reisha Isaura, Sri Sumarmi	175–181

<i>A Systematic Review: Asupan Zat Gizi Makro dan Status Gizi Pasien Kanker yang Menjalani Kemoterapi</i> Sheryll Deby Regyna, Merryana Adriani, Qonita Rachmah	182–193
Risiko Pola Konsumsi dan Status Gizi Pada Kejadian Hipertensi Masyarakat Migran di Indonesia Annisa Destiani, Muhammad Atoillah Isfandiari, Risna Nur Fajariyah	194–199

INTRODUCTION TO THE EDITOR

National Nutrition Journal (Media Gizi Indonesia) is a scientific journal published every 4 months. NNJ is a communication medium for disseminating information on research results, review articles and reviews on public health nutrition, clinical nutrition, food service management, and food technology which is constantly developing. NNJ tries to always present a variety of scientific articles in the scope of health and nutrition that is interesting and up to date.

In this edition, NNJ presents several topics on community nutrition, clinical nutrition, and functional food that discuss various scientific updates on nutrition across the lifespan, from preconception to adulthood. Some articles are focused on the various perspective of the stunting problem at both macro and micro-level. We also present current updates on child and adolescent nutrition problems such as autism, food safety, obesity, and eating disorders along with innovative approaches using food and nutrition education and technology. And the last, we also deliver recent research in the area of clinical nutrition, especially in degenerative diseases such as cancer and hypertension.

The existence of NNJ scientific journals is expected to be able to leverage the development of a culture of writing and communicative scientific studies as well as to attract readers and writers to participate in NNJ in future issues. Hopefully, the thoughts and works displayed by NNJ in this issue and the future can provide benefits and enrich the readers' knowledge.

Editorial Team

ANALISIS FAKTOR INTERNAL DAN EKSTERNAL DALAM PERCEPATAN PENURUNAN *STUNTING*: STUDI KUALITATIF DI KABUPATEN BOGOR

Internal and External Factor Analysis of Stunting Reduction Acceleration: A Qualitative Study in Bogor District

Irmaida^{1*}, Dodik Briawan¹, Drajat Martianto¹

¹Departemen Gizi Masyarakat, Fakultas Ekologi Manusia, Institut Pertanian Bogor, Indonesia

*E-mail: dbriawan@gmail.com

ABSTRAK

Kabupaten Bogor adalah salah satu kabupaten/kota prioritas lokasi intervensi *stunting*. Prevalensi *stunting* di Kabupaten Bogor sebesar 28,29%. Kebijakan penurunan *stunting* yang harus dilaksanakan daerah mengacu pada Gerakan Nasional Percepatan Perbaikan Gizi dan konvergensi program *stunting*. Adanya otonomi daerah memberi wewenang kepada daerah untuk mengatur dan melaksanakan berbagai kebijakan untuk diterapkan di wilayahnya. Tujuan penelitian adalah menganalisis faktor internal dan eksternal pemerintah Kabupaten Bogor yang mempengaruhi upaya percepatan penurunan *stunting* di Kabupaten Bogor. Metode penelitian adalah kualitatif. Penelitian dilakukan di Kabupaten Bogor dengan mengambil data primer dan data sekunder. Data primer diperoleh menggunakan pedoman wawancara kepada sembilan pejabat instansi Pemerintah Kabupaten Bogor yang terkait program *stunting* di Kabupaten Bogor. Data sekunder dikumpulkan dengan *review* dokumen. Analisis data menggunakan analisis *Internal Factor Evaluation* dan *External Factor Evaluation*. Hasil penelitian diperoleh skor IFE adalah 2,96 dan skor EFE adalah 2,94. Analisis IFE menunjukkan bahwa Pemkab Bogor telah memanfaatkan kekuatan yang dimiliki serta mengurangi kelemahan dalam upaya percepatan penurunan *stunting*. Pemkab Bogor juga sudah memanfaatkan peluang eksternal dengan baik dan menghindari ancaman dalam upaya penurunan *stunting* dengan berdasarkan analisis EFE.

Kata kunci: EFE, IFE, *stunting*

ABSTRACT

Bogor District is one of the priority districts for stunting interventions. The stunting rate in Bogor District was 28.29%. The district government should implement stunting reduction policies that referring to the national movement of nutrition improvement acceleration and the stunting programs convergence. Regional autonomy gives authority to the regions to regulate and implement policies. This study aimed to analyze the internal and external factors of the Bogor District Government that affecting the implementation of stunting reduction programs It was a qualitative study in Bogor District. Primary data were collected using interview guidelines to nine officials of the Bogor District Government agency related to the stunting program in Bogor District. Secondary data were collected using desk review. Data were analyzed using Internal Factor Evaluation (IFE) and External Factor Evaluation (EFE) analysis. The results showed that total score of IFE is 2.96 and EFE scores is 2.94. Bogor District Government can optimally use its strengths and cut its weaknesses in the internal program. Likewise, Bogor District Government have taken advantage of external opportunities and avoided threats.

Keywords: EFE, IFE, *stunting*

PENDAHULUAN

Prevalensi *stunting* Indonesia sebesar 30,8% berdasarkan Riskesdas 2018 menjadikan *stunting* sebagai masalah gizi. *Stunting* dapat berdampak terhadap terhambatnya pertumbuhan ekonomi dan penurunan total pendapatan seumur hidup

sebanyak 10% sehingga menyebabkan kemiskinan antargenerasi (TNP2K, 2017). Target rujukan penurunan *stunting* berdasarkan *World Health Assembly* yaitu pengurangan sekitar 40% dari jumlah total anak yang *stunting* pada tahun 2025 dibandingkan dengan *baseline* tahun 2012 atau

sekitar 3,9% per tahun antara 2012 dan 2025 (WHO dan UNICEF, 2017). Target prevalensi *stunting* di Indonesia adalah 28% pada 2019 seperti yang dituangkan dalam Rencana Pembangunan Jangka Menengah (RPJM) 2015–2019 (TNP2K, 2017).

Peraturan Presiden nomor 42 tahun 2013 tentang Gerakan Nasional Percepatan Perbaikan Gizi sebagai dasar meningkatkan partisipasi dan kepedulian *stakeholder* dalam mempercepat perbaikan gizi masyarakat. Perbaikan gizi terutama pada 1000 HPK dapat mewujudkan sumber daya manusia yang sehat, cerdas dan produktif. Implementasi Gernas tidak akan efektif tanpa didukung oleh seluruh *stakeholder*, termasuk pemerintah daerah. Namun demikian, perubahan sistem ketatanegaraan memberikan kewenangan pemerintah daerah dalam menentukan strategi dan kebijakan pembangunan daerahnya. Hal ini sesuai dengan UU No. 32 tahun 2004 yaitu daerah diberikan wewenang untuk mengatur wilayahnya serta melaksanakan berbagai kebijakan untuk diterapkan di wilayahnya (Nadir, 2013).

Dalam rangka mendukung Gernas, salah satu hasil rekomendasi rencana aksi untuk menangani masalah *stunting* saat rapat terbatas tentang intervensi *stunting* yang dipimpin oleh Wakil Presiden RI, yaitu peningkatan konvergensi, koordinasi, dan konsolidasi, serta perluasan cakupan program. Oleh karena itu, pemerintah pusat menetapkan 100 kabupaten/kota prioritas sebagai lokasi-lokasi intervensi *stunting* dengan tujuan konvergensi dan sinergitas program/intervensi. Pemilihan 100 kabupaten/kota didasarkan atas kriteria jumlah dan prevalensi balita *stunting*, yang dibobot dengan tingkat kemiskinan provinsi (desa-kota) (TNP2K, 2017).

Provinsi Jawa Barat memiliki jumlah target kabupaten/kota prioritas intervensi *stunting* terbanyak yaitu 13 kabupaten/kota. Provinsi Jawa Barat memiliki beberapa faktor-faktor yang mempengaruhi kejadian *stunting* meningkat, antara lain persentase ibu hamil risiko KEK sebesar 13,8%; persentase WUS risiko KEK sebesar 11,4%; dan persentase balita defisit zat gizi makro sebesar 31–40% (Kemenkes, 2018b).

Kabupaten Bogor adalah salah satu kabupaten prioritas intervensi *stunting* di Jawa Barat. Walaupun Kabupaten Bogor memiliki prevalensi

stunting terendah di antara 13 kabupaten/kota prioritas se-Jawa Barat, yaitu sebesar 28,29% berdasarkan Riskesdas 2013, tetapi Kabupaten Bogor memiliki jumlah balita *stunting* terbesar yaitu 148 ribu jiwa (TNP2K, 2017). Pada tahun 2018, prevalensi *stunting* Kabupaten Bogor meningkat menjadi 32,9% dan ini lebih tinggi dibandingkan prevalensi *stunting* rata-rata nasional sebesar 30,8% (Kemenkes, 2018a).

Berdasarkan data dan informasi tentang kebijakan terkait *stunting*, penelitian ini dilakukan untuk menganalisis faktor internal dan eksternal pemerintah Kabupaten Bogor yang mempengaruhi upaya percepatan penurunan *stunting* di Kabupaten Bogor.

METODE

Desain penelitian adalah observasional dengan pendekatan *cross sectional* dan dilakukan dengan metode kualitatif. Lokasi penelitian dipilih secara purposif yaitu Kabupaten Bogor Provinsi Jawa Barat, dengan pertimbangan yakni memiliki jumlah balita *stunting* terbesar dalam satu provinsi dengan target kab/kota prioritas intervensi terbanyak tahun 2018 dan ada peningkatan prevalensi *stunting*. Jenis data yang dikumpulkan berupa data primer dan data sekunder yang mencakup komitmen politik dan kesadaran gizi, kebijakan dan peraturan, program/kegiatan, sumber daya dan penyediaan anggaran, koordinasi, keterlibatan mitra, pelatihan, manajemen, sistem informasi, sosial budaya dan geografis wilayah. Teknik pengumpulan data primer melalui wawancara menggunakan pedoman wawancara yang diadaptasi dari *World Health Organization (WHO)* (WHO, 2012). Pengumpulan data primer dilakukan pada bulan Mei–Juni 2019. Informan penelitian dipilih berdasarkan *purposive* berjumlah sembilan pejabat daerah Pemerintah Kabupaten Bogor pada instansi yang melaksanakan program gizi *stunting*. Informan utama yaitu Dinas Pekerjaan Umum dan Penataan Ruang (DPUPR), Dinas Perikanan dan Peternakan (Diskanak), Dinas Pendidikan (Disdik), Dinas Pemberdayaan Perempuan dan Perlindungan Anak, Pengendalian Penduduk dan Keluarga Berencana (DP3AP2KB), Dinas Kesehatan (Dinkes), Dinas Pemberdayaan Masyarakat dan Desa (DPMD), Dinas Sosial (Dinsos) dan Dinas Ketahanan Pangan (DKP).

Informan triangulasi yaitu Badan Perencanaan dan Pembangunan Daerah (Bappeda). Data sekunder dikumpulkan dengan review dokumen seperti dokumen perencanaan daerah, profil kesehatan, regulasi dan laporan/publikasi terkait program *stunting*. Penelitian ini telah disetujui oleh komisi etik KEPMSM IPB No. 171/IT3.KEPMSM-IPB/SK/2019.

Data diolah dengan cara reduksi, kategorisasi dan sintesis data dan disajikan secara deskriptif. Analisis data menggunakan matriks *Internal Factor Evaluation* (IFE) dan *External Factor Evaluation* (EFE) (Rangkuti, 2015). Tujuan matriks ini adalah mengetahui faktor internal dan eksternal yang berpengaruh pada kesuksesan program penurunan *stunting*. Lingkungan internal adalah kekuatan dan kelemahan internal berupa aktivitas yang dapat dikendalikan suatu organisasi. Lingkungan eksternal yaitu peluang dan ancaman yang cenderung berkaitan dengan ekonomi, sosial, kebudayaan, demografi, lingkungan, politik, pemerintahan, dan teknologi yang dapat secara signifikan menguntungkan maupun merugikan organisasi nantinya (David, 2005). Ada 4 tahap penyusunan matriks IFE-EFE. Tahap pertama yaitu mengidentifikasi peluang dan ancaman sebagai kondisi eksternal dan kekuatan dan kelemahan sebagai kondisi internal. Tahap kedua yaitu menentukan bobot dengan melakukan perbandingan berpasangan pada setiap kriteria dengan skala 0–2. Skor 0 diberikan jika kriteria A lebih tidak penting dibanding kriteria B. Skor 1 diberikan jika kriteria A sama pentingnya dengan kriteria B. Skor 2 diberikan jika kriteria A lebih penting daripada kriteria B. Tahap ketiga yaitu menentukan rating Rating IFE menunjukkan faktor sebagai kelemahan mayor (skor 1), kelemahan minor (skor 2), kekuatan minor (skor 3), atau kekuatan mayor (skor 4). Rating EFE menunjukkan respons terhadap faktor dengan skor 4 (respons sangat bagus) hingga skor 1 (respons di bawah rata-rata). Tahap keempat yaitu menentukan nilai dengan mengalikan rating dan bobot. Total nilai IFE kurang dari 2,5 menunjukkan posisi institusi lemah secara internal, sedangkan total nilai di atas 2,5 mengindikasikan posisi internal institusi yang kuat. Total nilai EFE sebesar 4,0 menggambarkan respons institusi sangat baik dalam memanfaatkan peluang dan menghindari ancaman yang ada,

sedangkan total nilai 1,0 mengindikasikan bahwa institusi belum dapat mengambil keuntungan dari peluang-peluang atau belum meminimalkan ancaman-ancaman eksternal.

HASIL DAN PERBAHASAN

Pengolahan data menghasilkan faktor-faktor lingkungan yang terdiri atas faktor internal (Tabel 1) dan faktor eksternal (Tabel 2) dalam upaya percepatan penurunan *stunting* di Kabupaten Bogor.

Lima kekuatan utama yang menyokong upaya penurunan *stunting* di Kabupaten Bogor meliputi: (1) Tersedianya kebijakan dan regulasi pemerintah daerah.

“Sekarang yang baru dengan adanya Bupati baru, stunting dijadikan indikator kinerja utamanya pemerintah daerah. Sudah ada kok di dalam RPJM, indikatornya” (Informan Bappeda)

“Ada perda KIA 5/2018 tentang kesehatan ibu dan anak termasuk gizi anak di dalamnya” (Informan Dinkes)

Kebijakan mengenai penurunan *stunting* telah dituangkan di dalam Rencana Pembangunan Jangka Menengah Daerah (RPJMD) Kabupaten Bogor tahun 2018–2023 dan Peraturan Daerah Kabupaten Bogor Nomor 5 tahun 2018 tentang Kesehatan Ibu dan Anak; (2) Implementasi kebijakan berupa program aksi/kegiatan.

“Penanganan ada yang spesifik dan sensitif. Fokus ke ibu hamil, terus ada bina balita, bina remaja, ada PMT ibu hamil dan PMT untuk anaknya, dan didukung oleh dinas lain yang teknis yang bisa membantu peningkatan pendapatan dan keterampilan” (Informan Bappeda)

Implementasi kebijakan dituangkan dalam bentuk renstra (rencana strategis) dan renja (rencana kerja) instansi yang terkait dengan penurunan *stunting*. Penerapan kebijakan dan program gizi adalah merupakan bentuk komitmen dalam tata kelola gizi (Engesveen *et al.*, 2009); (3) Tersedianya laporan intervensi program.

“Ada laporan pelaksanaan saat pemberian PMT” (Informan Disdik)

“LB3 gizi berupa laporan bulanan, laporan PMT balita-bumil, vitamin A, gizi buruk, sarana (obat, dacin), TTD. Data dikumpulkan dari petugas gizi ke dinkes” (Informan Dinkes)

Setiap kegiatan terkait penurunan *stunting* dibuat laporan dalam rangka mempermudah evaluasi; (4) Tersedianya pelatihan aparat desa, kader, tenaga pendamping/gizi.

“Ada pelatihan kader. Kalau kader baru, tim lapangan akan terus mendampingi” (Informan DP3AP2KB)

“Petugas puskesmas ada kegiatan rutin di SDK (Sumber Daya Kesehatan) yang mengadakan pelatihan” (Informan Dinkes)

“Ada pelatihan kades yang baru dilantik, kemarin ada pelatihan aplikasi penyaluran online, setiap tahun ada untuk meningkatkan kapasitas SDM desa” (Informan DPMD)

Pelatihan diberikan kepada Sumber Daya Manusia (SDM) yang baru direkrut maupun kepada SDM lama untuk meningkatkan kapasitas SDM. Pelatihan aparat desa ditujukan kepada kades yang baru dilantik, Badan Permusyawaratan Desa dan Badan Usaha Milik Desa (BUMDes). Peningkatan kapasitas kader dapat berupa penyuluhan dan pelatihan. Penyuluhan bertujuan memberikan informasi kesehatan kepada kader agar dapat diteruskan kepada masyarakat sedangkan pelatihan bertujuan meningkatkan pengetahuan dan keterampilan kader. Keterampilan yang baik diperlukan dalam menentukan status gizi balita berdasarkan Tinggi Badan dan Berat Badan saat penimbangan sehingga catatan dan laporan status balita menjadi akurat. Penelitian Yuliani *et al.* (2018) menjabarkan bahwa pelatihan deteksi dini *stunting* juga bisa diberikan kepada kader sebagai tugas kader dalam meningkatkan kualitas anak. Pelatihan untuk petugas puskesmas rutin dilakukan oleh SDK (Sumber Daya Kesehatan) dengan topik pelatihan beragam; dan (5) Data *stunting* yang dikumpulkan berdasarkan nama dan alamat (*by name by address*).

“Sekarang kita sudah punya ePPGBM, dari Kemenkes. Melalui data itu untuk

penghitungan atau penetapan *stunting* lebih valid, sudah ada rumusnya di aplikasinya” (Informan Dinkes)

“Dengan bantuan data *by name by address*, pakai aplikasi ePPGBM jadi yang menjadi sasaran intervensi sudah tepat berdasarkan namanya dan alamatnya” (Informan Bappeda)

Data ini dikumpulkan melalui aplikasi ePPGBM (elektronik Pencatatan dan Pelaporan Gizi Berbasis Masyarakat). Penghitungan atau penetapan *stunting* menjadi lebih valid karena aplikasi secara otomatis akan mengonversi data menjadi kategori *stunting*/tidak *stunting*. Data diperlukan untuk menyusun rencana kegiatan dan pengambilan keputusan. Pengumpulan data secara berkala dapat menguatkan kapasitas dalam memberikan layanan gizi (Chaparro dan Sethuraman, 2014).

Empat kelemahan utama yang menghambat upaya penurunan *stunting* di Kabupaten Bogor meliputi: (1) Sumber Daya Manusia (SDM) pelaksana program secara kuantitas belum terpenuhi.

“SDM masih kurang, karena Kab Bogor sangat luas. Di dinas sendiri, pengelola program gizi hanya 4 orang, masing-masing puskesmas hanya 1, dan itu cukup berat (Informan Dinkes)

“SDM jumlah/kuantitas kurang. Rasio dokter: penduduk, 1:3.168. Puskesmas juga gitu. PNS 17 ribu dengan penduduk 5 juta. Sedangkan standarnya kesehatan 1:400. Tidak semua puskesmas punya dokter spesialis” (Informan Bappeda)

Profil kesehatan kabupaten Bogor 2017 menunjukkan rasio SDM tenaga medis dan tenaga kesehatan per satuan penduduk sebesar 1:3.352 dan rasio dokter per satuan penduduk sebesar 1:3.869. SDM pelaksana instansi pemegang program juga masih terbatas. Bidan (termasuk bidan desa), staf gizi, dan kader kesehatan menjadi pelaksana program yang memberikan sebagian besar layanan gizi dan Kesehatan Ibu dan Anak (KIA) di puskesmas dan posyandu (Rokx *et al.*, 2018). Pelaksanaan upaya perbaikan gizi masyarakat dipengaruhi oleh tenaga gizi, tenaga

kesehatan dan tenaga penyuluh lainnya (Nefy *et al.*, 2019). Salah satu masalah sistem kesehatan di Indonesia adalah distribusi dan pemerataan tenaga kesehatan dikarenakan perbedaan sosial ekonomi dan desentralisasi (Yuningsih, 2014); (2) Sinergitas kegiatan lintas sektor belum optimal.

“Tinggal membuat regulasi siapa berbuat apa, bagaimana, kapan dilakukan, lokus dimana. Itulah nanti dibentuk tim khusus” (Informan Bappeda)

“Baru tahun ini akan dibentuk tim koordinasi konvergensi penanggulangan stunting. Belum ada SK, baru rapat” (Informan Dinkes)

“Harusnya ada koordinator. Kadang-kadang ikut rapat, kadang-kadang ngga, karena tergantung disposisi. Jadi belum tahu info secara menyeluruh” (Informan Diskanak)

Surat keputusan tentang penunjukan tim/ kelompok kerja dalam upaya penanggulangan *stunting* masih berbentuk *draft*. Belum adanya pengesahan secara hukum membuat OPD (Organisasi Perangkat Daerah) terbatas dalam melakukan aktivitas program penurunan *stunting*. Sinergitas dapat terjadi jika ada dua hal yaitu komunikasi agar terjadi pertukaran informasi antar *stakeholders* dan koordinasi yaitu mengintegrasikan kegiatan-kegiatan individual ke dalam satu usaha bersama (Rahmawati *et al.*, 2014). Sinergitas diperlukan agar alokasikan sumber daya difokuskan pada wilayah prioritas. Sumber daya daerah yang dibutuhkan tidak hanya sumber daya manusia, tapi juga termasuk sumber daya finansial yang digunakan untuk belanja kesehatan, pendidikan, infrastruktur dasar dan urusan lainnya yang relevan bagi penanganan *stunting* (TNP2K, 2017); (3) Belum semua OPD (Organisasi Perangkat Daerah) yang terkait memiliki dana khusus penanganan *stunting*.

“Anggaran belum cukup. Disisipkan stunting di antara kegiatan, dan desa disisipkan” (Informan Diskanak)

Anggaran Dinas Perikanan tidak secara tersurat digunakan untuk penurunan *stunting*. Contohnya kegiatan pelatihan/penyuluhan pengolahan hasil perikanan yang sarasanya

belum bisa dilaksanakan di tingkat desa karena anggaran kegiatan yang terbatas. Advokasi kepada pemerintah daerah dan Dewan Perwakilan Rakyat Daerah (DPRD) perlu dilakukan untuk mengatasi masalah keterbatasan anggaran (Syafarina *et al.*, 2019); dan (4) Upaya edukasi/sosialisasi *stunting* ke masyarakat masih terbatas.

“Sosialisasi stunting dilakukan oleh dinkes” (Informan Bappeda)

Edukasi/sosialisasi dilakukan oleh Dinas Kesehatan melalui petugas promosi kesehatan di puskesmas. Pemberian edukasi gizi mengenai praktik pemberian makan kepada ibu yang memiliki anak balita *stunting* terbukti dapat meningkatkan skor pengetahuan ibu tentang *feeding practice* (Dewi dan Aminah, 2016).

Berdasarkan pengamatan terhadap skor rating pada matriks IFE, hampir seluruh faktor lingkungan internal kekuatan menjadi kekuatan utama dalam upaya penurunan *stunting* di Kabupaten Bogor dengan rating 4, yaitu tersedianya kebijakan dan regulasi pemerintah daerah berupa instruksi/ Peraturan Bupati, Rencana Pembangunan Jangka Menengah (RPJM); implementasi kebijakan

Tabel 1. *Internal Factor Evaluation Matrix*

Faktor Internal	Bobot	Rating	Nilai
Kekuatan (Strength)			
Tersedianya kebijakan dan regulasi pemerintah daerah	0,08	4	0,33
Implementasi kebijakan berupa program/kegiatan	0,13	4	0,50
Tersedianya laporan kegiatan	0,07	3	0,22
Tersedianya pelatihan SDM	0,09	3	0,28
Data <i>stunting</i> yang dikumpulkan <i>by name by address</i>	0,14	4	0,54
Kelemahan (Weakness)			
SDM pelaksana program secara kuantitas belum terpenuhi	0,13	2	0,25
Sinergitas kegiatan lintas sektor belum optimal	0,13	2	0,27
Belum semua OPD yang terkait memiliki dana khusus penanganan <i>stunting</i>	0,11	3	0,32
Upaya edukasi/sosialisasi <i>stunting</i> ke masyarakat masih terbatas	0,12	2	0,25
Jumlah	1,00		2,96

berupa program aksi/kegiatan; dan data *stunting* yang dikumpulkan *by name by address*. Di lain pihak, faktor lingkungan internal kelemahan tidak ada yang menjadi kelemahan utama dengan rating 1. Faktor lingkungan internal yang memiliki kepentingan relatif tertinggi adalah data *stunting* yang dikumpulkan *by name by address* dengan bobot 0,14 sedangkan kepentingan relatif terendah adalah tersedianya laporan kegiatan/intervensi program dengan bobot 0,07.

Faktor kekuatan yang memiliki kepentingan tertinggi adalah data *stunting* yang dikumpulkan *by name by address* dengan bobot 0,14. Pada pelaksanaan program terkait *stunting*, data yang tepat dapat meningkatkan tingkat keberhasilan program. Selain itu, data yang valid dapat mempermudah proses merancang pencapaian target saat perencanaan dan pengambilan keputusan dalam penentuan tujuan kebijakan. Faktor kelemahan yang memiliki kepentingan tertinggi adalah SDM pelaksana program secara kuantitas belum terpenuhi dan sinergitas kegiatan lintas sektor belum optimal dengan bobot masing-masing 0,13. Total nilai matriks EFI adalah 2,96, menunjukkan posisi internal upaya penurunan *stunting* berada di atas nilai rata-rata (>2,5). Hal ini berarti Pemkab Bogor sudah dapat memanfaatkan kekuatan yang dimiliki secara maksimal serta mengurangi kelemahan yang terdapat dalam internal program.

Lima peluang utama yang mendorong upaya penurunan *stunting* di Kabupaten Bogor meliputi: (1) Ada janji politis kepala daerah yaitu Karsa Bogor Sehat.

“Bupati sekarang ada panca karsa, salah satunya adalah Bogor Sehat. Itu jelas di sana bahwa bupati sekarang menginginkan masyarakat berada dalam lingkup yang sehat. Ketika ada permasalahan, terutama stunting, tolong diperhatikan kesehatan dari masa usia subur, janin, lahiran diperhatikan gizinya. Itulah yang diinginkan bupati dalam memenuhi bogor sehat. Salah satunya adalah menekan angka stunting” (Informan Dinsos)

Janji politis ini menunjukkan komitmen kepala daerah sebagai salah satu penentu arah kebijakan

yang dicantumkan dalam RPJMD. Salah satu kegiatan strategis Karsa Bogor Sehat yaitu Gerakan Bogor Bebas *Stunting*. Ini artinya kepala daerah berkomitmen melaksanakan upaya penurunan *stunting* selama 5 tahun ke depan. Konsistensi dan komitmen politik untuk mendukung secara finansial dan pelaksanaan program adalah salah satu faktor yang mempengaruhi keberhasilan program penanganan perbaikan gizi (Saragih, 2010); (2) Tersedianya anggaran pendukung pelaksanaan program penanganan *stunting*.

“APBN lebih dari cukup, ada pengadangan antropometri kit. 750 juta non fisik+ 4 M untuk fisik” (Informan Dinkes)

“Dana desa diarahkan dengan kegiatan padat karya tunai supaya masyarakat punya peningkatan daya beli dan bisa menanggulangi stunting walau tidak langsung” (Informan DPMD)

Anggaran pemerintah daerah untuk melaksanakan program penurunan *stunting* bersumber dari Anggaran Pendapatan dan Belanja Daerah (APBD) dan ditunjang oleh Anggaran Pendapatan dan Belanja Nasional (APBN) (Dana Alokasi Khusus (DAK) dan Bantuan Provinsi) dan APBDes (Dana Desa). Sesuai dengan UU tentang Desa, APBDes dapat digunakan untuk kegiatan-kegiatan penanganan *stunting* berskala desa. APBDes Kabupaten Pasaman dianggarkan untuk dana insentif kader posyandu (Nefy *et al.*, 2019); (3) Mendapat dukungan dari swasta/Non-Government Organization (NGO)/akademisi.

“Ada NGO melakukan riset mengurangi perilaku berisiko di remaja/sekolah, dari tahun kmrn hingga sekarang. Ada UNICEF, itu di dinas Pendidikan untuk mengelola PAUD melibatkan lintas OPD termasuk kesehatan, termasuk di dalamnya ada upaya penanggulangan stunting juga termasuk di sasaran PAUD. Ada juga yang mengadakan pelatihan/workshop untuk kader, nakes, dokter untuk pencegahan dan penanganan stunting” (Informan Dinkes)

NGO/akademisi dapat berperan sebagai narasumber dalam berbagai pertemuan koordinasi atau sosialisasi, serta membuat kajian yang

hasilnya dapat digunakan sebagai masukan dalam upaya percepatan penurunan *stunting*. Selain NGO/akademisi, peran swasta juga diperlukan. Produksi dan pemasaran pangan bergizi dapat dilakukan oleh sektor swasta dapat (Bloem *et al.*, 2013); (4) Pemberdayaan masyarakat melalui kader dalam menjalankan program pemerintah.

“Kader membantu semua program ketahanan pangan misal pemberian PMT, mencakup distribusi” (Informan DKP)

“pelaksanaan program puskesmas sudah berjalan dibantu kader” (Informan Dinkes)

“Ada pelatihan pengolahan hasil perikanan ke kader pkk, kader posyandu agar mengenalkan masakan ikan. Diharapkan mereka bisa menyebarkan ilmunya ke masyarakat sekitar” (Informan Diskanak)

Kegiatan yang berupa penyuluhan, sosialisasi maupun edukasi kesehatan dan gizi mengandalkan kader sebagai kaki tangan pemerintah dalam menyebarkan informasi kepada masyarakat. Kader dapat membantu penyaluran program PMT (Pemberian Makanan Tambahan) dari puskesmas kepada balita *stunting* dan kurang gizi. Strategi pembangunan partisipatif dapat efektif menangani masalah *stunting* terutama jika ada keterbatasannya tenaga kesehatan yang menyebabkan daya cakup pelayanan kesehatan belum optimal. Partisipatif artinya masyarakat harus sadar dan bergerak untuk ikut menangani masalah (Adistie *et al.*, 2018); dan (5) Tersedianya panduan/pedoman konvergensi penanganan *stunting* di tingkat kabupaten. Panduan konvergensi digunakan sebagai pedoman menjalankan program/kegiatan secara terkoordinir, terpadu, dan bersama-sama. Intervensi yang terpadu dan ditujukan pada kelompok prioritas di lokasi prioritas merupakan kunci pencegahan *stunting*.

Lima ancaman utama yang menghalangi upaya penurunan *stunting* di Kabupaten Bogor meliputi: (1) Kurangnya motivasi dan kesadaran masyarakat terkait kualitas asupan atau dampak *stunting*.

“Kesadaran masyarakat untuk melakukan kerjasama susah. Kebijakan fokus pada

kemiskinan memberi zona nyaman untuk menjadi orang miskin. Tidak mau kerja keras” (Informan Bappeda)

*“Dari masyarakat, sisi pemahaman, belum paham *stunting* karena masih baru” (Informan Dinkes)*

“Kesadaran masyarakat dalam menjaga kualitas asupan gizi masih kurang” (Informan Dinsos)

Kurangnya motivasi dan kesadaran dipengaruhi oleh minimnya pengetahuan masyarakat. Tindakan seseorang sangat dipengaruhi oleh pengetahuan (Notoatmodjo, 2012). Minimnya pengetahuan masyarakat khususnya orang tua terkait pola asuh anak yang baik dapat memicu kejadian *stunting*. Pemberian informasi mengenai ASI eksklusif melalui kelas ibu hamil dapat memicu kesadaran dan memberi motivasi ibu untuk menyusui bayinya bukan karena dipaksa (Aryastami dan Tarigan, 2017); (2) Pertumbuhan ekonomi belum merata.

*“Tahun lalu ada monev bareng propinsi di desa lokus *stunting*. Di ambil beberapa anak dalam 1 desa itu (sampling), ternyata kebanyakan dari mereka, pertama anak kurang mampu ekonominya, kedua pola asuh, jadi pemberian makanan bayi tidak tepat dari awal, ketiga, terkait KB, jumlah anak banyak” (Informan Dinkes)*

“Pertumbuhan ekonomi masyarakat masih belum merata, hingga tumbuhnya keluarga-keluarga miskin baru dan anak banyak” (Informan Dinsos)

Laju pertumbuhan ekonomi daerah sebesar 6,21% dan indeks ketimpangan Wiliamson pada tahun 2018 sebesar 0,96 yang menunjukkan besaran ketimpangan pembangunan antar wilayah. Ketidakterataan pertumbuhan ekonomi bisa menambah ketimpangan pendapatan sehingga jumlah penduduk miskin semakin bertambah. Penelitian Nurmayasanti dan Mahmudiono (2019) menjelaskan bahwa tercukupinya asupan makanan balita karena pendapatan keluarga yang tinggi dalam memenuhi kebutuhan keluarganya; (3) Geografis wilayah luas.

“Masih ada yang belum menerima listrik, akses sulit karena topografi lokasi, jumlah penduduk yang cukup besar yaitu 5,7 juta jiwa” (Informan Disdik)

Kabupaten Bogor memiliki luas wilayah ± 298.620,26 Ha dengan topografi bervariasi yaitu dataran yang relatif rendah di bagian utara dan dataran tinggi di bagian selatan sehingga ada daerah-daerah yang cukup sulit dijangkau. Hal ini mengakibatkan belum optimalnya pelayanan kesehatan secara rutin oleh petugas kesehatan ke daerah tersebut atau penduduk terlambat mencari tempat rujukan karena masalah transportasi akibat dari kondisi geografis. Menurut Rokx *et al.* (2018), berfokus pada garis depan adalah satu-satunya cara untuk mengatasi akses yang tidak adil terhadap pemberian layanan untuk menjangkau wanita dan anak; dan (4) Adanya budaya/mitos di masyarakat seperti larangan konsumsi makanan tertentu/ menikah muda.

“Stunting kan soal asupan berkaitan dengan konsumsi yang dimakan oleh ibu saat menyusui atau si anak. Masih ada orang tua yang bilang agar anaknya ngga boleh makan telur karena kepercayaan bau amis nanti bisa bikin bisul dll.” (Informan Disdik)

“Faktor budaya dari nikah muda, mitos-mitos, geografis masih banyak lokasi yang jauh-jauh” (Informan Dinkes)

“Saat orang tua dikasih pemahaman, mereka kurang menerima karena kebiasaan orang tua sudah turun menurun” (Informan DP3AP2KB)

Menurut mitos, udang dilarang dikonsumsi oleh ibu hamil padahal udang sebagai sumber protein, mineral dan omega-3. Mitos lainnya, ibu menyusui dilarang mengonsumsi ikan atau makanan laut sebaliknya ikan adalah sumber protein dan mineral, serta asam lemak omega-3 yang terkandung dalam ikan penting untuk perkembangan otak dan penglihatan bayi (Nurmayasanti dan Mahmudiono, 2019). Menikah muda disertai hamil tanpa perencanaan dapat memperlambat untuk mendapatkan intervensi kesehatan, terutama saat pembentukan janin dan trisemester pertama. Budaya/mitos terbentuk

karena rendahnya pengetahuan masyarakat tentang *stunting*. Promosi perilaku gizi melalui intervensi komunikasi dan penyuluhan hingga tingkat desa diperlukan untuk mengatasi hal ini.

Berdasarkan pengamatan terhadap skor rating pada matriks EFE, hampir seluruh faktor lingkungan eksternal peluang direspons sangat baik sehingga menjadi peluang utama dalam upaya penurunan *stunting* di Kabupaten Bogor dengan rating 4, kecuali faktor peluang mendapat dukungan dari swasta/NGO/akademisi. Di lain pihak, faktor lingkungan eksternal ancaman yang kurang direspons sehingga menjadi faktor ancaman utama dengan rating 1 adalah kurangnya motivasi dan kesadaran masyarakat terkait kualitas asupan, dampak *stunting* dan pertumbuhan ekonomi belum merata. Faktor lingkungan eksternal yang memiliki kepentingan relatif tertinggi adalah ada janji politik kepala daerah berupa janji politik Karsa Bogor Sehat dengan bobot 0,15, sedangkan faktor lingkungan eksternal yang memiliki kepentingan

Tabel 2. External Factor Evaluation Matrix

Faktor Eksternal	Bobot	Rating	Nilai
Peluang (Opportunities)			
Janji politik kepala daerah	0,15	4	0,59
Anggaran pendukung pelaksanaan program penanganan <i>stunting</i>	0,13	4	0,53
Dukungan dari swasta/NGO/akademisi	0,11	3	0,33
Pemberdayaan masyarakat melalui kader dalam menjalankan program pemerintah	0,13	4	0,51
Panduan/pedoman konvergensi penanganan <i>stunting</i> di tingkat kabupaten	0,12	4	0,48
Ancaman (Threats)			
Kurangnya motivasi dan kesadaran masyarakat terkait kualitas asupan/ dampak <i>stunting</i>	0,13	1	0,13
Pertumbuhan ekonomi belum merata	0,13	1	0,13
Geografis wilayah luas	0,06	2	0,12
Budaya/mitos di masyarakat seperti larangan konsumsi makanan tertentu/ menikah muda	0,04	3	0,13
Jumlah	1,00		2,94

relatif terendah adalah budaya/mitos di masyarakat dengan bobot 0,04.

Kepentingan tertinggi pada faktor peluang yaitu ada janji politis kepala daerah dengan bobot 0,15. Bogor Sehat menjadi landasan dan arah kebijakan dalam merancang sasaran dan program yang akan dijalankan yaitu program penurunan *stunting*. Kepentingan tertinggi pada faktor ancaman yaitu kurangnya motivasi dan kesadaran masyarakat terkait kualitas asupan, dampak *stunting*. Hal ini terjadi karena isu *stunting* masih baru di masyarakat dan masih rendahnya pengetahuan pola konsumsi yang baik. Selain itu, faktor geografis menyebabkan petugas kesehatan belum optimal memberikan pelayanan kesehatan secara rutin di daerah yang cukup sulit dijangkau. Berdasarkan analisis matriks EFE, total nilai EFE adalah 2,94, artinya Pemkab Bogor telah memanfaatkan peluang yang ada dan menghindari pengaruh ancaman dalam upaya penurunan *stunting*.

KESIMPULAN

Analisis Evaluasi Faktor Internal menunjukkan bahwa Pemkab Bogor memiliki kondisi internal kuat dengan cara memanfaatkan kekuatan yang dimiliki secara maksimal serta mengurangi kelemahan yang ada dalam mengupayakan penurunan *stunting*. Pelaksanaan upaya penurunan *stunting* didukung oleh Pemerintah Kabupaten Bogor yang telah dapat memanfaatkan peluang yang ada dan menghindari ancaman berdasarkan analisis Evaluasi Faktor Eksternal.

PERSANTUNAN

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Pemerintah Kabupaten Bogor yang telah mengizinkan pengambilan data serta kepada para pejabat instansi Pemkab Bogor yang telah berpartisipasi dalam penelitian. Penulis berikan penghargaan sebesar-besarnya kepada Lembaga Pengelola Dana Pendidikan (LPDP) yang telah menjadi sponsor penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

Adistie, F., Lumbantobing, V., & Maryam, N. (2018). Pemberdayaan kader kesehatan dalam

- deteksi dini *stunting* dan stimulasi tumbuh kembang pada balita. *Media Karya Kesehatan*, 1(2), 173-184. doi: 10.24198/mkk.v1i2.18863
- Aryastami, N. K., & Tarigan I. (2017). Kajian kebijakan dan penanggulangan masalah gizi *stunting* di Indonesia. *Buletin Penelitian Kesehatan*, 45(4), 233-240. doi: 10.22435/bpk.v45i4.7465.233-240
- Bloem, M. W., Pee, S. D., Hop, L. T., Khan, N. C., Lailou, A., Minarto, ... Wasantwisut, E. (2013). Key strategies to further reduce *stunting* in Southeast Asia: Lessons from the ASEAN countries workshop. *Food and Nutrition Bulletin*, 34(2), S8-16. doi: 10.1177/15648265130342S103
- Chaparro, C., Oot, L., & Sethuraman, K. (2014). *Overview of the nutrition situation in seven countries in Southeast Asia*. Washington DC: FHI 360/FANTA.
- David, F.R. (2005). *Manajemen Strategi Konsep (Tenth Edition)*. Jakarta: Salemba Empat.
- Dewi, M., & Aminah, M. (2016). Pengaruh edukasi gizi terhadap feeding practice ibu balita *stunting* usia 6-24 bulan. *Indonesian Journal of Human Nutrition*, 3(1), 1-8. doi: 10.21776/ub.ijhn.2016.003.Suplemen.1
- Engesveen, K., Nishida, C., Prudhon, C., & Shrimpton, R. (2009). Assessing countries' commitment to accelerate nutrition action demonstrated in PRSPs, UNDAFs and through nutrition governance. *SCN NEWS*, 37, 10-16.
- Kementerian Kesehatan. (2018a). *Hasil Riset Kesehatan Dasar 2018*. Jakarta: Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan, Kementerian Kesehatan RI.
- Kementerian Kesehatan. (2018b). *Buku saku Pemantauan Status Gizi Tahun 2017*. Jakarta: Kementerian Kesehatan RI.
- Nadir, S. (2013). Otonomi daerah dan desentralisasi desa: menuju pemberdayaan masyarakat desa. *Jurnal Politik Profetik*, 1(1), 1-21.
- Nefy, N., Lipoeto, N. I., & Edison. (2019). Implementasi gerakan 1000 hari pertama kehidupan Di Kabupaten Pasaman 2017. *Media Gizi Indonesia*, 14(2), 186–196. doi: 10.204736/mgi.v14i2.186–196
- Notoatmodjo, S. (2012). *Promosi Kesehatan dan Perilaku Kesehatan*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Nurmayasanti, A., & Mahmudiono, T. (2019). Status sosial ekonomi dan keragaman pangan pada balita *stunting* dan *nonstunting* usia 24-59 bulan di wilayah kerja Puskesmas Wilangan Kabupaten Nganjuk. *Amerta Nutrition*,

- 3(2), 114-121. <https://doi.org/10.2473/amnt.v3i2.2019.114-121>
- Rahmawati, T., Noor, I., & Wanusmawatie, I. (2014). Sinergitas *stakeholders* dalam inovasi daerah (Studi pada Program Seminggu di Kota Probolinggo (SEMIPRO)). *JAP*, 2(4), 635-641.
- Rangkuti, F. (2015). *Teknik membedah kasus bisnis analisis SWOT*. Jakarta: Gramedia Pustaka Utama.
- Rokx, C., Subandoro, A., & Gallagher, P. (2018). *Aiming high Indonesia's ambition to reduce stunting*. Washington DC: World Bank.
- Saragih, B. (2010). Analisis kebijakan penanganan masalah gizi di Kalimantan Timur berdasarkan pengalaman berbagai negara. *Jurnal Administrator Borneo LAN*, 6(3), 2118-2203.
- Syafrina, M., Masrul, & Firdawati. (2019). Analisis komitmen Pemerintah Kabupaten Padang Pariaman dalam mengatasi masalah *stunting* berdasarkan nutrition commitment index 2018. *Jurnal Kesehatan Andalas*, 8(2), 233-244.
- Tim Nasional Percepatan Penanggulangan Kemiskinan Republik Indonesia (TNP2K). (2017). *100 Kabupaten/Kota prioritas untuk intervensi anak kerdil (stunting): ringkasan*. Jakarta: TNP2K.
- World Health Organisation. (2012). *Landscape analysis on countries' readiness to accelerate action in nutrition: country assessment tools*. Geneva: WHO.
- World Health Organization, & United Nations Children's Fund. (2017). *Global nutrition monitoring framework: operational guidance for tracking progress in meeting targets for 2025*. Geneva: WHO.
- Yuliani, E., Immawanti, I., Yunding, J., Irfan, I., Haerianti, M., & Nurpadila, N. (2018). Pelatihan kader kesehatan deteksi dini *stunting* pada balita di Desa Betteng. *JPM*, 4(2), 41-46. doi: 10.33023/jpm.v4i2.158
- Yuningsih, R. (2014). Analisis segitiga kebijakan kesehatan dalam pembentukan undang-undang tenaga kesehatan. *Aspirasi*, 5(2), 93-105.

PENINGKATAN PENGETAHUAN DAN SIKAP IBU PRAKONSEPSI MELALUI EDUKASI SERIBU HARI PERTAMA KEHIDUPAN: STUDI KUASI-EKSPERIMENTAL

Enhancing Knowledge and Attitude of Preconception Mother through the First Thousand Days of Life Education: a Quasi-Experimental Study

Betty Yosephin Simanjuntak^{1*}, Anang Wahyudi¹

¹Jurusan Gizi, Poltekkes Kemenkes Bengkulu, Indonesia

*E-mail: patricknmom@yahoo.co.id

ABSTRAK

Stunting adalah salah satu masalah gizi pada anak yang manifestasinya dimulai sejak masa prakonsepsi. Intervensi sensitif merupakan program di luar sektor kesehatan yang dapat mempercepat perbaikan gizi khususnya *stunting*. Tujuan penelitian ini adalah untuk meningkatkan pengetahuan dan sikap calon pengantin (catin) wanita terkait 1000 Hari Pertama Kehidupan (1000 HPK) sehingga memiliki peran dalam mencegah *stunting*. Penelitian ini merupakan studi kuasi eksperimen pada dua kelompok intervensi. Subyek adalah catin wanita yang sudah terdaftar, yang terdiri dari 60 catin wanita yang diberikan edukasi 1000 HPK menggunakan media *leaflet* dan 60 catin wanita menggunakan buku saku. Edukasi dilakukan oleh petugas KUA di 6 Kantor Urusan Agama (KUA). Pengetahuan catin wanita pada kelompok *leaflet* tidak menunjukkan perbedaan yang nyata sebelum dan sesudah edukasi khususnya pada pengetahuan terkait materi Kekurangan Energi Kronis (KEK) ($p=0,791$), anemia ($p=0,503$), Inisiasi Menyusu Dini (IMD) ($p=0,581$), ASI Eksklusif ($p=0,832$), MP-ASI ($p=1,000$), dan *stunting* pada anak ($p=0,327$). Pada kelompok buku saku, peningkatan pengetahuan catin wanita lebih baik dibanding kelompok *leaflet*, khususnya pada materi anemia ($p<0,001$), IMD ($p=0,002$), ASI Eksklusif ($p=0,021$), dan *stunting* pada anak ($p=0,05$). Sementara peningkatan sikap untuk semua materi edukasi dengan menggunakan buku saku meningkat dengan p value $< 0,05$. Kesimpulan penelitian ini adalah edukasi dengan menggunakan buku saku 1000 HPK dapat meningkatkan pengetahuan dan skor sikap catin wanita.

Kata kunci: edukasi, 1000 HPK, pengetahuan, sikap, prakonsepsi

ABSTRACT

Stunting is one of nutritional problem in children which the manifestation started since preconception period. Sensitive intervention is a program outside the health sector that can accelerate the improvement of nutrition, especially stunting. The purpose of this study was to increase the knowledge and attitudes of the preconception period of women regarding the first 1000 days of life in order to prevent stunting. This research was a quasi-experimental study with two intervention groups. The sample was registered women, consisted of 60 women who were given education on 1000 days of life using leaflet media and 60 women using pocket book. Education was carried out by officers at 6 Religious Affairs Office. Women knowledge in leaflet group showed no significant differences before and after education, especially in topics of chronic energy deficiency ($p = 0.791$), anemia ($p = 0.503$), early breastfeeding initiation ($p = 0.581$), exclusive breastfeeding ($p = 0.832$), complementary feeding ($p = 1.000$), and stunting in children ($p = 0.327$). Among pocket book group, the increament of knowledge was better compared to leaflet group, especially in the topic of anemia ($p < 0.001$), early breastfeeding initiation ($p = 0.002$), exclusive breastfeeding ($p = 0.021$), and stunting in children ($p = 0.05$). Meanwhile, the increase in attitude for all educational materials using pocket books increased with p value < 0.05 . Conclusion of this study was the increase in knowledge and attitudes of preconception is better in the pocket book group.

Keywords: education of first thousand days of life, knowledge, attitude, preconception

PENDAHULUAN

Salah satu target tujuan pembangunan berkelanjutan adalah penurunan *stunting*. Pemerintah Indonesia menargetkan penurunan

prevalensi *stunting* hingga 40% pada tahun 2025. Percepatan perbaikan gizi khususnya 1000 Hari Pertama Kehidupan (1000 HPK) dapat dicapai ini melalui kerjasama lintas sektor. Kontribusi

sektor kesehatan hanya menyumbang 30%, sedangkan sektor non-kesehatan berkontribusi sebesar 70% dalam penanggulangan masalah gizi. Intervensi sensitif seperti penyediaan sarana air bersih, ketahanan pangan, jaminan kesehatan, pengentasan kemiskinan (Menteri Koordinator Bidang Kesejahteraan Rakyat, 2013). Kegiatan ini pada umumnya dilakukan oleh sektor non kesehatan, antara lain Kementerian Agama (Rosha *et al.*, 2016).

Dalam gerakan 1000 HPK (1000 Hari Pertama Kehidupan) ditekankan pentingnya kemitraan dengan berbagai pihak atau pemangku kepentingan. Bimbingan pranikah yang dilakukan di Kantor Urusan Agama (KUA) merupakan wadah yang tepat untuk penyampaian materi terkait 1000 HPK. Kegiatan ini dapat dilakukan oleh petugas KUA secara rutin sehingga keberlanjutan program lebih terukur (Gardiner *et al.*, 2008).

Pemahaman calon pengantin (catin) terhadap pentingnya persiapan baik mental maupun fisik menjadi faktor yang sangat penting sehingga tercipta keluarga yang sehat. Di Indonesia setiap pasangan catin yang akan menikah diwajibkan untuk mengikuti bimbingan pranikah yang dilakukan di Kantor Urusan Agama (KUA). KUA merupakan tempat calon pengantin mendaftarkan diri, mendapatkan bimbingan pranikah serta pengakuan secara legal dari Kementerian Agama Indonesia. Dalam pelaksanaan bimbingan pranikah umumnya berbasis agama (Rahmawati, 2018).

Kelompok catin wanita merupakan salah satu kelompok yang tepat untuk diberikan edukasi guna memutus siklus mata rantai *stunting* di Indonesia. Catin wanita sebagai calon ibu dapat mempersiapkan kehamilan dengan optimal dengan mendapatkan dukungan penuh dari suaminya. Oleh karena itu, catin perlu diperkenalkan materi 1000 HPK sebelum pembuahan (prakonsepsi). Selain itu, catin menjadi mengerti tentang pentingnya 1000 HPK agar dapat mencegah *stunting* pada bayi yang akan lahir (Al-Rahmad dan Hendra, 2017)

Salah satu strategi untuk mencegah *stunting* adalah edukasi gizi. Penelitian di Aceh yang dilakukan pada 30 orang catin memperlihatkan peningkatan pengetahuan tentang ASI eksklusif setelah mendapatkan intervensi konseling tentang ASI Eksklusif (Al-Rahmad dan Hendra, 2017). Berdasarkan hal di atas, penulis tertarik untuk

mengetahui peningkatan pengetahuan dan sikap catin wanita terkait 1000 HPK melalui edukasi yang dilakukan petugas KUA menggunakan buku saku dan *leaflet*.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan desain eksperimen semu (*quasy experiment*) yang telah mendapatkan persetujuan dari Komisi Etik Penelitian No.245/V/2019 Komisi Bioetik Fakultas Kedokteran Universitas Islam Sultan Agung Semarang.

Penelitian ini dilakukan di KUA Kota Bengkulu. KUA yang dipilih adalah KUA yang paling banyak memiliki catin yang terdaftar setiap bulannya yaitu Gading Cempaka, Selebar, Muara Bangkahulu, Ratu Agung, Teluk Segara, dan Singaran Pati. Penentuan kelompok intervensi ditentukan secara acak (*lottery*) berdasarkan lokasi KUA. KUA yang menjadi kelompok buku saku adalah Gading Cempaka, Muara Bangkahulu dan Selebar sedangkan KUA yang menjadi kelompok *leaflet* adalah Ratu Agung, Teluk Sagara dan Singaran Pati.

Populasi penelitian adalah catin wanita yang sudah terdaftar di KUA. Perhitungan besar subyek menggunakan rumus:

$$n = \frac{2\delta^2[z1 - \alpha/2 + z1 - \beta]^2}{(\mu1 - \mu2)^2}$$

Jumlah subyek adalah 60 catin wanita pada masing masing kelompok intervensi (Ahmady dan Ashari 2018), sehingga jumlah subyek sebesar 20 catin wanita dari masing-masing KUA. Cara pengambilan sampel dengan insidental yaitu catin wanita yang ada saat penelitian. Kriteria inklusi subyek yaitu catin wanita telah mendaftar di KUA, bersedia mengikuti edukasi selama 3 hari, mengikuti penelitian hingga selesai, dengan menandatangani *informed consent* dan catin bertempat tinggal di sekitar lokasi KUA. Kriteria eksklusi sampel yaitu catin wanita dengan bukan pernikahan pertama.

Kelompok intervensi dibagi 2 kelompok yaitu edukasi menggunakan media *leaflet* tanpa penjelasan dari petugas KUA dan kelompok materi dikemas dalam bentuk buku saku ditambah penjelasan dan pendampingan petugas KUA yang

terlebih dahulu mendapatkan materi 1000 HPK. Penelitian ini dilaksanakan bulan Maret hingga November 2019.

Rangkaian kegiatan pengembangan materi dilakukan dalam waktu 4 bulan. Pokok bahasan pengembangan buku saku dan *leaflet* yakni informasi Kurang Energi Kronis, anemia gizi besi, Inisiasi Menyusu Dini (IMD), ASI Eksklusif, Makanan Pendamping ASI (MPASI), dan *stunting* pada balita. Sebelum digunakan buku saku dan *leaflet* dikonsultasikan kepada para pakar untuk memperoleh masukan tentang isi media, bahasa yang digunakan, dan tata letak. Kemudian dilanjutkan uji coba ke catin wanita di luar KUA terpilih.

Edukasi dilakukan selama tiga hari di enam KUA berbeda yang wajib diikuti seluruhnya oleh catin wanita. Pada hari pertama sebelum catin wanita mendapatkan 2 materi (KEK dan anemia gizi besi) diberikan kuesioner *pretest* pengetahuan dan sikap sebanyak masing masing 60 butir pertanyaan. Pada hari kedua, catin wanita mendapatkan materi IMD dan ASI Eksklusif serta mengisi kuesioner *posttest* (30 butir). Di hari ketiga pengantin wanita mendapatkan materi pemberian MP-ASI dan *stunting* serta mengisi kuesioner *posttest* (30 butir).

Pengumpulan data meliputi pengetahuan dan sikap catin wanita tentang 1000 HPK sebelum dan sesudah mendapatkan edukasi. Selain itu dikumpulkan juga data umur, pendidikan, status pekerjaan, dan suku catin wanita. Data dikumpulkan dengan teknik wawancara langsung dengan menggunakan kuesioner terstruktur.

Kuesioner pengetahuan dan sikap dikembangkan peneliti berdasarkan materi edukasi yang kemudian diujicobakan kepada catin wanita di luar KUA terpilih dan diuji validitas kuesioner. Untuk mengetahui validitas butir pertanyaan dilakukan perbandingan nilai *r* tabel dengan *r* hitung (*r* tabel = 0,404). Apabila *r* hitung lebih besar dari *r* tabel maka pertanyaan tersebut valid. Pengetahuan catin dikumpulkan menggunakan kuesioner berisikan butir pertanyaan yang disusun berdasarkan materi edukasi, yang masing-masing berisikan 10 pertanyaan, sehingga total butir pertanyaan berjumlah 60 butir. Pengetahuan dikategorikan menjadi 2 yaitu rendah jika menjawab benar ≤ 6 pertanyaan dan tinggi jika

menjawab benar > 6 pertanyaan masing masing materi.

Pertanyaan sikap catin terdiri dari pernyataan positif diberikan skor 1–4 yang terdiri dari sangat setuju skor 4, setuju skor 3, tidak setuju skor 2, dan sangat tidak setuju skor 1. Sedangkan pernyataan negatif diberikan skor 1–4 dengan sangat tidak setuju skor 4, tidak setuju skor 3, setuju skor 2, dan sangat setuju skor 1. Jumlah butir pertanyaan masing-masing materi edukasi sebanyak 10 butir, sehingga total pertanyaan sikap sebanyak 60 butir.

Analisis data dilakukan dengan menguji kenormalan data terlebih dahulu khususnya variabel sikap catin, menggunakan uji Kolmogorov Smirnov. Data terdistribusi normal (sikap catin wanita) dilanjutkan dengan uji *pair t-test*. Uji Wilcoxon digunakan untuk menganalisis sikap catin yang tidak berdistribusi normal. Dikarenakan variabel pengetahuan berskala ordinal (dikotomi) maka analisis yang digunakan adalah uji McNemar.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Karakteristik Calon Pengantin Wanita

Tabel 1 menjelaskan bahwa rentang umur catin wanita berada pada 20–30 tahun baik pada kelompok buku saku maupun *leaflet*. Catin wanita kelompok buku saku dan *leaflet* ditemukan umur termuda 19 tahun dan tertua 42 tahun pada kelompok saku sementara pada *leaflet* usia tertua catin 32 tahun. Pengolahan data univariat umur menunjukkan umur catin wanita sebagian besar berada pada usia yang tepat untuk hamil dan melahirkan. Pengaturan umur yang ideal untuk melahirkan merupakan intervensi sensitif yang berkontribusi sebesar 70 persen dalam penurunan *stunting* khususnya penguatan Komunikasi, Informasi dan Edukasi. Kehamilan yang terlalu muda (di bawah 20 tahun) atau yang terlalu tua (di atas 35 tahun) merupakan usia yang tidak dianjurkan karena berisiko terhadap bayi yang akan dilahirkan (Siramaneerat *et al.*, 2018).

Catin wanita pada kelompok buku saku dan *leaflet* dominan lulusan pendidikan tinggi. Pada kedua kelompok intervensi, pekerjaan catin wanita lebih banyak pegawai swasta dibandingkan PNS, *honorer*, dan wiraswasta. Suku catin wanita pada

Tabel 1. Karakteristik Calon Pengantin Wanita Kota Bengkulu

Karakteristik Calon Pengantin Wanita	<i>Leaflet</i>		Buku Saku		Nilai p
	n	%	n	%	
Umur					
<20 Tahun	1	1,7	3	5,0	0,435
20–30 Tahun	56	93,3	51	85,0	
31–40 Tahun	3	5,0	5	8,3	
>40 Tahun	0	0	1	1,7	
Pendidikan					
Pendidikan Rendah (Tidak Sekolah, SD, SMP)	1	1,7	2	3,3	0,745
Pendidikan Menengah (SMA)	24	40,0	21	35,0	
Pendidikan Tinggi (Perguruan Tinggi)	35	58,3	37	61,7	
Pekerjaan					
Tidak Bekerja	3	5,0	6	10,0	0,744
Petani	0	0	0	0	
Swasta	37	61,7	33	55,0	
Wiraswasta	8	13,3	5	8,3	
Honorer	7	11,7	8	13,3	
PNS	5	8,3	8	13,3	
Suku					
Melayu	38	63,3	7	11,7	0,315
Rejang	2	3,3	3	5,0	
Serawai	8	13,3	26	43,3	
Jawa	7	11,7	14	23,3	
Minang	5	8,3	6	10,0	
Sunda	0	0	1	1,7	
Manna	0	0	1	1,7	
Tanjung	0	0	1	1,7	
Koto	0	0	1	1,7	

Tabel 2. Distribusi Frekuensi Calon Pengantin Wanita Berdasarkan Pengetahuan Sebelum mendapat edukasi 1000 HPK

Pengetahuan	<i>Leaflet</i>		Buku Saku		Nilai p
	n	%	n	%	
Kurang Energi Kronis Pada Ibu Hamil					
Rendah	15	25,0	8	13	0,395
Tinggi	45	75,0	52	87	
Anemia Gizi Besi Pada Ibu Hamil					
Rendah	35	58	26	43	0,241
Tinggi	25	42	34	57	
Inisiasi Menyusu Dini					
Rendah	28	47	18	30	0,523
Tinggi	32	53	42	70	
ASI Eksklusif					
Rendah	28	47	21	35	0,178
Tinggi	32	53	39	65	
Makanan Pendamping ASI					
Rendah	9	15	9	15	0,206
Tinggi	51	85	51	85	
Stunting					
Rendah	25	42	18	30	0,503
Tinggi	35	58	42	70	

kelompok buku saku dominan adalah suku Serawai sedangkan kelompok *leaflet* dominan adalah suku Melayu. Kedua suku ini adalah suku yang paling dominan (suku asli) di Kota Bengkulu. Dilihat dari umur, pendidikan, pekerjaan dan suku catin wanita tidak ada perbedaan (homogen) antara kelompok *leaflet* dan buku saku. Hal ini terlihat dari masing masing nilai p variabel >0,05.

Pengetahuan Calon Pengantin Wanita tentang 1000 HPK

Tabel 2 memperlihatkan analisis *Chi square* yang bertujuan untuk melihat proporsi pengetahuan catin wanita sebelum mendapatkan edukasi pada kelompok buku saku dan *leaflet* dimana diketahui data homogen (tidak berbeda signifikan) ditunjukkan dengan nilai p >0,05.

Tabel 3. Perubahan Pengetahuan Catin Wanita Tentang 1000 HPK Menggunakan Media *Leaflet* dan Buku Saku

	Pengetahuan		Sesudah Edukasi		Total	Nilai p
			Rendah	Tinggi		
<i>Leaflet</i>	KEK	Sebelum Edukasi				
		Rendah	7	8	15	0,791
	Tinggi	6	39	45		
	Anemia	Sebelum Edukasi				
		Rendah	23	12	35	0,503
	Tinggi	8	17	25		
	IMD	Sebelum Edukasi				
		Rendah	20	8	28	0,581
	Tinggi	5	27	32		
	ASI Eksklusif	Sebelum Edukasi				
		Rendah	18	10	28	0,832
	Tinggi	12	30	32		
MP ASI	Sebelum Edukasi					
	Rendah	4	5	9	1,000	
Tinggi	6	45	51			
Stunting	Sebelum Edukasi					
	Rendah	9	16	25	0,327	
Tinggi	10	25	35			
Buku Saku	KEK	Sebelum Edukasi				
		Rendah	0	8	8	0,109
	Tinggi	2	50	52		
	Anemia	Sebelum Edukasi				
		Rendah	9	17	26	0,000*
	Tinggi	1	33	34		
	IMD	Sebelum Edukasi				
		Rendah	5	13	18	0,002*
	Tinggi	1	41	42		
	ASI Eksklusif	Sebelum Edukasi				
		Rendah	8	13	21	0,021*
	Tinggi	3	36	39		
	MP ASI	Sebelum Edukasi				
		Rendah	1	8	9	0,109
	Tinggi	2	49	51		
	<i>Stunting</i>	Sebelum Edukasi				
		Rendah	7	11	18	0,05
	Tinggi	3	39	42		

*)Berbeda nyata (p<0,05)

Tabel 3 menjelaskan bahwa pada kelompok edukasi yang menggunakan *leaflet*, berdasarkan hasil analisis McNemar tidak terdapat perbedaan signifikan peningkatan pengetahuan catin wanita sesudah mendapatkan edukasi pada materi KEK ($p=0,327$), anemia ($p=0,503$), IMD ($p=0,581$), ASI Eksklusif ($p=0,832$), MP-ASI ($p=1,000$), *stunting* pada anak ($p=0,327$). Tabel 3 juga memperlihatkan hasil analisis McNemar pada kelompok buku saku diperoleh pengetahuan catin wanita sebelum dan sesudah edukasi berbeda nyata pada materi anemia ($p=0,000$), IMD ($p=0,002$), ASI Eksklusif ($p=0,021$), dan *stunting* pada anak ($p=0,05$). Sedangkan materi KEK dan MP-ASI tidak menunjukkan perbedaan sebelum dan sesudah mendapatkan edukasi dengan buku saku.

Gerakan 1000 HPK memiliki beberapa indikator yaitu menurunkan jumlah BBLR, *stunting*, *wasting*, *overweight*, anemia, serta meningkatkan ASI eksklusif selama 6 bulan (Menkokesra RI, 2012). *Stunting* merupakan permasalahan gizi jangka panjang pada balita yang dipengaruhi oleh kondisi gizi dan kesehatan ibu sebelum, saat hamil dan setelah persalinan. Kondisi gizi baik ibu maupun balita dipengaruhi oleh beberapa faktor, salah satunya adalah pengetahuan ibu (Pusat Data dan Informasi Kemenkes RI, 2018).

Beberapa hasil penelitian menunjukkan bahwa tingkat pemahaman/pengetahuan gizi yang baik akan membentuk kebiasaan dan perilaku yang menetap terkait dengan pemilihan sumber bahan makanan dan konsumsi selama kehamilan, menyusui dan masa selanjutnya. (Cetin *et al.*, 2009).

Menurut Proctor (2006), pengetahuan gizi prakonsepsi merupakan faktor penting dalam mempersiapkan kehamilan. Pengetahuan gizi prakonsepsi berperan penting dalam menyiapkan kehamilan yang sehat. Penelitian tentang gizi telah menunjukkan adanya hubungan yang positif antara pengetahuan dan status gizi prakonsepsi dengan kondisi kehamilan dan kesehatan bayi yang dilahirkan (De Weerd *et al.*, 2003). Wanita prakonsepsi yang memiliki pengetahuan kurang memiliki peluang lebih besar untuk mengalami KEK pada masa kehamilan (Proctor, 2006).

Pengetahuan merupakan faktor yang sangat mendasar terhadap pengambilan keputusan.

Pada penelitian ini, pengetahuan yang diukur terkait dengan pemahaman calon ibu tentang ASI Eksklusif, pemberian makanan pendamping ASI, anemia gizi, konsumsi tablet tambah darah, akibat KEK pada ibu hamil, dan *stunting*. Para catin yang memiliki pengetahuan gizi yang baik akan mampu memilih jenis makanan yang tepat untuk dirinya baik dari segi kuantitas maupun kualitas yang dikonsumsinya. Dengan demikian pengetahuan gizi merupakan salah satu faktor protektif sehingga terbentuk kebiasaan atau perilaku dalam mempersiapkan kehamilan atau prakonsepsi yang nantinya dapat memperbaiki *outcome* kehamilan (Khoury *et al.*, 2005).

Edukasi catin wanita selama tiga hari menggunakan buku saku lebih baik dibanding *leaflet*, meskipun masih ditemukan pengetahuan calon ibu tidak mengalami peningkatan secara signifikan khususnya materi KEK dan MP-ASI. Buku ini merupakan sumber informasi bagi catin yang mudah dimengerti karena dilengkapi dengan gambar-gambar, dan sekaligus merupakan sebuah media yang mudah disampaikan oleh petugas KUA ketika memberikan bimbingan pranikah. Isi pesan dan informasi yang ada pada buku saku dapat meningkatkan diskusi, pembelajaran, dan komunikasi di antara calon suami dan istri (Kong dan Lee, 2004).

Untuk mencapai percepatan penanggulangan *stunting* dibutuhkan kerjasama lintas sektor antara lain dengan Kementrian Agama. Penyampaian edukasi 1000 HPK dilakukan oleh pihak di luar kesehatan yaitu petugas KUA sebagai upaya intervensi sensitif dalam gerakan 1000 HPK. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penyampaian edukasi oleh petugas KUA menggunakan media buku saku dengan penjelasan (konvensional) terbukti dapat meningkatkan pengetahuan calon ibu lebih tinggi dibandingkan dengan *leaflet* terutama pada materi anemia, IMD, ASI eksklusif dan *stunting*. Hal tersebut dapat disebabkan ukuran yang kecil dan isi *leaflet* relatif singkat serta cetaknya kurang menarik sehingga diperlukan pengetahuan yang lebih dalam memahami isi pesan yang ada pada *leaflet*. Selain itu *leaflet* bersifat statis sehingga cepat bosan dan malas untuk menyimpan (Pulungan, 2016).

Edukasi 1000 HPK sangat penting disampaikan kepada catin wanita sebagai upaya membekali

mereka sehingga kurang gizi pada WUS yang akan hamil dapat dicegah dan siap menjalani kehamilan ketika dalam keadaan status gizi yang baik. Hasil penelitian yang dilakukan di Kabupaten Garut menunjukkan bahwa pengetahuan ibu mengenai tanda bahaya kehamilan, pemeriksaan kehamilan, dan ASI Eksklusif meningkat setelah dilakukan edukasi secara intensif (Ii, 2009). Sekitar 80 persen kegagalan pencapaian target ASI eksklusif telah dimulai sejak tidak dilaksanakan IMD dan sebelum 3 hari pertama kelahiran, yakni dengan pemberian makanan atau minuman kepada bayi. Hal ini dikarenakan ketidaktahuan ibu atau suami akan dampak pemberian makanan prelakteal (Mattar, 2007). Dampak prelakteal sangat membahayakan bayi karena saluran pencernaan bayi belum cukup kuat untuk mencerna makanan dan minuman selain ASI. Di samping itu, makanan prelakteal dapat mengganggu produksi ASI dan mengurangi kemampuan bayi menghisap (Usia *et al.*, 2018).

Risiko kematian bayi meningkat 6 kali dengan semakin ditundanya IMD. Penelitian serupa yang dilakukan di Ghana juga menunjukkan bahwa menunda IMD dapat meningkatkan kematian bayi. Bayi berusia di bawah 28 hari diberi kesempatan IMD maka sebesar 22% nyawa bayi dapat diselamatkan. Bayi yang mendapatkan IMD memiliki delapan kali lebih berhasil untuk diberikan ASI eksklusif (Edmond *et al.*, 2006). Untuk itu penting menyampaikan informasi IMD kepada suami dan keluarga sebelum melakukan IMD, sehingga seluruh keluarga dapat memberikan dukungan penuh dengan menciptakan suasana yang tenang, nyaman dan penuh kesabaran untuk memberikan kesempatan bayi merangkak mencari payudara ibunya atau *the breast crawl* (Edmond *et al.*, 2006)

Penelitian di Aceh yang dilakukan pada 30 orang calon pengantin menggunakan media *leaflet* menunjukkan peningkatan pengetahuan tentang ASI Eksklusif setelah mendapatkan intervensi konseling. Penelitian ini juga menemukan 93,4% catin memiliki pengetahuan yang lebih baik dibandingkan sebelumnya. Hal ini disebabkan pengetahuan tentang ASI Eksklusif catin jarang sekali diperoleh pada pendidikan formal (Al-Rahmad dan Hendra, 2017). Petugas KUA berperan aktif sebagai edukator yang menyampaikan materi (UNICEF, 2012).

Sikap Catin Wanita tentang 1000 HPK

Tabel 4 menjelaskan bahwa kedua kelompok edukasi memiliki skor sikap yang homogen (tidak berbeda). Hal ini terlihat dari nilai $p > 0.05$. Catin wanita di keenam KUA memiliki skor sikap 1000 HPK yang sama dengan sebelum mendapatkan edukasi.

Hasil analisis Wilcoxon dan *t-test* berpasangan memperlihatkan bahwa skor sikap catin wanita pada kelompok *leaflet* tidak meningkat yaitu materi KEK, anemia gizi besi ibu hamil, dan IMD. Namun skor sikap materi ASI eksklusif dan MP-ASI memperlihatkan ada peningkatan signifikan setelah mendapatkan edukasi dengan media *leaflet*.

Hasil analisis uji T berpasangan dan Wilcoxon memperlihatkan bahwa sikap catin wanita pada kelompok buku saku meningkat. Hal ini ditunjukkan dengan adanya peningkatan skor sikap setelah mendapatkan edukasi 1000 HPK pada materi KEK ($p=0,001$), anemia gizi besi pada ibu hamil ($p < 0,001$), IMD ($p=0,020$), ASI Eksklusif ($p=0,017$), MP-ASI ($p=0,024$), dan *stunting* pada anak ($p < 0,001$).

Tabel 4. Skor Sikap Catin Wanita Kelompok *Leaflet* dan Kelompok Buku Saku Sebelum Mendapat edukasi 1000 HPK

Materi	<i>Leaflet</i>	Buku Saku	Nilai p
	Rata-rata ± SD	Rata-rata ± SD	
Kurang Energi <i>Kronis</i> pada Ibu Hamil	30,10±2,99	30,78±4,19	0,066
Anemia Gizi Besi pada Ibu Hamil	30,10±3,26	30,32±3,02	0,786
Inisiasi Menyusu Dini	32,03±3,84	33,28±4,40	0,023*
ASI Eksklusif	31,08±4,12	30,97±4,89	0,103
Makanan Pendamping ASI	29,48±2,51	30,02±2,94	0,380
<i>Stunting</i> pada Anak	28,35±2,63	29,65±3,61	0,012*

Ket:* nilai $p < 0.05$

Tabel 5. Skor Sikap Catin Wanita Sebelum dan Sesudah Edukasi 1000 HPK pada kelompok *leaflet* dan Buku Saku

Kelompok	Sikap	Kategori	Mean	SD	Nilai p
<i>Leaflet</i>	Kurang Energi Kronis pada Ibu Hamil	Sebelum	30,10	2,99	0,636
		Sesudah	29,90	2,77	
	Anemia Gizi Besi pada Ibu Hamil	Sebelum	30,10	3,26	0,419
		Sesudah	30,45	3,07	
	Inisiasi Menyusu Dini	Sebelum	32,03	3,84	0,466
		Sesudah	32,38	3,94	
	ASI Eksklusif	Sebelum	31,08	4,12	0,016*
		Sesudah	29,67	3,38	
	Makanan Pendamping ASI	Sebelum	29,48	2,51	0,020*
		Sesudah	30,55	3,32	
	<i>Stunting</i> pada Anak	Sebelum	28,35	2,63	0,097
		Sesudah	29,03	2,38	
Buku Saku	Kurang Energi Kronis pada Ibu Hamil	Sebelum	30,78	4,19	0,001*
		Sesudah	32,68	4,19	
	Anemia Gizi Besi pada Ibu Hamil	Sebelum	30,32	3,02	<0,001*
		Sesudah	32,22	3,71	
	Inisiasi Menyusu Dini	Sebelum	33,28	4,40	0,020*
		Sesudah	34,48	4,15	
	ASI Eksklusif	Sebelum	30,97	4,89	0,017*
		Sesudah	32,37	3,91	
	Makanan Pendamping ASI	Sebelum	30,02	2,94	0,024*
		Sesudah	30,98	2,70	
	<i>Stunting</i> Pada Anak	Sebelum	29,65	3,61	<0.001*
		Sesudah	31,40	3,75	

Sikap didefinisikan sebagai konsep bipolar yang memiliki kognitif, afektif dan komponen perilaku dan merupakan respons terhadap sebuah stimulus (Destriatania dan Februhartanty, 2012). Tanpa pengetahuan yang cukup tentang menyusui, catin wanita yang cenderung bersikap negatif terhadap praktik menyusui dan cenderung merencanakan pemberian susu formula pada bayi mereka. Sebaliknya, dengan pengetahuan yang lebih memadai dan sikap positif terhadap menyusui, catin wanita merencanakan pola pemberian ASI eksklusif dan melanjutnya ASI hingga 24 bulan pada bayi mereka.

Salah satu faktor yang menyebabkan praktik IMD di Indonesia rendah adalah tingkat pengetahuan yang rendah. Ketidaktahuan calon ibu mempengaruhi sikap dan motivasi ibu untuk mengambil keputusan menyusui bayinya. Sikap penundaan IMD yang tinggi sangat dipengaruhi oleh pengetahuan, dukungan keluarga serta budaya (Sirajuddin *et al.*, 2013).

Selain itu penyampaian materi secara langsung (konvensional) masih sangat diperlukan untuk meningkatkan pengetahuan pasangan catin mengingat kemauan membaca masyarakat masih

rendah. Edukasi yang hanya menggunakan media saja (*leaflet* atau buku saku) sering tidak efektif dan tidak memberikan kesempatan pasangan catin untuk bertanya dan berdiskusi secara langsung. (Pulungan, 2016)

Sementara pada kelompok dengan penyampaian materi menggunakan buku saku, hanya materi MP ASI yang tidak mengalami peningkatan skor sikap. Faktor-faktor yang mempengaruhi inisiasi dan durasi menyusui, diantaranya pendidikan ibu, cara melahirkan, berat lahir, sosial ekonomi status, dan dukungan ayah (Rempel dan Rempel, 2011).

Tabel 6 menjabarkan dari 6 materi 1000 HPK, peningkatan skor sikap catin wanita hanya materi ASI eksklusif dan MP-ASI pada kelompok *leaflet*. Sedangkan pada kelompok buku saku, peningkatan skor sikap catin wanita pada semua materi edukasi. Sikap ibu terhadap menyusui diketahui dapat mempengaruhi ibu dalam memilih makanan bayi (McDonald *et al.* 2010; Hunter dan Cattelona, 2014). Sikap dan pengalaman negatif tentang menyusui, termasuk menganggap menyusui itu memalukan, tidak nyaman atau menyakitkan

dijadikan alasan memilih untuk memberikan susu botol (Mitchell-Box dan Braun, 2013).

Kurangnya pengetahuan dan kepercayaan diri di kalangan ibu ditemukan sebagai alasan utama kurang optimal menyusui (Maycock *et al.*, 2013; Ito *et al.*, 2013). Persepsi tidak tercukupinya ASI dan bekerja di luar rumah dianggap sebagai alasan umum untuk menyapihkan bayi lebih awal (atau tidak menyusui secara eksklusif (Rosha *et al.*, 2016). Informasi tentang pemberian ASI di tempat umum langka dalam budaya Finlandia. Mayoritas responden dianggap menyusui di rumah atau di tempat umum sebagai tempat yang sesuai, dan 33% menganggap pemberian ASI di tempat publik tidak pantas. Sikap menyusui dalam budaya lain menunjukkan bahwa menyusui di depan orang lain dianggap memalukan (Mattar 2007; McDonald *et al.* 2010).

Edukasi tentang pemberian ASI hingga 2 tahun dan cara memberikan makanan pendamping ASI (MPASI) yang benar merupakan salah satu bagian penting untuk mengatasi masalah gizi. Hal ini dikarenakan masalah gizi khususnya *stunting* merupakan akibat dari tidak diberikannya ASI eksklusif dan pemberian MP ASI yang tidak cukup ditinjau dari aspek kuantitas, kualitas serta keragaman MPASI. Pemberian ASI dan MP ASI yang tepat adalah dua kali lebih efektif untuk mencegah kematian anak balita dibandingkan intervensi lain. Oleh karena itu edukasi 1000 HPK pada kelompok catin sangatlah tepat mengingat kelompok ini adalah periode yang sesuai untuk persiapan kehamilan, persalinan dan pengasuhan anak hingga 24 bulan (Hunter dan Cattelona, 2014).

Kelemahan penelitian ini adalah pengambilan sampel secara insidental, sebaiknya dapat dilakukan secara *randomisasi*. Kegiatan ini sangat tergantung kepada petugas KUA sebagai edukator, sehingga dikhawatirkan menambah beban kerja. Selain itu petugas harus dapat dipastikan mampu menyampaikan pesan 1000 HPK dengan baik.

KESIMPULAN DAN SARAN

Peningkatan pengetahuan catin wanita pada kelompok buku saku lebih baik dibanding *leaflet* sesudah mendapatkan intervensi khususnya materi yang anemia, IMD, ASI Eksklusif, dan *stunting*

pada anak. Skor sikap catin wanita pada kelompok buku saku meningkat dibanding kelompok *leaflet* setelah mendapatkan edukasi 1000 HPK khususnya materi anemia gizi besi, IMD, ASI Eksklusif, MP-ASI, dan *stunting* pada anak. Skor sikap catin wanita pada kelompok *leaflet* memperlihatkan ada peningkatan yang signifikan khususnya materi MP-ASI.

Studi ini menyarankan untuk meningkatkan kerjasama (kemitraan) di berbagai sektor non kesehatan dalam melaksanakan edukasi prakonsepsi untuk meningkatkan pengetahuan terkait dengan 1000 HPK pada pasangan catin dengan memaksimalkan peran petugas KUA dan petugas lain di berbagai sektor.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih penulis sampaikan kepada Badan Penelitian Kesehatan (Balitbangkes) yang telah mendanai penelitian ini hingga selesai.

DAFTAR PUSTAKA

- Ahmady & Ashari, A. E. (2018). Efektifitas buku saku dalam meningkatkan pengetahuan pendamping ibu nifas di Kabupaten Mamuju. *Jurnal Kesehatan Manarang*, 4(2), 122. doi: 10.33490/jkm.v4i2.104
- Al-Rahmad, Agus Hendra, & M. A. (2017). Peningkatan pengetahuan calon pengantin melalui konseling ASI eksklusif di Kecamatan Darul Imarah Aceh Besar. *Jurnal Nutrisia*, 19(1), 36–42. doi: 10.29238/jnutri.v19i1.45
- Cetin, I., Berti, C., & Calabrese, S. (2009). Role of micronutrients in the periconceptional period. *Human Reproduction Update*, 16(1), 80–95. doi: 10.1093/humupd/dmp025
- De Weerd, S., Steegers, E. A. P., Heinen, M. M., Van Den Eertwegh, S., Vehof, R. M. E. J., & Steegers-Theunissen, R. P. M. (2003). Preconception nutritional intake and lifestyle factors: first results of an explorative study. *European Journal of Obstetrics and Gynecology and Reproductive Biology*, 111(2), 167–172. doi: 10.1016/S0301-2115(03)00290-2
- Destriatania, S., & Februhartanty, J., F. (2012). Sikap ayah dan jumlah anak serta praktik air susu ibu eksklusif. *Jurnal Kesehatan Masyarakat Nasional*, 8(5), 229–234.
- Edmond, K. M., Zandoh, C., Quigley, M. A., Amenga-Etego, S., Owusu-Agyei, S., & Kirkwood, B. R.

- (2006). Delayed breastfeeding initiation increases risk of neonatal mortality. *Pediatrics*, 117(3). doi: 10.1542/peds.2005-1496.
- Gardiner, P. M., Nelson, L., Shellhaas, C. S., Dunlop, A. L., Long, R., Andrist, S., & Jack, B. W. (2008). The clinical content of preconception care: nutrition and dietary supplements. *American Journal of Obstetrics and Gynecology*, 199(6 SUPPL. B). doi: 10.1016/j.ajog.2008.10.049
- Hunter, T., & Cattelona, G. (2014). Breastfeeding initiation and duration in first-time mothers: exploring the impact of father involvement in the early post-partum period. *Health Promotion Perspectives*, 4(2), 132–136. doi: 10.5681/hpp.2014.017
- Ii, S. (2009). Faktor-faktor yang berhubungan dengan pengetahuan suami tentang tanda bahaya pada masa kehamilan, persalinan, nifas dan neonatus di Kabupaten Garut, Jawa Barat. *Media Litbang Kesehatan*, XIX(2), 89–100.
- Ito, J., Fujiwara, T., & Barr, R. G. (2013). Is paternal infant care associated with breastfeeding? A population-based study in Japan. *Journal of Human Lactation*, 29(4), 491–499. doi: 10.1177/0890334413488680
- Khoury, A. J., Moazzem, S. W., Jarjoura, C. M., Carothers, C., & Hinton, A. (2005). Breastfeeding initiation in low-income women: role of attitudes, support, and perceived control. *Women's Health Issues*, 15(2), 64–72. doi: 10.1016/j.whi.2004.09.003
- Kong, S. K. F., & Lee, D. T. F. (2004). Factors influencing decision to breastfeed. *Journal of Advanced Nursing*, 46(4), 369–379. Retrieved from <http://ezproxy.stir.ac.uk/login?url=http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=hch&AN=12953981&site=ehost-live>
- Mattar, C. N. et al. (2007). Simple antenatal preparation to improve. *Obstetrics & Gynecology*, 109(1), 73–79.
- Maycock, B., Binns, C. W., Dhaliwal, S., Tohotoa, J., Hauck, Y., Burns, S., & Howat, P. (2013). Education and support for fathers improves breastfeeding rates: A randomized controlled trial. *Journal of Human Lactation*, 29(4), 484–490. doi: 10.1177/0890334413484387
- McDonald, S. J., Henderson, J. J., Faulkner, S., Evans, S. F., & Hagan, R. (2010). Effect of an extended midwifery postnatal support programme on the duration of breast feeding: A randomised controlled trial. *Midwifery*, 26(1), 88–100. doi: 10.1016/j.midw.2008.03.001
- Menteri Koordinator Bidang Kesejahteraan Rakyat. (2013). *Pedoman perencanaan program gerakan nasional percepatan perbaikan gizi dalam rangka seribu hari pertama kehidupan*. Retrieved from https://www.bappenas.go.id/files/5013/8848/0466/PEDOMAN_SUN_10_Sept_2013.pdf
- Mitchell-Box, K. M., & Braun, K. L. (2013). Impact of male-partner-focused interventions on breastfeeding initiation, exclusivity, and continuation. *Journal of Human Lactation*, 29(4), 473–479. doi: 10.1177/0890334413491833
- Pulungan, E.N. (2016). Pengaruh media poster dan leaflet terhadap peningkatan perilaku ibu rumah tangga dalam penggunaan minyak goreng di Kota Binjai. 73–74. Retrieved from <http://repositori.usu.ac.id/handle/123456789/676>.
- Pusat Data dan Informasi Kemenkes RI. (2018). Buletin jendela data dan informasi kesehatan. *Kementerian Kesehatan RI*, 56. doi: 10.1017/CBO9781107415324.004
- Rahmawati, S. (2018). Efektivitas pelaksanaan bimbingan perkawinan bagi calon pengantin oleh Kementerian Agama Kabupaten Sleman. Retrieved from https://movisa.org.mx/images/NoBS_Report.pdf
- Rempel, L. A., & Rempel, J. K. (2011). The breastfeeding team: the role of involved fathers in the breastfeeding family. *Journal of Human Lactation*, 27(2), 115–121. doi: 10.1177/0890334410390045
- Rosha, B. C., Sari, K., SP, I. Y., Amaliah, N., & Utami, N. H. (2016). Peran intervensi gizi spesifik dan sensitif dalam perbaikan masalah gizi balita di Kota Bogor. *Buletin Penelitian Kesehatan*, 44(2), 127–138. doi: 10.22435/bpk.v44i2.5456.127-138
- Sirajuddin, S., Abdullah, T., & Lumula, S. N. (2013). Determinan pelaksanaan inisiasi menyusui dini. *Kesmas: National Public Health Journal*, 8(3), 99. doi: 10.21109/kesmas.v8i3.350
- Siramaneerat, I., Agushybana, F., & Meebunmak, Y. (2018). Maternal risk factors associated with low birth weight in Indonesia. *The Open Public Health Journal*, 11(1), 376–383. doi: 10.2174/1874944501811010376
- Usia, I., Lailatussu, M., Meilani, N., Setiyawati, N., & Barasa, S. O. (2018). Family support as a factor influencing the provision of exclusive breastfeeding among adolescent mothers in Bantul, Yogyakarta. *Accreditation Number: Public Health Journal*, 12(3), 114–119. doi: 10.21109/kesmas.

PREDICTION OF LOW BIRTH WEIGHT BASED ON MATERNAL THIRD TRIMESTER WEIGHT AMONG MOTHERS AT A MATERNAL CLINIC IN JAKARTA, INDONESIA

Kusharisupeni Djokosujono^{1*}, Wahyu Kurnia Yusrin Putra¹, Diah Mulyawati Utari¹, Isna Aulia Fajarini¹

¹Department of Public Health Nutrition, Faculty of Public Health, Universitas Indonesia, Indonesia

*E-mail: kusharisupeni@gmail.com

ABSTRACT

The occurrence of low birth weight (LBW) can be reduced by optimizing gestational weight gain. However, the gestational weight cannot be monitored properly as there are a lot of mothers who receive Antenatal Care (ANC) less than four times as recommended by WHO. Therefore, this study aimed to determine whether early third trimester gestational weight could predict the incidence of LBW among newborns. A cross-sectional study was conducted using secondary data from Anny Rahardjo Maternity Clinic's registry. A total of 278 eligible data of pregnant mothers who visited the clinic in 2017–2018 was chosen as study subjects. The mean for weight of birth was 3112.77 ± 384.40 g and early third trimester was 63.52 ± 11.07 kg. The prevalence of LBW was 3.2%. Early third trimester weight was found as the dominant factor of LBW after controlling the length of gestation. Early third trimester weight is significantly correlated with LBW ($p < 0.001$). The optimum cutoff point was 59.8 kg with AUC = 0.68 (CI 95% = 0.52 – 0.83), sensitivity 67%, specificity 63%, positive predictive value 5.66%, and negative predictive value 98.2%. The early third trimester weight is able to predict LBW with optimal cutoff value 59.8 kg.

Keywords: Gestational Weight, Low Birth Weight, Pregnancy

INTRODUCTION

Low birth weight is a common public health problem in developing countries. LBW is known to be associated with higher risk of neonatal death, several chronic diseases in later life, lower academic and professional achievement, and depression (Negrato & Gomes, 2013). The global prevalence of Low birth weight (LBW) is 15.5% where 96.5% of them are in developing countries; it is also responsible for 60-80% of neonatal deaths in the world (World Health Organization, 2018). Although the prevalence of LBW in Indonesia is considered low, it has been steadily increasing from 5.4% in 2007, 5.7% in 2013, to 6.2% in 2018 (Ministry of Health Republic of Indonesia, 2019a). The risk factors for LBW include low pre-pregnancy weight, poor gestational weight gain, mother's aged <18 or >35, and parity (Lima et al., 2018; Baghianimodghadam et al., 2015).

The occurrence of LBW can be predicted through the gestational weight gain, in fact the weight gain effect on birth weight was found greater than the pre-pregnancy body mass index (Lima et al., 2018). Low and suboptimal weight

gain during pregnancy are correlated with infants too small for gestational age (Ota et al., 2011). Therefore, monitoring gestational weight gain during Antenatal Care (ANC) is important to prevent the occurrence of LBW. The ANC is a window of opportunity for health providers to give health-related information, so the mothers can improve their nutritional intake and gain maternal weight optimally, aligned with the recommendation of The Institute of Medicine (Institute of Medicine and National Research Council, 2009).

Unfortunately, although ANC is compulsory, the percentage of complete ANC visit is still low in developing countries, including Indonesia. Data from Indonesia Basic Health Research showed that the percentage of mothers who received ANC four times, as recommended by WHO, was merely 74.1% nationally and markedly varied within provinces, ranging from 43.8% in Papua to 90.2% in Yogyakarta (Ministry of Health Republic of Indonesia, 2019b). In developing countries, most pregnant mothers received late ANC due to low socioeconomic class, low educational background, poor social support and long distance to the hospital (Tolefac et al., 2017; Paudel et al., 2017;

Rurangirwa et al., 2017. Thus, monitoring weekly gestational weight gain as an indicator to predict LBW is quite impossible in developing countries. However, there is an opportunity to predict LBW during the third trimester as it is the period where most mothers receive ANC and rapid gestational weight gain occurs (Bisai et al., 2009). Therefore, this study was aimed to determine whether early third trimester gestational weight could predict the pregnancy outcome in birth weight.

METHODS

The study was a secondary data analysis which conducted using cross-sectional design. The study population was the medical records of all mothers who received ANC and had labor at the Anny Rahardjo Maternity Clinic during 2017-2018 which had complete data of early third trimester weight and birth weight. The exclusion criteria were (1) Twins newborn, (2) Born pre-term (<37 weeks), (3) Having severe congenital disease, (4) Having other anomalies. A total of 278 mothers met these criteria and selected to be study subject. The permission to obtain data was given by the director of the Anny Rahardjo Maternity Clinic (No. 001/JP/KUAR/IV/2020).

The Anny Rahardjo Maternity Clinic, located in East Jakarta, Indonesia, was chosen as it is a well-established clinic with two general practitioners, an obstetric gynecologist, and ten trained midwives. The clinic provided ANC to approximately 300 mothers and helped 50 deliveries each month. Therefore, we considered the clinic was appropriate to be chosen as the study location.

The dependent variable of the study was birth weight, while the independent variables were length of gestation, gravida, parity, ANC visit, and early third trimester weight. Low birth weight was defined as weight <2500 g which measured according to standard procedure by trained midwives (World Health Organization, 2008). Length of gestation was calculated based on the last menstrual period. The variable of gravida was defined as the total of confirmed pregnancy a mother has had, regardless the outcome of pregnancy. Meanwhile parity was defined as the total number of labour a woman has had, regardless

of the outcome. The ANC visit was defined as the total of ANC received by mothers during nine months of pregnancy, while early third trimester weight was defined as the mean of the mother's weight during 24-28 weeks of gestational age (Bisai et al., 2009). The data was recorded in clinic's registry and mother's ANC handbook.

Statistical analyses: A univariate statistical analysis was performed to measure the central tendency and dispersion of the data. Correlation test were done to determine the relationship between studied variables with LBW. In order to determine the most dominant factor, logistic regression analysis using the enter method was used. All variables were included in the first modeling. Variables with p-value > 0.05 were then excluded one by one. If the change in OR > 10% was observed after the variable was excluded, then the variable was returned to the model. A p-value < 0.05 was considered as statistically significant. After the dominant factor was determined, Receiving Operating Characteristics (ROC) was used to determine the sensitivity, specificity, and cutoff value.

RESULTS AND DISCUSSIONS

The mean for birth weight was 3112.77 (SD = 384.40) g, early third trimester weight was 63.52 kg ± 11.07 kg, and length of gestation was 38.11 ± 2.04 months (**Table 1**). The prevalence of LBW in Anny Rahardjo Maternal Clinic was 3.2%. The majority of respondents were ≤ 30 years old (66.2%), multigravida (61.9%), paucipara (57.6%), and received ANC ≥ 4 times during pregnancy (98.2%) (**Table 2**).

The assumption of independency, existence, linearity and homoscedasticity for multiple linear regressions analysis was fulfilled. The first modeling of multiple regression analysis included variable of early third trimester weight, length of gestation, parity, and ANC visit. Following that, the variable of parity and ANC visit were excluded since the p-value > 0.05 and the changes in the OR were < 10%. As a result, after controlling the length of gestation, early third trimester weight was decided to be the dominant factor of LBW (**Table 3**).

Table 1. The Distribution of Studied Variables (n=278)

Variable	Mean ± SD	Min – Max
Birth Weight (g)	3112.77 ± 384.40	2100 – 4600
Early Third Trimester Weight (kg)	63.52 ± 11.07	41.60 – 107.20
Maternal Age (years)	29.06 ± 4.40	16 – 43
Length of Gestation (months)	38.11 ± 2.04	37 – 40
Gravid	2.12 ± 1.12	1 – 7
Parity	0.96 ± 0.91	0 – 4
ANC Visit	8.29 ± 2.29	3 – 12

Table 2. The Proportion of Studied Variables (n=278)

Variable	Frequency (n)	Percentage (%)
Birth Weight		
Low birth weight (< 2500 g)	9	3.2
Normal (≥ 2500 g)	269	96.8
Maternal Age		
≤ 30 Years Old	184	66.2
>30 Years Old	94	33.8
Gravid Status		
Primigravid (1)	96	34.5
Multigravida (2-4)	172	61.9
Grand multigravida (≥ 5)	10	3.6
Parity		
Nullipara (0)	102	36.7
Paucipara (1-2)	160	57.6
Multipara (3-4)	16	5.7
ANC Visit		
< 4 times	5	1.8
≥ 4 times	273	98.2

Table 3. Final Modelling of Dominant Factor of Low Birth Weight

Variable	p-value	OR
Early Third Trimester Weight	0.000	10.99
Length of Gestation	0.002	32.45

The result of ROC analyses is presented in Figure 1. The area under the curve (AUC) of early third trimester weight was 0.68 (CI 95% = 0.52 – 0.8). The optimum cutoff point to predict LBW was 59.8 kg with sensitivity 67% and specificity 63%, mothers with early third trimester weight ≤59.8 had higher risk to have LBW newborns (OR = 3.38 (CI 95% = 0.82 – 13.8) The positive predictive value was 5.66% and negative predictive value

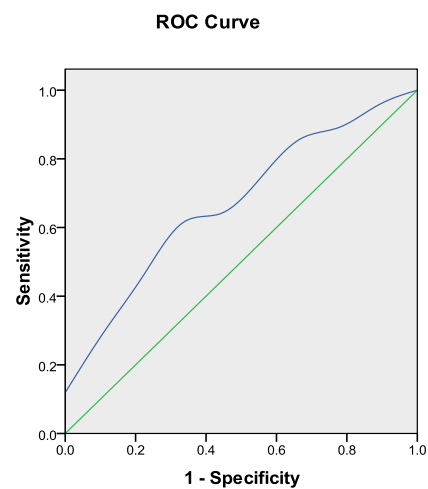


Figure 1. ROC for Early Third Trimester Weight and Low Birth Weight

was 98.2%. With the cutoff 59.8 kg, we found that the prevalence of LBW was 2.42%.

Low birth weight is still a significant public health problem in developing countries. The result of the current study found that the prevalence of LBW was 3.2%. This is lower than the prevalence of Indonesia in national level (6.2%) and neighboring countries, including Malaysia (11.3%) and Brunei Darussalam (10.8%) (Ministry of Health Republic of Indonesia, 2019b; WHO, 2019). The low prevalence was probably because the majority of respondents made at least four ANC visits during pregnancy (98.2%)., the complete adherence to ANC visit is able to reduce the risk of LBW as the mothers receive nutritional counselling during the visit (Haftu et al., 2018; Zhou et al., 2019). Moreover, most of respondents were paucipara (57.6%) and multigravida (61.9%); the researches have concluded that the birth weights of paucipara and multigravida infants were heavier compared to nullipara and primigravida (Hinkle et al., 2014; Momeni et al., 2017).

The early third trimester is the best period to prevent LBW since huge number of mothers received first ANC during the second or third trimester, thus their weight can be measured in this period (Gupta & Talukdar, 2017). As much as 50% of plasma volume increase, which proportional with the birthweight of the baby, happens during third trimester (Soma-Pillay et al., 2016). Mother's weight during this period is positively correlated with birth weight (Yang et al., 2017). Therefore, if

during early third trimester the mother's weight is less than recommendation, it is still corrigible to optimize the fetal growth. In the present study, we found that the early third trimester weight was the dominant factor of LBW after controlling the length of gestation. We also found that the weight was able to predict LBW with sensitivity 67% and specificity 63%. This result is similar to another study which found that early third trimester weight is optimal to identify LBW with sensitivity 52.3% dan specificity 71.4% (Bisai et al., 2009). Thus, we concluded that early third trimester was the best period to detect LBW. Health interventions to prevent LBW should be done during this period.

The Institute of Medicine has a guideline for minimum weight gain to prevent LBW (Institute of Medicine and National Research Council, 2009). However, the guideline is inapplicable in rural settings as most mothers don't measure their pre-pregnancy weight and gestational weight weekly from the first trimester. Therefore, the present study attempted to find the optimum cutoff value of early third trimester weight to predict LBW. We found that mothers with early third trimester weight ≤ 59.8 kg had a higher risk to have LBW infants. This cutoff is higher compared the results of studies by Sachin et al. (2011) and Bisai (2009) which were 55 kg and 48 kg respectively (Bisai et al., 2009; Mumbare et al, 2012; Sudha et al., 2017). This was probably due to the difference in respondent characteristics of gestational weight gain. The mean of the mother's weight in the current study was 63.52 ± 384.40 kg, while Bisai et al. (2009) was 49.45 ± 324 kg (Bisai et al., 2009).

CONCLUSION

The early third trimester weight is able to predict LBW with optimal cutoff value 59.8 kg. The present study has a limitation; we did not consider the pre-pregnancy BMI effect on pregnancy weight as the data of pre-pregnancy BMI was unavailable. This study was conducted in a clinical setting in an urban area, yet the prevalence of low birth weight is higher in a remote area. Therefore, the above findings should be validated in the community settings with larger samples. The low prevalence of LBW might also affect result of our findings.

ACKNOWLEDGEMENT

The authors would like to thank the director and midwives of the Anny Rahardjo Maternity Clinic for permitting us to use the data for research purpose.

REFERENCES

- Baghianimoghdam, M., Baghianimoghdam, B., Ardian, N., & Alizadeh, E. (2015). Risk factors of low birth weight and effect of them on growth pattern of children up to sixth months of life: A cross-sectional study. *J Educ Health Promot*, 4(40), 1-4. doi:10.4103/2277-9531.157226
- Bisai, S., Dtta, N., Bose, K., Mahalanabis, D., & Sen, A. (2009). Receiver Operating Characteristics (ROC) Curve Estimation of Low Birth Weight Based on Maternal Early Third Trimester Weight among Bengalee Wome of Kolkata, India. *Coll Antropol*, 3, 725-728.
- Gupta, R., & Talukdar, B. (2017). Frequency and Timing of Antenatal Care Visits and Its Impact on Neonatal Mortality in EAG States of India. *Journal of Neonatal Biology*, 6(3). doi:10.4172/2167-0897.1000263
- Haftu, A., Hagos, H., Mehari, M., & G/her, B. (2018). Pregnant women adherence level to antenatal care visit and its effect on perinatal outcome among mothers in Tigray Public Health institutions, 2017: cohort study. *BMC Res Notes*, 11, 1-6. doi:10.1186/s13104-018-3987-0
- Hinkle, S., PS, A., Mendola, P., Sjaarda, L., E, Y., Boghossian, N., & Laughon, S. (2014). The association between parity and birthweight in a longitudinal consecutive pregnancy cohort. *Paediatr Perinat Epidemiol*, 28(2), 1-15. doi:10.1111/ppe.12099
- Institute of Medicine and National Research Council. (2009). *Weight Gain During Pregnancy: Reexamining the Guidelines*. Washington (DC): National Academies Press. Retrieved from <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK32813/> doi: 10.17226/12584
- Lima, R., Batista, R., Ribeiro, M., Ribeiro, C., Simoes, V., Neto, P., . . . Bettiol, H. (2018). Prepregnancy body mass index, gestational weight gain, and birth weight in the BRISA cohort. *Rev Saude Publica*, 52(46), 1-10. doi:10.11606/S1518-8787.2018052000125
- Ministry of Health Republic of Indonesia (2019a). *Key Results of Basic Health Research 2018*. Jakarta: Ministry of Health Republic of Indonesia.

- Ministry of Health Republic of Indonesia. (2019b). *Basic Health Research 2018*. Jakarta: Ministry of Health Republic of Indonesia Republic of Indonesia.
- Momeni, M., Danaei, M., Kermani, A., Bakhshandeh, M., Foroodnia, S., & Mahmoudabadi, Z. (2017). Prevalence and Risk Factors of Low Birth Weight in the Southeast of Iran. *International Journal of Preventive Medicine*, 8(12), 8-15. doi:10.4103/ijpvm.IJPVM_112_16
- Mumbare, S., Maindarkar, G., Darade, R., Yenge, S., & Tolani. (2012). Maternal risk factors associated with term low birth weight neonates: A matched-pair case control study. *Indian Pediatrics*, 49(1), 25-28. doi:10.1007/s13312-012-0010-z
- Negrato, C., & Gomes, M. (2013). Low Birth Weight: Causes and Consequences. *Diabetol Metab Syndr*, 5 (49), 1-8. doi:10.1186/1758-5996-6-60.
- Ota, E., Haruna, M., Suzuki, M., Anh, D., Tho, L., Tam, N., & Thiem, D. e. (2011). Maternal body mass index and gestational weight gain and their association with perinatal outcomes in Viet Nam. *Bull World Health Organ*, 89 (2), 127-137. doi:10.2471/BLT.10.077982
- Paudel, Y., Jha, T., & Mehata, S. (2017). Timing of First Antenatal Care (ANC) and Inequalities in Early Initiation of ANC in Nepal. *Frontier in Public Health*, 5(242), 1–6. doi:10.3389/fpubh.2017.00242
- Rurangirwa, A., Morgen, I., Nyirazinyonye, L., Ntaganira, J., & Krantz, G. (2017). Determinants of poor utilization of antenatal care services among recently delivered women in Rwanda; a population based study. *BMC Pregnancy and Childbirth*, 17, 1-10. doi:https://doi.org/10.1186/s12884-017-1328-2
- Soma-Pillay, P., Catherine, N., Tolppanen, H., Mebazaa, A., Tolppanen, H., Mebazaa, A. (2016). Physiological Changes in Pregnancy. *Cardiovascular Journal of Africa*, 27(2), 89–94. doi: 10.5830/CVJA-2016-021
- Sudha, G., Reddy, T., Narasimhulu, S., & Reddy, K. R. (2017). Prevalence and Correlates of Low Birth Weight in Chittoor District of Andhra Pradesh, India. *Gynaecology International Journal*, 7(1), 1–5. doi:10.15406/ogij.2017.07.00233
- Tolefac, P., Halle-Ekane, G., Agbor, V., Sama, C., Ngwasiri, C., & Tebeu, P. (2017). Why do pregnant women present late for their first antenatal care consultation in Cameroon? *Maternal Health, Neonatology, and Perinatology*, 2(29), 1–6. doi:10.1186/s40748-017-0067-8
- World Health Organization. (2008). *Training Course on Child Growth Assessment*. Geneva: WHO.
- World Health Organization. (2018). *Care of the Preterm and Low Birth Weight Newborn - Low Prematurity Day - 17 November 2018*. Retrieved July 28, 2019, from http://origin.who.int/maternal_child_adolescent/newborns/prematurity/en/
- World Health Organization. (2019). *UNICEF/WHO Low Birth Weight Estimates*. Geneva: World Health Organization. Retrieved from <https://data.unicef.org/wp-content/uploads/2014/10/Low-birthweight-data-2000-2015.xlsx>
- Yang, W., Han, F., Gao, X., Chen, Y., Ji, L., & Cai, X. (2017). Relationship Between Gestational Weight Gain and Pregnancy Complications or Delivery Outcome. *Nature Research Journal*, 7, 1-9. doi:10.1038/s41598-017-12921-3
- Zhou, H., Wang, A., Huang, X., Guo, S., Yang, Y., Martin, K., & X, T. (2019). Quality antenatal care protects against low birth weight in 42 poor counties of Western China. *PLoS One*, 14(1), 1-14. doi:10.1371/journal.pone.0210393

ESTIMATION OF THE ECONOMIC LOSSES POTENTIAL DUE TO UNDERWEIGHT TODDLERS IN INDONESIA IN 2013

Brigitte Sarah Renyoe^{1*}

¹Universitas Kristen Satya Wacana, Salatiga, Indonesia

*E-mail: brigitte.sarah@yahoo.com

ABSTRACT

Millions of children and adolescents in Indonesia today still show a high number of premature death in children who are moderately malnourished and severely malnourished. The research objective was to calculate the estimated economic losses potential due to underweight among toddlers in Indonesia. This was a descriptive research by analyzing secondary data of nutritional status and socio-economic indicators in 2013 from the Indonesian Ministry of Health and Central Statistical Agency. The formula to calculate potential economic loss is based on Konig's formula (1995) and the correction factor from research by Horton (1999). The results showed that the average economic loss in 32 provinces in Indonesia is approximately IDR 93 billion – IDR 417 billion, which seen from the GRDP percentage, the economic loss due to a decrease in productivity amounted to 2% and 9% or about 0.1–0.7% of the average GRDP of the provinces in Indonesia. Nationally, economic losses due to low productivity in underweight toddlers reach IDR 3,054 billion – IDR 13,746 billion (0.04–0.2%) of Indonesia's total GDP. The results of this study are expected to show that the importance of this issue was handled and can assist the government in planning for health and nutrition programs targeted to human resources in Indonesia qualified and productive.

Keywords: malnutrition, children, economic losses

INTRODUCTION

The risk of death rises sharply due to the increasing problems of malnutrition which is increasingly difficult to handle. According to the report by United Nations Children's Fund (Unicef, 2013), there are 101 million toddlers in 2011 in many parts of the world experienced nutritional problems of underweight. Toddlers belong to the group that prone to health and nutritional problems. Malnutrition is responsible for health status. The health consequences of overnutrition contribute to an estimated four million deaths, while undernutrition explains around 45% of deaths among children under five (Unicef, 2018).

Some examples of these malnutrition problems, such as what happened in Malawi. The main contributor to the increasing health costs in Malawi is child mortality associated with malnutrition, which is improvidence for the country. Between 2008 and 2012, around 23% of all child deaths in Malawi "directly related with malnutrition" (African Union Commission & World Food Programme, 2015). The results of Kalsum and Jahari's research (2013), questioned mothers with less nutritional status who had greater

malnourished children. Moreover, overweight mothers are less likely to have malnourished children. The number of samples in the study were as 2213 of underfive children. The analysis showed that 36.6% of underfive children were stunting (H/A), 19.6% of underfive children were underweight (W/A) and 17.3% wasting (W/H). There are 80% of the City and District have malnutrition prevalence least not yet achieved the MDG's targets ranged from 15.9 to 26.3% (Kalsum and Jahari, 2015).

Based on the processed data of Basic Health Survey (*RISKESDAS*) in 2013, the prevalence of moderate and severe underweight toddler in Indonesia was respectively, 20.3% and 18.1% with the general picture of underweight prevalence reached up to 38.4% in Indonesia. Based on the report by Frontier Economics (Frontier economics, 2017), it was estimated that the malnourished children harming the economy of Papua New Guinea (PNG) as much as US\$ 508 million per 2015–2016 financial year (2.81% of its annual GDP) through three main way. The first way was productivity losses from the labor reduction due to the increased child mortality, estimated at US\$

46 million dollar (0.26% from the GDP); second was potential income and productivity losses from poor physical status and decrease the cognitive function, estimated at US\$459 million (2.54% of the GDP); and losses due to the increasing spending for health care in treating diseases related to childhood malnutrition, estimated at US\$ 3 million (0.02% of the GDP).

The first two years after birth is the golden period, which the time when the brain cells are experiencing optimal growth and development (Hadi, 2005). Poor nutrition at the age of 2 years and under can reduce the intelligence level of children at a later age. Malnutrition can result in permanent structural and functional changes in the brain (Baker-Henningham and Grantham-McGregor, 2009). According to Azwar (2004) and BAPPENAS (2019), in general, it can be said that economic improvement is the impact of reduced numbers of malnourished persons which related to the reduced costs due to death and illness, while the other side is an increased productivity due to better health and nutrition conditions.

Some of the economic benefits gained as a result of the nutritional status improvement are reduced infant and toddlers' mortality, reduced costs for neonates, toddler, and toddlers care. Increased productivity due to a reduced number of children with malnutrition and the increased intellectual ability reduced costs due to chronic disease and increased "intergeneration" benefits by improving the quality of health. Based on the background of various cases above as well as the resulting impact due to underweight, the researcher was interested to conduct a research related to the estimation of economic losses potential due to underweight toddlers in Indonesia in 2013.

METHOD

This was a descriptive research carried out by analyzing secondary data from Health Research and Development Agency (microdata from The Indonesian Basic Health Survey (*Riset Kesehatan Dasar (RISKESDAS 2013)*), Ministry of Health of Republic of Indonesia (*Kementerian Kesehatan (KEMENKES) RI, 2013*) and Central Statistics Agency (BPS, 2013; 2014)

The data were: (1) toddlers characteristics in Indonesia (age, sex, nutritional status data or Z-score (weight/age) of toddlers, total underweight toddlers aged 0–59 months) which obtained from the RISKESDAS report in 2013; (2) 2013 data of population characteristics by province (number of births, gender and age group) from Central Statistics Agency (*CSA / BPS*) and the Ministry of Health; and (3) data of labor wages/salaries (data on net wages/incomes of workers by province and main employment) from Central Statistics Agency (*CSA / BPS*) in 2013.

The data was processed with the Microsoft Excel program. The stages of calculation formula used to calculate the amount of potential economic losses due to problems of underweight toddlers were Konig formula (Aries and Martianto, 2006) and the correction factor (Horton, 1999). This Konig formula was used to calculate the economic value of a child who started to work:

$$FV_{[r,t]} = P_0(1 + r)^t$$

FV_[r,t] = Income in the productive age (15–64 years old)
P₀ = Wage/salary 2013
r = Discount rate
t = Years of productive life period

The following formula was used to calculate the economic value of a child until retirement:

$$FVA_{[r,t]} = \frac{(FV_{[r,t]})[(1 + r)^t - 1]}{r}$$

FVA_[r,t] = Economic value until retirement period
FV_[r,t] = Income in the productive age (e.g 15thyear)
r = Discount rate
t = Years of productive life period

The following formula was used to calculate the economic potential of a child at 0 years old:

$$PV_{[0]} = \frac{FVA_{[r,t]}}{(1 + r)^t}$$

PV_[0] = Economic potential of a child at 0 years old

$FVA_{[r,t]}$ = Economic value until the child enters retirement period.

R = Discount rate

t = Years of productive life period

The following formula was used to calculate the amount of productivity lost due to underweight:

$$P_{PEM} = Prev \times \Sigma BL \times PV_{[0]}$$

P_{PEM} = Lost economic potential due to an underweight problem

$Prev$ = Underweight prevalence

ΣBL = Number of births

$PV_{[0]}$ = Economic potential of a child at 0 years old

Correction factors (Horton, 1999) were used to calculate the potential economic losses due to underweight after being corrected, which stated that in actual conditions, such children and toddlers can still recover and have less than 100% productivity. Children who have the history of malnutrition are predicted to experience 2–9% productivity loss. Therefore, the calculated loss costs do not come from 100% unproductive children due to underweight. The following formula was used:

$$P = f_{(cor)} \times Prev \times \Sigma BL \times PV_{[0]}$$

P = The number of economic losses that have been corrected

$f_{(cor)}$ = Correction factor (2% and 9%)

$Prev$ = Underweight prevalence

ΣBL = Total births

$PV_{[0]}$ = Economic potential of children at 0 years old

Research Assumption

This research used several assumptions. These assumptions were used so that the research results can be generally accepted. The assumptions used in this research were: (1) underweight toddlers will experience a reduced productivity by 2–9% based on Horton (Horton, 1999); (2) Salaries/wages received in all business sectors are similar; (3) the data used have similar subject characteristics; (4) the discount rate used was 5%.

Table 1. Prevalence of Underweight Toddlers in Indonesia in 2013

No.	Province	Underweight Prevalence (%)*	Number of Underweight Toddlers
1.	Aceh	40.1	224,953
2.	North Sumatera	44.9	148,922
3.	West Sumatera	38.7	49,304
4.	Riau	36.9	445,088
5.	Jambi	39.2	70,837
6.	South Sumatera	37.4	100,627
7.	Bengkulu	39.9	371,003
8.	Lampung	41.2	44,648
9.	Bangka Belitung Archipelago	26.8	86,962
10.	Riau Archipelago Special Capital	29.0	1,259,355
11.	District of Jakarta	29.9	831,790
12.	East Java	36.0	1,076,508
13.	Central Java	36.1	177,550
14.	Special Region of Yogyakarta	25.6	104,335
15.	East Java	35.7	87,311
16.	Banten	34.2	139,127
17.	Bali	33.0	70,984
18.	West Nusa Tenggara	45.0	360,520
19.	East Nusa Tenggara	51.6	100,853
20.	West Kalimantan	38.5	52,299
21.	Central Kalimantan	40.6	206,644
22.	South Kalimantan	43.2	266,735
23.	East Kalimantan	30.3	99,601
24.	North Sulawesi	37.8	35,032
25.	Central Sulawesi	41.8	292,043
26.	South Sulawesi	41.4	58,375
27.	Southeast Sulawesi	41.0	341,484
28.	Gorontalo	39.7	116,609
29.	West Sulawesi	46.7	137,384
30.	Maluku	40.4	84,233
31.	North Maluku	41.1	330,152
32.	West Papua	42.7	233,600
33.	Papua	40.5	637,668
	Indonesia	38.4	9,211,446

*Results of microdata processing (Riskesdas 2013) by the researcher.

Source: CSA / BPS 2013. Health Research and Development Agencies in 2013

RESULTS AND DISCUSSION

Prevalence and Risk Factor of Underweight in Toddler

The problem of malnutrition is still a major concern throughout the world, including Indonesia. Poverty, food insecurity, infectious diseases,

and sanitation are some of the risk factors that cause malnutrition. Below is the prevalence of underweight problems shown in Table 1.

Table 1. shows the highest prevalence of underweight was found in the East Nusa Tenggara Province (51.6%) while the lowest was Special Region of Yogyakarta (25.6%).

Table 2. Estimated Potential Economic Losses due to Underweight

No.	Province	2%	9%	%GRDP	
		(billion IDR)	(billion IDR)	2%	9%
1.	Aceh	45	202	0.05	0.23
2.	North Sumatera	54	242	0.01	0.06
3.	West Sumatera	50	224	0.04	0.18
4.	Riau	65	292	0.02	0.09
5.	Jambi	79	357	0.11	0.48
6.	South Sumatera	231	1,040	0.13	0.58
7.	Bengkulu	26	115	0.09	0.42
8.	Lampung	77	346	0.05	0.21
9.	Bangka Belitung Archipelago	5	24	0.01	0.06
10.	Riau Archipelago	3	11	0.00	0.01
11.	Special Capital District of Jakarta	22	97	0.00	0.01
12.	East Java	364	1,639	0.04	0.16
13.	Central Java	435	1,956	0.08	0.35
14.	Special Region of Yogyakarta	23	102	0.04	0.16
15.	East Java	339	1,527	0.03	0.13
16.	Banten	25	114	0.01	0.05
17.	Bali	73	328	0.08	0.35
18.	West Nusa Tenggara	74	332	0.13	0.59
19.	East Nusa Tenggara	61	272	0.15	0.67
20.	West Kalimantan	87	391	0.10	0.46
21.	Central Kalimantan	23	105	0.04	0.17
22.	South Kalimantan	21	97	0.03	0.12
23.	East Kalimantan	148	664	0.05	0.23
24.	North Sulawesi	41	187	0.08	0.35
25.	Central Sulawesi	5	23	0.01	0.04
26.	South Sulawesi	257	1,156	0.14	0.63
27.	Southeast Sulawesi	68	306	0.17	0.75
28.	Gorontalo	22	97	0.18	0.83
29.	West Sulawesi	155	697	0.96	4.31
30.	Maluku	17	77	0.13	0.58
31.	North Maluku	151	681	1.96	8.82
32.	West Papua	-	-	-	-
33.	Papua	10	46	0.01	0.05
	Indonesia	3,054	13,746	0.04	0.16

Note: GRDP at current prices without oil and gas

Source: Results of data processing and researcher calculation 2013.

Estimated Potential Economic Losses due to Underweight

Table 2 shows the value of economic losses due to decreased productivity caused by problems of underweight toddlers in Indonesia.

Prevalence and Risk Factor of Underweight in Toddler

The above prevalence data shows that the highest underweight problem was in East Nusa Tenggara, West Sulawesi, West Nusa Tenggara, North Sumatera, and South Kalimantan. Various problems arising from malnutrition include the high rate of Low Birth Weight (LBW) toddler which result from Protein Energy Deficiency (PDE) during pregnancy. This results in physical, mental and intelligence disorders in children, and also increases the risk of toddler born with a lack of iron. Lack of iron in toddler can cause disruption of brain cells development which then can reduce children's IQ by 10%. In addition, malnourished children are prone to diabetes and coronary heart disease.

The worst result is death at a very early age. The incidence of malnutrition needs to be monitored and detected early through intensification of growth monitoring and identification of risk factors closely related to extraordinary events of nutrition such as measles and diarrhea through surveillance activities. Additionally, the main thing that needs to be considered is the parenting skills of parents in choosing and feeding children. In order to achieve the expectation and lead to positive results, a mother needs to obtain information regarding food and family nutrition. Cases of toddler mortality due to malnutrition are repeatedly occurred with an almost evenly distributed area in Indonesia. From the monitoring conducted the case findings occurred after the children entering the critical phase. Meanwhile, intensive care is only carried out after these children are completely helpless. This shows that before these children are in the critical phase, the attention towards their rights to live and their best interests are ignored.

According to Alderman (2010), in his notes, there were huge economic consequences of malnutrition in all its form, "economic return to prevent malnutrition is equivalent to investments

which are generally considered as the heart of economic development strategies." The body of evidence supporting this view that has accumulated over recent years was substantial and robust. For example, FAO had calculated that an annual investment of US\$1.2 billion just in improving the micronutrient supply globally through a) supplementation, b) food fortification and/or c) biofortification of staple crops would result in "better health, fewer deaths and increased future earnings" of up to US\$15.3 billion per year: a 13-to-1 benefit-to-cost ratio (Global Panel, 2015).

Estimated Potential Economic Losses due to Underweight.

The average potential economic losses in 32 provinces in Indonesia were around IDR 93 billion – IDR 417 billion, which seen from the Gross Regional Domestic Product (GRDP) percentage. The economic loss due to decrease in productivity amounted to 2% and 9% or about 0.1–0.7% of the average GRDP for each Provinces in Indonesia. The highest range of potential economic loss due to underweight was found in Central Java Province. The decrease on productivity (both on 2% and 9% productivity) would be implicated on the derivation of GRDP.

Unresolved underweight problem among toddler would potentially make the National GDP loss up to IDR 3,054 billion if the productivity decreased as much as 2%. This amount of detriment will soar up to 6 times (IDR 13,746 billion) if the productivity alight up to 9%. This results of potential economic losses due to underweight toddlers were not the total effect of potential economic losses due to various condition that may occur in underweight toddlers, such as no calculation of treatment costs caused by infection disease in underweight toddlers who have low immunity as well as early death costs which is caused by non-communicable diseases (NCD) or other diseases caused by underweight. It was implied that the estimated economic loss in the study might underestimate the true economic loss due to underweight. However, this study is still important to capture the economic loss of underweight.

Malnutrition is a major problem experienced by children in the various part of the world, which

is harmful for both children and the country. This problem of malnutrition becomes a burden for a country, especially for poor and developing countries. A poor country can have a high burden up to 3% of the country's gross income and it is estimated that malnutrition in all its forms could cost society up to US\$3.5 trillion per year (Khan et al., 2007; UNICEF, 2018).

Unfortunately, the studies regarding the estimated economic losses due to Protein Energy Deficiency (PED) is limited. The existing results of research by Aries and Martianto (2006) showed that the province with the highest potential economic losses due to PED in toddlers was Special Capital District of Jakarta, while the lowest was found in North Maluku. Nationally, the amount of estimated potential economic losses due to malnutrition (PED) in toddlers was ranging between 0.27–1.21% of Indonesia's GDP (worth IDR 4.24 trillion – IDR 19.08 trillion).

The report from *The economic costs of disease-related malnutrition* showed that India's losses were large in part because the Country had the largest number of wasted came to almost €2 billion (US\$2.23), which was 2% higher than the total Dutch national health expenditure in that year (Freijer et al., 2013). Similarly, a more recent study in England documented that the added spending on medical and social care associated with malnutrition in 2011–12 was almost £20 billion, or more than 15% of total public expenditure (Elia, 2015). The impact of the indicators of malnutrition analyzed represent a burden to the national economy of Cambodia estimated at 266 million USD annually (1.7% of GDP). The impact of the indicators of malnutrition analyzed in the report represents a burden to the national economy of Cambodia estimated at more than 260 million USD annually. This amount represents 1.7% of the estimated 2013 Gross Domestic Product (GDP) from the Ministry of Economy and Finance (15.8 billion USD) (Pfanter et al., 2016).

According to the report by Food and Nutrition Research Institute of the Department of Science and Technology (FNRI-DOST) by Save the Children Philippine (2016), as many as 48,597 students from the Philippines repeated a grade in 2013 and 15% of the repeater population is due to malnutrition. The cost for this problem was

around PhP 1.23 billion (1.23 billion pesos) to cover this repetition and keep students in school. Of the total cost, 43% was imposed to the family while the rest was covered by the public service system. The declining educational attainment among undernourished workers as children was translated into PhP 166.6 billion lost income. Premature death reduces national productivity with an additional PhP 160 billion with the estimated 838,000 deaths occurred before five years old among children who would be part of the 2013 working age. The root problems of malnutrition are poverty, low education levels, and low access to health care centers (Khan et al., 2007). The increased morbidity and mortality have a broad economic impact on the family and the country's health system.

CONCLUSION

The amount of national potential economic losses due to underweight based on toddler underweight prevalence in 2013 is IDR 3,054 billion – IDR 13,746 billion or 0.04–0.2% of Indonesia's total GDP. The highest range of potential economic losses due to underweight is IDR 435 billion – IDR 1 956 billion in Central Java Province which 2% decreased productivity caused 0.08% decrease on its province's GRDP and 0.3% decrease on 9% decreased productivity. The lowest range of potential economic losses is IDR 3 billion – IDR 11 billion in Riau Archipelago Province which 2% decreased productivity caused 0.03% decrease on its province's GRDP and 0.01% decrease on 9% decreased productivity.

RECOMMENDATION

The further study is recommended because the study used secondary data that could not be verified. Moreover, the used data was derived from a cross-sectional study design. An extension investigation to account the life expectancy or early death caused by malnutrition is needed.

ACKNOWLEDGEMENT

The author expresses the gratitude to the Kopertis Region V Yogyakarta for the research funding. The author also thanked to the Health

Research and Development Agency the Central Statistics Agency, and the Indonesian Ministry of Health for providing the research data.

REFERENCES

- African Union Commission & World Food Programme. (2015). *The Cost of Hunger in Malawi: Social and Economic Impact of Child Undernutrition in Malawi*. Report. Implications on National Development and Vision 2020. Retrieved from <http://www.mw.one.un.org/wpcontent/uploads/2015/05/COHA-Launch-Full-Report-Malawi.compressed.pdf>.
- Alderman, H. (2010). The economic cost of a poor start to life. *Journal of Developmental Origins of Health and Disease*. 1 (1): 19-25.
- Aries, M., & Martianto, D. (2006). Estimasi kerugian ekonomi akibat status gizi buruk dan biaya penanggulangannya pada balita di berbagai provinsi di Indonesia. *Jurnal Gizi dan Pangan*. 1(2): 26-33.
- Azwar, A. (2004). Kecenderungan masalah gizi dan tantangan di masa datang. Jakarta 27 September 2004, presented at Pertemuan Advokasi Program Perbaikan Gizi Menuju Keluarga Sadar Gizi: Jakarta.
- BAPPENAS, Badan Perencanaan Pembangunan Nasional. (2019). Rencana Pembangunan Jangka Menengah Nasional IV 2020-2024. Jakarta (ID): Badan PPN/Bappenas.
- BPS, Badan Pusat Statistik. 2013. *Keadaan Pekerja Di Indonesia November 2013*. Jakarta (ID): Badan Pusat Statistik Republik Indonesia.
- Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan. (2013). *Laporan Hasil Riset Kesehatan Dasar Indonesia Tahun 2013*. Jakarta (ID): Kementerian Kesehatan Republik Indonesia.
- Baker-Henningham, H., & Grantham-McGregor, S. (2009). Gizi dan Perkembangan Anak. In: Gibney MJ, Margetts BM, Kearney JM dan Arab L(Eds). *Gizi Kesehatan Masyarakat*. Jakarta (ID): EGC.
- Elia, M. (2015). The cost of malnutrition in England and potential cost savings from nutritional interventions. National Institute for Health Research. Published on website by BAPEN and National Institute Health Research Southampton Biomedical Research Centre. ISBN: 978-1-899467-03-3. Retrieved from : <https://www.bapen.org.uk/pdfs/economic-report-short.pdf>.
- Freijer, K., Tan S.S., Koopmanschap M.A., Meijers, J.M.M., Halfens R.J.G., & Nuijten, M.J.C. (2013). The economic costs of disease related malnutrition. *Clinical Nutrition*. 32(1): 136-141. doi: 10.1016/j.clnu.2012.06.009
- Frontier economics. (2017). Short Changed: The human and Economic Cost of Child Undernutrition in Papua New Guinea. June. Save the Children. Available from: <https://www.savethechildren.org.au/getmedia/565e0352-6a4f-46c1-bea8-331acd1b4c8c/png-nutrition-report.pdf.aspx>.
- Global Panel. (2015). Biofortification: An Agricultural Investment for Nutrition. Policy Brief No. 1. London. UK: Global Panel on Agriculture and Food Systems for Nutrition. Retrieved from: https://glopan.org/sites/default/files/document-files/Biofortification_Policy_Brief_FINAL.pdf
- Hadi, H. (2005). *Beban Ganda Masalah Gizi dan Implikasinya terhadap Kebijakan Pembangunan Nasional*. Pidato Pengukuhan Guru Besar Yogyakarta: Universitas Gadjah Mada.
- Horton, S. (1999). Opportunities for investments in nutrition in low-income Asia. *Asian Development Review*. 17: 246-273. *Progress*. New York (US): Oxford University Press.
- Kalsum, U. (2013). Selected risk factors related to underweight children aged 24-59 months in Jambi province. Indonesia. *Health Science Journal of Indonesia*. 4(2): 78-82. Retrieved from <http://ejournal.litbang.depkes.go.id/index.php/HSJI/article/view/3436>.
- Kalsum, U., & Jahari, A.B. (2015). Strategi menurunkan prevalensi gizi kurang pada balita di Provinsi Jambi. *JMJ*. 3(1): 45-59.
- Kemendes RI, Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. (2014). *Laporan Bulanan Data Sosial Ekonomi*. Edisi 55 Desember 2014. Jakarta (ID): Badan Pusat Statistik Republik Indonesia.
- Kemendes RI, Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. (2013). Kegiatan Pelayanan Kebidanan di RS per Provinsi di Indonesia. Jakarta: Sistem Informasi Rumah Sakit Kementerian Kesehatan RI.
- Khan, A.A., Bano, N., & Salam, A. (2007). Child Malnutrition in South Asia. A comparative Perspective. *South Asian Survey*. 14(1): 129-145.
- Pfanner, R.M., Silo, S., Laillou, A., Wieringa, F., Hong, R., Hong, R., Poirot, E., & Bagriansky, J. (2016). The Economic Burden of Malnutrition

in Pregnant Women and Children under 5 Years of Age in Cambodia. *Journal Nutrients*. (8) 292, 1-14. doi:10.3390/nu8050292.

UNICEF. United Nations Children’s Fund. (2013). Improving Child Nutrition: The Achievable Imperative for Global. Retrieved from <https://data.unicef.org/resources/improving-child-nutrition-the-achievable-imperative-for-global-progress/>

UNICEF. United Nations Children’s Fund. (2018). Global Nutrition Report reveals malnutrition is unacceptably high and affects every country in the world but there is also an unprecedented opportunity to end it. Retrieved from <https://www.unicef.org/press-releases/2018-global-nutrition-report-reveals-malnutrition-unacceptably-high-and-affects>

RELATIONSHIP BETWEEN GENDER, TRYPTOPHAN AND VITAMIN B₃ CONSUMPTION PATTERNS WITH EMOTIONAL EATING IN OVERWEIGHT ADOLESCENTS

Kinanthi Dewi Mutiek^{1*}, Mohammad Fanani², Adi Magna Patriadi Nuhriawangsa³

¹Nutrition Science Study Program, Postgraduate of Sebelas Maret University, Surakarta, Indonesia

²Medical Study Program for Psychiatry Specialist, Faculty of Medicine, Sebelas Maret University, Surakarta, Indonesia

³Animal Husbandry Study Program, Faculty of Agriculture, Sebelas Maret University, Surakarta, Indonesia

*E-mail: Kinanthidm0@gmail.com

ABSTRACT

Emotional eating is the propensity to eat in response of negative emotions such as stress, anxiety and depression. Adolescents with overweight may experience an increase in leptin levels as well as disruption of serotonin resulting in disruption of sensitivity in regulating appetite and emotions, thereby causing emotional eating. Emotional eating can be affected by several factors including gender and fulfillment of nutrients such as tryptophan and vitamin B₃ as substances that help the production of serotonin in the body. This study aimed to examine the relationship between gender, tryptophan and vitamin B₃ consumption patterns with emotional eating in overweight adolescents. This was cross sectional study in adolescents ranges 15–18 years with overweight or obesity status in Surakarta. In total 122 adolescents taken by purposive sampling method. Emotional eating data were obtained from the Eating and Appraisal Due to Emotions and Stress (EADES) questionnaire while the consumption patterns data were obtained using Food Frequency Questionnaire (FFQ). This study that there was a relationship between tryptophan consumption pattern with emotional eating in overweight adolescents, but there was no relationship between gender and vitamin B₃ consumption pattern with emotional eating in overweight adolescents. It can be concluded that there was a relationship between Tryptophan consumption pattern with emotional eating in overweight adolescents and there was no relationship between gender and vitamin B₃ consumption pattern with emotional eating in overweight adolescents.

Keywords: Emotional eating, Tryptophan, Vitamin B₃, Adolescents, Overweight

INTRODUCTION

Physiology, emotion, sexual, neurology and behavior change rapidly in adolescents, so that the fulfillment of appropriate food consumption is needed to anticipate the prevalence of undesirable nutritional problems such as underweight, overweight and obesity (Lassi et al., 2017). Basic Health Research Data (2018) revealed that 9.5% adolescents aged 16–18 years are overweight and 4% are obese (Ministry of Health, 2018). This data shows an increasing number from data in 2013 that the number of overweight adolescents increases by 3.8% and obesity increases by 3.4%. Overweight and obesity experienced by adolescents may be caused by excessive eating behaviors such as emotional eating. Emotional eating is the propensity to eat in response of negative emotions such as stress, anxiety and depression (Van Strein et al., 2013).

Adolescents with higher BMI may experience an increase in leptin levels, resulting in disruption

of its sensitivity in regulating appetite and energy expenditure (Kaur, 2014). Regulation of energy balance by leptin is also influenced by serotonin (Haider et al., 2006). The production of serotonin requires several nutrients such as amino acid tryptophan, vitamin B₃ (niacin) and magnesium. A lack of these nutrients in a body can lead to decrease in serotonin causing impaired appetite control (Singh et al., 2016).

Striegel-Moore et al. (2009) stated that emotional eating is also differentiated according to gender or male and female, where females are more likely to experience overeating compared to males. Body-shape dissatisfaction is more common in females, the propensity to improve body-shape to look slimmer can increase stress. An increased stress level can lead to an increase in uncontrolled eating or called emotional eating (Mussap, 2007). Therefore, the researcher was interested to examine the relationship between gender and tryptophan and vitamin B₃ consumption patterns with emotional

eating in overweight adolescents. So that it can be used as an effort to control the increase in obesity in adolescents.

METHOD

This study employed cross-sectional design in Surakarta City, Central Java Province in February 2020. Population in this study was all adolescents ranges 15-18 years with overweight and obesity, while the sample size in this study was 122 adolescents taken using purposive sampling method. The inclusion criteria were adolescents ranges 15-18 years, residing in Surakarta, and having nutritional status of BMI/A > 1SD. The exclusion criteria in this study were suffering from infectious diseases (such as tuberculosis and diarrhea in the past month), professional athletes, taking water-soluble vitamin supplements, consuming appetite suppressants, severe mental disorders.

This study was carried out in three high schools. Respondents participated in previous studies have signed informed consent as proof of respondents' willingness to participate in this study. This study obtained ethical approval from the Health Research Ethics Committee of Sebelas Maret University (031/UN27.06.6.1/KEPK/EC/2020) and permission from the National Unity, Politics and Community Protection Agency of Surakarta City (070/0293/II/2020).

Tryptophan and Vitamin B₃ consumption patterns were obtained from interview using Food Frequency Questionnaire (FFQ) which had been validated before. The FFQ was containing foods high in tryptophan (dairy products, chocolate, beans and meat) with total 26 food items (Kauznajczapli et al., 2017); and Vitamin B₃ (cereals, beans, animal products, vegetables and fruits) with total 20 food items (Slamet et al., 1987). The respondents were asked for their consumption a month ago and the results were calculated using a score based on Suhardjo (2010). The score was categorized as 50 for consuming food with tryptophan and vitamin B₃ of > 1x/day, 25 for 1x/day, 15 for 3x/week, 10 for 1-2x/week, 1 for <1x/week and 0 for not consuming food with tryptophan and vitamin B₃, then added up and categorized statistically. If the value > mean it

is categorized as often and value < mean it is categorized as rarely. Emotional eating data were obtained from interview using the Eating and Appraisal Due to Emotions and Stress (EADES) questionnaire and the results were categorized into emotional eating and non-emotional eating. Respondents' gender data were obtained through self-reported questionnaire.

Data were reviewed descriptively by looking at the frequency distribution of study results. Bivariate analysis using Chi Square test. Further, multivariate analysis was performed using a multiple linear regression test was carried out using the IBM SPSS Statistics 20 software to determine the relationship between the independent and dependent variables.

RESULT AND DISCUSSION

Based on the tests, the results were as follows Table 1.

The percentage of female respondents was 57.4%, while the percentage of male respondents

Table 1. Distribution of Gender, Tryptophan, Vitamin B₃ Consumption Patterns and Emotional Eating

Variables	Amount	
	n	%
Gender		
Male	52	42.6
Female	70	57.4
Pocket Money/ Day (IDR)		
>20,000	25	20.5
10,000–20,000	87	71.3
<10,000	10	8.2
Parental Income/ Month (IDR)		
>2,000,000	75	61.5
1,000,000-2,000,000	42	34.4
<1,000,000	5	4.1
Emotional Eating		
Emotional eating	56	45.9
Non-emotional eating	66	54.1
Tryptophan Consumption Pattern		
Rarely	69	56.6
Often	53	43.4
Vitamin B₃ Consumption Pattern		
Rarely	62	50.8
Often	60	49.2

was 42.6%. Obesity was related to mental health issues, with sex differences varying across disorders. In general, obesity was more strongly correlated with depression among women than men (Tronieri et al., 2017). Researchers have suggested that the relationship between obesity and mental health issues was stronger among women than men (Lopresti & Drummond, 2013).

Most of the subjects (71.3%) had pocket money of IDR 10,000–20,000/day. Based on parental income, more than half (61.5%) of parents earned more than IDR 2,000,000 per month. The amount of pocket money as well as family income would affect the individual ability to purchase the desired food. The higher allowance amount, the higher the purchasing power for foods (Desi et al., 2018).

The large amount of pocket money has an effect on purchasing power. However, they tend to purchase the high quantity but low quality products. For example in food choices, during transitional period, adolescents tend to choose high-calorie foods which are risk factors for overweight and obesity in adolescents (Ali & Nuryani, 2018).

As many as 45.9% of respondents experienced emotional eating. Obesity is a health problem frequently accompanied by depression and anxiety, as well as psychological eating styles such as emotional eating, addictive eating behaviors, and binge eating. In contrast to depressive disorders accompanied by loss of appetite, depression with atypical features is characterized by increased appetite that subsequently may lead to weight gain (American Psychiatric Association, 2013). Based

on food consumption pattern, we could reiterate that most of the respondents rarely eat either tryptophan or niacin food source (respectively, 56.6% and 50.8%).

Based on Table 2, it was found that tryptophan consumption pattern was associated with the prevalence of emotional eating in adolescents with p-value of 0.007.

Singh et al. (2016) explained that tryptophan is a substance that increases serotonin production in the body which functions to regulate appetite. The results of study conducted by Markus et al. (2014) stated that consumption of amino acid tryptophan could reduce the risk of increased appetite caused by stress. Lack of tryptophan-containing food consumption can also reduce mood and increase stress. Hypothalamus has the ability to produce a hormone that can control appetite, namely serotonin. Tryptophan is an important element needed by the body in the balance of serotonin, melatonin and other hormones that are important in the body's metabolism (Silva et al., 2017).

Tryptophan is obtained only through individual food intake to be metabolized in the body through several channels, namely methoxyindol and kynurenine which can then be directly used by the body in regulating hormones in the body (Kauzna-Czapli et al., 2017). The requirement of amino acid tryptophan in adolescents >12 years-adults is 11 mg/day (Yeung et al., 2003). Food with tryptophan are found in many dairy products, eggs, meat, and beans (Belitz et al., 2009). In this study, some Indonesian foods that were included in the non-quantitative Food Frequency Questionnaire (FFQ) were dairy products, chocolate, beans, meat

Table 2. Relationship between Gender, Tryptophan Consumption Pattern, Vitamin B₃ Consumption Pattern with Emotional Eating in Adolescents

Variables	Emotional Eating		Non-emotional Eating		p value
	n	%	n	%	
Gender					
Male	23	44.2	29	55.8	0.750
Female	33	47.1	37	52.9	
Tryptophan Consumption Pattern					
Rarely	39	56.5	30	43.5	0.007*
Often	17	32.1	36	67.9	
Vitamin B₃ (Niacin) Consumption Pattern					
Rarely	29	46.8	33	53.2	0.844
Often	27	45	33	55	

products such as chicken and beef as well as some fruits containing high tryptophan such as Avocado and Banana.

In this study, vitamin B₃ consumption pattern had no relationship with emotional eating in adolescents ($p=0.844$). The result was consistent with the study conducted by Dressler & Smith (2015) which showed that intake of vitamins B₃, B₆, B₉, and B₁₂ had no relationship with emotional eating caused by depression. This is because vitamin B₃ is not a direct factor that can affect the production of serotonin, vitamin B₃ functions as a co-factor or a supporting factor of tryptophan in producing serotonin (Van Streint et al., 2016). Furthermore, vitamin B₃ plays a role in reducing stress, depression and anxiety (Mitchell et al., 2014). Vitamin B is a water-soluble vitamin largely synthesized by plants and animal food products such as vegetable, fruits, seeds, meat, eggs and milk (Kennedy, 2014).

The result indicated that gender had no relationship with emotional eating, this is inconsistent with the study conducted by Camilleri et al. (2014) that cases of emotional eating accompanied by consumption of high-energy foods are more common in females than males. This is because emotional eating is not only caused by gender, but many factors such as stress levels, physical activity and the socio-economic environment. According to Tronieri et al. (2017) explained that prospective studies had not found gender to be a consistent moderator of the bidirectional relationship between obesity and mental health, gender differences in the relationship between obesity and emotional eating had not been studied as extensively as mood.

However, based on Table 2, it can be seen that the percentage of females experiencing emotional eating is higher than males. In addition, emotional eating is also affected by other factors such as stress levels and environmental influences such as playmates (Van Streint et al., 2016).

CONCLUSION

The result of this study indicated the consumption pattern of tryptophan had a negative effect on emotional eating in overweight adolescents. The more often consuming tryptophan

will further reduce emotional eating in overweight adolescents. Adolescents should be able to control their food consumption by choosing nutritious food and controlling stress.

REFERENCES

- Ali, R., & Nuryani. (2018). Sosial ekonomi, konsumsi fast food dan riwayat obesitas sebagai faktor risiko obesitas remaja. *Media Gizi Indonesia*. 13:123-132.
- American Psychiatric Association. (2013). *Diagnostic and statistical manual of mental disorders (5th ed.)*. Washington, DC: American Psychiatric Pub
- Belitz, H.D., Grosch, W., & Schieberle, P. (2009). *Food chemistry, fourth edition*. Berlin: Springer.
- Camilleri, G.M., Mejean, C., Kesse-Guyot, E., Andreeva, V.A., Bellisle, F., Hercberg, S., & Peneau, S. (2014). The associations between emotional eating and consumption of energy-dense snack foods are modified by sex and depressive symptomatology. *J Nutr*. 144:1264–73.
- Desi, S., & Winda, D.A. (2018). Hubungan sarapan, uang saku dengan jajanan di SD Kristen Immanuel II Kubu Raya. *Jurnal Vokasi Kesehatan*. 4(2): 106-107.
- Dressler, H., & Chery, S. (2015). Depression affects emotional eating and dietary intake and is related to food insecurity in a group of multiethnic, Low-income Women. *Journal of Hunger & Environmental Nutrition*. 10:496–510.
- Haider, S., Khaliq, S., Ahmed, S.P., & Haleem, D.J. (2006). Long-term tryptophan administration enhances cognitive performance and increases 5HT metabolism in the hippocampus of female rats. *Amino Acids*. 31: 421–425.
- Kaur, J. (2014). A comprehensive review on metabolic syndrome. *Cardiol Res Pract*, 2014;943162, 1-21. doi:10.1155/2014/943162.
- Kauzna-Czaplinska, P. G., Chirumbol, S. (2017). How important is tryptophan in human health?. *Critical Reviews In Food Science And Nutrition*. 59(1), 72-88. doi: 10.1080/10408398.2017.1357534.
- Kennedy, D.O. (2014). *Plants and the human brain*. New York : Oxford University Press.
- Lassi, Z., Anooos, M., Jai, K., Rehana, A., & Zulfiqar, A. (2017). Systematic review on evidence-based adolescent nutrition interventions. *Ann NY Acad*

- Sci.* 1393(1):34-50.
- Lopresti, A. L., & Drummond, P.D., (2013). Obesity and psychiatric disorders: commonalities in dysregulated biological pathways and their implications for treatment. *Prog Neuro-Psychofarmacol BiolPsychiatry*. 2013; 45: 92–9.
- Ministry of Health (2018). *Riset Kesehatan Dasar*. Jakarta : National Agency of Health Research and Development, Ministry of Health Republic of Indonesia.
- Mitchell, E.S., Conus, N., & Kaput, J. (2014). B vitamin polymorphisms and behavior: Evidence of associations with neurodevelopment, depression, schizophrenia, bipolar disorder and cognitive decline. *Neurosci. Biobehav. Rev.* 47, 307–320.
- Mussap, A.J. (2007). Short communication: The relationship between feminine gender role stress and disordered eating symptomatology in women. *Stress Health* . 23(5): 343-348.
- Silva, L. C., M. B. Viana, J. S. Andrade, M. A. Souza, I. C. Cespedes & V.D'Almeida. (2017). Tryptophan overloading activates brain regions involved with cognition, mood and anxiety. *An Acad Bras Cienc.* 89:273–83
- Singh, J. B., Fedgchin, M., Daly, E. J., De Boer, P., Cooper, K. & Lim, P., (2016). A double-blind, randomized, placebo-controlled, dose-frequency study of intravenous ketamine in patients with treatment-resistant depression. *Am. J. Psychiatry.* 173, 816–826.
- Slamet DS & Ubaidillah. (1987). Kandungan niasin beberapa jenis bahan makanan Indonesia. *Penelitian Gizi dan Makanan.* 10 : 77-81.
- Striegel-Moore, R.H., Rosselli, F & Perrin, N. (2010). Gender differences in the prevalence of eating disorder symptoms. *Int J Eat Disord* .42(5): 471-474.
- Suhardjo. (2010). *Perencanaan pangan dan gizi*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Tronieri J. S., Courtney M. W., Rebecca L. P., & Kelly C. A. (2017). Sex differences in obesity and mental health. *Curr Psychiatry Rep.* 19:29.
- Van Strien, T., Cebolla, A., Etchemendy, E., Guti_erez-Maldonado, J., Ferrer- García, M., & Botella, C. (2013). Emotional eating and food intake after sadness and joy. *Appetite.* 66: 20-25.
- Van Strien, T., Kontinen, H., Homberg, J. R., Engels, R. M., & Winkens, L. H. (2016). Emotional eating as a mediator between depression and weigh gain. *Appetite.* 100 : 216-224.
- Yeung David L & Laquatra Idamarie, 2003. *Heinz Hand Book of Nutrition Ninth*. Heinz Corporate Research Center H.J. Washington, DC: HEINZ Company.

RELATIONSHIP OF PEER INFLUENCE AND FAMILY EATING HABITS ON HEALTHY FOOD CHOICES IN OVERWEIGHT ADOLESCENTS IN SURAKARTA

Khairunnisa Nadya Risti^{1*}, Eti Poncorini Pamungkasari², Suminah³

¹The Study Program of Nutrition Science, Master's Degree Program, Universitas Sebelas Maret, Surakarta, Indonesia

²The Study Program of General Medicine, Faculty of Medicine, Universitas Sebelas Maret, Surakarta, Indonesia

³The Study Program of Agricultural Extension and Communication, Faculty of Agriculture, Universitas Sebelas Maret, Surakarta, Indonesia

*E-mail: dheanadya97@gmail.com

ABSTRACT

Unhealthy eating habits among Indonesian occur not only in adults, but also in adolescents. Adolescence is a transitional period and most easily affected by the surrounding environment. Environmental influences such as peer influence and family eating habits are dominant factors for food they choose to consume. This study aimed at analyzing the relationship of peer influence and family eating habits on healthy food choices in overweight adolescents in Surakarta. It used observational study with cross sectional approach. Random sampling was used to determine its samples, consisting of 96 respondents. The data of peer influence, family eating habits, and healthy food choices were collected through structured questionnaires. They were analyzed by using the Pearson Product Moment statistical test. The results indicated that there is a relationship between peer influence and healthy food choices in overweight adolescents in Surakarta ($p = 0.014$; $r = -0.250$); and there is a significant relationship between family eating habits and healthy food choices in overweight adolescents in Surakarta ($p = 0.011$; $r = 0.258$).

Keywords: Adolescents, Overweight, Healthy food choices, Peer, Family

INTRODUCTION

Health problems currently encountered by Indonesian people include diseases caused by poor lifestyle. Non-communicable diseases, largely brought about by unhealthy lifestyle, namely high sugar, salt, and fat consumption rate, can lead to the prevalence of overweight and obesity that can occur not only in adults, but also in adolescents. Overweight in adolescents can occur due to the high levels of consumption of sweet, salty, fatty and low-fiber foods causing higher prevalence of overweight than underweight (World Health Organization, 2018).

The prevalence of overweight and obesity in children and adolescents increased significantly from 4% in 1975 to 18% in 2016. The increase occurred equally between girls and boys (World Health Organization, 2018). In Indonesia, the prevalence of overweight in adolescents aged 15–19 years old in 2018 was 9.5%, in Central Java was 7.9%, while that in Surakarta was 9.98%. This figure was inseparable from the factor of poor food choices among adolescents aged 15–19 years old as they regularly consumed sweet foods (41.0%),

sweet drinks (56.43%), salty foods (30.5%) and fatty foods (43.8%) more than once a day (Ministry of Health Indonesia, 2018).

Adolescence is a transitional period from childhood to adulthood. This period often causes various impacts, including health problems. During transitional process, the issue of doubt often arises among adolescents. Thus, environmental factor plays a crucial role in the choice of foods consumed. Peer influence and family eating habits are dominant factors in determining food intake among adolescents. The study conducted by Yee et al. (2017) stated that families, especially parents, have a significant effect on the consumption of healthy and unhealthy foods among adolescents. In addition, the study revealed that family is the most important social influence as a means of health promotion, role models, and education in influencing the food choices of children and adolescents. Meanwhile, the study conducted by Martin et al. (2018) stated that peer influence can provide information that increases healthy food choices. In contrast, the study conducted by Fitri (2018) revealed that peer influence has an effect on

food choices of adolescents, but in that research, the higher peer influence causes less healthy food choices. This occurs because adolescents spend most of their time with age-equivalent peers during transitional period, so that they easily absorb information from various sources that has not been scientifically proven to be true. This is also supported by various influential factors such as age, gender, pocket money, and family income.

Thus, the researchers are interested in analyzing the relationship of peer influence and family eating habits on healthy food choices in overweight adolescents in Surakarta.

METHOD

This research design used observational analytic design with cross sectional approach conducted from February to March 2020. Its subjects were senior high school students in Laweyan, Banjarsari and Jebres sub-districts, Surakarta who met the criteria. Based on the screening results of senior high school students by the Health office of Surakarta in 2018, there were 114 teenagers overweight in Laweyan sub-district, 45 in Jebres sub-district and 65 in Banjarsari sub-district. Inclusion criteria for this research were senior high school students aged 15–17 years and living in Surakarta, having an overweight nutritional status (≥ 1 SD BMI/A Z-Score), and having no illness in the last 3 months. Its population was 120. Random sampling was used to determine its samples. They consisted of 96 students.

Before the study was conducted, the screening process had been carried out. It began with measuring the Body Weight (BW) by using a digital scale with the accuracy of 0.1 kg and the Height (H) by using a microtoice with the accuracy of 0.1 cm. The screening process was aimed to assess the nutritional status of the adolescents. Nutritional status assessment used WHO AnthroPlus software (Z-Score, IMT/U). The Z-Score values obtained were categorized based on growth categories from the World Health Organization 2007, consisting of normal (-2 SD to 1 SD), overweight (> 1 SD to 2 SD), obese (>2 SD) (World Health Organization, 2007).

Data on peer influence, family eating habits, and healthy food choices were obtained from the self-assessment process, where respondents filled out questionnaires that had been tested for validity and reliability with the guidance from researchers. The family eating habits questionnaire, peer influence, and healthy food choices were made by researchers. Questions in the family eating habits questionnaire included those of how often the respondents eat together with their family members, what foods are usually available at home, and whether or not there are restrictions or supports from parents in consuming certain foods. Meanwhile, the questions in peer influence included those of how frequent the respondents eat together with friends, what foods friends recommend them to consume, and how often they follow consuming what is eaten by friends. Healthy food selection consisted of thirty-five questions covering aspects of health, comfort, sensory, natural content in food, prices, and ethical issues. Peer influence variable consisted of nine questions with the value of Cronbach Alpha of 0.725. Family eating habits consisted of five items with the value of Cronbach Alpha of 0.758, and healthy food choices consisted of thirty-five questions with the value of Cronbach Alpha of 0.948.

Univariate analysis was performed with cross tabulation analysis which was aimed to display descriptive data for each variable while bivariate analysis was performed on two variables, namely: peer influence variable on food choices and family eating habits on food choices using the Pearson Product Moment (PPM) test because the data were normally distributed. Further, multivariate analysis was performed by using a multiple linear regression test to investigate the level of influence of each independent variable on the dependent variable. This study passed ethical review from Health Research Ethics Commission (KEPK) of Universitas Sebelas Maret No.035/UN27.06.6.1/KEPK/EC/2020.

RESULT AND DISCUSSION

Based on the results of the study, data on age, gender, pocket money, parental occupation and parental income were obtained. Distribution of

characteristics of 96 respondents in this study are presented Table 1.

Majority of the overweight subjects (50 %) are aged 16 years old. The distribution of respondents by gender indicated that the percentage of female students is 59.4% (57) higher than the percentage of male students by 40.6% (39). Females tend to be more overweight and obese than males because females store energy in the form of fat, while males use excess energy for protein synthesis (Oktaviani et al., 2012). The risk of overweight and obesity in females has also doubled compared to that of overweight and obesity in males along with the increasing age (Noh et al., 2014).

Adolescence is a transitional period from childhood to adulthood. Physical changes in this period affect and change the body's nutritional needs (Saribay & Kirbas, 2019). During this transitional period, adolescents find it difficult to choose healthy foods. Most adolescents think that

healthy foods are tasty foods so that they prefer high-calorie foods such as sweet and low-fiber foods. This leads to weight gain in adolescents, if not followed by intense physical activities, such a state can increase the risk of overweight that leads to obesity.

Adolescents often make decisions to choose foods based on emotions rather than rationale. Food choices are driven by various external factors such as direct social environmental factors, namely: family and peers, and other factors, namely: school setting, the presence of fast-food outlets, customs/habits, and pocket money (Thiruselvakumar et al., 2014). Adolescents with bigger pocket money tend to have a bigger autonomy in food choices (Araujo et al., 2017). Another study by Poulimeneas (2017) showed that pocket money is associated with BMI among male adolescents. The same finding was also found in this study, which confirms that biggest proportion of overweight is prevalent in the highest pocket money subjects. The distribution of respondents by pocket money in this study showed that more than half of total respondents or 72.9% (70 respondents) have a pocket money of > Rp20.000, this indicated that majority of respondents have a relatively large pocket money for high school adolescents. The big daily pocket money can increase the prevalence of overweight and obesity in adolescents (Rafiony et al., 2015). In addition, according to Ali & Nuryani (2018), the large amount of pocket money has an effect on purchasing power. However, they tend to purchase the high quantity but low quality products. For example in food choices, during transitional period, adolescents tend to choose high-calorie foods which are risk factors for overweight and obesity in adolescents.

Most of the respondents' parents or 54 (56.3%) work as entrepreneurs. The parental income or family income mostly ranges from Rp1.000.000 to Rp2.000.000 per month. Family income can be associated with reasons for choosing foods to be consumed in a family. High-income families can provide more nutritious and healthy food than low-income families. Low-income families usually consume less fruits and vegetables, more sugar sweetened beverages and low quality diet (French et al., 2019).

Table 1. Distribution of Characteristics of Respondents

Variable	Amount (n)	Percentage (%)
Age (year)		
15	27	28.1
16	48	50.0
17	21	21.9
Total	96	100
Gender		
Male	39	40.6
Female	57	59.4
Total	96	100
Pocket Money		
< Rp 10.000	9	9.4
Rp 10.000-20.000	17	17.7
> Rp 20.000	70	72.9
Total	96	100
Parental Occupation		
Private Employee	27	28.1
Civil Servant	13	13.5
National Police	1	1.0
Soldiers	1	1.0
Entrepreneur	54	56.3
Total	96	100
Parental Income		
< Rp 1.000.000	4	4.2
Rp 1.000.000–Rp 2.000.000	56	58.3
> Rp 2.000.000	36	37.5
Total	96	100

Table 2. Relationship of Peer Influence, Family Eating Habits on Healthy Food Choices in Overweight Adolescents in Surakarta

Variable	Minimum	Maximum	Mean±SD	P	R
Healthy food choices score	9.86	91.64	58.84±13.06	-	-
Peer influence	5.04	24.07	14.17±3.96	0.014	- 0.250
Family eating habits	3.82	15.58	9.44±2.38	0.011	0.258

Analysis of the relationship of peer influence on food choices in adolescents is presented in Table 2. The correlation test using the Pearson Product Moment obtained the p-value of 0.014 (<0.05), meaning that H_0 is not verified or there is a relationship of peer influence on food choices of adolescents. According to Aisyiah (2015), school-age children, including adolescents, are easily influenced by the surrounding environment, especially peer influence. Peer influence is a social influence that can affect one's food intake. This refers to imitating behavior of others, both directly and indirectly (Thiruselvakumar et al., 2014; Kim et al., 2019). Peer influence is one of the reasons in choosing foods because adolescents spend more productive time outside their home, so that they often meet peers and share common understanding (Fitri, 2018).

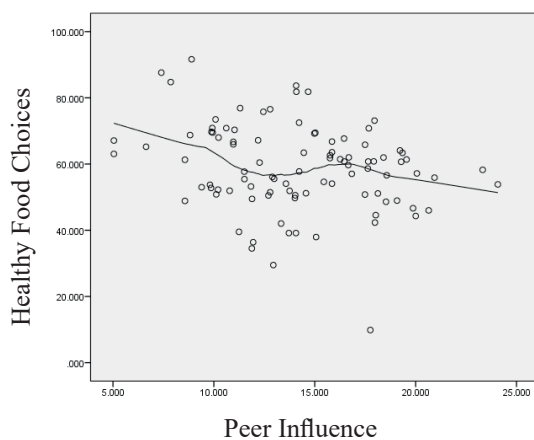
The result of correlation analysis indicated that there is a relationship of peer influence on food choices of adolescents. This finding is in line with that of the study by Fitri (2018) that there is a relationship between peer influence and dietary behavior (which is also healthy food choices behavior). The result obtained OR of 3.725, meaning that respondents affected by

their peers will be four times more at risk for an unhealthy diet. In other words, peer influence has a negative effect on food choices that lead to unhealthy foods.

Distribution of supporting data on a negative relationship between peer influence and healthy food choices can be seen in Figure 1. The line, which rises to the left explains that there is a negative linear relationship between peer influence and healthy food choices in overweight adolescents in Surakarta. The Pearson correlation test conducted in this study showed $r = -0.250$ which is greater than r table (r table = 0.198), meaning that the greater peer influence is, the lower the possibility of choosing daily healthy foods will be.

The test result of the relationship between family eating habits and healthy food choices of adolescents can be seen in Table 2. Based on correlation test using the Pearson test, the p-value was 0.011 (<0.05), meaning that H_0 is not verified, or there is a relationship between family eating habits and healthy food choices in overweight adolescents in Surakarta. Direction of relationship can be seen in Table 3 indicating a positive relationship with $r = 0.258$ (r table = 0.198).

The result of correlation test indicated a significant relationship. This finding is consistent with that of the study of Bargiota et al. (2013) that adolescents tend to follow their family eating habits because they are accustomed to the eating pattern in the family. The study stated that adolescents tend to follow what their parents do. If the family is accustomed to eating in restaurants, adolescents will tend to consume more fast foods such as pasta, pizza and other high-calorie foods. The result of this study is in accordance with Vandeweghe et al. (2016) stating that positive family habits can be part of promotion process and formation of healthy behavior. Families shall have positive eating habits such as providing healthy foods and support to engage in healthy eating behavior for children.

**Figure 1.** Scatter Plot of Peer Influence and Healthy Food Choices.

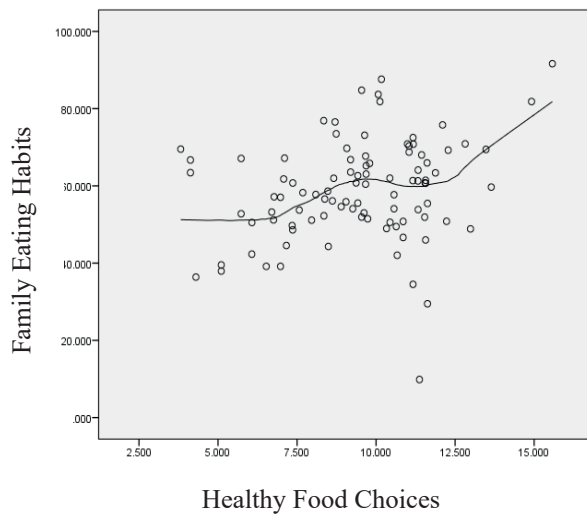


Figure 2. Scatter Plot of Family Eating Habits and Healthy Food Choices

Family eating habits are affected by interactions between individuals in a family. Condition of home environment, including accessibility and availability of different foods in each family is a key in the arrangement or selection of foods based on sociocultural aspect (Scaglioni et al., 2018). The study of McIntosh et al. (2011) stated that there is a positive relationship between family eating habits and consumption of healthy foods such as fruits, vegetables, and other foods that are rich in calcium and nutrients. Thus, good family eating habits provide a good example for adolescents to choose healthy foods both inside and outside home. Adolescents who eat with family were likely to have lower risk to eat unhealthy foods.

Figure 2 shows that the distribution of family eating habits and healthy food choices in adolescents indicated the direction of a positive linear relationship with $r = 0.258$, meaning that if a family has good eating habits, adolescents will choose healthy foods in their daily lives.

The results of multiple linear regression analysis indicated that peer influence ($p = 0.008$) and family eating habits ($p = 0.006$) have a significant effect on healthy food choices in overweight adolescents with R Square value of 0.158, meaning that peer influence and family eating habits have a contribution in healthy food choices in overweight adolescents by 15.8%. Other people can profoundly affect one's opinions and decisions (Martin et al., 2018). Children emulate

the behavior of role models, and as a result, the eating behavior of their peers and family eating habits are likely to influence their own eating behavior (Scaglioni et al., 2018; Binder et al., 2019).

As for the limitations in this study, there was no tracing of eating frequency and eating habits of adolescents with their families in terms of amount and variety of food, so that it cannot descriptively show family eating habits that can improve healthier food choices of adolescents.

CONCLUSION AND RECOMMENDATION

Peer influence and family eating habits have a significant correlation on healthy food choices in overweight adolescents. Peer influence have a negative relationship on healthy food choices of adolescents, meaning that the greater negative peer influence, the lower possibility of choosing healthy foods in daily life ($p = 0.014$; $r = -0.250$). Family eating habits have a significant and positive relationship on healthy food choices ($p = 0.011$; $r = 0.258$). Adolescents should be able to control their food consumption. For schools, regular nutrition education for adolescents is required so that peer influence among adolescents has a positive effect in choosing daily food consumed. Thereby, the number of overweight adolescents in Indonesia can be suppressed.

REFERENCES

- Aisyiah. (2015). Pola asuh dan pengaruh teman sebaya terhadap pemilihan jajanan anak usia sekolah di Kelurahan Cirendeu Tangerang Selatan. *Jurnal Care* 3(2), 1-8.
- Ali R., & Nuryani (2018). Sosial ekonomi, konsumsi fast food dan riwayat obesitas sebagai faktor risiko obesitas remaja. *Media Gizi Indonesia*, 13(2), 123-132. doi: 10.20473/mgi.v13i2.123-132.
- Araujo, M.C., Cunha, D.B., Bezerra, I.N., & de Castro, M.B.T. (2017). Quality of food choices of Brazilian adolescents according to individual earnings. *Public Health Nutrition*: 20(17), 3145–3150. doi: 10.1017/S1368980017002099.
- Bargiota A., Delizona M., Tsitouras A., & Koukoulis G.N. (2013). Eating habits and factors affecting food choice of adolescents living in rural areas.

- HORMONES*, 12(2), 246-253. doi: 10.14310/horm.2002.1408.
- Binder A., Naderer B., & Matthes J. (2019). Do children's food choices go with the crowd? Effects of majority and minority peer cues shown within an audiovisual cartoon on children's healthy food choice. *Social Science & Medicine*, 225, 42-50. doi: 10.1016/j.socscimed.2019.01.032.
- Fitri, R.P. (2018). Pengaruh teman sebaya, pengetahuan, media masa terhadap perilaku diet mahasiswi STIKES Payung Negei Pekanbaru. *Jurnal Endurance* 3(1), 162-168. doi : 10.22216/jen.v3i1.1487.
- French, S.A., Tangney C.C., Crane M.M., Wang Y., & Appelhans B.M. (2019). Nutrition quality of food purchases varies by household income: the SHoPPER study. *BMC Public Health*. 19(1), 1-7:231. doi: 10.1186/s12889-019-6546-2.
- Kim, E.B., Chen C., & Cheon B.K. (2019). Using remote peers' influence to promote healthy food choices among preschoolers. *Developmental Psychology*, 55 (4), 703-708. doi: 10.1037/dev0000669.
- Martin R.E., Villanueva Y., Stephano T., Franz P.J., & Ochsner K.N. (2018). Social influence shifts valuation of appetitive cues in early adolescence and adulthood. *J Exp Psychol Gen*. 147(10), 1521–1530. doi: 10.1037/xge0000469.
- McIntosh A., Kubena K., Tolle G., Dean W., Kim M.J., Jan J.S., & Anding J. (2011). Determinants of children's use of and time spent in fast-food and full service restaurants. *J.Nutr. Educ. Behav.*, 43, 142–149. doi: 10.1016/j.jneb.2010.04.002.
- Ministry of Health Republic of Indonesia. (2018). *Riset Kesehatan Dasar*. Jakarta: National Institute of Health Research and Development, Ministry of Health Republic of Indonesia
- Noh J-W., Jo M., Huh T., Cheon J., and Kwon Y.D. (2014). Gender differences and socioeconomic status in relation to overweight among Korean people. *PLOS ONE*. 9(5) 1-9:e97990. doi: 10.1371/journal.pone.0097990.
- Oktaviani W.D., Saraswati L.D., & Rahfiludin M.Z. (2012). Hubungan kebiasaan konsumsi fast food, aktivitas fisik, pola konsumsi, karakteristik remaja dan orang tua dengan indeks masa tubuh (IMT) (Studi Kasus Pada Siswa SMA Negeri 9 Semarang Tahun 2012). *Jurnal Kesehatan Masyarakat* 1(2), 542-553. Retrieved from <http://ejournals1.undip.ac.id/index.php/jkm>.
- Poulimeneas D., Vlachos D., Maraki M.I., Daskalou E., Grammatikopoulou M., Karathano L., Kotsias E., Tsofliou F., Tsigga M., & Grammatikopoulou M.G. (2017). Diet quality, overweight and daily monetary allowance of Greek adolescents. *International Journal of Adolescent Medicine and Health*, 31(3). doi: 10.1515/ijamh-2017-0019.
- Rafiony A., Purba M.B., & Pramantara I.D.P. (2015). Konsumsi fast food dan soft drink sebagai factor risiko obesitas pada remaja. *Jurnal Gizi Klinik Indonesia*, 11(4), 170-178.
- Saribay A.K., & Kirbas S. (2019). Determination of Nutrition Knowledge of Adolescents Engaged in Sports. *Universal Journal of Educational Research* 7(1):40-47. doi: 10.13189/ujer.2019.070106.
- Scaglioni S., Cosmi V.D., Ciappolino V., Parazzini F., Brambilla P., & Agostoni C. (2018). Factors influencing children's eating behaviours. *Nutrients*, 10, 706; 1-17. doi:10.3390/nu10060706.
- Thiruselvakumar D., Sinuvasan K., Sibi C.R., & Venkatesh E. (2014). Factors affecting food choices and attitude of choosing food items among adolescents in South India. *International Journal of Scientific and Research Publication*, 4(4), 1-3.
- Vandeweghe L., Moens E., Braet C., Van Lippevelde W., Vervoort L., & Verbeke S. (2016). Perceived effective and feasible strategies to promote healthy eating in young children: Focus groups with parents, family child care providers and daycare assistants. *BMC Public Health*, 16, 1045, 1-12. doi: 10.1186/s12889-016-3710-9.
- World Health Organization. (2007). *Growth reference 5-19 years*. Retrieved from https://www.who.int/growthref/who2007bmi_for_age/en/.
- World Health Organization. (2018). *Obesity and overweight*. Retrieved from <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/obesity-and-overweight>.
- Yee A.Z.H., Lwin M.O., & Ho S.S. (2017). The influence of parental practices on child promotive and preventive food consumption behaviors: a systematic review and meta-analysis. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*. (1):47. 1-14 doi: 10.1186/s12966-017-0501-3.

RELATIONSHIP OF PEER INFLUENCE AND FAMILY EATING HABITS ON HEALTHY FOOD CHOICES IN OVERWEIGHT ADOLESCENTS IN SURAKARTA

Khairunnisa Nadya Risti^{1*}, Eti Poncorini Pamungkasari², Suminah³

¹The Study Program of Nutrition Science, Master's Degree Program, Universitas Sebelas Maret, Surakarta, Indonesia

²The Study Program of General Medicine, Faculty of Medicine, Universitas Sebelas Maret, Surakarta, Indonesia

³The Study Program of Agricultural Extension and Communication, Faculty of Agriculture, Universitas Sebelas Maret, Surakarta, Indonesia

*E-mail: dheanadya97@gmail.com

ABSTRACT

Unhealthy eating habits among Indonesian occur not only in adults, but also in adolescents. Adolescence is a transitional period and most easily affected by the surrounding environment. Environmental influences such as peer influence and family eating habits are dominant factors for food they choose to consume. This study aimed at analyzing the relationship of peer influence and family eating habits on healthy food choices in overweight adolescents in Surakarta. It used observational study with cross sectional approach. Random sampling was used to determine its samples, consisting of 96 respondents. The data of peer influence, family eating habits, and healthy food choices were collected through structured questionnaires. They were analyzed by using the Pearson Product Moment statistical test. The results indicated that there is a relationship between peer influence and healthy food choices in overweight adolescents in Surakarta ($p = 0.014$; $r = -0.250$); and there is a significant relationship between family eating habits and healthy food choices in overweight adolescents in Surakarta ($p = 0.011$; $r = 0.258$).

Keywords: Adolescents, Overweight, Healthy food choices, Peer, Family

INTRODUCTION

Health problems currently encountered by Indonesian people include diseases caused by poor lifestyle. Non-communicable diseases, largely brought about by unhealthy lifestyle, namely high sugar, salt, and fat consumption rate, can lead to the prevalence of overweight and obesity that can occur not only in adults, but also in adolescents. Overweight in adolescents can occur due to the high levels of consumption of sweet, salty, fatty and low-fiber foods causing higher prevalence of overweight than underweight (World Health Organization, 2018).

The prevalence of overweight and obesity in children and adolescents increased significantly from 4% in 1975 to 18% in 2016. The increase occurred equally between girls and boys (World Health Organization, 2018). In Indonesia, the prevalence of overweight in adolescents aged 15–19 years old in 2018 was 9.5%, in Central Java was 7.9%, while that in Surakarta was 9.98%. This figure was inseparable from the factor of poor food choices among adolescents aged 15–19 years old as they regularly consumed sweet foods (41.0%),

sweet drinks (56.43%), salty foods (30.5%) and fatty foods (43.8%) more than once a day (Ministry of Health Indonesia, 2018).

Adolescence is a transitional period from childhood to adulthood. This period often causes various impacts, including health problems. During transitional process, the issue of doubt often arises among adolescents. Thus, environmental factor plays a crucial role in the choice of foods consumed. Peer influence and family eating habits are dominant factors in determining food intake among adolescents. The study conducted by Yee et al. (2017) stated that families, especially parents, have a significant effect on the consumption of healthy and unhealthy foods among adolescents. In addition, the study revealed that family is the most important social influence as a means of health promotion, role models, and education in influencing the food choices of children and adolescents. Meanwhile, the study conducted by Martin et al. (2018) stated that peer influence can provide information that increases healthy food choices. In contrast, the study conducted by Fitri (2018) revealed that peer influence has an effect on

food choices of adolescents, but in that research, the higher peer influence causes less healthy food choices. This occurs because adolescents spend most of their time with age-equivalent peers during transitional period, so that they easily absorb information from various sources that has not been scientifically proven to be true. This is also supported by various influential factors such as age, gender, pocket money, and family income.

Thus, the researchers are interested in analyzing the relationship of peer influence and family eating habits on healthy food choices in overweight adolescents in Surakarta.

METHOD

This research design used observational analytic design with cross sectional approach conducted from February to March 2020. Its subjects were senior high school students in Laweyan, Banjarsari and Jebres sub-districts, Surakarta who met the criteria. Based on the screening results of senior high school students by the Health office of Surakarta in 2018, there were 114 teenagers overweight in Laweyan sub-district, 45 in Jebres sub-district and 65 in Banjarsari sub-district. Inclusion criteria for this research were senior high school students aged 15–17 years and living in Surakarta, having an overweight nutritional status (≥ 1 SD BMI/A Z-Score), and having no illness in the last 3 months. Its population was 120. Random sampling was used to determine its samples. They consisted of 96 students.

Before the study was conducted, the screening process had been carried out. It began with measuring the Body Weight (BW) by using a digital scale with the accuracy of 0.1 kg and the Height (H) by using a microtoice with the accuracy of 0.1 cm. The screening process was aimed to assess the nutritional status of the adolescents. Nutritional status assessment used WHO AnthroPlus software (Z-Score, IMT/U). The Z-Score values obtained were categorized based on growth categories from the World Health Organization 2007, consisting of normal (-2 SD to 1 SD), overweight (> 1 SD to 2 SD), obese (>2 SD) (World Health Organization, 2007).

Data on peer influence, family eating habits, and healthy food choices were obtained from the self-assessment process, where respondents filled out questionnaires that had been tested for validity and reliability with the guidance from researchers. The family eating habits questionnaire, peer influence, and healthy food choices were made by researchers. Questions in the family eating habits questionnaire included those of how often the respondents eat together with their family members, what foods are usually available at home, and whether or not there are restrictions or supports from parents in consuming certain foods. Meanwhile, the questions in peer influence included those of how frequent the respondents eat together with friends, what foods friends recommend them to consume, and how often they follow consuming what is eaten by friends. Healthy food selection consisted of thirty-five questions covering aspects of health, comfort, sensory, natural content in food, prices, and ethical issues. Peer influence variable consisted of nine questions with the value of Cronbach Alpha of 0.725. Family eating habits consisted of five items with the value of Cronbach Alpha of 0.758, and healthy food choices consisted of thirty-five questions with the value of Cronbach Alpha of 0.948.

Univariate analysis was performed with cross tabulation analysis which was aimed to display descriptive data for each variable while bivariate analysis was performed on two variables, namely: peer influence variable on food choices and family eating habits on food choices using the Pearson Product Moment (PPM) test because the data were normally distributed. Further, multivariate analysis was performed by using a multiple linear regression test to investigate the level of influence of each independent variable on the dependent variable. This study passed ethical review from Health Research Ethics Commission (KEPK) of Universitas Sebelas Maret No.035/UN27.06.6.1/KEPK/EC/2020.

RESULT AND DISCUSSION

Based on the results of the study, data on age, gender, pocket money, parental occupation and parental income were obtained. Distribution of

characteristics of 96 respondents in this study are presented Table 1.

Majority of the overweight subjects (50 %) are aged 16 years old. The distribution of respondents by gender indicated that the percentage of female students is 59.4% (57) higher than the percentage of male students by 40.6% (39). Females tend to be more overweight and obese than males because females store energy in the form of fat, while males use excess energy for protein synthesis (Oktaviani et al., 2012). The risk of overweight and obesity in females has also doubled compared to that of overweight and obesity in males along with the increasing age (Noh et al., 2014).

Adolescence is a transitional period from childhood to adulthood. Physical changes in this period affect and change the body's nutritional needs (Saribay & Kirbas, 2019). During this transitional period, adolescents find it difficult to choose healthy foods. Most adolescents think that

healthy foods are tasty foods so that they prefer high-calorie foods such as sweet and low-fiber foods. This leads to weight gain in adolescents, if not followed by intense physical activities, such a state can increase the risk of overweight that leads to obesity.

Adolescents often make decisions to choose foods based on emotions rather than rationale. Food choices are driven by various external factors such as direct social environmental factors, namely: family and peers, and other factors, namely: school setting, the presence of fast-food outlets, customs/habits, and pocket money (Thiruselvakumar et al., 2014). Adolescents with bigger pocket money tend to have a bigger autonomy in food choices (Araujo et al., 2017). Another study by Poulimeneas (2017) showed that pocket money is associated with BMI among male adolescents. The same finding was also found in this study, which confirms that biggest proportion of overweight is prevalent in the highest pocket money subjects. The distribution of respondents by pocket money in this study showed that more than half of total respondents or 72.9% (70 respondents) have a pocket money of > Rp20.000, this indicated that majority of respondents have a relatively large pocket money for high school adolescents. The big daily pocket money can increase the prevalence of overweight and obesity in adolescents (Rafiony et al., 2015). In addition, according to Ali & Nuryani (2018), the large amount of pocket money has an effect on purchasing power. However, they tend to purchase the high quantity but low quality products. For example in food choices, during transitional period, adolescents tend to choose high-calorie foods which are risk factors for overweight and obesity in adolescents.

Most of the respondents' parents or 54 (56.3%) work as entrepreneurs. The parental income or family income mostly ranges from Rp1.000.000 to Rp2.000.000 per month. Family income can be associated with reasons for choosing foods to be consumed in a family. High-income families can provide more nutritious and healthy food than low-income families. Low-income families usually consume less fruits and vegetables, more sugar sweetened beverages and low quality diet (French et al., 2019).

Table 1. Distribution of Characteristics of Respondents

Variable	Amount (n)	Percentage (%)
Age (year)		
15	27	28.1
16	48	50.0
17	21	21.9
Total	96	100
Gender		
Male	39	40.6
Female	57	59.4
Total	96	100
Pocket Money		
< Rp 10.000	9	9.4
Rp 10.000-20.000	17	17.7
> Rp 20.000	70	72.9
Total	96	100
Parental Occupation		
Private Employee	27	28.1
Civil Servant	13	13.5
National Police	1	1.0
Soldiers	1	1.0
Entrepreneur	54	56.3
Total	96	100
Parental Income		
< Rp 1.000.000	4	4.2
Rp 1.000.000–Rp 2.000.000	56	58.3
> Rp 2.000.000	36	37.5
Total	96	100

Table 2. Relationship of Peer Influence, Family Eating Habits on Healthy Food Choices in Overweight Adolescents in Surakarta

Variable	Minimum	Maximum	Mean±SD	P	R
Healthy food choices score	9.86	91.64	58.84±13.06	-	-
Peer influence	5.04	24.07	14.17±3.96	0.014	- 0.250
Family eating habits	3.82	15.58	9.44±2.38	0.011	0.258

Analysis of the relationship of peer influence on food choices in adolescents is presented in Table 2. The correlation test using the Pearson Product Moment obtained the p-value of 0.014 (<0.05), meaning that H_0 is not verified or there is a relationship of peer influence on food choices of adolescents. According to Aisyiah (2015), school-age children, including adolescents, are easily influenced by the surrounding environment, especially peer influence. Peer influence is a social influence that can affect one's food intake. This refers to imitating behavior of others, both directly and indirectly (Thiruselvakumar et al., 2014; Kim et al., 2019). Peer influence is one of the reasons in choosing foods because adolescents spend more productive time outside their home, so that they often meet peers and share common understanding (Fitri, 2018).

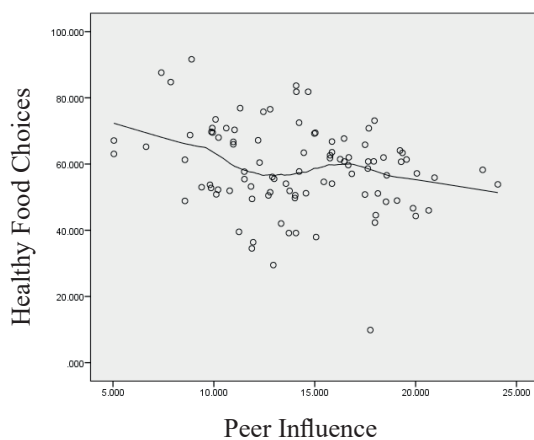
The result of correlation analysis indicated that there is a relationship of peer influence on food choices of adolescents. This finding is in line with that of the study by Fitri (2018) that there is a relationship between peer influence and dietary behavior (which is also healthy food choices behavior). The result obtained OR of 3.725, meaning that respondents affected by

their peers will be four times more at risk for an unhealthy diet. In other words, peer influence has a negative effect on food choices that lead to unhealthy foods.

Distribution of supporting data on a negative relationship between peer influence and healthy food choices can be seen in Figure 1. The line, which rises to the left explains that there is a negative linear relationship between peer influence and healthy food choices in overweight adolescents in Surakarta. The Pearson correlation test conducted in this study showed $r = -0.250$ which is greater than r table (r table = 0.198), meaning that the greater peer influence is, the lower the possibility of choosing daily healthy foods will be.

The test result of the relationship between family eating habits and healthy food choices of adolescents can be seen in Table 2. Based on correlation test using the Pearson test, the p-value was 0.011 (<0.05), meaning that H_0 is not verified, or there is a relationship between family eating habits and healthy food choices in overweight adolescents in Surakarta. Direction of relationship can be seen in Table 3 indicating a positive relationship with $r = 0.258$ (r table = 0.198).

The result of correlation test indicated a significant relationship. This finding is consistent with that of the study of Bargiota et al. (2013) that adolescents tend to follow their family eating habits because they are accustomed to the eating pattern in the family. The study stated that adolescents tend to follow what their parents do. If the family is accustomed to eating in restaurants, adolescents will tend to consume more fast foods such as pasta, pizza and other high-calorie foods. The result of this study is in accordance with Vandeweghe et al. (2016) stating that positive family habits can be part of promotion process and formation of healthy behavior. Families shall have positive eating habits such as providing healthy foods and support to engage in healthy eating behavior for children.

**Figure 1.** Scatter Plot of Peer Influence and Healthy Food Choices.

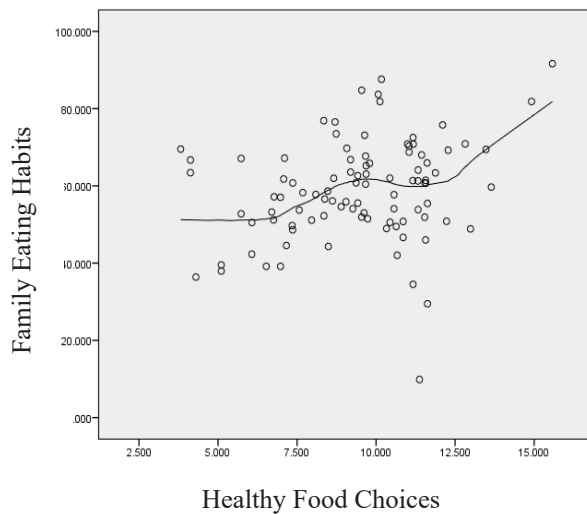


Figure 2. Scatter Plot of Family Eating Habits and Healthy Food Choices

Family eating habits are affected by interactions between individuals in a family. Condition of home environment, including accessibility and availability of different foods in each family is a key in the arrangement or selection of foods based on sociocultural aspect (Scaglioni et al., 2018). The study of McIntosh et al. (2011) stated that there is a positive relationship between family eating habits and consumption of healthy foods such as fruits, vegetables, and other foods that are rich in calcium and nutrients. Thus, good family eating habits provide a good example for adolescents to choose healthy foods both inside and outside home. Adolescents who eat with family were likely to have lower risk to eat unhealthy foods.

Figure 2 shows that the distribution of family eating habits and healthy food choices in adolescents indicated the direction of a positive linear relationship with $r = 0.258$, meaning that if a family has good eating habits, adolescents will choose healthy foods in their daily lives.

The results of multiple linear regression analysis indicated that peer influence ($p = 0.008$) and family eating habits ($p = 0.006$) have a significant effect on healthy food choices in overweight adolescents with R Square value of 0.158, meaning that peer influence and family eating habits have a contribution in healthy food choices in overweight adolescents by 15.8%. Other people can profoundly affect one's opinions and decisions (Martin et al., 2018). Children emulate

the behavior of role models, and as a result, the eating behavior of their peers and family eating habits are likely to influence their own eating behavior (Scaglioni et al., 2018; Binder et al., 2019).

As for the limitations in this study, there was no tracing of eating frequency and eating habits of adolescents with their families in terms of amount and variety of food, so that it cannot descriptively show family eating habits that can improve healthier food choices of adolescents.

CONCLUSION AND RECOMMENDATION

Peer influence and family eating habits have a significant correlation on healthy food choices in overweight adolescents. Peer influence have a negative relationship on healthy food choices of adolescents, meaning that the greater negative peer influence, the lower possibility of choosing healthy foods in daily life ($p = 0.014$; $r = -0.250$). Family eating habits have a significant and positive relationship on healthy food choices ($p = 0.011$; $r = 0.258$). Adolescents should be able to control their food consumption. For schools, regular nutrition education for adolescents is required so that peer influence among adolescents has a positive effect in choosing daily food consumed. Thereby, the number of overweight adolescents in Indonesia can be suppressed.

REFERENCES

- Aisyiah. (2015). Pola asuh dan pengaruh teman sebaya terhadap pemilihan jajanan anak usia sekolah di Kelurahan Cirendeu Tangerang Selatan. *Jurnal Care* 3(2), 1-8.
- Ali R., & Nuryani (2018). Sosial ekonomi, konsumsi fast food dan riwayat obesitas sebagai faktor risiko obesitas remaja. *Media Gizi Indonesia*, 13(2), 123-132. doi: 10.20473/mgi.v13i2.123-132.
- Araujo, M.C., Cunha, D.B., Bezerra, I.N., & de Castro, M.B.T. (2017). Quality of food choices of Brazilian adolescents according to individual earnings. *Public Health Nutrition*: 20(17), 3145–3150. doi: 10.1017/S1368980017002099.
- Bargiota A., Delizona M., Tsitouras A., & Koukoulis G.N. (2013). Eating habits and factors affecting food choice of adolescents living in rural areas.

- HORMONES*, 12(2), 246-253. doi: 10.14310/horm.2002.1408.
- Binder A., Naderer B., & Matthes J. (2019). Do children's food choices go with the crowd? Effects of majority and minority peer cues shown within an audiovisual cartoon on children's healthy food choice. *Social Science & Medicine*, 225. 42-50. doi: 10.1016/j.socscimed.2019.01.032.
- Fitri, R.P. (2018). Pengaruh teman sebaya, pengetahuan, media masa terhadap perilaku diet mahasiswi STIKES Payung Negei Pekanbaru. *Jurnal Endurance* 3(1). 162-168. doi : 10.22216/jen.v3i1.1487.
- French, S.A., Tangney C.C., Crane M.M., Wang Y., & Appelhans B.M. (2019). Nutrition quality of food purchases varies by household income: the SHoPPER study. *BMC Public Health*. 19(1), 1-7:231. doi: 10.1186/s12889-019-6546-2.
- Kim, E.B., Chen C., & Cheon B.K. (2019). Using remote peers' influence to promote healthy food choices among preschoolers. *Developmental Psychology*, 55 (4), 703-708. doi: 10.1037/dev0000669.
- Martin R.E., Villanueva Y., Stephano T., Franz P.J., & Ochsner K.N. (2018). Social influence shifts valuation of appetitive cues in early adolescence and adulthood. *J Exp Psychol Gen*. 147(10), 1521–1530. doi: 10.1037/xge0000469.
- McIntosh A., Kubena K., Tolle G., Dean W., Kim M.J., Jan J.S., & Anding J. (2011). Determinants of children's use of and time spent in fast-food and full service restaurants. *J.Nutr. Educ. Behav.*, 43, 142–149. doi: 10.1016/j.jneb.2010.04.002.
- Ministry of Health Republic of Indonesia. (2018). *Riset Kesehatan Dasar*. Jakarta: National Institute of Health Research and Development, Ministry of Health Republic of Indonesia
- Noh J-W., Jo M., Huh T., Cheon J., and Kwon Y.D. (2014). Gender differences and socioeconomic status in relation to overweight among Korean people. *PLOS ONE*. 9(5) 1-9:e97990. doi: 10.1371/journal.pone.0097990.
- Oktaviani W.D., Saraswati L.D., & Rahfiludin M.Z. (2012). Hubungan kebiasaan konsumsi fast food, aktivitas fisik, pola konsumsi, karakteristik remaja dan orang tua dengan indeks masa tubuh (IMT) (Studi Kasus Pada Siswa SMA Negeri 9 Semarang Tahun 2012). *Jurnal Kesehatan Masyarakat* 1(2), 542-553. Retrieved from <http://ejournals1.undip.ac.id/index.php/jkm>.
- Poulimeneas D., Vlachos D., Maraki M.I., Daskalou E., Grammatikopoulou M., Karathano L., Kotsias E., Tsofliou F., Tsigga M., & Grammatikopoulou M.G. (2017). Diet quality, overweight and daily monetary allowance of Greek adolescents. *International Journal of Adolescent Medicine and Health*, 31(3). doi: 10.1515/ijamh-2017-0019.
- Rafiony A., Purba M.B., & Pramantara I.D.P. (2015). Konsumsi fast food dan soft drink sebagai factor risiko obesitas pada remaja. *Jurnal Gizi Klinik Indonesia*, 11(4), 170-178.
- Saribay A.K., & Kirbas S. (2019). Determination of Nutrition Knowledge of Adolescents Engaged in Sports. *Universal Journal of Educational Research* 7(1):40-47. doi: 10.13189/ujer.2019.070106.
- Scaglioni S., Cosmi V.D., Ciappolino V., Parazzini F., Brambilla P., & Agostoni C. (2018). Factors influencing children's eating behaviours. *Nutrients*, 10, 706; 1-17. doi:10.3390/nu10060706.
- Thiruselvakumar D., Sinuvasan K., Sibi C.R., & Venkatesh E. (2014). Factors affecting food choices and attitude of choosing food items among adolescents in South India. *International Journal of Scientific and Research Publication*, 4(4), 1-3.
- Vandeweghe L., Moens E., Braet C., Van Lippevelde W., Vervoort L., & Verbeke S. (2016). Perceived effective and feasible strategies to promote healthy eating in young children: Focus groups with parents, family child care providers and daycare assistants. *BMC Public Health*, 16, 1045, 1-12. doi: 10.1186/s12889-016-3710-9.
- World Health Organization. (2007). *Growth reference 5-19 years*. Retrieved from https://www.who.int/growthref/who2007bmi_for_age/en/.
- World Health Organization. (2018). *Obesity and overweight*. Retrieved from <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/obesity-and-overweight>.
- Yee A.Z.H., Lwin M.O., & Ho S.S. (2017). The influence of parental practices on child promotive and preventive food consumption behaviors: a systematic review and meta-analysis. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*. (1):47. 1-14 doi: 10.1186/s12966-017-0501-3.

PENGARUH EDUKASI GIZI TERHADAP PENGETAHUAN DAN SIKAP ANAK SEKOLAH DASAR DALAM PEMILIHAN JAJANAN SEHAT: *LITERATURE REVIEW*

The Effect of Nutrition Education on Knowledge and Attitude about Selection of Healthy Snacks among Elementary Students: Literature Review

Kus Aisya Amira^{1*}, Stefania Widya Setyaningtyas²

¹⁻²Departemen Gizi Kesehatan, Fakultas Kesehatan Masyarakat, Universitas Airlangga, Surabaya, Indonesia

*E-mail: kus.aisya.amira-2016@fkm.unair.ac.id

ABSTRAK

Jajanan sehat adalah jajanan yang tidak kotor, aman, sehat, dan bergizi. Jajanan yang terdapat di lingkungan sekolah belum dapat terjamin keamanannya sehingga mampu menyebabkan anak mengalami keracunan makanan. Pentingnya pengetahuan keamanan pangan dapat mencegah anak mengalami keracunan makanan akibat cemaran, baik itu cemaran biologi, kimia, ataupun fisik. Berdasarkan beberapa penelitian, edukasi jajanan sehat mampu meningkatkan pengetahuan dan sikap anak terkait pemilihan jajanan sehat dengan menggunakan berbagai media edukasi. Tujuan *literature review* ini adalah untuk mengetahui pengaruh edukasi gizi terhadap pengetahuan dan sikap anak sekolah dalam pemilihan jajanan sehat. Studi literatur dilakukan dengan memilih desain penelitian eksperimental dengan rancangan desain *pre-test* dan *post-test* menggunakan subjek anak sekolah dasar. Hasil telaah dari 10 artikel menunjukkan bahwa edukasi gizi terkait jajanan sehat mampu meningkatkan pengetahuan siswa dalam memilih jajanan sehat dan terdapat 6 artikel yang menunjukkan bahwa edukasi gizi mampu meningkatkan sikap anak sekolah dalam pemilihan jajanan sehat. Hal ini membuktikan bahwa edukasi gizi memberikan pengaruh terhadap pengetahuan dan sikap pada anak sekolah dalam pemilihan jajanan sehat. Edukasi gizi diperlukan agar anak lebih berhati-hati dalam memilih jajanan anak sekolah.

Kata kunci: Edukasi gizi, jajanan, pengetahuan, sikap

ABSTRACT

Healthy snacks are snacks that are clean, safe, healthy, and nutritious. The food safety of snacks sold in school environment cannot be guaranteed, so it can cause food poisoning among children. The importance of food safety knowledge can be used to prevent food poisoning from contamination such as biological, chemical, or physical contamination. Based on several studies, healthy snacks education can improve children's knowledge and attitudes that related to the selection of healthy snacks by using various media. The purpose of this literature review is to determine the effect of nutrition education on knowledge and attitudes of elementary students in the selection of healthy snacks. This literature study included the articles which used experimental study with pre-test and post-test in elementary students as the subject. There are ten selected articles that were included in the review. The results indicated that nutrition education about healthy snacks could improve knowledge of students in selecting healthy snacks. Moreover, there were 6 articles showed that nutrition education could improve the attitudes of students in the selection of healthy snacks as well. Nutrition education can influence the knowledge and attitudes of elementary students in the selection of healthy snacks.

Keywords: Nutrition education, snacks, knowledge, attitude

PENDAHULUAN

Kejadian keracunan pangan sering kali masih terjadi dikalangan usia anak sekolah. Salah satu pangan yang sering dikonsumsi anak usia sekolah adalah Jajanan Anak Sekolah (JAS). Harga yang

murah, mudah didapat, menarik, dan bervariasi menjadi alasan anak usia sekolah tertarik untuk membeli makanan jajanan (Dyna *et al.*, 2018). Namun, keamanan makanan jajanan perlu diperhatikan agar makanan yang dikonsumsi

dapat memberikan manfaat kepada tubuh secara optimal.

Penelitian Badan Pengawasan Obat dan Makanan (BPOM) 5 tahun terakhir (2009–2014), menunjukkan bahwa 23,82% jajanan anak sekolah mengandung mikroba berbahaya, pemakaian bahan berbahaya dan BTP (Bahan Tambahan Pangan) tidak memenuhi syarat (Kementerian Kesehatan, 2015). Badan Pengawasan Obat dan Makanan (2017) menyatakan bahwa Kejadian Luar Biasa (KLB) keracunan makanan di lembaga pendidikan berada diperingkat nomor dua setelah tempat tinggal dengan kejadian tertinggi terdapat di sekolah dasar. Ditemukan Kejadian Luar Biasa (KLB) keracunan makanan sebanyak 45 kasus dengan 361 orang diantaranya merupakan anak sekolah usia 5–14 tahun (Dinas Kesehatan Provinsi Jawa Timur, 2018).

Pada usia ini, anak sekolah memiliki sifat yang tidak konsisten terhadap makanan. Anak mulai menentukan keputusannya sendiri dalam memilih makanan dan cenderung dapat memilih makanan yang disukai atau tidak disukai (Triwijayati *et al.*, 2012). Hal tersebut sangat memungkinkan anak memilih makanan yang salah apabila tidak dalam bimbingan dan pengawasan orang tua.

Kurniawan *et al.* (2018) melakukan penelitian terkait gambaran perilaku jajan anak sekolah dasar di SDN Oro-Oro Ombo 02 Kota Batu. Hasil penelitian tersebut menunjukkan bahwa siswa memiliki frekuensi 2–3 kali jajan pada saat berada di sekolah. Siswa akan melakukan perilaku jajan pada jam istirahat pertama, kedua, ataupun saat pulang sekolah. Jajanan yang paling digemari anak berupa *snack*, basreng, cimol, cilok, ayam tepung (Kurniawan *et al.*, 2018). Penelitian Iklima (2017) menunjukkan bahwa minuman berasa, cireng, dan gorengan merupakan makanan jajanan yang paling digemari anak sekolah dasar, sedangkan jus buah, buah potong, dan jagung rebus jarang digemari oleh siswa. Hal tersebut memperlihatkan bahwa anak sekolah dasar cenderung memilih makanan gurih, berminyak, berasa dan berwarna dibandingkan dengan jajanan yang menyehatkan dan aman untuk tubuh mereka.

Iklima (2017) melakukan penelitian di SDN Babakan Sentral Kota Bandung untuk mengetahui gambaran pemilihan jajanan pada anak SD dengan jumlah responden sebanyak 110 siswa. Hasil

penelitian tersebut menunjukkan bahwa 42,7% siswa memiliki pemilihan jajan yang baik dan 57,3% siswa memiliki pemilihan jajan yang tidak baik. Penelitian tersebut memperlihatkan bahwa pemilihan jajanan berkaitan dengan 3 faktor yaitu faktor makanan (seperti gizi makanan dan sifat fisik atau kimia), faktor personal (seperti rasa, aroma, tekstur), dan faktor sosial-ekonomi (seperti harga, merk, ketersediaan, dan lingkungan). Anak dengan pemilihan jajanan tidak baik cenderung memilih makanan tanpa memperhatikan gizi dan cemaran pada makanan, memilih jajanan dengan rasa gurih yang mengandung vetsin berlebih dan makanan pedas yang mengandung saus sambal berlebih, memperhatikan aroma dan tekstur untuk layak dimakan, serta memilih harga makanan yang sesuai dengan porsi makanan yang ingin dibeli.

Pemilihan jajanan yang tidak baik dapat berdampak pada kesehatan anak. Anak sekolah merupakan kelompok usia rentan yang sering mengalami keracunan makanan karena pengetahuan terkait gizi dan keamanan pangan yang masih rendah (Kang *et al.*, 2010). Edukasi gizi merupakan suatu cara untuk meningkatkan pengetahuan dengan memberikan informasi kepada anak sekolah agar dapat menghindari jajanan yang tidak sehat (Wahyuningsih *et al.*, 2015).

Tingkat pengetahuan berpengaruh terhadap sikap maupun perilaku dalam memilih jajanan yang dapat berdampak pada keadaan gizi anak sekolah. Notoatmodjo (2007) menyatakan bahwa pengetahuan dapat diperoleh melalui pengalaman sehari-hari dan proses belajar. Pengetahuan yang baik dapat menuntun anak memiliki sikap dan perilaku yang baik untuk memilih jajanan yang aman dan bergizi. Pemilihan jajanan merupakan wujud dari suatu perilaku. Sebelum membentuk perilaku, anak terlebih dahulu membentuk sikap. Menurut Azwar (2010), faktor pembentuk sikap antara lain adalah pengalaman, adanya pengaruh dari orang lain, budaya, media massa, pengaruh emosional lembaga pendidikan dan lembaga agama.

Berbagai penelitian telah membuktikan bahwa terdapat pengaruh edukasi gizi terhadap pengetahuan dan sikap anak sekolah dasar dalam pemilihan jajanan sehat. Tujuan *literature review* ini adalah untuk menganalisis pengaruh edukasi gizi terhadap pengetahuan dan sikap dengan

mengidentifikasi metode yang digunakan, dan mengetahui jangka waktu yang diperlukan untuk mengubah pengetahuan dan sikap anak sekolah dasar.

METODE

Penelitian ini menggunakan metode *literature review*. Strategi pencarian artikel dilakukan dengan menggunakan artikel jurnal Internasional atau nasional yang ditelusuri melalui *google scholar* dan *Directory of Open Access Journals (DOAJ)*.

Artikel yang membahas terkait jajanan sehat merupakan salah satu kriteria inklusi utama yang digunakan dalam pencarian *website*. Melalui *website google scholar*, kata kunci yang dicari adalah “edukasi jajanan sehat pada anak sekolah dasar” dengan hasil pencarian sebanyak 268 artikel dan pada *website DOAJ* menggunakan kata kunci “*nutrition education among elementary student*” sebanyak 9 artikel.

Artikel dipilih sesuai dengan topik yaitu pengaruh edukasi gizi terhadap pengetahuan dan sikap anak sekolah dasar dalam memilih jajanan sehat. Adapun 64 artikel yang termasuk ke dalam

kriteria inklusi yaitu artikel yang dipublikasi dalam kurun waktu 10 tahun terakhir (2010–2020), *free access*, tidak berbayar, menggunakan bahasa Indonesia atau bahasa Inggris, menggunakan metode penelitian eksperimen dengan *pre-test post-test design*. Metode penelitian eksperimen dipilih untuk mengetahui pemberian intervensi yang tepat untuk melihat perubahan pengetahuan dan sikap dalam jangka waktu tertentu. Namun, dari 64 artikel tersebut terdapat 54 artikel yang tereksklusi. Kriteria eksklusi dalam *literature review* ini adalah artikel tidak meneliti variabel pengetahuan ataupun sikap, serta artikel yang tidak dapat diakses *full text*. Dari proses seleksi tersebut ditemukan 10 artikel yang sesuai dan layak untuk dilakukan kajian lebih lanjut terkait pengaruh edukasi gizi terhadap pengetahuan dan sikap dalam pemilihan jajanan sehat pada anak sekolah dasar.

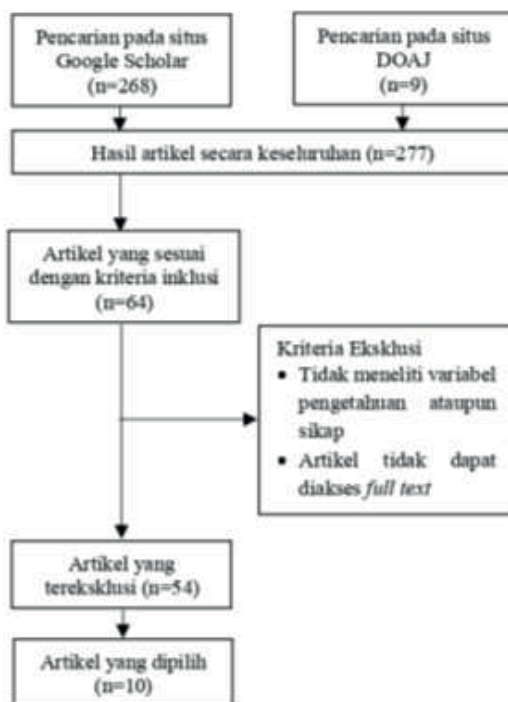
HASIL DAN PEMBAHASAN

Menurut teori perubahan perilaku yang dikemukakan oleh Green (1980), terdapat 3 faktor terbentuknya suatu perilaku yaitu faktor predisposisi, faktor pemungkin, dan faktor penguat. Pengetahuan dan sikap merupakan bagian dari faktor predisposisi, yaitu faktor yang mempermudah atau faktor yang dapat menjadi motivasi dasar bagi seseorang untuk melakukan suatu perilaku.

Pengaruh Edukasi Gizi terhadap Pengetahuan Pemilihan Jajanan Sehat

Berdasarkan Tabel 1, terdapat 10 artikel terkait pengaruh edukasi gizi terhadap pengetahuan pemilihan jajanan sehat. Artikel tersebut menyebutkan bahwa berbagai metode dan media edukasi seperti ceramah, komik, permainan ular tangga, kartu bergambar, dan metode lainnya mampu meningkatkan pengetahuan anak sekolah terkait pemilihan jajanan sehat dalam jangka waktu tertentu.

Penelitian Briawan (2016) terkait pemilihan jajanan sehat mampu meningkatkan pengetahuan anak setelah diberikan intervensi selama 21 hari. Begitu juga dengan penelitian Safitri *et al.* (2014) dan Hartono *et al.* (2015) yang memberikan intervensi sebanyak 3 kali pertemuan selama 3 minggu dengan durasi 30 menit setiap



Gambar 1. Diagram *consort* Artikel Penelitian Pengaruh Edukasi Gizi terhadap Pengetahuan dan Sikap dalam Pemilihan Jajanan Sehat.

Tabel 1. Hasil Studi Edukasi Gizi terhadap Pengetahuan dan Sikap dalam Pemilihan Jajanan Sehat

Peneliti	Metode	Analisis	Sampel	Hasil
Perubahan Pengetahuan, Sikap, dan Praktik Jajanan Anak Sekolah Dasar Peserta Program Edukasi Pangan Jajanan (Briawan, 2016)	Desain: Kuasi eksperimen dengan rancangan <i>pretest-posttest design</i> Perlakuan: Edukasi jajanan sehat selama 21 hari dengan menggunakan media <i>flip chart</i> , poster dan audio-kinetik (senam).	Pengetahuan, sikap, dan praktik Jajanan anak sekolah	1.856 anak Kelas 5 SD di bawah naungan Yayasan Unilever Indonesia di 8 provinsi 13 kota/kabupaten	Peningkatan pengetahuan dan sikap yang signifikan ($p < 0,05$). Peningkatan jumlah anak dengan pengetahuan jajanan baik sebesar 16,2%, dan peningkatan sikap baik sebesar 7,4%.
Edukasi Media Kartu Bergambar Berpengaruh Terhadap Pengetahuan dan Sikap Anak dalam Pemilihan Jajanan Sehat di SD Negeri Pontianak Utara (Septiana & Suaebah, 2018)	Desain: Kuasi eksperimen dengan rancangan <i>pretest-posttest control group design</i> Perlakuan : Edukasi selama ± 1 bulan menggunakan media kartu bergambar yang berisi tentang pesan-pesan gizi.	Pengetahuan dan sikap dalam pemilihan jajanan sehat	35 siswa (kelompok perlakuan) di SDN 24 dan 35 siswa (kelompok kontrol) di SDN 29 Pontianak Utara dengan rentang usia 11-12 tahun	Peningkatan pengetahuan dan sikap ($p = 0,000$) yang signifikan ($p < 0,05$) pada kelompok perlakuan. Peningkatan pengetahuan ($p = 0,000$) yang signifikan ($p < 0,05$) dan peningkatan sikap yang tidak signifikan $p = 0,17$ ($p > 0,05$) pada kelompok kontrol. Perbedaan nilai rata-rata yang signifikan ($p < 0,05$) terhadap pengetahuan ($p = 0,01$) dan sikap ($p = 0,03$) antara kelompok perlakuan dan kelompok kontrol.
Pengaruh Media Komik Untuk Peningkatan Pengetahuan dan Sikap Dalam Pemilihan Jajanan Sehat (Mariana, Jaladri, & Suaebah, 2019)	Desain: Kuasi eksperimen dengan rancangan <i>pretest-posttest control group design</i> Perlakuan: Edukasi jajanan sehat pada kelompok perlakuan yang mendapatkan edukasi dengan media komik, dan kelompok kontrol tanpa media komik.	Pengetahuan dan sikap dalam pemilihan jajanan sehat	19 siswa kelas 5 di SDN 4 Pontianak Timur (kelompok perlakuan) dan 19 siswa kelas 5 di SDN Pontianak Barat (kelompok kontrol)	Peningkatan pengetahuan ($p = 0,000$) dan sikap ($p = 0,000$) yang signifikan ($p < 0,05$) pada kelompok perlakuan dan kelompok kontrol. Selisih peningkatan pengetahuan dan sikap pada kelompok perlakuan lebih besar yaitu sebanyak 15,89 dan 16,63 poin dibandingkan dengan kelompok kontrol.
Perbedaan Metode <i>Team Game Tournament</i> dan Ceramah Terhadap Peningkatan Pengetahuan Pemilihan Jajanan Sehat (Safitri, Wilujeng, & Handayani, 2014)	Desain: Kuasi eksperimen dengan rancangan <i>pretest-posttest design</i> Perlakuan: Edukasi selama 3 kali pertemuan diberikan kepada kelompok TGT dan juga kelompok ceramah	Pengetahuan gizi terkait jajanan sehat	25 siswa kelas 5B SDN Tumpakrejo 1 (kelompok TGT) dan 16 siswa kelas 5 SDN Tumpakrejo 2 (kelompok ceramah) Kabupaten Malang	Peningkatan pengetahuan ($p < 0,001$) yang signifikan ($p < 0,05$) pada kedua kelompok. Peningkatan rata-rata nilai pengetahuan kelompok TGT lebih tinggi 2,93% dibandingkan kelompok ceramah.
Pengembangan Model Media KIE Gizi Untuk Peningkatan Pengetahuan, Sikap dan Praktik Pemilihan Pangan Jajanan Anak Sekolah (PJAS) (Latifah & Budiono, 2016)	Desain: <i>Research and Development (R&D)</i> dengan rancangan penelitian <i>One Group Pretest Posttest design</i> Perlakuan: Edukasi pemilihan PJAS menggunakan Media Pembelajaran Interaktif (MPI) dan permainan ular tangga	Pengetahuan, Sikap dan Praktik Pemilihan Pangan Jajanan Anak Sekolah (PJAS)	54 siswa kelas 3 SDN Petompon 02 Semarang	Peningkatan pengetahuan ($p = 0,000$) dan sikap ($p = 0,000$) yang signifikan ($p < 0,05$) setelah diberikan edukasi dengan media KIE gizi.

Peneliti	Metode	Analisis	Sampel	Hasil
Pendidikan Gizi tentang Pengetahuan Pemilihan Jajanan Sehat antara Metode Ceramah dan Metode Komik (Hartono, Wilujeng, & Andarini, 2015)	Desain: Kuasi eksperimen dengan rancangan <i>pre-test and post-test design</i> Perlakuan: Edukasi selama 3 kali pertemuan dengan durasi 30 menit setiap pertemuan. Edukasi diberikan pada kelompok metode komik dan juga kelompok metode ceramah	Pengetahuan pemilihan jajanan sehat	25 siswa kelas 5A SD Negeri Tumpakrejo 1 (kelompok komik) dan 16 siswa kelas 5 SD Negeri Tumpakrejo 2 (kelompok ceramah)	Peningkatan pengetahuan yang signifikan dengan nilai $p = 0,001$ ($p < 0,05$) pada kedua kelompok. Tidak terdapat perbedaan selisih rata-rata skor pengetahuan yang signifikan $p=0,339$ ($p > 0,05$) antara kedua kelompok.
Media Pendidikan Gizi <i>Nutrition Card</i> Berpengaruh Terhadap Perubahan Pengetahuan Makanan Jajanan Anak Sekolah Dasar (Wahyuningsih, Nadhiroh, & Adriani, 2015)	Desain: Kuasi eksperimen dengan <i>pre test – post test control group design</i> Perlakuan: Edukasi dengan <i>media nutrition card</i> dan papan tulis yang berisi tentang pesan-pesan gizi selama 1 bulan sebanyak 8 kali pertemuan dengan durasi 30 menit setiap pertemuan.	Pengetahuan makanan jajanan anak sekolah	Siswa kelas 5 di SDN Keputih No.245 Surabaya yang terbagi atas 27 siswa kelompok <i>nutrition card</i> dan 27 siswa kelompok papan tulis	Ada perbedaan pengetahuan yang signifikan dengan $p=0,01$ ($p < 0,05$) setelah diberikan pendidikan gizi dengan <i>media nutrition card</i> .
Efek <i>Smartcards</i> Dalam Meningkatkan Pengetahuan, Sikap, dan Praktik Dalam Memilih Pangan Jajanan (Wulandari & Woro, 2016)	Desain: Kuasi eksperimen dengan rancangan <i>one- group pretest-posttest design</i> Perlakuan: Edukasi diberikan dengan metode ceramah dan permainan menggunakan <i>media big smartcards</i> dan <i>small smartcards</i>	Pengetahuan, sikap, dan praktik dalam memilih pangan jajanan	30 Siswa/i SD Negeri Sekaran 02 Semarang	Peningkatan pengetahuan ($p=0,000$) dan sikap ($p=0,000$) yang signifikan ($p < 0,05$) setelah diberikan edukasi gizi dengan <i>media Smartcards</i> .
Penyuluhan Gizi dengan Media Komik Untuk Meningkatkan Pengetahuan Tentang Keamanan Makanan Jajanan (Hamida, Zulaekah, & Mutalazimah, 2012)	Desain: Kuasi eksperimen dengan rancangan <i>pretest-posttest control group design</i> Perlakuan: Penyuluhan keamanan jajanan diberikan kepada kelompok perlakuan dengan ceramah dan media komik, sedangkan pada kelompok kontrol diberikan ceramah tanpa media komik.	Pengetahuan keamanan jajanan	35 siswa SD Muhammadiyah 2 Kauman (kelompok perlakuan) dan 35 siswa SD Al-Irsyad (kelompok kontrol) dengan rentang usia 8–10 tahun	Peningkatan yang signifikan ($p < 0,05$) terhadap pengetahuan pada kelompok perlakuan ($p=0,001$) dan kelompok kontrol ($p=0,000$). Ada perbedaan peningkatan pengetahuan ($p=0,001$) kelompok perlakuan dan kelompok kontrol dengan peningkatan 14,3% lebih tinggi pada kelompok perlakuan.
<i>Effectiveness of Snack-centered Nutrition Education on Promoting Knowledge, Attitude, and Nutritional Behaviors in Elementary Students</i> (Ghaffari et al., 2017)	Desain: <i>Experimental study</i> Perlakuan: Edukasi gizi 30-45 menit setiap sesinya (2 sesi per kelas) diberikan kepada kelompok eksperimen selama 2 bulan dengan menggunakan <i>media leaflet</i> dan <i>pamphlet</i> , sedangkan kelompok kontrol tidak mendapatkan edukasi gizi.	Pengetahuan, sikap, dan praktik jajanan sehat	168 siswi kelas 5 SD di Kota Paveh Provinsi Kermanshah, Iran. yang terbagi menjadi 84 siswi kelompok eksperimen dan 84 siswi kelompok kontrol.	Peningkatan rata-rata skor pengetahuan ($p=0,036$) dan sikap ($p=0,008$) yang signifikan ($p < 0,05$) pada kelompok eksperimen. Peningkatan rata-rata skor pengetahuan ($p=0,787$), dan sikap ($p=0,761$) yang tidak signifikan ($p > 0,05$) pada kelompok kontrol.

sesi. Penelitian Wahyuningsih *et al.* (2015) memberikan intervensi selama 1 bulan sebanyak 8 kali tatap muka dengan durasi 30 menit setiap pertemuan, sedangkan penelitian Ghaffari, *et al.* (2017) memberikan intervensi kepada kelompok eksperimen selama 2 bulan dengan durasi 30-45 menit. Beberapa penelitian tersebut menunjukkan bahwa pemberian edukasi dalam jangka waktu tertentu memberikan hasil terhadap perubahan pengetahuan jajanan sehat pada anak sekolah dasar.

Pengetahuan jajanan yang baik dapat diketahui apabila anak dapat memahami materi yang diberikan. Pemahaman anak terkait materi tersebut dapat diukur dengan pemberian kuesioner pengetahuan. Pengetahuan terkait jajanan sehat dapat dikelompokkan menjadi pengetahuan baik dengan skor >80%, pengetahuan sedang dengan skor 60–80%, dan pengetahuan kurang dengan skor <80% (Safitri *et al.*, 2014). Adapun *cut off point* yang digunakan dalam penelitian Hamida *et al.* (2012) dibedakan menjadi pengetahuan baik dengan skor >80% dan pengetahuan tidak baik jika skor <80%.

Menggunakan atau tidak menggunakan media edukasi diketahui mampu meningkatkan pengetahuan anak terkait pemilihan jajanan sehat. Edukasi jajanan sehat menggunakan media *flip chart*, poster dan audio-kinetik (senam) mampu meningkatkan kuantitas anak yang berpengetahuan jajanan baik sebesar 16,2% (Briawan, 2016). Penelitian Latifah & Budiono (2016) yang melakukan intervensi edukasi pemilihan PJAS menggunakan Media Pembelajaran Interaktif (MPI) dan ular tangga mampu meningkatkan jumlah anak dengan pengetahuan PJAS yang baik sebesar 22,2%. Terdapat perbedaan skor bermakna sebesar 26,86% antara sebelum dan setelah edukasi dengan media *smartcards* (Wulandari & Woro, 2016).

Penelitian Safitri *et al.* (2014), Hartono *et al.* (2015), dan Hamida *et al.* (2012) menunjukkan bahwa hanya dengan memberikan edukasi menggunakan metode ceramah tanpa media edukasi kepada kelompok kontrol mampu meningkatkan pengetahuan anak sekolah dasar ($p < 0,05$). Beberapa penelitian tersebut didukung oleh hasil penelitian Ghaffari *et al.* (2017) yang menunjukkan bahwa tidak ada peningkatan

pengetahuan yang signifikan ($p > 0,05$) pada kelompok kontrol yang tidak mendapat edukasi gizi baik dengan metode ceramah ataupun media edukasi.

Peningkatan pengetahuan diketahui lebih besar pada kelompok perlakuan, seperti pada penelitian Safitri *et al.* (2015), Hamida *et al.* (2012), Mariana *et al.* (2018) yang menunjukkan terdapat peningkatan sebesar 2,93%, 14,3%, dan 15,6 poin lebih tinggi pada kelompok perlakuan dibandingkan dengan peningkatan pengetahuan pada kelompok kontrol. Hal tersebut sejalan dengan penelitian Vardanjani *et al.* (2015) di Iran yang menunjukkan perubahan skor pengetahuan yang lebih tinggi pada kelompok perlakuan dibandingkan dengan kelompok kontrol setelah diberikan edukasi dengan media visual sebanyak 4 sesi pertemuan.

Beberapa penelitian di atas membuktikan pernyataan Kostanjevec *et al.* (2011) bahwa metode dan media edukasi menjadi faktor utama dalam keberhasilan edukasi gizi. Daya tarik dan minat anak dapat lebih mudah timbul apabila dalam proses pemberian edukasi memanfaatkan panca indera yang banyak sehingga informasi lebih mudah diterima (Muliani, 2012).

Pengaruh Edukasi Gizi terhadap Sikap Pemilihan Jajanan Sehat

Berdasarkan tabel 1 di atas, terdapat 6 artikel terkait pengaruh edukasi gizi terhadap sikap pemilihan jajanan sehat pada anak sekolah dasar. Hasil penelitian keenam artikel tersebut menunjukkan bahwa edukasi jajanan sehat mampu meningkatkan sikap yang baik dalam memilih jajanan pada anak sekolah dasar secara signifikan ($p < 0,05$) dengan menggunakan metode dan media edukasi yang berbeda-beda.

Briawan (2016) melakukan penelitian dengan memberikan edukasi jajanan sehat selama 21 hari memperlihatkan bahwa terdapat peningkatan yang signifikan ($p < 0,05$) setelah edukasi dengan kuantitas anak dengan peningkatan sikap jajan yang baik sebesar 7,4%. Meningkatnya jumlah anak yang memiliki sikap jajan yang baik dalam penelitian tersebut didukung oleh pemberi edukasi yang telah melakukan *training of trainer* (TOT) terlebih dahulu, materi yang diberikan mencakup semua informasi terkait jajanan sehat,

serta menggunakan media edukasi seperti *flip chart*, poster, dan audio kinetik (senam) untuk mempermudah anak dalam menerima materi.

Penelitian Septiana & Suaebah (2012) melakukan edukasi media kartu bergambar selama kurang lebih 1 bulan menunjukkan adanya peningkatan sikap jajan yang baik pada kelompok perlakuan dengan peningkatan rata-rata nilai sikap sebesar 3,1 dan tidak ada peningkatan yang signifikan ($p=0,17$) pada kelompok kontrol. Meningkatnya rata-rata nilai sikap jajan yang baik didukung oleh media kartu bergambar yang dibuat secara rinci dan unik menggunakan karakter-karakter atau tokoh yang disukai oleh siswa.

Penelitian Mariana *et al.* (2019) menunjukkan terdapat peningkatan terhadap sikap jajan yang baik pada kelompok perlakuan 16,63 poin lebih tinggi dibandingkan dengan kelompok kontrol. Hal tersebut sejalan dengan penelitian Vardanjani *et al.* (2015) yang menunjukkan perubahan skor sikap yang lebih tinggi pada kelompok perlakuan dibandingkan dengan kelompok kontrol setelah diberikan edukasi.

Selain itu, penelitian Ghaffari *et al.* (2017) membuktikan bahwa edukasi gizi menggunakan media *leaflet* dan *pamphlet* selama 2 bulan mampu meningkatkan sikap pemilihan jajan yang baik ($p=0,008$) dengan rata-rata peningkatan skor sikap sebesar 1,29 pada kelompok eksperimen dan tidak ada peningkatan yang signifikan ($p=0,761$) pada kelompok kontrol. Penelitian Latifah & Budiono (2016) menunjukkan bahwa edukasi PJAS dengan Media Pembelajaran Interaktif (MPI) dan permainan ular tangga mampu meningkatkan 29% jumlah anak dengan peningkatan sikap jajan yang baik. Begitu juga penelitian Wulandari & Woro (2016) yang memberikan edukasi pangan jajanan menggunakan media *smartcards* menunjukkan adanya peningkatan yang bermakna ($p=0,000$). Beberapa hasil penelitian tersebut sejalan dengan penelitian Fitriana *et al.* (2015) yang menyatakan bahwa bahwa penggunaan media edukasi menjadi faktor pendukung perubahan sikap anak dalam menerima materi edukasi.

Berdasarkan keenam artikel di atas skor sikap diukur dengan menggunakan kuesioner yang berisi pertanyaan seputar sikap positif dan negatif terkait jajanan. Sikap dapat dikategorikan menjadi

3 yaitu sikap baik, sikap sedang, dan sikap kurang (Briawan, 2016) dan dikategorikan menjadi 2 yaitu sikap mendukung dan sikap tidak mendukung (Latifah & Budiono, 2016). Namun, dalam keenam artikel tersebut tidak ada penjelasan mengenai *cut off point* dari pengategorian skor sikap tersebut.

Kekuatan *literature review* ini adalah mampu menginterpretasi lebih dalam terkait bagaimana edukasi gizi efektif dalam peningkatan pengetahuan dan sikap jajanan sehat. Kelemahan *literature review* ini adalah kurang menunjukkan lama penelitian, artikel hanya meneliti pengetahuan dan tidak menunjukkan cara menentukan pengategorian sikap. Hal tersebut dikarenakan terbatasnya informasi yang di dapat dalam artikel.

KESIMPULAN DAN SARAN

Edukasi gizi berpengaruh terhadap peningkatan pengetahuan dan sikap pemilihan jajanan sehat pada anak sekolah dasar. Berdasarkan penelitian yang telah diulas, jangka waktu untuk dapat meningkatkan pengetahuan dan sikap anak berkisar 3 minggu hingga 2 bulan dengan lama setiap pertemuan 30–45 menit. Penggunaan metode bermain sambil belajar yang ditunjang dengan media edukasi menjadi faktor penting untuk dapat mempengaruhi perubahan pengetahuan dan sikap anak sekolah dasar.

Disamping aspek pengetahuan dan sikap, aspek perilaku juga perlu diteliti dalam edukasi gizi terkait PJAS sehingga dapat diketahui keberhasilan praktik memilih jajanan sehat dalam kehidupan sehari-hari. Selain dengan sasaran anak Sekolah Dasar (SD), anak Sekolah Menengah Pertama (SMP) juga dapat dijadikan sasaran karena pada tingkatan tersebut masih sering terjadi keracunan makanan.

DAFTAR PUSTAKA

- Azwar, S. (2010). *Sikap Manusia Teori dan Pengukurannya*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Badan Pengawas Obat dan Makanan (BPOM). (2017). *Laporan Kinerja 2017 Direktorat Surveil dan Penyuluhan Keamanan Pangan*. Jakarta: Direktorat Surveil dan Penyuluhan Keamanan Pangan Deputy Bidang Pengawasan Pangan dan Bahan Berbahaya.

- Briawan, D. (2016). Perubahan Pengetahuan, Sikap, dan Praktik Jajanan Anak Sekolah Dasar Peserta Program Edukasi Pangan Jajanan. *Jurnal Gizi dan Pangan*, 11(3), 201-210. Retrieved from <https://journal.ipb.ac.id/index.php/jgizipangan/article/view/16455/12074>
- Dinas Kesehatan Provinsi Jawa Timur. (2018). *Profil Kesehatan Provinsi Jawa Timur Tahun 2018*. Surabaya: Dinas Kesehatan Provinsi Jawa Timur
- Dyna, F., Putri, V. D., & Indrawati, D. (2018). Hubungan Perilaku Konsumsi Jajanan Pada Pedagang Kaki Lima Dengan Kejadian Diare. *Jurnal Endurance*, 3(3), 524-530. Retrieved from <http://ejournal.ildikti10.id/index.php/endurance/article/view/3097>
- Fitriana, N., Madaniyah, S., & Ekayanti, I. (2015). Analysis of Media Use in the Nutrition Education on Knowledge, Attitude and Practice of the Breakfast Habits on Elementary School Students. *Pakistan Journal of Nutrition*, 14(6), 335-345. Retrieved from doi:10.3923/pjn.2015.335.345
- Ghaffari, M., Hatami, H., Rakhshanderou, S., & Karimi, H. (2017). Effectiveness of Snack-centered Nutrition Education on Promoting Knowledge, Attitude, and Nutritional Behaviors in Elementary Students. *International Journal of Pediatrics*, 5(12), 6495-6502. Retrieved from doi:10.22038/IJP.2017.24531.2067
- Green, L. (1980). *Health Education Planning: A diagnostic Approach*. California: Mayfield Publishing Company.
- Hamida, K., Zulaekah, S., & Mutalazimah. (2012). Penyuluhan Gizi dengan Media Komik Untuk Meningkatkan Pengetahuan Tentang Keamanan Makanan Jajanan. *Jurnal Kesehatan Masyarakat*, 8(1), 67-73. Retrieved from <https://journal.unnes.ac.id/nju/index.php/kemas/article/view/2261>
- Hartono, N. P., Wilujeng, C. S., & Andarini, S. (2015). Pendidikan Gizi tentang Pengetahuan Pemilihan Jajanan Sehat antara Metode Ceramah dan Metode Komik. *Indonesian Journal of Human Nutrition*, 2(2), 76-84. Retrieved from doi: <http://dx.doi.org/10.21776/ub.ijhn.2015.002.02.2>
- Iklima, N. (2017). Gambaran Pemilihan Makanan Jajanan Pada Anak Usia Sekolah Dasar. *Jurnal Keperawatan BSI*, 5(1). Retrieved from <https://ejournal.bsi.ac.id/ejurnal/index.php/jk/article/view/1774/1389>
- Kang, N.-E., Kim, J. H., Kim, Y. S., & Ha, A. W. (2010). Food safety knowledge and practice by the stages of change model in school children. *Nutrition Research and Practice*, 4(6), 535-540. Retrieved from doi:<https://doi.org/10.4162/nrp.2010.4.6.535>
- Kementerian Kesehatan RI. (2015). InfoDatin Pusat Data dan Informasi Kementerian Kesehatan RI: Situasi Pangan Jajanan Anak Sekolah. Jakarta: Kementerian Kesehatan RI.
- Kostanjevec, S., Verena Ko, V., & Jerman, J. (2011). The Effects of Nutrition Education on 6th graders Knowledge of Nutrition in Nine-year Primary Schools in Slovenia. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 7(4), 243-252. Retrieved from doi.org/10.12973/ejmste/75208
- Kurniawan, F. H., Saichudin, & Merawati, D. (2016). Gambaran Perilaku Jajan dan Aktifitas Fisik Pada Siswa Sekolah Dasar Di SDN Oro-Oro Ombo 02 Kota Batu. *Jurnal Sport Science*, 6(2). Retrieved from <http://journal2.um.ac.id/index.php/sport-science/article/view/5266>
- Latifah, k., & Budiono, I. (2016). Pengembangan Model Media KIE Gizi untuk Peningkatan Pengetahuan, Sikap dan Praktik Pemilihan Pangan Jajan Anak Sekolah (PJAS). *Journal of Health Education*, 1(2), 8-15. Retrieved from <https://journal.unnes.ac.id/sju/index.php/jhealthedu/article/view/10988>
- Mariana, B., Jaladri, I., & Suaebah. (2019). Pengaruh Media Komik Untuk Peningkatan Pengetahuan dan Sikap Dalam Pemilihan Jajanan Sehat. *Pontianak Nutrition Journal*, 2(1), 20-24. Retrieved from <http://ejournal.poltekkes-pontianak.ac.id/index.php/PNJ/article/view/480/239>
- Muliani, Y. (2012). *Hubungan Antara Promosi Keamanan Pangan Dengan Sikap Memilih Pangan Jajanan Anak Sekolah Yang Aman (Thesis)*. University of Indonesia, Depok. Retrieved from <http://lib.ui.ac.id/detail.jsp?id=20313134&lokasi=lokal#parentHorizontalTab2>
- Notoatmodjo. (2007). *Promosi Kesehatan dan Ilmu Perilaku*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Safitri, C. H., Wilujeng, C. S., & Handayani, D. (2014). Perbedaan Metode Team Game Tournament dan Ceramah Terhadap Peningkatan Pengetahuan Pemilihan Jajanan Sehat. *Indonesian Journal of Human Nutrition*, 1(2), 89-105. Retrieved from <https://ijhn.ub.ac.id/index.php/ijhn/article/view/105/112>
- Septiana, P., & Suaebah. (2018). Edukasi Media Kartu Bergambar Berpengaruh Terhadap Pengetahuan dan Sikap Anak dalam Pemilihan Jajanan Sehat Di SD Negeri Pontianak Utara.

- Pontianak Nutrition Journal*, 1(2), 56-59. Retrieved from <http://ejournal.poltekkes-pontianak.ac.id/index.php/PNJ/article/view/288/190>
- Triwijayati, A., Armanu, D. H., & Solimun. (2012). Kompetensi Anak Dalam Mengambil Keputusan Konsumsi serta Regulasi dan Pemberdayaan Konsumen Anak dalam Mengonsumsi Makanan Jajanan. *Jurnal Aplikasi Manajemen*, 10(2), 318-328. Retrieved from <https://jurnaljam.ub.ac.id/index.php/jam/article/view/423>
- Vardanjani, A., Reisi, M., Javadzad, H., Pou, Z., & Tavassoli, E. (2015). The Effect of Nutrition Education on Knowledge, Attitude, and Performance About Junk Food Consumption Among Students of Female Primary Schools. *Journal of Education and Health Promotion*, 4, 1-5. doi:10.4103/2277-9531.162349
- Wahyuningsih, N. P., Nadhiroh, S. R., & Adriani, M. (2015). Media Pendidikan Gizi Nutrition Card Berpengaruh Terhadap Perubahan Pengetahuan Makanan Jajanan Anak Sekolah Dasar. *Media Gizi Indonesia*, 10(1), 26-31. Retrieved from <https://ejournal.unair.ac.id/MGI/article/view/3122>
- Wulandari, R., & Woro, O. (2016). Efek Smartcards Dalam Meningkatkan Pengetahuan, Sikap, dan Praktik Dalam Memilih Pangan Jajanan. *Journal of Health Education*, 1(1), 85-90. Retrieved from <https://journal.unnes.ac.id/sju/index.php/jhealthedu/article/view/10046>

NUTRIENT CONTENT, PROTEIN DIGESTIBILITY, AND ACCEPTABILITY OF SUBSTITUTING *TEMPEH GEMBUS* NUGGETS WITH TILAPIA FISH

Ina Susanti¹, Diana Nur Afifah^{1,2*}, Hartanti Sandi Wijayanti^{1,2}, Ninik Rustanti^{1,2}

¹ Department of Nutrition Science, Faculty of Medicine, Universitas Diponegoro, Jl. Prof. H. Soedarto, SH, Tembalang, Semarang 1269, Indonesia

² Center of Nutrition Research (CENURE) Jl. Prof. H. Soedarto, SH, Tembalang, Semarang 1269, Indonesia

*Email: diananurafifah@live.undip.ac.id; ¹Ailiationty E-mail: jurnal@gmail.com

ABSTRACT

Nuggets are protein rich food that is widely consumed in Indonesia because of its good taste and easy preparation. The substitution of tilapia fish in *tempeh gembus* nugget act as a healthy alternative composition which contain high protein, fiber, but low in fat. Therefore, this research was aimed to determine the effect of substitution of tilapia fish on the nutrient content, protein digestibility, and acceptability of *tempeh gembus* nuggets to obtain a formulation in accordance with the Daily Value (DV) 2150 kcal. A randomized experimental study was carried out on tilapia fish in substitution of 0%, 20%, 40%, 80%, and 100%. The protein, fat, carbohydrate, water, ash, and dietary fiber content analysis were determined using the Kjeldahl, Soxhlet, carbohydrate difference, gravimetric, dry ash, and enzymatic-gravimetric methods. Furthermore, the protein digestibility was conducted by in vitro method, while the organoleptic tests were determined using hedonic tests. The organoleptic data was statistically analysed using ANOVA and Friedman tests. The substitution of tilapia fish increased the content of protein, water, and dietary fiber while decreasing fat, carbohydrates, ash, and protein digestibility. The most preferred *tempeh gembus* nugget formulation by panelists was 80% substitution treatment of tilapia fish. In conclusion, the recommended formulations are the substitution of 40% and 80% of tilapia fish considering the nutrient content, protein digestibility and acceptability.

Keywords: Tempeh gembus, Tilapia fish, Nuggets, Nutrient content, Protein digestibility

INTRODUCTION

The persistent increase of overweight and central obesity in developing countries such as Indonesia is a serious public health issue increased by 7% compared to the 14.8% recorded in 2013. The prevalence of overweight and central obesity in adults have increased from 11.5% and 26.6% in 2013 to 13.6% and 31% in 2018 (Balitbang Kemenkes RI, 2018).

Obesity occurs due to a particular imbalance lifestyle especially with physical inactivity and imbalance nutrient intakes. Globalization and industrialization have greatly affected fast food development, which is generally considered to have a low nutritional value due to its high fatty, salt, and low fiber content (Dirjen Bina Gizi KIA, 2011). Burhan et al. (2012) research showed that consumption pattern of fatty food sources increases the central obesity risk by 9.3 times. Some studies conducted in America from 2003 to 2006 showed that low fiber consumption was also associated with the risk of obesity (Brauchla et al., 2012).

In Indonesia, the consumption of fast food, particularly nuggets, gradually becomes a habit in the community because it is easily obtained and can be served quickly. Besides, increasing public awareness of nutrition and health encourages people to practice healthy living (Suwoyo, 2006).

In Indonesia, chicken nuggets are generally consumed by the citizens. They enjoy its taste, irrespective of its high protein content (Laksono et al., 2012). Previous studies by Febrisiantosa et al. (2012) stated that it has high fat and cholesterol content, however, it comprises low fiber. Kurnia et al. (2019) reported that 100 g of chicken nuggets has an energy content of 335.54 kcal, which comprises of 20.72 g carbohydrate, 9.30 g protein, and 23.94 g fat. Despite its popularity, several research tried to create healthier nuggets by reducing the high fat content (Brunner, 2016; Petracci et al., 2013).

Tempeh gembus is made from tofu pulp, which has protein, low fat, and high fiber contents. A hundred gram of *tempeh gembus* has an energy content of 65.10 kcal, which consisted of 3.41

g protein, 0.20 g fat, 11.94 g carbohydrate, and 3.93 g fiber (Sulchan and Nur, 2007). Tofu pulp is usually fermented by microorganisms, and it is also used in making soybean tempeh. *Tempeh gembus* possess special health effects such as anti-inflammation, antimicrobial, and some important nutrient content due to its fermentation process (Noviana et al., 2018, Afifah et al., 2014a, 2014b, 2017, 2018; Kurniasar et al., 2017; Damanik et al., 2018).

As an alternative of substituting chicken as animal protein, tilapia fish can be used. Therefore, tilapia fish is added to *tempeh gembus* nuggets to boost its nutritional value because it has limited amino acids, namely Methionine. It was further reported that 100 g of *tempe gembus*, consisted of 50 mg/100g of Methionine (Damanik et al., 2018). Subsequently, the higher the essential amino acid contents from food, the more effective the protein. Permatasari (2012) stated that 100 g of tilapia fish contains approximately 553 mg/100 g of methionine while its nutritional content is 89 kcal, which included 18.7 g protein, 1 g fat, 0 g carbohydrate, 52 mg cholesterol, and 0 g fiber (Mien et al., 2009). The previous study observed that nutrient content of fresh tilapia fish (80% minced tilapia fish) had 14.72% protein, 4.21% fat, 1.64% ash content and acceptable flavor, aroma, and overall sensory qualities with a score more than five (Jayasinghe et al., 2013).

Ertanto et al. (2008) reported that the protein nutritional value of any food is determined by its content and digestibility, which is defined as its absorption effectiveness by body. Processing foods rich in protein reduces its nutritional value (Palupi et al., 2007). Therefore, the digestibility of any food product needs to be known.

The protein content of *tempeh gembus* and tilapia fish is expected to boost its intake, likewise its fiber content. The shelf life of *tempeh gembus* and tilapia fish is improved by processing them into a nugget. This study aims to examine the effect of substituting tilapia fish due to its nutritional content, protein digestibility, and acceptability of *tempeh gembus* nuggets.

METHODS

Study design used an experimental research with a random design based on one factor in the

Table 1. Formulation of *tempeh gembus* nuggets with substitution of tilapia fish

Ingredients	N1	N1	N3	N4	N5
Tempeh gembus	100%	80%	60%	20%	0%
Tilapia Fish	0%	20%	40%	80%	100%
Total	100%	100%	100%	100%	100%

form of variations in tilapia fish substitution. Replications given 4 times, thereby resulting in a total of 20 samples and 5 treatments. The nugget formulation is shown in Table 1.

Protein analysis was carried out at Nutrient Analysis Laboratory at University of Muhammadiyah Semarang, while the test of fat and water content was conducted at Diponegoro University Integrated Laboratory. In addition, analysis of ash content was carried out at Mutation and Feed Laboratory, Faculty of Animal and Agricultural Sciences at Diponegoro University, while dietary fiber and protein digestibility was carried out at CV. Che-mix Pratama Laboratory. This study was held from November 2017 to February 2018.

Tempeh gembus and tilapia fish were obtained from Jati market, Banyumanik village, Semarang. The processing of *tempeh gembus* nuggets with *Tilapia* fish is shown in Figure 1.

The analysis of protein, fat, water, ash, carbohydrate, dietary fiber contents, and protein digestibility were carried out by Kjeldahl (Magomya, 2014), Soxhlet (Zarnowski, 2004),

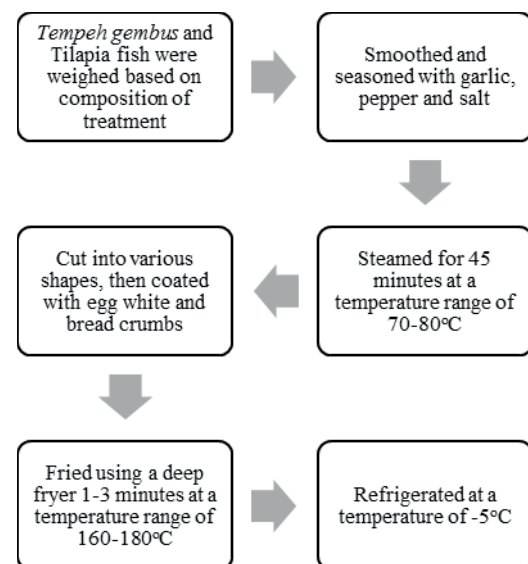


Figure 1. Flowchart for Nugget Processing.

gravimetric, dry fogging, carbohydrate by different methods namely enzymatic-gravimetric (Gordon, 2002), and in vitro methods (Christine, 2012)

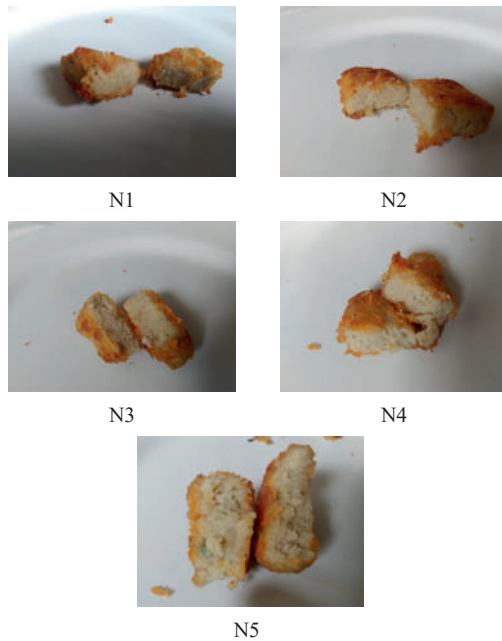


Figure 2. Appearance of Nuggets with Different Formulations

respectively. The appearance of *tempeh gembus* nuggets with *Tilapia* fish is shown in Figure 2 below.

Organoleptic and hedonic testing of *tempeh gembus* and tilapia fish which involves the taste, aroma, texture, and color was carried out by semi-trained panelists, consisting of 20 students from Department of Nutrition, Diponegoro University. The results from hedonic test are categorized into a scale of 1 to 4, namely 1 = totally dislike, 2 = dislike, 3 = like, 4 = really like. Assuming the average value obtained is below 1.51 it is included in “totally dislike” category, between 1.51 to 2.5 is in “dislike,” 2.51-3.49 included in “like”, and > 3.49 included in “really like” categories (Aulia et al, 2017).

Data analysis is carried out using IBM (2009) SPSS application, while normality test was conducted by applying Shapiro-Wilk. The results from nutrients and protein digestibility testing were processed by applying One Way ANOVA test. Post-hoc Befferoni test was carried out, assuming the sample variations were similar while Gomes Howel technique was applied to dissimilar ones to

Table 2. Average Protein, Fat, Carbohydrate and Water Content of Nuggets per 100 g (% w.b)

Treatment	Mean±SD						
	Protein (%)	Fat (%)	Carbohydrate (%)	Water (%)	Ash (%)	Dietary Fiber (%)	Protein Digestibility (%)
N1	6.66±0.22 ^c	12.94±0.55 ^a	18.10±2.64 ^{ab}	42.39±3.14 ^{abc}	4.68±0.21 ^a	15.29±0.40 ^b	93.50±0.94 ^a
N2	8.48±0.15 ^d	11.93±0.47 ^b	13.04±0.84 ^a	46.93±0.49 ^c	3.35±0.51 ^b	16.26±0.20 ^b	92.69±3.05 ^b
N3	9.71±0.25 ^c	10.83±0.17 ^c	12.85±0.87 ^a	46.31±0.52 ^c	2.54±0.99 ^{abc}	17.76±0.40 ^a	86.23±0.63 ^c
N4	13.53±0.44 ^{ab}	9.85±0.95 ^d	7.85±0.71 ^b	48.91±0.32 ^b	1.87±0.08 ^c	18.00±0.40 ^a	86.61±0.63 ^{dc}
N5	13.69±0.24 ^{ab}	8.02±0.18 ^c	7.38±0.69 ^b	50.54±0.43 ^a	1.61±0.44 ^c	18.75±0.58 ^a	84.88±0.84 ^{dc}
p value ¹	p<0.001	p<0.001	p<0.001	p<0.001	p<0.001	p<0.001	p<0.001

Note: Numbers followed by different superscript letters (a, b, c, d, e) show a significantly distinct difference in ¹One Way ANOVA test.

Table 3. Nutritional Content of Nuggets per 100 g (% d.b)

Treatment	Mean±SD				
	Protein (%)	Fat (%)	Carbohydrate (%)	Ash (%)	Dietary Fiber (%)
N1	11.47±0.24 ^a	22.51±1.27 ^{abc}	31.31±2.97 ^a	8.02±0.77 ^a	26.67±0.68 ^a
N2	15.99±0.31 ^b	22.48±0.14 ^a	24.56±1.45 ^b	6.31±0.95 ^a	30.64±0.70 ^b
N3	18.08±0.51 ^c	20.18±0.46 ^b	23.92±1.44 ^b	4.74±1.87 ^{ab}	33.07±0.80 ^c
N4	26.48±1.03 ^{dc}	19.28±0.27 ^{bc}	15.36±1.29 ^c	3.64±0.14 ^b	35.22±0.21 ^d
N5	27.70±0.63 ^{dc}	16.21±0.34 ^d	14.92±1.34 ^c	3.25±0.90 ^b	37.91±1.06 ^c
p value ¹	p<0.001	p<0.001	p<0.001	p<0.001	p<0.001

Note: Numbers followed by different superscript letters (a, b, c, d, e) show significant differences in ¹One Way ANOVA Test

determine significance effect between treatments. Organoleptic, *Friedman*, and *Wilcoxon* tests were simultaneously applied to determine significance effect of *tempeh gembus* and tilapia fish (Field, 2017).

RESULTS AND DISCUSSIONS

Based on the analysis results, a certain disparity was detected between the nutritional content of tilapia fish and the digestibility of protein in nuggets. It was further discovered that the protein, water, and dietary fiber contents in nuggets increased in accordance with the proportion of tilapia fish. Otherwise, there was decrease in fat, carbohydrate, and ash contents, as well as the digestibility of protein with an increasing proportion of tilapia fish.

Protein Content

The protein content of *tempe gembus* was 3.41% compared to the 18.7% contained in tilapia fish (Mien et al., 2009). The highest protein content is in the substitution of 100% tilapia fish in the nuggets. Based on BSN (2014), the quality requirements for nuggets are at least a 9% wet basis, as well as *tempeh gembus* nuggets with 40%, 80%, and 100% of tilapia fish substitution which met the quality requirements of chicken. Based on statistical tests, there was a significant effect ($p < 0.001$) of tilapia substitution on the increasing protein content of nuggets. Tilapia fish has a higher protein content than *tempeh gembus*. Therefore its substitution in the nuggets increases its nutritional value.

The consumption of 50 g of nuggets, which is equivalent to 2 pieces is consumed in a meal. It produces a Daily Value (DV) of 2150 kcal, while 40%, 80% and 100% substitution of tilapia fish fulfill the protein requirements of 8.90%, 11.27%, 11.40% respectively. Protein functions as the building block of tissues, it produces antibodies that protect the body from illnesses and infections and also serves as a source of fuel (Winarno, 2008). According to several studies, high-protein diets reduce weight significantly (Noakes et al., 2005; Clifton et al., 2008).

Fat Content

The lowest fat content was discovered in the nugget treatment with 100% tilapia fish substitution, while the highest was detected in the treatment with 0% tilapia fish. Based on the quality requirements, the maximum fat content of nuggets is 20% by wet basis (BSN, 2014). It was therefore ensured that none of the treatments exceed that value. In accordance with the statistical tests, tilapia fish substitution had ($p < 0.001$) effect on fat contents, which was influenced by frying method. During this process, the water in the nuggets evaporates while the oil fills the empty pores, it previously occupied (Ketaran, 2005). The amount of oil absorbed at the center is equivalent to the amount of water that evaporates. Ratu (2009), reported that the thicker the nugget layer, the more oil is absorbed (Ratu, 2009).

The treatment, which involves the substitution of 100% *tempeh gembus* tends to have a high-fat content compared to the others, due to the absorption of oil. This is in accordance with a study that compared the absorption of oil in various concentrations of soybean pulp with tapioca flour. The highest fat content was discovered in the treatment with the highest soybean pulp (Yustiana, 2011). Furthermore, *tempeh gembus* and tilapia fish both contain unsaturated fatty acids. Sulchan (2007) reported that *tempeh gembus* contain essential fatty acids, namely linoleic, linolenic, and oleic acids. The dominant fatty acids found in tilapia fish are omega-3 fatty acids, particularly EPA (Eicosapentanoic Acid) and DHA (Docosahexanoic Acid) (Partina et al., 2015). These fatty acids have important roles such as maintaining cell membranes, regulating cholesterol metabolism, reducing blood pressure, reducing the risk of coronary heart diseases, inhibiting hepatic lipogenesis, lipid transporting, anti-inflammation, and developing brain tissue and nervous system (Mayes, 2003). Assuming 50 g of nuggets, which is equivalent to 2 pieces is consumed in a meal, it produces a DV of 2150 kcal, while 40%, 80%, and 100% of tilapia fish substitution fulfill the fat requirements of 8.80%, 7.35%, and 5.98% respectively.

Carbohydrate Content

The carbohydrate content of nugget decreases with increasing substitution of tilapia fish. According to the carbohydrate by different method, it is strongly influenced by other nutrients. In addition, its content in the *tempeh gembus* is greater, approximately 11.94% compared to tilapia fish, which is 0%. Based on the results from statistical tests, an effect ($p < 0.001$) of tilapia fish substitution tends to decrease carbohydrate nugget content. All nugget treatments met the quality requirements, a maximum of 25% wet weight (BSN, 2014). This research showed that carbohydrate content ranges from 7.38–18.10%. The least was discovered in the 100% tilapia fish substitution, while the highest was the 0% tilapia fish. Assuming 50 g of nuggets which is equivalent to 2 pieces is consumed in a meal, a DV (Daily Value) of 2150 kcal is generated, while 40%, 80% and 100% of tilapia fish substitution treatment satisfied the carbohydrate requirements of 3.47%, 1.20%, and 1.13% respectively.

Water Content

The water content of the nugget increased by increasing the substitution of tilapia fish. The lowest water content was found in 0% tilapia fish substitution, which was determined to be 40.24%. While the highest was discovered in substitution of 100% tilapia fish, which was equivalent to 50.54%. All treatments met the nugget's quality requirements, which is a maximum of 60% wet basis (BSN, 2014). The water content of fresh *tempeh gembus* was 81.90%, and fresh tilapia fish was 79.70% (Mien et al., 2009). Based on the results from statistical test, there was a significant effect ($p < 0.001$) on the increased water content. This is because tilapia fish has a higher nutritional content than *tempeh gembus*. Temperature of steaming process created a bond between components, such as carbohydrates, fats, and proteins, in order for water to bind to the material, thereby leading to a rise in the proportion of tilapia fish (Sulthoniyah et al., 2013).

On the other hand, frying reduced the water content because the process led to its evaporation, while the pores were replaced by oil (Ketaran, 2005). Generally, the water content decreases after

cooking process. Winarno (2008) reported that processing food with high temperatures causes evaporation of the product water content. In addition, the increase in temperature causes an increase in the evaporation of water molecules from the surface. The Increase in tilapia fish substitutes reduces duration of fry and evaporation. The treatment process causes water in material less than before processed. According to a certain study, transfer of heat and movement of water flow causes evaporation and drying of food nutrients. This evaporation decreases the water content and resulted in dehydration processes such as decreasing the concentration of protein and fat in the food (Morris et al., 2004).

Ash Content

Based on the results from the statistical test, there was a significant effect ($p < 0.001$) on the ash content decrease. Ash content in both fresh *tempeh gembus* and tilapia fish was 1.1% (Mien et al., 2009). Ash is the residual substance from the combustion of organic material. The purpose of determining the ash content is to detect whether the processes are effective or not, despite being aware of the type of material used. It also serves as a useful parameter to ascertain nutritional value of food ingredients. Higher ash content implied that the quality of food was poor (Sudarmadji et al., 2007). In addition, its determination is closely related to mineral content of a material, purity, and cleanliness of the substance produced. High ash content means that the food is contaminated by various substances such as sand, etc. (Park and Bell, 2004).

The ash content of nugget was decreasing while increasing the proportion of tilapia fish due to the water-soluble minerals found in *tempeh gembus*. However, it was slightly evaporated compared to water-soluble minerals in tilapia fish. The ash content of food and its composition depended on the type of material and the way it burnt, the different types of organisms, as well as the environment of organism (Puwastien et al., 2011). The value of ash content in fried foods depend on duration and temperature of frying pan. An increase in temperature caused a decrease in water content as well as the evaporation of the more water-soluble minerals (Sumiati, 2008).

Dietary Fiber Content

An increase in dietary fiber caused an increase in the substitution of tilapia fish. Based on the results from statistical tests, there was a significant effect ($p < 0.001$) of dietary fiber content, which was due to increase in the amount of amino acid. Treatment of 100% tilapia fish substitution resulted on excessive amino acids compared to other treatments. They were bound to the sugars derived reduction from cornstarch and were added to 15 g of each treatment. These amino acids causes Maillard reactions, thereby producing melanoidin compounds that are indigested by amylase enzyme in dietary fiber analysis to be referred to as insoluble (Thed et al., 1995; Baston et al., 2014). In addition, the fermentation process in *tempeh gembus* also reduced fiber content. Therefore an increase in its proportion caused a decrease in fiber content (Darmawan, 2006). According to The Food and Drug Administration, the recommended Daily Value (DV) of 2150 kcal. The 40%, 80%, and 100% of tilapia fish substitution met the fiber requirements of 29.6%, 30%, and 31.25% respectively when 50 g of nuggets which was equivalent to 2 pieces were consumed in one meal. Fiber intake plays a role in regulating body weight relating to waist circumference, as well as affected the distribution of body fat caused by insulin expression (Uttara et al., 2011). In addition, it increases satiety compared to complex carbohydrates and simple sugars, and several studies have reported its success in regulating body weight (Ventura et al., 2008; Carlos et al., 2011).

Protein Digestibility

The digestibility of proteins in nuggets decreased with increasing substitution of tilapia. Nugget with higher proportion of *tempeh gembus*, had higher digestibility of protein. This result was in accordance with previous research by Arini et al. (2019) that showed the difference of protein digestibility of meatballs between *tempeh gembus* addition ($p < 0.001$). It was caused by fermentation process of *tempeh gembus*, which increased protein digestibility, microbes hydrolysis of complex proteins into simpler amino acids or peptides in the presence of proteolytic enzymes (Onweluzo et al., 2009). Conversely, an increase in microbial biomass during fermentation process in accordance

with secretion of several extracellular enzymes (soluble proteins) in single cells caused an increase in the protein content (Oboh et al., 2007).

Other factors that increased digestibility of protein are heating process causing protein denaturation, which was opening three-dimensional arrangement of protein molecules into a random structure. This facilitated pepsin enzyme to break down phenylalanine, tyrosine, and tryptophan residues thereby increasing digestibility (Asrulloh, 2012; Cueves-Rodriguez et al., 2006). The frying stage in this research made protein content in nugget became denatured. Denaturation is process of breaking bonds in molecules of protein that will tend to be easily digested by digestive enzymes (Saputra, 2014). Protein digestibility decreased when a Maillard reaction occurred during heating, leading to an increase in temperature (Meilgaard et al., 2006). This happens due to prevention of enzymes into substrate (protein) or the closure of the side of protein that tends to be attacked by cross-linked enzymes formed by amino acids produced in Maillard reaction. Besides, application of 180–300°C temperature reduced protein digestibility due to racemization, thereby having different flavors (Puwastien et al., 2011).

Acceptability Acceptability

Table 4 showed the results from analysis based on taste, aroma, texture, and color. In accordance with the results from analysis, a difference in substitution of tilapia fish was discovered based on its taste, aroma, and texture. However, it had the same color. In terms of taste, aroma, texture, and color, all treatments were accepted or preferred by panelists. Consequently, its taste, aroma, and texture tended to be immensely preferred as the proportion of tilapia fish increases in treatment of nuggets. The organoleptic test results showed that nuggets with 80% substitution treatment and 100% tilapia were most preferred by the panelists.

Food is recognized and distinguished by its salty, sweet, sour, and bitter taste caused by the materials dissolved in the mouth (Meilgaard et al., 2006). The flavor was one of the organoleptic aspects that greatly affect panelist preference and their decision to either reject or accept a product (Nadimin et al., 2012). The results from statistical test showed a significant effect on the

taste of nuggets ($p=0.001$). An average of all flavors of *tempeh gembus* nuggets with tilapia fish substitutes, were accepted by panelists. The most preferred were nuggets treatment of 80% tilapia fish substitution. The flavor of *tempeh gembus* was less preferred because of its bitter taste; however the addition of spices improved its taste. In addition, frying also added savory flavor to food ingredients (Winarno, 2008). Tilapia fish were preferred because of its distinctive taste. A certain study reported that its amino acid affected the taste of food. Therefore, the adequate concentration of amino acids significantly increased the taste of food products (Wong et al., 2008).

Aroma is a distinctive smell that was subjective and difficult to measure because everyone had different sensitivity and preferences (Van Boekel, 2006). It is one of the determinants of a food product quality. Winarno (2008) reported that aroma emerges from water-soluble flavors and volatile fat (evaporating). All aroma in nugget treatment were generally acceptable. The results from statistical test showed a significant effect on nugget aroma ($p = 0.016$). The highest aroma score was in nugget treatment of 80% tilapia fish substitution while the lowest score was 2.65 in the treatment of 0% substitution, due to strong unpleasant smell of *tempeh gembus*. Aroma was caused by the role of lipoxygenase enzyme in soybean seeds. The enzyme reacted with fat and produced organic compounds called ethyl-phenyl-ketone (Megia et al., 2010).

All textures of nugget treatment were adequately accepted. Results from statistical test showed a significant effect on nugget texture ($p = 0.006$). The highest texture score was found in nugget treatment of 100% tilapia fish substitution,

which was 3.15, while the lowest score was in treatment with 0% tilapia with a score of 2.65.

Heating process affected the texture of nugget, either during steaming or frying. The steaming process inhibited the deterioration of fish quality (Jacob et al., 2013). Textures formed during cooking process are due to the properties of protein gelation and Maillard reactions. Proteins form gels by forming cross-linked polymers through covalent or non-covalent bonds formed tissues capable of capturing water (Agustini et al., 2015). Maillard reactions occurred during frying process of nugget, and it affected the texture due to cross-linked protein as well as the formation of both soluble and insoluble high molecular weight compounds. The formation of protein cross-linking occurred in the final Maillard reaction means that an increase in duration of steaming caused an increase in accumulated cross-linking proteins, thereby affecting texture (Gerrad, 2002).

Color is the first indicator assessed in acceptance test. Panelists provided the fastest and easiest response due to the color of food product. Unattractive Food colors reduced the reception of panelists irrespective of the fact that nutritional content was complete (Gerrad, 2002). According to the results from statistical test, the tilapia fish showed no effect ($p = 0.055$) on the nugget color. In addition, It was influenced by certain characteristics such as bright color of *tempeh gembus* and the flesh of white tilapia fish, which dominated nuggets color.

The surface of the nugget was brownish due to frying, thereby resulting in Maillard reaction, such as non-enzymatic browning reaction between sugars reduction and groups free of amino acids. The end product was an active polymerized

Table 4. The Results from the Test's Analysis for the Acceptability of *Tempeh Gembus* Nuggets through the Substitution of Tilapia Fish

Treatment	Taste		Aroma		Texture		Color	
	Mean±SD	Category	Mean±SD	Category	Mean±SD	Category	Mean±SD	Category
N1	2.75±0.64 ^a	Like	2.65±0.67 ^a	Like	2.65±0.67 ^a	Like	2.85±0.59	Like
N2	2.65±0.49 ^{ab}	Like	3.05±0.39 ^b	Like	2.95±0.39 ^{ab}	Like	3.15±0.37	Like
N3	2.85±0.49 ^{ab}	Like	2.90±0.55 ^{ab}	Like	2.95±0.39 ^{ab}	Like	3.00±0.32	Like
N4	3.25±0.55 ^c	Like	3.15±0.49 ^b	Like	3.10±0.55 ^{ab}	Like	2.80±0.69	Like
N5	3.25±0.64 ^{ac}	Like	3.05±0.60 ^{ab}	Like	3.15±0.59 ^b	Like	3.15±0.59	Like
p value ¹	p=0.001*		p=0.017*		p=0.006*		p=0.055	

Description: Numbers followed by different superscript letters (a, b, c) show a significant difference ¹Friedman Test

aldehyde with an amino group producing a brown compound referred to as melanoidin (Fellow, 2000).

CONCLUSION

Based on analysis of nutritional content and organoleptic tests, nuggets with - 40%, 80% and 100% of tilapia fish was found to be recommended substitution formulation. However, nuggets with 40% and 80% of tilapia fish was preferred because it has higher protein digestibility than 100% substitution treatment. Besides, it also fulfills all quality requirements of nuggets.

ACKNOWLEDGEMENT

The author delivers great gratitude to Institute for Research and Community Service (LPPM), Universitas Diponegoro for funding this research.

REFERENCES

- [BSN] National Standardization Agency of Indonesia. (2014). *Syarat Mutu Nugget* [Nugget Quality Requirements] SNI No. 6683:2014. Ministry of Industry Republic of Indonesia.
- Afifah, D.N., Anjani, N.R., Syah, D., Yanti., & Suhartono, M.T. (2017). Proteomics study of extracellular fibrinolytic proteases from *Bacillus licheniformis* RO3 and *Bacillus pumilus* 2.g isolated from In-donesian fermented food. *IOP Conferences Series: Earth and Environmental Science*, 55, 1–10. doi: 10.1088/1755-1315/55/1/012025.
- Afifah, D.N., Nabilah. N., Supraba, G.T., Pratiwi, S.N., Nuryanto., & Sulchan. M. (2018). The Effects of Tempeh Gembus, an Indonesian Fermented Food, on Lipid Profiles in Women with Hyperlipidemia. *Current Nutrition & Food Science*, 14, 1–9. doi: 10.2174/1573401314666180807112549.
- Afifah, D.N., Sulchan, M., Syah, D., Yanti., & Suhartono, M.T. (2014a). Isolation and identification of fibrinolytic protease-producing microorganisms from Red Oncom and Gembus, Indonesia fermented soybean cakes. *The Malaysian Journal of Microbiology*, 10(4), 273-279. doi: 10.21161/mjm.61914.
- Afifah. D.N., Sulchan, M., Syah, D., Yanti., Suhartono, M.T., & Kim. J.H. (2014b). Purification and characterization of a fibrinolytic enzyme from *Bacillus pumilus* 2.g isolated from gembus an Indonesian fermented food. *Preventive Nutrition and Food Science*, 19(3),213–9. doi: 10.3746/pnf.2014.19.3.213.
- Agustini, S., Priyanto, G., Santoso, S., & Pambayun, R. (2015). The influence of process modification on the sensories quality of kue delapan jam. *Jurnal Dinamika Penelitian Industri*, 26 (2), 107-115.
- Arini, AMS., Afifah, DN., & Dieny, FF. (2019). The effect of tempeh gembus substitution on protein content, calcium, protein digestibility and organoleptic quality of meatballs. *Current Research in Nutrition and Food Science*. 7(3), 828-841.
- Asrullah. M,. (2012). Denaturation and Protein Digestibility in the Processing of Lawa Bale (Traditional Food of Suth Sulawesi). *Media Gizi Masyarakat Indonesia*, 1(2), 84-90.
- Aulia, S.S., Rustanti, N., & Fitranti, D.Y. (2017). Fortification of NaFeEDTA in orange fleshed sweet potato cookies as alternative product for iron deficiency anemia. *Jurnal Gizi Pangan*, 12(3): 161-168.
- Balitbang Kemenkes RI. (2018). *Riset Kesehatan Dasar (Riskesdas)*. Jakarta: Kementerian Kesehatan.
- Baston, D.M., Monaro, E., Siguemoto, E., & Sefora, M. (2014). *Maillard Reaction Product in Processed Food: Pros and Cons*. Brazil: Nutrition Department, School of Public Health.
- Brauchla, M., Juan, W., Story, J., & Kranz, S. (2012). Sources of dietary fiber and association of fiber intake with childhood obesity risk (in 12-18 years old) and diabetes risk of adolescent 12-18 years old: NHANES 2003-2006. *Journal of Nutrition and Metabolism*, 2012(3): 736258. 1-7. doi: 10.1155/2012/736258.
- Brunner, T.A. (2016). *Convenience Food*. In *Encyclopedia of Food and Health*, 1st ed., Elsevier, 312-315.
- Burhan, Z.F., Sirajuddin, S., & Indrisari, R. (2011). *Consumption Pattern towards the Incidence of Central Obesity in Employee of Government in Bupati Office Jeneponto* [Undergraduate Thesis]. Makassar: Universitas Hasanuddin Makassar.

- Carlos, J.J., Joey, C.E., Gregory, J.N., Karen, A., Ortiz., & Paul, C.Y. (2011). Dietary Fiber and Nutrient Density Are Inversely Associated with the Metabolic Syndrome in US Adolescents. *Journal of the American Dietetic Association*, 111(11), 1688-1695.
- Christine, A.B., John, A.M., & Paul, J.M. (2012). In vitro determination of dietary protein and amino acid digestibility for humans. *British Journal of Nutrition*, 108 (S2), S282-S287. doi: 10.1017/S0007114512002310
- Clifton, P., Keogh, J., Noakes, M., & Al, E. (2008). Long term effects of a high-protein weight-loss diet. *Journal of the American Dietetic Association*, 87(1), 23-29. doi: 10.1093/ajcn/87.1.23.
- Cuevas-Rodriguez, E.O., Verdugo-Montoya, N.M., Angulo-Bejarano, P.I., MillanCamilo, J., Mora-Escobedo, R., Bello-Pe'rez, LA., Garzon-Tiznado, J.A., & Reyes-Moreno, C. (2006). Nutritional properties of tempeh flour from quality protein maize (*Zea mays* L). *LWT- Food Science and Technology* 39(10), 1072-1079. doi:10.1016/j.lwt.2005.07.003.
- Damanik, R.N.S., Pratiwi, D.Y.W., Widyastuti, N., Rustanti, N., Anjani, G., & Afifah, D.N. (2018). Nutritional Composition Changes during Tempeh Gembus Processing. *IOP Conferences Series: Earth and Environmental Science*, 116, 012026, 1–10. doi: 10.1088/1755-1315/116/1/012026.
- Darmawan. (2006). Effect of Fermented Cassava on the appearance of Male Goats. *Jurnal Ilmiah Ilmu-Ilmu Peternakan*, 9(2), 115-122.
- Dirjen Bina Gizi. (2011). *National Strategy: Application of Food Consumption Patterns and Physical Activity to Prevent Non-Communcable Diseases*. Ministry of Health Republic of Indonesia. Bina Gizi: Jakarta. doi: 10.1016/j.jada.2011.08.008.
- Ertanto, T., Surya, Y.S., & Catrien. (2008). *Determination of In vitro Comma Protein Digestibility as a Food Diversification of Vegetable Protein Sources* [Undergraduate Thesis]. Bogor: IPB University.
- Febrisiantosa, A., Istiqomah, L., Sofyan, A., Damayanti, E., Herdian., Julendra, H., & Angwar, M. (2012). Percentage of carcass, fat, and cholesterol content of chicken meat with the addition of feed additives containing lactic acid bacteria and Ganoderma lucidium flour. *In: Proceeding of Workshop Nasional Unggas Lokal dalam Industri Perunggasan Nasional*. LIPI.
- Fellow, P. (2000). *Food Processing Technology Principle and Practice*. Cambridge: Wood Publishing in Food Science and Technology.
- Field, A.P. (2017). *Discovering statistic using IBM SPSS Statistics (5th Ed.)*. London: SAGE Publications.
- Gerrard, J.A. (2002). Protein cross-linking in food: methods, consequences, applications. *Trends in Food Science & Technology*, 13(12), 391-399. doi: 10.1016/S0924-2244(02)00257-1.
- Gordon, D.T., & Okuma, K. (2002). Determination of total dietary fiber in selected foods containing resistant maltodextrin by enzymatic-gravimetric method and liquid chromatography: collaborative study. *J of AOAC International*, 85(2), 435-443. doi: 10.1093/jaoac/85.2.435.
- IBM. (2009). *IBM completes acquisition of SPPS Inc*. Retrieved from <http://www-03.ibm.com/press/us/en/pressrelease/28522.wss>
- Jacob, A.M., Nurjanah., & Aninta, S. (2013). The content of fatty acids and cholesterol (*Lutjanus bohar*) after steaming. *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia*, 16(2), 168-176.
- Jayasinghe, C.V.L., Silva, S.S.G., & Jayasinghe, J.M.J.K. (2013). Quality Improvement of Tilapia Fish Nuggets by Addition of Legume Flour as Extenders. *Journal of Food and Agriculture*, 6(1-2), 32-44.
- Ketaran, S. (2005). *Introduction of Technology and Food Fat*. Jakarta: UI Press.
- Kurnia, R.A., Prameswari, G.N., Susilo, M.T., Melinda, A., & Nasiha, N.H. (2019). Comparing Macronutrient Compositions and Sensory Characteristics of Jackfruit Nugget Formulation and Commercially Available Chicken Nugget. *Advances in Social Science, Education and Humanities Research*, 362(ACPES 2019), 233-236. doi: 10.2991/acpes-19.2019.53.
- Kurniasari, R., Sulchan, M., Afifah, D.N., Anjani, G., & Rustanti, N. (2017). Influence variation of tempe gembus (an Indonesian fermented food) on homocysteine and malondialdehyde of rats fed an atherogenic diet. *Romanian Journal of Diabetes Nutrition and Metabolic Diseases*, 24(3), 203–11. doi: 10.1515/rjdnmd-2017-0026
- Laksono, M.A., Bintoro, V.P., & Mulyani, S. (2012). Water Holding Capacity, Water Content, and Protein Content of Chicken Nuggets

- Substituted by White Oyster Mushrooms. *Animal Agriculture Journal* 1(1), 685-689.
- Magomya, A.M., Kubmarawa, D., Ndahi, J.A., & Yebpella, G.G. (2014). Determination of plant proteins via the kjeldahl method and amino acid analysis: a comparative study. *International Journal of Science & Technology Research* 3(4), 68-72.
- Mayes, P.A. (2003). *Fatty acid biosynthesis*. In: Murray RK, Granner DK, Mayes PA, Rodwell VW, editors. Jakarta: Biokimia.
- Megia, E., Hayat, S., & Asep, S. (2010). Study on the performance of active-bentonite charcoal adsorption on soymilk. *Jurnal Sains dan Teknologi Kimia*, 2(1), 135-149.
- Meilgaard, M.C., Carr, B.T., & Civille, G.V. (2006). *Sensory Evaluation Technique, 4th ed.* Texas (US): CRC Press.
- Mien, K.M., Hermana., & Rozanna, R. (2009). *Tabel Komposisi Pangan Indonesia (TKPI) [Indonesian Food Composition Tabel]*. Jakarta: Elex Media Komputindo.
- Morris, A., Barnett, A., & Burrows, O.J. (2004). Effect of processing on nutrient content of foods. *Cajanus*, 37(3), 160-164.
- Nadimin, N., Ayu, S., & Rauf, S. (2012). Consumer Acceptance of Dodol Rich in Nutrients Content. *Media Gizi Pangan* 13(1), 30-35.
- Noakes, M., Keogh, J.B., Foster, P.R., & Clifton, P.M. (2005). Effect of an energyrestricted, high-protein, low-fat diet relative to a conventional high carbohydrate, low-fat diet on weight loss, body composition, nutritional status, and markers of cardiovascular health in obese women. *Journal of the American Dietetic Association*, 81(6), 1298–306. doi: 10.1093/ajcn/81.6.1298.
- Noviana, A., Dieny, F., Rustanti, N., Anjani, G., & Afifah, D.N. (2018). Antimicrobial activity of tempeh gembus hydrolyzate. *IOP Conferences Series: Earth and Environmental Science*, 116, 012044. doi: 10.1088/1755-1315/116/1/012044.
- Oboh, G., & Elusiyan, C.A. (2007). Changes in the Nutrient and Anti Nutrient of Micro Fungi Fermented Cassava Flour Produced from Low and Medium Cyanide Variety of Cassava Tubers. *African Journal of Biotechnology*, 6(18), 2150-2157. doi : 10.5897/AJB2007.000-2336.
- Onweluzo, J.C., & Nwabugwu, C.C. (2009). Fermentation of millet (*Pennisetum americanum*) and pigeon pea (*Cajanus cajan*) seeds for flour production; effects on composition and selected functional properties. *Pakistan Journal of Nutrition*, 8,737-744. doi: 10.3923/pjn.2009.737.744
- Palupi, N.S., Zakaria, F.R., & Prangdimurti, E. (2007). *Effect of Processing on Food Nutrition Value*. Bogor: Fateta IPB.
- Park, Y.W., & Bell, L.N. (2004). *Determination of Moisture and Ash Contents of Foods. Handbook of Food Analysis, Second Edition-3*, 55-82. doi: 10.1201/b11081-5.
- Partina, R.S., Maulana, I.T., & Dasuki, U.A. (2015). *Effect of Different Drying Processes on the Fatty Content of Tilapia Fish (Oreochromis mossambicus peters)*. Bandung: Universitas Islam Bandung.
- Permatasari, P.K. (2012). *Nugget Tempe with Mujair Fish Substitution as an Alternative Food of Source Protein, Fiber, and Low Fat*. [Undergraduate Thesis]. Semarang: Diponegoro University.
- Petracci, M., Bianchi, M., Mudalal, S., & Cavani, C. (2013). Functional ingredients for poultry meat products. *Trends Food Sci. Technol*, 33(1), 27-39.
- Puwastien, P., Siong, T.E., & Aguinaldo, A. (2011). *Asean manual of nutrient analysis, Regional Centre of ASEAN Network of Food Data System*, Institute of Nutrition, Mahidol University, Thailand.
- Ratu, A.D.S. (2009). Effect of Temperature and Frying Time on the Formation of Trans Fatty Acids. *Makara Sains*, 13(1), 23-28.
- Saputra, D. (2014). Determination of Protein Digestibility in Vitro of Pomfret (*Colossoma macropomum*) at Different Harvest Ages. *Food Technology*, 5(2), 1127-1133.
- Sudarmadji, S., B, Haryono., & Suhardi. (2007). *Food and Agriculture Material Analysis*. Yogyakarta: Liberty.
- Sulchan, M., & Nur, E. (2007). Nutritional Value and Amino Acid Composition of Tempe Gembus and Its Effect on Growth of Rats. *Majalah Kedokteran Indonesia* 57(3), 80-85.
- Sulthoniyah, S.T.M., Sulistyawati, T.W., & Suprayitno, Eddy.. (2013). Effect of Steaming Temperature on the Nutrient and Organoleptic Content of Shredded Cork Fish. *THP Student Journal*, 1(1), 39.
- Sumiati. T. (2008). *Effect of processing on the digestibility of tilapia fish protein (Tilapia*

- mossambica*) [Undergraduate Thesis]. Bogor: IPB University.
- Suwoyo, H. (2006). *Chicken Nugget Vegetable Product Development of Skinless Boneless Breast based by adding Carrot Flakes in PT. Charoen Pokphand Indonesia Chicken Processing Plant, Cikande-Serang*. [Undergraduate Thesis]. Bogor: IPB University.
- Theed, S.T., & Philliphs, R.D. (1995). Changes of dietary fiber and starch composition of processed potato products during domestic cooking. *Food Chemistry*, 52, 301-304.
- Uttara, S., & Kochhar, A. (2011). Metabolic Syndrome and its Relation with Dietary Fibers. *Proceeding of the Indian National Science Academy*, 77(1), 69-77.
- Van, Boekel M.A.J.S. (2006). Formation of flavour compounds in the Maillard reaction. *Biotechnology Advances*, 24(2), 230-233. doi:10.1016/j.biotechadv.2005.11.004.
- Ventura, E.E., Davis, J.N., Alexander, K.E., Shaibi, G.Q., Lee, W., Byrd-Williams, C.E., Toledo-Corral, C.M., Lane, C.J., Kelly, L.A., Weigensberg, M.J., & Goran, M.I. (2008). Dietary intake and the metabolic syndrome in overweight Latino children. *Journal of the American Dietetic Association*, 108(8), 1355-1359. doi: 10.1016/j.jada.2008.05.006.
- Winarno, F.G. (2008). *Food and Nutrition Chemistry*. Jakarta: Gramedia Pustaka Utama.
- Wong, K.H., Aziz, S.A., & Mohamed, S. (2008). Sensory aroma from Maillard reaction of individual and combinations of amino acids with glucose in acidic conditions. *International Journal of Food Science & Technology*, 43(9), 151-1519. doi: 10.1111/j.1365-2621.2006.01445.x
- Yuanita, I., & Silitonga, L. (2014). Chemical Properties and Palatability of Chicken Nuggets Using Different Types and Concentrations of Filler Materials. *Jurnal Ilmu Hewani Tropika*, 3(1), 3, 1-5.
- Yustiana, I. (2011). *Utilization of Soybean Processing Waste in Rengginang Manufacturing*. Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Jawa Timur.
- Zarnowski, R., & Suzuki, Y. (2004). Expedient soxhlet extraction of resorcinolic lipids from wheat grains. *Journal of Food Composition and Analysis*, 17(5), 649-663. doi: 10.1016/j.jfca.2003.09.007.

PROFIL DAN ANALISIS AKTIVITAS ANTIOKSIDAN DALAM EKSTRAK AIR MENIRAN YANG DIKERINGKAN DENGAN METODE YANG BERBEDA

Profile and Analysis of Antioxidant Activity in Dried Meniran Water Extracts using Different Methods

Ai Sri Kosnayani^{1*}, Liah Badriah², Asep Kurnia Hidayat³, Muhammad Eka Asri Rizal⁴

¹⁻³Program Studi Gizi Universitas Siliwangi Tasikmalaya, Indonesia

⁴Institute Pertanian Bogor, Bogor, Indonesia

*E-mail: aisrikosnayani@unsil.ac.id

ABSTRAK

Phyllanthus niruri Linn merupakan golongan herbal yang bersifat hipoglikemik, hipotensif, dapat memperbaiki status obesitas dan terdapat aktivitas antioksidatif. Penggunaan meniran sebagai tanaman obat telah lama digunakan, tetapi pemanfaatan dalam bentuk air seduhan masih jarang. Penelitian ini merupakan penelitian lanjutan, untuk melihat biomolekul yang memiliki aktivitas antioksidan dalam air seduhan meniran. Pembuatan air seduhan meniran memerlukan proses pengeringan, yang bisa dilakukan dengan metode pengeringan suhu kamar dan penjemuran. Senyawa fenol maupun flavonoid dalam meniran diduga memiliki aktivitas antioksidan. Kedua senyawa tersebut mudah teroksidasi dan terisomerisasi akibat paparan sinar matahari. Diduga metode pengeringan akan berpengaruh terhadap keberadaan senyawa fenol dan flavonoid serta aktivitas antioksidan-nya. Penelitian diawali dengan proses pengeringan dengan sinar matahari dan suhu ruang tanpa paparan sinar matahari langsung. Lalu ekstraksi menggunakan pelarut air dengan metode sokhletasi. Ekstrak kemudian diuji secara kualitatif menggunakan metode DPPH IC₅₀. Hasil analisis kualitatif dengan visualisasi warna meniran positif mengandung flavonoid dan fenol. Hasil analisis kuantitatif meniran yang diberi perlakuan pengeringan dengan metode dijemur di bawah sinar matahari; flavonoid 0,90 %b/b dan fenol 1,65% b/b, dalam sampel yang dibiarkan dalam suhu kamar: flavonoid 2,00 % b/b dan fenol 56,16 % b/b. Aktivitas antioksidan IC₅₀ - DPPH dalam konsentrasi ekstrak (2, 4, 6, 8, 10, 15, 20 ppm) meniran yang dikeringkan dalam suhu kamar 18,48 ppm, dijemur di bawah sinar matahari tidak dapat ditentukan.

Kata kunci: antioksidan, DPPH, fenol, flavonoid

ABSTRACT

Meniran (Phyllanthus niruri Linn.) is a medicinal plant that can reduce obesity status, hypoglycemic, hypotensive, and have antioxidant activity. Meniran has been long used as a medicinal plant, but its utilization in a form of water infusion is still rare. This research is a continuation study which aims to identify the biomolecules that have antioxidant activity in water infusion of meniran. The making of water infusion of meniran requires drying process, which can be done by room temperature drying and sun drying. Phenol and flavonoid compounds in meniran are assumed to have antioxidant activity. Both compounds are easily oxidized and isomerized due to sun exposure. It is assumed that the drying method will affect the presence of phenol and flavonoid compounds and its antioxidant activity. The study began with the process of sun drying and room temperature without direct sun exposure. Then the extraction process used water soxhlet by soxhlet extraction method. The extract was then tested qualitatively using the DPPH IC₅₀ method. The results of the qualitative analysis with meniran color visualization are positive containing flavonoids and phenols. The results of quantitative analysis of meniran which are dried by sun drying; flavonoids 0.90% w/w and 1.65% w/w phenols, in samples stored at room temperature: 2.00% w/w flavonoids and phenol 56.16% w/w. The antioxidant activity of IC₅₀-DPPH in extract concentrations (2, 4, 6, 8, 10, 15, 20 ppm) of dried meniran at room temperature 18.48 ppm, sun drying cannot be determined.

Keywords: antioxidants, DPPH, phenol, flavonoids

PENDAHULUAN

Meniran (*Phyllanthus niruri* Linn.) adalah tanaman tropis yang terdistribusi di seluruh dunia yang diakui karena penggunaan etnomedisinalnya seperti imunomodulator, anti-virus, antibakteri, diuretik, anti-hiperglikemia dan hepatoprotektor (Tjandrawinata *et al.*, 2017). Seluruh bagian tanaman meniran (*Phyllanthus niruri* Linn.) teridentifikasi mengandung fitokimia seperti senyawa golongan flavonoid dan senyawa fenol (C. Okoli *et al.*, 2010) yang memberikan sifat aktivitas antioksidan (Thiangthuma *et al.*, 2012). Ekstrak meniran telah terbukti memiliki efek terapeutik dalam banyak studi klinis.

Beberapa penelitian telah membuktikan bahwa meniran bersifat hipoglikemik, dapat menurunkan kolesterol dan trigliserida pada tikus yang diinduksi aloksan (Okoli *et al.*, 2011), dan hipotensif pada kelinci jantan (Amaechina & Omogbai, 2007). Selain itu dilaporkan bahwa meniran dapat mencegah dan atau menyembuhkan penyakit infeksi dan degeneratif (Oyewo *et al.*, 2012); memperbaiki resistensi insulin pada tikus yang diinduksi 10% sukrosa (Adejuwon Adewale Adeneye, 2012); memberikan efek anti apoptosis; dan menghambat inflamasi (Kandhare *et al.*, 2013); serta mampu mereduksi berat badan mencit diabetes yang diinduksi aloksan (Adeneye *et al.*, 2006; Shetti *et al.*, 2012).

Beberapa bukti menunjukkan bahwa hiperglikemia menginduksi stres oksidatif, melalui produksi radikal bebas yang sangat reaktif, memainkan peran sentral dalam diabetes karena penurunan efisiensi sistem pertahanan antioksidan, stres oksidatif yang disebabkan oleh hiperglikemia akhirnya menyebabkan kerusakan oksidatif pada komponen seluler (Matough *et al.*, 2012; Sellamuthu *et al.*, 2013). Flavonoid merupakan kelompok polifenol senyawa hasil metabolit sekunder tanaman. Flavonoid mampu menghambat oksidasi lipid dengan menangkap radikal bebas (aktivitas antioksidan) (Banjarnahor & Artanti, 2014; Trembl & Šmejkal, 2016).

Kelompok flavonoid dan fenol tersebut mudah teroksidasi dan terisomerisasi akibat paparan sinar matahari. Metode pengeringan diduga berpengaruh pada aktivitas antioksidan dan jenis serta jumlah senyawa zat antioksidan dalam meniran. Dalam penelitian ini digunakan pelarut air, dengan tujuan

untuk mengurangi residu zat kimia dan untuk menjadi acuan bila meniran digunakan sebagai pangan fungsional yang dapat langsung dikonsumsi setelah ekstraksi sebagai sumber antioksidan yang mudah didapat dan dapat dikonsumsi berkala.

METODE

Bahan dan Alat Penelitian

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah seluruh bagian tanaman meniran (*Phyllanthus niruri* Linn.) yang ditanam di Kota Tasikmalaya. Zat yang digunakan n-heksan (MERC), methanol (MERC), kloroform (MERC), etil asetat (MERC), Na₂CO₃ (MERC), NaNO₂ (MERC), NaOH (MERC), Al₂Cl₃ (MERC) plat KLT yang tersusun atas silica gel 60 F254, 2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl (MERC). Alat yang digunakan mikropipet, pipa kapiler, rotary vacuum evaporator, Corong Buchner, corong pisah, bejana pengembang, Spektrofotometer UV-Vis.

Cara Kerja

Proses Pengeringan dan Ekstraksi

Tanaman meniran (*Phyllanthus niruri* Linn.) dibilas dan dipilah untuk menghilangkan kotoran dan bagian yang rusak. Seluruh bagian tanaman kemudian dikeringkan menggunakan dua metode, yakni dibiarkan dalam suhu kamar tanpa sinar matahari dan dijemur dengan sinar matahari. Simplisia dihaluskan hingga lolos mesh 60.

Serbuk meniran (*Phyllanthus niruri* Linn.) diekstraksi dengan menggunakan metode maserasi dengan pelarut aquades. Hasil ekstraksi tersebut dipekatkan dengan metode *vacuum rotary evaporator*.

Uji Kuantitatif Flavonoid

Kandungan flavonoid diuji dengan cara memasukkan 0,5 gram meniran dan menambahkan 20 mL aquades ke dalam gelas kimia. Larutan ini kemudian dididihkan dan disaring. Kemudian, larutan ini akan ditetesi dengan 0,5 mL larutan ferriklorida 0,1% dan perubahan warna yang terjadi akan diamati.

Uji Total Flavonoid Ekstrak dan Total Fenolik

Kandungan total flavonoid dan total fenolik dihitung dengan metode metode *Folin-Ciocalteu*

(Hossain *et al.*, 2013). Pengukuran dilakukan dengan menambahkan 1 mL sampel dengan 1 mL reagen *Folin-Ciocalteu*. Setelah 3 menit, akan ditambahkan 1 mL Na_2CO_3 jenuh (35%) dan dihomogenkan hingga larut. Larutan kemudian didiamkan 90 menit di ruang yang gelap kemudian dibaca absorbansinya pada gelombang 725 nm menggunakan spektrofotometer.

Penghitungan kadar total flavonoid ekstrak dilakukan dengan menambahkan 500 μl ekstrak meniran ditambahkan 1 mL NaNO_2 (5%). Setelah didiamkan 6 menit ditambahkan 1 mL AlCl_3 10% dan 10 mL NaOH (1M) dan tambahkan etanol 70% sampai 25 mL dan didiamkan selama 15 menit. Larutan tersebut kemudian dilihat dengan spektrofotometer UV- Vis dengan panjang gelombang 515 nm dengan etanol 70 % sebagai kontrol.(Sarker *et al.*, 2006)

Pengujian Aktivitas Penangkapan Radikal DPPH

Pengujian aktivitas penangkapan radikal DPPH dilakukan dengan cara menambahkan sampel uji dengan berbagai variasi kadar (10 $\mu\text{g}/\text{mL}$, 15 $\mu\text{g}/\text{mL}$, 20 $\mu\text{g}/\text{mL}$, 25 $\mu\text{g}/\text{mL}$, 30 $\mu\text{g}/\text{mL}$) sebesar 1mL dengan 1mL reagen DPPH (25ppm). Campuran tersebut kemudian didiamkan selama 30 menit dan dibaca menggunakan Spektrofotometer UV-Vis pada panjang gelombang 517nm (Sarker *et al.*, 2006). Senyawa pembanding digunakan dalam uji penangkapan radikal bebas DPPH ini adalah vitamin C yang sudah diketahui sebagai antioksidan.

Parameter yang digunakan untuk aktivitas antioksidan dengan metode penangkapan radikal DPPH ini adalah IC_{50} , yaitu konsentrasi senyawa uji yang dibutuhkan untuk menangkap radikal bebas DPPH sebanyak 50%. Semakin kecil nilai dari LC_{50} , maka semakin kuat senyawa uji tersebut sebagai penangkap radikal DPPH. Penelitian ini telah lolos kaji etik dari Universitas Diponegoro No. 358/EC/FK_RSDK/2016 dan dilakukan di Laboratorium Pusat Uji Biofarmaka-LPPM-IPB dengan nomor sertifikat: 405.023/LPSB IPB/VI/19.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil analisis kualitatif flavonoid, total flavonoid dan total fenol serta aktivitas antioksidan dengan uji IC_{50} - DPPH ditampilkan dalam Tabel 1.

Analisis Kualitatif Senyawa Flavonoid

Analisis kuantitatif senyawa Flavonoid pada meniran yang dikeringkan dengan metode disimpan dibawah sinar matahari (X) dan meniran yang dikeringkan dengan metode disimpan pada suhu ruang (Y) bertujuan untuk mengidentifikasi senyawa flavonoid sebagai acuan untuk dilakukan analisis lanjut terhadap total senyawa flavonoid dan Ffenol serta aktivitas antioksidannya. Hasil analisis menunjukkan meniran X dan meniran Y menunjukkan hasil yang positif mengandung flavonoid.

Analisis Total Flavonoid dan Total Fenol

Analisis ini bertujuan menentukan kadar total flavonoid dan total fenol dalam meniran X dan meniran Y yang diperoleh dari hasil spektrofotometrik ekstrak meniran X dan meniran Y. Ekstrak meniran X memiliki kadar total flavonoid tidak berbeda nyata dengan ekstrak meniran Y, masing-masing 0,90 % b/b dan 2,00 % b/b. Kondisi berbeda ditemukan dalam total

Tabel 1. Hasil Analisis Kualitatif, Kuantitatif dan Aktivitas Antioksidan

Nama Sampel	Parameter	Hasil
Meniran X	Antioksidan IC_{50} - DPPH	-
	Flavonoid (kualitatif)	+
	Total Flavonoid	0,90 % b/b
	Total Fenol	1,65 % b/b
Meniran Y	Antioksidan IC_{50} - DPPH	18,48 ppm
	Flavonoid (kualitatif)	+
	Total Flavonoid	2,00 % b/b
	Total Fenol	56,16 % b/b
Standar Vitamin C	Antioksidan IC_{50} - DPPH	3,59 ppm

Keterangan:

X : meniran yang dikeringkan dengan dijemur di bawah sinar matahari; Y : meniran yang dikeringkan pada suhu kamar

fenol dalam ekstrak meniran X jauh lebih sedikit dibandingkan dengan meniran Y, masing-masing 1,65 % b/b dan 56,16 % b/b (Tabel 1).

Perhitungan total kadar flavonoid didasarkan pada pembentukan reaksi kompleks antara flavonoid dengan aluminium klorida ($AlCl_3$). Pengeringan sampel menggunakan sinar matahari langsung dapat mengubah komposisi dan jumlah gugus fungsional. Hasil analisis kadar total flavonoid pada meniran X dan meniran Y tidak berbeda nyata. Dari hasil tersebut dapat disimpulkan keberadaan gugus fungsional karbonil dan hidroksil yang akan berikatan dengan aluminium klorida ($AlCl_3$) dapat tetap dipertahankan. Kondisi tersebut dapat disebabkan karena senyawa flavonoid memiliki 4 gugus hidroksil dan 8 ikatan rangkap.

Perhitungan kadar total senyawa fenol berdasarkan pada kekuatan mereduksi dari gugus hidroksi yang dimiliki senyawa fenol. Kadar total fenol pada meniran X hanya 3 % dari kadar total fenol meniran Y. Senyawa fenol dalam meniran X mengalami autooksidasi oleh gelombang sinar UV, hal tersebut menyebabkan senyawa fenol terisomerisasi dan menghilangkan kemampuan mereduksi senyawa fenol karena gugus hidroksil yang terisomerisasi.

5.2.3 Analisis IC_{50} - DPPH

Tujuan untuk menentukan nilai *inhibition concentration* (IC_{50}) ekstrak terhadap radikal DPPH. Nilai IC_{50} menggambarkan konsentrasi sampel yang dibutuhkan untuk menghambat 50% aktivitas DPPH (Molyneux, 2004). Pengujian aktivitas antioksidan dengan metode DPPH dipilih karena efektif dalam mengevaluasi aktivitas senyawa flavonoid dan fenol dalam menangkap radikal bebas, sebagai aktivitas antioksidan non-enzimatik. Prinsip pengujiannya yaitu adanya transfer elektron dan transfer atom hidrogen antara senyawa flavonoid dan fenol dengan radikal DPPH yang akan membentuk DPPH-H (difenil pikril hidrazin). Indikator terbentuknya DPPH-H adalah adanya perubahan warna dari ungu menjadi kuning (Iqbal *et al.*, 2015; Liang & Kitts, 2014). Nilai yang diperoleh adalah IC_{50} , yaitu nilai konsentrasi antioksidan untuk menangkap 50% DPPH. Aktivitas antioksidan yang baik ditunjukkan dengan nilai IC_{50} yang rendah. Kontrol yang

digunakan adalah standar vitamin C dengan nilai IC_{50} 3,59 ppm.

Aktivitas antioksidan ekstrak tanaman dipengaruhi oleh kadar total fenol dan total flavonoid. (Ghasemzadeh & Ghasemzadeh, 2011), tetapi setelah dilakukan analisis IC_{50} –DPPH pada meniran X, tidak ada aktivitas antioksidan yang terdeteksi walaupun dalam analisis kualitatif dan kuantitatif terdapat senyawa flavonoid dan fenol. Penyebab tidak terdeteksinya aktivitas antioksidan pada meniran X karena kemampuan menangkap radikal bebas senyawa fenol dan flavonoid hilang akibat mengalami autooksidasi dan terisomerisasi oleh gelombang UV selama pengeringan menggunakan sinar matahari. Kemungkinan tersebut diperkuat dengan ditemukannya aktivitas antioksidan pada meniran Y, dengan nilai IC_{50} 18,84 ppm. Metode pengeringan meniran tanpa terkena paparan sinar matahari langsung dan disimpan pada suhu ruang, sehingga autooksidasi senyawafenol dan flavonoid bisa dihindari. Hasil penelitian ini sesuai dengan hasil penelitian yang menunjukkan bahwa metode pengeringan dengan kering angin menghasilkan kadar alkaloid dan flavonoid tertinggi dibandingkan dengan metode pengeringan oven dan sinar matahari (Winardi, 2012). Penelitian analisis pada mint, sage, lemon balm dan thyme dengan kering angin pada suhu 24°C mengandung lebih banyak fenolat total, aktivitas antioksidan, dan flavonoid daripada pengeringan oven 40°C (Rababah *et al.*, 2015). Penelitian lain pada spearmint yang dikeringkan dengan oven konveksi dan pengeringan gelombang mikro menunjukkan jumlah senyawa fenolik dan potensi antioksidan untuk DPPH lebih rendah dibandingkan dengan kandungan dalam spearmint kering beku. Ini mungkin dikaitkan dengan fakta bahwa fenolat yang peka terhadap panas terdegradasi atau berubah biotransformasi pada suhu tinggi. Hilangnya senyawa fenolik dan aktivitas antioksidan mencapai hingga 60% dibandingkan dengan pengeringan beku (Orphanides *et al.*, 2013).

Kelebihan dari penelitian ini adalah dalam hal penggunaan air pada proses ekstraksi, sehingga bisa diaplikasikan langsung pada pengolahan meniran untuk jamu dengan cara penyeduhan. Kekurangan penelitian ini adalah hanya menggunakan satu metode untuk menentukan aktivitas antioksidan.

Hasil penelitian ini akan dijadikan dasar untuk penelitian selanjutnya yaitu perbedaan proses metode penyeduhan terhadap kadar dan aktifitas antioksidan meniran (*Phyllanthus niruri* Linn.).

KESIMPULAN

Aktivitas antioksidan dari fenol dan flavonoid yang terkandung dalam meniran yang dikeringkan tanpa terkena sinar matahari yang dimaserasi cukup tinggi, sekitar 19,45 % aktivitas antioksidan vitamin C murni. Berdasarkan hal tersebut dapat dipertimbangkan penggunaan meniran sebagai sumber antioksidan alami.

DAFTAR PUSTAKA

- Adeneye, A. A., Amole, O. O., & Adeneye, A. K. (2006). Hypoglycemic and hypocholesterolemic activities of the aqueous leaf and seed extract of *Phyllanthus amarus* in mice. *Fitoterapia*, *77*(7–8), 511–514. doi: 10.1016/j.fitote.2006.05.030
- Adeneye, Adejuwon Adewale. (2012). The leaf and seed aqueous extract of *Phyllanthus amarus* improves insulin resistance diabetes in experimental animal studies. *Journal of Ethnopharmacology*, *144*(3), 705–711. doi: 10.1016/j.jep.2012.10.017
- Amaechina, F. C., & Omogbai, E. K. (2007). Hypotensive effect of aqueous extract of the leaves of *Phyllanthus amarus* Schum and Thonn (Euphorbiaceae). *Acta Poloniae Pharmaceutica - Drug Research*, *64*(6), 547–552.
- Banjarnahor, S. D. S., & Artanti, N. (2014). Antioxidant properties of flavonoids. *Medical Journal of Indonesia*, *23*(4), 239–244. doi: 10.13181/mji.v23i4.1015
- Ghasemzadeh, A., & Ghasemzadeh, N. (2011). Flavonoids and phenolic acids: Role and biochemical activity in plants and human. *Journal of Medicinal Plant Research*, *5*(31), 6697–6703. doi: 10.5897/JMPR11.1404
- Hossain, M. A., AL-Raqmi, K. A. S., AL-Mijizy, Z. H., Welu, A. M., & Al-Riyami, Q. (2013). Study of total phenol, flavonoids contents and phytochemical screening of various leaves crude extracts of locally grown *Thymus vulgaris*. *Asian Pacific Journal of Tropical Biomedicine*, *3*(9), 705–710. doi: 10.1016/S2221-1691(13)60142-2
- Iqbal, E., Salim, K. A., & Lim, L. B. L. (2015). Phytochemical screening, total phenolics and antioxidant activities of bark and leaf extracts of *Goniothalamus velutinus* (Airy Shaw) from Brunei Darussalam. *Journal of King Saud University - Science*, *27*(3), 224–232. doi: 10.1016/j.jksus.2015.02.003
- Kandhare, A. D., Ghosh, P., Ghule, A. E., Zambare, G. N., & Bodhankar, S. L. (2013). Protective effect of *Phyllanthus amarus* by modulation of endogenous biomarkers and DNA damage in acetic acid induced ulcerative colitis: Role of phyllanthin and hypophyllanthin. *Apollo Medicine*, *10*(1), 87–97. doi: 10.1016/j.apme.2013.01.006
- Liang, N., & Kitts, D. D. (2014). Antioxidant property of coffee components: Assessment of methods that define mechanism of action. *Molecules*, *19*(11), 19180–19208. doi: 10.3390/molecules191119180
- Matough, F. A., Budin, S. B., Hamid, Z. A., Alwahaibi, N., & Mohamed, J. (2012). The role of oxidative stress and antioxidants in diabetic complications. *Sultan Qaboos University Medical Journal*, *12*(1), 556–569. doi: 10.12816/0003082
- Molyneux P. (2004). The use of the stable free radical diphenylpicryl-hydrazyl (DPPH) for estimating anti-oxidant activity. *Songklanakarin Journal of Science and Technology*, *26*(May), 211–219.
- Okoli, C. O., Obidike, I. C., Ezike, A. C., Akah, P. A., & Salawu, O. A. (2011). Studies on the possible mechanisms of antidiabetic activity of extract of aerial parts of *Phyllanthus niruri*. *Pharmaceutical Biology*, *49*(3), 248–255. doi: 10.3109/13880209.2010.501456
- Okoli, C., Ezike, A., & Akah, P. (2010). Evaluation of antidiabetic potentials of *Phyllanthus niruri* in alloxan diabetic rats Evaluation of antiplasmodial natural products View project Natural Products View project. *African Journal of Biotechnology*, *9*(2), 248–259. doi: 10.5897/AJB09.872
- Orphanides, A., Goulas, V., & Gekas, V. (2013). Effect of drying method on the phenolic content and antioxidant capacity of spearmint. *Czech Journal of Food Sciences*, *31*(5), 509–513. doi: 10.17221/526/2012-cjfs
- Oyewo, Bukoye, E., Akanji, Adewumi, M., & Adekunle, A. S. (2012). Immunomodulation Capabilities of Aqueous Leaf Extract of *Phyllanthus amarus* in male Wistar Rats. *Report and Opinion*, *4*(1), 22–37.

- Rababah, T. M., Al-U' Datt, M., Alhamad, M., Al-Mahasneh, M., Ereifej, K., Andrade, J., ... Yang, W. (2015). Effects of drying process on total phenolics, antioxidant activity and flavonoid contents of common mediterranean herbs. *International Journal of Agricultural and Biological Engineering*, 8(2), 145–150. doi: 10.3965/j.ijabe.20150802.1496
- S. Thiangthuma, B. Dejaeghera, M. Goodarzia, C. Tistaerta, A.Y. Gordienc, N. Nguyen Hoaid, M. ... Suntornasukb, Y. V. H. (2012). Potentially antioxidant compounds indicated from *Mallotus* and *Phyllanthus* species fingerprints. *Journal of Chromatography*, 114–121. doi: 10.1016/j.jchromb.2012.04.031
- Sarker, S. D., Latif, Z., & Gray, A. I. (2006). Natural Products Isolation: an overview. *Natural Products Isolation*, 864, 1–25. <https://doi.org/10.1007/978-1-61779-624-1>
- Sellamuthu, P. S., Arulselvan, P., Muniappan, B. P., Fakurazi, S., & Kandasamy, M. (2013). Mangiferin from *salacia chinensis* prevents oxidative stress and protects pancreatic β -cells in streptozotocin-induced diabetic rats. *Journal of Medicinal Food*, 16(8), 719–727. doi: 10.1089/jmf.2012.2480
- Shetti, A. A., Sanakal, R. D., & Kaliwal, B. B. (2012). Antidiabetic effect of ethanolic leaf extract of *Phyllanthus amarus* in alloxan induced diabetic mice. *Asian Journal of Plant Science and Research*, 2(1), 11–15.
- Tjandrawinata, R. R., Medica, D., Susanto, L. W., Medica, D., Nofi army, D., & Medica, D. (2017). The use of *Phyllanthus niruri* L . as an immunomodulator for the treatment of infectious diseases in clinical settings *Asian Pacific Journal of Tropical Disease*. *Asian Pacific Journal of Tropical Disease*. 7(3):132-140. doi: 10.12980/apjtd.7.2017D6-287
- Treml, J., & Šmejkal, K. (2016). Flavonoids as Potent Scavengers of Hydroxyl Radicals. *Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety*, 15(4), 720–738. doi: 10.1111/1541-4337.12204
- Winardi, R. R. (2012). Pengaruh Metode Pengeringan Terhadap Perolehan Ekstraktif, Alkaloid, Dan Flavanoid Dari Daun Afrika. *Stevia*, 2(1), 31–41. Retrieved from <http://docplayer.info/60099620-Pengaruh-metode-pengeringan-terhadap-perolehan-ekstraktif-alkaloid-dan-flavanoid-dari-daun-afrika-aspilia-africana-c-d-adam.html>

PENGARUH SUBSTITUSI TEPUNG BATANG NANAS (*ANANAS COMOSUS*) DAN *RED KIDNEY BEAN* (*PHASEOLUS VULGARIS*) TERHADAP DAYA TERIMA, KADAR PATI RESISTEN & PROTEIN PADA MI INSTAN

The Impact of Pineapple Stem Flour (Ananas Comosus) and Red Kidney Bean Substitution Toward Acceptability, Resistant Starch Content and Protein on Instant Noodle

Yama Dharma Putera^{1*}, Annis Catur Adi²

¹Program Studi S1 Gizi, Fakultas Kesehatan masyarakat, Universitas Airlangga, Surabaya, Indonesia

²Departemen Gizi ²Kesehatan, Fakultas Kesehatan Masyarakat, Universitas Airlangga, Surabaya, Indonesia

*E-mail: yamadharma.p@gmail.com

ABSTRAK

Mi instan merupakan salah satu makanan yang digemari di Indonesia karena penyajiannya yang cepat dan mudah diterima oleh masyarakat umum. Namun, kandungan gizi dan frekuensi makan mi instan yang berlebihan menjadi salah satu penyebab terjadinya sindrom metabolik yang saat ini meningkat secara global. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh substitusi tepung batang nanas dan *red kidney bean* (kacang jogo) pada tepung terigu terhadap daya terima, kadar pati resisten dan protein pada mi instan. Penelitian dilakukan dengan desain eksperimental murni dengan rancangan acak lengkap menggunakan formula kontrol (F0), formula substitusi F1 (tepung batang nanas 5% dan tepung kacang jogo 20%) dan F2 (tepung batang nanas 7% dan tepung kacang jogo 28%). Sebanyak 27 panelis semi terlatih dilibatkan untuk pengukuran daya terima. Hasil daya terima dianalisis dengan metode *Kruskall-Wallis* dan dilanjutkan *Mann-Whitney* jika perbedaan tampak signifikan ($\alpha \leq 0,05$). Kadar pati resisten dan protein diukur menggunakan metode spektrofotometri dan kjeldal, kemudian hasilnya dibandingkan dengan perhitungan teoritis dari Daftar Komposisi Bahan Makanan dan beberapa penelitian. Hasil uji daya terima menyatakan bahwa formula substitusi yang paling disukai oleh panelis adalah F2 (28% tepung kacang jogo dan 7% tepung batang nanas). Kandungan protein dan pati resisten tertinggi terdapat pada F2 (14,4 g dan 11,3 g). Perbedaan yang signifikan terlihat antara F0 dengan F1 dan F2 pada karakteristik daya terima warna ($p = 0,001$) dan tekstur ($p = 0,008$). Konsumsi mi instan formula substitusi 28% tepung kacang jogo dan 7% tepung batang nanas dengan saran penyajian penambahan setengah butir telur dapat memenuhi porsi konsumsi rekomendasi sekali makan pati resisten dan protein yang dapat mencegah terjadinya sindrom metabolik.

Kata kunci: batang nanas, mi instan, pati resisten, protein, *red kidney bean*

ABSTRACT

Instant noodle is one of the most popular food in Indonesia because of the fast preparation and easily accepted by people.. However, the nutritional content and overeating instant noodle, become one of the causes metabolic syndrome which is currently increasing globally. This study was aimed to determine the effect of pineapple stem starch flour and red kidney bean (jogo bean) flour substitution on wheat flour towards acceptability, levels of resistant starch and protein in instant noodle. The research was done by using a true experimental with a randomized design consisted of the control formula (F0), F1 substitution formula (5% pineapple stem flour and 20% jogo bean flour) and F2 (7% pineapple stem flour and 28% jogo bean flour). A total of 27 person were involved as semi-trained panelists, acceptance level was tested by Kruskall-Wallis and continued by the Mann-Whitney if the difference appeared significant ($\alpha \leq 0.05$). Resistant starch and protein content will be compared between theoretical calculations from Indonesia Food database and some research with laboratory tests. Acceptance test results state that the most favored substitution formula by panelists is F2 (28% jogo bean flour and 7% pineapple stem flour). The highest protein content and resistant starch was found in F2 (14.4 g and 11.3 g). Significant differences were seen between F0 with F1 and F2 in the characteristics of color acceptability ($p = 0.001$) and texture ($p = 0.008$). Consumption of instant noodles substitution formula F2 with adding a half egg can meet the recommended consumption of one meal of resistant starch and protein which has benefits in preventing the metabolic syndrome.

Keywords: Instant noodle, Pineapple stem, Protein, red kidney bean, resistant starch.

PENDAHULUAN

Mi instan merupakan produk makanan yang sangat digemari di Indonesia. Banyaknya varian rasa, gencarnya iklan, mudah dan cepat untuk disajikan, terjangkau serta murah menjadi keunggulan mi instan (Nurcahyo, 2011). Secara global Indonesia menempati peringkat kedua setelah Tiongkok dalam permintaan terhadap produk mi instan yang mencapai 12.540 juta porsi (WINA, 2019).

Konsumsi mi instan dapat menyebabkan asupan energi (Park *et al.*, 2011) dipicu oleh tingginya muatan glikemik karbohidrat sederhana yang berasal dari tepung terigu (Kim *et al.*, 2000). Menurut Huh *et al.* (2017), seseorang pada usia produktif yang memiliki frekuensi konsumsi mi instan ≥ 3 kali dalam seminggu lebih rentan terkena hipertrigliseridemia, obesitas abdominal, dan hiperglikemia masing-masing sebesar 2,6; 1,6 dan 1,3 kali. Jawa Timur merupakan provinsi dengan proporsi penduduk usia ≥ 10 tahun yang mengonsumsi mi instan lebih dari 1 kali per hari sebesar 6,7% (Kementerian Kesehatan RI, 2013). Kandungan energi yang berlebih dan frekuensi konsumsi mi instan yang sering (≥ 2 kali dalam seminggu) berkontribusi terhadap peningkatan risiko sindrom metabolik terhadap seseorang sebanyak 68% (Shin *et al.*, 2014).

Prevalensi sindrom metabolik di Indonesia mulai meningkat seiring dengan waktu. Jawa Timur merupakan provinsi yang memiliki prevalensi sindrom metabolik melebihi angka nasional (21,66%) dengan angka 23,59% (Herningtyas & Ng, 2019). Berdasarkan Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan (2018), memaparkan beberapa kondisi terkait sindrom metabolik, proporsi obesitas sentral pada dewasa ≥ 15 tahun meningkat menjadi 30,38% dengan angka sebelumnya 24,3%, prevalensi diabetes melitus meningkat menjadi 2,6 dari 2,1 (Kementerian Kesehatan RI, 2013). Angka mortalitas terhadap kondisi kesehatan terkait sindrom metabolik menjadi penyebab utama dari penyakit tidak menular lainnya (WHO, 2018). Dengan dampak yang besar, prevalensi penyakit terus meningkat dan didukung oleh perilaku yang berisiko (konsumsi mi yang tinggi), maka diperlukan penelitian dengan tujuan meningkatkan kualitas nutrisi atau membuat mi instan yang lebih sehat.

Penelitian mi yang mengarah pada peningkatan gizi berbasis tepung dengan meningkatkan karbohidrat yang kompleks telah dilakukan untuk menciptakan mi dengan kandungan kalori dan indeks glikemik yang lebih rendah dengan tujuan menghindari sindrom metabolik (Arora *et al.*, 2018; Noda *et al.*, 2006; Olorunsogo *et al.*, 2019; Pato *et al.*, 2019; Sirichokworrakit *et al.*, 2015). Pati resisten merupakan salah satu golongan karbohidrat kompleks yang mampu mencegah beberapa risiko sindrom metabolik (Aller *et al.*, 2011).

Tepung batang nanas merupakan bahan potensial pembentuk pati resisten. Selama ini, batang nanas belum pernah dimanfaatkan dan hanya menjadi limbah untuk dibakar ketika musim tanam nanas tiba. Jawa Timur merupakan daerah keempat terbesar penghasil nanas (158.407 ton/tahun) di Indonesia (Pusdatin, 2016). Potensi yang dimiliki oleh batang nanas adalah kadar amilosanya yang cukup tinggi mencapai 35% (Nakthong *et al.*, 2017), semakin tinggi kadar amilosa maka semakin banyak pula pati resisten yang dapat dihasilkan (Dupuis *et al.*, 2014).

Selain menggunakan tepung batang nanas, untuk menambah nilai dan kualitas kandungan gizi pada mi instan, maka dikombinasikan dengan *red kidney bean*. *Red kidney bean* atau yang lebih dikenal dengan kacang jogo merupakan tanaman asli Amerika yang telah banyak ditanam di daerah dengan ketinggian 1.400 m hingga 2.000 m di atas permukaan laut. Kota Batu (Malang), Pulau Lombok, Lembang (Bandung), dan Pacet (Cipanas) merupakan daerah penghasil kacang jogo di Indonesia (Astawan, 2011). Bahan tambahan ini memiliki 9–11% pati resisten (Du *et al.*, 2014; Sasanam *et al.*, 2011). Selain itu, kandungan protein pada *red kidney bean* mencapai 20–24% (Huma *et al.*, 2008; Olanipekun *et al.*, 2015). Protein juga memiliki efek mempertahankan tingkat kekenyangan yang lebih lama (Paddon-jones *et al.*, 2008). Kandungan indeks glikemik serta kalori yang rendah pada *red kidney bean* (Foster-Powell & Miller, 1995) juga membantu pencegahan terjadinya sindrom metabolik.

Penelitian produk makanan berupa roti dengan substitusi tepung kacang jogo telah dilakukan sebelumnya (Manonmani *et al.*, 2014). Hasil penelitian menyatakan bahwa roti yang disubstitusi

kacang jogo 15% memiliki karakteristik tekstur dan penilaian organoleptik yang dapat diterima. Penelitian terkait batang nanas yang digunakan sebagai produk formulasi makanan belum pernah dilakukan, namun menurut Office of the Gene Technology Regulator (2003), batang nanas aman untuk dikonsumsi karena strukturnya sama dengan *peduncle* (batang yang terdapat pada bagian dalam buah nanas) yaitu sedikit keras dan dapat dijadikan sumber serat yang baik.

Berdasarkan keunggulan antara kedua bahan yang telah dipaparkan, maka penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh tepung batang nanas dan kacang jogo terhadap daya terima yang dinilai layak dan berkualitas dilihat dari hasil uji organoleptik dan nilai gizi (pati resisten dan protein) sebagai produk mi instan yang lebih sehat.

METODE

Penelitian ini merupakan jenis penelitian eksperimental murni dengan desain Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang terdiri dari 3 perlakuan dan 6 kali pengulangan. Penelitian ini telah lolos kajian etik oleh Komisi Etik Fakultas Keperawatan Universitas Airlangga, Surabaya dengan sertifikat etik No: 1865-KEPK tanggal 23 Desember 2019.

Substitusi yang dilakukan yaitu menggantikan sebagian tepung terigu dengan tepung batang nanas (%) dan tepung *red kidney bean* (%). Persentase substitusi tepung batang nanas dan *red kidney bean* terhadap terigu disajikan pada Tabel 1.

Peneliti telah melakukan penelitian pendahuluan untuk mengetahui persentase substitusi dengan tujuan untuk mencapai zat gizi yang diperlukan (protein dan pati resisten) dan mendapatkan karakteristik mi yang sama seperti di pasaran. Berdasarkan hasil penelitian

pendahuluan tersebut, diperoleh persentase substitusi tepung batang nanas 5% dan kacang jogo 20%. Nilai tersebut paling sesuai untuk mendekati protein sebesar 20 gram dan pati resisten 6,5 gram untuk tiap sajian produk mie dengan tujuan mencapai manfaat potensial dalam menurunkan risiko sindrom metabolik (Moore *et al.*, 2009; Symons *et al.*, 2009; Behall *et al.*, 2006). Pada penelitian pendahuluan, dua formula substitusi (F1 dan F2) telah melalui uji daya terima yang melibatkan 6 panelis terbatas untuk mengevaluasi serta mendapatkan karakteristik mi yang sama seperti mi pada umumnya yaitu bertekstur kenyal, tidak terlalu berair, tidak mudah patah, berwarna kuning dan memiliki aroma khas minyak (Hou, 2010)

Tahapan penelitian dibagi menjadi 4 tahap: (1) persiapan tepung batang nanas dan kacang jogo; (2) pembuatan produk mie instan; (3) pengujian organoleptik; (4) analisis kadar protein dan pati resisten pada formula terbaik. Pembuatan tepung batang nanas dengan pembentukan pati resisten secara fisik menelaah pada metode yang dilakukan oleh Wulan *et al.* (2006), yang dimodifikasi. Langkah-langkah pembuatannya adalah, pertama mengupas kulit dari batang nanas agar tepung yang dihasilkan berwarna putih, kemudian potong dengan ketebalan 1 cm. Selanjutnya, rebus pada panci bertekanan dengan suhu 121°C selama 15 menit, dinginkan pada suhu 4°C selama 12 jam, keluarkan dari pendingin dan diamkan 1 jam, lalu dikeringkan pada sinar matahari selama 6 jam. Setelah didapatkan batang nanas yang kering, giling menggunakan *food processor* dan diayak dengan ukuran 200 *mesh*.

Penepungan kacang jogo mengacu pada metode yang diterapkan oleh Pangastuti *et al.*, (2013) yang dimodifikasi. Proses awal dimulai dari perendaman selama 24 jam dan perebusan selama 90 menit dengan perbandingan 1:10 dengan air. Selanjutnya dikeringkan dalam oven bersuhu 50°C hingga kadar air mencapai 6–6,5% menggunakan *moisture tester*. Tahap akhir dari proses ini adalah penepungan dan pengayakan.

Resep pembuatan mi diperoleh dari penelitian Rosida (2012) yang dimodifikasi. Pembuatan adonan mi instan substitusi pertama dengan mencampurkan semua bahan seperti telur (27 g), tepung terigu, air (10 g), garam (1 g), tepung

Tabel 1. Formulasi Mi Instan Tepung Batang Nanas dan Tepung *Red Kidney Bean*

Formula	Tepung Terigu	Substitusi	
		Tepung Batang Nanas	Tepung <i>Red Kidney Bean</i>
F0	100%	0%	0%
F1	75%	5%	20%
F2	65%	7%	28%

batang nanas dan tepung kacang jogo. Jumlah pencampuran bahan substitusi menyesuaikan dengan persentase pada tabel 1. Kemudian semua bahan diaduk dengan alat bantu atau pengulenan. Aduk adonan selama 15–25 menit. Kemudian mi dipipihkan menggunakan alat *roll-press* untuk pembentukan lembaran serta menghaluskan serat-serat gluten hingga ketipisan di angka 8, diulang lagi proses tersebut hingga mencapai ketebalan mi yang diinginkan. Selanjutnya mi di potong pada proses pengirisan memanjang (*slitting*), sehingga menjadi tali berbentuk senar. Kemudian, kukus mi selama 10 menit untuk mematangkannya kemudian digoreng dengan metode *deep fat frying* pada suhu 140–160°C selama 2 menit dan tiriskan mi.

Pengumpulan data daya terima (warna, aroma, tekstur dan rasa) diperoleh melalui uji hedonik (uji kesukaan) merujuk pada Meilgaard (2015), dengan penilaian tingkat kesukaan (sangat tidak suka = 1, kurang suka = 2, netral = 3, suka = 4 dan sangat suka = 5). Sampel mi instan yang berjumlah 12,5 gram yang dihidangkan setelah direbus sebelumnya pada masing-masing formula dinilai oleh panelis semi terlatih yang merupakan anggota Klub Organoleptik Gizi Universitas Airlangga sebanyak 27 orang. Tiap pengujian daya terima masing-masing formula, panelis akan menetralkan mulut dengan menggunakan air putih untuk menghindari bias penilaian organoleptik antar formula. Analisis terhadap uji hedonik dilakukan dengan menggunakan uji *Kruskall-Wallis*. Apabila terdapat perbedaan daya terima yang signifikan, dilanjutkan dengan uji *Mann Whitney*.

Uji laboratorium dilakukan untuk mengukur kandungan protein dan pati resisten menggunakan metode *kjeldahl* (AOAC, 2005) dan spektrofotometri (Dubois *et al.*, 1956) yang dilakukan terhadap formula mi instan substitusi yang memiliki daya terima terbaik. Uji laboratorium dilakukan di laboratorium biokimia dan analisis gizi Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Airlangga.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penilaian daya terima dilakukan dengan menggunakan uji kesukaan yang meliputi penilaian warna, tekstur, aroma dan rasa. Penilaian dengan uji kesukaan terhadap warna, rasa, aroma dan tekstur yang dapat dilihat pada Tabel 2.

Warna

Hasil uji daya terima terkait warna secara kuantitatif dengan tingkat kesukaan tertinggi hingga terendah menyatakan bahwa warna formula kontrol (F0) disukai oleh panelis dan diikuti oleh formula substitusi F2 dan F1 dengan kategori netral. Warna dari F0 sangat biasa atau umum dijumpai pada mi instan komersial dengan warna kuning pucat, sedangkan pada formula substitusi F1 dan F2 warnanya cenderung merah kecoklatan, gelap dan pucat.

Hasil analisis statistik menggunakan metode *Kruskal-Wallis* menyatakan bahwa terdapat perbedaan warna yang signifikan antara F0, F1 dan F2, kemudian dianalisis lebih lanjut menggunakan metode *Mann whitney* yang menghasilkan adanya beda signifikan antara warna formula kontrol (F0) dengan formula substitusi F1 ($p=0,009$) dan F2 ($p=0,000$), namun untuk kedua formula substitusi tidak memiliki perbedaan warna yang signifikan.

Hasil uji penerimaan warna yang berbeda ini dapat disebabkan oleh proses pengolahan pangan yang melibatkan panas. Pigmen alami dari kacang jogo yang terdapat pada formula substitusi akan mengalami degradasi dan proses *nonenzimatic browning* (NEB) ketika terjadi proses pemanasan dengan suhu 100–180°C (Jiménez *et al.*, 2010). Terdegradasinya antosianin akan memudahkan warna merah yang ada dan terjadinya proses NEB/ reaksi *maillard* akan memunculkan warna kecoklatan pada mi substitusi (Dutson & Orcutt, 1984). Penilaian warna tertinggi pada F0 disebabkan oleh tidak adanya antosianin dari kacang jogo sehingga warna kuning pucat hingga cerah tampak. Persepsi masyarakat umum masih menganggap warna kuning dan kecerahannya

Tabel 2. Rata-rata Tingkat Kesukaan Panelis terhadap Daya Terima Mi Instan

Karakteristik	Formula			p-value
	F0	F1	F2	
Aroma	3,8 ^c	3,5 ^c	3,7 ^c	0,276
Warna	4 ^a	3,3 ^b	3,1 ^b	0,001*
Rasa	3,9 ^d	3,6 ^d	3,8 ^d	0,414
Tekstur	4,2 ^a	3,3 ^b	3,5 ^b	0,008
Rata-rata	4,0	3,4	3,5	

Keterangan : Angka yang diikuti dengan huruf yang berbeda pada baris yang sama menunjukkan adanya perbedaan nyata

merupakan penampilan mi yang terbaik (Hou, 2010).

Hasil ini sama dengan penelitian Aliya *et al.* (2016), mi instan dengan warna yang semakin coklat gelap memiliki daya terima yang semakin menurun. Walaupun terjadi penurunan nilai tingkat penerimaan warna, namun tingkat penerimaan masih pada batas penilaian yang baik yaitu netral sekalipun pada formula substitusi tertinggi (F2).

Aroma

Aroma mi instan yang melalui proses *deep fat frying* sangat ditentukan oleh kualitas minyak yang digunakan untuk menggorengnya. Aroma mi instan yang baik adalah setelah disimpan selama 15–30 jam tidak menimbulkan bau tengik (Hou, 2010). Persyaratan aroma mi instan yang ditetapkan oleh Badan Standardisasi Nasional (2012), berdasarkan SNI 3551:2012 yaitu memenuhi kategori “Normal” yang bisa diartikan sebagai aroma yang dapat diterima oleh masyarakat umum.

Aroma formula kontrol (F0) memiliki aroma yang sangat mirip dengan mi instan komersial, yaitu harum aroma minyak. Sedangkan pada formula substitusi (F1 dan F2) memiliki aroma yang tidak jauh berbeda dengan formula kontrol. Pada proses *deep fat frying*, aroma makanan akan cenderung berubah dikarenakan reaksi antara panas dan minyak dengan zat gizi yang terkandung pada makanan tersebut. Proses oksidasi minyak akan terjadi selama *deep fat frying* berlangsung, dalam proses tersebut akan melepas gugus-gugus minyak dan menghasilkan senyawa aldehid, ester, alkohol, komponen aromatik, gliserol, asam lemak bebas yang dapat mempengaruhi rasa dan aroma produk (Gillatt, 2001).

Hasil uji statistik menyatakan, interaksi antara aroma formula substitusi (F1 dan F2) dan formula kontrol tidak memiliki perbedaan yang signifikan ($p=0,276$). Berdasarkan hasil statistik yang tidak memiliki perbedaan dalam penerimaan aroma, maka dapat dilihat bahwa aroma dari formula substitusi (F1 dan F2) dapat diterima sebaik formula kontrol (F0) dengan nilai rerata kategori diantara netral dan suka.

Rasa

Peranan rasa terbaik yang timbul merupakan komponen penting yang tidak terpisahkan dengan

aroma demi mencapai rasa puas/ kenyang yang lebih berkualitas setelah memakan makanan tertentu (Yin *et al.*, 2017). Persyaratan rasa mi instan yang ditetapkan oleh Badan Standardisasi Nasional (2012), berdasarkan SNI 3551:2012 yaitu memenuhi kategori “Normal” yang bisa diartikan sebagai rasa yang dapat diterima oleh masyarakat umum.

Formula kontrol (F0) memiliki rasa yang cenderung netral (tidak asin dan manis). Pada formula substitusi (F1 dan F2) rasa yang timbul cenderung gurih dan ada *aftertaste* agak pahit. Hal ini dapat disebabkan oleh kandungan asam amino glutamin dan asam glutamat (Margier *et al.*, 2018) yang ada pada kacang jogo yang dapat menimbulkan rasa gurih pada makanan serta dipengaruhi pula oleh jumlah kacang jogo semakin meningkat pada dari F1 hingga F2.

Aftertaste agak pahit pada formulasi substitusi (F1 dan F2) muncul akibat kandungan zat tanin yang masih tersisa pada olahan kacang jogo (Kumar *et al.*, 2013). Tanin pada kacang jogo merupakan salah satu bentuk polifenol yang dapat berfungsi sebagai antioksidan dan antiinflamasi dengan beberapa manfaatnya dapat mencegah kanker (antikarsinogenik), penuaan dan diabetes pada tubuh (Margier *et al.*, 2018; Singh *et al.*, 2017). Pada saat yang sama, tanin juga disebut sebagai zat antinutrisi karena kemampuannya yang dapat mengurangi penyerapan zat besi dan protein pada tubuh (Karamać, 2009). Meskipun demikian, konsumsi tanin dinyatakan aman dan tidak berbahaya bagi tubuh, tanin akan terdegradasi oleh bakteri atau enzim dalam usus dan hasilnya dapat diserap (European Food Safety Authority, 2014).

Perbedaan rasa yang muncul pada formula kontrol (F0) dan substitusi (F1 dan F2) berdasarkan uji statistik, tidak memiliki perbedaan yang signifikan ($p=0,414$). maka, dapat disimpulkan bahwa substitusi yang dilakukan pada F1 (tepung batang nanas 5% dan tepung kacang jogo 20%) dan F2 (tepung batang nanas 7% dan tepung kacang jogo 28%) tidak memiliki dampak berarti terhadap rasa dibandingkan dengan mi instan biasa (F0). Berpijak dengan hasil statistik yang tidak memiliki perbedaan dalam penerimaan rasa, dapat dilihat bahwa rasa dari formula substitusi (F1 dan F2) dapat diterima sebaik formula kontrol (F0) dengan nilai rerata kategori diantara netral dan suka.

Tekstur

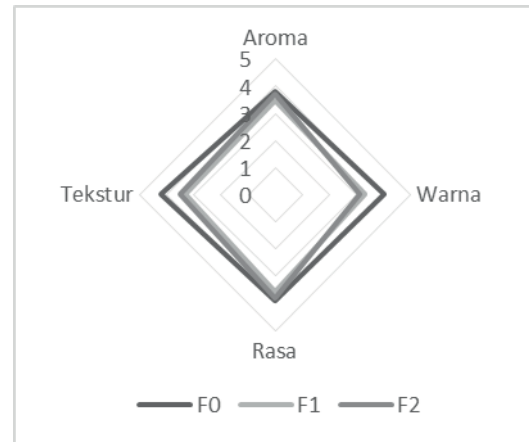
Persyaratan tekstur mi Badan Standardisasi Nasional (2012), sangatlah umum yaitu “Normal” yang bisa diartikan sebagai tekstur yang dapat diterima oleh masyarakat umum, sedangkan menurut Hou (2010), masyarakat Indonesia lebih menyukai mi dengan tekstur permukaan yang lebih keras dan kenyal dibandingkan dengan orang Jepang yang lebih menyukai mi dengan tekstur lembut dan elastis.

Berdasarkan analisis statistik, mi instan yang memiliki tingkat kesukaan tekstur dengan rata-rata tertinggi adalah F0 (4,2), sedangkan F1 dan F2 memperoleh rata-rata yang tidak berbeda jauh yaitu 3,3 dan 3,5. Formula kontrol (F0) memiliki tekstur yang sangat kenyal dan padat, sedangkan formula substitusi F1 dan F2 memiliki karakteristik tekstur yang kenyal dan lembut.

Perbedaan tekstur yang dirasakan yaitu tingkat kekenyalan yang cenderung menurun dikarenakan penurunan gluten yang terbentuk akibat dari substitusi tepung terigu yang meningkat pada formula substitusi F1 terendah dan F2 tertinggi. Jaringan gluten terbentuk pada saat protein dari tepung terigu menyerap air dalam proses pencampuran adonan mi, melengketkan seluruh komponen tepung terigu menjadi satu adonan. Fungsi gluten adalah mencegah komponen yang terdapat pada adonan mi keluar dari adonan ketika dimasak dan memberikan dukungan struktural dan berkontribusi pada sifat tekstur (kekenyalan) mi yang dimasak (Hou, 2010).

Penggantian peran protein pada tepung terigu dengan *red kidney bean* yang juga memiliki protein tinggi tidak cukup menghasilkan kekenyalan yang sama seperti yang dihasilkan oleh gluten. Hal ini dibuktikan dengan hasil analisis statistik pada masing-masing formula menyatakan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan antara tekstur formula kontrol (F0) dengan formula substitusi F1 ($p=0,006$) dan F2 ($p=0,009$).

Meskipun, berdasarkan uji statistik antara formula kontrol dengan formula substitusi memiliki perbedaan tekstur yang signifikan, namun rerata daya terima formula substitusi masih memiliki daya terima yang cukup baik.



Gambar 1. Grafik Radar Tingkat Kesukaan Panelis terhadap Mi Instan

Penilaian Daya Terima Terhadap Formula Mi Instan

Penilaian daya terima tingkat kesukaan mi instan secara umum merupakan gabungan antara warna, aroma, tekstur dan rasa mi instan pada panelis yang kemudian dirata-rata. Penilaian keseluruhan panelis terhadap tingkat kesukaan mi instan dapat dilihat pada grafik radar Gambar 1.

Skala penilaian pada Gambar 1 mengikuti pada skala penilaian standar daya terima (sangat tidak suka = 1, kurang suka = 2, netral = 3, suka = 4 dan sangat suka = 5). Formula kontrol (F0) memiliki penilaian tertinggi pada seluruh karakteristik uji kesukaan dengan nilai 4,0 dan dapat dilihat pada gambar 1 untuk persebaran warna, tekstur, aroma serta rasa yang mendekati kategori penilaian suka. Pada formula substitusi, yang mendekati penilaian tertinggi adalah F2 dengan nilai 3,5 dan diikuti oleh F1 dengan nilai 3,4. Formula substitusi terbaik pada penilaian daya terima adalah F2. Meskipun secara statistik F2 dan F1 tidak memiliki perbedaan yang signifikan, namun berdasarkan nilai rata-rata daya terima F2 lebih disukai daripada F1.

Protein

Analisis kandungan protein mi instan yang dilakukan dengan perhitungan teoritis dari Daftar Komposisi Bahan Makanan (DKBM) dan penelitian terkait dan uji laboratorium dapat

dilihat pada Tabel 3. Penelitian terkait diambil dari Nakthong *et al.* (2017), dengan penelitian terkait limbah nanas, peneliti mengutip protein dari tepung batang nanas sebagai dasar perhitungan teoritis; penelitian Olanipekun *et al.* (2015), digunakan sebagai dasar perhitungan teoritis protein kacang jogo; dan Berdasarkan mi instan formula substitusi terbaik yaitu F2, kandungan protein hasil analisis laboratorium mencapai 14,4 gram. Hal ini memiliki nilai perbedaan yang lebih sedikit dengan perhitungan berdasarkan penelitian terkait dan DKBM yaitu 17,6 gram.

Penurunan protein diawali dengan denaturasi protein. Denaturasi protein terjadi ketika hidrogen dan ikatan non kovalen lainnya seperti ionik dan ikatan *van der Waals* pada protein terganggu oleh panas sehingga, terbentuk gugus amin bebas. Gugus amin bebas cenderung tidak stabil dan berikatan dengan gugus karbonil menjadi suatu komponen baru yang sulit untuk dicerna tubuh yang diberlangsung melalui reaksi *maillard* (Teodorowicz *et al.*, 2017). Pada mi instan penurunan kadar protein akibat dari proses pemanasan disebabkan dua fase pengolahan, pertama ketika mengukus mi hingga matang dan kedua adalah ketika proses penggorengan atau *deep fat frying* pada suhu 140–160°C selama 2 menit.

Kandungan protein pada mi instan substitusi 28% tepung batang nanas dan 7% tepung *red kidney bean* juga telah memenuhi SNI 3551:2012 dengan standar minimal 8 gram per 100 gram, yaitu sebesar 11,2 gram. Berdasarkan hasil pengamatan, kandungan protein pada mi instan substitusi terbaik (14,4 gram) mampu mengungguli mi instan komersial yang beredar di pasaran yang hanya mencapai 10,4 gram per 130 gram sajian mi.

Tabel 3. Kandungan Gizi Mi Instan Substitusi 28% Tepung Batang Nanas dan 7% Tepung *Red Kidney Bean*

Hasil		Zat Gizi		SNI 3551:2012
		Protein (g)	Pati Resisten (g)	Protein (g) ¹
Perhitungan DKBM dan penelitian terkait ²	Per 100 g	13	2,5	Min. 8
	Per 130 g (per porsi)	17,6	3,3	-
Uji Laboratorium	Per 100 g	11,2	8,7	Min. 8
	Per 130 g (per porsi)	14,4	11,3	-

¹ Badan Standarisasi Nasional, 2012

² Nakthong *et al.*, 2017; Olanipekun *et al.*, 2015; Sasanam *et al.*, 2011

Rekomendasi porsi konsumsi protein sekali makan yang dikemukakan oleh Moore *et al.* (2009) serta Symons *et al.* (2009), konsumsi minimal 20 gram akan mendapatkan manfaat optimal seperti memperpanjang rasa kenyang dan kontrol terhadap berat badan yang penting untuk mencegah terjadinya sindrom metabolik. Pemenuhan rekomendasi porsi konsumsi sekali makan dapat dilihat pada tabel 4. Dengan pemenuhan sebesar 73%, maka konsumsi per sajian mi instan substitusi 28% tepung batang nanas dan 7% tepung *red kidney bean* telah mendekati pemenuhan porsi konsumsi rekomendasi sekali makan protein. Saran penyajian dengan penambahan telur dapat memenuhi rekomendasi, karena setengah butir telur mengandung ± 6 gram protein.

Pati Resisten

Kandungan pati resisten pada formula substitusi terbaik sejumlah 11,3 gram per porsi (130 gram) menurut hasil perhitungan analisis laboratorium. Berbeda dengan hasil perhitungan teoritis yakni 3,3 gram. Perhitungan teoritis mengacu pada penelitian Sasanam *et al.*, (2011), digunakan sebagai dasar perhitungan teoritis pati resisten pada kacang jogo, sedangkan kandungan pati resisten pada tepung batang nanas diperoleh

Tabel 4. Pemenuhan Gizi Mi Instan Substitusi per Porsi

Zat Gizi	Rekomendasi Porsi Konsumsi Sekali Makan (g)	Pemenuhan Rekomendasi Porsi Konsumsi Sekali Makan (%)
Protein	20–30 ¹	73
Pati Resisten	6,5 ²	173

¹ Moore *et al.* (2009); Symons *et al.* (2009)

² Behall *et al.* (2006)

dengan uji laboratorium yang dilakukan oleh peneliti pada penelitian pendahuluan.

Perbedaan yang cenderung meningkat sebesar 29% dapat terjadi karena berkaitan dengan proses pembentukan pati resisten tipe III yang dapat dilakukan dengan cara fisik (Kaur *et al.*, 2012). Adapun cara fisik yang dilakukan menurut Shama *et al.* (2003), yaitu proses gelatinisasi dan retrogradasi dalam proses pengolahan makanan dapat meningkatkan jumlah pati resisten yang terdapat dalam bahan makanan. Temuan ini sama dengan yang dilakukan oleh Ashwar *et al.* (2016), dengan menggunakan siklus pemanasan dan pendinginan yang diulang dua kali akan meningkatkan kandungan pati resisten tipe III rata-rata 27%. Pelibatan siklus gelatinisasi dan retrogradasi pada mi instan substitusi terjadi pada proses pengukusan, penggorengan serta penyimpanan pada lemari pendingin.

Peningkatan pati resisten tipe III juga didukung oleh kadar amilosa yang terkandung pada bahan makanan. Semakin tinggi kadar amilosa maka semakin banyak pati resisten yang dapat dihasilkan melalui proses pembentukan pati resisten tipe III (Dupuis *et al.*, 2014). Pernyataan ini juga didukung oleh penelitian yang telah dilakukan sebelumnya yaitu Wulan *et al.* (2006), bahwa kadar pati resisten tertinggi dihasilkan oleh jagung dengan amilosa terbanyak (19,57%) dibandingkan dengan kentang (7,05%) dan singkong (7,02%) setelah melalui proses modifikasi. Batang nanas memiliki kadar amilosa sebesar 35 % (Nakthong *et al.*, 2017) dan kacang jogo 20,14% (Ratnawati *et al.*, 2019).

Tepung terigu juga mengalami peningkatan pati resisten dalam proses pembuatan mi. Pati resisten awal tepung terigu sebesar 0,26 per 100 gram dan dapat meningkat sebesar 1,4 kali menjadi 0,34 per 100 gram, namun peningkatan yang terjadi sangat kecil dan tidak mencapai 1% (Dhital *et al.*, 2010). Peneliti (Dhital *et al.*, 2010) menghubungkan peningkatan pati resisten yang sangat kecil pada tepung terigu dengan kandungan amilosa yang rendah, meskipun tidak dijelaskan berapa kadarnya. Secara perhitungan, pati resisten pada tepung terigu tidak memiliki peran yang signifikan dalam peningkatan pati resisten pada mi instan substitusi sehingga keberadaannya dapat diabaikan. Maka, peningkatan pati resisten pada formula mi substitusi utamanya dipengaruhi oleh

dua bahan penyusunnya yaitu tepung batang nanas dan tepung kacang jogo.

Berdasarkan rekomendasi konsumsi pati resisten untuk mencapai fungsi fisiologis optimalnya, diperlukan sebesar 30 g/hari untuk laki-laki dan 25 g/hari untuk perempuan (Colyer *et al.*, 2013). Pada level konsumsi yang kecil, sesuai porsi konsumsi rekomendasi sekali makan sebesar 6,5 gram, pati resisten memiliki manfaat dalam membantu memperbaiki metabolisme glukosa dengan cara menurunkan kadar glukosa posprandial dan respons insulin tubuh pada wanita normal dan wanita dengan berat badan berlebih (Behall *et al.*, 2006). Sementara konsumsi sebesar 2,5–5 g/hari dapat menunjukkan efek prebiotik pada tubuh (Anadón *et al.*, 2016). Maka dapat disimpulkan bahwa pemenuhan rekomendasi porsi konsumsi sekali makan pati resisten yang mencapai 173% (11,3 g) pada tabel 3 masih pada batas wajar pemenuhan kebutuhan harian pati resisten (25–30 g).

Penelitian ini masih memiliki kelemahan yaitu uji laboratorium untuk protein dan pati resisten hanya dilakukan kepada 1 formula, yaitu formula substitusi terbaik F2 berdasarkan daya terima dan nilai gizi secara perhitungan teoritis, sehingga tidak dapat dibandingkan kandungan protein dan pati resisten pada F2 dengan kontrol.

KESIMPULAN

Formula substitusi yang memiliki penilaian tertinggi (rasa, aroma, tekstur) terdapat pada formula substitusi terbaik dengan komposisi 28% tepung *red kidney bean* dan 7% tepung batang nanas. Berdasarkan standar mi instan SNI 3551:2012, formula substitusi terbaik telah memenuhi syarat pada bagian sensori (aroma, warna, tekstur dan rasa) serta kandungan protein minimal. Kandungan pati resisten dan protein tertinggi terdapat pada mi instan substitusi terbaik, dengan angka masing-masing 11,3 gram dan 14,4 gram.

SARAN

Konsumsi protein dan pati resisten pada level tertentu telah terbukti mampu mencegah penyebab terjadinya sindrom metabolik secara teoritis. Namun, belum ada data nyata terkait

konsumsi mi instan substitusi tepung batang nanas 7% dan tepung kacang jogo 28% per porsi dengan saran penyajian penambahan 1 butir telur yang mampu memenuhi protein dan pati resisten untuk mencegah penyakit sindrom metabolik. Maka dari itu, penelitian ini dapat menjadi dasar untuk melakukan penelitian selanjutnya dengan berfokus pada hubungan konsumsi mi instan substitusi tepung batang nanas 7% dan tepung kacang jogo 28% dengan kejadian sindrom metabolik.

DAFTAR PUSTAKA

- AOAC. (2005). *Official method of analysis of the association of official analytical chemist*. Washington: AOAC Inc.
- Aliya, L., Rahmi, Y., & Soeharto, S. (2016). Mi “Mocafle” peningkatan kadar gizi mie kering berbasis pangan lokal fungsional. *Indonesian Journal of Human Nutrition*, 3(1), 32–41. Retrieved from kalteng.litbang.pertanian.go.id
- Aller, E. E. J. G., Abete, I., Astrup, A., Martinez, J. A., & Baak, M. A. Van. (2011). Starches, sugars and obesity. *Nutrients*, 3, 341–369. doi: 10.3390/nu3030341
- Anadón, A., Martínez-larrañaga, M. R., Ares, I., & Martínez, M. A. (2016). Probiotics: safety and toxicity consideration. *Nutraceuticals*. 777–798. doi: 10.1016/B978-0-12-802147-7.00054-1
- Arora, B., Kamal, S., & Sharma, V. P. (2018). Nutritional and quality characteristics of instant noodles supplemented with oyster mushroom (*P. ostreatus*). *Journal of Food Processing and Preservation*, 42(2), 1–8. doi: 10.1111/jfpp.13521
- Ashwar, B. A., Gani, A., Wani, I. A., Shah, A., Masoodi, F. A., & Saxena, D. C. (2016). Production of resistant starch from rice by dual autoclaving-retrogradation treatment: In vitro digestibility, thermal and structural characterization. *Food Hydrocolloids*, 56, 108–117. doi: 10.1016/j.foodhyd.2015.12.004
- Astawan, M. (2011). *Pangan fungsional untuk kesehatan yang optimal*. Bogor: Fakultas Teknologi Pertanian IPB.
- Badan Standardisasi Nasional. (2012). *SNI 3551:2012 Mi Instan*. Jakarta: Badan Standardisasi Nasional.
- Behall, K. M., Scholfield, D. J., Hallfrisch, J. G., & Liljeberg-elmstahl, H. G. M. (2006). Consumption of both resistant starch and β -glucan improves postprandial plasma glucose and insulin in women. *Diabetes Care*, 29(5), 976–981. doi: 10.2337/dc05-2012
- Colyer, C. G. B., Landon, S., & Salman, H. (2013). The Resistant Starch Report. *food australia supplement*, 1, 11-13. Retrieved from http://foodaust.com.au/wp-content/uploads/2012/09/starch_supplement.pdf
- Du, S. K., Jiang, H., Ai, Y., & Jane, J. L. (2014). Physicochemical properties and digestibility of common bean (*Phaseolus vulgaris* L.) starches. *Carbohydrate Polymers*, 108(1), 200–205. doi: 10.1016/j.carbpol.2014.03.004
- Dubois, M., Gilles, K. ., Hamilton, J. ., Rebers, P. ., & Smith, F. (1956). Calorimetric method for determination of sugars and related substances. *Journal Analytical Chemistry*, 28, 350–356. doi: 10.1021/ac60111a017
- Dupuis, J. H., Liu, Q., & Yada, R. Y. (2014). Methodologies for Increasing the Resistant Starch Content of Food Starches: A Review. *Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety*, 13(6), 1219–1234. doi: 10.1111/1541-4337.12104
- Dutson, T. R., & Orcutt, M. W. (1984). Chemical changes in proteins produced by thermal processing. *Journal of Chemical Education*, 61(4), 303–308. doi: 10.1021/ed061p303
- European Food Safety Authority. (2014). Scientific Opinion on the safety and efficacy of tannic acid when used as feed flavouring for all animal species. *EFSA Journal*, 12(10), 3828. doi: 10.2903/j.efsa.2014.3828
- Foster-Powell, K., & Miller, J. B. (1995). International tables of glycemic index. *The American Journal of Clinical Nutrition*, 62(4), 871S-890S. doi: 10.1093/ajcn/62.4.869
- Gillatt, P. (2001). *12 - Flavour and aroma development in frying and fried food*. Hertfordshire: Woodhead Publishing Series in Food Science, Technology and Nutrition. 266–336. doi: 10.1533/9781855736429.3.266
- Herningtyas, E. H., & Ng, T. S. (2019). Prevalence and distribution of metabolic syndrome and its components among provinces and ethnic groups in Indonesia. *BMC Public Health*, 19(1), 1–12. doi: 10.1186/s12889-019-6711-7
- Hou, G. (Ed.). (2010). *Asian Noodles: Science, Technology, and Processing*. Hoboken, NJ, USA: John Wiley & Sons, Inc.
- Huh, I.S., Kim, H., Jo, H.K., Lim, C.S., Kim, J.S., Kim, S.J., ... Chang, N. (2017). Instant noodle consumption is associated with cardiometabolic

- risk factors among college students in Seoul. *Nutrition Research and Practice*, 11(3), 232–239. doi: 10.4162/nrp.2017.11.3.232
- Huma, N., Anjum, F. M., Sehar, S., Issa Khan, M., & Hussain, S. (2008). Effect of soaking and cooking on nutritional quality and safety of legumes. *Nutrition and Food Science*, 38(6), 570–577. doi: /10.1108/00346650810920187
- Jiménez, N., Bohuon, P., Lima, J., Dornier, M., Vaillant, F., & Pérez, A. M. (2010). Kinetics of anthocyanin degradation and browning in reconstituted blackberry juice treated at high temperatures (100-180 °C). *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 58(4), 2314–2322. doi: 10.1021/jf902381e
- Karamać, M. (2009). Chelation of Cu(II), Zn(II), and Fe(II) by tannin constituents of selected edible nuts. *International Journal of Molecular Sciences*, 10(12), 5485–5497. doi: 10.3390/ijms10125485
- Kaur, B., Ariffin, F., Bhat, R., & Karim, A. (2012). Progress in starch modification in the last decade. *Food Hydrocolloids*, 26, 398–404. doi: 10.1016/j.foodhyd.2011.02.016
- Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. (2013). *Riset Kesehatan Dasar 2013*. Jakarta: Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan Kementerian Kesehatan RI
- Kementerian Kesehatan Republik Indonesia.. (2018). *Hasil Utama Riskesdas 2018 Provinsi Jawa Timur*. Jakarta : Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan Kementerian Kesehatan RI
- Kim, M. J., Shin, S. N., & Kim, S. K. (2000). Proximate composition and calorie of korean instant noodles. *Korean Journal Food Science Technology*, 32(5), 1043–1050. Retrieved from <http://www.koreascience.or.kr/article/JAKO200003042121497.page>
- Kumar, S., Verma, A. K., Das, M., Jain, S. K., & Dwivedi, P. D. (2013). Clinical complications of kidney bean (*Phaseolus vulgaris* L.) consumption. *Nutrition*, 29(6), 821–827. doi: 10.1016/j.nut.2012.11.010
- Manonmani, D., Bhol, S., & Bosco, S. J. D. (2014). Effect of red kidney bean (*Phaseolus vulgaris* L.) flour on bread quality. *OALib*, 01(01), 1–6. doi: 10.4236/oalib.1100366
- Margier M, Georgé S, Hafnaoui N, Remond D, Nowicki M, Du Chaffaut L, Amiot M-J, Reboul E. (2018). Nutritional composition and bioactive content of legumes: Characterization of pulses frequently consumed in France and effect of the cooking method. *Nutrients*, 10(11), 1–12. doi: 10.3390/nu10111668
- Meilgaard, M. C. (2015). *Sensory Evaluation Techniques, Fifth Edition*. Boca Raton: CRC Press. doi: 10.1201/b19493
- Moore, D. R., Robinson, M. J., Fry, J. L., Tang, J. E., Glover, E. I., Wilkinson, S. B., Prior, T., Tarnopolsky, M. A., Phillips, S. M. (2009). Ingested protein dose response of muscle and albumin protein synthesis after resistance exercise in young men. *American Journal of Clinical Nutrition*, 89(1), 161–168. doi: 10.3945/ajcn.2008.26401
- Nakthong, N., Wongsagonsup, R., & Amornsakchai, T. (2017). Characteristics and potential utilizations of starch from pineapple stem waste. *Industrial Crops and Products*, 105, 74–82. doi: 10.1016/j.indcrop.2017.04.048
- Noda, T., Tsuda, S., Mori, M., Takigawa, S., Matsuura-Endo, C., Kim, S.-J., Hashimoto, N. and Yamauchi, H.. (2006). Effect of potato starch properties on instant noodle quality in wheat flour and potato starch blends. *Starch/Staerke*, 58(1), 18–24. doi: 10.1002/star.200500439
- Nurchahyo, T. A. (2011). Pola makan mie instan: studi antropologi gizi pada mahasiswa antropologi Fisip Unair. *Jurnal Antropologi Gizi*, (1), 1–14. Retrieved from http://web.unair.ac.id/admin/file/f_34835_31mie.pdf
- Office of the Gene Technology Regulator. (2003). *The biology & ecology of pineapple in Australia*. Health Department of Australia. Retrieved from [http://www.ogtr.gov.au/internet/ogtr/publishing.nsf/content/pineapple-3/\\$FILE/pineapple.pdf](http://www.ogtr.gov.au/internet/ogtr/publishing.nsf/content/pineapple-3/$FILE/pineapple.pdf)
- Olanipekun, O. T., Omenna, E. C., Olapade, O. A., Suleiman, P., & Omodora, O. G. (2015). Effect of boiling and roasting on the nutrient composition of kidney beans seed flour. *Sky Journal of Food Science*, 4(2), 024–029. Retrieved from <http://www.skyjournals.org/SJFS>
- Olorunsogo, S. T., Adebayo, S. E., Orhevba, B. A., & Awoyinka, T. B. (2019). Physicochemical properties of instant noodles produced from blends of sweet potato, soybean and corn flour. *Food Research*, 3(5), 391–399. doi: 10.26656/fr.2017.3(5).304
- Paddon-jones, D., Westman, E., Mattes, R. D., Wolfe, R. R., & Astrup, A. (2008). Protein, weight management, and satiety 1– 4. *The American Journal of Clinical Nutrition*, 87(5), 1558–1561. doi: 10.1093/ajcn/87.5.1558S
- Pangastuti, H. A., Affandi, D. R., & Ishartani, D. (2013). Karakterisasi sifat kimia tepung kacang

- lawa merah (*Phaseolus Vulgaris* L.) Dengan beberapa perlakuan pendahuluan. *Agritekno, Jurnal Teknologi Pertanian*, 2(1), 20–29.
- Park, J., Lee, J. S., Jang, Y. A., Chung, H. R., & Kim, J. (2011). A comparison of food and nutrient intake between instant noodle consumers and non-instant noodle consumers in Korean adults. *Nutrition Research and Practice*, 5(5), 443–449. doi: 10.4162/nrp.2011.5.5.443
- Pato, U., Yusuf, Y., Isnaini, R. F., & Dira, D. M. (2019). The Quality of Instant Noodle Made from Local Corn Flour and Tapioca Flour. *Journal of Advanced Agricultural Technologies*, 3(2), 118–123. doi: 10.18178/joaat.3.2.118-123
- Pusat Data dan Sistem Informasi Pertanian. (2016). *Outlook Komoditas Pertanian Sub Sektor Hortikultura Nenas*. Jakarta: Sekretariat Jendral Kementerian Pertanian. Retrieved from <http://epublikasi.setjen.pertanian.go.id/epublikasi/outlook/2016/Hortikultura/OUTLOOK NENAS 2016/files/assets/common/downloads/OUTLOOK NENAS 2016.pdf>
- Rosida, D. R. (2012). Mie Dari Tepung Komposit (Terigu, Gembili (*Dioscorea Esculenta*), Labu Kuning) dan Penambahan Telur. *Rekapangan*, 6(1), 32–37. Retrieved from ejournal.upnjatim.ac.id/index.php/rekapangan/article/view/419
- Sasanam, S., Paseephol, T., & Moongngarm, A. (2011). Comparison of Proximate Compositions, Resistant Starch Content, and Pasting Properties of Different. *Nutrition and Food Engineering*, 5(9), 553–557. doi: 10.5281/zenodo.1081571
- Shamai, K., Bianco-Peled, H., & Shimoni, E. (2003). Polymorphism of resistant starch type III. *Carbohydrate Polymers*, 54, 363–369. doi: 10.1016/S0144-8617(03)00192-9
- Shin, H. J., Cho, E., Lee, H.-J., Fung, T. T., Rimm, E., Rosner, B., ... Hu, F. B. (2014). Instant noodle intake and dietary patterns are associated with distinct cardiometabolic risk factors in Korea. *The Journal of Nutrition*, 144(8), 1247–1255. doi: 10.3945/jn.113.188441
- Singh, B., Singh, J. P., Shevkani, K., Singh, N., & Kaur, A. (2017). Bioactive constituents in pulses and their health benefits. *Journal of Food Science and Technology*, 54(4), 858–870. doi: /10.1007/s13197-016-2391-9
- Sirichokworrakit, S., Phetkhut, J., & Khommoon, A. (2015). Effect of Partial Substitution of Wheat Flour With Riceberry Flour on Quality of Noodles. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 197(February), 1006–1012. doi: 10.1016/j.sbspro.2015.07.294
- Symons, T. B., Sheffield-Moore, M., Wolfe, R. R., & Paddon-Jones, D. (2009). A moderate serving of high-quality protein maximally stimulates skeletal muscle protein synthesis in young and elderly subjects. *Journal of the American Dietetic Association*, 109(9), 1582–1586. doi: 10.1016/j.jada.2009.06.369
- Teodorowicz, M., Van Neerven, J., & Savelkoul, H. (2017). Food processing: The influence of the maillard reaction on immunogenicity and allergenicity of food proteins. *Nutrients*, 9(8), 1-18. doi: 10.3390/nu9080835
- WINA. (2019). Global Demand for Instant Noodles. Retrieved from <https://instantnoodles.org/en/noodles/market.html>
- World Health Organization. (2018). *NCDs Country Profiles 2018*. Retrieved from <https://www.who.int/nmh/publications/ncd-profiles-2018/en/>
- Wulan, S. N., Saparianti, E., Widjanarko, S. B., & Kurnaeni, N. (2006). Simple starch modification using physical, chemical and combined physical physical and chemical methods to produce pre-cooked flour rich in resistant starch made of corn, potato and cassava. *Jurnal Teknologi Pertanian*, 7(1), 1–9. Retrieved from <https://jtp.ub.ac.id/index.php/jtp/article/view/209/586>
- Yin, W., Hewson, L., Linforth, R., Taylor, M., & Fisk, I. D. (2017). Effects of aroma and taste, independently or in combination, on appetite sensation and subsequent food intake. *Appetite*, 114, 265–274. doi: 10.1016/j.appet.2017.04.005

PENGARUH SUBSTITUSI TEPUNG BATANG NANAS (*ANANAS COMOSUS*) DAN *RED KIDNEY BEAN* (*PHASEOLUS VULGARIS*) TERHADAP DAYA TERIMA, KADAR PATI RESISTEN & PROTEIN PADA MI INSTAN

The Impact of Pineapple Stem Flour (Ananas Comosus) and Red Kidney Bean Substitution Toward Acceptability, Resistant Starch Content and Protein on Instant Noodle

Yama Dharma Putera^{1*}, Annis Catur Adi²

¹Program Studi S1 Gizi, Fakultas Kesehatan masyarakat, Universitas Airlangga, Surabaya, Indonesia

²Departemen Gizi ²Kesehatan, Fakultas Kesehatan Masyarakat, Universitas Airlangga, Surabaya, Indonesia

*E-mail: yamadharma.p@gmail.com

ABSTRAK

Mi instan merupakan salah satu makanan yang digemari di Indonesia karena penyajiannya yang cepat dan mudah diterima oleh masyarakat umum. Namun, kandungan gizi dan frekuensi makan mi instan yang berlebihan menjadi salah satu penyebab terjadinya sindrom metabolik yang saat ini meningkat secara global. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh substitusi tepung batang nanas dan *red kidney bean* (kacang jogo) pada tepung terigu terhadap daya terima, kadar pati resisten dan protein pada mi instan. Penelitian dilakukan dengan desain eksperimental murni dengan rancangan acak lengkap menggunakan formula kontrol (F0), formula substitusi F1 (tepung batang nanas 5% dan tepung kacang jogo 20%) dan F2 (tepung batang nanas 7% dan tepung kacang jogo 28%). Sebanyak 27 panelis semi terlatih dilibatkan untuk pengukuran daya terima. Hasil daya terima dianalisis dengan metode *Kruskall-Wallis* dan dilanjutkan *Mann-Whitney* jika perbedaan tampak signifikan ($\alpha \leq 0,05$). Kadar pati resisten dan protein diukur menggunakan metode spektrofotometri dan kjeldal, kemudian hasilnya dibandingkan dengan perhitungan teoritis dari Daftar Komposisi Bahan Makanan dan beberapa penelitian. Hasil uji daya terima menyatakan bahwa formula substitusi yang paling disukai oleh panelis adalah F2 (28% tepung kacang jogo dan 7% tepung batang nanas). Kandungan protein dan pati resisten tertinggi terdapat pada F2 (14,4 g dan 11,3 g). Perbedaan yang signifikan terlihat antara F0 dengan F1 dan F2 pada karakteristik daya terima warna ($p = 0,001$) dan tekstur ($p = 0,008$). Konsumsi mi instan formula substitusi 28% tepung kacang jogo dan 7% tepung batang nanas dengan saran penyajian penambahan setengah butir telur dapat memenuhi porsi konsumsi rekomendasi sekali makan pati resisten dan protein yang dapat mencegah terjadinya sindrom metabolik.

Kata kunci: batang nanas, mi instan, pati resisten, protein, *red kidney bean*

ABSTRACT

Instant noodle is one of the most popular food in Indonesia because of the fast preparation and easily accepted by people.. However, the nutritional content and overeating instant noodle, become one of the causes metabolic syndrome which is currently increasing globally. This study was aimed to determine the effect of pineapple stem starch flour and red kidney bean (jogo bean) flour substitution on wheat flour towards acceptability, levels of resistant starch and protein in instant noodle. The research was done by using a true experimental with a randomized design consisted of the control formula (F0), F1 substitution formula (5% pineapple stem flour and 20% jogo bean flour) and F2 (7% pineapple stem flour and 28% jogo bean flour). A total of 27 person were involved as semi-trained panelists, acceptance level was tested by Kruskal-Wallis and continued by the Mann-Whitney if the difference appeared significant ($\alpha \leq 0.05$). Resistant starch and protein content will be compared between theoretical calculations from Indonesia Food database and some research with laboratory tests. Acceptance test results state that the most favored substitution formula by panelists is F2 (28% jogo bean flour and 7% pineapple stem flour). The highest protein content and resistant starch was found in F2 (14.4 g and 11.3 g). Significant differences were seen between F0 with F1 and F2 in the characteristics of color acceptability ($p = 0.001$) and texture ($p = 0.008$). Consumption of instant noodles substitution formula F2 with adding a half egg can meet the recommended consumption of one meal of resistant starch and protein which has benefits in preventing the metabolic syndrome.

Keywords: Instant noodle, Pineapple stem, Protein, red kidney bean, resistant starch.

PENDAHULUAN

Mi instan merupakan produk makanan yang sangat digemari di Indonesia. Banyaknya varian rasa, gencarnya iklan, mudah dan cepat untuk disajikan, terjangkau serta murah menjadi keunggulan mi instan (Nurcahyo, 2011). Secara global Indonesia menempati peringkat kedua setelah Tiongkok dalam permintaan terhadap produk mi instan yang mencapai 12.540 juta porsi (WINA, 2019)

Konsumsi mi instan dapat menyebabkan asupan energi (Park *et al.*, 2011) dipicu oleh tingginya muatan glikemiks karbohidrat sederhana yang berasal dari tepung terigu (Kim *et al.*, 2000). Menurut Huh *et al.* (2017), seseorang pada usia produktif yang memiliki frekuensi konsumsi mi instan ≥ 3 kali dalam seminggu lebih rentan terkena hipertrigliseridemia, obesitas abdominal, dan hiperglikemia masing-masing sebesar 2,6; 1,6 dan 1,3 kali. Jawa Timur merupakan provinsi dengan proporsi penduduk usia ≥ 10 tahun yang mengonsumsi mi instan lebih dari 1 kali per hari sebesar 6,7% (Kementerian Kesehatan RI, 2013). Kandungan energi yang berlebih dan frekuensi konsumsi mi instan yang sering (≥ 2 kali dalam seminggu) berkontribusi terhadap peningkatan risiko sindrom metabolik terhadap seseorang sebanyak 68% (Shin *et al.*, 2014).

Prevalensi sindrom metabolik di Indonesia mulai meningkat seiring dengan waktu. Jawa Timur merupakan provinsi yang memiliki prevalensi sindrom metabolik melebihi angka nasional (21,66%) dengan angka 23,59% (Herningtyas & Ng, 2019). Berdasarkan Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan (2018), memaparkan beberapa kondisi terkait sindrom metabolik, proporsi obesitas sentral pada dewasa ≥ 15 tahun meningkat menjadi 30,38% dengan angka sebelumnya 24,3%, prevalensi diabetes melitus meningkat menjadi 2,6 dari 2,1 (Kementerian Kesehatan RI, 2013). Angka mortalitas terhadap kondisi kesehatan terkait sindrom metabolik menjadi penyebab utama dari penyakit tidak menular lainnya (WHO, 2018). Dengan dampak yang besar, prevalensi penyakit terus meningkat dan didukung oleh perilaku yang berisiko (konsumsi mi yang tinggi), maka diperlukan penelitian dengan tujuan meningkatkan kualitas nutrisi atau membuat mi instan yang lebih sehat.

Penelitian mi yang mengarah pada peningkatan gizi berbasis tepung dengan meningkatkan karbohidrat yang kompleks telah dilakukan untuk menciptakan mi dengan kandungan kalori dan indeks glikemik yang lebih rendah dengan tujuan menghindari sindrom metabolik (Arora *et al.*, 2018; Noda *et al.*, 2006; Olorunsogo *et al.*, 2019; Pato *et al.*, 2019; Sirichokworrakit *et al.*, 2015). Pati resisten merupakan salah satu golongan karbohidrat kompleks yang mampu mencegah beberapa risiko sindrom metabolik (Aller *et al.*, 2011).

Tepung batang nanas merupakan bahan potensial pembentuk pati resisten. Selama ini, batang nanas belum pernah dimanfaatkan dan hanya menjadi limbah untuk dibakar ketika musim tanam nanas tiba. Jawa Timur merupakan daerah keempat terbesar penghasil nanas (158.407 ton/tahun) di Indonesia (Pusdatin, 2016). Potensi yang dimiliki oleh batang nanas adalah kadar amilosanya yang cukup tinggi mencapai 35% (Nakthong *et al.*, 2017), semakin tinggi kadar amilosa maka semakin banyak pula pati resisten yang dapat dihasilkan (Dupuis *et al.*, 2014).

Selain menggunakan tepung batang nanas, untuk menambah nilai dan kualitas kandungan gizi pada mi instan, maka dikombinasikan dengan *red kidney bean*. *Red kidney bean* atau yang lebih dikenal dengan kacang jogo merupakan tanaman asli Amerika yang telah banyak ditanam di daerah dengan ketinggian 1.400 m hingga 2.000 m di atas permukaan laut. Kota Batu (Malang), Pulau Lombok, Lembang (Bandung), dan Pacet (Cipanas) merupakan daerah penghasil kacang jogo di Indonesia (Astawan, 2011). Bahan tambahan ini memiliki 9–11% pati resisten (Du *et al.*, 2014; Sasanam *et al.*, 2011). Selain itu, kandungan protein pada *red kidney bean* mencapai 20–24% (Huma *et al.*, 2008; Olanipekun *et al.*, 2015). Protein juga memiliki efek mempertahankan tingkat kekenyangan yang lebih lama (Paddon-jones *et al.*, 2008). Kandungan indeks glikemik serta kalori yang rendah pada *red kidney bean* (Foster-Powell & Miller, 1995) juga membantu pencegahan terjadinya sindrom metabolik.

Penelitian produk makanan berupa roti dengan substitusi tepung kacang jogo telah dilakukan sebelumnya (Manonmani *et al.*, 2014). Hasil penelitian menyatakan bahwa roti yang disubstitusi

kacang jogo 15% memiliki karakteristik tekstur dan penilaian organoleptik yang dapat diterima. Penelitian terkait batang nanas yang digunakan sebagai produk formulasi makanan belum pernah dilakukan, namun menurut Office of the Gene Technology Regulator (2003), batang nanas aman untuk dikonsumsi karena strukturnya sama dengan *peduncle* (batang yang terdapat pada bagian dalam buah nanas) yaitu sedikit keras dan dapat dijadikan sumber serat yang baik.

Berdasarkan keunggulan antara kedua bahan yang telah dipaparkan, maka penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh tepung batang nanas dan kacang jogo terhadap daya terima yang dinilai layak dan berkualitas dilihat dari hasil uji organoleptik dan nilai gizi (pati resisten dan protein) sebagai produk mi instan yang lebih sehat.

METODE

Penelitian ini merupakan jenis penelitian eksperimental murni dengan desain Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang terdiri dari 3 perlakuan dan 6 kali pengulangan. Penelitian ini telah lolos kajian etik oleh Komisi Etik Fakultas Keperawatan Universitas Airlangga, Surabaya dengan sertifikat etik No: 1865-KEPK tanggal 23 Desember 2019.

Substitusi yang dilakukan yaitu menggantikan sebagian tepung terigu dengan tepung batang nanas (%) dan tepung *red kidney bean* (%). Persentase substitusi tepung batang nanas dan *red kidney bean* terhadap terigu disajikan pada Tabel 1.

Peneliti telah melakukan penelitian pendahuluan untuk mengetahui persentase substitusi dengan tujuan untuk mencapai zat gizi yang diperlukan (protein dan pati resisten) dan mendapatkan karakteristik mi yang sama seperti di pasaran. Berdasarkan hasil penelitian

pendahuluan tersebut, diperoleh persentase substitusi tepung batang nanas 5% dan kacang jogo 20%. Nilai tersebut paling sesuai untuk mendekati protein sebesar 20 gram dan pati resisten 6,5 gram untuk tiap sajian produk mie dengan tujuan mencapai manfaat potensial dalam menurunkan risiko sindrom metabolik (Moore *et al.*, 2009; Symons *et al.*, 2009; Behall *et al.*, 2006). Pada penelitian pendahuluan, dua formula substitusi (F1 dan F2) telah melalui uji daya terima yang melibatkan 6 panelis terbatas untuk mengevaluasi serta mendapatkan karakteristik mi yang sama seperti mi pada umumnya yaitu bertekstur kenyal, tidak terlalu berair, tidak mudah patah, berwarna kuning dan memiliki aroma khas minyak (Hou, 2010)

Tahapan penelitian dibagi menjadi 4 tahap: (1) persiapan tepung batang nanas dan kacang jogo; (2) pembuatan produk mie instan; (3) pengujian organoleptik; (4) analisis kadar protein dan pati resisten pada formula terbaik. Pembuatan tepung batang nanas dengan pembentukan pati resisten secara fisik menelaah pada metode yang dilakukan oleh Wulan *et al.* (2006), yang dimodifikasi. Langkah-langkah pembuatannya adalah, pertama mengupas kulit dari batang nanas agar tepung yang dihasilkan berwarna putih, kemudian potong dengan ketebalan 1 cm. Selanjutnya, rebus pada panci bertekanan dengan suhu 121°C selama 15 menit, dinginkan pada suhu 4°C selama 12 jam, keluarkan dari pendingin dan diamkan 1 jam, lalu dikeringkan pada sinar matahari selama 6 jam. Setelah didapatkan batang nanas yang kering, giling menggunakan *food processor* dan diayak dengan ukuran 200 *mesh*.

Penepungan kacang jogo mengacu pada metode yang diterapkan oleh Pangastuti *et al.*, (2013) yang dimodifikasi. Proses awal dimulai dari perendaman selama 24 jam dan perebusan selama 90 menit dengan perbandingan 1:10 dengan air. Selanjutnya dikeringkan dalam oven bersuhu 50°C hingga kadar air mencapai 6–6,5% menggunakan *moisture tester*. Tahap akhir dari proses ini adalah penepungan dan pengayakan.

Resep pembuatan mi diperoleh dari penelitian Rosida (2012) yang dimodifikasi. Pembuatan adonan mi instan substitusi pertama dengan mencampurkan semua bahan seperti telur (27 g), tepung terigu, air (10 g), garam (1 g), tepung

Tabel 1. Formulasi Mi Instan Tepung Batang Nanas dan Tepung *Red Kidney Bean*

Formula	Tepung Terigu	Substitusi	
		Tepung Batang Nanas	Tepung <i>Red Kidney Bean</i>
F0	100%	0%	0%
F1	75%	5%	20%
F2	65%	7%	28%

batang nanas dan tepung kacang jogo. Jumlah pencampuran bahan substitusi menyesuaikan dengan persentase pada tabel 1. Kemudian semua bahan diaduk dengan alat bantu atau pengulenan. Aduk adonan selama 15–25 menit. Kemudian mi dipipihkan menggunakan alat *roll-press* untuk pembentukan lembaran serta menghaluskan seratserat gluten hingga ketipisan di angka 8, diulang lagi proses tersebut hingga mencapai ketebalan mi yang diinginkan. Selanjutnya mi di potong pada proses pengirisan memanjang (*slitting*), sehingga menjadi tali berbentuk senar. Kemudian, kukus mi selama 10 menit untuk mematangkannya kemudian digoreng dengan metode *deep fat frying* pada suhu 140–160°C selama 2 menit dan tiriskan mi.

Pengumpulan data daya terima (warna, aroma, tekstur dan rasa) diperoleh melalui uji hedonik (uji kesukaan) merujuk pada Meilgaard (2015), dengan penilaian tingkat kesukaan (sangat tidak suka = 1, kurang suka = 2, netral = 3, suka = 4 dan sangat suka = 5). Sampel mi instan yang berjumlah 12,5 gram yang dihidangkan setelah direbus sebelumnya pada masing-masing formula dinilai oleh panelis semi terlatih yang merupakan anggota Klub Organoleptik Gizi Universitas Airlangga sebanyak 27 orang. Tiap pengujian daya terima masing-masing formula, panelis akan menetralkan mulut dengan menggunakan air putih untuk menghindarkan bias penilaian organoleptik antar formula. Analisis terhadap uji hedonik dilakukan dengan menggunakan uji *Kruskall-Wallis*. Apabila terdapat perbedaan daya terima yang signifikan, dilanjutkan dengan uji *Mann Whitney*.

Uji laboratorium dilakukan untuk mengukur kandungan protein dan pati resisten menggunakan metode *kjeldahl* (AOAC, 2005) dan spektrofotometri (Dubois *et al.*, 1956) yang dilakukan terhadap formula mi instan substitusi yang memiliki daya terima terbaik. Uji laboratorium dilakukan di laboratorium biokimia dan analisis gizi Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Airlangga.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penilaian daya terima dilakukan dengan menggunakan uji kesukaan yang meliputi penilaian warna, tekstur, aroma dan rasa. Penilaian dengan uji kesukaan terhadap warna, rasa, aroma dan tekstur yang dapat dilihat pada Tabel 2.

Warna

Hasil uji daya terima terkait warna secara kuantitatif dengan tingkat kesukaan tertinggi hingga terendah menyatakan bahwa warna formula kontrol (F0) disukai oleh panelis dan diikuti oleh formula substitusi F2 dan F1 dengan kategori netral. Warna dari F0 sangat biasa atau umum dijumpai pada mi instan komersial dengan warna kuning pucat, sedangkan pada formula substitusi F1 dan F2 warnanya cenderung merah kecoklatan, gelap dan pucat.

Hasil analisis statistik menggunakan metode *Kruskal-Wallis* menyatakan bahwa terdapat perbedaan warna yang signifikan antara F0, F1 dan F2, kemudian dianalisis lebih lanjut menggunakan metode *Mann whitney* yang menghasilkan adanya beda signifikan antara warna formula kontrol (F0) dengan formula substitusi F1 ($p=0,009$) dan F2 ($p=0,000$), namun untuk kedua formula substitusi tidak memiliki perbedaan warna yang signifikan.

Hasil uji penerimaan warna yang berbeda ini dapat disebabkan oleh proses pengolahan pangan yang melibatkan panas. Pigmen alami dari kacang jogo yang terdapat pada formula substitusi akan mengalami degradasi dan proses *nonenzimatic browning* (NEB) ketika terjadi proses pemanasan dengan suhu 100–180°C (Jiménez *et al.*, 2010). Terdegradasinya antosianin akan memudahkan warna merah yang ada dan terjadinya proses NEB/ reaksi *maillard* akan memunculkan warna kecoklatan pada mi substitusi (Dutson & Orcutt, 1984). Penilaian warna tertinggi pada F0 disebabkan oleh tidak adanya antosianin dari kacang jogo sehingga warna kuning pucat hingga cerah tampak. Persepsi masyarakat umum masih menganggap warna kuning dan kecerahannya

Tabel 2. Rata-rata Tingkat Kesukaan Panelis terhadap Daya Terima Mi Instan

Karakteristik	Formula			p-value
	F0	F1	F2	
Aroma	3,8 ^c	3,5 ^c	3,7 ^c	0,276
Warna	4 ^a	3,3 ^b	3,1 ^b	0,001*
Rasa	3,9 ^d	3,6 ^d	3,8 ^d	0,414
Tekstur	4,2 ^a	3,3 ^b	3,5 ^b	0,008
Rata-rata	4,0	3,4	3,5	

Keterangan : Angka yang diikuti dengan huruf yang berbeda pada baris yang sama menunjukkan adanya perbedaan nyata

merupakan penampilan mi yang terbaik (Hou, 2010).

Hasil ini sama dengan penelitian Aliya *et al.* (2016), mi instan dengan warna yang semakin coklat gelap memiliki daya terima yang semakin menurun. Walaupun terjadi penurunan nilai tingkat penerimaan warna, namun tingkat penerimaan masih pada batas penilaian yang baik yaitu netral sekalipun pada formula substitusi tertinggi (F2).

Aroma

Aroma mi instan yang melalui proses *deep fat frying* sangat ditentukan oleh kualitas minyak yang digunakan untuk menggorengnya. Aroma mi instan yang baik adalah setelah disimpan selama 15–30 jam tidak menimbulkan bau tengik (Hou, 2010). Persyaratan aroma mi instan yang ditetapkan oleh Badan Standardisasi Nasional (2012), berdasarkan SNI 3551:2012 yaitu memenuhi kategori “Normal” yang bisa diartikan sebagai aroma yang dapat diterima oleh masyarakat umum.

Aroma formula kontrol (F0) memiliki aroma yang sangat mirip dengan mi instan komersial, yaitu harum aroma minyak. Sedangkan pada formula substitusi (F1 dan F2) memiliki aroma yang tidak jauh berbeda dengan formula kontrol. Pada proses *deep fat frying*, aroma makanan akan cenderung berubah dikarenakan reaksi antara panas dan minyak dengan zat gizi yang terkandung pada makanan tersebut. Proses oksidasi minyak akan terjadi selama *deep fat frying* berlangsung, dalam proses tersebut akan melepas gugus-gugus minyak dan menghasilkan senyawa aldehid, ester, alkohol, komponen aromatik, gliserol, asam lemak bebas yang dapat mempengaruhi rasa dan aroma produk (Gillatt, 2001).

Hasil uji statistik menyatakan, interaksi antara aroma formula substitusi (F1 dan F2) dan formula kontrol tidak memiliki perbedaan yang signifikan ($p=0,276$). Berdasarkan hasil statistik yang tidak memiliki perbedaan dalam penerimaan aroma, maka dapat dilihat bahwa aroma dari formula substitusi (F1 dan F2) dapat diterima sebaik formula kontrol (F0) dengan nilai rerata kategori diantara netral dan suka.

Rasa

Peranan rasa terbaik yang timbul merupakan komponen penting yang tidak terpisahkan dengan

aroma demi mencapai rasa puas/ kenyang yang lebih berkualitas setelah memakan makanan tertentu (Yin *et al.*, 2017). Persyaratan rasa mi instan yang ditetapkan oleh Badan Standardisasi Nasional (2012), berdasarkan SNI 3551:2012 yaitu memenuhi kategori “Normal” yang bisa diartikan sebagai rasa yang dapat diterima oleh masyarakat umum.

Formula kontrol (F0) memiliki rasa yang cenderung netral (tidak asin dan manis). Pada formula substitusi (F1 dan F2) rasa yang timbul cenderung gurih dan ada *aftertaste* agak pahit. Hal ini dapat disebabkan oleh kandungan asam amino glutamin dan asam glutamat (Margier *et al.*, 2018) yang ada pada kacang jogo yang dapat menimbulkan rasa gurih pada makanan serta dipengaruhi pula oleh jumlah kacang jogo semakin meningkat pada dari F1 hingga F2.

Aftertaste agak pahit pada formulasi substitusi (F1 dan F2) muncul akibat kandungan zat tanin yang masih tersisa pada olahan kacang jogo (Kumar *et al.*, 2013). Tanin pada kacang jogo merupakan salah satu bentuk polifenol yang dapat berfungsi sebagai antioksidan dan antiinflamasi dengan beberapa manfaatnya dapat mencegah kanker (antikarsinogenik), penuaan dan diabetes pada tubuh (Margier *et al.*, 2018; Singh *et al.*, 2017). Pada saat yang sama, tanin juga disebut sebagai zat antinutrisi karena kemampuannya yang dapat mengurangi penyerapan zat besi dan protein pada tubuh (Karamać, 2009). Meskipun demikian, konsumsi tanin dinyatakan aman dan tidak berbahaya bagi tubuh, tanin akan terdegradasi oleh bakteri atau enzim dalam usus dan hasilnya dapat diserap (European Food Safety Authority, 2014).

Perbedaan rasa yang muncul pada formula kontrol (F0) dan substitusi (F1 dan F2) berdasarkan uji statistik, tidak memiliki perbedaan yang signifikan ($p=0,414$). maka, dapat disimpulkan bahwa substitusi yang dilakukan pada F1 (tepung batang nanas 5% dan tepung kacang jogo 20%) dan F2 (tepung batang nanas 7% dan tepung kacang jogo 28%) tidak memiliki dampak berarti terhadap rasa dibandingkan dengan mi instan biasa (F0). Berpijak dengan hasil statistik yang tidak memiliki perbedaan dalam penerimaan rasa, dapat dilihat bahwa rasa dari formula substitusi (F1 dan F2) dapat diterima sebaik formula kontrol (F0) dengan nilai rerata kategori diantara netral dan suka.

Tekstur

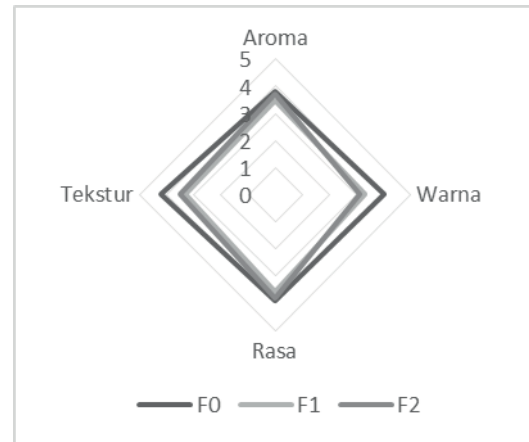
Persyaratan tekstur mi Badan Standardisasi Nasional (2012), sangatlah umum yaitu “Normal” yang bisa diartikan sebagai tekstur yang dapat diterima oleh masyarakat umum, sedangkan menurut Hou (2010), masyarakat Indonesia lebih menyukai mi dengan tekstur permukaan yang lebih keras dan kenyal dibandingkan dengan orang Jepang yang lebih menyukai mi dengan tekstur lembut dan elastis.

Berdasarkan analisis statistik, mi instan yang memiliki tingkat kesukaan tekstur dengan rata-rata tertinggi adalah F0 (4,2), sedangkan F1 dan F2 memperoleh rata-rata yang tidak berbeda jauh yaitu 3,3 dan 3,5. Formula kontrol (F0) memiliki tekstur yang sangat kenyal dan padat, sedangkan formula substitusi F1 dan F2 memiliki karakteristik tekstur yang kenyal dan lembut.

Perbedaan tekstur yang dirasakan yaitu tingkat kekenyalan yang cenderung menurun dikarenakan penurunan gluten yang terbentuk akibat dari substitusi tepung terigu yang meningkat pada formula substitusi F1 terendah dan F2 tertinggi. Jaringan gluten terbentuk pada saat protein dari tepung terigu menyerap air dalam proses pencampuran adonan mi, melengketkan seluruh komponen tepung terigu menjadi satu adonan. Fungsi gluten adalah mencegah komponen yang terdapat pada adonan mi keluar dari adonan ketika dimasak dan memberikan dukungan struktural dan berkontribusi pada sifat tekstur (kekenyalan) mi yang dimasak (Hou, 2010).

Penggantian peran protein pada tepung terigu dengan *red kidney bean* yang juga memiliki protein tinggi tidak cukup menghasilkan kekenyalan yang sama seperti yang dihasilkan oleh gluten. Hal ini dibuktikan dengan hasil analisis statistik pada masing-masing formula menyatakan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan antara tekstur formula kontrol (F0) dengan formula substitusi F1 ($p=0,006$) dan F2 ($p=0,009$).

Meskipun, berdasarkan uji statistik antara formula kontrol dengan formula substitusi memiliki perbedaan tekstur yang signifikan, namun rerata daya terima formula substitusi masih memiliki daya terima yang cukup baik.



Gambar 1. Grafik Radar Tingkat Kesukaan Panelis terhadap Mi Instan

Penilaian Daya Terima Terhadap Formula Mi Instan

Penilaian daya terima tingkat kesukaan mi instan secara umum merupakan gabungan antara warna, aroma, tekstur dan rasa mi instan pada panelis yang kemudian dirata-rata. Penilaian keseluruhan panelis terhadap tingkat kesukaan mi instan dapat dilihat pada grafik radar Gambar 1.

Skala penilaian pada Gambar 1 mengikuti pada skala penilaian standar daya terima (sangat tidak suka = 1, kurang suka = 2, netral = 3, suka = 4 dan sangat suka = 5). Formula kontrol (F0) memiliki penilaian tertinggi pada seluruh karakteristik uji kesukaan dengan nilai 4,0 dan dapat dilihat pada gambar 1 untuk persebaran warna, tekstur, aroma serta rasa yang mendekati kategori penilaian suka. Pada formula substitusi, yang mendekati penilaian tertinggi adalah F2 dengan nilai 3,5 dan diikuti oleh F1 dengan nilai 3,4. Formula substitusi terbaik pada penilaian daya terima adalah F2. Meskipun secara statistik F2 dan F1 tidak memiliki perbedaan yang signifikan, namun berdasarkan nilai rata-rata daya terima F2 lebih disukai daripada F1.

Protein

Analisis kandungan protein mi instan yang dilakukan dengan perhitungan teoritis dari Daftar Komposisi Bahan Makanan (DKBM) dan penelitian terkait dan uji laboratorium dapat

dilihat pada Tabel 3. Penelitian terkait diambil dari Nakthong *et al.* (2017), dengan penelitian terkait limbah nanas, peneliti mengutip protein dari tepung batang nanas sebagai dasar perhitungan teoritis; penelitian Olanipekun *et al.* (2015), digunakan sebagai dasar perhitungan teoritis protein kacang jogo; dan Berdasarkan mi instan formula substitusi terbaik yaitu F2, kandungan protein hasil analisis laboratorium mencapai 14,4 gram. Hal ini memiliki nilai perbedaan yang lebih sedikit dengan perhitungan berdasarkan penelitian terkait dan DKBM yaitu 17,6 gram.

Penurunan protein diawali dengan denaturasi protein. Denaturasi protein terjadi ketika hidrogen dan ikatan non kovalen lainnya seperti ionik dan ikatan *van der Waals* pada protein terganggu oleh panas sehingga, terbentuk gugus amin bebas. Gugus amin bebas cenderung tidak stabil dan berikatan dengan gugus karbonil menjadi suatu komponen baru yang sulit untuk dicerna tubuh yang diberlangsung melalui reaksi *maillard* (Teodorowicz *et al.*, 2017). Pada mi instan penurunan kadar protein akibat dari proses pemanasan disebabkan dua fase pengolahan, pertama ketika mengukus mi hingga matang dan kedua adalah ketika proses penggorengan atau *deep fat frying* pada suhu 140–160°C selama 2 menit.

Kandungan protein pada mi instan substitusi 28% tepung batang nanas dan 7% tepung *red kidney bean* juga telah memenuhi SNI 3551:2012 dengan standar minimal 8 gram per 100 gram, yaitu sebesar 11,2 gram. Berdasarkan hasil pengamatan, kandungan protein pada mi instan substitusi terbaik (14,4 gram) mampu mengungguli mi instan komersial yang beredar di pasaran yang hanya mencapai 10,4 gram per 130 gram sajian mi.

Tabel 3. Kandungan Gizi Mi Instan Substitusi 28% Tepung Batang Nanas dan 7% Tepung *Red Kidney Bean*

Hasil		Zat Gizi		SNI 3551:2012
		Protein (g)	Pati Resisten (g)	Protein (g) ¹
Perhitungan DKBM dan penelitian terkait ²	Per 100 g	13	2,5	Min. 8
	Per 130 g (per porsi)	17,6	3,3	-
Uji Laboratorium	Per 100 g	11,2	8,7	Min. 8
	Per 130 g (per porsi)	14,4	11,3	-

¹ Badan Standarisasi Nasional, 2012

² Nakthong *et al.*, 2017; Olanipekun *et al.*, 2015; Sasanam *et al.*, 2011

Rekomendasi porsi konsumsi protein sekali makan yang dikemukakan oleh Moore *et al.* (2009) serta Symons *et al.* (2009), konsumsi minimal 20 gram akan mendapatkan manfaat optimal seperti memperpanjang rasa kenyang dan kontrol terhadap berat badan yang penting untuk mencegah terjadinya sindrom metabolik. Pemenuhan rekomendasi porsi konsumsi sekali makan dapat dilihat pada tabel 4. Dengan pemenuhan sebesar 73%, maka konsumsi per sajian mi instan substitusi 28% tepung batang nanas dan 7% tepung *red kidney bean* telah mendekati pemenuhan porsi konsumsi rekomendasi sekali makan protein. Saran penyajian dengan penambahan telur dapat memenuhi rekomendasi, karena setengah butir telur mengandung ± 6 gram protein.

Pati Resisten

Kandungan pati resisten pada formula substitusi terbaik sejumlah 11,3 gram per porsi (130 gram) menurut hasil perhitungan analisis laboratorium. Berbeda dengan hasil perhitungan teoritis yakni 3,3 gram. Perhitungan teoritis mengacu pada penelitian Sasanam *et al.*, (2011), digunakan sebagai dasar perhitungan teoritis pati resisten pada kacang jogo, sedangkan kandungan pati resisten pada tepung batang nanas diperoleh

Tabel 4. Pemenuhan Gizi Mi Instan Substitusi per Porsi

Zat Gizi	Rekomendasi Porsi Konsumsi Sekali Makan (g)	Pemenuhan Rekomendasi Porsi Konsumsi Sekali Makan (%)
Protein	20–30 ¹	73
Pati Resisten	6,5 ²	173

¹ Moore *et al.* (2009); Symons *et al.* (2009)

² Behall *et al.* (2006)

dengan uji laboratorium yang dilakukan oleh peneliti pada penelitian pendahuluan.

Perbedaan yang cenderung meningkat sebesar 29% dapat terjadi karena berkaitan dengan proses pembentukan pati resisten tipe III yang dapat dilakukan dengan cara fisik (Kaur *et al.*, 2012). Adapun cara fisik yang dilakukan menurut Shama *et al.* (2003), yaitu proses gelatinisasi dan retrogradasi dalam proses pengolahan makanan dapat meningkatkan jumlah pati resisten yang terdapat dalam bahan makanan. Temuan ini sama dengan yang dilakukan oleh Ashwar *et al.* (2016), dengan menggunakan siklus pemanasan dan pendinginan yang diulang dua kali akan meningkatkan kandungan pati resisten tipe III rata-rata 27%. Pelibatan siklus gelatinisasi dan retrogradasi pada mi instan substitusi terjadi pada proses pengukusan, penggorengan serta penyimpanan pada lemari pendingin.

Peningkatan pati resisten tipe III juga didukung oleh kadar amilosa yang terkandung pada bahan makanan. Semakin tinggi kadar amilosa maka semakin banyak pati resisten yang dapat dihasilkan melalui proses pembentukan pati resisten tipe III (Dupuis *et al.*, 2014). Pernyataan ini juga didukung oleh penelitian yang telah dilakukan sebelumnya yaitu Wulan *et al.* (2006), bahwa kadar pati resisten tertinggi dihasilkan oleh jagung dengan amilosa terbanyak (19,57%) dibandingkan dengan kentang (7,05%) dan singkong (7,02%) setelah melalui proses modifikasi. Batang nanas memiliki kadar amilosa sebesar 35 % (Nakthong *et al.*, 2017) dan kacang jogo 20,14% (Ratnawati *et al.*, 2019).

Tepung terigu juga mengalami peningkatan pati resisten dalam proses pembuatan mi. Pati resisten awal tepung terigu sebesar 0,26 per 100 gram dan dapat meningkat sebesar 1,4 kali menjadi 0,34 per 100 gram, namun peningkatan yang terjadi sangat kecil dan tidak mencapai 1% (Dhital *et al.*, 2010). Peneliti (Dhital *et al.*, 2010) menghubungkan peningkatan pati resisten yang sangat kecil pada tepung terigu dengan kandungan amilosa yang rendah, meskipun tidak dijelaskan berapa kadarnya. Secara perhitungan, pati resisten pada tepung terigu tidak memiliki peran yang signifikan dalam peningkatan pati resisten pada mi instan substitusi sehingga keberadaannya dapat diabaikan. Maka, peningkatan pati resisten pada formula mi substitusi utamanya dipengaruhi oleh

dua bahan penyusunnya yaitu tepung batang nanas dan tepung kacang jogo.

Berdasarkan rekomendasi konsumsi pati resisten untuk mencapai fungsi fisiologis optimalnya, diperlukan sebesar 30 g/hari untuk laki-laki dan 25 g/hari untuk perempuan (Colyer *et al.*, 2013). Pada level konsumsi yang kecil, sesuai porsi konsumsi rekomendasi sekali makan sebesar 6,5 gram, pati resisten memiliki manfaat dalam membantu memperbaiki metabolisme glukosa dengan cara menurunkan kadar glukosa posprandial dan respons insulin tubuh pada wanita normal dan wanita dengan berat badan berlebih (Behall *et al.*, 2006). Sementara konsumsi sebesar 2,5–5 g/hari dapat menunjukkan efek prebiotik pada tubuh (Anadón *et al.*, 2016). Maka dapat disimpulkan bahwa pemenuhan rekomendasi porsi konsumsi sekali makan pati resisten yang mencapai 173% (11,3 g) pada tabel 3 masih pada batas wajar pemenuhan kebutuhan harian pati resisten (25–30 g).

Penelitian ini masih memiliki kelemahan yaitu uji laboratorium untuk protein dan pati resisten hanya dilakukan kepada 1 formula, yaitu formula substitusi terbaik F2 berdasarkan daya terima dan nilai gizi secara perhitungan teoritis, sehingga tidak dapat dibandingkan kandungan protein dan pati resisten pada F2 dengan kontrol.

KESIMPULAN

Formula substitusi yang memiliki penilaian tertinggi (rasa, aroma, tekstur) terdapat pada formula substitusi terbaik dengan komposisi 28% tepung *red kidney bean* dan 7% tepung batang nanas. Berdasarkan standar mi instan SNI 3551:2012, formula substitusi terbaik telah memenuhi syarat pada bagian sensori (aroma, warna, tekstur dan rasa) serta kandungan protein minimal. Kandungan pati resisten dan protein tertinggi terdapat pada mi instan substitusi terbaik, dengan angka masing-masing 11,3 gram dan 14,4 gram.

SARAN

Konsumsi protein dan pati resisten pada level tertentu telah terbukti mampu mencegah penyebab terjadinya sindrom metabolik secara teoritis. Namun, belum ada data nyata terkait

konsumsi mi instan substitusi tepung batang nanas 7% dan tepung kacang jogo 28% per porsi dengan saran penyajian penambahan 1 butir telur yang mampu memenuhi protein dan pati resisten untuk mencegah penyakit sindrom metabolik. Maka dari itu, penelitian ini dapat menjadi dasar untuk melakukan penelitian selanjutnya dengan berfokus pada hubungan konsumsi mi instan substitusi tepung batang nanas 7% dan tepung kacang jogo 28% dengan kejadian sindrom metabolik.

DAFTAR PUSTAKA

- AOAC. (2005). *Official method of analysis of the association of official analytical chemist*. Washington: AOAC Inc.
- Aliya, L., Rahmi, Y., & Soeharto, S. (2016). Mi “Mocafle” peningkatan kadar gizi mie kering berbasis pangan lokal fungsional. *Indonesian Journal of Human Nutrition*, 3(1), 32–41. Retrieved from kalteng.litbang.pertanian.go.id
- Aller, E. E. J. G., Abete, I., Astrup, A., Martinez, J. A., & Baak, M. A. Van. (2011). Starches, sugars and obesity. *Nutrients*, 3, 341–369. doi: 10.3390/nu3030341
- Anadón, A., Martínez-larrañaga, M. R., Ares, I., & Martínez, M. A. (2016). Probiotics: safety and toxicity consideration. *Nutraceuticals*. 777–798. doi: 10.1016/B978-0-12-802147-7.00054-1
- Arora, B., Kamal, S., & Sharma, V. P. (2018). Nutritional and quality characteristics of instant noodles supplemented with oyster mushroom (*P. ostreatus*). *Journal of Food Processing and Preservation*, 42(2), 1–8. doi: 10.1111/jfpp.13521
- Ashwar, B. A., Gani, A., Wani, I. A., Shah, A., Masoodi, F. A., & Saxena, D. C. (2016). Production of resistant starch from rice by dual autoclaving-retrogradation treatment: In vitro digestibility, thermal and structural characterization. *Food Hydrocolloids*, 56, 108–117. doi: 10.1016/j.foodhyd.2015.12.004
- Astawan, M. (2011). *Pangan fungsional untuk kesehatan yang optimal*. Bogor: Fakultas Teknologi Pertanian IPB.
- Badan Standardisasi Nasional. (2012). *SNI 3551:2012 Mi Instan*. Jakarta: Badan Standardisasi Nasional.
- Behall, K. M., Scholfield, D. J., Hallfrisch, J. G., & Liljeberg-elmstahl, H. G. M. (2006). Consumption of both resistant starch and β -glucan improves postprandial plasma glucose and insulin in women. *Diabetes Care*, 29(5), 976–981. doi: 10.2337/dc05-2012
- Colyer, C. G. B., Landon, S., & Salman, H. (2013). The Resistant Starch Report. *food australia supplement*, 1, 11-13. Retrieved from http://foodaust.com.au/wp-content/uploads/2012/09/starch_supplement.pdf
- Du, S. K., Jiang, H., Ai, Y., & Jane, J. L. (2014). Physicochemical properties and digestibility of common bean (*Phaseolus vulgaris* L.) starches. *Carbohydrate Polymers*, 108(1), 200–205. doi: 10.1016/j.carbpol.2014.03.004
- Dubois, M., Gilles, K. ., Hamilton, J. ., Rebers, P. ., & Smith, F. (1956). Calorimetric method for determination of sugars and related substances. *Journal Analytical Chemistry*, 28, 350–356. doi: 10.1021/ac60111a017
- Dupuis, J. H., Liu, Q., & Yada, R. Y. (2014). Methodologies for Increasing the Resistant Starch Content of Food Starches: A Review. *Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety*, 13(6), 1219–1234. doi: 10.1111/1541-4337.12104
- Dutson, T. R., & Orcutt, M. W. (1984). Chemical changes in proteins produced by thermal processing. *Journal of Chemical Education*, 61(4), 303–308. doi: 10.1021/ed061p303
- European Food Safety Authority. (2014). Scientific Opinion on the safety and efficacy of tannic acid when used as feed flavouring for all animal species. *EFSA Journal*, 12(10), 3828. doi: 10.2903/j.efsa.2014.3828
- Foster-Powell, K., & Miller, J. B. (1995). International tables of glycemic index. *The American Journal of Clinical Nutrition*, 62(4), 871S-890S. doi: 10.1093/ajcn/62.4.869
- Gillatt, P. (2001). *12 - Flavour and aroma development in frying and fried food*. Hertfordshire: Woodhead Publishing Series in Food Science, Technology and Nutrition. 266–336. doi: 10.1533/9781855736429.3.266
- Herningtyas, E. H., & Ng, T. S. (2019). Prevalence and distribution of metabolic syndrome and its components among provinces and ethnic groups in Indonesia. *BMC Public Health*, 19(1), 1–12. doi: 10.1186/s12889-019-6711-7
- Hou, G. (Ed.). (2010). *Asian Noodles: Science, Technology, and Processing*. Hoboken, NJ, USA: John Wiley & Sons, Inc.
- Huh, I.S., Kim, H., Jo, H.K., Lim, C.S., Kim, J.S., Kim, S.J., ... Chang, N. (2017). Instant noodle consumption is associated with cardiometabolic

- risk factors among college students in Seoul. *Nutrition Research and Practice*, 11(3), 232–239. doi: 10.4162/nrp.2017.11.3.232
- Huma, N., Anjum, F. M., Sehar, S., Issa Khan, M., & Hussain, S. (2008). Effect of soaking and cooking on nutritional quality and safety of legumes. *Nutrition and Food Science*, 38(6), 570–577. doi: /10.1108/00346650810920187
- Jiménez, N., Bohuon, P., Lima, J., Dornier, M., Vaillant, F., & Pérez, A. M. (2010). Kinetics of anthocyanin degradation and browning in reconstituted blackberry juice treated at high temperatures (100-180 °C). *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 58(4), 2314–2322. doi: 10.1021/jf902381e
- Karamać, M. (2009). Chelation of Cu(II), Zn(II), and Fe(II) by tannin constituents of selected edible nuts. *International Journal of Molecular Sciences*, 10(12), 5485–5497. doi: 10.3390/ijms10125485
- Kaur, B., Ariffin, F., Bhat, R., & Karim, A. (2012). Progress in starch modification in the last decade. *Food Hydrocolloids*, 26, 398–404. doi: 10.1016/j.foodhyd.2011.02.016
- Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. (2013). *Riset Kesehatan Dasar 2013*. Jakarta: Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan Kementerian Kesehatan RI
- Kementerian Kesehatan Republik Indonesia.. (2018). *Hasil Utama Riskesdas 2018 Provinsi Jawa Timur*. Jakarta : Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan Kementerian Kesehatan RI
- Kim, M. J., Shin, S. N., & Kim, S. K. (2000). Proximate composition and calorie of korean instant noodles. *Korean Journal Food Science Technology*, 32(5), 1043–1050. Retrieved from <http://www.koreascience.or.kr/article/JAKO200003042121497.page>
- Kumar, S., Verma, A. K., Das, M., Jain, S. K., & Dwivedi, P. D. (2013). Clinical complications of kidney bean (*Phaseolus vulgaris* L.) consumption. *Nutrition*, 29(6), 821–827. doi: 10.1016/j.nut.2012.11.010
- Manonmani, D., Bhol, S., & Bosco, S. J. D. (2014). Effect of red kidney bean (*Phaseolus vulgaris* L.) flour on bread quality. *OALib*, 01(01), 1–6. doi: 10.4236/oalib.1100366
- Margier M, Georgé S, Hafnaoui N, Remond D, Nowicki M, Du Chaffaut L, Amiot M-J, Reboul E. (2018). Nutritional composition and bioactive content of legumes: Characterization of pulses frequently consumed in France and effect of the cooking method. *Nutrients*, 10(11), 1–12. doi: 10.3390/nu10111668
- Meilgaard, M. C. (2015). *Sensory Evaluation Techniques, Fifth Edition*. Boca Raton: CRC Press. doi: 10.1201/b19493
- Moore, D. R., Robinson, M. J., Fry, J. L., Tang, J. E., Glover, E. I., Wilkinson, S. B., Prior, T., Tarnopolsky, M. A., Phillips, S. M. (2009). Ingested protein dose response of muscle and albumin protein synthesis after resistance exercise in young men. *American Journal of Clinical Nutrition*, 89(1), 161–168. doi: 10.3945/ajcn.2008.26401
- Nakthong, N., Wongsagonsup, R., & Amornsakchai, T. (2017). Characteristics and potential utilizations of starch from pineapple stem waste. *Industrial Crops and Products*, 105, 74–82. doi: 10.1016/j.indcrop.2017.04.048
- Noda, T., Tsuda, S., Mori, M., Takigawa, S., Matsuura-Endo, C., Kim, S.-J., Hashimoto, N. and Yamauchi, H.. (2006). Effect of potato starch properties on instant noodle quality in wheat flour and potato starch blends. *Starch/Staerke*, 58(1), 18–24. doi: 10.1002/star.200500439
- Nurchahyo, T. A. (2011). Pola makan mie instan: studi antropologi gizi pada mahasiswa antropologi Fisip Unair. *Jurnal Antropologi Gizi*, (1), 1–14. Retrieved from http://web.unair.ac.id/admin/file/f_34835_31mie.pdf
- Office of the Gene Technology Regulator. (2003). *The biology & ecology of pineapple in Australia*. Health Department of Australia. Retrieved from [http://www.ogtr.gov.au/internet/ogtr/publishing.nsf/content/pineapple-3/\\$FILE/pineapple.pdf](http://www.ogtr.gov.au/internet/ogtr/publishing.nsf/content/pineapple-3/$FILE/pineapple.pdf)
- Olanipekun, O. T., Omenna, E. C., Olapade, O. A., Suleiman, P., & Omodora, O. G. (2015). Effect of boiling and roasting on the nutrient composition of kidney beans seed flour. *Sky Journal of Food Science*, 4(2), 024–029. Retrieved from <http://www.skyjournals.org/SJFS>
- Olorunsogo, S. T., Adebayo, S. E., Orhevba, B. A., & Awoyinka, T. B. (2019). Physicochemical properties of instant noodles produced from blends of sweet potato, soybean and corn flour. *Food Research*, 3(5), 391–399. doi: 10.26656/fr.2017.3(5).304
- Paddon-jones, D., Westman, E., Mattes, R. D., Wolfe, R. R., & Astrup, A. (2008). Protein, weight management, and satiety 1– 4. *The American Journal of Clinical Nutrition*, 87(5), 1558–1561. doi: 10.1093/ajcn/87.5.1558S
- Pangastuti, H. A., Affandi, D. R., & Ishartani, D. (2013). Karakterisasi sifat kimia tepung kacang

- lawa merah (*Phaseolus Vulgaris* L.) Dengan beberapa perlakuan pendahuluan. *Agritekno, Jurnal Teknologi Pertanian*, 2(1), 20–29.
- Park, J., Lee, J. S., Jang, Y. A., Chung, H. R., & Kim, J. (2011). A comparison of food and nutrient intake between instant noodle consumers and non-instant noodle consumers in Korean adults. *Nutrition Research and Practice*, 5(5), 443–449. doi: 10.4162/nrp.2011.5.5.443
- Pato, U., Yusuf, Y., Isnaini, R. F., & Dira, D. M. (2019). The Quality of Instant Noodle Made from Local Corn Flour and Tapioca Flour. *Journal of Advanced Agricultural Technologies*, 3(2), 118–123. doi: 10.18178/joaat.3.2.118-123
- Pusat Data dan Sistem Informasi Pertanian. (2016). *Outlook Komoditas Pertanian Sub Sektor Hortikultura Nenas*. Jakarta: Sekretariat Jendral Kementerian Pertanian. Retrieved from <http://epublikasi.setjen.pertanian.go.id/epublikasi/outlook/2016/Hortikultura/OUTLOOK NENAS 2016/files/assets/common/downloads/OUTLOOK NENAS 2016.pdf>
- Rosida, D. R. (2012). Mie Dari Tepung Komposit (Terigu, Gembili (*Dioscorea Esculenta*), Labu Kuning) dan Penambahan Telur. *Rekapangan*, 6(1), 32–37. Retrieved from ejournal.upnjatim.ac.id/index.php/rekapangan/article/view/419
- Sasanam, S., Paseephol, T., & Moongngarm, A. (2011). Comparison of Proximate Compositions, Resistant Starch Content, and Pasting Properties of Different. *Nutrition and Food Engineering*, 5(9), 553–557. doi: 10.5281/zenodo.1081571
- Shamai, K., Bianco-Peled, H., & Shimoni, E. (2003). Polymorphism of resistant starch type III. *Carbohydrate Polymers*, 54, 363–369. doi: 10.1016/S0144-8617(03)00192-9
- Shin, H. J., Cho, E., Lee, H.-J., Fung, T. T., Rimm, E., Rosner, B., ... Hu, F. B. (2014). Instant noodle intake and dietary patterns are associated with distinct cardiometabolic risk factors in Korea. *The Journal of Nutrition*, 144(8), 1247–1255. doi: 10.3945/jn.113.188441
- Singh, B., Singh, J. P., Shevkani, K., Singh, N., & Kaur, A. (2017). Bioactive constituents in pulses and their health benefits. *Journal of Food Science and Technology*, 54(4), 858–870. doi: /10.1007/s13197-016-2391-9
- Sirichokworrakit, S., Phetkhut, J., & Khommoon, A. (2015). Effect of Partial Substitution of Wheat Flour With Riceberry Flour on Quality of Noodles. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 197(February), 1006–1012. doi: 10.1016/j.sbspro.2015.07.294
- Symons, T. B., Sheffield-Moore, M., Wolfe, R. R., & Paddon-Jones, D. (2009). A moderate serving of high-quality protein maximally stimulates skeletal muscle protein synthesis in young and elderly subjects. *Journal of the American Dietetic Association*, 109(9), 1582–1586. doi: 10.1016/j.jada.2009.06.369
- Teodorowicz, M., Van Neerven, J., & Savelkoul, H. (2017). Food processing: The influence of the maillard reaction on immunogenicity and allergenicity of food proteins. *Nutrients*, 9(8), 1-18. doi: 10.3390/nu9080835
- WINA. (2019). Global Demand for Instant Noodles. Retrieved from <https://instantnoodles.org/en/noodles/market.html>
- World Health Organization. (2018). *NCDs Country Profiles 2018*. Retrieved from <https://www.who.int/nmh/publications/ncd-profiles-2018/en/>
- Wulan, S. N., Saparianti, E., Widjanarko, S. B., & Kurnaeni, N. (2006). Simple starch modification using physical, chemical and combined physical physical and chemical methods to produce pre-cooked flour rich in resistant starch made of corn, potato and cassava. *Jurnal Teknologi Pertanian*, 7(1), 1–9. Retrieved from <https://jtp.ub.ac.id/index.php/jtp/article/view/209/586>
- Yin, W., Hewson, L., Linforth, R., Taylor, M., & Fisk, I. D. (2017). Effects of aroma and taste, independently or in combination, on appetite sensation and subsequent food intake. *Appetite*, 114, 265–274. doi: 10.1016/j.appet.2017.04.005

FORMULASI *SOFT CHEWY COOKIES* BEBAS GLUTEN DAN KASEIN BERBASIS KOMBINASI MOCAF DAN TEPUNG MILLET PUTIH UNTUK ANAK *AUTISM SPECTRUM DISORDER*

Free Gluten and Free Casein Soft Chewy Cookies Formulation with Combination of MOCAF and White Millet Flour Based for Children with Autism Spectrum Disorder

Kirana Dwiyantri Prasetyo^{1*}, Dominikus Raditya Atmaka²

¹ Program Studi S1 Gizi, Fakultas Kesehatan Masyarakat, Universitas Airlangga, Surabaya, Indonesia

² Departemen Gizi Kesehatan, Fakultas Kesehatan Masyarakat, Universitas Airlangga, Surabaya, Indonesia

*E-mail: kiranadwiyantri@gmail.com

ABSTRAK

Anak dengan *Autism Spectrum Disorder* (ASD) memiliki kondisi khusus yang menyebabkan anak ASD harus menjalani diet bebas gluten dan kasein. Kasein banyak terkandung pada produk susu sapi dan olahannya yang juga merupakan sumber kalsium. Kondisi tersebut menyebabkan anak ASD cenderung memiliki kepadatan tulang yang lebih rendah dibandingkan anak tanpa ASD. *Modified Cassava Flour* (MOCAF) dan tepung millet putih merupakan bahan makanan bebas gluten yang memiliki kandungan kalsium tinggi yang diharapkan dapat meningkatkan nilai gizi kalsium pada *soft chewy cookies*. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh kombinasi MOCAF dan tepung millet putih terhadap daya terima dan nilai gizi *soft chewy cookies* bebas gluten dan kasein. Penelitian ini merupakan eksperimental murni dengan rancangan percobaan Rancang Acak Lengkap. Penelitian ini menggunakan panelis tidak terlatih yang meliputi 25 anak ASD (7–11 tahun) dan 25 orang tua atau wali anak. Terdapat 4 formula pada penelitian ini yang terdiri dari 1 formula kontrol (F0) yang berbasis 100% tepung terigu, dan 4 formula perlakuan yang merupakan kombinasi MOCAF dan tepung millet putih dengan persentase perbandingan kombinasi F1 (0% : 100%); F2 (50%:50%); dan F3 (75%:25%). Hasil uji statistik *Kruskall Wallis* menunjukkan terdapat perbedaan signifikan tingkat kesukaan pada aspek warna, aroma, tekstur, dan rasa antar F0, F1, F2, dan F3. Perhitungan daya terima dan nilai gizi didapatkan F3 sebagai formula terbaik. Pada setiap porsi *soft chewy cookies* F3 (60 gram) mengandung 176,4 mg kalsium yang memenuhi 18% kecukupan kalsium untuk anak 7–11 tahun. *Soft chewy cookies* bebas gluten dan bebas kasein kombinasi MOCAF dan tepung millet putih F3 layak sebagai jajanan alternatif anak ASD.

Kata kunci: *soft chewy cookies*, bebas gluten, bebas kasein, MOCAF, tepung millet putih, kalsium

ABSTRACT

Children with Autism Spectrum Disorder (ASD) have to eat a gluten-free casein-free diet due to their special condition. Casein is protein that contained in milk and milk-based product which are source of calcium. Their special condition make children with ASD have a low bone-mass than other children. Modified Cassava Flour (MOCAF) and white millet flour are free gluten food sources which have rich calcium that is needed to increase nutrient quality in soft chewy cookies. This study was aimed to determine the effect of MOCAF flour and white millet flour combination on acceptability and nutritional value of free gluten and free casein soft chewy cookies. This study was true experimental study with complete randomized design. This study used un-trained panelist including ASD children(7–11 years old (25 panelists) and their parents (25 panelists). There were 4 formulas in this study consisted of 1 control formula (F0) based on 100% wheat flour, and 4 treatment formulas which were combination of MOCAF flour and white millet flour with a percentage ratio of combination F1 (0%:100%) ; F2 (50%:50%) ; and F3 (75%:25%). Kruskal Wallis statistical test results showed there were significant differences of aroma, color, texture, and taste between each formula. Result of acceptability and nutritional value showed F3 as the best formula. Each 60 g soft chewy cookies F3 contains 176,4 mg of calcium which fulfill 18% of calcium adequacy for 7–11 year old children. Gluten-free casein-free soft chewy cookies with combination of MOCAF and white millet flour are suitable as an alternative snack for ASD children.

Keywords: *soft chewy cookies*, free gluten, free casein, MOCAF, white millet flour, calcium

PENDAHULUAN

World Health Organization (WHO) melaporkan bahwa 1 dari 160 anak di dunia mengalami autisme (WHO, 2019). Prevalensi autis pada anak di Amerika Serikat mengalami peningkatan yang sebelumnya 1 dari 150 anak menjadi pada tahun 2000 (Maenner dkk., 2020) menjadi 1 dari 54 anak pada tahun 2016 (CDC, 2020). Indonesia sendiri sampai saat ini belum memiliki data statistik jumlah penyandang autis secara resmi (Kemenkes, 2016)

Anak dengan *Autism Spectrum Disorder* (ASD) memiliki pantangan untuk mengonsumsi makanan yang gluten dan kasein. Hal tersebut disebabkan karena terdapat gangguan pencernaan (hipermeabilitas usus) yang menyebabkan gluten dan kasein yang tidak terserap dapat mempengaruhi sistem saraf pusat (Pratiwi, 2014). Izzah dkk. (2020) menyebutkan bahwa terdapat perbedaan gejala terutama pada gangguan perilaku yang signifikan pada anak autis yang diet bebas gluten dan kasein (diet GF/CF) dengan yang tidak diet. Gejala pada anak autis yang diet bebas gluten dan kasein lebih ringan daripada yang tidak diet.

Anak dengan ASD yang mematuhi diet *Gluten Free Casein Free* (GF/CF) cenderung mengalami defisiensi kalsium dan memiliki kepadatan tulang yang lebih rendah dibandingkan anak tanpa ASD karena pembatasan konsumsi protein kasein yang banyak terdapat pada susu dan olahannya (Amalia, 2014). Penelitian yang dilakukan oleh Moore dkk (2012) menunjukkan bahwa asupan kalsium pada anak ASD hanya 65% dari *Dietary Reference Intake* (DRI).

Indonesia merupakan negara yang kaya akan sumber bahan pangan salah satunya adalah sereal. Salah satu bahan pangan sereal yang banyak tersedia di Indonesia adalah millet putih. Selama ini, di Indonesia biji millet hanya digunakan sebagai bahan pakan burung. Di Afrika, Rusia, dan negara-negara maju lainnya, millet sudah banyak digunakan sebagai bahan pangan untuk manusia. (Besari, 2017). Millet adalah sejenis sereal berbiji kecil yang pernah menjadi makanan pokok di Asia Timur. Millet termasuk tanaman ekonomi minor namun memiliki nilai kandungan gizi yang mirip dengan tanaman pangan lainnya seperti padi, jagung, gandum, dan tanaman biji-bijian lainnya (Subandoro, 2013).

Hasil analisis kandungan kalsium, magnesium, dan vitamin B6 pada millet putih dalam bentuk tepung di Laboratorium Analisis Gizi FKM Universitas Airlangga dengan No. Sampel 045/LabGizi/2020 menunjukkan bahwa kalsium yang terkandung adalah sebesar 1170 mg/100 g, magnesium 25 mg/100 g dan vitamin B6 0,42 mg/100 g.

Prabowo (2010) melakukan kajian sifat fisikokimia tepung millet kuning/putih dan tepung millet merah yang dinilai layak dijadikan tepung bebas gluten pengganti tepung terigu. Tepung bebas gluten lainnya yang telah banyak digunakan adalah MOCAF. Namun, MOCAF memiliki kekurangan yaitu kalsium yang belum dapat memenuhi kebutuhan anak ASD apabila dibentuk produk selingan, sehingga tepung millet dapat menjadi bahan yang dapat dikombinasikan dengan MOCAF untuk meningkatkan nilai gizi pada suatu produk.

Cookies dipilih menjadi produk berdasarkan penelitian oleh Camelia (2019) karena anak ASD cenderung meminta jajanan ringan. *Cookies* dinilai menjadi salah satu jajanan ringan yang dapat dengan mudah dikonsumsi kapanpun dan dimanapun. *Cookies* merupakan produk yang berbahan dasar utama tepung terigu yang memiliki sifat fisikokimia mirip dengan tepung millet putih dan MOCAF. Menurut Demand dkk (2016), anak ASD memiliki gangguan mengunyah sehingga diperlukan *cookies* dengan tekstur yang lebih lembut. Tekstur yang lembut terdapat pada jenis *soft chewy cookies*. Resep dasar yang digunakan adalah resep dari Julia (2013) dengan mengganti *chocolate chip* dengan wijen karena anak ASD memiliki pantangan untuk mengonsumsi cokelat.

Penelitian ini bertujuan untuk mencari formula *soft chewy cookies* bebas gluten dan kasein yang dapat diterima oleh anak ASD dengan memanfaatkan MOCAF yang dikombinasikan tepung millet putih untuk meningkatkan asupan kalsium yang baik bagi anak ASD.

METODE

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental murni (*true experimental*) dengan desain Rancang Acak Lengkap (RAL). Terdapat 4 formula yaitu 1 formula kontrol (F0) dan formula perlakuan (F1, F2, dan F3). Pada formula F0

menggunakan bahan dasar tepung terigu merk Segitiga Biru dengan kandungan protein 10 g/100g. Formula F1, F2, F3 tidak menggunakan tepung terigu namun menggunakan kombinasi MOCAF merk ladang lima dengan kandungan protein 1,2 g/100 g dikombinasikan tepung millet putih dengan kandungan protein 8 g/100 g. Penelitian dilakukan pada bulan Juni 2020. Pembuatan *soft chewy cookies* dilakukan di rumah peneliti sehubungan dengan pandemi COVID-19, sedangkan uji organoleptik dilakukan di SLB Autis Mutiara Hati Surabaya dengan memperhatikan protokol kesehatan, dan uji kadar kalsium di Laboratorium Analisis Gizi Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Airlangga.

Panelis pada penelitian ini adalah panelis tidak terlatih yang terdiri dari anak ASD (25 anak) sebagai panelis semu beserta orang tua atau wali (25 orang) sebagai panelis sejati. Kriteria inklusi dalam penelitian ini adalah anak ASD berusia 7–11 tahun bersama 1 orang tua atau wali. Kriteria eksklusi dalam penelitian ini adalah memiliki alergi terhadap telur.

Penilaian yang dilakukan pada penelitian ini terdiri dari penilaian daya terima serta perhitungan kadar kalsium. Penilaian daya terima meliputi aspek warna, aroma, tekstur, dan rasa dilakukan oleh panelis orang tua atau wali pada formula F0, F1, F2, dan F3 menggunakan angket uji kesukaan dengan skala data ordinal dengan 4 skala penilaian

yaitu nilai (1) untuk sangat tidak suka, (2) untuk tidak suka, (3) untuk suka, dan (4) untuk sangat suka.

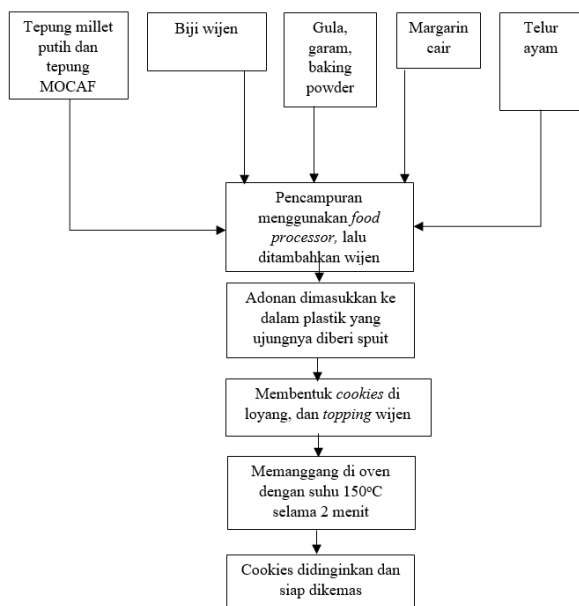
Penilaian daya terima pada anak hanya dilakukan pada formula F1, F2, dan F3 karena formula F0 berbasis tepung terigu yang mengandung gluten dan merupakan pantangan bagi anak ASD.

Penilaian daya terima pada anak mengacu pada Hendrayati dkk. (2020) dengan menggunakan metode *food weighting* dengan rumus

$$\text{Daya Terima} = \frac{\text{Berat awal} - \text{Berat sisa}}{\text{Berat awal}} \times 100\%$$

Penilaian pada anak menggunakan skala data ordinal meliputi penilaian bagian biskuit yang dihabiskan yaitu (1) anak tidak mau atau kukis yang dicicipi <30% ; (2) anak mau, kukis dicicipi 30–80% ; (3) anak mau, kukis dimakan 80–100%.

Penilaian dilakukan dalam 2 sesi yaitu sesi pertama untuk panelis anak dan sesi kedua untuk panelis orang tua. Pada sesi pertama dibantu oleh orang tua atau wali dalam memberikan makanan kepada panelis anak. Perhitungan serta pengisian kuesioner dilakukan oleh enumerator. Sesi kedua dilakukan oleh masing-masing orang tua atau wali. Tiap formula disajikan satu per satu dalam waktu 10 menit dengan kode berupa perpaduan angka dan huruf tanpa melambangkan suatu makna tertentu untuk menghindari adanya pemilihan kesukaan berdasarkan kesan pertama. Panelis diminta untuk meminum air putih guna menetralkan rasa pada setiap pergantian sampel formula.



Gambar 1. Alur Pembuatan *Soft Chewy Cookies*

Tabel 1. Formula *Soft Chewy Cookies*

Bahan (g)	F0	F1	F2	F3
Tepung Terigu	270	0	0	0
MOCAF	0	0	70	200
Tepung Millet Putih	0	270	200	70
Gula Pasir	100	100	100	100
Gula Palm	220	220	220	220
Telur	70	70	70	70
Margarin	226	226	226	226
Garam	1	1	1	1
Chocolate Chip	120	0	0	0
Wijen	0	120	120	120
Total (g)	1008	1008	1008	1008

Uji daya terima diolah dengan SPSS menggunakan Uji *Kruskal-Wallis* ($\alpha=0,05$) untuk mengetahui perbedaan daya terima *soft chewy cookies* kombinasi MOCAF dan tepung millet putih. Uji lanjut *Mann Whitney* ($\alpha=0,05$) digunakan untuk mengetahui signifikansi perbedaan antar formula. Formula terbaik dari segi daya terima dan nilai gizi TKPI, selanjutnya akan diuji kadar kalsium menggunakan metode *Absorption Atomic Spectrometer* (AAS) dengan alat ThermoScientific iCE 3000 dengan panjang gelombang 422,7 nm.

Penelitian ini telah mendapatkan persetujuan Komisi Etik Penelitian Kesehatan, Fakultas Keperawatan Universitas Airlangga Surabaya No. 1978-KEPK.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Daya Terima Orang tua atau Wali

Daya terima orang tua merupakan hal yang penting untuk dinilai. Penerimaan orang tua berkaitan dengan pemilihan makan pada anak ASD. Barbier (2015) menyatakan bahwa orang tua yang berfokus pada peningkatan kebiasaan makan anak ASD, akan mendorong anak untuk mencoba makanan baru. Peran orang tua juga dapat mempengaruhi pemilihan makanan anak ASD. Pratiwi dan Dieny (2014) juga menyebutkan bahwa peran orang tua (ibu) sebagai pemberi makan kepada anak cukup menentukan kesukaan atau kebiasaan makan anak sehingga pendapat orang tua dalam penilaian daya terima perlu dilakukan. Tabel 2. menunjukkan rekapitulasi rerata formula pada setiap parameter daya terima orang tua atau wali anak ASD yang menunjukkan bahwa formula F0 merupakan formulasi kontrol dengan *mean* paling tinggi dalam aspek warna, aroma, tekstur, dan rasa.

Penilaian terhadap warna menunjukkan bahwa F0 (3,04) adalah warna yang paling disukai oleh panelis yaitu cokelat keemasan. Formula perlakuan yang memiliki nilai kesukaan paling tinggi adalah F3 (2,84) sedangkan paling rendah adalah F1 (2,36). Formula F1 memiliki warna yang lebih gelap sehingga kurang disukai oleh panelis. Warna gelap pada F1 disebabkan oleh komposisi tepung millet yang digunakan adalah 100%, sedangkan pada F3 komposisi tepung millet sebesar 25% dan dikombinasikan dengan MOCAF sebesar 75%. Tepung millet memiliki kandungan protein yang lebih tinggi (8 g/100g) dibandingkan MOCAF (1,2 g/100g), sehingga *soft chewy cookies* dengan kandungan tepung millet yang lebih tinggi lebih mudah mengalami reaksi *mailard* dan menghasilkan warna lebih gelap. Hal tersebut sejalan dengan pernyataan Simpson (2012) yang menyebutkan bahwa akan terjadi reaksi *mailard* yaitu pencokelatan yang terjadi ketika bahan makanan dengan protein tinggi mereduksi gula dengan suhu di atas 50°C yang merupakan reaksi non enzimatik dan menghasilkan warna coklat pada makanan.

Penilaian karakteristik aroma *soft chewy cookies* didasarkan pada SNI 2973-2011 tentang biskuit dan kukis yaitu beraroma harum dan tidak tercium bau asing yang menimbulkan rasa tidak nyaman. Tabel 2 menunjukkan bahwa aroma yang paling disukai oleh panelis adalah pada formula F0 dengan rata-rata penilaian 3,52. Formula perlakuan yang memiliki aroma yang paling disukai oleh panelis adalah F3 dengan rata-rata penilaian 2,84. Formula perlakuan yang memiliki nilai paling rendah adalah F1 dengan rata-rata penilaian 2,40 dikarenakan adanya aroma millet putih yang lebih menyengat dibandingkan formula lainnya menurut panelis. Formula F1 dengan bahan dasar

Tabel 2. Rekapitulasi Distribusi Tingkat Kesukaan Panelis Orang Tua atau Wali Anak ASD

Parameter	Formula				Std. Deviation	p-value
	F0	F1	F2	F3		
Warna	3,04 ^{a,b}	2,36 ^{a,c}	2,64 ^b	2,84 ^c	0,637	0,001*
Aroma	2,36 ^{a,b,c}	2,40 ^a	2,80 ^b	2,84 ^c	0,795	0,001*
Tekstur	2,32 ^{a,b}	2,48 ^{a,c}	2,68 ^b	2,96 ^c	0,625	0,001*
Rasa	3,84 ^{a,b,c}	2,60 ^a	2,96 ^b	3,24 ^c	0,838	0,001*

Keterangan:

Angka yang diikuti dengan huruf yang berada pada parameter yang sama menunjukkan adanya perbedaan signifikan menurut uji *Mann-Whitney* ($p<0,05$)

100% tepung millet putih memiliki aroma khas millet yang lebih menyengat. Aroma yang khas tersebut dikarenakan tepung millet putih memiliki kandungan asam amino yaitu asam glutamat, lisin, asam aspartat, leusin, dan alanine yang bereaksi dengan gula sehingga memberikan aroma khas setelah proses pemanggangan pada suhu 190–210°C (Simpson, 2012).

Penilaian terhadap tekstur pada Tabel 2 menunjukkan bahwa formula kontrol F0 memiliki rata-rata nilai kesukaan tertinggi yaitu 3,32. Formula perlakuan yang memiliki nilai kesukaan tekstur tertinggi adalah F3 dengan rata-rata penilaian 2,96. Formula perlakuan yang memiliki nilai terendah adalah F1 dengan rata-rata penilaian 2,48 yang disebabkan oleh tekstur pada formula F1 terlalu keras dan *crumbling* menurut panelis. Formula F1 berbahan dasar 100% tepung millet putih. Tepung millet putih memiliki kandungan protein yang lebih tinggi (8,3 g/100g) dibandingkan MOCAF (1,2 g/100 g). Andarwulan dkk (2011) yang menyebutkan bahwa kerenyahan *cookies* dipengaruhi oleh kandungan protein, amilosa dan amilopektin. Protein mempunyai sifat hidrofilik yaitu mempunyai daya serap air yang tinggi. Sehingga, kukis dengan proporsi tepung millet yang lebih tinggi cenderung memiliki sifat yang lebih keras dan *crumbling* dibandingkan kukis dengan proporsi MOCAF yang lebih tinggi.

Penilaian terhadap rasa yang dihasilkan *soft chewy cookies* pada tabel 2 menunjukkan bahwa penilaian tertinggi terdapat pada formula kontrol (F0) dengan rata-rata penilaian kesukaan 3,84. Formula perlakuan yang memiliki nilai kesukaan tertinggi pada aspek rasa adalah formula F3 dengan rata-rata penilaian 3,24, sedangkan penilaian rasa terendah terdapat pada F1. Formula F0 dengan bahan dasar 100% tepung terigu merupakan formula yang paling disukai karena tidak memiliki rasa yang asing bagi panelis. Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Gobel dkk (2016) yang menunjukkan bahwa *cookies* dengan bahan dasar 100% tepung terigu lebih disukai daripada *cookies* dengan substitusi dan campuran tepung lain. Formula F1 kurang disukai karena memiliki *after taste* yang pahit. Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Widyastuti (2019) yang melakukan pembuatan biskuit dengan substitusi millet putih menghasilkan

after taste yang sedikit pahit karena sisa kulit ari yang mengandung tannin pada biji millet. Formula F1 merupakan formula dengan bahan dasar 100% tepung millet, sehingga memiliki *after taste* sedikit pahit yang lebih kuat dibandingkan formula lainnya.

Setiap formula memiliki jumlah tepung millet putih dan MOCAF yang berbeda sehingga berpengaruh pada karakteristik *soft chewy cookies* yang dihasilkan. Hasil analisis statistik dengan *Kruskall Wallis* menunjukkan adanya perbedaan yang signifikan ($\alpha \leq 0,05$) pada seluruh karakteristik (warna, aroma, tekstur, dan rasa). Selanjutnya, dilakukan uji *Mann Whitney* untuk mengetahui pasangan formula yang memiliki perbedaan signifikan pada setiap karakteristik. Formula F0 merupakan formula kontrol yang digunakan sebagai pembanding dengan formula perlakuan (F1, F2, dan F3) Tabel 2. Menunjukkan bahwa setiap formula memiliki perbedaan signifikan dalam aspek rasa, warna, aroma, tekstur dan rasa jika dibandingkan dengan formula kontrol (F0).

Daya Terima Anak ASD

Formula yang diberikan kepada anak untuk dilakukan penilaian hanya formula F1, F2, dan F3. Formula kontrol (F0) tidak diberikan kepada anak ASD karena berbasis tepung terigu mengandung gluten yang merupakan pantangan bagi anak ASD. Tabel 3. menunjukkan distribusi penerimaan anak terhadap *soft chewy cookies* bebas gluten dan kasein. Formula F3 merupakan formula yang paling banyak dihabiskan oleh anak ASD (80–100% bagian).

Soft chewy cookies F3 memiliki karakteristik tekstur yang *soft*, aroma yang harum khas *cookies*, warna coklat keemasan, dan rasa yang manis

Tabel 3. Distribusi Daya Terima Anak ASD

Formula	1		2		3		Modus
	n	%	n	%	n	%	
F1	7	28%	11	44%	7	28%	2
F2	3	12%	14	56%	8	32%	2
F3	3	12%	8	32%	14	56%	3

Keterangan :

1 = anak menghabiskan 0–30% bagian kukis,

2 = anak menghabiskan 30–80% bagian kukis,

3 = anak menghabiskan 80–100% bagian kukis

seperti *cookies* pada umumnya. Hal tersebut sesuai dengan penelitian Lazaro dkk (2017) tentang *eating behavior* pada anak ASD dimana anak ASD menyukai tekstur makanan yang lembut dan juga renyah, menyukai warna berdasarkan makanan yang biasa ia konsumsi, dan anak menolak makanan yang memiliki rasa *raw* dan aroma asing yang menyengat. Anak ASD menghabiskan bagian *cookies* F1 dan F2 lebih sedikit dikarenakan masih memiliki aroma dan rasa millet yang lebih pekat dan asing bagi anak.

Nilai Gizi

Nilai gizi merupakan indikator penting yang diperlukan untuk menemukan formula terbaik *soft chewy cookies* sebagai alternatif *snack* bebas gluten dan bebas kasein bagi anak ASD untuk meningkatkan asupan gizi mereka terutama kalsium yang dibutuhkan sesuai kondisi. Kecukupan kalsium pada anak usia 7–11 tahun dalam *snack* adalah 10–15% dari Angka Kecukupan Gizi. Kebutuhan kalsium sehari anak usia 7–11 tahun berdasarkan AKG 2019 adalah 1000 mg. Tabel 4. menunjukkan kandungan kalsium pada formula berdasarkan Tabel Komposisi Pangan Indonesia (TKPI), analisis laboratorium, dan pemenuhan berdasarkan AKG per porsi (60 g) *soft chewy cookies*. Formula yang memenuhi persentase *snack* untuk anak berdasarkan perhitungan TKPI adalah formula F3. Dilakukan uji laboratorium pada formula F3 untuk mengetahui kadar kalsium berdasarkan analisis laboratorium. Hasil analisis laboratorium pada formula F3 menunjukkan bahwa kandungan kalsium lebih tinggi 27% dibandingkan perhitungan dengan TKPI. Hal ini disebabkan karena kandungan bahan yang terdapat pada TKPI memiliki kandungan berbeda dengan bahan baku dasar yang digunakan pada proses pembuatan *soft chewy cookies* berdasarkan merk yang digunakan. Kandungan kalsium yang tinggi dihasilkan oleh tepung millet putih, sehingga formula F1 (100% tepung millet putih) dan formula F2 (50% tepung millet putih; 50% MOCAF) memiliki nilai kalsium lebih tinggi jika dibandingkan dengan F3 (25% tepung millet putih; 75% MOCAF). Seluruh formula F1, F2, dan F3 telah memenuhi Angka Kecukupan Gizi kalsium untuk *snack* anak dibandingkan dengan formula kontrol (F0) yang

Tabel 4. Kandungan Kalsium

Formula	Kandungan kalsium		Pemenuhan AKG (7–11 tahun) (%)
	TKPI (mg)	Laboratorium (mg)	
F0	24,65	-	2
F1	284,35	-	28
F2	194,44	-	19
F3	151,15	176,4	15

belum memenuhi Angka Kecukupan Gizi kalsium untuk anak.

Pengolahan bahan makanan dalam bentuk *soft chewy cookies* dengan mengombinasikan tepung millet putih dan MOCAF sebagai bahan pangan lokal dapat meningkatkan nilai guna bahan pangan tersebut dan dapat meningkatkan nilai gizinya dengan kandungan bebas gluten. Kombinasi MOCAF dan tepung millet putih juga dapat menghasilkan angka kalsium yang sesuai dengan AKG dan daya terima yang mampu bersaing dengan produk *soft chewy cookies* yang masih mengandung gluten. Kalsium dibutuhkan oleh anak terutama anak ASD yang memiliki pantangan untuk mengonsumsi produk susu dan olahannya.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kombinasi MOCAF dan tepung millet putih berpengaruh pada daya terima *soft chewy cookies*. Hasil uji daya terima pada orang tua atau wali anak ASD terhadap warna, aroma, tekstur, dan rasa yang paling disukai adalah formula kontrol (F0), sedangkan formula perlakuan dengan daya terima paling tinggi untuk seluruh aspek adalah F3. Uji daya terima yang dilakukan pada anak ASD juga menunjukkan bahwa F3 merupakan formula yang paling banyak dihabiskan dan dapat diterima. Hasil analisis statistik menunjukkan bahwa F3 merupakan formula yang berbeda signifikan dengan formula kontrol (F0) pada aspek aroma dan rasa, sementara formula lain (F1 dan F2) berbeda signifikan dalam seluruh aspek (warna, tekstur, aroma, rasa) jika dibandingkan dengan F0. Nilai kalsium yang terkandung pada formula F3 merupakan nilai kalsium yang paling mendekati anjuran AKG untuk *snack*. Komposisi terbaik adalah formula F3 yang merupakan kombinasi 25% MOCAF dan 75% tepung millet putih.

Soft chewy cookies bebas gluten dan bebas kasein kombinasi MOCAF dan tepung millet putih F3 dapat dijadikan alternatif *snack* untuk anak dengan *Autism Spectrum Disorder* (ASD).

DAFTAR PUSTAKA

- Amalia, R. (2014). Perbedaan kepadatan tulang antara penderita autis dan tidak autis. *Journal of Nutrition College*, 3(2). 317-324. doi: HYPERLINK “<https://doi.org/10.14710/jnc.v3i2.5439>” 10.14710/jnc.v3i2.5439
- Andarwulan, N., Kusnandar, F., & Herawati, D. (2011). *Analisis Pangan*. Jakarta: Dian Rakyat.
- Barbier, S. (2015). *A qualitative assesment of eating behaviors in adults with autism* (Thesis). Illinois State University. doi: 10.30707/ETD2015.Barbier.S
- Besari, A. (2017). Substitusi keanekaragaman serealiala dalam pembuatan cake bola salju. *Jurnal Teknoboyo*, 1(1), 1-18. doi: HYPERLINK “<https://dx.doi.org/10.25139/tbo.v1i1.281>” 10.25139/tbo.v1i1.281
- Camelia, R. (2019). Studi kualitatif faktor yang mempengaruhi orang tua dalam pemberian makan anak autis. *Jurnal Gizi Indonesia (The Indonesian Journal of Nutrition)*, 7(2), 99-108 doi: HYPERLINK “<https://doi.org/10.14710/jgi.7.2.99-108>” 10.14710/jgi.7.2.99-108
- Center for Disease Control. (2020). *Community Report on Autism 2020: Autism and developmental disabilities monitoring (ADDM) Network*, Retrieved from <https://www.cdc.gov/ncbddd/autism/addm-community-report/documents/addm-community-report-2020-h.pdf>
- Demand., Jhonson., Foldes.. (2016). Sychometric properties of the brief autism mealtime behaviors inventory. *Journal Autism Dev Disord*, 45(9), 2667-2673. doi: HYPERLINK “<https://dx.doi.org/10.1007%2Fs10803-015-2435-4>” 10.1007/s10803-015-2435-4
- Gobel, V., Naiu, A. S., & Yusuf, N. (2016). Formulasi cookies udang rebon. *Jurnal Ilmiah Perikanan dan Kelautan*, 4, 107–112. doi: HYPERLINK “<https://doi.org/10.37905/.v4i4.5070>” 10.37905/.v4i4.5070
- Hendrayati, Theresia, D., & Nursalim. (2020). Karakteristik dan mutu organoleptik fish crackers snack food. *Media Gizi Pangan*, 27(1), 61–69. doi: 10.32382/mgp.v27i1.1529
- Izzah, A., Fatmaningrum, W., & Roedi, I. (2020). Perbedaan gejala pada anak autis yang diet bebas gluten dan kasein dengan yang tidak diet di Surabaya. *Amerta Nutrition*, 4(1), 36–42.
- Julia. (2013). *Julia Album: Soft and chewy chocolate chip cookies*. Retrieved from <https://juliasalbum.com/soft-and-chewy-chocolate-chip-cookies-recipe/>
- Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. (2012). *Profil Kesehatan Indonesia 2011*. Jakarta: Kementerian Kesehatan RI.
- Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. (2016). *Kenali dan deteksi dini individu dengan spektrum autisme melalui pendekatan keluarga untuk tingkatkan kualitas hidupnya*. Jakarta : Direktorat Kesehatan Keluarga Kementerian Republik Indonesia. Retrieved from <http://kesga.kemkes.go.id/berita-lengkap.php?id=11->
- Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. (2019). *Angka Kecukupan Gizi (AKG)*. Jakarta: Kementerian Kesehatan Republik Indonesia.
- Lazaro, Cristiane P., Ponde, Milena P. (2017). Narratives of mother of children with autism spectrum disorders: focus on eating behavior. *Trends in Psychiatry and Psychotherapy Journal*, 39(3), 4-11. doi: 10.1590/2237-6089-2017-0004”
- Maenner, M., Shaw, K., & Baio, J. (2020). Prevalence of autism spectrum disorder among children aged 8 years - autism and developmental disabilities monitorin network, 11 Sites, United States, 2016. *MMWR Surveill Summ*, 69, 1–12. doi: 10.15585/mmwr.ss6904a1
- Moore E, Crook T, James J, Gonzales D, Hakkak R (2012). Nutrient intake among children with autism. *Journal Nutrition Disorders & Therapy*, 2(3), 1-3. doi:10.4172/2161-0509.1000115
- Prabowo, B. (2010). *Kajian Sifat Fisikokimia Tepung Millet Kuning dan Tepung Millet Merah* (Skripsi). Universitas Negeri Surakarta, Surakarta.
- Pratiwi, RA. Dieny, FF (2014). Hubungan Skor Frekuensi Diet Bebas Gluten Bebas Kasein dengan Skor Perilaku Autis. *Journal of Nutrition College*, 3(1), 34-42. doi: 10.14710/jnc.v3i1.4525
- Simpson, B. (2012). *Food Biochemistry and Food Processing (Second Edition)*. Oxford: John Wiley & Sons, Inc.
- Subandoro, R., Basito, A. (2013). Pemanfaatan Tepung Millet Kuning dan Tepung Ubi Jalar Kuning sebagai Substitusi Tepung Terigu dalam Pembuatan *Cookies* Terhadap Karakteristik

- Organoleptik dan Fisikokimia. *Jurnal Teknosains Pangan*, 2(4), 68-74.
- WHO. (2019). *Autism Spectrum Disorder*. Diakses dari <https://www.who.int/news-room/factsheets/detail/autism-spectrum-disorders>
- Widyastuti, R. (2019). Karakteristik biskuit tersubstitusi tepung millet. *Jurnal Ilmu-Ilmu Pertanian*, 3(2), 99-101. doi: 10.32585/ags.v3i2.544

ASSOCIATION BETWEEN EXCLUSIVE BREASTFEEDING PRACTICE, TABURIA SUPPLEMENTATION, AND STUNTING PREVALENCE AMONG CHILDREN AGED 24–60 MONTHS IN SIDOTOPO WETAN, SURABAYA

Firda Sahdani^{1*}, Emyr Reisha Isaura^{1,2}, Sri Sumarmi²

¹Study Program of Nutritional Science, Department of Nutrition, Faculty of Public Health, Universitas Airlangga, Surabaya, Indonesia

²Public Health Study Unit, Faculty of Public Health, Universitas Airlangga, Surabaya, Indonesia

*E-mail: firda.sahdani-2016@fkm.unair.ac.id

ABSTRACT

Stunting is a condition in which a child's height is shorter than other children of the same age. Exclusive breastfeeding is a factor that can affect the stunting prevalence in Indonesia. In addition, specific nutritional intervention through multi-micronutrient supplementation called Taburia is given to prevent stunting. This study was aimed to determine the relationship between exclusive breastfeeding practice and taburia supplementation in children aged 24–60 months in the working area of Sidotopo Wetan Health Center, Surabaya City. This study used secondary data obtained from a child monitoring survey database from the Surabaya City Health Office in the working area of Sidotopo Wetan Health Center. The samples size was 141 children aged 24–60 month, and the statistical analysis employed was the chi-square test. The results showed that the stunting proportion was 54.60%. There was a relationship between exclusive breastfeeding practice and the stunting incidence ($p = 0.047$). Children who did not provide exclusive breastfeeding had a higher risk 1.97 times of stunting. Taburia supplementation also had a significant relationship with stunting incidence ($p = 0.016$). Children with non taburia had a higher risk 2.35 times of stunting. Based on these results, it can be concluded that the prevention of stunting can be overcome by maximizing exclusive breastfeeding practice and complementary foods, also the allocation of taburia.

Keywords: Stunting, exclusive breastfeeding, taburia

INTRODUCTION

In line with the condition of nutritional problems in Indonesia, one of the efforts made by the government is joining the Scaling Up Nutrition (SUN) program, which is expected to strengthen commitment and action plans to accelerate nutrition improvement (Black et al., 2013). SUN, or the National Nutrition Awareness Movement in Indonesia, is expected to reduce the chronic disease incidence in the future (Sumarmi, 2017). Stunting is one of the nutritional problems in under-five children in Indonesia. Stunting is a condition in which the child's body is shorter than other children of his age. This is a health indicator of chronically malnourished children, which provides a picture of nutrition in the past and is influenced by the environment and socio-economics (UNICEF, 2013).

Based on the Basic Health Research (RISKESDAS) data in 2018, the stunting prevalence in Indonesia was 30.80%, so this

problem must be addressed immediately (Ministry of Health Republic of Indonesia, 2018). East Java is one of Indonesia's provinces with a higher stunting prevalence than the national stunting prevalence of 32.80% (Ministry of Health Republic of Indonesia, 2018). Based on the Surabaya City Health Profile in 2018, the percentage of stunted under-five children in Surabaya was 8.90%. This figure has met the WHO target, but there were still areas with high stunting rates, one of which is the working area of Sidotopo Wetan Health Center. Stunting under five occurs due to the accumulated impacts of insufficient nutrient intake, poor health conditions, and inadequate care (Aridiyah et al., 2015). Parenting is an indirect factor that affects the stunting occurrence in under-five children, one of which is exclusive breastfeeding. Exclusive breastfeeding can support normal baby growth and development at 0–6 months (Ministry of Health Republic of Indonesia, 2017). This was evidenced by the research of Rizqina et al. (2019),

which stated that there was a positive relationship between the exclusive breastfeeding history and the stunting incident in children aged 24–59 months.

The exclusive breastfeeding achievement in East Java in 2018 was 40.05% (RISKESDAS, 2018). In Surabaya, the exclusive breastfeeding proportion was 71.62%, while in the working area of Sidotopo Wetan Health Center, it was 61.51% (Health Office of Surabaya City, 2019). Compared to the target by the Indonesian Ministry of Health, which is 80% (Ministry of Health Republic of Indonesia, 2017), the exclusive breastfeeding achievements in East Java, Surabaya City, and Sidotopo Wetan Health Center have not met the target.

Improvement and prevention efforts have also been made to overcome the stunting problem in Indonesia, one of which is providing specific nutritional interventions by fulfilling micronutrient intake by providing micronutrient supplementation (Ministry of Health Republic of Indonesia, 2018). In overcoming micronutrient deficiencies, the Nutrition Improvement through Community Empowerment (NICE) offered multi-micronutrients comprising twelve vitamins (vitamins A, B1, B2, B3, B6, B12, D3, E, K, C, folic acid, and pantothenic acid) and four minerals (iodine, iron, zinc, and selenium) called *Taburia*. In Surabaya, *Taburia* has been disseminated in various health center working areas to handle the issue. Therefore, this study was aimed to determine the relationship between the exclusive breastfeeding history and *Taburia* and the stunting incidence in children aged 24–60 months.

METHOD

This study employed secondary data obtained from survey for 651 under-five children mentoring by the Surabaya City Health Office. The data was provided by Sidotopo Wetan Public Health Center, Kenjeran District, Surabaya. In this study we used the data that was collected between January–February 2020. Only 141 had complete data according to the research criteria. Respondents in this study were children aged 24–60 months. In this study, the inclusion criteria were respondents who filled out the survey data completely, including parental and under-five children

characteristics, parenting pattern and health care. Parental Characteristics involve parental education, mother's occupation, family income, number of family member, and history of maternal disease during pregnancy. Under-five children characteristics involve age and gender. Parenting pattern and health care involve Early Initiation of Breastfeeding, under-five children caregivers, smoking family members, immunization status, integrated health post regularity, supplementary feeding for under-five children. The exclusion criteria in this study were under-five children who had congenital disorders or chronic diseases to minimize bias.

The exclusive breastfeeding history and *Taburia* supplementation became the independent variables and stunting as the dependent variable. The measurement of the exclusive breastfeeding history and *taburia* supplementation utilized the under-five children mentoring survey questionnaire provided by the Surabaya City Health Office in 2020 with the classification of “Yes” or “No”. The exclusive breastfeeding history was the history of a child who was only given only breastmilk for at least the first six months from birth and was not given any other food or drink (including water), except medicines and vitamin or mineral drops (Ministry of Health Republic of Indonesia, 2014). *Taburia* was distributed at the integrated health posts in the form of nutritional sprinkles to prevent vitamin and mineral deficiencies in under-five children aged 6–59 months. *Taburia* is given to under-five children by adding it to the breakfast meal prepared at home (Ministry of Health Republic of Indonesia 2013). The measurement of stunting nutritional status in under-five children was done by observing the measurement results of height-for-age <-2 SD to $<- 3$ SD (stunting) and -2 SD to 3 SD (not stunting) (Ministry of Health Republic of Indonesia, 2020).

The collected data then was analyzed using the descriptive statistical analysis to see the frequency distribution, while the inferential statistical analysis was employed to see the relationship between variables using the chi-square test. The statistical significance was determined if the p-value was $\leq \alpha$ (0.05). All analyzes were carried out using SPSS version 20 software. This study has received an approval from the

Ethics Commission of the Faculty of Dentistry, Universitas Airlangga, Surabaya, with no. 215 / HRECC.FODM / IV / 2020 on May 4, 2020.

RESULTS AND DISCUSSION

Table 1 shows the characteristics of 141 respondents, including children and parental characteristics, parenting pattern and under-five children health care. From the data, it can be seen that most of the children (54.60%) suffered stunting. It was known that several factors such as family income, under-five children's caregivers, regular visits to the integrated health post, additional food provision for under-five children, exclusive breastfeeding, and *taburia* administration showed significant relationship with stunting occurrence ($p < 0.05$).

Parental Characteristics

Most of the parents, both fathers and mothers, did not graduate from high school. The majority of mothers of the under-five were not working. Mothers who did not work tended to have more time to care for and pay attention to the under-five children health and nutritional needs to support their growth and development. However, it also requires good knowledge regarding children's nutrition and health to improve children's nutritional status. Low family income, which was less than the Minimum Wage (*Upah Minimum Kerja/UMK*) in Surabaya (< Rp. 4,200,479.19), was found mostly in families of stunted children (60.90%). Low economic status caused low purchasing power, so that children were vulnerable to nutritional problems due to inadequate fulfillment of dietary needs (Candra, 2013). The under-five children's families were mostly small families. Most of the mother with stunted children (65.52%) was experienced the maternal disease (i.e., hypertension, diabetes, and broken amniotic fluids) during pregnancy.

Under-five children Characteristics

The age of under-five children in this study was grouped into three, namely 24–35 months, 36–47 months, and 48–60 months. Most of the children aged 48–60 months were stunted.

Oktarina and Sudiarti (2013) stated that as the age increases, the stunting rate becomes more visible. In this study the majority children who experienced stunting were male (60.29%). Male have a high risk of stunting because they are physically more active so that the energy reserves in the body that are used for children's growth will be reduced (Akombi et al., 2017). This result was in accordance in line with the research of Damayanti et al. (2016) who found that, stunting was more common in male children than the female children. Meanwhile, this study contradicted Aramico et al. (2016) research results, which indicated that there is no association between sex and stunting incidence. This is because there are differences in the sample criteria with this study.

Under-five Children Parenting Pattern and Health Care

Children with good parenting were more likely to have good nutritional status, while children with poor parenting tended to obtain poor nutritional status (Virdani, 2012). Table 1 presents the results of this study indicating several kinds of parenting pattern and health care for under-five children monitored by Sidotopo Wetan Health Center. Some of the observed variables were Early Initiation of Breastfeeding (*Inisiasi Menyusu Dini/IMD*), under-five children caregivers, smoking family members, immunization status, regular visits to the integrated health post, and provision of PMT.

The results indicated that most of the under-five children had received Early Initiation of Breastfeeding. Most of the under-five children were nurtured by the mothers themselves, and the rest of children were nurtured by people in addition to the mother, including grandmothers, aunts, and older siblings.

The family members of under-five children mostly did not smoke. Candra (2013) suggested that paternal smoking history were not proven to influence the incidence of stunting. It was possibly because the child's exposure to cigarette smoke was not too high and most of the samples were moderate smoker. In this study, the status of smoking family members in the subjects tended to be homogeneous, and the intensity was unknown. The homogeneity of the distribution of children

Table 1. Characteristics of Families and Children

Variable	Nutritional Status					p-value
	TOTAL	Normal		Stunting		
	n (%)	n	(%)	n	(%)	
N	141 (100%)	64	45.40	77	54.60	
Parental Characteristics						
Father's Education						
Graduated from high school	61 (56.7)	27	44.26	34	55.74	0.814
Did not graduate from high school	80 (43.3)	37	46.25	43	53.75	
Mother's Education						
Graduated from high school	56 (39.7)	29	51.79	27	48.21	0.216
Did not graduate from high school	85 (60.3)	35	41.18	50	58.82	
Mother's Occupation						
Employed	30 (21.3)	17	56.66	13	43.34	0.216
Unemployed	111 (78.7)	47	42.34	64	57.66	
Family Income						
High (\geq UMK)	31 (22)	21	67.74	10	32.26	0.005*
Low ($<$ UMK)	110 (78)	43	39.09	67	60.90	
Number of Family Members						
Small family (\leq 4 people)	95 (67.4)	38	40	57	60	0.065
Extended family ($>$ 4 people)	46 (32.6)	26	56.52	20	43.48	
History of Maternal Disease during Pregnancy **						
Yes	29 (20.6)	10	34.48	19	19	0.186
No	112 (79.4)	58	50	58	58	
Under-five Children Characteristics						
Age (months)						
24-35	48 (34.0)	25	53.20	23	48.94	0.165
36-47	51 (36.2)	25	49.02	26	50.98	
48-60	42 (29.8)	14	33.33	28	66.67	
Gender						
Male	68 (48.2)	27	39.71	41	60.29	0.191
Female	73 (51.8)	37	50.68	36	49.32	
Parenting Pattern and Health Care						
Early Initiation of Breastfeeding						
Yes	101 (71.6)	42	41.58	59	58.42	0.149
No	40 (28.4)	22	55	18	45	
Under-five children Caregivers						
By Mother	115 (81.6)	47	40.87	68	59.13	0.023*
Other	26 (18.4)	17	65.38	9	34.62	
Smoking Family Members						
Yes	43 (30.5)	20	46.51	23	53.49	0.859
No	98 (69.5)	44	44.90	54	55.10	
Immunization Status						
Complete	102 (72.3)	46	45.10	56	54.90	0.910
Incomplete	39 (27.7)	18	46.15	21	53.85	
Integrated Health Post Regularity						
Regular	92 (65.2)	36	39.13	56	60.87	0.041*
Irregular	49 (34.8)	28	57.14	21	42.86	
PMT for Under-five Childrens						
Yes	106 (75.2)	43	40.57	63	59.43	0.045*
No	35 (24.8)	21	60	14	40	

Note: UMK or *Upah Minimum Kerja* (Minimum Wage); PMT or *Pemberian Makanan Tambahan* (Supplementary Feeding).

**Maternal Disease History during pregnancy is defined as a history of diseases experienced during pregnancy, such as hypertension, diabetes, or rupture of membranes. *Significant p-value: <0.05 .

based on smoking family member status resulted in the analysis less able to show the relationship between smoking status and stunting incidence.

Most of the under-five childrens received complete immunization. Under-five children who received complete and incomplete immunization also have the same chance of stunting (Aridiyah et al., 2015). Under-five children who tended to visit the integrated health post regularly were mostly under-five childrens with stunting nutritional status (60.87%). This was possibly because most of the under-five children in this survey were stunting. The activeness of under-five childrens being brought to the integrated health post has a huge effect on monitoring nutritional status. The use of the integrated health post services is one of the stunting determinants in under-five children (Ministry of Health Republic of Indonesia, 2011). In the integrated health post, there was also provision of supplementary feeding (*Pemberian makanan tambahan/PMT*) for under-five childrens. In this study, PMT was mostly administered to stunted children with a proportion of 59.43%. Provision of Supplementary Food is intended as an effort to provide additional food to increase nutritional intake and to meet nutritional needs for achieving a good nutritional status (Regulation of the Minister of Health of the Republic of Indonesia Number 51 of 2016).

Table 2 shows the relationship between the exclusive breastfeeding history and taburia supplementation with the stunting incidence in children aged 24–60 months in the working area of Sidotopo Wetan Health Center. Based on the analysis results, it can be induced that the proportion of stunted children receiving exclusive breastfeeding was 48.58%. This number was lower than the children with normal nutritional status (53.42%). The percentage of stunted children who did not receive exclusive breastfeeding and nutritional status was 63.24%, which was higher than the children with normal nutritional status (36.76 %). Similar with Handayani et al. (2019) research, children who were exclusively breastfeed were less likely to experience stunting (52.30%). The statistical test results with the chi-square test showed a value of $p = 0.047$ ($p \leq 0.05$). Thus, it can be concluded that there was a relationship between the exclusive breastfeeding history and

the stunting incidence in children aged 24–60 months in Sidotopo Wetan Health Center.

The reasons for the low level of exclusive breastfeeding for stunted children may be related to some mothers under five who had lack of knowledge of the importance of exclusive breastfeeding. However, we did not measure the knowledge of mothers in this study. This results was in line with the research conducted by Lestari and Dwiehesti (2020), which stated that there was a relationship between exclusive breastfeeding and the stunting incidence at Moyudan Sleman Yogyakarta Health Center, with a result of $p = 0.000$.

Breastfeeding is no longer given to children aged 2–5 years, which makes them prone to nutritional problems because the nutrients received by children aged 2–5 years only come from food. If the under-five children chooses foods that lack of nutritional content, there will be nutrient deficiency (Sunarti and Nugrohowati, 2014). One of the preventions to overcome the stunting issue is to provide specific nutritional interventions through the micronutrient intake fulfillment (Ministry of Health Republic of Indonesia, 2018).

A form of multi-micronutrients to prevent vitamin and mineral deficiencies in under-five children *Taburia*. The distribution of *Taburia* for children aged 24–60 months in the working area of Sidotopo Wetan Health Center can be found in Table 2, that is the proportion of under-five children received taburia supplementation was higher in stunted under-five children (62.22%)

Table 2. Relationship between Exclusive Breastfeeding History and Taburia with Stunting Incidence

Variable	Nutritional Status				p-value	OR
	Normal		Stunting			
	n	(%)	n	(%)		
Exclusive Breastfeeding						
No	25	36.76	43	63.24	0.047*	1,97
Yes	39	53.42	34	46.58		
Taburia						
No	30	58.82	21	41.18	0.016*	2,35
Yes	34	37.78	56	62.22		
Exclusive Breastfeeding and Taburia						
No	44	46.32	51	53.68	0.751	1,12
Yes	20	43.48	26	56.52		

Note: Significant p value: $< 0,05$.

The results demonstrated the value of $p = 0.016$ ($p \leq 0.05$). Therefore, it can be concluded that there was a relationship between taburia supplementation and stunting in children aged 24–60 months. In this study, *Taburia* supplementation was given to children who were stunted. Micronutrient supplementation has a direct effect on increasing the HAZ index (Oktarina and Kartasurya, 2013). This results also in accordance with Chhagan et al. (2010) who stated that the supplementation of various micronutrients in stunted children had an increase in the HAZ index.

CONCLUSIONS AND RECOMMENDATIONS

In this study, it was found that there were more stunted under-five children than normal. The majority of their family income was low. Most of them were nurtured by their mothers, so that mothers have a direct role in the under-five childrens' development. Most mothers regularly brought their children to the integrated health post and received supplementary feeding. Therefore, it can be induced that family income, caregivers, integrated health post regularity visit, and supplementary feeding play a role in the stunting incidence.

This study showed a significant relationship between the exclusive breastfeeding history and the stunting incident. Therefore, the recommendation given is to maximize exclusive breastfeeding and complementary foods, and to promote taburia for under-five children. It is necessary to do a similar study by considering other factors that play a role in the stunting incidence since stunting is a multifactorial nutritional problem.

REFERENCES

- Aramico, B., Sudargo, T., & Susilo, J. (2016). Hubungan sosial ekonomi, pola asuh, pola makan dengan stunting pada siswa sekolah dasar di Kecamatan Lut Tawar, Kabupaten Aceh Tengah. *Jurnal Gizi dan Dietik Indonesia*, 1(3): 121-130. Doi: 10.21927/ijnd.2013.1(3).121-130.
- Aridiyah, F. O., Rohmawati, N., & Ririanty, M. (2015). Faktor-faktor yang mempengaruhi kejadian stunting pada anak balita di wilayah pedesaan dan perkotaan (The Factors Affecting Stunting on Under-five childrens in Rural and Urban Areas). *Pustaka Kesehatan*, 3(1), 163-170.
- Black, R. E., Alderman, H., Bhutta, Z. A., Gillespie, S., Haddad, L., Horton, S., & Walker, S. P. (2013). Maternal and child nutrition: building momentum for impact. *The Lancet*, 382(9890), 372-375. doi:10.1016/S0140-6736(13)60988-5
- Candra, A. (2013). Hubungan underlying factors dengan kejadian stunting pada anak 1-2 th. *Diponegoro Journal of Nutrition and Health*, 1(1), 89913.
- Chhagan, M. K., Van den Broeck, J., Luabeya, K. K. A., Mpontshane, N., Tomkins, A., & Bennis, M. L. (2010). Effect on longitudinal growth and anemia of zinc or multiple micronutrients added to vitamin A: a randomized controlled trial in children aged 6-24 months. *BMC public health*, 10(1), 145. doi: 10.1186/1471-2458-10-145.
- Damayanti, R. A., Muniroh, L., & Farapti, F. (2016). Perbedaan tingkat kecukupan zat gizi dan riwayat Pemberian ASI Eksklusif pada Balita Stunting dan Non Stunting. *Media Gizi Indonesia*, 11(1), 61-69. doi: 10.20473/mgi.v11i1.61-69
- Handayani, S., Kapota, W. N., & Oktavianto, E. (2019). Hubungan status asi eksklusif dengan kejadian stunting pada batita usia 24-36 bulan di Desa Watugajah Kabupaten Gunungkidul. *Medika Respati: Jurnal Ilmiah Kesehatan*, 14(4), 287-300. Doi: 10.35842/mr.v14i4.226
- Health Office of Surabaya City. (2019). *Profil Kesehatan Kota Surabaya Tahun 2018*. Surabaya: Health Office of Surabaya City
- Lestari, E. F., & Dwihestie, L. K. (2020). ASI Eksklusif berhubungan dengan kejadian stunting pada balita. *Jurnal Ilmiah Permas: Jurnal Ilmiah STIKES Kendal*, 10(2), 129-136.
- Ministry of Health Republic of Indonesia (2017). *Pedoman Umum Pemberian Makanan Pendamping Air Susu Ibu*. Jakarta : Ministry of Health Republic of Indonesia Retrieved from <http://gizi.depkes.go.id/asi/pedoman%20MP-ASI%20Lokal.pdf>.
- Ministry of Health Republic of Indonesia (2018). *Hasil Utama Riset Kesehatan Dasar 2018*. Jakarta: National Agency of Health Research and Development, Ministry of Health Republic of Indonesia. Retrieved from http://www.depkes.go.id/resources/download/infoterkini/materi_rakorpop_2018/Hasil%20Risesdas%202018.pdf.

- Ministry of Health Republic of Indonesia (2020). *Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 2 Tahun 2020 Tentang Standar Antropometri Anak*. Jakarta: Ministry of Health Republic of Indonesia
- Ministry of Health Republic of Indonesia. (2011). *Standar Antropometri Penilaian Status Gizi Anak*. Jakarta: Direktorat Bina Gizi
- Ministry of Health Republic of Indonesia. (2013). *Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 41 Tahun 2013 Tentang Standar Bubuk Tabur Gizi*. Jakarta: Ministry of Health Republic of Indonesia.
- Ministry of Health Republic of Indonesia. (2014). *Situasi dan Analisis ASI Eksklusif*. INFODATIN KEMENKES RI. Retrieved from <https://www.kemkes.go.id/article/view/14010200010/situasi-dan-analisis-asi-eksklusif.html>
- Oktarina, N. H., & Kartasurya, M. I. (2013). Pengaruh pemberian micronutrient sprinkle terhadap status antropometri BB/U, TB/U dan BB/TB Anak Stunting Usia 12-36 Bulan. *Journal of Nutrition College*, 2(1), 192-199. doi: 10.14710/jnc.v2i1.2099
- Regulation of the Minister of Health of the Republic of Indonesia Number 5 of 2016. *Standar Produk Suplementasi Gizi*. Jakarta: Ministry of Health.
- Rizqina, N., & Zulala, N. N. (2019). *Hubungan riwayat pemberian asi eksklusif dengan kejadian stunting pada balita usia 24-59 Bulan Diwilayah Kerja Puskesmas Godean I Kabupaten Sleman*. [Undergraduate's Thesis]. Universitas 'Aisyiyah Yogyakarta.
- Sumarmi, S. (2017). Tinjauan Kritis intervensi multi mikronutrien pada 1000 hari pertama kehidupan. *Nutrition and Food Research*, 40(1), 17-28. doi: 10.22435/pgm.v40i1.6374.17-28
- Sunarti, S., & Nugrohowati, A. K. (2014). Korelasi status gizi, asupan zat besi dengan kadar feritin pada anak usia 2-5 tahun di Kelurahan Semanggi Surakarta. *Kes Mas: Jurnal Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Ahmad Daulan*, 8(1), 24946, 11-18. doi: 10.12928/kesmas.v8i1.1037
- UNICEF. (2013). *Improving child nutrition, the achievable imperative for global progress*. New York: United Nations Children's Fund
- Virdani, A. S. (2012). *Hubungan antara pola asuh terhadap status gizi balita usia 12-59 bulan di Wilayah Kerja Puskesmas Kalirungkut Kelurahan Kalirungkut Kota Surabaya*. [Undergraduate's Thesis]. Universitas Airlangga.
- World Health Organization. (2013). Childhood stunting: context, causes, and consequences-WHO conceptual framework for stunting. *Maternal and Child Nutrition 2013*; 9 (Suppl 2):27-45.

A SYSTEMATIC REVIEW: ASUPAN ZAT GIZI MAKRO DAN STATUS GIZI PASIEN KANKER YANG MENJALANI KEMOTERAPI

A Systematic Review: Macro Nutrient Intake and Nutritional Status of Cancer Patients Undergoing Chemotherapy

Sheryll Deby Regyna^{1*}, Merryana Adriani², Qonita Rachmah³

¹⁻³Departemen Gizi Kesehatan, Fakultas Kesehatan Masyarakat, Universitas Airlangga, Surabaya, Indonesia

*E-mail: sheryll.deby.regyna-2016@fkm.unair.ac.id

ABSTRAK

Asupan zat gizi pada pasien kanker berbeda dari penyakit lainnya dikarenakan adanya efek samping kemoterapi seperti mual, muntah, dan penurunan nafsu makan, yang dalam jangka panjang dapat berdampak pada status gizi pasien. Penulisan *systematic review* ini bertujuan untuk mengetahui efek samping kemoterapi terhadap asupan zat gizi makro dan status gizi pasien kanker pada 15 literatur. Literatur ditelusuri melalui *electronic database* seperti PubMed, NCBI, dan Google Scholar dengan kriteria inklusi desain penelitian *observational* yang terbit sejak tahun 2005–2019. Hasil dari 15 literatur menunjukkan adanya penurunan asupan zat gizi makro yaitu energi, karbohidrat, protein, dan lemak sebagai akibat efek samping kemoterapi seperti mual muntah dan penurunan nafsu makan. Sepuluh dari 15 literatur menunjukkan status gizi pasien *underweight* dan 5 literatur menunjukkan status gizi *overweight* dan obesitas dikarenakan penggunaan kortikosteroid sebagai pengobatan penunjang. Peluang penelitian ke depan dapat dilakukan analisis lebih dalam tentang keterkaitan asupan zat gizi dan perubahan status gizi pasien dengan durasi studi yang lebih lama, metode pengukuran sesuai dengan *gold standard* yaitu *weighing food record*, serta jenis kanker yang berbeda.

Kata kunci: kanker, efek samping kemoterapi, asupan zat gizi makro, status gizi

ABSTRACT

Nutrient intake in cancer patients is different from other disease due to side effects of chemotherapy, like nausea, vomit, and appetite loss, which in the long run it have an impact on the nutritional status of patients. The study used systematic reviews to determine side effects of chemotherapy on macro nutrient intake and nutritional status of cancer patients in 15 literature. Those literatures were taken from articles published from 2005 to 2019 in PubMed, NCBI, and Google Scholar and all of them were using observational research design. The results of 15 literature showed, there was a decrement in macro nutrient intake including energy, carbohydrates, protein, and fat as a result of chemotherapy side effects such as nausea, vomit, and appetite loss. Ten of 15 literature showed the patient nutritional status was underweight, and 5 literature showed overweight and obesity due to the use of corticosteroids as supporting treatment. The future research opportunities that can be carried out a deeper analysis of the relationship of nutritional intake and changes in nutritional status of patients with longer duration for the research, measurement methods by using gold standards which are weighing food record, as well as different types of cancer.

Keywords: cancer, side effects of chemotherapy, macro nutrient intake, nutritional status

PENDAHULUAN

Kanker merupakan penyakit kronis tidak menular atau dapat juga disebut tumor ganas karena proliferasi sel yang tumbuh dengan cepat dan tidak terkendali (Rif'atunnisa, 2018). Pertumbuhan yang cepat dari sel kanker tersebut dapat mempengaruhi fungsi organ tubuh lainnya dan dapat menimbulkan kerusakan apabila tidak ditangani. Oleh karena itu, terdapat beberapa pengobatan medis yang

dapat dilakukan namun yang paling sering dan memungkinkan adalah kemoterapi.

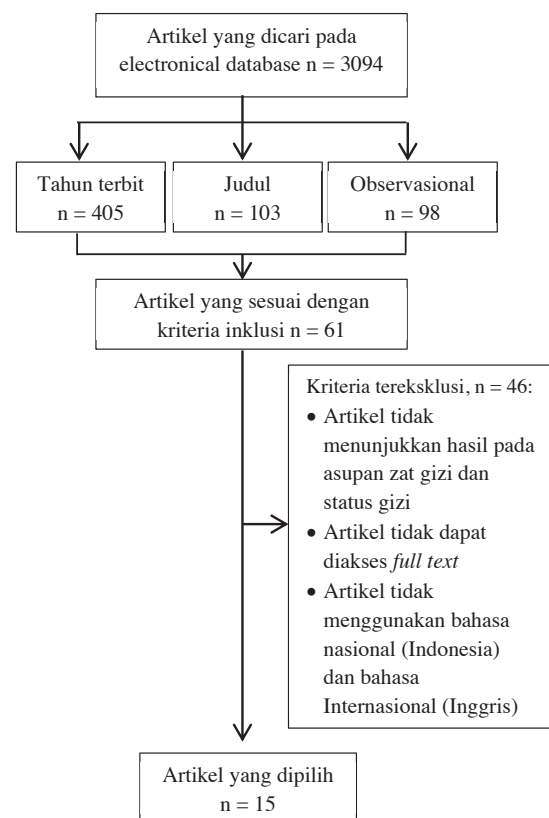
Kemoterapi adalah pengobatan dengan pemberian senyawa kimia yang disebut sitostatika. Sitostatika bekerja dengan cara membunuh dan menghambat mekanisme proliferasi sel kanker sehingga tidak terjadi penyebaran ke organ lain dan dapat meningkatkan kualitas hidup dengan tingkat *survival* yang lebih lama (Shinta dan Surarso,

2016). Agen kemoterapi dapat menimbulkan efek samping karena cara kerjanya tidak hanya membunuh sel kanker, namun juga mempengaruhi sel normal disekitar kanker yang membelah dengan cepat (Setiawan, 2015). Hal tersebut dikarenakan efek sitostatika dapat menyebabkan inflamasi dengan meningkatkan stress oksidatif didalam tubuh (Santarpia *et al.*, 2011). Efek samping yang sering terjadi adalah pada saluran pencernaan seperti mual, muntah, diare, konstipasi, perubahan fungsi pengecap seperti mulut terasa pahit yang dapat berhubungan dengan penurunan nafsu makan pasien (Ambarwati dan Wardani, 2014). Penurunan nafsu makan dapat terjadi karena mual dan muntah yang dialami pasien pasca kemoterapi maupun karena adanya respons negatif hipotalamus akibat inflamasi dari efek kemoterapi maupun sel kanker. Penurunan nafsu makan tersebut akan berpengaruh terhadap ketidakcukupan asupan zat gizi pasien terutama zat gizi makro yang dalam jangka waktu yang panjang dapat berpengaruh terhadap status gizi pasien (Hardiano *et al.*, 2015).

Beberapa penelitian menunjukkan pasien mengalami penurunan asupan zat gizi makro yang diikuti oleh status gizi kurang. Namun ada juga penelitian yang menyebutkan pasien dengan status gizi lebih ketika menjalani kemoterapi seperti pada penelitian Custadio (2016), Ferreira *et al.* (2016), Tan *et al.* (2013), Geirsdottir dan Thorsdottir (2008), serta Darmawan dan Andriani (2019). *Systematic review* ini bertujuan untuk mengetahui efek samping kemoterapi terhadap asupan zat gizi makro dan status gizi pasien kanker.

METODE

Metode yang digunakan adalah metode *systematic literature review* yang ditelusuri menggunakan *electronic database* seperti PubMed, NCBI (*National Center for Biotechnology Information*), dan Google Scholar, serta pencarian manual melalui daftar pustaka dari artikel yang sudah ditemukan. Kriteria inklusi dari jenis artikel yang dipilih adalah memiliki kesesuaian judul dengan tujuan *systematic literature review*, desain penelitian *observational* mengenai efek kemoterapi pada pasien dengan semua jenis kanker terhadap asupan zat gizi makro dan status gizi, yang diterbitkan sejak tahun 2005–2019.



Gambar 1. Diagram Alur Pencarian Literatur

Kriteria eksklusi dari *systematic literature review* ini adalah artikel tidak menampilkan hasil dari efek samping terhadap asupan zat gizi makro dan status gizi pasien kanker dan artikel yang tidak dapat diakses secara *full text*. Selain itu, artikel tidak menggunakan bahasa nasional (Indonesia) ataupun internasional yaitu bahasa Inggris. Penelitian tersebut ditelusuri menggunakan kalimat “*chemotherapy and diet in cancer patient*”, “*chemotherapy and nutritional status in cancer patient*”, “*energy and protein intake during chemotherapy*”, “*nutritional status during chemotherapy*” “*correlation nutrient intake and nutritional status during chemotherapy*” serta “efek samping kemoterapi, asupan zat gizi makro, dan status gizi pasien kanker”.

Berdasarkan pencarian pada *electronical database*, ditemukan sebanyak 3094 artikel sebelum melalui proses penyaringan. 3094 artikel dikerucutkan terlebih dahulu berdasarkan tahun terbit yang hanya mengambil pada tahun 2005–2019, kesesuaian judul, serta desain penelitian yaitu *observational* sehingga mendapatkan 61 artikel yang sesuai dengan 3 kriteria inklusi yang

ditetapkan. Dari 61 artikel, sebanyak 46 artikel tereksklusi karena tidak memenuhi kriteria eksklusi yaitu (1) artikel tidak menampilkan hasil dari efek samping terhadap asupan zat gizi makro dan status gizi pasien kanker, (2) artikel tidak dapat diakses secara *full text*, dan (3) artikel tidak menggunakan bahasa nasional (Indonesia) ataupun internasional yaitu bahasa Inggris. Hasil akhir pencarian literatur didapatkan 15 yang terpilih untuk *systematic review* ini.

Ekstraksi dan Sintesis Data

Ekstraksi data dilakukan melalui empat database elektronik hingga Maret 2020. Kata dan kalimat kunci yang digunakan untuk mengidentifikasi studi terkait asupan gizi dan status gizi pasien kanker dengan kemoterapi. Pengulas menilai artikel untuk dimasukkan dan mempelajari kualitas serta mengekstraksi data. Untuk menghindari bias seleksi, dilakukan ulasan artikel berdasarkan kriteria inklusi dan eksklusi yang jelas pada artikel yang dipilih. Studi yang diterbitkan dalam bahasa Inggris. Data dirangkum secara naratif.

HASIL

Efek Samping Kemoterapi terhadap Asupan Zat Gizi Makro

Hasil review dari 15 artikel, semua menunjukkan adanya penurunan konsumsi zat gizi makro (Tabel 1), meskipun pada beberapa artikel penurunan tersebut masih dalam batas normal atau masih memenuhi total kebutuhan harian pasien. Seperti penelitian yang dilakukan Custadio (2016), menyebutkan adanya penurunan konsumsi setelah kemoterapi (T2). Penurunan asupan energi sebesar 90 kkal (6,5%), protein sebesar 3 g (5,4%), dan karbohidrat sebesar 20 g (11%) dari sebelum pasien melakukan kemoterapi (T0) meskipun asupan lemak masih dalam kategori normal (mencukupi 30% kebutuhan). Penurunan tersebut sama halnya dengan penelitian Malihi (2016) yang dilakukan oleh pasien leukemia limfoblastik akut (LLA) maupun leukemia myelogenous akut (LMA). Asupan energi turun sebesar 25% baik pada LMA (347 kkal) dan LLA (350 kkal). Asupan protein turun sebesar 16 g (25%) pada LMA dan 15% (23%) pada LLA. Asupan karbohidrat turun

sebesar 36 g (19%) pada LMA dan 43 g (23%) pada LLA, serta asupan lemak turun sebesar 12 g (29%) pada LMA dan 16 g (31%) pada LLA.

Efek Samping Kemoterapi terhadap Status Gizi

Sebagian besar hasil status gizi pasien *post* kemoterapi pada artikel yang telah di *review* adalah kurang. Hal tersebut terjadi karena kurangnya asupan zat gizi makro akibat efek samping kemoterapi seperti penurunan nafsu makan. Namun, terdapat 5 dari 15 artikel yang menyebutkan status gizi pasien pasca kemoterapi adalah *overweight* atau obesitas meskipun mengalami penurunan asupan pada zat gizi makro.

Lima artikel tersebut terdiri dari penelitian Ferreira (2016), dengan hasil 75% pasiennya mengalami status gizi *overweight*. Penelitian Geirsdottir dan Thorsdottir (2008), dengan hasil 7 dari 30 pasiennya mengalami malnutrisi dan 23 pasien memiliki BMI 27 ± 6 (obesitas). Penelitian Tan *et al* (2013), menyebutkan 73,6% BMI/U pasien adalah normal, namun 13,2% pasien mengalami obesitas, sama seperti penelitian Darmawan dan Adriani (2019) dimana 44% pasien mengalami status gizi normal, namun 33% pasien mengalami *overweight* dan obesitas.

Selain itu, status gizi lebih juga terjadi pada hasil penelitian Custadio (2016), yang mana berat badan pasien meningkat setelah kemoterapi (T2) sebesar 2,8kg (2,6%) dan peningkatan BMI juga meningkat dari $28,4\text{kg/m}^2$ menjadi $28,7\text{kg/m}^2$.

PEMBAHASAN

Efek Samping Kemoterapi terhadap Asupan Zat Gizi Makro

Penggunaan obat anti kanker atau sitostatika dapat menimbulkan efek samping pada pasien, karena merupakan terapi sistemik yang efeknya mempengaruhi seluruh tubuh, termasuk sel normal. Sel normal yang sering terkena efek kemoterapi adalah sel yang dapat bermitosis dengan cepat seperti sumsum tulang belakang, folikel rambut, maupun mukosa saluran pencernaan seperti mual, muntah, diare, konstipasi, dan perubahan fungsi pengecap seperti mulut terasa pahit sehingga berpengaruh terhadap nafsu makan.

Tabel 1. Hasil *Review* Efek Samping Kemoterapi terhadap Asupan Zat Gizi Makro dan Status Gizi

Peneliti	Kota/ Negara	Metode	Populasi	Jenis kanker dan kemoterapi	Asupan Zat Gizi Makro	Status Gizi
Custódio et al. (2016)	Uberlandia, MinasGerais, Brazil	<i>Prospective longitudinal study</i>	55 wanita, usia ≥ 18 tahun	Kanker payudara dengan siklus pertama kemoterapi	Rata-rata asupan energi, protein, dan karbohidrat menurun tetapi masih dalam kondisi normal Rata-rata asupan lemak normal ($\pm 30\%$ dari energi total).	Rata-rata berat badan dan status gizi pasien meningkat secara signifikan ($p=0,008$ dan $p=0,009$)
Boltong et al. (2014)	Melbourne, Australia	<i>Prospective, Multi-center Cohort Study</i>	52 wanita, usia ≥ 18 tahun	Kanker payudara dan menerima pengobatan anthracycline dan atau taxane sebagai regimen kemoterapi adjuvan	Asupan energi menurun karena adanya perubahan fungsi rasa ($p=0,008$) dan adanya penurunan nafsu makan ($p=0,002$) Asupan protein menurun karena adanya penurunan nafsu makan ($p=0,001$)	Status gizi (BMI) menurun pada kemoterapi siklus ketiga karena adanya penurunan nafsu makan ($p=0,004$)
Ferreira et al. (2016)	Brazil	Transversal Study	20 wanita, usia ≥ 18 tahun	Kanker payudara dan menjalani kemoterapi baik adjuvan, neoadjuvan dan paliatif pada siklus pertama	Rata-rata asupan energi sebesar 2746-2427,7 kkal yang mana masih memenuhi kebutuhan harian Rata-rata asupan karbohidrat memenuhi 57,7% dari total kebutuhan harian Rata-rata asupan lemak memenuhi 29,1% dari total kebutuhan harian Rata-rata asupan protein memenuhi 16,3% dari total kebutuhan harian	Status gizi <i>underweight</i> 10% ($n=2$), status gizi normal 15% ($n=3$), status gizi <i>overweight</i> 75% ($n=15$)
Trijayanti dan Probosari, (2016)	Semarang, Jawa Tengah, Indonesia	Desain penelitian dengan rancangan penelitian <i>cross sectional</i>	29 pasien rawat inap	Kanker serviks dan melakukan kemoterapi di Rumah Sakit Kariadi Semarang	100% subjek penelitian mengalami penurunan nafsu makan setelah melakukan kemoterapi 3 pasien mengalami defisit ringan, 6 pasien mengalami defisit sedang, dan 20 pasien mengalami defisit berat	Status gizi pasien diukur menggunakan LILA didapatkan 2 pasien obesitas, 8 pasien normal, dan 19 pasien <i>underweight</i>

Peneliti	Kota/ Negara	Metode	Populasi	Jenis kanker dan kemoterapi	Asupan Zat Gizi Makro	Status Gizi
Habsari et al. (2017)	Sragen, Jawa Tengah, Indonesia	<i>Explanatory Research</i> dengan metode <i>cross sectional</i>	70 pasien usia ≥ 18 tahun dan	Semua jenis pasien kanker yang sedang menjalani kemoterapi (baik siklus 1,2,dan 3)	Sebanyak 62 pasien memiliki tingkat kecukupan energi kurang ($<100\%$ AKE), dan 4 pasien sama-sama memiliki tingkat kecukupan energi baik dan lebih ($100-105\%$ AKE) dan ($>105\%$ AKE) Sebanyak 14 pasien memiliki tingkat kecukupan protein kurang ($<80\%$ AKG), 20 pasien memiliki tingkat kecukupan protein baik ($80-100\%$ AKP), dan 36 pasien memiliki tingkat kecukupan protein lebih ($>80\%$ AKP)	Sebanyak 30 pasien memiliki status gizi <i>underweight</i> , 20 pasien memiliki status gizi normal, 7 pasien memiliki status gizi <i>overweight</i> , dan 13 pasien memiliki status gizi obese
Tan et al. (2013)	Kuala Lumpur, Malaysia	Rancangan penelitian <i>cross sectional</i>	53 pasien anak berusia 3-12 tahun	Leukemia limfoblastik akut atau leukemia myelogenous akut dan sedang menjalani perawatan kemoterapi	Rata- rata asupan energi, karbohidrat, dan protein pasien lebih rendah dari pada kelompok kontrol (E = 13700 ± 468 kkal dan 1660 ± 471 kkal, KH = $193,5 \pm 64,3$ g dan $218,6 \pm 64,7$ g, P = $50 \pm 19,7$ g dan $62,3 \pm 22,3$ g) Rata- rata asupan lemak pasien lebih rendah dari pada kelompok kontrol $43,6 \pm 18,9$ g dan $58,3 \pm 16,7$ g	Status gizi dominan pada pasien adalah <i>overweight</i> dengan persentase lebih banyak daripada kelompok kontrol yaitu $24,5\%$ dengan $13,2\%$
Geirsdottir dan Thorsdottir (2008)	Reykjavik, Iceland	Rancangan penelitian <i>cross sectional</i>	30 pasien, usia 29-70 tahun	Kanker payudara, colon, dan paru-paru yang sedang menjalani kemoterapi	Rata-rata asupan energi masih dalam batas normal Rata-rata asupan protein mencukupi $16 \pm 3\%$ dari kebutuhan Rata-rata asupan lemak mencukupi $34 \pm 6\%$ dari kebutuhan Rata-rata asupan KH mencukupi $47 \pm 7\%$ dari kebutuhan	Rata-rata BMI adalah 27 ± 6 (obesitas) Hanya 7 dari 30 pasien yang mengalami malnutrisi (23%) dan hasil <i>unintentional weight loss</i> $<5\%$
Ningrum dan Rahmawati (2015)	Surakarta, Jawa Tengah, Indonesia	Penelitian dengan rancangan penelitian <i>cross sectional</i>	20 pasien, semua usia	Kanker nasofaring rawat inap yang telah menjalani kemoterapi	19 pasien mengalami asupan energi, dan protein yang tidak baik, serta 18 pasien mengalami asupan karbohidrat dan lemak yang tidak baik	Sebagian besar pasien mempunyai IMT tidak baik (<i>underweight</i>)

Peneliti	Kota/ Negara	Metode	Populasi	Jenis kanker dan kemoterapi	Asupan Zat Gizi Makro	Status Gizi
Darmawan dan Adriani (2019)	Surabaya, Jawa Timur, Indonesia	Penelitian Observasional Analitik dengan desain penelitian <i>cross sectional</i>	75 pasien kanker, usia \geq 19 tahun	Semua jenis pasien kanker yang sedang melakukan kemoterapi	Rata-rata asupan energi memenuhi 78,52% kebutuhan Rata-rata asupan protein memenuhi 54,71% kebutuhan Rata-rata tingkat asupan lemak memenuhi 83,79% kebutuhan Rata-rata tingkat asupan karbohidrat memenuhi 115,77% kebutuhan	Sebanyak 11 pasien mengalami status gizi sangat kurus, 6 pasien mengalami status gizi kurus, 33 pasien mengalami status gizi normal, 13 pasien mengalami status gizi <i>overweight</i> , dan 12 pasien mengalami status gizi obesitas
Sofiani dan Rahmawaty (2018)	Surakarta, Jawa Tengah, Indonesia	Jenis penelitian observasional dengan rancangan penelitian <i>cross sectional</i>	45 pasien, semua usia	Kanker nasofaring	Sebanyak 29 pasien memiliki asupan energi kurang (64,4%) Sebanyak 28 pasien memiliki asupan protein kurang (62,2%)	Sebanyak 24 pasien memiliki status gizi kurang (53,4%), 12 pasien memiliki status gizi baik (26,2%), dan 9 pasien memiliki status gizi lebih (20%)
Vries et al. (2017)	Netherlands	Penelitian dengan rancangan penelitian <i>Observational case control</i>	117 wanita kanker dan 88 wanita yang tidak kanker dengan usia sama-sama \geq 18 tahun	Kanker payudara stadium I-III B yang menjalani kemoterapi	Pasien kanker memiliki asupan energi, protein, dan lemak lebih rendah dibanding dengan wanita yang tidak mengalami kanker Pasien kanker memiliki asupan karbohidrat sama dengan wanita yang tidak mengalami kanker	BMI pasien kanker lebih tinggi dibanding dengan wanita yang tidak mengalami kanker (25,2 dan 23,8)
Malihi et al. (2015)	Malaysia	Penelitian dengan rancangan penelitian <i>Observational cross sectional</i>	63 pasien, usia \geq 15 tahun	Leukemia limfoblastik akut (LLA) maupun leukemia myelogenous akut (LMA) dan sedang menjalani perawatan kemoterapi	Asupan energi, protein, karbohidrat, dan lemak menurun setelah kemoterapi.	Rata rata berat padan pasien menurun setelah kemoterapi
Stobäus et al. (2015)	Berlin, Germany	<i>Prospective observational study</i>	285 pasien, usia \geq 18 tahun	Semua jenis kanker yang menjalani kemoterapi minimal 1 siklus	62,8% pasien menunjukkan asupan energi kurang dari kebutuhan harian	66% pasien mengkonsumsi protein <1kg/BB, beresiko mengalami kaheksia karena efek dari kemoterapi
Harvie et al. (2005)	South Manchester	<i>Longitudinal study</i>	19 pasien NSCLC, 12 pasien melanoma, dan 10 pasien kanker payudara	NSCLC, melanoma, dan kanker payudara yang menjalani kemoterapi	Asupan energi 873 (266–1480) kJ pasien dengan kanker payudara lebih tinggi dibanding pasien dengan NSCLC dan melanoma	% lemak tubuh pada pasien kanker payudara lebih tinggi dibanding dengan pasien dengan NSCLC dan melanoma (37,3% dibanding 27% dan 30,4%), sedangkan berat badan tidak menurun, dan tidak berbeda secara signifikan.

Peneliti	Kota/ Negara	Metode	Populasi	Jenis kanker dan kemoterapi	Asupan Zat Gizi Makro	Status Gizi
Putri <i>et al.</i> (2019)	Surabaya, Jawa Timur, Indonesia	Penelitian Observasional analitik dengan rancangan penelitian <i>cross sectional</i>	50 pasien, usia ≥18 tahun	Kanker payudara yang menjalani kemoterapi adjuvan	Rata-rata asupan energi dan protein pasien kurang, mencukupi (57% dan 38%) kebutuhan harian	Pasien kanker <i>post</i> kemoterapi mengalami penurunan status gizi .

Dari 15 artikel yang telah ditelaah, terdapat sedikit perbedaan asupan zat gizi makro sehingga mempengaruhi hasil pada penelitian tersebut. Hal itu dikarenakan penggunaan agen atau obat baik pada saat kemoterapi, maupun obat pendamping yang diresepkan oleh dokter. Selain itu ada juga faktor lain yang mempengaruhi, seperti siklus kemoterapi yang dilakukan, status kesehatan pasien saat itu, serta kepercayaan pasien (*food tabo*) pada jenis bahan makanan tertentu.

Sebagian besar artikel yang telah ditinjau menunjukkan adanya penurunan asupan zat gizi makro terutama pada energi, protein dan lemak pada pasien pasca kemoterapi. Pada penelitian Baltong *et al.* (2014), penurunan asupan energi terjadi karena adanya perubahan fungsi rasa pada indra pengecap ($p=0,008$) serta penurunan nafsu makan ($p=0,002$) serta penurunan asupan protein karena penurunan nafsu makan ($p=0,001$). Hal tersebut juga terjadi pada penelitian Trijayanti dan Probosari (2016) bahwa 100% dari subjek penelitian yang dilakukan mengalami penurunan nafsu makan saat post kemoterapi (Trijayanti dan Probosari, 2016). Tidak hanya itu, penurunan asupan zat gizi karena penurunan nafsu makan juga terjadi pada penelitian Putri (2019) dengan kecukupan asupan energi sebesar 57% dan asupan protein sebesar 38%. Hal tersebut disebabkan efek samping dari obat sitostatika sehingga menyebabkan respons negatif pada hipotalamus dalam memersepsikan rasa lapar.

Sinyal hormonal seperti leptin, insulin, peptida YY dan kolesistokinin akan merangsang penekanan nafsu makan (senyawa *anorexigenic*), sedangkan kortisol dan grelin akan merangsang peningkatan nafsu makan (senyawa *orexigenic*) dalam keadaan normal (Guyton dan Hall, 2008). Pada pasien kanker yang telah terjadi inflamasi akibat sel kanker itu sendiri, serta efek samping dari sitostatika,

sehingga menyebabkan peningkatan sitokin pro inflamasi seperti IL-1 dan *Tumor Necrosis Factor-alpha* (TNF- α). Adanya peningkatan sitokin tersebut akan meningkatkan ekspresi leptin dalam jaringan adiposa, dan menekan ekspresi grelin sehingga akan tetap terjadi penurunan nafsu makan dan peningkatan pengeluaran energi meskipun pasien dalam keadaan lapar (Tan *et al.*, 2014).

Selain itu, penurunan nafsu makan pada pasien *post* kemoterapi juga dapat diinduksi oleh kondisi mual dan muntah yang dialami (Boltong *et al.*, 2014). Mual dan muntah sering terjadi selama 1-24 jam setelah pemberian sitostatika dan akan bertahan sampai 3 hari, namun akan pulih dalam waktu < 1 minggu (Faisel, 2012). Mual muntah yang dialami tersebut terjadi karena efek dari regimen sitostatika kuat seperti *cisplatin*, *cyclophosphamide*, *decarbazine*, *mechlorethamine*, *carmustine*, *streptozotocin* maupun sitostatika lainnya dengan potensi sedang maupun lemah. Sitostatika dapat mempengaruhi fungsi neurotransmitter dan reseptor pada *vomiting center* (VC) seperti *serotonin*, *5-hidroksitriptamin* (*5-HT*), substansi P (SP), dan *dopamin* yang terjadi karena adanya inflamasi pada mukosa traktur gastrointestinal. Ketika terjadi inflamasi, sel tersebut akan mengaktifkan radikal bebas yang menstimulasi pelepasan neurotransmitter. Neurotransmitter akan berikatan dengan reseptor dan memberi sinyal kepada hipotalamus untuk terjadi respons mual dan muntah (Shinta dan Surarso, 2016).

Sama halnya dengan penelitian diatas, hasil penelitian Stobaus (2015) menyebutkan pasien mengalami penurunan asupan protein (<1g/kgBB) sebanyak 66% karena adanya faktor psikis seperti kelelahan, depresi, dan kecemasan sebagai respons dalam diri pasien terhadap penyakit kanker serta efek dari pengobatan kanker yaitu

kemoterapi. Menurut Caesandri dan Adiningsih (2015) seseorang yang divonis kanker akan mengalami ketakutan, kecemasan, dan stress yang merangsang hormon katekolamin, sebagai hormon yang dapat menurunkan nafsu makan (anoreksia). Mekanismenya dimulai dari pelepasan epinefrin dari adrenal yang diteruskan menuju hipotalamus. Secara bersamaan adrenal juga menyekresikan katekolamin sehingga terjadi hipereaktivasi pada sistem saraf otonom. Hipereaktivasi, dapat mempengaruhi organ tubuh manusia salah satunya indra pengecap maupun gastrointestinal sehingga menyebabkan penurunan nafsu makan (Caesandri dan Adiningsih, 2015). Oleh karena itu, penurunan nafsu makan tidak hanya secara langsung disebabkan oleh efek samping kemoterapi yang menyerang gastrointestinal saja, melainkan juga faktor psikis seperti kelelahan, kecemasan, stress, dan lain-lain.

Meskipun terjadi penurunan nafsu makan yang menyebabkan penurunan asupan zat gizi, pada beberapa penelitian juga menyebutkan adanya peningkatan pada zat gizi tertentu sebagai strategi untuk mencukupi kebutuhan pada zat gizi yang kurang. Penelitian Vries *et al.* (2017) menyebutkan asupan karbohidrat pasien kanker sama dengan wanita yang tidak mengalami kanker (815 ± 28 g dan 844 ± 34 g). Asupan karbohidrat tersebut didapatkan dari jenis bahan makanan seperti roti, sereal dan produknya, *pastry*, serta biskuit. Namun pada penelitian tersebut menyebutkan konsumsi protein dan lemak pasien kanker lebih rendah dibanding wanita yang tidak mengalami kanker dikarenakan pasien mengurangi konsumsi pada daging dan keju yang merupakan sumber makanan tinggi protein dan lemak dikarenakan kontribusinya untuk memperparah penyakit yang diderita (Vries *et al.*, 2017). Hal tersebut juga dijelaskan pada penelitian Custadio *et al.* (2016) yang menyatakan adanya pengurangan konsumsi lemak pada terapi T0 sampai T2 (T0=44,6 g, T1=42,3 g, dan T2=42,6 g) yang dilakukan untuk kelangsungan hidup yang berhubungan positif dengan adanya komplikasi penyakit jantung (Custódio *et al.*, 2016). Selain itu berdasarkan penelitian Darmawan dan Adriani (2019) yang dilakukan di Rumkital Dr. Ramelan Surabaya, menyebutkan bahwa asupan protein responden tidak cukup (54,71% dari kebutuhan) dikarenakan adanya *food taboo*. Pasien

tidak mengonsumsi protein hewani dan hanya mengonsumsi protein nabati dari tahu tempe. Sebanyak 83% responden mengatakan bahwa konsumsi protein hewani seperti ikan, telur, ayam, dan daging dapat menyebabkan luka pasca operasi maupun memperparah inflamasi karena kanker (Darmawan dan Adriani, 2019).

Selanjutnya, pada penelitian yang dilakukan oleh Harvie *et al.* (2005) yang meneliti perbedaan asupan energi dan protein pada 3 jenis kanker yang berbeda yaitu NSCLC, Melanoma, dan kanker payudara, diketahui pasien dengan kanker payudara memiliki asupan energi dan protein yang lebih tinggi daripada pasien dengan NSCLC dan Melanoma. Hal tersebut dikarenakan pada pasien kanker payudara mendapatkan obat steroid yang dapat meningkatkan nafsu makan, dibandingkan dengan 2 jenis kanker lainnya yang tidak mendapatkan obat steroid.

Efek Samping Kemoterapi dengan Status Gizi

Perubahan status gizi dipengaruhi oleh adanya penurunan berat badan sebagai pengaruh dari konsumsi makanan maupun perubahan metabolisme pada pasien dengan kanker.

Pasien kanker, akan mengalami hipermetabolisme sebagai respons adanya inflamasi akibat kanker. Oleh sebab itu, tubuh akan meningkatkan pengeluaran energi basal sebagai kompensasi untuk menghasilkan energi yang lebih besar. Apabila energi dari makanan tidak adekuat dalam jangka waktu yang lama akan berdampak pada keseimbangan energi negatif dan penurunan status gizi pasien.

Dari 15 penelitian diatas, terdapat variasi pada status gizi responden. 10 artikel menyatakan pasien mengalami penurunan berat badan bahkan memiliki status gizi *underweight* akibat inflamasi dari sel kanker maupun efek samping dari kemoterapi dan 5 artikel menyatakan status gizi *overweight* dan obesitas. Adanya status gizi *overweight* dan obesitas dikarenakan kondisi status gizi pasien sebelum kemoterapi yang sudah mengalami *overweight*, kondisi fisiologis tertentu karena kanker seperti pada kanker payudara, efek dari obat pendamping yang diresepkan oleh dokter, maupun kondisi fisik pasien saat penelitian.

Penelitian Stobaus (2015), menyebutkan bahwa penurunan berat badan terjadi spesifik

karena kelelahan ($p < 0,001$) akibat kurangnya asupan protein. Hal tersebut dapat menyebabkan kurangnya masa otot karena proses sintesis protein tidak terbentuk. Oleh karena itu, tubuh pasien akan merespons dengan adanya penurunan berat badan akibat kehilangan masa otot, sehingga kondisi pasien menjadi lemah atau lemas. Berkurangnya berat badan akan secara spesifik terjadi karena berkurangnya masa otot karena sintesis protein, sebagai akibat kekurangan asupan protein dari makanan.

Namun seperti yang sudah disebutkan diatas, terdapat beberapa penelitian dengan hasil status gizi lebih pada pasien *post* kemoterapi. Pada penelitian Geirsdottir dan Thorsdottin, (2008) hanya terdapat 23% pasien yang mengalami malnutrisi dan rata-rata IMT pasien adalah 27 ± 6 kg/m² (obesitas). Selain itu skor *Unintentional Weight Loss* (UWL) pasien $< 5\%$ karena pada saat penelitian, pasien mengalami status gizi yang baik-baik atau tidak mengalami *underweight*. Hal tersebut yang menyebabkan terjadinya bias, sehingga mempengaruhi hasil penelitian. Selain itu pada penelitian ini, peneliti hanya meneliti ketika pasien merasa lebih baik (4 atau 5 hari pasca kemo) yang mana hal tersebut juga dapat berdampak pada status gizi pasien. Status gizi tidak dapat secara langsung berubah akibat asupan makan yang rendah terlebih lagi melihat status gizi pasien sebelumnya yang tidak mengalami masalah. Oleh karena itu, faktor tersebut menyebabkan bias pada penelitian yang menjadi keterbatasan pada penelitian tersebut.

Penelitian Geirsdottir dan Thorsdottin, (2008) juga memiliki persamaan dengan penelitian Darmawan dan Andriani (2019) yang menyebutkan 44% status gizi pasien normal, namun 17% status gizi pasien lebih. Hal tersebut dikarenakan pada penelitian tersebut, responden masih pada stadium awal dengan siklus kemoterapi awal (2, 3, atau 4 kali) sehingga efek samping dari kemoterapi belum terlalu muncul. Menurut Faisel (2012), efek samping seperti mual dan muntah akan terjadi pada 3 hari dan akan pulih dalam waktu < 1 minggu setelah kemoterapi (Faisel, 2012). Selain itu menurut Putri *et al.* (2019) penurunan nafsu makan pada pasien setelah kemoterapi juga terjadi hanya 2 hari hingga 1 minggu, setelah itu nafsu makan kembali seperti semula (Putri *et al.*,

2019). Pada penelitian Darmawan dan Andriani (2019) responden tidak mengalami penurunan nafsu makan sehingga asupan zat gizi dapat tetap tercukupi bahkan dapat melebihi kebutuhan harian pasien.

Pada penelitian yang dilakukan oleh Custadio *et al.* (2016) didapatkan berat badan dan status gizi pasien meningkat signifikan ($p = 0,008$ dan $p = 0,009$) pada T0, BB = 70 kg; BMI = 28,4 kg/m², T1, BB = 71,4 kg; BMI = 28,6 kg/m², dan T2, BB = 71,8 kg; BMI = 28,7 kg/m². Meskipun terdapat peningkatan pada T2 (setelah kemoterapi), kondisi status gizi pasien pada T0 (sebelum kemoterapi) sudah menunjukkan obesitas, sehingga hasil tersebut juga memengaruhi hasil pada T2 mengingat perubahan status gizi tidak dapat terjadi pada waktu yang singkat.

Penelitian Ferreira *et al.* (2016) juga mendapatkan hasil bahwa status gizi pasien *overweight* sebanyak 75% dari jumlah responden. Kedua penelitian tersebut dilakukan pada responden dengan kanker payudara yang mana menurut Miranda *et al.* (2013) wanita yang di diagnosis kanker payudara dengan pengobatan kemoterapi adjuvan mengalami peningkatan pada disposisi lemak dan berat badan. Selain itu, status gizi lebih juga didapatkan pada penelitian Tan *et al.* (2013) yang menunjukkan 13,2% responden memiliki status gizi obesitas setelah 73,6% responden memiliki status gizi normal.

Penambahan berat badan yang berdampak pada tingginya status gizi disebabkan oleh penggunaan kortikosteroid selama pengobatan. Kortikosteroid merupakan obat yang sering digunakan sebagai anti inflamasi maupun terapi penunjang ketika terdapat mual pada pasien kanker *post* kemoterapi (Aprianto, 2016). Penggunaan kortikosteroid dapat mengakibatkan peningkatan berat badan karena meningkatnya nafsu makan dan penumpukan lemak tubuh, peningkatan kadar gula darah dan retensi air (Aprianto, 2016). Pada penelitian Tan *et al.* (2013), obat yang dipakai sebagai anti leukimia pada saat kemoterapi adalah prednisolon dan deksametason. Kedua obat tersebut merupakan kortikosteroid yang dapat menambah berat badan dan akumulasi lemak dalam waktu yang panjang yang dapat berpengaruh pada status gizi pasien yaitu obesitas (Tan *et al.*, 2013). Hal tersebut juga terbukti pada penelitian Harvie (2005)

yang menyebutkan pada pasien kanker payudara memiliki persen lemak tubuh lebih banyak yaitu 37,3% dibanding dengan NSCLC, dan melanoma yaitu 27% dan 30,4%. hal tersebut terjadi karena pada ketiga jenis kanker yang diteliti, pasien yang paling rutin mengonsumsi obat steroid adalah pasien dengan kanker payudara dibandingkan dengan kanker lainnya.

Selain penggunaan obat kortikosteroid pada saat pengobatan, gaya hidup yang tidak aktif seperti menurunnya tingkat aktivitas fisik, kondisi menopause pada beberapa pasien, serta perubahan metabolisme basal (BMR) juga dapat menyebabkan peningkatan pada berat badan dan status gizi.

Kelebihan yang didapatkan dari studi *literature review* ini adalah dapat mengetahui bagaimana efek samping kemoterapi terhadap asupan zat gizi makro dan status gizi yang telah dilakukan pada beberapa penelitian baik secara nasional (di Indonesia) maupun internasional (diluar Indonesia). Namun, studi ini juga mempunyai kekurangan karena penulis hanya dapat memberikan *review* dari apa yang sudah tertulis pada penelitian tersebut, sedangkan pada beberapa jurnal terkadang masih terdapat hasil yang kurang jelas. Selain itu, kekurangan yang sekaligus menjadi keterbatasan dari studi *literatur review* ini adalah menyamakan kriteria inklusi yang dipilih. Pada beberapa jurnal, kondisi kesehatan pasien yang diteliti berbeda-beda, metode dan instrumen yang digunakan juga berbeda, serta jenis kanker maupun obat yang dikonsumsi juga berbeda. Hal tersebut dapat menyebabkan hasil pada studi ini bervariasi pula.

KESIMPULAN DAN SARAN

Hasil *review* menunjukkan adanya penurunan asupan zat gizi makro yang berdampak pada penurunan status gizi pasien kanker. Namun pada beberapa penelitian juga menyebutkan, walaupun asupan zat gizi makro pasien menurun, status gizi pasien belum tentu mengalami penurunan. Beberapa faktor yang mempengaruhi hal tersebut antara lain status gizi pasien sebelum kemoterapi, kondisi kesehatan pasien saat itu, stadium kanker dan siklus kemoterapi yang dijalani, efek samping

kemoterapi seperti mual muntah yang akan pulih selama < 1 minggu, serta efek dari obat penunjang seperti golongan kortikosteroid yang dapat meningkatkan nafsu makan, akumulasi lemak dalam tubuh, meningkatkan kadar gula darah, dan retensi cairan.

Penelitian terkait asupan gizi dan perubahan status gizi pasien kanker *post* kemoterapi perlu dilakukan pada jenis kanker lain dengan durasi penelitian yang lebih lama, menggunakan instrumen/metode pengukuran *gold standard* seperti *weighing food record* agar pengaruh terhadap status gizi dapat dijelaskan dengan akurat.

DAFTAR PUSTAKA

- Ambarwati, W.N & Wardani, E.K. (2014). Efek samping kemoterapi secara fisik pasien penderita kanker servik. *Proseding*. 97–106. Retrieved from <https://jurnal.unimus.ac.id/index.php/psn12012010/article/view/1428/1481>
- Aprianto. (2016). Mengenal Kortikosteroid Sang Obat “Dewa”. *Tribun Jogja*. 18 September. Retrieved from <http://farmasi.ugm.ac.id/wp-content/uploads/2018/05/2016-9-18-330404Mengenal-Kortikosteroid-Sang-Obat-Dewa.pdf>.
- Boltong, A., Aranda, S., Keast, R., Wynne, R., Francis, P.A., Chirgwin, J., & Gough, K. (2014). A prospective cohort study of the effects of adjuvant breast cancer chemotherapy on taste function, food liking, appetite and associated nutritional outcomes. *PLoS ONE*, 9(7), 1–9. doi: 10.1371/journal.pone.0103512.
- Caesandri, S. D. P. & Adiningsih, S. (2015) Peranan dukungan pendamping dan kebiasaan makan pasien kanker selama menjalani terapi. *Media Gizi Indonesia*, 10(2), 157–165.
- Custódio, I. D. D., Marinho, E C., Gontijo, C A., Pereira, T. S. S., Paiva, C. E., & Maia, Y. C. P. (2016). Impact of chemotherapy on diet and nutritional status of women with breast cancer: A prospective study. *PLoS ONE*, 11(6), 1–20. doi: 10.1371/journal.pone.0157113.
- Darmawan, A.R.F., & Adriani, M. (2019). Status Gizi , Asupan energi dan zat gizi makro pasien kanker yang menjalani kemoterapi di Rumkital Dr . Ramelan Surabaya. *Amerta Nutrition*. 3(3). 149–157. doi: 10.2473/amnt.v3i3.2019.149-157

- Faisel, C.T.W. (2012). *Gambaran Efek Samping Kmeoterapi Berbasis Antarasiklin pada Pasien Kanker Payudara di RSUD Dokter Soedarso Pontianak*. Naskah Publikasi. Universitas Tanjungpura. Pontianak.
- Ferreira, I. B., Custódio, I. D. D., Marinho, E. C., Gontijo, C. A., Paiva, C. E., & Maia, Y. C. P. (2016). Consumo alimentar e estado nutricional de mulheres em quimioterapia. *Ciencia e Saude Coletiva*, 21(7), 2209–2218. doi: 10.1590/1413-81232015217.05412015.
- Geirsdottir, O. G. & Thorsdottir, I. (2008). Nutritional status of cancer patients in chemotherapy; dietary intake, nitrogen balance and screening. *Food and Nutrition Research*, (May 2017), 1–6. doi: 10.3402/fnr.v52i0.1856.
- Guyton, A.C. & Hall, J.E. (2008). *Buku Ajar Fisiologi Kedokteran*. 11th edn. Jakarta: EGC.
- Habsari A., Pradigdo S.F, & Aruben R. (2017). Hubungan beberapa faktor gizi dan kemoterapi dengan status gizi penderita kanker (studi kasus di instalasi rawat jalan poli Onkologi RSUD dr. Soehadi Prijonegoro Kabupaten Sragen Tahun 2017). *Jurnal Kesehatan Masyarakat (e-Journal)*, 5(4), 593–599.
- Hardiano, R., Huda, N., & Jumaini (2015). Gambaran indeks massa tubuh pada pasien kanker yang menjalani kemoterapi. *JOM*, 2(2), 1381–1388. Retrieved from <https://media.neliti.com/media/publications/186920-ID-gambaran-indeks-massa-tubuh-pada-pasien.pdf>
- Harvie, M. N., Howell, A., Thatcher, N., Baildam, A., & Campbell, I. (2005). Energy balance in patients with advanced NSCLC, metastatic melanoma and metastatic breast cancer receiving chemotherapy - A longitudinal study. *British Journal of Cancer*, 92(4), 673–680. doi: 10.1038/sj.bjc.6602357.
- Malihi, Z., Kandiah, M., Chan Y.M., Esfandbod M., Vakili M., Hosseinzadeh M., & Zarif Yeganeh M. (2015). The effect of dietary intake changes on nutritional status in acute leukaemia patients after first induction chemotherapy. *European Journal of Cancer Care*, 24(4), 542–552. doi: 10.1111/ecc.12262.
- Ningrum, D. A., & Rahmawati, T. (2015). Pengaruh Kemoterapi Terhadap Asupan Makan dan Status Gizi Penderita Kanker Nasofaring. *Profesi*, 12(2), 58–66.
- Putri, S., Adriani, M. & Estuningsih, Y. (2019). Hubungan antara nafsu makan dengan asupan energi dan protein pada pasien kanker payudara post kemoterapi. *Media Gizi Indonesia*, 14(2), 170–176. doi: 10.20473/mgi.v14i2.170-176.
- Rif'atunnisa. (2018). *Pengaruh Bekam Kering terhadap Penurunan Mual Muntah Akibat Kemoterapi pada Pasien Kanker Payudara di RSUD Dr. Wahidin Sudirohusodo dan Rumah Sakit Universitas Hasanuddin*. Tesis. Universitas Hasanuddin Makassar.
- Santarpia, L., Contaldo, F. & Pasanisi, F. (2011). Nutritional screening and early treatment of malnutrition in cancer patients. *Journal of Cachexia, Sarcopenia and Muscle*, 2(1), 27–35. doi: 10.1007/s13539-011-0022-x.
- Setiawan, D. (2015). The effect of chemotherapy in cancer patient to anxiety. *Jurnal Majority*, 4(4), 94–99. Retrieved from <http://joke.kedokteran.unila.ac.id/index.php/majority/article/view/587>.
- Shinta R, N. & Surarso, B. (2016). Terapi mual muntah pasca kemoterapi. *Jurnal THT - KL*, 9(2), 78–83.
- Sofiani, E. G. & Rahmawaty A. (2018). Tingkat pengetahuan gizi, asupan energi - protein dan status gizi pasien kanker nasofaring yang mendapatkan kemoterapi', *Darussalam Nutrition Journal*, 2(2), 14–20. doi: 10.21111/dnj.v2i2.2423.
- Stobäus, N., Muller, M. J., Kupferling, S., Schulzke, J. D., & Normal, K. (2015). Low recent protein intake predicts cancer-related fatigue and increased mortality in patients with advanced tumor disease undergoing chemotherapy. *Nutrition and Cancer*, 67(5), 818–824. doi: 10.1080/01635581.2015.1040520.
- Tan, C.R., Yaffee, P.M., Jamil, L.H., Lo, S.K., Nissen, N., Pandol, S.J., Tuli, R., & Hendifar, A.E. (2014). Pancreatic cancer cachexia: a review of mechanisms and therapeutics. *Frontiers in Physiology*, 5(88), 1–14. Retrieved from <https://doi.org/10.3389/fphys.2014.00088>.
- Tan, S. Y., Poh, B. K., Nadrah, M. H., Jannah, N. A., Rahman, J., & Ismail, M. N. (2013). Nutritional status and dietary intake of children with acute leukaemia during induction or consolidation chemotherapy. *Journal of Human Nutrition and Dietetics*, 26(SUPPL.1), 23–33. doi: 10.1111/jhn.12074.
- Trijayanti, E., & Probosari, E. (2016). Hubungan asupan makan dan status gizi pada pasien. *Jurnal Kedokteran Diponegoro*, 5(4), 751–760.
- Vries, Y. C., Berg, M. M. M. G. A., Vries, J. H. M., Boesveldt, S., Kruif, J. T. C. M., Buist, N., ...

Winkles, R. M. (2017). Differences in dietary intake during chemotherapy in breast cancer

patients compared to women without cancer. *Supportive Care in Cancer*, 25 (8), 2581–2591. doi: 10.1007/s00520-017-3668-x.

RISIKO POLA KONSUMSI DAN STATUS GIZI PADA KEJADIAN HIPERTENSI MASYARAKAT MIGRAN DI INDONESIA

Risks of Consumption Patterns and Nutritional Status in the Incidence of Hypertension in Migrant Communities Indonesia

Annisa Destiani^{1*}, Muhammad Atoillah Isfandiari², Risna Nur Fajariyah³

^{1,3} Fakultas Kesehatan Masyarakat, Universitas Airlangga, Surabaya, Indonesia

²Departemen Epidemiologi, Fakultas Kesehatan Masyarakat, Universitas Airlangga, Surabaya, Indonesia

*E-mail: annisa.destiani-2016@fkm.unair.ac.id

ABSTRAK

Kasus hipertensi di Indonesia terus mengalami peningkatan. Hipertensi dapat diakibatkan oleh faktor yang dapat dikendalikan seperti pola konsumsi serta status gizi. Tujuan penelitian ini adalah menganalisis risiko pola konsumsi *fast food* dan mie instan, serta risiko status gizi terhadap kejadian hipertensi pada masyarakat migran di Indonesia. Penelitian ini menggunakan desain *cross sectional* dengan besar yang diteliti 6.928 responden. Penelitian ini melibatkan data sekunder *Indonesian Family Life Survey* (IFLS) gelombang 5 di Indonesia. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sebagian besar responden berjenis kelamin perempuan (51,24%), kategori usia dewasa (58,63%), pola konsumsi *fast food* sering (89,42%), pola konsumsi mie instan sering (56,63%), dan status gizi normal (72,42%). Subyek dengan pola konsumsi *fast food* (OR=1,49; CI=1,041–2,130) dan mie instan (OR=1,25; CI=1,030–1,520) yang sering; serta memiliki status gizi *overweight* (OR=3,90; CI=3,154–4,838) dan obesitas (OR=6,75; CI=5,110–8,935) menunjukkan risiko yang lebih besar untuk mengalami hipertensi. Berdasarkan hasil penelitian tersebut, disarankan agar masyarakat migran dapat menjaga pola konsumsi dengan membatasi asupan *fast food* dan mie instan serta menjaga status gizi untuk mencegah terjadinya hipertensi.

Kata kunci: Hipertensi, Masyarakat Migran, *Fast Food*, Mie Instan, Status Gizi

ABSTRACT

Hypertension cases in Indonesia have been increasing. Hypertension can be caused by controllable factors such as consumption patterns and nutritional status. This study was aimed to analyze the risk of fast food and instant noodle consumption patterns, as well as the risk of nutritional status on the incidence of hypertension in Indonesian migrant communities. This study used a cross-sectional design with 6,928 respondents. This study involved secondary data from the 5th batch of the Indonesian Family Life Survey (IFLS). The results showed that the majority of respondents were female (51.24%), adult age category (58.63%), frequent fast food consumption patterns (89.42%), frequent instant noodle consumption patterns (56.63%), and normal nutritional status (72.42%). The subjects with frequent consumption of fast food (OR = 1.49; CI = 1.041–2.130) and instant noodle (OR = 1.25; CI = 1.030–1.520) as well as overweight (OR = 3.90; CI = 3.154–4,838) and obesity (OR = 6.75; CI = 5,110–8,935) have higher risk to experience hypertension. Based on these results, it is recommended to migrants to maintain their consumption patterns by limiting their fast food and instant noodles intake and also to maintain the nutritional status to prevent hypertension.

Keywords: Hypertension, Migrant, Fast Food, Instant Noodle, Nutritional Status

PENDAHULUAN

Tekanan darah tinggi atau sering disebut dengan hipertensi merupakan keadaan gangguan pada pembuluh darah yang menyebabkan gizi serta *supply* oksigen yang dibawa oleh pembuluh darah menjadi terhambat ke jaringan tubuh (Trisnawan, 2019). Hipertensi disebut sebagai penyakit *silent killer* yang memberikan peluang 12 kali lebih besar

bagi penderitanya untuk menderita stroke dan 6 kali lebih besar dapat mengidap penyakit serangan jantung. Selain itu, penderita juga memiliki 5 kali risiko lebih besar meninggal karena gagal jantung (*congestive heart failure*) (Vitahealth, 2016).

Hipertensi merupakan penyebab kematian utama di seluruh dunia. Kejadian hipertensi menyebabkan 7,5 juta kematian atau 12,8% dari

keseluruhan total kematian yang ada di dunia. Secara global terdapat 1,13 miliar orang di dunia menderita hipertensi dan sebagian besar tinggal di negara berpenghasilan rendah dan menengah (Bruce, 2013). Sedangkan, kejadian hipertensi di Indonesia pada responden berusia 18 tahun ke atas terjadi peningkatan prevalensi kasus hipertensi dari hasil Riset Kesehatan Dasar (RISKESDAS) 2013 sebesar 27,8% menjadi 34,1% berdasarkan hasil RISKESDAS tahun 2018 (Kementerian Kesehatan RI, 2018; (Kementerian Kesehatan RI, 2013).

Terdapat beberapa faktor risiko terjadinya hipertensi, diantaranya ada yang bisa diubah dan tidak bisa diubah. Faktor risiko yang tidak bisa diubah adalah riwayat keluarga dengan hipertensi, umur, jenis kelamin, serta etnis. Sedangkan faktor risiko yang bisa diubah dan seringkali menjadi pemicu utama terjadinya hipertensi diantaranya kejadian stress, kelebihan berat badan, penggunaan kontrasepsi oral pada perempuan, kebiasaan merokok, serta asupan garam yang berlebihan (Nurrahmani, 2015).

Era globalisasi memungkinkan masyarakat untuk berpindah dari satu tempat ke tempat yang lain dari desa ke kota, maupun dari kota ke kota lain atau bisa disebut dengan migrasi. Selain itu, adanya era globalisasi di negara berkembang memunculkan berbagai perubahan salah satunya adalah gaya hidup (Kristina dan Aisah, 2013). Masyarakat migran memiliki risiko lebih besar terkena hipertensi dibandingkan dengan masyarakat yang tidak melakukan migrasi. Masyarakat yang melakukan migrasi memiliki perubahan gaya hidup khususnya pada aktivitas fisik dan pola makan yang nantinya akan berpengaruh terhadap status gizi seseorang. Populasi migran akan dipengaruhi oleh praktik tidak sehat dalam pola konsumsi dan memiliki tingkat stress yang lebih tinggi diakibatkan adanya akulturasi budaya (Bernabé-Ortiz *et al.*, 2017).

Pengetahuan faktor risiko terkait pola konsumsi dan status gizi terhadap kejadian hipertensi pada masyarakat migran ini penting untuk diketahui. Adanya faktor risiko yang berbeda dari masyarakat pada umumnya akan menjadi pembelajaran untuk melakukan upaya pencegahan. Berdasarkan hal ini maka penting untuk dilakukan penelitian dengan tujuan menganalisis risiko pola

konsumsi *fast food* dan mie instan, serta risiko status gizi terhadap kejadian hipertensi pada masyarakat migran di Indonesia.

METODE

Penelitian ini menggunakan data sekunder *Indonesian Family Life Survey* Gelombang 5 (IFLS 5) di Indonesia dan merupakan penelitian non-reaktif yang mana dalam penelitian ini responden tidak menyadari bahwa dia merupakan responden dalam penelitian. Subyek dipilih berdasarkan kriteria inklusi, diantaranya berusia lebih dari 15 tahun yang melaksanakan migrasi atau perpindahan penduduk dan telah menetap minimal 6 bulan di tempat tinggal tujuan. Penelitian ini menggunakan desain *cross sectional* dengan besar populasi yang diteliti sebanyak 6.928 responden.

Data hipertensi diketahui dari nilai tekanan darah responden berdasarkan rata-rata pengukuran tekanan darah sebanyak 3 kali yang dilakukan oleh dokter/perawat/bidan/tenaga medis dan terekap dalam IFLS 5 pada buku bus-us kolom us07. Responden dikatakan hipertensi jika rata-rata tekanan darah $\geq 140/90$ mmHg (JNC7, 2003).

Pengukuran status gizi responden dilihat dari *Body Mass Index* atau BMI yang didapatkan dari data IFLS 5 buku bus-us kolom us06 dan us04. Angka BMI yang didapatkan akan di kategorikan berdasarkan klasifikasi BMI dari *World Health Organization* (WHO). Responden memiliki BMI normal jika BMI $\leq 24,9$ kg/m² BMI, *overweight* jika BMI 25-29 kg/m² dan obesitas jika BMI ≥ 30 kg/m². BMI dihitung berdasarkan rumus:

$$BMI = \frac{BB \text{ (kg)}}{TB^2 \text{ (m)}}$$

Keterangan:

BB=Berat Badan dalam Kilogram

TB=Tinggi Badan dalam Meter

Pola konsumsi *fast food* dilihat dari informasi frekuensi makan *fast food* harian dalam satu minggu yang diperoleh dari data IFLS 5 buku 3B kolom km. Frekuensi konsumsi jarang jika frekuensi makan *fast food* ≤ 2 kali dalam seminggu, dan dikatakan sering jika frekuensi makan *fast food* ≥ 3 kali dalam seminggu.

Pola konsumsi mie instan dilihat dari informasi frekuensi makan mie instan dalam satu minggu yang diperoleh dari data IFLS 5 buku 3B kolom km. Frekuensi konsumsi jarang jika frekuensi makan mie instan ≤ 2 kali dalam seminggu, dan dikatakan sering jika frekuensi makan mie instan ≥ 3 kali dalam seminggu.

Data IFLS 5 dilakukan *cleaning* secara komputerisasi menggunakan aplikasi STATA untuk mendapatkan data responden sesuai dengan kriteria dan menghindari *missing* data. Data tersebut akan dianalisis secara statistik dengan uji univariabel dan bivariabel menggunakan regresi logistik sederhana untuk mengetahui besar risiko pola konsumsi dan status gizi terhadap kejadian hipertensi pada masyarakat migran. Penelitian ini telah mendapat keterangan laik etik Komite Etik Penelitian Kesehatan Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Airlangga dengan nomor surat No.47/EA/KEPK/2020.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tabel 1 menunjukkan bahwa sebagian besar subyek berjenis kelamin perempuan (51,24% atau 3.550 responden). Mayoritas responden berusia dewasa (58,63%) dan memiliki status gizi normal. Namun, prevalensi *overweight* dan obesitas responden pada penelitian ini tergolong tinggi (27,59%). Berdasarkan riwayat pola makan,

Tabel 1. Distribusi Karakteristik dan Pola Konsumsi Responden

Karakteristik	n	(%)
Jenis Kelamin		
Perempuan	3.550	51,24
Laki-laki	3.378	48,76
Usia		
Remaja (15–25 tahun)	2.152	31,06
Dewasa (26–45 tahun)	4.062	58,63
Lansia (≥ 46 tahun)	714	10,31
Status Gizi		
Normal	5.017	72,42
<i>Overweight</i>	1.481	21,38
Obesitas	430	6,21
Pola Makan <i>Fast Food</i>		
Jarang	734	10,59
Sering	6.194	89,42
Pola Makan Mie Instan		
Jarang	3.005	43,37
Sering	3.923	56,63

diketahui sebagian besar responden mengonsumsi *fast food* dan mie instan dengan frekuensi sering (berturut-turut 89,42% dan 56,63%).

Hubungan antara Pola Konsumsi *Fast Food* terhadap Kejadian Hipertensi pada Masyarakat Migran di Indonesia

Terdapat hubungan antara frekuensi konsumsi *fast food* dengan kejadian hipertensi pada masyarakat migran di Indonesia (Tabel 2). Hasil penelitian ini mengonfirmasi bahwa masyarakat migran yang sering mengonsumsi *fast food* memiliki risiko 1,49 kali lebih besar mengalami kejadian hipertensi ($P=0,022$; OR=1,49; CI=1,041–2,130) dibandingkan dengan konsumsi *fast food* jarang.

Fast food merupakan makanan yang banyak digemari masyarakat. Adanya gaya hidup yang semakin modern dan maju membuat perubahan pola konsumsi pada masyarakat, dimana masyarakat cenderung memilih makanan *fast food* karena dianggap praktis (Sumarni *et al.*, 2015). Hasil penelitian ini sesuai dengan penelitian oleh Sumarni *et al.*, tahun 2015 yang menyatakan bahwa konsumsi *fast food* dengan frekuensi sering memiliki 4,083 kali risiko lebih besar terhadap kejadian hipertensi dibandingkan dengan konsumsi *fast food* jarang ($P=0,002$; OR=4,083; CI=1,599–10,426) (Sumarni *et al.*, 2015). Penelitian di Amerika juga menyatakan bahwa mengonsumsi makanan cepat saji atau *fast food* dengan frekuensi 2-3 kali per minggu dapat mengakibatkan hipertensi (Mihrete, 2012).

Fast food atau yang lebih sering disebut dengan *junk food* memiliki kandungan natrium yang tinggi. Natrium diketahui dapat mempengaruhi system *renin-angiotensin* yang terdapat pada ginjal dan menyebabkan efek vasokonstriksi pada arteriol yang dapat menyebabkan tekanan darah tinggi. Kandungan natrium yang besar tersebut juga bisa meningkatkan volume darah di dalam tubuh sehingga jantung harus memompa darah lebih kuat yang menyebabkan tekanan darah menjadi lebih tinggi atau sering disebut dengan hipertensi (Arya *et al.*, 2013).

Perubahan pola konsumsi *fast food* dapat juga dipengaruhi oleh adanya migrasi. Hasil analisis tujuan migrasi yang disajikan pada Tabel 3. menunjukkan mayoritas responden (55,36%)

Tabel 2. Pola Konsumsi *Fast Food*, Pola Konsumsi Mie Instan, dan Status Gizi dengan Kejadian Hipertensi

Variabel	Hipertensi				p	OR	95% CI	
	Ya		Tidak				Lower	Upper
	n	(%)	n	(%)				
Pola Makan <i>Fast Food</i>								
Sering	418	6,75	5,776	93,25	0,022**	1,49	1,041	2,130
Jarang	35	4,63	700	95,37				
Pola Makan Mie Instan								
Sering	279	7,11	3,644	92,89	0,023**	1,25	1,030	1,520
Jarang	173	5,76	2,832	94,24				
Status Gizi								
Obesitas	86	20,00	344	80,00	<0,001**	3,90	3,154	4,838
<i>Overweight</i>	187	12,63	1,294	87,37		6,75	5,110	8,935
Normal*	179	3,57	4,838	96,43				

*Reference Group

**Signifikan ($pvalue < 0,005$)

yang sering mengonsumsi *fast food* diketahui melakukan migrasi ke wilayah perkotaan. Hal tersebut sejalan dengan penelitian Ortiz (2017) yang menyatakan bahwa kejadian migrasi dapat mempengaruhi perubahan pola konsumsi yang tidak sehat. Perpindahan ke wilayah perkotaan dapat memberikan pengaruh terdapat kecenderungan pemilihan makanan cepat saji (Manuntung, 2018).

Hubungan antara Pola Konsumsi *Mie Instan* terhadap Kejadian Hipertensi pada Masyarakat Migran di Indonesia

Hasil analisis pada Tabel 2. menunjukkan bahwa terdapat hubungan sering mengonsumsi mie instan dengan kejadian hipertensi. Responden masyarakat migran yang mengonsumsi mie instan dengan frekuensi sering memiliki risiko 1,25 kali lebih besar mengalami kejadian

hipertensi ($P=0,023$; $OR=1,25$; $CI=1,030-1,520$) dibandingkan jarang mengonsumsi mie instan.

Mie instan merupakan salah satu makanan yang cukup digemari dan masuk ke dalam produk makanan olahan (CDC, 2017). Mie instan sering dianggap tidak sehat dikarenakan dalam penyajiannya pada umumnya mengandung natrium yang tinggi (Park *et al.*, 2011). Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa hipertensi pada masyarakat migran terjadi pada masyarakat dengan frekuensi konsumsi mie instan sering (7,11%). Hasil ini sejalan dengan penelitian Sariana tahun 2015 menyatakan bahwa responden dengan kejadian hipertensi memiliki frekuensi yang rutin dalam mengonsumsi mie instan (Sariana *et al.*, 2015).

Berdasarkan penelitian Sariana tahun 2015 yang dilakukan pada berbagai merk mie instan, diketahui bahwa kandungan natrium dalam mie instan paling rendah 600 mg/kemasan saji. Di

Tabel 3. Pola Konsumsi *Fast Food*, Pola Konsumsi Mie Instan, dan Status Gizi dengan Daerah Tujuan Migrasi

Variabel	Daerah Tujuan Migrasi					
	Pedesaan		Perkotaan		Lainnya	
	n	(%)	n	(%)	N	(%)
Pola Makan <i>Fast Food</i>						
Jarang	216	29,43	488	66,49	174	5,79
Sering	2,343	36,83	3,429	55,36	278	7,09
Pola Makan Mie Instan						
Jarang	1.114	37,07	1.717	57,14	30	4,09
Sering	1,445	36,83	2,200	56,08	422	6,81
Status Gizi						
Normal	1,900	37,87	2,819	56,19	298	5,94
<i>Overweight</i>	521	35,18	833	56,25	127	8,58
Obesitas	138	32,09	265	61,63	27	6,28

samping itu, diketahui bahwa asupan natrium memiliki hubungan yang bermakna dengan kejadian hipertensi (Sariana *et al.*, 2015). Penelitian Anggara dan Prayitno (2012) juga menunjukkan hasil yang serupa, dimana terdapat hubungan bermakna antara konsumsi natrium dengan tekanan darah responden. Kejadian hipertensi lebih banyak diderita oleh responden dengan asupan natrium sering (61,3%) dibandingkan dengan responden dengan konsumsi natrium jarang (9,1%) (Anggara *et al.*, 2012).

Natrium memiliki fungsi salah satunya menjaga keseimbangan cairan ekstraseluler. Apabila natrium dikonsumsi secara berlebihan akan menimbulkan rasa haus hingga orang minum air dan konsentrasi natrium menjadi normal kembali. Hal tersebut menyebabkan volume darah akan meningkat sebagai salah satu mekanisme untuk dapat meningkatkan ekskresi natrium agar kadar dalam darah menjadi normal kembali (Sariana *et al.*, 2015).

Masyarakat migran yang memiliki pola konsumsi mie instan sering (56,63%) lebih banyak dibandingkan dengan pola konsumsi jarang (43,37%). Tabel 3 menunjukkan responden dengan konsumsi mie instan sering diketahui lebih banyak melakukan migrasi ke wilayah perkotaan.

Hubungan antara Status Gizi terhadap Kejadian Hipertensi pada Masyarakat Migran di Indonesia

Status gizi memiliki hubungan dengan kejadian hipertensi pada masyarakat migran di Indonesia. Tabel. 3 mengonfirmasi bahwa masyarakat migran dengan status gizi *overweight* memiliki risiko 3,90 kali lebih besar mengalami kejadian hipertensi dibandingkan dengan masyarakat migran dengan status gizi normal. Sedangkan masyarakat migran dengan status gizi obesitas memiliki risiko 6,75 kali lebih besar mengalami kejadian hipertensi dibandingkan dengan masyarakat migran dengan status gizi normal.

Penelitian Ramadhani dan Sulistyorini (2018) di Provinsi Jawa Timur pada tahun 2015-2016 menunjukkan bahwa terdapat hubungan yang signifikan antara obesitas dengan kejadian hipertensi ($p = 0,01$). Ramadhani juga menemukan bahwa semakin tinggi kasus obesitas maka akan semakin tinggi kasus hipertensi (Ramadhani dan

Sulistyorini, 2018). Hasil penelitian juga sejalan dengan temuan Nugroho *et al.* (2018), yaitu bahwa orang dengan obesitas memiliki 4,348 kali risiko lebih besar terkena hipertensi dibanding dengan orang tanpa obesitas. Penelitian Rohkuswara dan Syarif (2017) juga menyatakan bahwa responden yang obesitas memiliki risiko 1,681 kali lebih besar menderita hipertensi derajat 1 dibandingkan dengan responden dengan IMT normal setelah dikontrol variable umur, riwayat hipertensi keluarga, dan aktivitas fisik.

Obesitas merupakan faktor risiko hipertensi yang dapat dimodifikasi. Pada penderita obesitas terjadi peningkatan kerja jantung dalam memompa darah (Ulumuddin dan Yhuwono, 2018). Seseorang dengan obesitas lebih membutuhkan banyak darah untuk melakukan suplai oksigen dan makanan ke seluruh jaringan tubuh. Sehingga, volume darah yang beredar dalam tubuh meningkat, curah jantung meningkat, dan tekanan darah juga ikut meningkat (Nugroho dan Fahrurrozi, 2018). Obesitas dapat meningkatkan panjangnya pembuluh darah sehingga menimbulkan adanya resistensi darah yang seharusnya mampu menempuh jarak yang lebih jauh. Kondisi resistensi ini dapat meningkatkan tekanan darah seseorang (Kowalski, 2010).

Masyarakat migran dengan status gizi obesitas memiliki prevalensi tertinggi mengalami kejadian hipertensi dibandingkan dengan status gizi *overweight* dan normal. Selain itu, berdasarkan Tabel 3. diketahui pula bahwa mayoritas masyarakat migran dengan status gizi *overweight*, dan obesitas melakukan perpindahan ke wilayah perkotaan dibandingkan dengan pedesaan. Proporsi tertinggi yang melakukan perpindahan ke wilayah perkotaan adalah masyarakat migran dengan status gizi obesitas (61,63%)

KESIMPULAN DAN SARAN

Terdapat hubungan antara pola konsumsi *fast food*, mie instan, dan status gizi terhadap kejadian hipertensi pada masyarakat migran di Indonesia. Masyarakat migran dengan pola konsumsi *fast food* sering memiliki risiko 1,49 kali lebih besar terhadap kejadian hipertensi dibandingkan dengan pola konsumsi *fast food* jarang. Sedangkan masyarakat migran dengan pola konsumsi mie

instan sering memiliki risiko 1,25 kali lebih besar terhadap kejadian hipertensi dibandingkan dengan pola konsumsi mie instan jarang. Berdasarkan status gizi, masyarakat migran dengan status gizi *overweight* dan obesitas memiliki 3,90 dan 6,75 kali risiko lebih besar terhadap kejadian hipertensi dibandingkan dengan status gizi normal. Berdasarkan hasil penelitian tersebut, maka masyarakat seyogyanya dapat menjaga pola konsumsi dengan membatasi asupan *fast food* dan mie instan serta menjaga status gizi untuk mencegah terjadinya hipertensi.

DAFTAR PUSTAKA

- Anggara, F.H.D, & Prayitno, N. (2012). Faktor faktor yang berhubungan dengan tekanan darah di puskesmas Telaga Murni, Cikarang Barat Tahun 2012. *Jurnal Ilmiah Kesehatan*. 5(1). 20-25.
- Arya, G., & Mishra, S, (2013) Junk food and adolescent's health-a review article. *Journal of Nursing and Health Science*. (1)6, 26-32.
- Bernabé-Ortiz, A, Carrillo-Larco, R.M., Gilman, R.H., Checkel, W., Smeeth, L., & Miranda, J.J. (2017) 'Impact of urbanisation and altitude on the incidence of, and risk factors for, hypertension', *Heart*, 103(11), 827–833. doi: 10.1136/heartjnl-2016-310347.
- Centers for Disease Control and Prevention (CDC). (2017) *Get The Fact: Sodium's Role in Processed Food*. Retrieved from www.cdc.gov.
- Kementerian Kesehatan RI. (2013). Riset Kesehatan Dasar (Riskesdas 2013). *Kementerian Kesehatan RI*, (1), 1–303. doi:10.1007/s13398-014-0173-7.2
- Kementerian Kesehatan RI. (2018). Hasil utama riset kesehatan dasar 2018. *Kemertrian Kesehatan Republik Indonesia*, 1–200. Retrieved from <http://www.depkes.go.id/resources/download/info-terkini/hasil-riskesdas-2018.pdf>.
- Kowalski, R.E., (2010). *Terapi Hipertensi*. Bandung: Mizan Media Utama.
- Manuntung. (2018). *Terapi perilaku kognitif pada pasien hipertensi*. Wineka Media.
- Mihrete, K. (2012). *Association between fast food consumption and obesity and high blood pressure among office workers* (Walden Dissertations and Doctoral Studies). University of Wilden, Minnea Polis, United States.
- Nugroho, P.S., & Fahrurrozi, D.S., (2018). Faktor obesitas dan kolesterol terhadap hipertensi di Indonesia (Indonesian Family Life Survey V). *Jurnal Gizi dan Kesehatan*. 2(2). 44-48. Retrieved from <http://jurnal.untad.ac.id/jurnal/index.php/ghidza/index>.
- Nurrahmani, U. (2015) *Stop! Hipertensi*. 1st edn. Yogyakarta: Familia (Grup Relasi Inti Media).
- Park, J., Lee, J.S., Jang, Y.A., Chung, H.R, Kim, J.A. (2011). Comparison of food and nutrient intake between instan noodle consumers and non-Instan noodle consumers in Korean Adults. *Nutrition Research and Practice*. 1(5). 443-449 doi: 10.4162/nrp.2011.5.5.443
- Ramadhani, E.T., & Sulistyorini, Y., (2018). Hubungan kasus obesitas dengan hipertensi Di Provinsi Jawa Timur Tahun 2015-2016. *Jurnal Berkala Epidemiologi*. 6(1). 35-42. Doi: 10.20473/jbe.v6i12018.35-42.
- Rohkuswara, T.D., & Syarif, S., (2017). Hubungan obesitas dengan kejadian hipertensi derajat 1 di pos pembinaan terpadu penyakit tidak menular (posbindu PTM) Kantor Kesehatan Pelabuhan Bandung Tahun 2016. *Jurnal Epidemiologi Kesehatan Indonesia*. 1(2). 13-18.
- Sariana, Destriatania, S., & Febry, F. (2015). Faktor-faktor risiko yang dapat dimodifikasi pada kejadian hipertensi di Desa Seri Tanjung Kecamatan Tanjung Batu. *Jurnal Ilmu Kesehatan Masyarakat*. 6(3). 202-210. doi: 10.26553/jikm.2015.6.3.202-210.
- Seventh Joint National Commitee (JNC 7). (2004) *the seventh report of the joint national commitee on prevention, detection, evaluation, and treatment of high blood pressure, american family physician*. U.S. Department Of Health And Human Services. Retrieved from <https://www.nhlbi.nih.gov/files/docs/guidelines/jnc7full.pdf>
- Sumarni, R., Sampurno, E., & Aprillia, V. (2015). Konsumsi *junk food* berhubungan dengan hipertensi pada lansia di Kecamatan Kasihan, Bantul, Yogyakarta *Journal of Ners and Midwifery Indonesia*, 3(2), 59-63. ISSN: 2354-7642.
- Trisnawan, A. (2019) *Mengenal Hipertensi*. Semarang: Aneka Ilmu.
- Ulumuddin, I., dan Yhuwono, Y., (2018). Hubungan indeks massa tubuh dengan tekanan darah pada lansia di Desa Pesucen, Banyuwangi. *Jurnal Kesehatan Masyarakat Indonesia*. 13(1). 1-6.
- Vitahealth (2016) *Hipertensi*. Jakarta: PT Gramedia Pustaka Utama.
- WHO. 2019. *Body mass index – BMI*. Retrieved from <https://www.euro.who.int/en/health-topics/disease-prevention/nutrition/a-healthy-lifestyle/body-mass-index-bmi>