

ISSN: 0436-0265
E-ISSN: 2528-5874

GIZI INDONESIA

Journal of The Indonesian Nutrition Association



PERSATUAN AHLI GIZI INDONESIA
Indonesian Nutrition Association

Alamat Redaksi

Grand Centro Blok B2 Jl. Bintaro Permai, Pesanggrahan, Jakarta Selatan, Indonesia
Telepon/ Fax : (021) 73662299, E-mail: persagidpp@gmail.com, website: persagi.org
Website: http://www.persagi.org/ejournal/index.php/Gizi_Indon
E-mail: jurnalgizi@gmail.com

Gizi Indon	Vol. 46	No. 1	Hlm. 1-132	Jakarta, Maret 2023
------------	---------	-------	------------	---------------------

Terakreditasi Kemenristek/BRIN Nomor: 200/M/KPT/2020

GIZI INDONESIA

Journal of The Indonesian
Nutrition Association

ISSN : 0436-0265

E-ISSN : 2528-5874

Singkatan : Gizi Indon

Terakreditasi :

(Kemenristek/BRIN No. 200/M/KPT/2020)

SUSUNAN DEWAN REDAKSI

- Penasehat : Dr. Sandjaja, MPH
- Penanggung jawab : Ketua Umum DPP PERSAGI 2021-2024
(Rudatin, SSt.MK, SKM, M.S)
Ketua Bidang Ilmiah: Inovasi Riset dan Pengembangan
(Dr. Marudut Sitompul, MPS)
- Ketua Redaksi : Dr. Sudikno, SKM, MKM (Biostatistika, Gizi Masyarakat)
- Wakil Ketua : Dr. Erry Yudha Mulyani, S.Gz., M.Sc (Ilmu Gizi)
- Anggota Redaksi : Dr. Syarief Darmawan, SST, M.Kes (Gizi dan Biomedik)
Lora Sri Nofi, PgNutr, MnutrDiet, RD (Gizi dan Dietetik)
Dudung Angkasa, S.Gz., M.Gizi, RD (Ilmu Gizi, Dietetik)
Vieta Annisa Nurhidayatti, S.Gz., M.Sc (Ilmu Gizi, Manajemen Makanan)
Dr. Ni Ketut Sutiri, SKM, MSi (Gizi Manusia)
Prisca Petty Arfines, S.Gz, MPH (Gizi Masyarakat)
Rika Rachmalina, SP, M.Gizi (Gizi Masyarakat)
- Tata Usaha/ Distribusi : Dhamas Pratista, S.Tr.Gz
- Alamat Redaksi : Grand Centro Blok B2
Jl. Bintaro Permai, Pesanggrahan, Jakarta Selatan, Indonesia
Telp/Fax (021) 73662299
E-mail: jurnalgizi@gmail.com
Website: http://www.persagi.org/ejournal/index.php/Gizi_Indon
- Izin mengutip : Bebas dengan menyebutkan sumber

Majalah **Gizi Indonesia** merupakan majalah resmi Persatuan Ahli Gizi Indonesia (PERSAGI). Terbit secara berkala dua kali setahun. Pedoman penulisan naskah dapat dilihat pada halaman kulit belakang bagian dalam. Menerima naskah darimana saja asal bersifat ilmiah dan subyeknya berkaitan dengan gizi.

ISSN : 0436-0265

E-ISSN : 2528-5874

Terakreditasi:

(Kemenristek/BRIN No. 200/M/KPT/2020)

VOLUME 46, NO.1

Maret 2023

GIZI INDONESIA

Journal of The Indonesian Nutrition Association

- *Maternal Age at Birth and Low Birth Weight (LBW) in Indonesia (Analysis of Riskesdas 2018)* 1-10
Novriani Tarigan, Rohani Retnauli Simanjuntak, Olwin Nainggolan
- Hubungan Pola Makan, Pengetahuan Gizi Seimbang dan Sosial Budaya dengan Status Gizi Calon Pengantin 11-22
Dwi Dini Krisdayani, Agustina Agustina, Laily Hanifah
- Evaluasi Penggunaan Metode Foto Digital untuk Pemantauan Asupan Makanan Pasien di Rumah Sakit 23-34
Dwi Budiningsari, Firma Syahrin, Susetyowati, Retno Pangastuti
- Hubungan Status Fungsional dan Asupan Zat Gizi Makro dengan Status Gizi Pasien Penyakit Dalam di Rumah Sakit Dr. Cipto Mangunkusumo Jakarta 35-42
Befi Sundari, Angga Rizqiawan, Wita Rizki Amelia, Astrine Permata Leoni, Ahmad Syauqy, Purwita Wijaya Laksmi, Ari Wijayanti, Lora Sri Nofi
- Hubungan Daya Terima Makanan dengan Kualitas Diet pada Santri 43-56
Nida Nur Amalia, Fillah Fithra Dieny, Aryu Candra, Choirun Nissa
- Efek Kombinasi Bubuk Mengkudu dan Kelor terhadap Glukosa Darah Puasa Tikus DMT2 Dislipidemia 57-66
Alfian Abdul Rajab, Adi Magna Patriadi Nuhriawangsa, Setyo Sri Rahardjo
- Pengembangan *Soygurt* Labu Kuning sebagai Terapi Komplementer Diabetes Melitus 67-76
Annisa Avelia, Didik Gunawan Tamtomo, Yulia Sari
- Pengaruh Pemberian *Snack Cup* Pisang, Kurma dan Madu terhadap Kadar Hemoglobin Remaja Putri Anemia 77-86
Vadira Rahma Sari, Adi Magna Patriadi Nuhriawangsa, Setyo Sri Rahardjo
- Tinjauan Literatur Sistematis: Status Pertumbuhan dan Perkembangan Anak Pasca Covid-19 87-98
Herlina Febrianti, Dessie Wanda, Efa Apriyanti

- *Conicity Index*, Lingkar Pinggang, dan Rasio Lingkar Pinggang-Tinggi Badan Dengan Kadar Glukosa Darah Puasa pada Dewasa
Destiana Florencia, Etika Ratna Noer, Fillah Fithra Dieny, Ani Margawati

99-108
- Prediksi Tinggi Badan berdasarkan Tinggi Lutut pada Pasien Dewasa Penyakit Dalam di Rumah Sakit
Astrine Permata Leoni, Wita Rizki Amelia, Ahmad Syauqy, Purwita Wijaya Laksmi

109-120
- Hubungan antara Pola Makan dan Kondisi Penyerta dengan Prevalensi Strok pada Usia Dewasa di Indonesia: Analisis Data Riskesdas 2018
Ahmad Syauqy, Lydia Ratnadewi Wiragapa, Moesijanti Y E Soekatri, Fitrah Ernawati, Choirun Nissa, Fillah Fithra Dieny

121-132



PERSATUAN AHLI GIZI INDONESIA
Indonesian Nutrition Association

Mitra Bestari:

Dr. Abas Basuni Jahari, MSc (Gizi Masyarakat)
Dr. Sandjaja, MPH (Gizi dan Kesehatan Masyarakat)
Dr. Atmarita, MPH (Epidemiologi Gizi dan Kesehatan Masyarakat)
Dr. Ir. Basuki Budiman, M.Sc.PH (Epidemiologi Klinik)
Didit Damayanti, M.Sc, Dr.PH (Gizi Olahraga, Gizi Masyarakat)
Prof. Dr. Iskari Ngadiarti, SKM, M.Sc (Gizi Klinik)
Prof. Moesijanti Y. E. Soekatri, MCN, Ph.D (Pertumbuhan dan Perkembangan Anak)
Dr. Kun Aristanti, SKM, M.Kes (Promosi Gizi, Gizi Masyarakat)
Martalena Purba, MCN, Ph.D (Gizi Klinik)
Nurfi Afriansyah, SKM, M.Sc.PH (Komunikasi, Informasi dan Standar Gizi)
Dr. Judiono, MPS (Pangan Fungsional, Degeneratif)
Dr. Tiurma Sinaga, B.Sc, MSFA (Gizi Institusi)
Prof. Dr. Astuti Lamid, MCN (Gizi dan Makanan)
Dr. Ir. Heryudarini Harahap, M.Kes (Gizi Masyarakat)
Dr. Ade Candra Iwansyah, MSi (Gizi Manusia, Teknologi Pangan dan Gizi)
Anna Vipta Resti Mauludyani, SP, M.Gizi (Gizi Masyarakat)
Ir. Ahmad Syafiq, M.Sc, Ph.D (Gizi Masyarakat dan Kesehatan Masyarakat)
Dr. Ni Ketut Aryastami, MCN., M.S (Gizi Masyarakat dan Kebijakan gizi)
Dr. I Nyoman Sutarsa, MPH (Kebijakan Kesehatan dan Kesehatan Masyarakat)

Ucapan terima kasih disampaikan kepada Mitra Bestari yang telah menelaah Majalah Gizi Indonesia Volume 46 Nomor 1 Tahun 2023:

1. Dr. Atmarita, MPH (Gizi dan Kesehatan Masyarakat)
2. Dr. Abas Basuni Jahari, MSc (Gizi Masyarakat)
3. Martalena Purba, MCN, Ph.D (Gizi Klinik)
4. Prof. Dr. Iskari Ngadiarti, SKM, M.Sc (Gizi Klinik)
5. Dr. Sandjaja, MPH (Gizi dan Kesehatan Masyarakat)
6. Anna Vipta Resti Mauludyani, SP, M.Gizi (Gizi Masyarakat)
7. Dr. Ni Ketut Aryastami, MCN., M.S (Gizi Masyarakat dan Kebijakan gizi)
8. Dr. Ibnu Malkan Bakhrul Ilmi, S.Gz, M.Si (Teknologi Pangan dan Gizi, Gizi Manusia)
9. Dr. Al Mukhlas Fikri, SP, M.Si (Teknologi Pangan dan Gizi, Gizi Manusia)
10. Dr. Ade Chandra Iwansyah, MSi (Gizi Manusia, Teknologi Pangan dan Gizi)



**MATERNAL AGE AT BIRTH AND LOW BIRTH WEIGHT (LBW) IN INDONESIA
(ANALYSIS OF RISKESDAS 2018)**

Usia Ibu Melahirkan dan Berat Badan Lahir Rendah (BBLR) di Indonesia
(Analisis Riskesdas 2018)

Novriani Tarigan¹, Rohani Retnauli Simanjuntak¹, Olwin Nainggolan²

¹Politeknik Kesehatan Kementerian Kesehatan Medan

²Badan Kebijakan Pembangunan Kesehatan, Kemenkes RI

E-mail: tarigannovriani@gmail.com

Diterima: 25-05-2022

Direvisi: 02-08-2022

Disetujui terbit: 25-10-2022

ABSTRACT

Low birth weight (LBW) is one of the health problems that cause long-term and short-term consequences to a child, mainly due to maternal age, which is determined by very young or old maternal age. This study aims to determine maternal age's effect on LBW in a larger population while controlling for factors such as maternal education and occupation, residence area, socioeconomic status, iron consumption during pregnancy, Maternal and Child Health (MCH) book, gestational age, and ANC K4. The data for this study were obtained from the Basic Health Research 2018, and the unit of analysis was mothers with children under the age of five. A risk factor model approach was adopted to determine the association between maternal age variables and the incidence of LBW using multiple logistic regression with complex samples. The risk of LBW for mothers aged 20 or 35 years compared to mothers aged 21-34 years was 1.342 (95%CI:1.165-1.546). The final model equation included confounding variables such as socioeconomic status, MCH card ownership, gestational age, complete ANC, and CED in mothers. As a result, thus very young or old women were also at risk of having LBW children. The final multivariate analysis showed that maternal age at delivery had a highly significant association with LBW in Indonesia. This makes it necessary to educate pregnant women in particular and all levels of society to minimize the risk of LBW by preventing early marriage or delivering a baby at a very old age.

Keywords: LBW, maternal age, Riskesdas, Indonesia

ABSTRAK

Berat Badan Lahir Rendah (BBLR) merupakan salah satu masalah kesehatan yang menyebabkan konsekuensi jangka panjang dan jangka pendek pada seorang anak, terutama karena usia ibu, yang ditentukan oleh usia ibu yang sangat muda atau tua. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh usia ibu terhadap BBLR pada tingkat populasi yang lebih besar dan dikendalikan untuk beberapa karakteristik seperti pendidikan dan pekerjaan ibu, pendidikan dan pekerjaan ayah, daerah tempat tinggal, status sosial ekonomi, konsumsi zat besi selama kehamilan, kepemilikan buku KIA, usia kehamilan, dan ANC K4. Data yang digunakan diperoleh dari Riset Kesehatan Dasar 2018, dan unit analisisnya adalah ibu yang memiliki anak di bawah usia 5 tahun. Pendekatan model faktor risiko diadopsi untuk menentukan hubungan antara variabel usia ibu dan kejadian BBLR menggunakan regresi logistik berganda dengan kompleks sampel. Besarnya risiko ibu usia 20 atau 35 tahun untuk kejadian BBLR dibandingkan dengan usia ibu 21-34 tahun adalah 1,342 (95%CI: 1,165-1,546). Variabel perancu yang dimasukkan dalam persamaan model akhir adalah status sosial ekonomi, kepemilikan buku KIA, usia kehamilan, ANC lengkap, dan KEK pada ibu dengan demikian wanita usia sangat muda atau tua juga berisiko memiliki anak dengan BBLR. Hasil akhir analisis multivariat menunjukkan bahwa usia ibu saat melahirkan memiliki hubungan yang sangat signifikan dengan kejadian BBLR di Indonesia. Hal ini membuat perlu adanya edukasi bagi ibu hamil khususnya dan semua lapisan masyarakat untuk meminimalkan risiko BBLR dengan mencegah pernikahan dini atau melahirkan seorang bayi di usia yang sangat tua.

Kata kunci: BBLR, usia ibu, Riskesdas, Indonesia

Doi: 10.36457/gizindo.v46i1.694

www.persagi.org/ejournal/index.php/Gizi_Indon

INTRODUCTION

According to WHO, low birth weight (LBW) is a weight of fewer than 2,500 grams and is currently a substantial public health problem, which is associated with short-term and long-term consequences. It is estimated that approximately 15-20 percent of all live births worldwide are LBW.¹ David J. Barker stated that inadequate nutrition in utero programs the fetus to have metabolic characteristics, leading to disease in the future.² The examination of Barker's hypothesis showed that LBW was associated with higher natural mortality, namely death under 41 years of age.³ Some studies also stated that LBW increases the threat of degenerative diseases such as diabetes and cardiovascular disease in the future.⁴ There was an inverse relationship between birth weight and cardiovascular death, which was associated with an increased risk of cancer in men. Birth weight is a developmental indicator that affects long-term health, which is a major predictor of prenatal mortality and morbidity. Meanwhile, a previous study has shown that low birth weight occurs due to the interplay of many factors.⁵

Maternal age is an important variable that causes LBW and premature birth of babies.⁶ However, several studies stated that maternal age is not a significant factor influencing newborn weight, while reported that the very young age of the mother is a causal cause of the increased risk of LBW and premature babies.⁷ In developing countries, the number of mothers giving birth at a relatively young age is significantly large, while it is most common among the older age in developed countries.⁸ Similarly, older maternal age also carries risks, which are associated with decreased fetal growth potential mirroring biological tissue aging and its effects on various diseases.⁹

There is evidence of an increased risk of LBW in adolescent mothers who are below 20 years of age.¹⁰ Meanwhile, the increased risk of LBW not only leads to prospective mothers who are still teenagers, but also the older ones. This is because the birth rate of women that are above 35 years old is also increasing in both developed and developing countries such as Indonesia. The results of the 2013 Susenas report that the percentage age of ever-married women aged 20-24 who were married before

the age of 18 in the country was 24 percent and in 2015 it was 23 percent.¹¹ Processed Susenas data in 2013 stated that Indonesian women aged 10 years who had their first marriage aged ≤15 years were 11 percent, while aged 16-18 years were 32.19 percent. Similarly, it was also reported that the age at first marriage of those who married at a relatively old age such as 25-49 years continues to increase from 1991-2012. Reports of increasing the age at first marriage for women aged 25-49 years are 17.1 percent (SDKI 1991), which increased to 18.1 percent (SDKI 1994), followed by 18.6 percent (SDKI 1997), 19.2 (SDKI 2002), 19.8 percent (SDKI 2007), and 20.1 percent (SDKI 2012).¹²

Indonesia still faces the challenge of early child marriage, however, women who want to delay marriage and having a baby are also increasing as shown by the high prevalence of LBW in the country. In 2013, there was a 10.2 percent decrease in LBW compared to 2010 which was 11.1 percent.⁸ Low birth weight babies are the result of less fetal growth, which are born before 37 weeks of gestation,¹³ leading to small babies. Although maternal age significantly influences LBW, others factors such as women's health behavior or characteristics, namely ethnicity, poverty status, age at menarche, maternal height, weight gain, and smoking during pregnancy also have independent effects on birth weight.⁷

It was discovered that women with ages less than 20 years and over 35 years are a risk factor during pregnancy.¹⁴ This is because there are immature reproductive organs in women aged less than 20 years, while the maturity of the reproductive organs in women above 35 years also decreases, which affect pregnant women and their fetus. Previous studies that were carried out only focused on the relationship between maternal age and the incidence of LBW at the population level in Indonesia. Therefore, this study aims to determine the effect of maternal age on LBW at a larger population level and controlled for several characteristics such as mother's education and occupation, father's education and occupation, area of residence, socioeconomic status, iron tablets consumption during pregnancy, MCH book ownership, gestational age, and ANC K4.

RESEARCH METHOD

In this study, the data used were obtained from the data of the entire population of Indonesian children below 5 years old (toddler), with the last child attached to the mother block data. For the inclusion criteria, the selected samples were selected when they have all the required variable entries. All ordinary households representing 34 provinces became the population at Riskesdas 2018, while a sample of households was selected based on the 2010 population census (PS). The Central Statistics Agency (BPS) also carried out a household selection technique by providing a list of selected census buildings from the selected Census Blocks.¹⁵ The 2018 Riskesdas data was used, which can be linked to the March 2018 Susenas data due to a socio-economic status variable.

The conceptual framework in this study is a risk factor model approach, where the main independent variable is maternal age at delivery and the confounding variables were maternal education, mother's occupation, father's education and occupation, area of residence, socioeconomic status, iron consumption during pregnancy, ANC K4 (once for the first trimester checkup, once for the second trimester checkup, twice for the third trimester checkup), and the size of the upper arm circumference as measurement of chronic energy deficiencies (CED). Subsequently, the selected variables were analyzed using the statistical data processing application SPSS version 16 with serial number 5061284 for univariate, bivariate, and multivariate descriptions. The univariate analysis shows the frequency distribution and cross-test tables, while the bivariate analysis was carried out to determine whether the selected variables meet the requirements to enter into multivariate. When the bivariate significance test shows a P-value < 0.25, therefore, the confounding variable meets the requirements to be included in multivariate (12). The multivariate analysis used was logistic-complex sample multiple regression analysis. The complex sample data were analyzed using an analytical model, which includes weighted variables that have been averaged, primary

sampling unit (PSU), and strata variables. The number of samples (N) and the percentage age displayed in the univariate and bivariate analyses are in form of the average weighted N CED. The final model used was the one that meets the combination of the significant rules of a P-value, 95%CI, and Odds Ratio. In this analysis, ethical approval was not requested but it was continued using the approval obtained during the implementation of Riskesdas 2018, which has been approved by the Commission. The Health Research Ethics (KEPK) was from the Research and Development Agency of the Ministry of Health of the Republic of Indonesia with the number LB.02.01/2/KE.024/2018. The ethical approval was accompanied by an explanatory text and an Informed Consent form from the respondents.

RESULT

In Table 1 showed that the prevalence of LBW in this study was 6.0 percent, which showed an increase compared to the 5.2 percent in 2013. Most of the mothers who gave birth to toddlers between January 1, 2013, and the time of data collection in 2018 were in a fairly ideal age range of 20 to 35 years. Based on the mother's educational backgrounds, it was discovered that the proportion of mothers with higher education compared to those with low education is not significantly different. Similarly, fathers with higher education slightly different from those with low educational background. Furthermore, most of the father work, while only 1.9 percent do not have a job. More respondents live in urban areas compared to respondents in rural areas with non-poor economic status, which is slightly higher than the poor economic group. Mothers who consumed 90 pills during pregnancy were significantly larger than those who consumed more than 90 pills. For ownership of MCH books, the proportion of children who have MCH books is greater than those without the books. Approximately more than 90 percent of gestational age ended at the age less than 37 weeks and the proportion who had an examination during pregnancy. A total of 77.8 percent of respondents had a complete ANC (ANC K4) and only 22,2 percent did not do it.

Table 1
Frequency Distribution of Dependent and Independent Variables in Research about The Relationship between Maternal Age at Birth and The Incidence of LBW in Indonesia (Risksedas 2018)

Variabel		N weighted samples	%	95% CI
Low Birth Weight	No	35946	94.0	93.7 - 94.4
	Yes	2280	6.00	5.6 - 6.3
Mother's age	21-34 yo	30787	80.5	80.0 - 81.1
	<20 or ≥35	7436	19.5	18.9 - 20.0
Mother's education	High	19160	50.1	49.4 - 50.9
	Low	19066	49.9	49.1 - 50.6
Mothers's occupation	Yes	14719	38.5	37.8 - 39.2
	No	23507	61.5	60.8 - 62.2
Father's education	High	18610	52.0	51.2 - 52.8
	Low	17192	48.0	47.2 - 48.8
Fathers's occupation	Yes	35107	98.1	97.8 - 98.3
	No	695	1.9	1.7 - 2.2
Residence	Urban	22371	58.5	58.0 - 59.1
	Rural	15855	41.5	40.9 - 42.0
Socio Economic Status	Rich	21039	59.3	58.5 - 60.1
	Poor	14430	40.7	39.9 - 41.5
Intake of Fe during pregnancy	>90	10864	30.9	30.1 - 31.7
	≤90	24308	69.1	68.3 - 69.9
Ownership of MCH Book	Yes	25857	67.6	66.9 - 68.4
	No	12369	32.4	31.6 - 33.1
Age of pregnancy	≥37 Week	1999	5.2	4.9 - 5.6
	<37 Week	36227	94.8	94.4 - 95.1
ANC K4 (4 th Antenatal Care)	Yes	29752	77.8	77.2 - 78.4
	No	8474	22.2	21.6 - 22.8
Chronic energy deficiency	No	33334	87.9	87.4 - 88.4
	Yes	4569	12.1	11.6 - 12.6

Based on the ANC examination variable, the proportion of mothers suffering from chronic energy deficiency (CED) at the time of the examination was within the range of 12 percent, which is significantly smaller than those who did not suffer from CED. The overall data distribution of all variables in this study is very good, as shown by the relatively narrow 95%CI (Confidence Interval) range.

Table 2 showed that mothers who gave birth at the age of <20 or >35 years had a higher proportion of LBW infants compared to those at the age of 20-35 years. Low-educate and non-working mothers have a proportion of children with LBW, although the figures are not significantly different. Based on educational level, higher education also has lower LBW children among working fathers compared to those who do not work. The proportion of LBW

children below 5 years is higher in mothers who live in rural areas compared to urban areas. Similarly, mothers with socio-economic class in the poor group have a higher proportion of LBW of children below 5 years than mothers with non-poor economic status groups. It was also discovered that children who have MCH books have a lower proportion of LBW than children who do not have MCH books. The proportion of LBW children was 2 times higher in mothers who gave birth at an age less than 37 weeks gestation compared to those who gave at the gestation period. Mothers who did ANC K4 had a lower proportion of LBW children than those without ANC K4. Furthermore, the results showed that the proportion of children with LBW is higher in mothers who are in the category of chronic energy deficiency (CED).

Table 2
Cross-tabulation between The Variable of Maternal Age at Birth and The Confounding Variable with The Variable of LBW Toddlers in Indonesia (Riskesdas 2018)

Variabel		LBW			
		Yes		No	
		N Weighted samples	%	N Weighted samples	%
Mother's age at birth	20-35 yo	1700	5.5	29087	94.5
	≤20 or ≥35	580	7.8	6856	92.2
Mother's education	High	1057	5.5	18103	94.5
	Low	1223	6.4	17843	93.6
Mother's occupation	Yes	856	5.8	13862	94.2
	No	1423	6.1	22083	93.9
Father's education	High	993	5.3	17616	94.7
	Low	1103	6.4	16088	93.6
Father's occupation	Yes	2038	5.8	33068	94.2
	No	58	8.5	636	91.5
Residence	Urban	1298	5.8	21073	94.2
	Rural	982	6.2	14872	93.8
Socio Economic Status	Rich	1127	5.4	19911	94.6
	Poor	988	6.9	13441	93.1
Intake of Fe during Pregnancy	>90	567	5.2	10296	94.8
	≤90	1506	6.2	22802	93.8
Ownership of MCH Book	Yes	1475	5.7	24382	94.3
	No	805	6.5	11563	93.5
Age of Pregnancy	≥37 Week	50	2.5	1948	97.5
	<37 Week	2229	6.2	33997	93.8
ANC K4 (4 th Antenatal Care)	Yes	1625	5.5	28126	94.5
	No	655	7.7	7819	92.3
Chronic energy deficiency	No	1878	5.6	31456	94.4
	Yes	389	8.5	4179	91.5

Based on the initial multivariate analysis, the column displays the final multivariate model with OR adjusted and a column of P-value. The results of the final multivariate analysis showed that maternal age at birth had a significant relationship with the incidence of LBW with an OR of 1.342 (95%CI:1.165-1.546). The confounding variables included in the final model equation are socioeconomic status with OR 1.247 (95%CI:1.095-1.420), ownership of Mother and Child book with OR 1.190 (95%CI:1.027-1.378), gestational age OR 2.712 (95%CI:1.826-4.028), examination of ANC K4 1.318 (95%CI:1.138-1.526), and chronic energy deficiency (CED) with OR 1.577 (95%CI 1.326-1.876). This showed that the age of the mother at delivery ≤20 or ≥35 years has a risk of 1.342 times for LBW children compared to maternal delivery age of 21-34 years after controlling for variables of socioeconomic status, ownership of MCH book,

gestational age, ANC K4, and Chronic Energy Deficiency (CED). The confounding variable that has the greatest influence on the incidence of LBW in Indonesia is gestational age with an OR of 2.712.

The results proved that the prevalence of LBW children below the age of 5 years in Indonesia was 6.0 percent in 2018. Based on multiple logistic regression analysis, it was shown that there was a significant relationship between maternal age and the occurrence of LBW with a significance P-value <0.05. The maternal age of ≤20 or ≥35 years has a risk of OR 1.342 (95%CI: 1.165-1.546) for the birth of babies with LBW compared to the ages between 20-35 years after controlling for confounding variables, which is not in line with the results of previous studies.

Table 3
Multivariate Analysis of Early and Late Models of The Relationship between Maternal Age at Birth and The Incidence of LBW below 5 Years Old Children in Indonesia (Risksdas 2018)

Variabel	OR Adjusted (95 % CI)	p	OR Adjusted (95 % CI)	p
	Early Model		Late Model	
Mother's age at birth				
20-35 yo	Ref		Ref	
≤20 or ≥35 yo	1.325 (1.131-1.553)	0.000	1.342 (1.165-1.546)	0.000
Mother's education				
High	Ref			
Low	1.003 (0.856-1.176)	0.966		
Father's Education				
High	Reff			
Low	1.134(0.966-1.331)	0.123		
Father's occupation				
Yes	Reff			
No	1.451(0.952)	0.083		
Socio Economy Status				
Rich	Ref		Ref	
Poor	1.234 (1.075-1.438)	0.003	1.247 (1.095-1.420)	0.001
Ownership of MCH Book				
Yes	Ref		Ref	
No	1.297 (1.108-1.519)	0.001	1.190 (1.027-1.378)	0.021
Fe intake during pregnancy				
>90	Ref			
≤90	1.123 (0.953-1.322)	0.165		
Pregnancy Age				
≥37 Week	Ref		Ref	
<37 Week	2.469 (1.639-3.718)	0.000	2.712 (1.826-4.028)	0.000
ANC K4				
Yes	Ref			
No	1.277 (1.082-1.508)	0.004	1.318(1.138-1.526)	0.000
Chronic Energy Deficiency (CED)				
No	Ref		Ref	
Yes	1.606 (1.335-1.932)	0.000	1.577 (1.326-1.876)	0.000

The final multivariate analysis also showed that the confounding variables for the incidence of LBW in children below 5 years are age at birth, socio-economic status, ownership of MCH book, gestational age, ANC K4 examination, and chronic energy deficiency in the mother. However, confounding variables that were not included in the multivariate model were mother's education and occupation, father's education and occupation, as well as iron consumption during pregnancy. The confounding variables that have the greatest influence on the incidence of LBW in Indonesia are gestational age with OR 2.712 (1.826-4.028), Chronic energy deficiency with OR 1.577 (1.326-1.876), and ANC K4 with OR 1.318 (1.326-1.876)

DISCUSSION

A multilevel logistical analysis using the 2012 IDHS data also showed that maternal age at birth was significantly associated with LBW. This indicated that mothers who gave birth to their babies at the age below 20 years tended to have LBW babies and are at a higher risk than those who delivered at 21 to 34 years.¹⁶ Yilgwan (2010) also stated that the weight of newborns was significantly influenced by the age of the mother when they gave birth, where the incidence of LBW babies is high in adolescent mothers with 65.52 %.¹⁷ Similarly, Rizvi et al. (2007) reported that the risk of LBW increases when the mother is very young.¹⁸ Other scientific studies discovered that mothers

with age > 35 years are at risk for their children to be born prematurely (less than 37 weeks gestation) or with LBW (< 2.5 kilograms).¹⁹

Maternal age is an important variable that causes LBW and premature birth. Meanwhile, a systematic review conducted by Aras from Mangalore University India in 2013 identified studies related to maternal age and childbirth weight. It was discovered that age is not a significant variable affecting the birth weight of newborns. However, the majority of the studies show that very young maternal age is a causal determinant of the increased risk of low birth weight and premature birth.⁷ LBW babies are assumed to be more vulnerable and likely to die, however, those who survive will experience health problems and cognitive disorders.^{20,21} Cases of morbidity and mortality including infectious diseases, stunted growth, and low body weight, are common in babies with LBW.²² The prevalence of LBW can describe the level of maternal health, poverty, poor nutritional status, and inadequate antenatal care (ANC).²³ Reproductive health history such as abortion, stillbirth, early neonatal death, complications of pregnancy, and many children play an important role in the increase in LBW babies.^{24,26}

Usually, LBW children have more respiratory, cognitive, and neurological problems compared to children with normal weight. This showed that premature babies are at risk of heart defects, lung disorders, brain damage, and delayed development.²⁷ There will be physical and mental problems when women get pregnant at a young age or less than 20 years. This is because the uterus and pelvis have not developed optimally, which can lead to maternal as well as infant morbidity and also stop or inhibit the mother's growth and physical development. The mother needs to prepare mentally to avoid the problems in households due to changes that occur during pregnancy. Furthermore, there is a risk of severe labor with medical complications when physical and mental factors that have not been maximized are combined. Young maternal age is also associated with a short cervix, while small uterine volume is related to preterm delivery, leading to LBW in infants. Adolescents usually gain weight during pregnancy compared to older women²⁸. It takes a few cycles for a woman's body to start producing

an environment that is conducive for pregnancy. In older age, there is a change in hormone levels that is needed to maintain the uterine environment, therefore, older women also have a great chance of giving birth to babies with LBW.²⁹

Maternal age less than 20 years old is included in those with high-risk pregnancies, where possible complications include pregnancy poisoning or preeclampsia and placenta previa which leads to bleeding during birth. This is due to immature reproductive organs because the mother is not ready psychologically or physically. The risk of pregnancy in mothers aged above 35 years is due to a decrease in the ability of the reproductive organs to occur, which causes bleeding in the delivery process.³⁰ Adolescent girls who are still growing need to compete for nutrients with the fetus. Moreover, the psychological factors also included unplanned teenage pregnancies, unwanted, or discovered too late.^{31,32}

However, several studies stated that older maternal age does not increase the risk of having a baby. A study led by Alice Goisis examined thousands of Finnish families, where at least two children were born to the same mother between 1987 and 2000. It was discovered that in the same family, older maternal age was not a risk factor for LBW. Meanwhile, the risk increased especially with the age of the mothers when they compared children born to different mothers at varied ages. The probability of low birth weight for a mother aged 40 years and over is twice as high (4.4%) as for a woman between 25 and 29 years (2.2%). The occurrence of LBW was also stated to be caused by individual circumstances in the parents' lives or behavioral problems. Furthermore, it was stated that potential candidates for these individual risk factors include fertility problems, older maternal age, maternal stress levels, and unhealthy behavior.³³

Similar to,³³ Mumbare et al. (2012) WHO conducted a study in Nigeria also discovered that there was no relationship between LBW and maternal age as a significant risk factor. Meanwhile, the significant predictors for the delivery of neonates with LBW were malnutrition, uncomplete ANC, and weight gain during pregnancy.³⁴ In developed countries,

such as Finland and Sweden, childbearing at an older age, that has become increasingly common in the last three decades.³⁵ In Finland, 8.3 percent of primigravida women were over the age of 35 years in 1997, which increased to 10.4 percent in 2007. Similarly, in 2007, 10 percent of primigravida were aged 35 years old or more in Sweden, while 19.2 percent of all women giving birth in Finland were over 35 years old compared to 16.7 percent in 1997.³⁶ Bodyweight and age also do not always have a negative influence on a person's health. Moreover, several mothers who are pregnant at a young age pay more attention to their pregnancies because they feel that the health and fetus are very important, especially during the first birth. Mothers who are over 35 years old has risk factors so they can be more aware of health and the fetus, therefore, they do routine pregnancy checks and consult a doctor. This is to ensure that the pregnancy is well cared for to deliver a healthy and safe baby.

Low birth weight (LBW) is an important indicator of public health because it can help predict future health. Since a healthy life starts from the mother's womb, it is necessary to ensure that the mother passes through the period of pregnancy and childbirth safely. Therefore, it is very important to minimize the incidence of LBW by providing education to all Indonesians to avoid getting married at a very young age or delivering a baby at a relatively old age. The law on marriage contained in Law No.1/1974 article 7 concerning marriage, stated that the minimum age for marriage for women is 16 years and 19 years for men. This was later updated in Law No. 16 of 2019, where the minimum age for men and women is 19 years. However, according to the BKKBN, the ideal age for marriage for women is 21 years, while it is 25 years for men.³⁷ Furthermore, there is a need to improve maternal health services at the primary, secondary, and tertiary level to provide optimal health services for pregnant women. With quality maternal and neonatal health services from the lowest level of health services to referral, it is believed that the targets for achieving the National Long-Term

and Medium-Term Plan (RPJMN) to reduce maternal mortality (MMR) and infant mortality (IMR) by 2020-2024 can be reached.

CONCLUSION AND RECOMMENDATION

Conclusion

There was a significant relationship between maternal age and the incidence of LBW at the limit of significance of the p-value < 0.05.

Recommendation

From the result of this study showed that educating every pregnant woman is very important to reduce the incidence of LBW children and improve quality maternal health services at all levels. Educating young women especially for prospective brides about the best and the risky age for pregnant is also important so that they can arrange everything to reduce the LBW

ACKNOWLEDGEMENT

The authors are grateful to the Head of the Nutrition Department of the Poltekkes Medan, PLT Head of the Health Research and Development Agency, the Indonesian Ministry of Health for all their assistance. All authors are the major contributors to the preparation of this study.

REFERENCES

1. WHO. *Sixty-fifth World Health Assembly: Resolutions And Decision Annexes..* https://www.who.int/nutrition/topics/WHA65.6_resolution_en.pdf, accessed 26 June 2020). (2012).
2. Almond, D., W., H. H. & Schanzenbach, D. W. *Inside the War on Poverty: The Impact of Food Stamps on Birth Outcomes.* (2011) doi:10.3386/w14306.
3. Requejo, J. Taking Stock Of Maternal, Newborn And Child Survival. *Countdown To 2015 Decad. Rep.* (2010).
4. Risnes, K. R. *et al.* Birthweight And Mortality In Adulthood: A Systematic Review And Meta-Analysis. *Int J Epidemiol* . 40, 647–61 (2011).
5. Hussain, S., Ahmed, S., Tarar, S. H. & Tasleem, G. Low Birth Weight: Frequency ,

- Demographic Profile And Association With Maternal Risk Factors At A Tertiary Care Teaching Hospital Introduction LBW Is A Sensitive Detrimental Of Mortality And Morbidity In The Neonatal Period And Beyond . Risk of mortality. 68, (2018).
6. Dennis, J. A. Young Maternal Age And Low Birth Weight Risk: An Exploration Of Racial/Ethnic Disparities In The Birth Outcomes Of Mothers In The United States1. *Soc Sci J.* 50, 625–34 (2013).
 7. Aras, R. Is Maternal Age Risk Factor For Low Birth Weight? *Arch. Med. Heal. Sci.* 1, 33 (2013).
 8. Kementerian Kesehatan. *Laporan Nasional Riskesdas 2018. Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan. Jakarta.* (2019)
doi:10.1017/CBO9781107415324.004.
 9. Swamy, G. K., Sharon Edwards, Gelfand, A., James, S. A. & Marie Lynn Miranda. Maternal Age, Birth Order, And Race: Differential Effects On Birthweight. *J Epidemiol Community Heal.* 66, 136–42 (2012).
 10. Restrepo-Méndez, M. C. *et al.* The Association Of Maternal Age With Birthweight And Gestational Age: A Cross-Cohort Comparison. *Paediatr. Perinat. Epidemiol.* 29, 31–40 (2015).
 11. BPS. *Perkawinan Usia Anak Di Indonesia 2013 Dan 2015.* (2017).
 12. Ritonga, R. Data Statistik Tentang Perkawinan Di Indonesia. *Lokakarya Perkawinan Anak , Moralitas Seksual, dan Polit. Desentralisasi di Indones.* 11 (2015).
 13. Wardlaw, T., Blanc, A., Zupan, J. & Ahman, E. *Country regional and global estimates.* (Unicef and WHO, 2004).
 14. Sticler, T. *Health Risks Associated With Pregnancy.* (2018).
 15. Ali, H. Y. *et al.* Evaluation Of An Animated Instructional Video As A Training Tool For Manual Perineum Support During Vaginal Delivery. *Int. J. Gynecol. Obstet.* (2017)
Doi:10.1002/ljgo.12115.
 16. Siramaneerat, I., Agushybana, F. & Meebunmak, Y. Maternal Risk Factors Associated With Low Birth Weight In Indonesia. *Open Public Health J.* 11, 376–383 (2018).
 17. Yilgwan, C., Abok, I., Yinnang, W. & Vajime, B. Prevalence And Risk Factors Of Low Birth Weight In Jos. *Jos J. Med.* 4, (2010).
 18. Rizvi, S. A., Hatcher, J., Jehan, I. & Qureshi, R. Maternal Risk Factors Associated With Low Birth Weight In Karachi: A Case-Control Study. *East. Mediterr. Heal. J.* 13, 1343–52 (2007).
 19. Cutland, C. L. *et al.* Low Birth Weight: Case Definition And Guidelines For Data Collection, Analysis, And Presentation Of Maternal Immunization Safety Data. *Vaccine* 35, 6492–6500 (2017).
 20. S M Ceesay *et al.* Effects On Birth Weight And Perinatal Mortality Of Maternal Dietary Supplements In Rural Gambia: 5 Year Randomised Controlled Trial. *Clin. Trial BMJ* 315, 786–90 (1997).
 21. BC, C. & Lao, T. T.-H. Maternal Height And Length Of Gestation: Does This Impact On Preterm Labour In Asian Women? *Aust. N. Z. J. Obstet. Gynaecol.* 49, 388–92 (2009).
 22. Sebayang, S. K., Dibley, M. J., Kelly, P. J., Shankar, A. V. & Shankar, A. H. Determinants Of Low Birthweight, Small-For-Gestational-Age And Preterm Birth In Lombok, Indonesia: Analyses Of The Birthweight Cohort Of The SUMMIT Trial. *Trop. Med. Int. Heal.* 17, 938–50 (2012).
 23. Black, R. E. *et al.* Global, Regional, And National Causes Of Child Mortality In 2008: A Systematic Analysis. *Lancet* 375, 1969–87 (2010).
 24. Panaretto, K. *et al.* Risk Factors For Preterm, Low Birth Weight And Small For Gestational Age Birth In Urban Aboriginal And Torres Strait Islander Women In Townsville. *Aust N Z J Public Heal.* 30, 163–70 (2006).
 25. Walraven, G. E. L. *et al.* The Aetiology Of Low Birthweight In A Rural Area Of Tanzania. *Trop. Med. Int. Heal.* 2, 558–567 (1997).
 26. Forssas, E., Gissler, M., Sihvonon, M. & Hemminki, E. Maternal Predictors Of Perinatal Mortality: The Role Of Birthweight. *Int. J. Epidemiol.* 28, 475–78 (1999).
 27. Glass, H. C. *et al.* Outcomes For Extremely Premature Infants. *Anesth. Analg.* 120, 1337–1351 (2015).
 28. Gibbs, C. M., Wendt, A., Peters, S. & Hogue, C. J. The Impact Of Early Age At First Childbirth On Maternal And Infant Health. *Paediatr. Perinat. Epidemiol.* 26, 259–84 (2012).
 29. Stanford. *Causes and implications of low birth weight. Infants Primary determining factors of low birth weight infants.* (2000).
 30. Patricia A Cavazos-Rehg, M. J. K. *et al.* Maternal Age And Risk Of Labor And Delivery Complications. *Matern Child Heal. J* 19, 1202–11 (2015).
 31. Leslie, E. & Elizabeth, R. Nutrition of

- Women and Adolescent Girls: Why It Matters. (2003).
32. Breuner, C. C. & Farrow, J. A. Pregnant Teens In Prison - Prevalence, Management, And Consequences. *West. J. Med.* 162, 328–30 (1995).
33. Goisis, A., Remes, H., Barclay, K., Martikainen, P. & Myrskylä, M. Advanced Maternal Age And The Risk Of Low Birth Weight And Preterm Delivery: A Within-Family Analysis Using Finnish Population Registers. *Am. J. Epidemiol.* 186, 1219–26 (2017).
34. SS, M., G, M., Darade R, Y. S., MK, T. & K, P. Maternal Risk Factors Associated With Term Low Birth Weight Neonates: A Matched-Pair Case Control Study. *Indian Pediatr* 49, 25–8 (2012).
35. Carolan, M. & Nelson, S. First Mothering Over 35 Years: Questioning The Association Of Maternal Age And Pregnancy Risk. *Heal. Care Women Int* 28, 534–55 (2007).
36. Lampinen R, Vehviläinen-Julkunen K, K. P. A. Review of Pregnancy in Women Over 35 Years of Age. *Open Nurs. J.* 3, 33–38 (2009).
37. BKKBN. *Usia pernikahan ideal 21-25 tahun.* <https://www.bkkbn.go.id/detailpost/bkkbn-usia-pernikahan-ideal-21-25-tahun> (2017).



HUBUNGAN POLA MAKAN, PENGETAHUAN GIZI SEIMBANG DAN SOSIAL BUDAYA DENGAN STATUS GIZI CALON PENGANTIN
Relationship Between Diet, Nutritional Knowledge and Social-Culture With Prospective Married Couple Nutritional Status

Dwi Dini Krisdayani, Agustina, Laily Hanifah
Program Studi Kesehatan Masyarakat Program Sarjana, Fakultas Ilmu Kesehatan,
Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta
Email: dwidinikrisdayani@upnvj.ac.id

Diterima: 18-07-2022

Direvisi: 23-01-2023

Disetujui terbit: 27-01-2023

ABSTRACT

Malnutrition in a prospective married couple is the risk of problems during pregnancy and labor. To prevent the problems of malnutrition, they need to apply balanced nutrition guidelines. The application of balanced nutrition guidelines can be influenced by knowledge and social-culture beliefs. This study aimed to determine the relationship between diet, nutritional knowledge, and socio-culture with prospective married couples' nutritional status by using a cross-sectional design. The population is 208 prospective married couples. Subjects were 136 respondents, selected by consecutive sampling technique. The study was conducted in March–June 2022. Data analysis was carried out univariate and bivariate with a chi-square test. The majority of respondents have normal nutritional status (63.2%) and the chi-square test showed that there is a relationship between food diversity ($p=0.047$) and nutrition knowledge ($p=0.020$) with nutritional status, however, there is no relationship between meal frequency ($p=0.834$), dietary restrictions ($p=0.178$) and myths ($=-0.470$) with nutritional status. The conclusion is food diversity and nutrition knowledge are associated with prospective married couples' nutritional status, while meal frequency, dietary restrictions, and myths are not associated. A prospective married couple should seek information about nutrition from trusted sources and apply balanced nutrition guidelines.

Keywords: diet, nutritional knowledge, nutritional status, prospective married couple, socio-culture

ABSTRAK

Status gizi kurang dan berlebih pada calon pengantin menjadi risiko permasalahan pada saat kehamilan dan kelahiran. Agar tidak terjadi permasalahan gizi, maka calon pengantin perlu menerapkan pedoman gizi seimbang termasuk pola makan sehat yang penerapannya dapat dipengaruhi oleh pengetahuan dan sosial budaya. Tujuan penelitian ini adalah mengetahui hubungan antara pola makan, pengetahuan gizi seimbang dan sosial budaya dengan status gizi calon pengantin di KUA Kecamatan Pancoran Mas. Metode penelitian yang digunakan adalah metode kuantitatif desain *cross-sectional*. Populasi penelitian adalah 208 calon pengantin yang mendaftarkan pernikahannya pada bulan Juni. Sampel yang diambil sebesar 136 calon pengantin dengan teknik pengambilan sampel *consecutive sampling*. Penelitian dilakukan pada bulan Maret–Juni 2022. Analisis data dilakukan secara univariat dan bivariat dengan uji *Chi-square*. Penelitian ini menunjukkan bahwa sebagian besar calon pengantin memiliki status gizi normal (63,2%) Hasil uji statistik menunjukkan terdapat hubungan antara jenis makanan ($p=0,047$) dan pengetahuan gizi seimbang ($p=0,020$) dengan status gizi dan tidak terdapat hubungan antara frekuensi makan ($p=0,834$), pantangan makan ($p=0,178$) dan mitos ($p=0,470$) dengan status gizi. Kesimpulan penelitian ini adalah jenis makanan dan pengetahuan gizi seimbang berhubungan dengan status gizi calon pengantin, sedangkan frekuensi makan, pantangan makan dan mitos tidak berhubungan dengan status gizi calon pengantin. Calon pengantin diharapkan untuk menambah pengetahuannya mengenai gizi dengan mencari informasi dari sumber terpercaya serta mengonsumsi makanan yang sesuai dengan gizi seimbang agar siap dalam menghadapi kehamilan dan melahirkan generasi sehat.

Kata kunci: calon pengantin, pengetahuan gizi seimbang, pola makan, sosial budaya, status gizi

PENDAHULUAN

Berdasarkan laporan dari *Global Nutrition Report* tahun 2021, sekitar 2,2 miliar orang dewasa di dunia mengalami kelebihan berat badan dan *World Health Organization* melaporkan 462 juta orang memiliki berat badan yang kurang. Selain itu, setiap negara anggota ASEAN memiliki permasalahan kekurangan gizi dan prevalensi kelebihan berat badan pada orang dewasa juga meningkat sejak tahun 2000. Indonesia juga masih memiliki permasalahan gizi pada usia dewasa, kekurangan berat badan dan kelebihan berat badan mengalami peningkatan sejak tahun 2013.¹⁻³

Kementerian Kesehatan RI menjabarkan status gizi sebagai keseimbangan jumlah zat gizi yang masuk dengan jumlah yang diperlukan oleh tubuh guna menjalankan fungsi biologis tubuh, seperti pertumbuhan dan perkembangan, beraktivitas dan memelihara kesehatan. Indonesia memiliki permasalahan terkait status gizi, yaitu meningkatnya gizi kurang dan gizi lebih yang disebut dengan beban gizi ganda. Beban gizi ganda dapat menjadi masalah di semua kelompok usia, termasuk dewasa.⁴

Kecukupan gizi pada calon pengantin yang nantinya menjadi calon ibu akan memengaruhi kondisi kesehatan pada masa konsepsi dan kehamilan.⁵ Keadaan gizi calon pengantin memiliki peranan yang penting untuk proses pembuahan. Penelitian yang dilakukan oleh Anggraini (2015) menemukan bahwa wanita yang mengalami obesitas akan berdampak pada terganggunya proses pembuahan.⁶ Selain itu, status gizi calon pengantin juga memengaruhi kondisi bayi yang akan dilahirkannya. Penelitian Irawati dan Salimar (2014) membuktikan bahwa status gizi ibu yang kurang ($<18,5 \text{ kg/m}^2$) sebelum hamil menjadi faktor risiko kelahiran berat bayi lahir rendah (BBLR).⁷ Permasalahan gizi sebelum menikah juga merupakan akar dari permasalahan stunting. Angka stunting di Indonesia masih berada pada angka 24,4 persen berdasarkan data Survei Status Gizi Balita Indonesia tahun 2021. Angka ini masih belum sesuai dengan standar WHO yang menargetkan angka stunting di bawah 20 persen.⁸

Usia dewasa (>19 tahun) merupakan usia yang dianggap sudah ideal untuk melangsungkan pernikahan. Berdasarkan data yang dihimpun dari Riskesdas 2013, prevalensi

status gizi pada dewasa >18 tahun di Indonesia meliputi 8,7 persen kurus, 13,3 persen gemuk dan 15,4 persen obesitas. Angka ini meningkat pada Riskesdas 2018 yang menunjukkan status gizi kurus meningkat 0,6 persen menjadi 9,3 persen, gemuk meningkat 0,3 persen menjadi 13,6 persen dan obesitas meningkat 6,4 persen menjadi 21,8 persen. Provinsi Jawa Barat menjadi provinsi ke-10 yang memiliki status gizi normal terendah dengan angka 54,1 persen pada 2018, angka ini menurun 7,9 persen dari sebelumnya 62 persen pada tahun 2013.⁹ Sedangkan pada 2018, Kota Depok menjadi kota yang memiliki status gizi normal paling rendah di Provinsi Jawa Barat dengan angka 45,58 persen, angka ini juga menurun 9,92 persen dari sebelumnya 55,5 persen pada tahun 2013.¹⁰ Sementara itu, orang dewasa dengan status gizi kurus, gemuk dan obesitas justru mengalami peningkatan baik di Provinsi Jawa Barat maupun di Kota Depok. Kecamatan Pancoran Mas sendiri menjadi urutan ke-4 dalam jumlah ibu hamil terbanyak yang mengalami Kurang Energi Kronik (KEK). KEK juga merupakan permasalahan gizi yang terjadi apabila tubuh kekurangan asupan zat gizi yang dibutuhkan dan akan menyebabkan berbagai dampak kesehatan.¹¹

Status gizi pada calon pengantin dapat dipengaruhi dari pengetahuan. Pengetahuan merupakan hal yang sangat penting dalam menentukan sikap dan perilaku seseorang, termasuk pengetahuan gizi. Dari pengetahuan gizi, terbentuk kebiasaan makan individu.¹² Pengetahuan gizi merupakan pengetahuan mengenai konsep yang berkaitan dengan gizi, termasuk pengetahuan tentang pengaturan makan, makanan bergizi dan pedoman gizi seimbang.¹³ Permasalahan mengenai rendahnya pengetahuan gizi seimbang masih banyak ditemukan khususnya pada calon pengantin. Hal ini dibuktikan penelitian yang dilakukan oleh Melani et al., 2019 bahwa sebagian besar calon pengantin (96,32%) memiliki pengetahuan gizi seimbang yang kurang.¹⁴

Selain pengetahuan, perilaku seseorang dapat terbentuk karena pengaruh dari sosial budaya. Sosial budaya merupakan segala hal yang tercipta dari pemikiran dan budi nurani manusia dalam kehidupan bermasyarakat.¹⁵ Nilai dan pandangan masyarakat mendorong masyarakat untuk berperilaku sesuai dengan

tuntutan budaya, misalnya larangan untuk memakan makanan tertentu. Adanya kepercayaan pantangan terhadap makanan yang tidak lepas dari faktor budaya tentu akan menimbulkan permasalahan gizi.¹⁶ Pantangan terhadap makanan dapat menyebabkan tubuh kekurangan zat gizi yang dibutuhkan. Padahal, calon pengantin harus menjaga keseimbangan asupan zat gizinya menjelang pernikahan guna menciptakan kehamilan yang sehat. Jika asupan gizi sebelum menikah tidak terpenuhi akan meningkatkan risiko terjadinya malnutrisi, khususnya ketika terjadi kehamilan.¹⁷

Dari pengetahuan gizi seimbang dan kepercayaan sosial budaya, dapat terbentuk pola makan. Status gizi dapat dipengaruhi dari pola makan seseorang. Pola makan akan menentukan jumlah zat gizi yang masuk ke dalam tubuh¹⁸. Jumlah makanan yang cukup, jenis makanan yang beragam dan frekuensi makan yang teratur berperan penting dalam penentuan status gizi.^{19,20} Namun, masih terdapat permasalahan terkait pola makan di masyarakat Indonesia. Pola makan tidak sehat dihubungkan dengan status gizi dalam penelitian yang dilakukan oleh Sudikno *et al.*, (2015) dimana kebiasaan makan tidak sehat berpengaruh pada kejadian obesitas sentral pada orang dewasa.²¹

Berbagai permasalahan terkait pola makan tidak sehat, pengetahuan gizi seimbang yang kurang pada calon pengantin, serta pengaruh budaya terhadap makanan membuat peneliti ingin mempelajari apakah masalah tersebut menjadi penyebab permasalahan dalam status gizi, mengingat pentingnya kondisi status gizi bagi calon pengantin untuk melangsungkan kehamilan serta upaya pemerintah yang memfokuskan calon pengantin sebagai ujung tombak perbaikan gizi di Indonesia, maka peneliti tertarik untuk meneliti hubungan pola makan, pengetahuan gizi seimbang dan sosial budaya dengan status gizi calon pengantin.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini memiliki variabel bebas dan variabel terikat. Variabel bebas dari penelitian ini meliputi pola makan yang terbagi menjadi jenis makanan dan frekuensi makan, pengetahuan gizi seimbang mengenai pedoman gizi seimbang, serta sosial budaya yang dilihat dari pantangan makan dan kepercayaan mitos.

Jenis makanan merupakan ragam makanan yang dikonsumsi oleh calon pengantin, frekuensi makan adalah tingkat keseringan calon pengantin mengonsumsi makanan dalam satu hari, pengetahuan gizi seimbang merupakan pengetahuan calon pengantin mengenai pedoman gizi seimbang, pantangan makan berkaitan dengan makanan yang dihindari oleh calon pengantin, dan mitos berkaitan dengan kepercayaan calon pengantin terhadap makanan. Sedangkan variabel terikat dari penelitian ini adalah status gizi calon pengantin. Status gizi calon pengantin merupakan keadaan dimana asupan zat gizi seimbang dengan keperluan zat gizi yang diperlukan oleh tubuh.

Data pola makan diambil menggunakan *Food Frequency Questionnaire (FFQ)*, jenis makanan dikategorikan tidak beragam apabila konsumsi makan tidak ada dari salah satu makanan pokok, lauk-pauk, sayuran dan buah-buahan, dan beragam apabila konsumsi makan lengkap dari makanan pokok, lauk-pauk, sayuran dan buah-buahan. Frekuensi makan dikategorikan tidak sesuai apabila frekuensi makan <3x atau >3x sehari sehari dan sesuai apabila frekuensi makan 3x sehari.

Data pengetahuan gizi seimbang dan sosial budaya diambil menggunakan kuesioner yang telah diuji validitas dan reliabilitasnya. Pengetahuan mengenai pedoman gizi seimbang dikategorikan kurang apabila responden menjawab benar sebesar ≤ 55 persen dari total soal, kategori cukup apabila responden menjawab 56-75 persen soal benar dan kategori baik apabila responden menjawab >76 persen soal benar. Pantangan makan dikategorikan ada dan tidak ada. Serta kepercayaan mitos dikategorikan percaya apabila ada salah satu pertanyaan tentang mitos yang responden menjawab percaya, dan tidak percaya apabila tidak ada pertanyaan tentang mitos yang responden percaya.

Data status gizi diambil dengan melakukan perhitungan Indeks Massa Tubuh (IMT). Pengukuran berat badan responden menggunakan timbangan berat badan digital bermerk Fleco dengan tingkat ketelitian 0,1 kg dan pengukuran tinggi badan dengan *microtoise* tingkat ketelitian 0,1 cm. Status gizi dikategorikan sangat kurus apabila nilai IMT <17 kg/m², kurus apabila nilai IMT 17,1-18,4 kg/m², normal apabila nilai IMT 18,5-24,9

kg/m², gemuk apabila nilai IMT >25,0-27,0 kg/m², dan obesitas apabila nilai IMT >27,0 kg/m².

Penelitian dilakukan menggunakan penelitian kuantitatif dengan desain *cross-sectional*. Penelitian bertempat di KUA Kecamatan Pancoran Mas Kota Depok dan dilaksanakan pada bulan Maret-Juni tahun 2022. Pengambilan sampel menggunakan teknik *consecutive sampling*.

Populasi penelitian adalah seluruh calon pengantin yang mendaftarkan pernikahannya di KUA Kecamatan Pancoran Mas pada bulan Juni, rata-rata calon pengantin yang mendaftar adalah 104 pasangan atau 208 calon pengantin. Sampel yang diambil adalah calon pengantin yang memenuhi kriteria inklusi sebesar 136 calon pengantin. Kriteria inklusi untuk penelitian ini adalah calon pengantin yang mendaftarkan pernikahannya di KUA Kecamatan Pancoran Mas pada bulan Mei-Juni 2022, bersedia menjadi responden penelitian, serta bisa membaca dan menulis. Adapun kriteria eksklusinya adalah calon pengantin yang tidak bersedia menjadi responden penelitian serta tidak bisa membaca dan menulis.

Pengambilan data dilakukan dengan persetujuan etik No.289/V/2022/KEPK yang

dikeluarkan oleh KEPK Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta. Data yang diperoleh kemudian dianalisis secara univariat dan bivariat dengan uji *Chi-square* derajat kemaknaan $\alpha < 0,05$ dan derajat kepercayaan 95 persen. Data yang telah diolah kemudian disajikan dalam bentuk tabel.

HASIL

Dari data responden yang berhasil dihimpun dalam penelitian, dapat diketahui bahwa sebagian besar calon pengantin yang menjadi responden berusia >19 tahun (98,5%) dan terdapat 1,5 persen responden berusia ≤ 19 tahun. Jenis kelamin perempuan menjadi mayoritas responden penelitian (70,6%) daripada jenis kelamin laki-laki yang hanya sebesar 29,4 persen. Hal ini dikarenakan calon pengantin yang datang tidak selalu berpasangan sehingga distribusi jenis kelamin tidak merata. Mayoritas Pendidikan terakhir yang ditempuh calon pengantin sebagian besar adalah perguruan tinggi (62,5%), sedangkan 37,5 persen lainnya menempuh SMA/SMK sebagai pendidikan terakhir.

Tabel 1
Karateristik Responden Calon Pengantin-di KUA Kecamatan Pancoran Mas Kota Depok

Variabel	n=136	%
Status Gizi		
Sangat Kurus	10	7,4
Kurus	14	10,3
Normal	86	63,2
Gemuk	9	6,6
Obesitas	17	12,5
Jenis Makan		
Beragam	104	76,5
Tidak beragam	32	23,5
Frekuensi Makan		
Sesuai	98	72,1
Tidak sesuai	38	27,9
Pengetahuan Gizi Seimbang		
Kurang	22	16,2
Cukup	78	57,4
Baik	36	26,5
Pantangan Makan		
Ada	55	40,4
Tidak ada	81	59,6
Mitos		
Percaya	64	47,1
Tidak Percaya	72	52,9

Tabel 2
Hubungan Variabel Independen dengan Status Gizi Calon Pengantin di KUA
Kecamatan Pancoran Mas Kota Depok

Variabel	Status Gizi				<i>p</i>	OR (95% CI)
	Malnutrisi		Normal			
	n	%	n	%		
Jenis Makan						
Tidak Beragam	17	53,1	15	46,9	0,047	2,4 (1,0-5,4)
Beragam	33	31,7	71	68,3		
Frekuensi Makan						
Tidak Sesuai	15	39,5	23	60,5	0,834	1,1 (0,5-2,5)
Sesuai	35	35,7	63	64,3		
Pengetahuan Gizi Seimbang						
Kurang	4	18,2	18	81,8	0,059	-
Cukup	28	35,9	50	64,1	0,020	4,5 (1,2-15,9)
Baik	18	50,0	18	50,0	0,156	1,7 (0,8-3,9)
Pantangan Makan						
Ada	16	29,1	39	70,9	0,178	0,5 (0,2-1,1)
Tidak Ada	34	42,0	47	58,0		
Mitos						
Percaya	21	32,8	43	67,2	0,470	0,7 (0,3-1,4)
Tidak Percaya	29	40,3	43	59,7		

Berdasarkan data pada Tabel 1, mayoritas calon pengantin memiliki status gizi normal (63,6%). Kemudian, lebih dari setengah calon pengantin mengonsumsi jenis makanan yang beragam (76,5%) serta memiliki frekuensi makan sesuai pedoman gizi seimbang (72,1%). Sebagian besar calon pengantin memiliki pengetahuan mengenai gizi seimbang yang cukup (57,4%). Mayoritas calon pengantin tidak memiliki pantangan makan (59,6%) dan sebagian besar calon pengantin juga memiliki kepercayaan terhadap mitos (66,9%). Untuk selengkapnya dapat dilihat pada Tabel 1.

Berdasarkan hasil analisis jenis makanan, data dari tabel 2 menunjukkan bahwa dari 32 calon pengantin yang mengonsumsi jenis makanan tidak beragam di antaranya mengalami malnutrisi sebanyak 17 (53,1%) dan memiliki status gizi normal sebanyak 15 (46,9%). Sedangkan dari 104 calon pengantin yang mengonsumsi jenis makan beragam di antaranya mengalami malnutrisi sebanyak 33 (31,7%) dan memiliki status gizi normal sebanyak 71 (68,3%). Hasil uji statistik pada variabel jenis makanan diperoleh *p value* = 0,047 maka dapat disimpulkan bahwa terdapat hubungan yang signifikan antara jenis makanan dengan status gizi calon pengantin. Nilai OR menunjukkan angka 2,4 ini berarti calon

pengantin yang mengonsumsi jenis makanan yang beragam berpeluang sebesar 2,4 kali lebih besar untuk memiliki status gizi normal dibandingkan dengan calon pengantin yang mengonsumsi jenis makanan yang tidak beragam.

Berdasarkan hasil analisis frekuensi makan, data dari Tabel 2 menunjukkan bahwa dari 38 calon pengantin dengan frekuensi makan yang tidak sesuai pedoman gizi seimbang di antaranya mengalami malnutrisi sebanyak 15 (39,5%) dan memiliki status gizi normal sebanyak 23 (60,5%). Sedangkan, dari 98 calon pengantin dengan frekuensi makan yang sesuai pedoman gizi seimbang di antaranya mengalami malnutrisi sebanyak 35 (35,7%) dan memiliki status gizi normal sebanyak 63 (64,3%). Hasil uji statistik pada variabel pola makan didapatkan *p value* = 0,834 maka dapat disimpulkan bahwa tidak terdapat hubungan yang signifikan antara frekuensi makan dengan status gizi calon pengantin.

Berdasarkan hasil analisis pengetahuan gizi seimbang, data dari Tabel 2 menunjukkan bahwa dari 22 calon pengantin yang memiliki pengetahuan gizi seimbang kurang di antaranya mengalami malnutrisi sebanyak 4 (18,2%) dan memiliki status gizi normal sebanyak 18 (81,8%). Sedangkan, dari 78 calon pengantin

yang memiliki pengetahuan gizi seimbang cukup di antaranya mengalami malnutrisi sebanyak 28 (35,9%) dan memiliki status gizi normal sebanyak 50 (64,1%). Selanjutnya, dari 36 calon pengantin yang memiliki pengetahuan gizi seimbang baik di antaranya mengalami malnutrisi sebanyak 18 (50,0%) dan memiliki status gizi normal sebanyak 18 (50,0%). Hasil uji statistik pada variabel pengetahuan gizi seimbang didapatkan p value = 0,020 maka dapat disimpulkan bahwa terdapat hubungan yang signifikan antara pengetahuan gizi seimbang dengan status gizi calon pengantin. Nilai OR menunjukkan angka 4,5 yang berarti, calon pengantin dengan pengetahuan gizi seimbang yang cukup dan pengetahuan gizi seimbang yang baik berpeluang sebesar 4,5 kali untuk memiliki status gizi normal dibandingkan dengan calon pengantin dengan pengetahuan gizi seimbang yang kurang.

Berdasarkan hasil analisis pantangan makan, data dari Tabel 2 menunjukkan bahwa dari 55 calon pengantin yang memiliki pantangan makan di antaranya mengalami malnutrisi sebanyak 16 (29,1%) dan memiliki status gizi normal sebanyak 39 (70,9%). Sedangkan, dari 81 calon pengantin yang tidak memiliki pantangan makan di antaranya mengalami malnutrisi sebanyak 34 (42,0%) dan memiliki status gizi normal sebanyak 47 (58,0%). Hasil uji statistik pada variabel pantangan makan didapatkan $p=0,567$ maka dapat disimpulkan bahwa tidak terdapat hubungan yang signifikan antara pantangan makan dengan status gizi calon pengantin.

Berdasarkan hasil analisis kepercayaan mitos, data dari Tabel 2 menunjukkan bahwa dari 64 calon pengantin yang memiliki kepercayaan terhadap mitos di antaranya mengalami malnutrisi sebanyak 21 (32,8%) dan memiliki status gizi normal sebanyak 43 (67,2%). Sedangkan, dari 72 calon pengantin yang tidak memiliki kepercayaan terhadap mitos di antaranya mengalami malnutrisi sebanyak 29 (40,3%) dan memiliki status gizi normal sebanyak 43 (59,7%). Hasil uji statistik juga menyimpulkan tidak terdapat hubungan yang signifikan antara kepercayaan mitos dengan status gizi calon pengantin ($p>0,05$).

BAHASAN

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa sebanyak 36,5 persen calon pengantin di KUA

Kecamatan Pancoran Mas mengalami malnutrisi dan 63,2 persen memiliki status gizi normal. Pada penelitian ini ditemukan mayoritas calon pengantin berusia >19 tahun (98,5%), dimana usia ini merupakan usia yang ideal untuk menikah karena kondisi fisik dan kognitif individu dianggap telah matang dan mampu untuk mengambil keputusan serta melakukan tindakan yang diyakininya, termasuk dalam mencari pasangan dan menikah. Usia calon pengantin sudah sesuai dengan UU No. 16 tahun 2019 dimana batas minimal usia menikah adalah 19 tahun.²²

Dari penelitian ini didapatkan bahwa mayoritas pendidikan terakhir calon pengantin adalah perguruan tinggi (62,5%). Pendidikan yang tinggi dianggap memiliki akses informasi yang cukup mengenai sesuatu, termasuk informasi gizi. Pengetahuan yang cukup mengenai gizi seimbang akan merubah cara pandang calon pengantin dalam menjaga status gizinya serta mempertimbangkan makanan yang akan dikonsumsi. Sesuai dengan teori perilaku Lawrence Green, pengetahuan merupakan faktor predisposing dimana menjadi awal dari terbentuknya sebuah perilaku kesehatan, dalam hal ini perilaku dalam menerapkan pola makan yang sehat.²³

Dalam penelitian ini, mayoritas calon pengantin telah memiliki pengetahuan gizi seimbang yang cukup (57,3%) serta lebih dari setengah calon pengantin mengonsumsi jenis makanan yang beragam (76,5%) dan memiliki frekuensi makan yang sesuai dengan pedoman gizi seimbang (72,1%). Hal ini sejalan dengan penelitian Soraya et al. (2017) yang menunjukkan bahwa pengetahuan mengenai gizi dapat memengaruhi perilaku individu dalam pemilihan makanan yang akan dimakan sehingga dapat memengaruhi status gizinya.²⁴

PMK No. 41 tahun 2014 yang mengatur tentang pedoman gizi seimbang menyebutkan bahwa tak ada satupun jenis pangan yang didalamnya terkandung semua nutrisi yang dibutuhkan tubuh. Sehingga, agar asupan gizi yang diperlukan dapat terpenuhi, maka perlu mengonsumsi aneka ragam pangan. Mengonsumsi makanan pokok sebagai sumber karbohidrat yang digunakan untuk energi bagi tubuh, lauk-pauk menjadi sumber protein serta sayuran dan buah menjadi sumber vitamin, mineral dan serat yang memiliki peran sebagai antioksidan.²⁵ Selain itu, pengaturan frekuensi

makan juga perlu dilakukan agar tercipta status gizi yang optimal. Kementerian Kesehatan RI menyebutkan bahwa frekuensi makan yang tidak teratur merupakan penyebab terjadinya obesitas.²⁶ Frekuensi makan yang teratur terdiri dari tiga kali makan utama dalam sehari, meliputi sarapan pagi, makan siang dan makan malam. Apabila seseorang melewatkan sarapan maka akan menyebabkan jumlah makanan yang dimakan pada saat makan siang dan/atau makan malam akan bertambah. Ini akan menyebabkan berlebihnya asupan energi yang masuk ke dalam tubuh. Kelebihan asupan makanan tetapi kekurangan asupan makanan bergizi seperti sayuran dan buah-buahan akan mengakibatkan terjadinya kelebihan gizi.²⁶

Indonesia yang kaya akan suku dan budaya menjadikan banyak pandangan berbeda terhadap makanan. Masyarakat percaya tentang adanya pantangan makan dan mitos mengenai makanan merupakan hasil dari budaya yang berkembang dalam kehidupan masyarakat. Penelitian ini menunjukkan bahwa terdapat 40,4 persen calon pengantin memiliki pantangan terhadap makanan dan 47,1 persen percaya terhadap mitos-mitos mengenai makanan. Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Intan (2018) yang menunjukkan bahwa fenomena mengenai mitos makanan masih berkembang di masyarakat.²⁷ Sebagian besar calon pengantin percaya bahwa adanya larangan mengonsumsi makanan tertentu di dalam agama dan budaya mengandung nasihat baik. Menurut pandangan masyarakat, hal-hal mengenai pantangan makan dan mitos mengenai makan merupakan sebuah budaya yang menyebar luas dalam kehidupan mereka. Masyarakat Indonesia umumnya memiliki kepercayaan pada pemahaman dan cerita-cerita dalam wujud mitos yang diturunkan dari leluhur atau dari ucapan seseorang ke orang lain. Mereka memiliki anggapan bahwa jika menuruti anjuran pantangan makan maka mereka akan mendapatkan suatu rasa aman dan kebaikan bagi diri mereka. Mereka juga percaya hal-hal yang buruk dan tidak diinginkan akan menghindari saat melakukan pantangan makan. Selain itu, mereka melakukan pantangan makan karena kepercayaan agak tidak kuat dengan orang tua.²⁸

Nilai terhadap makanan juga merupakan hasil dari kebudayaan yang berkembang di

masyarakat. Mayoritas calon pengantin percaya bahwa makanan memiliki simbol-simbol tertentu dan memiliki sifat penanda kasih sayang. Dalam banyak kebudayaan, makanan merupakan suatu simbolik, termasuk dalam tradisi pernikahan. Menghidangkan makanan tertentu dianggap sebagai simbol persaudaraan dan kekeluargaan. Memberikan suatu makanan kepada calon yang akan dipersunting misalnya dianggap sebagai sebuah harapan agar lamarannya dapat diterima.²⁹

Berdasarkan hasil penelitian, sebesar 54,8 persen calon pengantin yang mengonsumsi jenis makanan tidak beragam mengalami malnutrisi. Menurut PMK No. 41 Tahun 2014 mengenai pedoman gizi seimbang, dalam sehari dianjurkan mengonsumsi beraneka ragam pangan mulai dari makanan pokok sebagai sumber karbohidrat, lauk-pauk sebagai sumber protein, serta sayuran dan buah-buahan sebagai sumber vitamin dan mineral. Status gizi yang baik didapatkan apabila seseorang mengonsumsi beragam jenis makanan. Jika salah satu zat gizi tidak terpenuhi, maka akan timbul masalah gizi.²⁵ Terlebih calon pengantin memerlukan kecukupan gizi yang ideal guna mempersiapkan kehamilan dan kelahiran yang sehat. Sistem organ di dalam tubuh akan mampu berfungsi secara fisiologi apabila asupan zat gizi cukup yang berasal dari zat energi, zat pembangun, dan zat pengatur. Konsumsi makanan yang tidak beragam akan berisiko kekurangan vitamin dan mineral yang akan berhubungan dengan kegagalan fungsi reproduksi.³⁰ Calon pengantin perlu mengonsumsi makanan beragam guna mencegah ketidaksuportan akibat asupan gizi yang kurang.

Hasil uji statistik menunjukkan bahwa terdapat hubungan yang signifikan antara jenis makanan dengan status gizi calon pengantin. Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Hasibuan et al (2020) yang menemukan bahwa jenis makanan berhubungan dengan status gizi (p value = 0,000). Penelitian Hasibuan menunjukkan jika seseorang kekurangan salah satu zat gizi, maka akan berdampak pada masalah gizi, oleh karena itu, individu harus memenuhi sumber karbohidrat, protein, vitamin dan mineral guna memenuhi asupan gizi dalam tubuh sehingga tercapai status gizi yang normal.³¹ Penelitian Nasution & Ayu (2022) juga menemukan bahwa

keberagaman jenis makanan berhubungan dengan Indeks Massa Tubuh (p value = 0,015). Mengonsumsi jenis makanan yang lengkap dapat meningkatkan peluang untuk terbentuknya Indeks Massa Tubuh yang normal. Kelengkapan gizi yang masuk ke dalam tubuh ditentukan oleh keberagaman jenis makanan yang dikonsumsi. Apabila seseorang mengonsumsi beragam jenis makanan yang sesuai dengan pedoman gizi seimbang, maka asupan gizinya akan terpenuhi yang kemudian berpengaruh terhadap status gizinya.³² Namun, mengonsumsi jenis makanan yang beragam juga perlu dibarengi dengan pengaturan jumlah makan yang sesuai dengan kebutuhan tubuh. Apabila jenis makanan lengkap namun jumlah makanan yang dimakan berlebihan, maka akan meningkatkan risiko terjadinya kegemukan. Sebaliknya, apabila jumlah makanan yang dimakan lebih sedikit dari kebutuhan tubuh, maka akan meningkatkan risiko terjadinya gizi kurang. Menerapkan konsumsi makan dengan jenis makanan yang lengkap dan jumlah yang cukup dapat dilakukan dengan menggunakan pengaturan makan "Isi Piringku". "Isi Piringku" merupakan panduan makan yang didalamnya terdapat beragam jenis makanan yang terdiri dari makanan pokok, lauk-pauk, sayuran serta buah buahan dan diatur dalam jumlah yang tepat.²⁵

Berdasarkan hasil penelitian, sebesar 39,5 persen calon pengantin dengan frekuensi makan yang tidak sesuai dengan pedoman gizi seimbang mengalami malnutrisi. Frekuensi makan yang baik adalah tiga kali sehari terdiri dari tiga makanan utama, yaitu makan pagi, makan siang dan makan malam, sedangkan frekuensi makan yang kurang baik adalah kurang dari 3x sehari³³. Frekuensi makan teratur perlu dibarengi oleh konsumsi jenis dan jumlah makan yang sesuai dengan kebutuhan tubuh setiap orang, sehingga status gizi yang optimal dapat terbentuk.²⁵

Hasil uji statistik menunjukkan bahwa tidak terdapat hubungan yang signifikan antara frekuensi makan dengan status gizi calon pengantin. Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian Sari (2018) yang menemukan bahwa frekuensi makan tidak berhubungan dengan status gizi WUS pranikah (p value= 0,365) dan Ayuningsih & Nugroho (2021) yang juga menemukan bahwa frekuensi makan tidak berhubungan dengan status gizi kurang (p value

= 0,634). Frekuensi makan yang kurang dari 3x sehari atau lebih tidak memengaruhi keadaan status gizi. Mereka berpendapat bahwa apabila frekuensi makan sudah sesuai pedoman gizi seimbang namun kandungan nutrisi, jenis makanan dan jumlah makanan yang dikonsumsi tidak diperhatikan, maka akan berdampak pada status gizi.^{33,34} Penelitian ini menunjukkan bahwa mayoritas calon pengantin telah memiliki frekuensi makan yang sesuai tetapi mengalami malnutrisi. Hal ini dapat disebabkan oleh jumlah dan jenis makanan yang dikonsumsi calon pengantin tidak sesuai dengan kebutuhan tubuhnya sehingga mengakibatkan calon pengantin mengalami malnutrisi. Demikian pula dengan calon pengantin yang frekuensi makannya tidak sesuai namun memiliki status gizi normal, ini dapat disebabkan karena calon pengantin telah mendapatkan nutrisi yang diperlukan bagi tubuhnya dengan mengonsumsi makanan yang beragam.

Berdasarkan hasil penelitian ini, sebesar 18,2 persen calon pengantin yang memiliki pengetahuan gizi seimbang kurang baik mengalami malnutrisi. Notoatmodjo menyatakan bahwa pengetahuan merupakan dasar dari perilaku kesehatan yang akan dilakukan individu, semakin baik pengetahuan yang dimilikinya maka akan semakin baik pula perilaku yang dijalankan sehingga dapat meningkatkan status dan derajat kesehatan.³⁵ Hal ini berarti bahwa pengetahuan memiliki peranan yang penting dalam menentukan status gizi calon pengantin yang dibuktikan dengan hasil uji statistik yang menunjukkan terdapat hubungan yang signifikan antara pengetahuan gizi seimbang dengan status gizi calon pengantin.

Hasil ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Fitriani et al (2020) yang menemukan bahwa pengetahuan gizi seseorang akan memengaruhi sikap dan perilaku individu dalam pemilihan makanan yang pada akhirnya akan berpengaruh pada keadaan gizinya.³⁶

Pengetahuan gizi seimbang yang cukup akan mendorong calon pengantin untuk menerapkan perilaku yang sesuai dengan pedoman gizi seimbang, mulai dari memerhatikan makanan yang akan dikonsumsi, melakukan aktivitas fisik, menjaga kebersihan diri dan lingkungan serta selalu memantau berat badannya dan akhirnya berpengaruh pada

status gizinya. Ini menunjukkan bahwa pentingnya melakukan sosialisasi mengenai gizi seimbang kepada calon pengantin guna meningkatkan pengetahuan dan kesadaran calon pengantin untuk menerapkan perilaku yang sesuai gizi seimbang sehingga tercipta status gizi yang optimal. Hal ini dibuktikan dengan penelitian yang dilakukan oleh Rutdamayanti dkk (2022) yang menemukan bahwa pemberian konseling gizi prakonsepsi kepada calon pengantin memiliki pengaruh terhadap peningkatan perilaku calon pengantin dalam pemenuhan gizi prakonsepsi. Konseling gizi prakonsepsi selama tiga kali dalam seminggu mampu meningkatkan perilaku calon pengantin dalam perilaku pemilihan makanan.³⁷

Berdasarkan hasil penelitian, sebesar 29,1 persen calon pengantin yang memiliki pantangan makan mengalami malnutrisi. Hasil uji statistik pada variabel pantangan makan menunjukkan tidak terdapat hubungan yang signifikan antara pantangan makan dengan status gizi calon pengantin. Pantangan makan dapat dipengaruhi oleh tiga hal, yaitu agama, kepercayaan budaya yang beredar dimasyarakat, serta pantangan yang tidak jelas akibatnya terhadap kesehatan dan kondisi gizi. Namun, pantangan makan juga dipengaruhi oleh kondisi kesehatan individu sehingga menghindari makanan tertentu.²⁸ Jika asupan gizi terutama pada wanita sebelum menikah tidak terpenuhi akan meningkatkan risiko terjadinya anemia gizi besi dan kurang energi kronis.¹⁷ Penelitian yang dilakukan oleh Intan (2018) menemukan bahwa masih ada masyarakat yang percaya bahwa pasangan yang ingin memiliki keturunan dilarang makan kedelai dan olahannya seperti tahu dan tempe karena kedelai dianggap dapat mengganggu kesuburan. Padahal kedelai merupakan pangan yang kaya akan protein nabati yang baik untuk kesuburan apabila dikonsumsi seimbang dengan pangan lainnya.²⁷

Dalam penelitian ini, terdapat 40,4 persen calon pengantin memiliki pantangan makan. Calon pengantin memiliki pantangan makan karena alasan larangan agama dan kondisi kesehatan, salah satunya karena timbul reaksi alergi. Alergi makanan merupakan reaksi imun tubuh terhadap salah satu zat yang terkandung dalam sebuah makanan.³⁸ Namun, calon pengantin yang memiliki pantangan terhadap makanan tertentu perlu mencari alternatif

makanan lainnya yang setara agar kebutuhan gizinya tetap terpenuhi. Misalnya, apabila calon pengantin alergi dengan telur maka calon pengantin dapat menggantinya dengan pangan mengandung protein lainnya seperti daging, ikan jika ada atau kacang-kacangan seperti tahu dan tempe agar kebutuhan protein calon pengantin tetap dapat terpenuhi.³⁹

Pantangan makan akan membatasi jenis makanan yang dikonsumsi calon pengantin dan akhirnya akan memengaruhi asupan gizi apabila calon pengantin mengurangi konsumsi makanannya dan tidak mengonsumsi makanan pengganti. Pantangan makan tidak menjadi faktor langsung status gizi karena berdasarkan penelitian ini, mayoritas calon pengantin yang memiliki pantangan makan memiliki status gizi yang normal. Hal ini dapat disebabkan karena walaupun calon pengantin memantang makanan tertentu, mereka mendapatkan nutrisi dari makanan lainnya. Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Zulfiani dkk (2022) yang menemukan bahwa ibu hamil yang memiliki pantangan makan namun status gizinya tetap normal karena mereka mengganti makanan yang mereka pantang dengan makanan pengganti yang setara.⁴⁰ Namun, perlu diadakan sosialisasi kepada calon pengantin untuk meluruskan kepercayaan yang salah mengenai makanan tertentu karena calon pengantin harus tetap mengonsumsi makanan yang bervariasi.

Apabila calon pengantin memantang makanan tertentu karena diharuskan untuk berdiet untuk tujuan kesehatan tertentu, hendaknya calon pengantin melakukan konsultasi kepada petugas kesehatan guna mendapatkan pengaturan makanan dan formula diet yang sesuai dengan kebutuhannya, sehingga tidak memperburuk keadaan gizi dalam tubuh.⁴¹

Berdasarkan hasil penelitian dapat diketahui bahwa mayoritas calon pengantin tidak percaya terhadap mitos makanan dan sebesar 40,3 persen di antaranya mengalami malnutrisi. Hasil uji statistik menunjukkan tidak terdapat hubungan yang signifikan antara mitos dengan status gizi calon pengantin.

Indonesia lekat dengan mitos-mitos kebudayaan mengenai makanan yang diturunkan dari leluhur. Salah satu mitos yang masih dipercaya oleh calon pengantin adalah puasa putih. Puasa putih merupakan salah

satu tradisi sebelum pernikahan yang diyakini oleh suku Jawa, dimana calon pengantin hanya diperbolehkan mengonsumsi makanan yang berwarna putih menjelang pernikahannya dan dipercaya dapat menambah aura pengantin.⁴² Kepercayaan ini masih dilestarikan oleh masyarakat Indonesia, bahkan oleh masyarakat yang bukan berasal dari suku Jawa, seperti suku Betawi yang juga menerapkan puasa mutih. Penelitian Ayuningtias (2020) menjelaskan bahwa calon pengantin yang menjalani puasa mutih hanya diperbolehkan mengonsumsi nasi putih, tahu putih dan tempe kukus, kentang rebus dan telur ayam kampung rebus. Bahkan terdapat kepercayaan lain bahwa puasa mutih dilakukan dengan menahan nafsu makan seperti puasa, namun saat sahur dan berbuka hanya diperbolehkan memakan nasi putih dan air putih. Puasa mutih dilakukan oleh pengantin laki-laki dan perempuan selama tiga, lima, tujuh bahkan sepuluh hari sebelum dilangsungkannya pernikahan.^{43,44} Bagi calon pengantin yang menjalani puasa mutih dikhawatirkan dapat mengalami kurangnya asupan zat gizi yang diperlukan oleh tubuh karena makanan yang dikonsumsi menjadi tidak beragam.

Mitos lain yang dipercaya oleh calon pengantin adalah memakan makanan pedas yang mengganggu kesuburan. Disamping itu, rasa pedas telah menjadi bagian dari budaya kuliner. Cita rasa pedas memiliki sejarah yang panjang dalam penggunaannya sebagai bumbu, pewarna dan pengawet makanan serta untuk pengobatan. Salah satu bahan makanan yang dikaitkan dengan rasa pedas ialah cabai. Zat *capsaisin* yang terkandung dalam cabai dapat menimbulkan efek terbakar di dalam mulut saat memakannya. Namun dibalik rasa pedasnya, cabai terkandung vitamin dan mineral yang diperlukan oleh tubuh. Dengan memakan makanan pedas, asupan vitamin dan mineral dapat terisi.^{45,46} Anggapan makanan pedas yang dapat mengganggu kesuburan perlu diluruskan dengan memberikan sosialisasi kepada calon pengantin karena belum ada penelitian klinis yang membuktikan hal tersebut.

Namun, kepercayaan terhadap mitos tersebut tidak berpengaruh langsung dengan status gizi calon pengantin. Hal ini disebabkan karena penelitian ini hanya mengukur tingkat kepercayaan calon pengantin terhadap mitos yang berkembang di dalam budaya, mitos yang

dipercaya tersebut belum tentu dilakukan oleh calon pengantin. Jika mitos tersebut dilakukan oleh calon pengantin, maka diharapkan terdapat penelitian lebih lanjut mengenai masalah tersebut.

SIMPULAN DAN SARAN

Simpulan

Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat hubungan yang signifikan antara jenis makanan dan pengetahuan gizi seimbang dengan status gizi calon pengantin.

Saran

Calon pengantin diharapkan menambah pengetahuan mengenai gizi dengan mencari informasi dari sumber terpercaya serta mengonsumsi makanan yang sesuai dengan gizi seimbang agar siap dalam menghadapi kehamilan dan melahirkan generasi sehat

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih diberikan kepada KUA Kecamatan Pancoran Mas yang telah memberikan izin untuk melakukan penelitian dan Prodi Kesehatan Masyarakat Program Sarjana, Fakultas Ilmu Kesehatan, Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta yang telah memfasilitasi untuk melakukan penelitian.

RUJUKAN

1. WHO. Fact Sheets: Malnutrition [Internet]. Fact Sheets: Malnutrition. 2021. p. 1. Available from: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/malnutrition>
2. WHO. Global Nutrition Report [Internet]. Global Nutrition Report. 2021. 118 p. Available from: <https://globalnutritionreport.org/reports/2021-global-nutrition-report/>
3. The ASEAN Secretariat. ASEAN Food and Nutrition Security Report 2021. Vol. 1. 2022.
4. Fatharanni MO, Angraini DI, Oktaria D. Hubungan Pengetahuan, Sikap dan Perilaku Mengenai Gizi Seimbang dengan Status Gizi pada Wanita Usia Subur di Kecamatan Terbanggi Besar Kabupaten Lampung Tengah Relationship between Knowledge, Attitudes and Behavior Related to Balanced Nutrition with Nut. Medula. 2019;9(50):26–37.
5. Doloksaribu LG, Simatupang AM. Pengaruh

- Konseling Gizi Prakonsepsi Terhadap Pengetahuan Dan Sikap Wanita Pranikah di Kecamatan Batang Kuis. *Wahana Inov.* 2019;8(2089–8592):63–73.
6. Anggraini S, Hasan Z, Afrida A. Pengaruh Obesitas Terhadap Infertilitas Pada Wanita Pasangan Usia Subur di Rumah Sakit Awal Bros Pekanbaru. *J Prot Kesehat.* 2015;4(1):49–58. DOI: 10.36929/jpk.v4i1.31
 7. Irawati A, Salimar. Status Gizi Ibu Sebelum Hamil Sebagai Prediksi Berat dan Panjang Bayi Lahir di Kecamatan Bogor Tengah, Kota Bogor: Studi Kohor Prospektif Tumbuh Kembang Anak Tahun 2012 – 2013. *Penel Gizi Makan.* 2014;37(2):119–28.
 8. Kementerian Kesehatan RI. Buku Saku Hasil Studi Status Gizi Indonesia (SSGI) Tahun 2021 [Internet]. 2021. Available from: <https://www.litbang.kemkes.go.id/buku-saku-hasil-studi-status-gizi-indonesia-ssgi-tahun-2021/>
 9. Penelitian dan Pengembangan Kesehatan Kementerian Kesehatan RI. Laporan Riskesdas 2018. *J Chem Inf Model* [Internet]. 2018;53(9):181–222. Available from: <http://www.yankes.kemkes.go.id/assets/downloads/PMK No. 57 Tahun 2013 tentang PTRM.pdf>
 10. Dinas Kesehatan Jawa barat. Laporan Riskesdas Provinsi Jawa Barat [Internet]. Lembaga Penerbit Badan Litbang Kesehatan. 2019. 140–151 p.
 11. Ulya I, Sari A, Putri SA, Widyaningrum F. Kekurangan Energi Kronik Di Uptd Puskesmas Pancoran Mas Depok 2021. 2021;10(2):1–8.
 12. Parapat RGDV, Melani V, Wahyuni Y, Nuzrina R, Sitoayu L. Perbedaan Pengetahuan Gizi, Sikap Dan Perilaku Tentang Visual Gizi Seimbang Antara Dua Generasi Di Gereja Gski Rehobot Kebon Jeruk Jakarta. *J Nutr Coll.* 2021;10(2):120–9. DOI: 10.14710/jnc.v10i2.29140.
 13. Miller LMS, Cassady DL. The effects of nutrition knowledge on food label use. A review of the literature. *Appetite* [Internet]. 2015;92:207–16. DOI: 10.1016/j.appet.2015.05.029.
 14. Melani V, Kuswari M, Urusan K, Barat J. Pengetahuan Gizi Seimbang Calon Pengantin di Beberapa Kantor Urusan Agama Jakarta Barat. 2019;3(1):1–6. DOI: 10.21111/dnj.v3i1.3030.
 15. Anggraini D, Syahputra WD, Syaddad HF, Kasturi DA, Marselina A. Dampak Pandemi Covid-19 Terhadap Kultur Indonesia. *J Ilm Indones* [Internet]. 2022;7(5). Available from: <https://jurnal.syntaxliterate.co.id/index.php/syntax-literate/article/view/7180/4513>.
 16. Rafsanjani TM. Pengaruh individu, dukungan keluarga dan sosial budaya terhadap konsumsi makanan ibu muda menyusui (Studi kasus di Desa Sofyan Kecamatan Simeulue Timur Kabupaten Simeulue). *AcTion Aceh Nutr J.* 2018;3(2):124. DOI: 10.30867/action.v3i2.112.
 17. Kemenkes RI. Buku Saku Bagi Calon Pengantin. *Int Migr Rev* [Internet]. 2018;47(2):330-373. Available from: <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/imre.12028/abstract>
 18. Noviyanti RD, Marfuah D. Hubungan Pengetahuan Gizi, Aktivitas Fisk, dan Pola Makan terhadap Status Gizi Remaja di Kelurahan Purwosari Laweyan Surakarta. *Univ Res Colloq.* 2017;421–6.
 19. Dewi NP. Hubungan Pola Makan Dengan Status Gizi pada Anak Usia Sekolah SDN 03 Junjung [Internet]. 2021. Available from: <http://repository.um-surabaya.ac.id/5980/>
 20. Ramadani A. Hubungan Jenis, Jumlah dan Frekuensi Makan dengan Pola Buang Air Besar dan Keluhan Pencernaan pada Mahasiswa Muslim Saat Puasa Ramadhan. *Skripsi Univ Airlangga* [Internet]. 2017;1–110. Available from: <http://repository.unair.ac.id>
 21. Sudikno, Syarief H, Meti Dwiriani C, Riyadi H. Faktor Risiko Obesitas Sentral Pada Orang Dewasa Umur 25-65 Tahun Di Indonesia (Analisis Data Riset Kesehatan Dasar 2013). *Penelitian Gizi dan Makanan.* 2015;38(2):111–20. DOI: 10.22435/pgm.v38i2.5540.111-120.
 22. Republik Indonesia. UU No. 16 Tahun 2019 Tentang Perubahan UU No. 1 Tahun 1974 Tentang Perkawinan [Internet]. 2019:2–6. <https://peraturan.bpk.go.id/Home/Details/122740/uu-no-16-tahun-2019>
 23. Lestari P. Hubungan Pengetahuan Gizi, Asupan Makanan dengan Status Gizi Siswi Mts Darul Ulum. *Sport Nutr J.* 2020;2(2):73–80. DOI: 10.15294/spnj.v2i2.39761.
 24. Soraya D, Sukandar D, Sinaga T. Hubungan Pengetahuan Gizi, Tingkat Kecukupan Zat Gizi, dan Aktivitas Fisik dengan Status Gizi pada Guru SMP. *J Gizi Indones (The Indones J Nutr.* 2017;6(1):29–36. DOI: 10.14710/jgi.6.1.29-36 .
 25. Kementerian Kesehatan RI. PMK No. 41 Tahun 2014 Tentang Pedoman Gizi Seimbang. 2014.
 26. Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. Pola Makan yang Dapat Menyebabkan Obesitas [Internet]. P2Ptm.Kemkes.Go.Id. 2018. <http://p2ptm.kemkes.go.id/infographic-p2ptm/obesitas/pola-makan-yang-dapat-menyebabkan-obesitas>
 27. Intan T. Fenomena Tabu Makanan Pada Perempuan Indonesia Dalam Perspektif Antropologi Feminis. *PALASTREN : J Stud Gend.* 2018;11(2):233. DOI: 10.21043/palastren.v11i2.3757.
 28. Noor MS, Panghiyangan R, Husaini,

- Noviatiningsih A, Torizellia C, Zubaidah AW. Buku Ajar: Aspek Sosial Pangan dan Gizi. 2020. 224 p.
29. Banudi L, Imanuddin. Sosiologi dan Antropologi Gizi. Forum Ilmiah Kesehatan (FORIKES). Kendari: Forum Ilmiah Kesehatan (FORIKES); 2017.
 30. Chabibah N. Efektifitas Konseling Gizi Dalam Peningkatan Asupan Zat Gizi Wanita yang Merencanakan Kehamilan. 4th Univesity Res Coloquium 2016. 2016;1(1):199–206.
 31. Hasibuan THP, Siagian M, Sibagariang EE. Hubungan Pola Makan Dengan Status Gizi Balita Di Wilayah Kerja Puskesmas Sering Lingkungan Vii Kelurahan Sidorejo Kecamatan Medan Tembung Tahun 2019. J Kebidanan Kestra. 2020;2(2):116–25. DOI: 10.35451/jkk.v2i2.229.
 32. Nasution LA, A DA. (The Indonesian Journal of Public Health) Hubungan Pola Makan dengan Indeks Massa Tubuh pada Santri / Santriwati. 2022;17:52–7.
 33. Sari LW, Sariyati S, Hardianti A. Hubungan Pola Makan Dengan Status Gizi Pada Wanita Usia Subur (WUS) Pranikah di Kabupaten Bantul. Universitas Alma Ata. 2018.
 34. Ayuningsih S, Setiyo Nugroho P. Korelasi Frekuensi Makan dan Jumlah Uang Saku Terhadap Gizi Kurang Pada Remaja di SMPN 8 Samarinda. Borneo Student Res [Internet]. 2021;2(2):1123–30. <https://journals.umkt.ac.id/index.php/bsr/article/view/1790>
 35. Fajriani F, Aritonang EY, Nasution Z. Hubungan Pengetahuan, Sikap dan Tindakan Gizi Seimbang Keluarga dengan Status Gizi Anak Balita Usia 2-5 Tahun. J Ilmu Kesehat Masy. 2020;9(01):1–11. doi: 10.33221/jikm.v9i01.470.
 36. Fitriani R. Hubungan Antara Pengetahuan Gizi Seimbang, Citra Tubuh, Tingkat Kecukupan Energi dan Zat Gizi Makro dengan Status Gizi pada Siswa SMA Negeri 86 Jakarta. J Heal Sci Gorontalo J Heal Sci Community. 2020;2(2):29–38. DOI: 10.35971/gojhes.v4i1.5041.
 37. Rutdamayanti, Mareta MY, Andhikiatias YR, Putriningrum R. Pengaruh Konseling Gizi Prakonsepsi Terhadap Sikap Dan Perilaku Pemilihan Makanan Calon Pengantin Dikecamatan Balongpanggung [Internet]. Universitas Kusuma Husada Surakarta. 2022;1-15. Available from: <https://eprints.ukh.ac.id/id/eprint/2742/1/Jurnal>
 - Rutdamayanti AB201011.pdf..dilengkapi sesuai panduan
 38. Juffrie M. Alergi Makanan [Internet]. Yogyakarta: Gadjah Mada Universitas Press; 2018. Available from: https://play.google.com/store/books/details/Alergi_Makanan?id=OfZaDwAAQBAJ&hl=en_US&I=US
 39. Rumpiati. Faktor Budaya (Adat Jawa) Dengan Pengetahuan, Sikap, Dan Perilaku Ibu Dalam Perawatan pada Masa Nifas. J Matern Aisyah. 2022;1(1):61–9.
 40. Zulfiani M, Masthura S, Oktaviana C. Pengaruh Pantangan Makanan Dari Budaya Dan Pendapatan Terhadap Status Gizi Ibu Hamil Di Wilayah Kerja Puskesmas Krueng Barona Jaya Kabupaten Aceh Besar Tahun 2021. J Heal Med Sci. 2022;1(3):69–76.
 41. Ramayulis R. Diet Untuk Penyakit Komplikasi. Jakarta: PenebarPlus; 2016.
 42. Heru A. Studi Kasus Tentang Tradisi Puasa Mutih Bagi Calon Pengantin Dalam Perspektif Hukum Islam (Studi Kasus di Desa Tawangrejo Kecamatan Winong Kabupaten Pati) [Internet]. IAIN Kudus. 2018;50-79. Available from: [http://repository.iainkudus.ac.id/2204/7/7.BAB IV.pdf](http://repository.iainkudus.ac.id/2204/7/7.BAB%20IV.pdf)
 43. Ayuningtias F. Interaksionisme Simbolik dalam Tradisi Malam Mangkat Pada Pernikahan Betawi: Studi Kasus Kelurahan Srengseng Sawah Jakarta Selatan. [Internet]. Jmm. 2020. [https://repository.uinjkt.ac.id/dspace/bitstream/123456789/50259/1/FITRIA AYUNINGTIAS.FISIP.pdf](https://repository.uinjkt.ac.id/dspace/bitstream/123456789/50259/1/FITRIA%20AYUNINGTIAS.FISIP.pdf)
 44. Khusna L. Tinjauan Hukum Islam Terhadap Puasa Mutih Bagi Calon Pengantin Sebelum Menikah Dalam Tradisi Perkawinan Adat Jawa (Studi Kasus Di Desa Bumharjo Kecamatan Winong Kabupaten Pati) [Internet]. IAIN Kudus. 2021;51–84. <http://repository.iainkudus.ac.id/6599/>
 45. Dinkes Sumatera Utara. 8 Manfaat Cabe Bagi Kesehatan [Internet]. 2018. Available from: <http://dinkes.sumutprov.go.id/artikel/8-manfaat-makan-cabe-bagi-kesehatan>
 46. Suseno AN, Suseno RSP, Panca BM. Hubungan Kebiasaan Mengonsumsi Makanan Pedas dengan Indeks Massa Tubuh pada Wanita Dewasa di Kota Tasikmalaya pada Tahun 2021. Bandung Conf Ser Med Sci. 2022;2(1):145–52. doi 10.29313/bcsms.v2i1.540.



EVALUASI PENGGUNAAN METODE FOTO DIGITAL UNTUK PEMANTAUAN ASUPAN MAKANAN PASIEN DI RUMAH SAKIT

Evaluation of Digital Dietary Assessment Tool in Monitoring Patient's Food Intake

Dwi Budiningsari¹, Firma Syahrin², Susetyowati¹, Retno Pangastuti³

¹Departemen Gizi Kesehatan, Fakultas Kedokteran, Kesehatan Masyarakat, dan Keperawatan, Universitas Gadjah Mada, Jalan Farmako Sekip Utara, 55281 Yogyakarta, Indonesia

²Departemen Teknik Elektro dan Informatika, Sekolah Vokasi Universitas Gadjah Mada, Jalan Yacaranda, 55281 Yogyakarta

³Instalasi Gizi Rumah Sakit Umum Pusat Dr. Sardjito, Jalan Kesehatan, 55284 Yogyakarta
Email: Budiningsari@ugm.ac.id

Diterima: 19-07-2022

Direvisi: 12-01-2023

Disetujui terbit: 06-02-2023

ABSTRACT

Monitoring the patient's food intake is important to ensure the patient's food intake meets the required nutritional intake. However, patients' meal plates often have been cleared before dietitians have opportunity to measure patients' plate wastes. This study aimed to compare Digital Dietary Assessment Tool (DDAT) and the current method (Comstock) with food weighing in Dr. Sardjito Hospital Yogyakarta. A total of 144 patients' meal plates of breakfast and lunch were observed by dietitians in this cross-over intervention study design. Nutrient intakes and duration in measuring food intakes were analyzed by Paired t-test. Dietitians' satisfaction was collected by questionnaire and analyzed using Mann-Whitney. There were no statistical differences in measuring nutrient intake between DDAT and food weighing (331.8±128.9 VS 332.6 ±131.3 kcal energy; 15.7±5.4 VS 15.2±5.7g protein; p>0.05). The duration in measuring food intakes with DDAT was shorter than Comstock (38.5±16.4 VS 355.6± 38.9 seconds; p=0.000). The satisfaction of dietitians in measuring food intakes was significantly higher for DDAT than for Comstock (p=0.000). DDAT is a valid method for measuring nutrient intakes among hospitalized patients. DDAT has a shorter duration of measurement and higher satisfaction in measuring food intakes than Comstock. The DDAT method has the potential to be applied in hospitals.

Keywords: digital photo method, patient's food intake, plate waste, satisfaction

ABSTRAK

Pencatatan terhadap asupan makanan pasien adalah penting untuk memastikan asupan makanan pasien memenuhi asupan gizi. Namun alat makanan pasien seringkali sudah dibersihkan sebelum nutrisisionis/dietisien sempat mengamati sisa makanan tersebut. Penelitian validasi metode foto digital yang telah dilakukan sebelumnya menemukan bahwa metode ini berhubungan signifikan dengan metode penimbangan. Penelitian ini bertujuan untuk membandingkan metode foto digital/*Digital Dietary Assessment Tool (DDAT)* dengan metode Comstock dalam pemantauan asupan makanan pasien di RS Dr. Sardjito Yogyakarta, menggunakan metode penimbangan sebagai standar emas. Sebanyak 144 sisa makanan dari sarapan dan makan siang pasien diamati oleh nutrisisionis/dietisien dalam penelitian dengan desain *cross over intervention* ini. Perbandingan asupan gizi dan durasi waktu yang dibutuhkan dalam melengkapi pencatatan di antara kedua metode dianalisis menggunakan *Paired t-test*. Perbandingan kepuasan pengguna antara kedua metode dianalisis dengan *Mann-Whitney test*. Berdasarkan hasil analisis antara metode DDAT dengan baku emas penimbangan, tidak ada perbedaan signifikan asupan gizi (331.8±128.9 VS 332.6 ±131.3 kkal energi; 15.7±5.4 VS 15.2±5.7 g protein; p>0.05). Durasi waktu yang dibutuhkan lebih singkat secara signifikan menggunakan metode DDAT dibandingkan dengan metode Comstock (38.17±15.6 VS 358.7± 39.1 detik; p=0.000). Kepuasan nutrisisionis/dietisien dalam mencatat asupan makanan pasien lebih tinggi saat menggunakan metode DDAT dibandingkan dengan metode Comstock (p= 0.00). Metode DDAT berpotensi untuk dapat diterapkan di rumah sakit.

Kata kunci: metode foto digital, asupan makanan pasien, sisa makanan, kepuasan

Doi: 10.36457/gizindo.v46i1.723

www.persagi.org/ejournal/index.php/Gizi_Indon

PENDAHULUAN

Asupan gizi merupakan indikator *outcome* penting dalam penanganan pasien rawat inap di rumah sakit. Pengamatan dan pencatatan terhadap asupan makanan pasien adalah langkah penting setelah tahapan *screening* gizi, untuk memastikan asupan makanan pasien memenuhi asupan gizi yang diperlukan. Pemantauan asupan gizi dengan cara mengamati sisa makanan pasien lebih sulit dilakukan karena biasanya pramusaji segera membereskan nampan makanan pasien¹.

Metode estimasi visual sisa makanan dengan memperkirakan sisa makanan di alat makan pasien sebelum dan sesudah makan adalah penilaian asupan makanan yang valid karena telah terbukti berkaitan secara signifikan dengan metode penimbangan^{2,3}. Di samping diperlukan metode yang praktis sekaligus valid untuk mengukur asupan makanan pasien di rumah sakit, juga diperlukan metode yang cukup mudah digunakan sehingga staf tidak harus selalu diberikan pelatihan yang berkelanjutan⁴⁻⁶.

Salah satu metode baru untuk meningkatkan ketersediaan dan akurasi data asupan energi pasien adalah penggunaan metode foto digital untuk mendokumentasi makanan yang disediakan kepada pasien dan berapa banyak makanan yang dikonsumsi pasien tersebut. Beberapa penelitian sebelumnya mengindikasikan estimasi menggunakan foto digital berkorelasi erat dengan perhitungan asupan zat gizi menggunakan metode penimbangan dan observasi langsung^{3,6-10}. Perbedaan rerata dan simpang baku asupan energi dan protein pada metode foto digital dan metode penimbangan yaitu berturut-turut 14 (± 105) kJ dan $< 0.01(\pm 1.3)$ gram⁹. Dari 60 piring makanan yang disediakan rumah sakit, terdapat perbedaan rerata dan simpang baku 48(± 44) kcal energi dan 2,7 ($\pm 2,9$) gram protein dibandingkan dengan nilai referensi (metode penimbangan)¹⁰.

RSUP Dr Sardjito Yogyakarta menerapkan kebijakan setiap *nutrisionis/dietisien* yang bertugas di bangsal rawat inap diwajibkan untuk melakukan pencatatan sisa makanan pasien, sebagai salah satu indikator Standar Pelayanan Minimal Gizi¹¹. RSUP Dr Sardjito juga menargetkan sistem pencatatan sisa makanan pasien menjadi salah satu unggulan untuk

dapat dikembangkan dengan lebih akurat dan efisien. Pada tahun 2016 telah dipublikasi hasil penelitian pengembangan metode pencatatan asupan makanan di RSUP Dr. Sardjito menggunakan *Pictorial Dietary Assessment Tool* (PDAT)¹². Namun seperti instrumen pencatatan berbasis kertas (*paper based*) lainnya, pengamatan secara langsung harus dilaksanakan tidak lama setelah pasien selesai makan karena piring makanan pasien akan segera dibereskan oleh pramusaji, sedangkan kesibukan dan keterbatasan jumlah *nutrisionis/dietisien* tidak memungkinkan untuk bersiap siaga terus menerus untuk mengamati sisa makanan pada saat setelah pasien selesai makan, terutama tidak ada *nutrisionis/dietisien* yang bertugas pada sore hari¹³.

Metode foto digital dengan aplikasi perangkat lunak, yaitu *Digital Dietary Assessment Tool* (DDAT) memungkinkan data estimasi proporsi sisa makanan dapat langsung dimasukkan ke dalam sistem komputer secara elektronik sehingga asupan energi, protein, maupun zat-zat gizi lainnya dapat langsung diketahui tanpa perlu dihitung lagi secara manual. Penelitian uji validasi metode foto digital dengan DDAT di RS Dr. Sardjito Yogyakarta pada tahun 2020 membuktikan bahwa metode foto digital berpotensi digunakan untuk pemantauan asupan makanan pasien¹⁴⁻¹⁹. Oleh karena itu perlu dilanjutkan dengan penelitian untuk mengevaluasi penggunaan DDAT ini dalam hal akurasi, waktu yang diperlukan, serta kepuasan pengguna.

METODE PENELITIAN

Penelitian *Cross-Over Intervention Design* dilakukan untuk mengevaluasi penggunaan metode foto digital DDAT dalam estimasi sisa makanan dan dibandingkan dengan metode Comstock, dengan metode penimbangan sebagai baku emas. Penelitian ini dilaksanakan mulai bulan Mei hingga Juli 2021 di RSUP Dr. Sardjito Yogyakarta.

Pengukuran asupan makanan pasien dilakukan dengan melihat sisa makanan pasien. Terdapat tiga metode pengukuran dan estimasi sisa makanan yang dilakukan pada penelitian ini yaitu metode DDAT, metode Comstock dan metode penimbangan. Metode Comstock dan DDAT dilakukan oleh *nutrisionis/dietisien*,

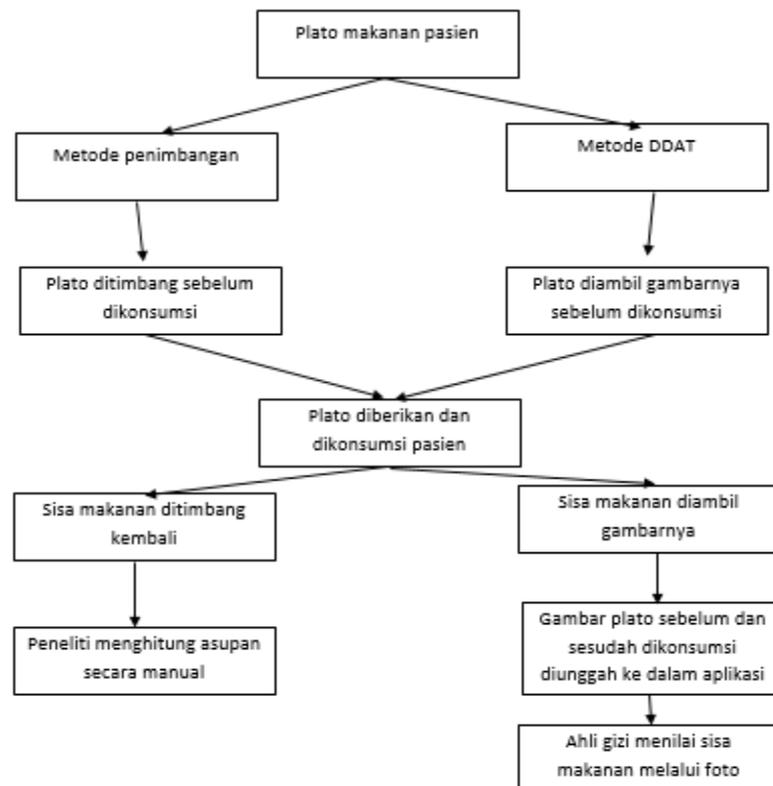
sedangkan metode penimbangan yang digunakan sebagai baku emas dilakukan oleh peneliti.

Subjek atau estimator penelitian ini merupakan nutrisionis/dietisien yang selama ini mengevaluasi sisa makanan pasien menggunakan metode Comstock, yaitu sebanyak 12 orang. Mereka melakukan pengamatan terpisah untuk memperkirakan asupan makanan pasien menggunakan dua jenis metode pada makanan biasa dan lunak. Kriteria inklusi untuk subjek penelitian yaitu: sedang bekerja sebagai nutrisionis/dietisien yang bertugas di bangsal rawat inap, melakukan pencatatan sisa makanan atau asupan makanan pasien rawat inap, memiliki pengalaman kerja minimal tiga bulan di bangsal rawat inap rumah sakit, serta mengisi *informed consent*.

Besar sampel dihitung menggunakan rumus dari Bland-Altman²⁰ dengan 95% confidence interval sebesar 1.96, dua kali observasi, dan lebar interval tidak lebih dari $\pm 0,2$ standar deviasi, sehingga diperoleh besar sampel minimal sebanyak 48 pasien atau 24 orang pasien untuk setiap kelompok. Sampel

dalam penelitian ini dipilih dengan *purposive sampling*. Kriteria inklusi yaitu pasien rawat inap, berusia lebih dari 18 tahun, dirawat inap minimal selama dua hari, dan mendapatkan terapi diet oral. Kriteria eksklusi yaitu pasien rawat intensif, harus melakukan prosedur puasa, mendapat terapi diet makanan cair, menjalani diet khusus yang berbeda dari diet harian umum yang disediakan oleh rumah sakit, dan makanan habis 100% atau tidak dikonsumsi sama sekali (0%).

Pada metode penimbangan, tim peneliti melakukan penimbangan dengan menggunakan timbangan digital untuk seluruh makanan yang tersisa yaitu makanan sumber karbohidrat, protein hewani, protein nabati, sayur, dan buah. Penimbangan dilakukan di tempat terpisah sehingga tidak mengganggu pasien. Setelah ditimbang, akan dilakukan pencatatan hasil penimbangan untuk kemudian menjadi pembandingan (baku emas). Selanjutnya tim peneliti menghitung asupan energi dan protein secara manual dengan menggunakan alat bantu standar acuan nilai gizi menu makanan di RSUP Dr. Sardjito.



Gambar 1
Flow Chart Pelaksanaan Penelitian

Pada metode DDAT, set makan pagi dan makan siang pasien diambil fotonya terlebih dahulu sebelum diberikan kepada pasien. Foto diambil menggunakan kamera digital ponsel minimal 12 megapixel. Setelah makan pagi dan makan siang dikonsumsi oleh pasien, set makan akan diambil kembali fotonya (foto *post meal*). Pengambilan gambar dilakukan di tempat terpisah sehingga tidak menginterupsi pasien. Foto – foto tersebut lalu diunggah ke dalam aplikasi DDAT, kemudian diobservasi oleh nutrisisionis/dietisien untuk ditentukan persentase sisa makanannya. Tidak ada masa tunggu sebelum dilakukannya *cross-over* karena tidak berpengaruh terhadap hasil perhitungan/estimasi sisa makanan pasien di antara kedua metode (foto digital dan observasi langsung). *Flow chart* ditunjukkan pada Gambar 1. Pada awal penelitian, peneliti memasukkan nilai gizi setiap jenis menu makanan berdasarkan standar nilai gizi menu makanan rumah sakit ke dalam aplikasi DDAT. Selanjutnya nutrisisionis/dietisien melakukan estimasi sisa makanan pasien menggunakan aplikasi tersebut, kemudian nilai gizi yang dikonsumsi oleh pasien akan muncul secara otomatis. Pada perangkat lunak DDAT terdapat tiga jenis pengguna, yaitu admin, nutrisisionis/dietisien, dan enumerator. Petugas IT sebagai admin bertugas untuk melakukan pengaturan pada sistem, baik pengaturan akun pengguna, data makanan dan gizi, dan juga data menu. Akun nutrisisionis/dietisien dapat digunakan oleh staf nutrisisionis/dietisien untuk melakukan perencanaan menu dan menilai asupan gizi pasien melalui pembacaan foto sisa makanan. Akun enumerator dapat digunakan oleh perawat atau petugas rumah sakit lainnya untuk melakukan pengumpulan data berupa foto makanan sebelum dan sesudah dikonsumsi pasien, dan juga dapat digunakan untuk melakukan pencatatan menu makanan yang diberikan kepada pasien. Penelitian ini telah disetujui oleh MHREC (*The Medical and Health Research Ethics Committee*) Fakultas Kedokteran, Kesehatan Masyarakat dan Keperawatan Universitas Gadjah Mada – RSUP Dr. Sardjito, Yogyakarta (KE/FK/0358/EC/2021).

Penelitian ini membandingkan waktu yang digunakan untuk mengestimasi asupan satu kali makan seorang pasien rawat inap menggunakan metode observasi langsung dan metode DDAT. Waktu yang diukur dibagi

menjadi dua periode, yaitu waktu untuk mengobservasi sisa makanan serta menentukan persentase sisa makanan (waktu A) dan waktu untuk menghitung asupan makanan pasien (waktu B). Pada penelitian ini, waktu yang dibandingkan adalah waktu untuk keseluruhan proses estimasi asupan pasien (waktu A + waktu B).

Pada metode Comstock, waktu A dimulai pada saat nutrisisionis/dietisien melakukan pengamatan sisa makanan secara seksama dan berakhir pada saat hasil penilaian sisa makanan diisikan ke dalam formulir Comstock, sedangkan waktu B dimulai pada saat nutrisisionis/dietisien mulai melihat daftar kandungan zat gizi, menghitung, dan berakhir pada saat hasil perhitungan asupan pasien diisikan ke dalam kolom jumlah energi dan protein. Pada metode foto digital, waktu A dimulai pada saat nutrisisionis/dietisien melakukan pengamatan sisa makanan secara seksama melalui foto yang ditampilkan pada layar dan berakhir pada saat nutrisisionis/dietisien menekan tombol “simpan”, sedangkan waktu B tidak dihitung karena setelah menekan tombol “simpan” perhitungan asupan gizi pasien akan muncul pada layar dan tersimpan sebagai data secara otomatis.

Nutrisisionis/dietisien diminta untuk mengisi kuesioner kepuasan/daya terima terhadap penggunaan metode foto digital yang sudah dilakukan. Variabel kepuasan ini diambil dengan menggunakan skor kuesioner Likert 5 skala yang menggambarkan daya terima atau kepuasan ahli gizi dalam menggunakan metode foto digital dibandingkan dengan metode visual comstock untuk mengukur asupan gizi pasien, yang terdiri dari 5 skala yaitu 5 (sangat setuju), 4 (setuju), 3 (netral), 2 (tidak setuju), dan 1 (sangat tidak setuju). Setelah itu dibandingkan nilai minimum-maksimum, median dan Mean±SD kedua metode, lalu dilakukan uji statistik Mann-Whitney karena data tidak terdistribusi normal.

Analisis univariat dilakukan untuk mengetahui distribusi karakteristik staf nutrisisionis/dietisien dan pasien. Analisis bivariat dilakukan untuk mengetahui normal/tidaknya distribusi data dengan menggunakan uji Kolmogorov–Smirnov. Perbandingan asupan gizi dan durasi waktu yang dibutuhkan dalam melengkapi pencatatan di antara kedua metode dianalisis menggunakan *Paired t-test*. Derajat

persetujuan antara ketiga metode dibandingkan dengan metode penimbangan juga digambarkan dengan menggunakan *Bland-Altman Plot*. Skor total kuesioner kepuasan menggunakan Skala Likert disajikan, termasuk minimum, maximum, mean, median, dan standar deviasi. Perbandingan kepuasan pengguna antara kedua metode dianalisis menggunakan *Mann-Whitney test*. Derajat signifikansi ditentukan dengan nilai $p \leq 0.05$.

HASIL

Tabel 1 menyajikan karakteristik nutrisisionis/dietisien dan pasien yang terlibat dalam penelitian ini. Rata-rata usia dan lama bekerja nutrisisionis/dietisien yaitu berturut-turut

37 ± 10 tahun dan $14,2$ tahun. Dari total 96 orang pasien, sebagian besar yaitu 51 orang pasien (53,1%) adalah perempuan dengan rata-rata usia $45,9 \pm 13,99$ tahun. Sebagian besar pasien mendapat diet oral biasa berupa nasi (53,1%), diikuti bubur nasi dan nasi tim (berturut-turut 36,5 dan 10,4%).

Derajat Persetujuan antara DDAT dan Metode Comstock Dibandingkan Metode Penimbangan

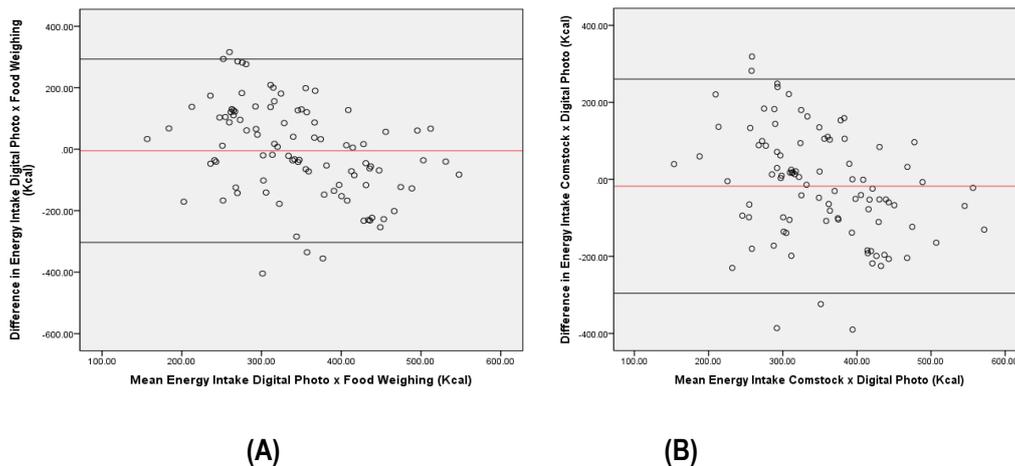
Berdasarkan hasil uji normalitas Kolmogorov-Smirnov pada metode comstock, metode DDAT dan metode penimbangan secara berturut-turut adalah 0,094, 0,214 dan 0,2 ($p > 0,05$). Hal ini menunjukkan bahwa data berdistribusi normal.

Tabel 1
Karakteristik Nutrisisionis/Dietisien dan Pasien

Karakteristik	Nutrisisionis/dietisien	Pasien
	(n=12)	(n=96)
Umur (tahun), mean \pm SD	37 \pm 9,99	45,9 \pm 13,99
Jenis kelamin, n (%)		
Laki-laki	2(16,7)	45 (46,9)
Perempuan	10(83,3)	51 (53,1)
Tingkat pendidikan, n (%)		
Diploma	5 (41,7)	-
Sarjana	7 (58,3)	-
Lama bekerja (tahun), mean \pm SD		
Sebagai nutrisisionis/dietisien	14.2 \pm 11,0	-
Sebagai nutrisisionis/dietisien bangsal rawat inap	11.4 \pm 9,9	-
Jenis diet, n (%)		
Nasi	-	51 (53,1)
Nasi tim	-	10 (10,4)
Bubur nasi	-	35 (36,5)

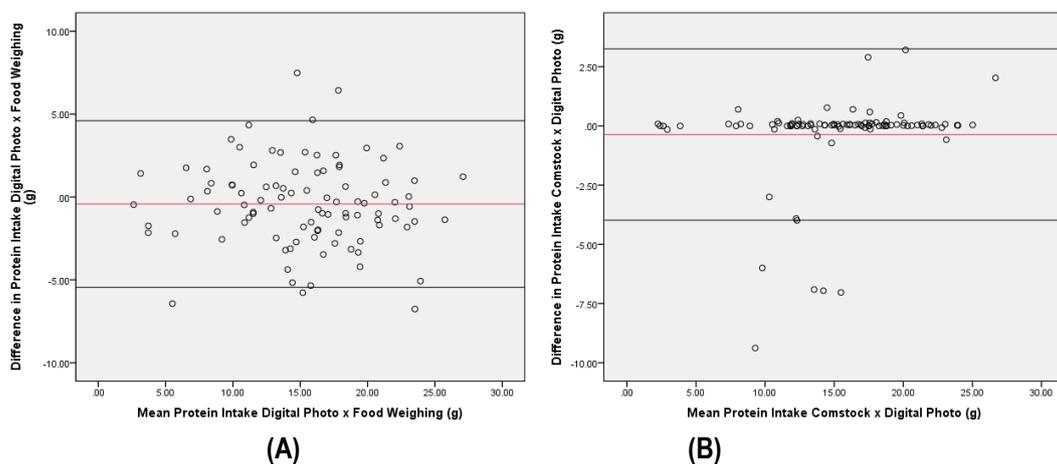
Tabel 2
Asupan Gizi Berdasarkan Metode DDAT Dibandingkan dengan Metode Penimbangan

Asupan Gizi	Sarapan (n=96)				Makan Siang (n=48)				Rata-Rata (n=144)			
	DDAT Mean \pm SD	Penimbangan Mean \pm SD	r ^a	p ^b	DDAT Mean \pm SD	Penimbangan Mean \pm SD	r ^a	p ^b	DDAT Mean \pm SD	Penimbangan Mean \pm SD	r ^a	p ^b
Energi (kcal)	323.6 \pm 115	326.4 \pm 132	0.987*	0.910	366.5 \pm 132	368.8 \pm 132	0.878*	0.931	331.8 \pm 128.9	332.6 \pm 131.3	0.937*	0.890
Protein (g)	15.0 \pm 6.0	15.1 \pm 5.8	0.941*	0.971	13.8 \pm 8.0	14.0 \pm 7.9	0.916*	0.437	15.7 \pm 5.4	15.2 \pm 5.7	0.896*	0.590



Gambar 2

Bland-Altman Plot asupan energi antara metode DDAT dengan penimbangan (A) dan DDAT dengan Comstock (B). (*mean bias* = garis tengah; garis atas dan bawah = *limits of agreement*).



Gambar 3

Bland-Altman Plot asupan protein antara metode DDAT dengan penimbangan (A) dan DDAT dengan Comstock (B). (*mean bias* = garis tengah; garis atas dan bawah = *limits of agreement*)

Berdasarkan hasil analisis *Paired t-test*, ditemukan bahwa tidak ada perbedaan signifikan asupan gizi menggunakan DDAT dan penimbangan (331.8 ± 128.9 VS 332.6 ± 131.3 kkal energi; 15.7 ± 5.4 VS 15.2 ± 5.7 g protein; $p > 0.05$). Derajat persetujuan antara ketiga metode dibandingkan dengan metode penimbangan juga digambarkan dengan menggunakan *Bland-Altman Plot* (**Gambar 2**),

Data *mean differences* yang dihasilkan dari uji *independent sample t-test* digunakan untuk membuat garis tengah atau *mean bias* pada Bland-Altman Plot, sementara *limits of agreement* untuk membuat garis atas dan

bawah diperoleh dari rumus *mean differences* \pm (standar deviasi \times 1,96).

Limits of agreement dari *Bland-Altman Plot* untuk penilaian asupan energi antara metode DDAT dibandingkan dengan metode penimbangan dan comstock berturut turut adalah -303,2 hingga 293,3 kkal, dan -295,8 hingga 260,7 kkal. Sementara itu, limit of agreement dari Bland-Altman Plot untuk penilaian asupan protein antara metode DDAT dibandingkan dengan metode penimbangan dan comstock adalah -5,5 hingga 4,6 gram dan -4,0 hingga 3,3 gram. Hal ini menunjukkan walaupun ada beberapa penilaian yang terdapat di luar batas atas (*overestimate*) dan di luar

batas bawah (*underestimate*), namun selisih asupan energi dan protein antara kedua metode berada pada rentang yang sempit (mendekati garis rata-rata).

Perbandingan Waktu yang Diperlukan Antar Metode

Waktu yang digunakan untuk mengestimasi asupan gizi pasien dengan metode Comstock

(358,7 ± 39,1 detik) membutuhkan waktu yang lebih lama dibandingkan metode DDAT (38,2 ± 15,6 detik) (**Tabel 3**). Waktu yang digunakan untuk mengestimasi asupan makanan pasien dengan DDAT lebih singkat 321 detik (5,4 menit per satu set sisa makanan) secara signifikan dibandingkan metode Comstock ($p < 0.001$).

Tabel 3
Waktu yang Digunakan Nutrisionis/Dietisien untuk Melakukan Estimasi Asupan Makanan Pasien

Durasi (detik)	DDAT (n=144)	Comstock (n=144)	p
Waktu (per piring pasien)	38,2±15,6	358,7±39,1	0,000*

Tabel 4
Kepuasan/Daya Terima Penggunaan Metode DDAT dibandingkan Comstock

Aspek Penilaian	Minimum-Maximum		Median		Mean±SD		p
	DDAT	Comstock	DDAT	Comstock	DDAT	Comstock	
Cukup praktis	4-5	3-4	5	3	4.5±0.49	3.2±0.58	<0.001*
Mudah dilengkapi	4-5	3-4	5	3	4.5±0.69	3.24±0.50	<0.001*
Fleksibel untuk seluruh diet oral	4-5	4-4	5	4	4.5±0.35	4.0±0.57	<0.001*
Memerlukan waktu yang lebih singkat	3-5	2-3	4	2	4.3±0.50	2.3±0.66	<0.001*
User-friendly, bahkan bagi yang hanya minimal training	4-5	3-4	5	4	4.8±0.50	3.8±0.72	<0.001*
Membantu staf	4-5	3-4	5	4	4.5±0.45	3.8±0.96	<0.001*
Memperoleh data asupan makanan yang lebih akurat	3-5	3-4	5	4	4.3±0.45	3.8±0.88	<0.001*
Mengetahui asupan energi dan protein dengan cepat	3-5	2-2	5	2	4.3±0.49	3.8±0.87	<0.001*
Menunjang pekerjaan nutrisionis/dietisien, maupun staf lainnya yang terlibat dalam asuhan gizi pasien	4-5	3-4	5	4	4.5±0.39	3.0±0.96	<0.001*
Memberi manfaat bagi nutrisionis/dietisien, maupun staf lainnya yang terlibat dalam asuhan gizi pasien	4-5	3-4	5	4	4.5±0.39	3.0±0.80	<0.001*

Daya Terima Penggunaan Metode Foto Digital

Nutrisionis/dietisien diminta untuk mengisi kuesioner kepuasan/daya terima terhadap penggunaan metode foto digital yang sudah dilakukan. Berdasarkan uji normalitas Saphiro Wilk, ditemukan bahwa seluruh data tidak terdistribusi normal. Oleh karena itu digunakan uji statistik nonparametrik yaitu Mann-Whitney, yang hasilnya ditunjukkan pada **Tabel 4**. Pada keseluruhan aspek, ditemukan bahwa kepuasan nutrisionis/dietisien dalam memantau asupan makanan pasien lebih tinggi saat menggunakan metode DDAT dibandingkan dengan metode Comstock ($p= 0.00$).

BAHASAN

Penelitian ini mengevaluasi penggunaan metode foto digital DDAT untuk memantau asupan makanan pasien rumah sakit yang belum banyak dilakukan di Indonesia, termasuk mengevaluasi waktu yang dibutuhkan dan kepuasan pengguna. Hasil penelitian ini sejalan dengan hasil penelitian di Denmark⁹ dan Italia²¹ yang menyimpulkan bahwa data asupan makanan pasien berdasarkan metode foto digital tidak berbeda signifikan dengan metode penimbangan dan juga hasil penelitian di Perancis⁷ yang menemukan bahwa metode foto digital dapat diterapkan untuk menilai asupan makanan di sebuah institusi tanpa bergantung pada jenis makanan.

Penelitian ini melibatkan ahli gizi dengan rentang usia 37 ± 10 tahun dengan lama bekerja 14,2 tahun. Penelitian Susyani²² yang juga dilakukan di RS Dr Sardjito Yogyakarta menemukan bahwa tidak ada perbedaan akurasi yang bermakna antar kelompok umur kurang dari 35 tahun dan lebih dari 35 tahun dalam menentukan sisa makanan menggunakan metode Comstock. Demikian pula dengan lama bekerja yang tidak berhubungan signifikan dengan akurasi dalam menaksir sisa makanan pasien rawat inap.

Umur staf sering kali dianggap merefleksikan lama bekerja atau berpengalaman/tidaknya seseorang dalam melakukan tugas-tugas dalam ruang lingkup pekerjaannya di suatu institusi. Semakin senior seorang staf maka dianggap semakin berpengalaman dalam melakukan tugas pekerjaannya, termasuk dalam hal menaksir

asupan makanan menggunakan pendekatan sisa makanan. Penelitian Kawasaki et al²³ di Jepang membuktikan bahwa dibandingkan umur, pengalaman mengikuti pelatihan merupakan hal yang lebih memengaruhi keterampilan dalam menaksir sisa makanan menggunakan metode estimasi visual, termasuk metode comstock yang digunakan sebagai metode observasi langsung pada penelitian ini.

Temuan utama dari penelitian ini adalah bahwa penggunaan DDAT sebagai alat pemantauan makanan pasien dapat mengurangi keseluruhan waktu yang dibutuhkan untuk mencatat asupan makanan pasien, dibandingkan dengan Comstock, di samping juga meningkatkan kepuasan pengguna.

Hasil ini sejalan dengan penelitian di Australia yang menyimpulkan bahwa instrumen asupan makanan elektronik menyediakan data yang lebih akurat, lebih cepat, dan komprehensif secara *real-time*²⁴ Demikian juga penelitian di Amerika Serikat yang mengevaluasi akurasi, keandalan dan efisiensi untuk memperoleh penilaian asupan gizi pasien dengan menggunakan Metode Multi-Komponen untuk pasien rawat inap²⁵. Penelitian tersebut menemukan penghematan waktu sebesar 7,3 menit dibandingkan dengan metode standar yang selama ini digunakan²⁵. Hasil tersebut lebih tinggi daripada penghematan waktu yang diperoleh penelitian ini (5,4 menit), kemungkinan karena staf perlu waktu untuk membiasakan memperkirakan sisa piring berdasarkan foto pada DDAT.

Waktu yang digunakan untuk mengestimasi asupan makanan pasien dengan DDAT lebih singkat 321 detik (5,4 menit per satu set sisa makanan) secara signifikan dibandingkan metode Comstock. Dengan demikian, waktu yang dihemat jika staf menggunakan DDAT untuk 144 sampel makanan yaitu 770 menit atau 13 jam 24 menit. Penghematan waktu ini lebih besar dibandingkan dengan penelitian sebelumnya di lokasi penelitian yang sama yang memperoleh selisih 1,2 menit (72 detik) per satu set sisa makanan¹⁴. Berdasarkan hasil penelitian ini, maka peneliti menyarankan agar penghematan waktu ini dapat digunakan oleh nutrisionis/dietisien untuk melakukan aktivitas yang lebih relevan, seperti edukasi kepada pasien rawat inap tentang evaluasi asupan makanan agar dapat memenuhi kebutuhan gizi

dalam rangka menunjang kesembuhan pasien. Kegiatan yang tidak bernilai tambah juga dihilangkan, seperti menghitung nilai energi dan protein pada lembar terpisah serta menuliskan hasil perhitungan dalam formulir Comstock, yang mengakibatkan lebih banyak waktu yang dibutuhkan untuk menghitung asupan makanan.

Penjelasan ini didukung oleh temuan bahwa mayoritas pengguna menilai kepuasan yang lebih tinggi untuk semua aspek untuk penggunaan DDAT. Manfaat penggunaan metode DDAT dari segi penggunaan waktu juga dirasakan oleh subjek penelitian, hal ini ditunjukkan dari hasil kuesioner daya terima subjek penelitian dengan hasil rata-rata $4,3 \pm 0,50$ pada pernyataan "waktu yang diperlukan untuk mengisi penilaian sisa makanan dengan metode DDAT cukup singkat".

Pada aspek evaluasi mengenai kepraktisan penggunaan metode DDAT, mayoritas subjek menyatakan bahwa metode DDAT mudah digunakan (*user-friendly*) bahkan bagi pengguna yang hanya diberi sedikit penjelasan/pelatihan. Hal ini menjadi salah satu kelebihan metode foto digital DDAT ini yaitu tidak memerlukan pelatihan intensif yang rutin untuk para pengamat. Penelitian di rumah sakit di Australia menyimpulkan bahwa pemantauan asupan makanan pasien selama di rumah sakit dengan menggunakan metode yang tidak memerlukan pelatihan staf secara rutin masih merupakan salah satu masalah di rumah sakit⁵.

Metode DDAT ini harus melalui berbagai tahapan, mulai dari mengambil foto sebelum dikonsumsi (*pre meal*) mengunggah foto sebelum dikonsumsi (*pre meal*), mengambil foto setelah dikonsumsi (*post meal*), mengunggah foto setelah dikonsumsi (*post meal*), dan melakukan pengamatan sisa makanan. Hal ini menjadi keterbatasan penelitian ini karena tidak melibatkan petugas lain, seperti pramusaji dan perawat, padahal dalam praktiknya, proses melengkapi foto pada aplikasi akan dilakukan oleh pihak lain, sehingga tugas nutrisisionis/dietisien hanya mengamati foto yang diunggah dan mengisi persentase sisa makanan. Keterbatasan ini dapat diatasi dengan cara menyediakan pelatihan yang cukup bagi staf, seperti juga disarankan oleh penelitian sebelumnya¹⁴.

Penelitian yang dilakukan di Amerika Serikat juga menyebutkan bahwa metode multikomponen yang digunakan memerlukan

pelatihan staf rumah sakit yang intensif, meliputi pengenalan pada program komputer, penggunaan kamera digital, protokol observasi, dan juga beberapa sesi percobaan³. Dalam penelitian ini juga ditemukan keterbatasan penggunaan metode foto digital pada sarana dan prasarana yang tersedia lokasi penelitian, seperti tidak adanya jaringan internet yang stabil dan pencahayaan yang cenderung tidak terlalu terang karena metode ini belum pernah diterapkan sebelumnya.

Selain itu metode DDAT mempunyai kelemahan yaitu ada kemungkinan petugas kesulitan memperkirakan sisa piring makanan modifikasi tekstur karena volumenya terlihat lebar melalui gambar pada DDAT, seperti juga ditemukan pada penelitian sebelumnya¹⁴⁻¹⁷. Keterbatasan ini juga dapat diatasi dengan memberikan pelatihan yang memadai kepada staf² dan mengambil foto set makanan dari sudut yang berbeda.

Investasi awal dalam peralatan foto digital, dukungan teknologi dan personel pelatihan intensif, ditengarai masih dapat menghambat rumah sakit di negara berkembang untuk menggunakan alat penilaian asupan gizi pasien berbasis perangkat lunak²⁶. Studi ini juga membutuhkan pelatihan staf yang intensif, termasuk orientasi menyeluruh terhadap program komputer, kamera digital dan protokol observasi, serta beberapa sesi pelatihan dalam penggunaan teknologi untuk meningkatkan akurasi dan kecepatan pencatatan asupan makanan pasien, serta meminimalkan biaya, namun tetap akan dibutuhkan di masa mendatang²⁷.

Metode DDAT ini menggunakan sistem perangkat lunak berbasis web sehingga dapat diakses secara daring melalui *web browser* komputer maupun ponsel, untuk mempermudah proses pemantauan asupan gizi pasien sehingga langsung dapat diketahui asupan zat gizi pasien yang tidak hanya sebatas pada nilai zat gizi makro saja namun juga zat gizi mikro. Hal ini memudahkan nutrisisionis/dietisien dalam melakukan penghitungan zat gizi makanan pada pasien, karena tidak perlu lagi menghitung asupan gizi secara manual serta lebih fleksibel dalam hal tempat dan waktu.

Kurangnya monitoring asupan gizi menjadi salah satu penyebab kurangnya dukungan dan asuhan gizi pada pasien¹. Staf sering tidak mencatat asupan makanan pasien sampai

kondisi serius, seperti penurunan berat badan yang drastis dalam waktu singkat¹. Perawatan gizi yang optimal untuk pasien berisiko gizi yang sedang menunggu pengobatan atau yang baru sembuh dari penyakit merupakan bagian penting dari perawatan medis secara keseluruhan^{25,28}.

Kelebihan lain dari metode DDAT yaitu fleksibilitas waktu penggunaan. Hal ini memungkinkan nutrisisionis/dietisien untuk memantau asupan makan seluruh pasien tanpa harus mengganggu pekerjaan nutrisisionis/dietisien, pramusaji maupun pasien sendiri. Fleksibilitas ini juga memungkinkan data foto digital dapat diakses oleh tenaga profesional lainnya yang berkepentingan untuk memantau asupan makanan pasien selain nutrisisionis/dietisien, yaitu perawat maupun pramusaji. Hal ini terbukti dari hasil penelitian di enam rumah sakit di DI Yogyakarta, yang melibatkan 111 responden yang terdiri dari perawat, nutrisisionis/dietisien dan pramusaji, yang menemukan bahwa hampir separuh responden (48,6%) menganggap bahwa perawat adalah profesi yang paling sesuai untuk melakukan pemantauan asupan makanan pasien, diikuti oleh nutrisisionis/dietisien (43,2%) dan pramusaji (8,2%)¹¹.

Apabila akan melakukan penelitian lebih lanjut untuk penyempurnaan metode DDAT ini, maka tim peneliti perlu: (a). memberikan informasi kepada pasien mengenai sistem pemantauan asupan makanan foto digital yang dilaksanakan, sehingga tidak membuang sisa makanan yang tidak dikonsumsi; (b) menyusun SOP (*Standard Operational Procedure*) dalam pengambilan foto, yaitu agar dapat diperoleh kualitas foto dengan pencahayaan yang optimal dan juga dapat diambil beberapa foto dalam posisi kemiringan yang berbeda-beda untuk dapat memperkirakan volume wadah/alat saji yang digunakan; dan (c) menyamakan persepsi di antara nutrisisionis/dietisien dan pramusaji terkait metode foto digital.

Mempertimbangkan berbagai kelebihan metode DDAT, maka metode ini berpotensi untuk dapat diterapkan untuk mengestimasi sisa makanan pasien di rumah sakit sehingga dapat membantu pemantauan asupan makanan pasien rawat inap. Keterbatasan penelitian ini yaitu penggunaan sisa makanan untuk memantau asupan makanan pasien, terlepas apa pun metode yang digunakan (baik

observasi langsung maupun metode digital), mungkin tidak dapat merepresentasikan asupan makanan pasien yang sebenarnya. Hal ini disebabkan karena ada kemungkinan sisa makanan bukan dihabiskan oleh pasien tersebut tetapi oleh keluarganya. Namun pada penelitian ini, kemungkinan terjadinya hal ini telah diminimalkan dengan mengeksklusikan pasien yang sisa makanannya habis (dikonsumsi 100%).

Selain itu ada kemungkinan pasien mengonsumsi makanan dari luar rumah sakit sehingga sisa makanan yang ada tidak mencerminkan asupan makan pasien yang sebenarnya. Namun kemungkinan ini juga telah diminimalkan dengan mengeksklusi pasien yang sisa makanannya yang utuh (dikonsumsi 0%), seperti juga dilakukan pada penelitian di Swiss²⁹ Pada penelitian selanjutnya, hal ini dapat diatasi dengan meminta pasien atau keluarganya untuk mengambil foto makanan dari luar RS sebelum dan sesudah dikonsumsi sehingga data yang diperoleh akan lebih mendekati asupan gizi pasien yang sebenarnya.

SIMPULAN DAN SARAN

Simpulan

Kesimpulan dari penelitian ini adalah metode DDAT menunjukkan tidak ada perbedaan hasil perhitungan zat gizi sisa makanan pasien dibandingkan dengan metode penimbangan maupun Comstock. Hal ini mengindikasikan bahwa metode DDAT berpotensi untuk dapat diterapkan di rumah sakit dengan mempertimbangkan bahwa metode ini dapat meningkatkan ketersediaan data pemantauan asupan makanan pasien yang dapat diakses secara fleksibel.

Saran

Disarankan agar tersedia SOP pengambilan dan pengunggahan foto makanan pasien dengan mempertimbangkan pencahayaan yang optimal untuk memaksimalkan kualitas foto sehingga mempermudah estimasi sisa makanan. SOP ini kemudian dapat digunakan sebagai bahan pelatihan untuk pramusaji yang akan mengambil dan mengunggah foto. Kemudian perlu dilakukan pelatihan terlebih dulu kepada pramusaji yang akan mengambil dan

mengunggah foto berdasarkan SOP pengambilan dan pengunggahan foto makanan pasien.

Selain itu disarankan pula agar nutrisisionis/dietisien melakukan penyamaan persepsi terlebih dahulu dalam memperkirakan sisa makanan berdasarkan metode DDAT agar hasil estimasi menjadi lebih baik.

UCAPAN TERIMA KASIH

Tim peneliti mengucapkan terima kasih kepada seluruh nutrisisionis/dietisien yang sudah meluangkan waktu berkontribusi sebagai subjek penelitian ini, juga kepada pihak RSUP Dr Sardjito yang memberikan izin pelaksanaan penelitian ini, serta kepada Heriski Dwi Utami, S.Gz dan Sridanti Annisa Putie, S.Gz, RD yang membantu dalam pengumpulan dan pengolahan data. Kami ucapkan terima kasih juga kepada Kementerian Riset dan Teknologi/Badan Riset dan Inovasi Nasional yang telah memberikan hibah penelitian ini yang memungkinkan penelitian ini dapat terlaksana.

RUJUKAN

- Xia C, McCutcheon H. Mealtimes in hospital? who does what? *J Clin Nurs*. 2006;15(10):1221-1227. doi:10.1111/j.1365-2702.2006.01425.x
- Heighington-Wansbrough AJ, Gemming L. Dietary intake in hospitals: A systematic literature review of the validity of the visual estimation method to assess food consumption and energy and protein intake. *Clin Nutr ESPEN*. 2022;52:296-316. doi:10.1016/j.clnesp.2022.09.011
- Winzer E, Luger M, Schindler K. Using digital photography in a clinical setting: a valid, accurate, and applicable method to assess food intake. *Eur J Clin Nutr*. 2018;72(6):879-887. doi:10.1038/s41430-018-0126-x
- Andrews YN, Castellanos VH. Development of a method for estimation of food and fluid intakes by nursing assistants in long-term care facilities: A pilot study. *J Am Diet Assoc*. 2003;103(7):873-877. doi:10.1016/S0002-8223(03)00383-3
- Palmer M, Miller K, Noble S. The accuracy of food intake charts completed by nursing staff as part of usual care when no additional training in completing intake tools is provided. *Clinical Nutrition*. 2015;34(4):761-766. doi:10.1016/j.clnu.2014.09.001
- Parent M, Niezgodna H, Keller HH, Chambers LW, Daly S. Comparison of Visual Estimation Methods for Regular and Modified Textures: Real-Time vs Digital Imaging. *J Acad Nutr Diet*. 2012;112(10):1636-1641. doi:10.1016/j.jand.2012.06.367
- Pouyet V, Cuvelier G, Benattar L, Giboreau A. A photographic method to measure food item intake. Validation in geriatric institutions. *Appetite*. 2015;84:11-19. doi:10.1016/j.appet.2014.09.012
- Simmons SF, Reuben D. Nutritional Intake Monitoring for Nursing Home Residents: A Comparison of Staff Documentation, Direct Observation, and Photography Methods. *J Am Geriatr Soc*. 2000;48(2):209-213. doi:10.1111/j.1532-5415.2000.tb03914.x
- Ofei KT, Mikkelsen BE, Scheller RA. Validation of a novel image-weighted technique for monitoring food intake and estimation of portion size in hospital settings: a pilot study. *Public Health Nutr*. Published online May 15, 2018:1-6. doi:10.1017/S1368980018001064
- Lu Y, Stathopoulou T, Vasiloglou MF, Christodoulidis S, Stanga Z, Mouggiakakou S. An Artificial Intelligence-Based System to Assess Nutrient Intake for Hospitalised Patients. *IEEE Trans Multimedia*. 2021;23:1136-1147. doi:10.1109/TMM.2020.2993948
- Budiningsari D, Shahar S, Abdul Manaf Z, Susetyowati S. Needs assessment for patients food intake monitoring among Indonesian healthcare professionals. *Int Nurs Rev*. 2018;65(3):317-326. doi:10.1111/inr.12394
- Budiningsari D, Shahar S, Abd Manaf Z, Susetyowati S. A simple dietary assessment tool to monitor food intake of hospitalized adult patients. *J Multidiscip Healthc*. 2016;Volume 9:311-322. doi:10.2147/JMDH.S105000
- Budiningsari D, Shahar S, Abdul Manaf Z, Mohd Nordin N, Susetyowati S. Evaluation of Pictorial Dietary Assessment Tool for Hospitalized Patients with Diabetes: Cost, Accuracy, and User Satisfaction Analysis. *Nutrients*. 2017;10(1):27. doi:10.3390/nu10010027
- Ekayultina TW, Budiningsari D, Pangastuti R. Evaluasi Daya Terima Staf Rumah Sakit Umum Pusat Dr. Sardjito dalam Penggunaan Metode Foto Digital untuk Mengukur Asupan Makanan Pasien. Published online 2020.
- Meliala EF, Budiningsari D, Pangastuti R. Perbandingan antara Metode Observasi Langsung dan Dua Jenis Metode Foto Digital dalam Pemantauan Asupan Makanan Pasien IRNA I Rumah Sakit Umum Pusat Dr. Sardjito. Published online 2020.

16. Elisabeth R, Budiningsari D, Utami FA. Perbandingan Penggunaan Metode Observasi Langsung dan Foto Digital Terhadap Pemantauan Asupan Makan Pasien Geriatri di RSUP Dr. Sardjito Yogyakarta. Published online 2020.
17. Astuti HI, Budiningsari D, Utami FA. Perbandingan Estimasi Visual Asupan Gizi Pasien Berdasarkan Metode Observasi Langsung dan Metode Foto Digital di RSUP Dr. Sardjito Yogyakarta. Published online 2020.
18. Delfitra N, Budiningsari D, Pangastuti R. *Perbandingan Antara Metode Observasi Langsung Dan Metode Foto Digital Oleh Ahli Gizi Dalam Pemantauan Asupan Makanan Pasien Di RSUP Dr. Sardjito Yogyakarta*. Skripsi. Universitas Gadjah Mada; 2020.
19. Salma RF, Budiningsari D, Prawiningdyah Y. *Perbandingan Antara Metode Observasi Langsung Dan Metode Foto Digital Pada Makanan Biasa Dan Makanan Lunak Dalam Pemantauan Asupan Makanan Pasien Di RSUP Dr. Sardjito*. Skripsi. Universitas Gadjah Mada; 2020.
20. Bland JM, Altman DG. Statistics Notes: Measurement error. *BMJ*. 1996;313(7059):744-744. doi:10.1136/bmj.313.7059.744
21. Monacelli F, Sartini M, Bassoli V, et al. Validation of the photography method for nutritional intake assessment in hospitalized elderly subjects. *J Nutr Health Aging*. 2017;21(6):614-621. doi:10.1007/s12603-016-0814-y
22. Susyani, Prawirohartono EP, Sudargo T. Akurasi Petugas dalam Penentuan Sisa Makanan Pasien Rawat Inap Menggunakan Metode Taksiran Visual Skala Comstock 6 Poin. *Jurnal Gizi Klinik Indonesia*. 2005;2(1):37-42.
23. Kawasaki Y, Tamaura Y, Akamatsu R, Sakai M, Fujiwara K. Differences in characteristics of raters who use the visual estimation method in hospitals based on their training experiences. *Clinical Nutrition*. 2019;38(1):240-245. doi:10.1016/j.clnu.2018.01.026
24. Maunder K, Marshall K, Syed K, et al. Validation of an electronic food intake tool and its usability and efficacy in the healthcare setting. *Journal of Human Nutrition and Dietetics*. 2022;35(3):613-620. doi:10.1111/jhn.12969
25. Sullivan S, Bopp M, Weaver D, Sullivan D. Innovations in Calculating Precise Nutrient Intake of Hospitalized Patients. *Nutrients*. 2016;8(7):412. doi:10.3390/nu8070412
26. Thompson FE, Subar AF. Dietary Assessment Methodology. In: *Nutrition in the Prevention and Treatment of Disease*. Elsevier; 2017:5-48. doi:10.1016/B978-0-12-802928-2.00001-1
27. Cox Sullivan S, Bopp M, Roberson P, Lensing S, Sullivan D. Evaluation of an Innovative Method for Calculating Energy Intake of Hospitalized Patients. *Nutrients*. 2016;8(9):557. doi:10.3390/nu8090557
28. Holst M, Kt O, Lb S, Hh R, Beermann T. *Journal of Clinical Nutrition and Metabolism Monitoring of Nutrition Intake in Hospitalized Patients: Can We Rely on the Feasible Monitoring Systems? Vol 1.*; 2017.
29. Samaras D, Samaras N, Bertrand PC, et al. Comparison of the Interobserver Variability of 2 Different Methods of Dietary Assessment in a Geriatric Ward: A Pilot Study. *J Am Med Dir Assoc*. 2012;13(3):309.e9-309.e13. doi:10.1016/j.jamda.2011.06.006



**HUBUNGAN STATUS FUNGSIONAL DAN ASUPAN ZAT GIZI MAKRO DENGAN STATUS GIZI PASIEN
PENYAKIT DALAM DI RUMAH SAKIT DR. CIPTO MANGUNKUSUMO JAKARTA**

*Relationship of Functional Status and Macronutrient Intakes with Nutritional Status of Internal Disease
Patients in Hospital Dr. Cipto Mangunkusumo Jakarta*

**Befi Sundari^{1,2}, Angga Rizqiawan^{1*}, Wita Rizki Amelia^{2,3}, Astrine Permata Leoni^{2,3}, Ahmad
Syauqy³, Purwita Wijaya Laksmi⁴, Ari Wijayanti², Lora Sri Nofi²**

¹Program Studi Gizi, Fakultas Ilmu Kesehatan dan Teknologi, Universitas Binawan

²Instalasi Gizi dan Produksi Makanan, RSUPN. Dr. Cipto Mangunkusumo

³Program Studi Magister Ilmu Gizi, Departemen Ilmu Gizi, Fakultas Kedokteran, Universitas Diponegoro

⁴Divisi Geriatri, Departemen Ilmu Penyakit Dalam, Fakultas Kedokteran, Universitas Indonesia/RSUPN
Dr.Cipto Mangunkusumo, Jakarta, Indonesia

*Email: angga.rizqiawan@binawan.ac.id

Diterima: 09-09-2022

Direvisi: 02-12-2022

Disetujui terbit: 01-01-2023

ABSTRACT

Malnutrition is a major problem among hospitalized patients. Nutritional problems can be influenced by an imbalance between the intake of macronutrients consumed, and a decrease in functional status among hospitalized patients. This study was conducted to analyze the relationship between functional status and food intake of macronutrients with the nutritional status of internal disease patients. This study used an observational design, with a *cross-sectional* approach. The sampling technique used was Consecutive Sampling with the number of respondents being 74 internal disease patients who were hospitalized at the RSCM. Functional status data were collected using the Barthel Index and macronutrient intake by interview using the Semi-Quantitative Food Frequency Questionnaire, and nutritional status using weight and height measurements was calculated using the BMI formula. The statistical analysis used is the Chi-Square test. There are 45.9 percent of respondents have poor nutritional status. The bivariate results showed that there was no significant relationship between functional status ($p=0.950$) and nutritional status and there was a significant relationship between energy intake ($p=0.000$), protein ($p=0.000$), fat ($p=0.001$), carbohydrates ($p=0.001$), with the nutritional status of internal disease patients. It can be concluded that there is a relationship between the intake of macronutrients, namely energy, carbohydrates, protein, fat, and the nutritional status of internal medicine patients at RSCM.

Keywords: functional status, macronutrient intake, nutritional status

ABSTRAK

Malnutrisi merupakan masalah utama yang sering terjadi pada pasien di rumah sakit. Masalah gizi yang terjadi dapat dipengaruhi oleh ketidakseimbangan antara asupan zat gizi makro yang dikonsumsi, dan terjadi penurunan status fungsional pada pasien rawat inap. Penelitian ini dilakukan untuk menganalisis hubungan antara status fungsional dan asupan zat gizi makro dengan status gizi pasien penyakit dalam. Penelitian ini menggunakan desain *observasional*, dengan pendekatan *cross-sectional*. Teknik pengambilan sampel menggunakan *Consecutive Sampling* dengan jumlah responden 74 pasien penyakit dalam yang dirawat inap di RSCM. Pengumpulan data status fungsional menggunakan *Barthel Index* dan asupan zat gizi makro dengan wawancara menggunakan *Semi-Quantitative Food Frequency Questionnaire*, dan status gizi menggunakan pengukuran berat badan dan tinggi badan dihitung dengan rumus IMT. Analisis statistik yang digunakan adalah uji *Chi-Square*. Terdapat 45,9 persen responden memiliki status gizi kurang. Dari hasil bivariat menunjukkan tidak terdapat hubungan signifikan antara status fungsional ($p=0,950$) dengan status gizi dan terdapat hubungan yang signifikan antara asupan energi ($p=0,000$), protein ($p=0,000$), lemak ($p=0,001$), karbohidrat ($p=0,001$), dengan status gizi pasien penyakit dalam. Dapat disimpulkan bahwa adanya hubungan antara asupan zat gizi makro yaitu energi, karbohidrat, protein, lemak dengan status gizi pasien penyakit dalam di RSCM.

Kata kunci: status fungsional, asupan zat gizi makro, status gizi

Doi: 10.36457/gizindo.v46i1.756

www.persagi.org/ejournal/index.php/Gizi_Indon

PENDAHULUAN

Status gizi merupakan keseimbangan antara asupan zat gizi dari makanan dengan kebutuhan zat gizi yang diperlukan untuk metabolisme tubuh. Apabila konsumsi energi dan zat gizi makanan pada seseorang tidak seimbang dengan kebutuhan tubuh, maka akan terjadi masalah gizi (*malnutrition*). Malnutrisi ini mencakup kelebihan gizi disebut gizi lebih (*overnutrition*), dan kekurangan gizi atau gizi kurang (*undernutrition*). Status gizi ini menjadi penting karena merupakan salah satu faktor risiko untuk terjadinya kesakitan dan kematian. Status gizi yang baik bagi seseorang akan berkontribusi terhadap kesehatannya dan juga terhadap kemampuan dalam proses pemulihan.¹

Malnutrisi merupakan masalah utama yang sering terjadi pada pasien di rumah sakit (RS). Prevalensi malnutrisi, dalam hal ini gizi kurang, pada pasien di RS cenderung meningkat dan terdapat variasi angka 15 –60 persen tergantung pada populasi dan kriteria dalam mendiagnosis malnutrisi.² Namun, ada kemungkinan malnutrisi pada pasien di RS kurang terdeteksi maupun tidak dilaporkan. Menurut laporan RS di Amerika Serikat hanya 5 persen kasus malnutrisi pada pasien di RS yang diinput menggunakan pengkodean *International Classification of Diseases-10* (ICD-10).³ Berdasarkan data kejadian Malnutrisi di Indonesia, sebanyak 21,4 persen pasien penyakit dalam yang di rawat inap mengalami malnutrisi. Studi terbaru tahun 2021 yang menggunakan kriteria. Indeks Massa Tubuh (IMT) menunjukkan bahwa sebanyak 26,7 persen pasien penyakit dalam di ruang rawat inap Rumah Sakit Umum Pusat Nasional (RSUPN) Dr. Cipto Mangunkusumo (RSCM) mengalami malnutrisi dengan status gizi kurang, sedangkan kejadian malnutrisi pada pasien rawat jalan sebanyak 2,5 persen.⁴

Kondisi malnutrisi pada pasien dapat menyebabkan gangguan fungsi ginjal, imunodefisiensi, kelainan otot, dan demensia. Banyak faktor yang dapat berkontribusi terhadap kondisi malnutrisi pada pasien di Rumah Sakit. Khususnya dalam parameter klinis, faktor tersebut meliputi, komorbiditas, adanya kanker, penyakit saluran pernafasan, penyakit hati, gangguan saluran pencernaan, depresi atau demensia, lama rawat, kurang

selera makan yang menyebabkan kurangnya asupan zat gizi makro (energi, protein, lemak, karbohidrat).⁵

Selain itu kemampuan individu atau status fungsional juga berperan penuh dalam memenuhi kebutuhan hidup, termasuk kebutuhan dasar, pemeliharaan kesehatan, serta kesejahteraan.⁶ Status fungsional dengan kondisi pasien tirah baring atau pasien berbaring dengan alasan medis dalam jangka waktu yang lama dan imobilitas, perubahan metabolik (peningkatan katabolik pada kondisi keganasan), penurunan nafsu makan, riwayat asupan makan kurang, konsumsi obat meningkat, disabilitas fungsional (khususnya pada usia lanjut) menyebabkan pasien tidak dapat melakukan aktivitas sehingga mempengaruhi terjadinya malnutrisi.⁷

Penelitian Nugraheny (2019) menyebutkan bahwa ada hubungan yang signifikan antara kapasitas fungsional dengan status gizi terutama ditemukan pada pasien yang memiliki infeksi pernapasan. Hal tersebut menyebabkan diperlukannya monitoring dan evaluasi terhadap faktor-faktor yang mempengaruhi status gizi dan kapasitas fungsional terutama perkembangan penyakit pasien sehingga tidak terjadi penurunan status Kesehatan di IPIPI RSUD Soetomo Surabaya.⁸

Berdasarkan uraian diatas dan observasi yang telah dilakukan peneliti pada pasien penyakit dalam di Rumah Sakit Dr. Cipto Mangunkusumo mayoritas mengalami malnutrisi, sehingga perlu adanya pengamatan lebih lanjut mengenai faktor penyebab terjadinya masalah pada status gizi pasien penyakit dalam, sehingga peneliti tertarik untuk melakukan penelitian dengan judul "Hubungan status fungsional dan asupan zat gizi makro dengan status gizi pasien penyakit dalam di Rumah Sakit Dr. Cipto Mangunkusumo, Jakarta".

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan desain penelitian *observasional*, dengan pendekatan secara *cross-sectional*. Waktu pengumpulan data dilakukan pada bulan Maret-Juni tahun 2022, setelah melewati uji etik dan mendapat izin penelitian. Penelitian dilakukan di Instalasi Pelayanan Rawat Inap Terpadu Gedung A (termasuk ruang perawatan geriatri dan

borderless) dan ruang perawatan lainnya pada fasilitas perawatan kelas 2 atau 3 RSUPN Dr. Cipto Mangunkusumo (RSCM). Secara khusus terdistribusi pada 3 lantai yaitu: lantai 7 bangsal penyakit dalam, lantai 5 bangsal *borderless* dan lantai 8 yaitu bangsal/perawatan geriatri.

Sampel dalam penelitian ini diperoleh menggunakan teknik *Consecutive Sampling* dimana teknik ini termasuk dalam *non-probability* sampling yang terbaik dan sebagian besar penelitian klinis menggunakan teknik ini. *Consecutive Sampling* dilakukan kepada semua responden yang memenuhi kriteria dan datang secara berurutan sampai jumlah sampel minimal terpenuhi. Sampel dalam penelitian ini adalah pasien baru rawat inap di ruang perawatan penyakit dalam berusia dewasa >18 tahun, jenis kelamin lak-laki dan perempuan, pasien atau pendamping mengetahui keadaan pasien serta menjaga pasien baik sebelum masuk maupun selama di RS serta dapat berbicara bahasa Indonesia dengan baik dan lancar, dapat memahami instruksi serta memiliki data lengkap, dan bersedia menjadi responden dengan mengisi informed consent. Pasien dengan kondisi hamil, dinyatakan menderita Coronavirus Disease 2019 (COVID-19), tidak dapat ditimbang walaupun memiliki massa otot yang normal/tidak ada penurunan berat badan, dan memiliki anggota gerak badan yang tidak lengkap akibat amputasi bermakna dieklusi dari penelitian ini. Besar sampel dihitung menggunakan rumus Slovin sebanyak 67 orang. Berdasarkan perhitungan besar sampel ini sudah ditambah dengan kemungkinan *cut off point* 10% didapatkan besar sampel 74 orang.

Persetujuan etik yang sudah diajukan ke Komite Etik Penelitian Kesehatan Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia sudah mendapat izin dengan nomor: KET- 1202 /UN2.F1/ETIK/PPM.00.02/2021.

Dalam pengumpulan data pada penelitian ini dilakukan pengukuran antropometri dan pemeriksaan fisik. Berat badan (BB) ditimbang dengan timbangan OMRON Karada Scan Body Composition Monitor yang telah dikalibrasi. Pasien yang tidak dapat berdiri tegak dan hanya bisa duduk ditimbang menggunakan timbangan duduk (*chair scale*) merek Seca dan untuk pasien yang tidak dapat duduk maupun berdiri seperti ditimbang menggunakan timbangan tempat tidur merek Sotamax. Tingkat ketelitian

timbangan berat badan yang digunakan adalah 0,1 kg. Sedangkan untuk Tinggi badan (TB) dinilai dengan cara pasien berdiri tanpa alas kaki, kemudian diukur menggunakan stadiometer merek Seca yang memiliki tingkat ketelitian 0,1 cm.

Setelah didapatkan berat badan dan tinggi badan, kemudian dilakukan perhitungan Indeks massa tubuh (IMT) dengan rumus $IMT = \frac{BB}{(TB \times TB)}$ (dalam meter). Kemudian IMT di klasifikasikan berdasarkan WHO, 2000 yaitu, gizi kurang ($IMT < 18,5 \text{ kg/m}^2$) normal ($IMT 18,5 - 24,9 \text{ kg/m}^2$) gizi lebih ($IMT > 25 \text{ kg/m}^2$).

Pengukuran status fungsional/ *Barthel Index* ini merupakan skala yang dinilai berdasarkan observasi oleh tenaga kesehatan, dapat diambil dari catatan medis pasien, maupun pengamatan langsung. *Barthel Index* (BI) adalah skala yang menunjukkan kemampuan untuk melakukan pilihan aktivitas kehidupan sehari-hari. Skala terdiri dari 10 buah aktivitas, dengan skor total mulai dari 0 (mobilitas terburuk dalam aktivitas kehidupan sehari-hari) hingga 100 (mobilitas penuh dalam aktivitas kehidupan sehari-hari) dan memiliki sifat klinimetri (kualitas pengukuran klinis) yang memadai dalam rehabilitasi stroke. Dalam indeks, 10 aktivitas memiliki kombinasi skor berikut: a) 0 dan 5, b) 0, 5 dan 10, atau c) 0, 5, 10 dan 15. Aktivitas dalam BI ini membahas kemampuan pasien dalam makan, mandi, berdandan, berpakaian, kontrol buang air kecil dan besar, ke kamar mandi, perpindahan kursi, berpindah tempat, dan menaiki tangga. Klasifikasi BI adalah kriteria ketergantungan total dengan skor 0–4, ketergantungan berat dengan skor 5–8, ketergantungan sedang dengan skor 9–11, ketergantungan ringan dengan skor 12–19, mandiri dengan skor 20.

Data asupan makanan diperoleh melalui wawancara menggunakan formulir Semi Quantitative Food Frequency Questionnaire (SQ-FFQ). Hasil kuesioner dianalisis menggunakan program Nutrisurvey 2007 dengan database Tabel Komposisi Pangan Indonesia 2017. Setelah asupan dianalisis menggunakan Nutrisurvey kemudian asupan tersebut dihitung berdasarkan kebutuhan masing-masing pasien dan dikategorikan berdasarkan WNPg asupan lebih > 110%, asupan baik: 80-110% dan asupan kurang: <80%.

HASIL

Tabel 1 menunjukkan karakteristik responden pada penelitian ini sebagian besar responden (56,8%) adalah laki-laki dengan

jumlah 42 pasien dan sebagian besar responden (25,7%) berusia 36-45 tahun atau disebut dengan dewasa akhir.

Tabel 1
Karakteristik Sampel Berdasarkan Umur dan Jenis Kelamin

Karakteristik	Frekuensi (n=74)	Persentase (%)
Umur (tahun)		
– 17-25 (Remaja Akhir)	9	12,2
– 26-35 (Dewasa Awal)	10	13,5
– 36-45 (Dewasa Akhir)	19	25,7
– 46-55 (Lansia awal)	15	20,3
– 56-65 (Lansia Akhir)	16	21,6
– >65 (Manula)	5	6,8
Jenis kelamin		
– Laki-Laki	42	56,8
– Perempuan	32	43,2

Sumber: Data Primer, 2022

Tabel 2
Distribusi Sampel

Variabel	Frekuensi (n=74)	Persentase (%)
IMT		
– Normal (IMT 18,5–24,9 kg/ m ²)	40	54,1
– Gizi Kurang (IMT < 18,5 kg/ m ²)	34	45,9
Status Fungsional		
– Ketergantungan Berat	12	16,3
– Ketergantungan Sedang	24	32,4
– Ketergantungan Ringan	38	51,3
Energi		
– Kurang < 80%	55	74,3
– Baik 80-110%	19	25,7
Protein		
– Kurang: < 80%	58	78,4
– Baik: 80-110%	16	21,6
Lemak		
– Kurang: < 80%	42	56,8
– Baik: 80-110%	32	43,2
Karbohidrat		
– Kurang: < 80%	63	85,1
– Baik: 80-110%	11	14,9

Sumber: Data Primer dan Sekunder, 2022

Tabel 2 menunjukkan distribusi sampel dimana responden pada penelitian ini berjumlah 74 pasien dengan sebagian besar yaitu, 34 responden (45,9%) adalah responden dengan status gizi kurang, 36 responden (48,6%) adalah pasien dengan status fungsional ketergantungan ringan, 55 responden (74,3%) adalah pasien dengan asupan energi kurang yaitu asupan < 80% kebutuhan, 58 responden (78,4%) adalah pasien dengan asupan protein kurang yaitu asupan < 80% kebutuhan, 42 responden (56,8%) adalah pasien dengan asupan lemak kurang yaitu asupan < 80%

kebutuhan, 63 responden (85,1%) adalah pasien dengan asupan karohidrat kurang yaitu asupan < 80% kebutuhan.

Tabel 3 sampai dengan Tabel 6 adalah hasil analisis *Chi-Square* yang menunjukkan bahwa variabel asupan energi, protein, lemak dan karbohidrat ada hubungan terhadap status gizi pasien penyakit dalam dengan nilai ($P < 0,05$), sedangkan tidak terdapat hubungan pada variabel status fungsional terhadap status gizi pasien penyakit dalam dengan nilai ($p > 0,05$).

Tabel 3
Hubungan Variabel Independen dan Dependen

Variabel	IMT				Total		X ²	p
	Normal		Kurang		n	%		
	n	%	n	%				
Status Fungsional								
- Ketergantungan Berat	6	50,0	6	50,0	12	100,0	0.102 ^a	0,950
- Ketergantungan Sedang	13	54,2	11	45,8	24	100,0		
- Ketergantungan Ringan	21	20,5	17	44,7	38	100,0		
Asupan Energi								
- Kurang: <80%	21	38,2	34	61,8	55	100,0	21.729 ^a	0,000
- Baik: 80-110%	19	75,0	0	0,0	19	100,0		
Asupan Protein								
- Kurang: <80%	25	43,1	33	56,9	58	100,0	12.952 ^a	0,000
- Baik: 80-110%	15	93,8	1	6,3	16	100,0		
Asupan Lemak								
- Kurang: <80%	8	19,0	27	64,3	42	100,0	13.154 ^a	0,001
- Baik: 80-110%	12	60,0	6	30,0	20	100,0		
Asupan Karbohidrat								
- Kurang: <80%	29	46,0	34	54,0	63	100,0	10.983 ^a	0,001
- Baik: 80-110%	11	100,0	0	0,0	11	100,0		

BAHASAN

Dari hasil uji bivariat didapatkan bahwa hasil uji statistik *Chi-Square* (*Pearson Chi-Square*) pada variabel status fungsional didapatkan nilai $p = 0,950 > \alpha = 0,05$ yang artinya tidak ada hubungan antara status fungsional (*Barthel Index*) dengan status gizi.

Hasil penelitian ini tidak sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Wafi (2019) dengan menggunakan metode observasional analitik dengan pendekatan *cross-sectional* yang menunjukkan bahwa ada hubungan yang signifikan dengan kekuatan korelasi positif sedang antara status gizi dan status fungsional lansia di Griya Usia Lanjut Santo Yusuf Surabaya.⁹ Penelitian lain yang dilakukan dengan menggunakan metode deskriptif observasional, bahwa adanya hubungan antara status fungsional dengan status gizi lansia ($p = 0,001$), sehingga lansia dengan status gizi malnutrisi berpeluang 4,46 kali lebih tinggi mengalami keterbatasan fungsional dari pada lansia normoweight.^{10 20}

Penelitian lain yang dilakukan oleh Kamimoto *et al.* (2022) menunjukkan hal yang sama dengan penelitian ini. Penelitian Kamimoto *et al.* menunjukkan bahwa status gizi tidak mempengaruhi status fungsional. Meskipun pasien dengan status gizi buruk memerlukan rawat inap lebih lama, akan tetapi status fungsional pasien sama dengan pasien yang tidak memiliki status gizi buruk²². Hal ini dimungkinkan banyak faktor lain yang dapat memengaruhi status gizi seperti asupan.

Variabel selanjutnya asupan energi bahwa terdapat hubungan yang signifikan antara asupan energi dengan status gizi didapatkan nilai $p = 0,000 < \alpha = 0,05$. Penelitian ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Sofiani & Rahmawaty (2018) menunjukkan hasil dimana ada hubungan antara asupan energi dengan status gizi (IMT) pada pasien kanker nasofaring yang menjalani kemoterapi serta penelitian yang dilakukan oleh Firdausi (2019) ditemukan korelasi atau hubungan dengan nilai ($p = < 0,05$) antara asupan energi dengan status gizi pasien kanker yang menjalani kemoterapi di Rumkital Dr. Ramelan Surabaya.^{10 11}

Variabel asupan protein dengan nilai $p = 0,000 < \alpha = 0,05$ yang berarti signifikan maka H_0 ditolak, sehingga terdapat hubungan antara

asupan protein dengan status gizi. Penelitian ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Firdausi (2019) ditemukan korelasi atau hubungan dengan nilai $p = < 0,05$ antara asupan protein dengan status gizi pasien kanker yang menjalani kemoterapi di Rumkital Dr. Ramelan Surabaya. Penelitian yang sejalan juga dilakukan oleh Saviria (2020). Berdasarkan uji analisis hubungan menunjukkan nilai $p = 0,011$ yang berarti ada hubungan yang signifikan antara asupan protein dengan status gizi.^{12 13} Adanya hubungan ini dimungkinkan adanya peningkatan berat badan karena asupan protein. Hal ini didukung dengan hasil *systematic review* yang dilakukan oleh Artaza-Artabe *et al.* (2016) yang menunjukkan bahwa asupan protein dapat membantu sintesis protein sehingga dapat meningkatkan massa otot dan meningkatkan berat badan²¹.

Adanya hubungan antara asupan protein dengan status gizi, disebabkan oleh sebagian besar asupan protein kurang. Protein sendiri merupakan zat pembangun yang dapat memperbaiki jaringan-jaringan yang rusak di dalam tubuh. Berdasarkan fungsi tersebut konsumsi protein sangat diperlukan terutama bagi pasien yang mengalami hipermetabolik dan infeksi yang memerlukan perbaikan sel dan jaringan yang rusak, protein didapatkan dari hewani maupun nabati.¹⁴ Konsumsi protein yang cukup dapat memiliki pengaruh pada status gizi seseorang. Semakin baik dan konsumsi makanan sumber protein, maka dalam jangka panjang akan memberikan efek yaitu adanya peningkatan pada status gizi.¹⁵ Pernyataan tersebut sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Situmorang., *et al* (2014) dan Setiani (2012). Hasil dari penelitian tersebut menyatakan bahwa semakin baik asupan protein, maka akan terjadi peningkatan pada status gizi secara signifikan.¹² Kurangnya asupan protein dapat mempengaruhi berat badan dan defisit protein yang berkepanjangan dapat menyebabkan malnutrisi.¹⁶

Hasil uji statistik *Chi-Square* (*Pearson Chi-Square*) didapatkan bahwa nilai $\chi^2 = 13,154^a$ artinya semakin tinggi nilai *Chi-Square* maka semakin kuat hubungan antara asupan lemak dan status gizi, $p = 0,000 < \alpha = 0,05$ berarti signifikan maka H_0 ditolak. Bahwa dapat disimpulkan terdapat hubungan antara asupan lemak dengan status gizi. Penelitian ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Firdausi

(2019) dan Khoerunisa, dkk (2021) ditemukan korelasi atau hubungan dengan nilai $p = < 0,05$ antara asupan lemak dengan status gizi. Hal ini dapat terjadi karena lemak memiliki peran penting bagi tubuh yaitu sebagai sumber energi.¹² Selain itu, lemak memiliki fungsi untuk membuat rasa kenyang lebih lama. Lemak merupakan penghasil energi terbesar sehingga rendahnya asupan dapat menurunkan energi yang dapat disalurkan ke sel tubuh serta perubahan pada massa dan jaringan tubuh. Bahkan berisiko mengalami gangguan metabolisme dan status gizi.¹⁷

Dari hasil uji statistik *Chi-Square* (*Pearson Chi-Square*) didapatkan bahwa $\chi^2=10.983$ artinya semakin tinggi nilai *Chi-Square* maka semakin kuat hubungan antara asupan karbohidrat dan status gizi, $p = 0,001 < \alpha=0,05$ berarti signifikan maka H_0 ditolak. Bahwa dapat disimpulkan terdapat hubungan antara asupan karbohidrat dengan status gizi. Penelitian ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Muchlisa (2013) dan Firdausi (2019) yang menemukan hubungan dengan nilai $p = < 0,05$ antara asupan karbohidrat dengan status gizi. Hal ini disebabkan karena asupan karbohidrat yang di konsumsi sangatlah sedikit yang dapat dilihat dari persentasi responden dengan asupan karbohidrat kurang sebanyak (54%), sehingga cadangan karbohidrat di dalam tubuh tidak ada dan langsung digunakan untuk metabolisme tubuh. Asupan zat gizi yang kurang dan berlangsung dalam jangka waktu yang lama akan berdampak pada penurunan status gizi pasien.¹⁸ Hal tersebut selaras dengan yang dikemukakan Weta dan Wirasamadi (2009) bahwa menurunnya keadaan gizi dapat disebabkan oleh asupan zat gizi yang kurang, terjadinya gangguan gastrointestinal (mual, kembung, tidak nafsu makan), tingkat beratnya penyakit dan status gizi awal masuk rumah sakit.¹⁹

SIMPULAN DAN SARAN

Simpulan

Hasil studi ini menyimpulkan bahwa terdapat hubungan antara variabel asupan energi, protein, lemak dan karbohidrat terhadap status gizi. Tidak terdapat hubungan pada variabel status fungsional terhadap status gizi pasien penyakit dalam.

Saran

Pada penelitian selanjutnya, agar dapat menambahkan variabel lain yang berhubungan dengan status fungsional dan status gizi serta lebih memperhatikan kriteria inklusi responden terutama umur, untuk melihat hubungan status fungsional terhadap status gizi pasien yang lebih signifikan dengan range umur yang sudah ditentukan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Peneliti berterima kasih kepada RSUPN dr. Cipto Mangunkusumo, Divisi Geriatri Departemen Ilmu Penyakit Dalam Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia, Divisi Hepatobilier Departemen Penyakit Dalam Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia dan Instalasi Rawat Inap Terpadu Gedung A yang telah memberikan izin penelitian. Terima kasih juga kepada Dietisien Instalasi Gizi dan Produksi Makanan RSCM yang telah banyak membantu dalam penelitian ini.

RUJUKAN

1. Kemenkes. Profil Kesehatan Indonesia Tahun 2019. Jakarta: Kementerian Kesehatan RI; 2019.
2. White JV, Guenter P, Jensen G, Malone A, Schofield M. Consensus statement: Academy of nutrition and dietetics and American society for parenteral and enteral nutrition: Characteristics recommended for the identification and documentation of adult malnutrition (undernutrition). *J Parenter Enter Nutr.* 2012; 36 (3): 275–83.
3. Mordarski BA, Hand RK, Wolff J, Steiber AL. Increased knowledge, selfreported comfort, and malnutrition diagnosis and reimbursement as a result of the nutrition-focused physical exam hands-on training workshop. *J Acad Nutr Diet.* 2017; 117 (11): 1822 - 1828 (doi: 10.1016/j.jand.2017.06.362).
4. Bunawan NC, Suseno D, Dillon DHS, Rinaldi I, Purnamasari D. Risk factors for undernutrition at admission among adult hospitalized patients at a referral hospital in Indonesia. *SAGE Open.* 2021; 11 (1): 1 - 6 (doi: 10.1177/2158244020983310).
5. Nuraini, Ngadiarti I, Moviana Y. *Bahan Ajar Gizi Dietika Penyakit Gizi.* Jakarta: Kemenkes RI, 2017.
6. Konturek PC, Herrmann HJ, Schink K, Neurath

- MF, Zopf Y. Malnutrition in hospitals: it was, is now, and must not remain a problem!. *Med Sci Monit.* 2015; 21: 2969 - 2975 (doi: 10.12659/MSM.894238).
7. Sabbouh T, Torbey MT. Malnutrition in stroke patients: risk factors, assessment, and management. *Neurocrit Care.* 2018;29(3):374-84.
 8. Nugraheny AZS. Hubungan status gizi dengan kapasitas fungsional pada pasien hiv/aids rawat inap di instalasi perawatan intermediet penyakit infeksi (IPIPI) RSUD DR. Soetomo Surabaya.2019. Available from: <https://repository.unair.ac.id/90153/>.
 9. Wafi AF, Susilo H, Nariswari AS. Nutritional status and fuctional status among elderly in Santo Yosef Surabaya Nursing Home. *Journal of Widya Medika Junior.* 2019; 1 (3): 137 - 145.
 10. Fahlevi. Hubungan status fungsional dengan status gizi lansia di Rumoh Seujahtera Geunaseh Sayangulee Kareng Kota Banda Aceh. 2013. Available from: http://202.4.186.74//index.php?p=show_detail&i d=1321.
 11. Sofiani EG, Rahmawaty. Tingkat pengetahuan gizi, asupan energi protein, status gizi pasien kanker nasofaring yang mendapatkan kemoterapi. *Darussalam Nutr J.* 2018; 2(2): 14-20.
 12. Firdausi D, Annisa R. Hubungan antara asupan energi dan zat gizi makro dengan status gizi pasien kanker yang menjalani kemoterapi di Rumkital Dr. Ramelan Surabaya. *Amerta Nutrition.* 2019; 3 (3): 149 - 157 (doi: 10.20473/amnt.v3i3).
 13. Savira V. hubungan asupan energi dan zat gizi makro dengan status gizi pasien kanker paru yang mendapat kemoterapi di ruang rawat inap RSUD Dr Moewardi di Surakarta. 2020. Available from: <http://eprints.ums.ac.id/id/eprint/82575>.
 14. Setiani WD. Hubungan Antara Riwayat Penyakit, Asupan Protein, dan Faktor-Faktor Lain dengan Status Gizi Peserta Posyandu Lansia di Kec. Grogol Petamburan Jakarta Barat Tahun 2011. .2012. Available from: <https://lib.ui.ac.id/file?file=pdf/abstrak-20303354.pdf>
 15. Situmorang A, Sudaryanti E, Siregar, MA. Hubungan karakteristik, gaya hidup, dan asupan gizi dengan status gizi pada lansia di Wilayah Kerja Puskesmas Aek Habil Kota Sibolga. *Gizi, Kesehatan Reproduksi, dan Epidemiol.* 2014; 1: 1-8.
 16. Susetyowati. Status gizi pasien bedah mayor preoperasi berpengaruh terhadap penyembuhan luka dan lama rawat inap pascaoperasi di RSUP Dr. Sardjito Yogyakarta. *Jurnal Gizi Klinik Indonesia.* 2021; 7 (1):20-28
 17. Khoerunisa D, Istianah I. Hubungan asupan zat gizi makro dan aktivitas fisik dengan status gizi pada remaja. *JAKAGI.* 2021; 2 (1): 51 - 61.
 18. Semedi P, Kartasurya, Martha I, Hagnyonowati. Hubungan kepuasan pelayanan makanan rumah sakit dan asupan makanan dengan perubahan status gizi pasien (Studi di RSUD Sunan Kalijaga Kabupaten Demak). *Jurnal Giz Indo.* 2013 ; 2 (1): 125-131.
 19. Weta IW, Wirasamadi NLP. Kecukupan zat gizi dan perubahan status gizi pasien selama dirawat di Rumah Sakit Umum Pusat Sanglah Denpasar. *Jurnal Giz I,* 2019; 32(2): 139-149.
 20. Setiati S, Laksmi PW, Aryana IGPS, Sunarti S, Widajanti N, Dwipa L, et al. Frailty state among Indonesian elderly: prevalence, associated factors, and frailty state transition. *BMC Geriatr.* 2019; 19 (1): 1-10.
 21. Artaza-Artabe I, Saez-Lopez P, Sanchez-Hernandez N, Fernandez-Gutierrez N, Mlafarina V. The relationship between nutrition and frailty: Effects of protein intake, nutritional supplementation, vitamin D and exercise on muscle metabolism in the elderly. A systematic review. *Maturitas.* 2016; 93: 89 - 99 (doi: 10.1016/j.maturitas.2016.04.009).
 22. Kamimoto T, Shindo K, Shimomura T, Hiramatsu K, Kondo K, Liu M. Relationship between initial nutritional status functional independence measures at discharge in subacute stroke. *J Stroke Cerebrovasc Dis.* 2022; 31(11): 106754 (doi: 10.1016/j.jstrokecerebrovasdis.2022.106754).



HUBUNGAN DAYA TERIMA MAKANAN DENGAN KUALITAS DIET PADA SANTRI
Correlation between Food Acceptance and Diet Quality in Islamic Boarding School Students

Nida Nur Amalia¹, Fillah Fithra Dieny^{1*}, Aryu Candra², Choirun Nissa¹

¹Departemen Ilmu Gizi, Fakultas Kedokteran, Universitas Diponegoro, Jl. Prof. H. Soedarto, SH.,
Tembalang, Semarang, Indonesia

²Departemen Kedokteran, Fakultas Kedokteran, Universitas Diponegoro, Jl. Prof. H. Soedarto, SH.,
Tembalang, Semarang, Indonesia

*E-mail: fillahdieny@gmail.com

Diterima: 14-10-2022

Direvisi: 18-11-2022

Disetujui terbit: 15-01-2023

ABSTRACT

Santri is one of the adolescent age groups who are prone to problems with food intake and low quality of diet and become one of the factors causing nutritional problems in the next phase of life. Nutrition compliance for a student depends on food service management, and an indicator of a student's food quality is needed. The purpose of this study was to analyze the correlations between food acceptance and diet quality in Islamic boarding school students. This study was observational with a cross-sectional design. This study was held in Askhabul Kahfi Islamic Boarding School Semarang and consisted of 69 subjects chosen by simple random sampling. Diet quality data was measured through the Semi-Quantitative Food Frequency Questionnaire (SQ-FFQ) and Diet Quality Index - International (DQI-I), food acceptance data were collected using questionnaires and food waste forms. The data were analyzed by the Pearson correlation test. This study showed that 66 subjects (95,7%) had a low diet quality and only 4,3 percent of subjects have high nutrition knowledge. There was no correlation between food acceptance and diet quality ($p=0.346$), but the components of diet quality which is variation score indicated significant positive correlations with a variety of food menus ($p=0.020$) and significant negative correlations between food acceptance with overall balance score ($p=0.030$). There was no correlation between food acceptance with diet quality among Santri. The incompatibility of portion standards with dietary recommendations was the most influential factor in food acceptance and diet quality of santri.

Keywords: food acceptance, diet quality, santri, nutrition knowledge

ABSTRAK

Santri merupakan kelompok usia remaja yang rentan mengalami masalah asupan makanan maupun rendahnya kualitas diet dan menjadi salah satu faktor penyebab masalah gizi pada fase kehidupan selanjutnya. Pemenuhan gizi pada santri sangat bergantung pada penyelenggaraan makanannya, sehingga diperlukan indikator mutu kualitas makanan yang diberikan. Tujuan penelitian ini untuk menganalisis hubungan antara daya terima makanan dengan kualitas diet pada santri. Penelitian observasional dengan desain cross sectional. Penelitian dilaksanakan di Pondok Pesantren Askhabul Kahfi Semarang dengan 69 subjek dipilih menggunakan metode *simple random sampling*. Data kualitas diet diukur menggunakan *Semi Quantitative Food Frequency Questionnaire* (SQ-FFQ) dan formulir *Diet Quality Index – International* (DQI-I), daya terima makanan dengan formulir sisa makanan dan kuesioner. Data dianalisis dengan uji korelasi *Pearson*. Hasil analisis menunjukkan 95,7% subjek memiliki kualitas diet rendah dan hanya 4,3 persen subjek yang memiliki pengetahuan gizi tinggi. Tidak ada hubungan signifikan antara daya terima makanan dengan kualitas diet ($p=0,346$) namun komponen kualitas diet yaitu skor variasi memiliki hubungan positif signifikan dengan variasi menu ($p=0,020$), dan skor keseimbangan keseluruhan memiliki hubungan negatif signifikan dengan daya terima makanan ($p=0,030$). Tidak ada hubungan antara daya terima makanan dengan kualitas diet pada santri. Ketidaksiesuaian standar porsi dengan rekomendasi kebutuhan.

Kata kunci: daya terima makanan, kualitas diet, santri, pengetahuan gizi

PENDAHULUAN

Masalah gizi masih menjadi salah satu masalah kesehatan utama di Indonesia. Santri di pondok pesantren yang mayoritas tergolong usia remaja / anak sekolah yang sedang mengalami masa pertumbuhan dan perubahan fisiologis serta dalam kesehariannya mempunyai aktivitas akademik maupun keagamaan yang cukup padat sehingga merupakan kelompok sasaran yang rentan mengalami masalah gizi. Berdasarkan Riset Kesehatan Dasar tahun 2018, prevalensi masalah gizi pada kalangan remaja di Indonesia seperti anemia defisiensi mikronutrien, KEK dan obesitas masih cukup tinggi dan mengalami peningkatan sebanyak 4-11 persen dari tahun 2013.¹

Dewasa ini jumlah santri dan pondok pesantren di Indonesia terus meningkat. Berdasarkan data dari Biro Pendidikan Diniyah dan Pondok Pesantren (PONTREN) Kementerian Agama di Indonesia saat ini terdapat 28.194 pondok pesantren dengan jumlah santri mencapai 4,1 juta orang.² Berbagai masalah gizi yang berisiko terjadi pada kelompok santri dapat disebabkan oleh asupan makan maupun pola makan yang tidak seimbang. Menurut Luo *et al.*, asupan zat gizi pada siswa yang tinggal dan menetap di asrama lebih rendah dibandingkan dengan siswa yang tidak tinggal di asrama.³

Salah satu metode untuk mengetahui kesesuaian asupan makan sehari-hari adalah penilaian kualitas diet.⁴ Kualitas diet yang baik digambarkan sebagai asupan makan yang seimbang, bergizi, serta memenuhi kebutuhan secara individual yang bertujuan untuk mencapai kesehatan optimal serta mendukung proses biologis tubuh tanpa menyebabkan gangguan defisiensi zat gizi, maupun penyakit lain akibat kelebihan berat badan.⁵ Rendahnya kualitas diet pada masa remaja dapat menjadi salah satu faktor risiko untuk berbagai penyakit kronis seperti obesitas, diabetes dan penyakit kardiovaskular lainnya di masa dewasa.⁶ Hasil penelitian pada remaja di *Boarding School* Islam Terpadu Umar Syarifuddin Kabupaten Kuningan menunjukkan sebanyak 67,9% subjek memiliki kualitas diet tergolong kurang.⁷ Padahal, berdasarkan penelitian yang dilakukan di China pada tahun 2019, ditemukan bahwa kualitas diet yang tinggi dan perilaku diet yang

sehat berkaitan dengan peningkatan kualitas hidup serta kesehatan pada anak-anak dan remaja.⁸

Pemenuhan asupan gizi pada santri tidak terlepas dari penyelenggaraan makanan di pondok pesantren sehingga diperlukan perencanaan yang baik pada berbagai aspek.⁹ Daya terima terhadap makanan dapat menjadi salah satu tolak ukur keberhasilan penyelenggaraan makanan. Selain itu, daya terima juga menggambarkan seberapa banyak makanan yang dapat dikonsumsi dan dipengaruhi oleh beberapa faktor seperti nafsu makan, kebiasaan, rasa bosan maupun faktor eksternal seperti cita rasa makanan, variasi menu dan porsi.¹⁰ Berdasarkan penelitian yang dilakukan di Pondok Pesantren Modern Islam Assalam Sukoharjo pada tahun 2020, ditemukan bahwa sebanyak 68,9% santri memiliki daya terima kurang terhadap makanan yang disediakan oleh pesantren, serta sebanyak 91,1% responden santri memiliki asupan energi yang tergolong defisit berat.¹¹ Namun, penelitian terkait daya terima makanan pada santri masih menunjukkan hasil yang berbeda beda. Penelitian yang dilakukan pada santri putri di MTS Darul Muttaqien Bogor menunjukkan hubungan yang positif antara daya terima dengan kecukupan energi dan status gizi.¹² Hal tersebut tidak sejalan dengan penelitian yang dilakukan di Pondok Pesantren Modern Islam Assalam Sukoharjo pada tahun 2020 bahwa tidak terdapat hubungan antara daya terima makanan dengan status gizi santri.¹¹

Penelitian terkait daya terima makanan dan kualitas diet dapat bermanfaat untuk memberikan evaluasi terhadap pondok pesantren untuk mengupayakan perbaikan penyelenggaraan makanan yang optimal dan mencukupi kebutuhan gizi untuk para santri. Namun saat ini diketahui bahwa penelitian tentang hal tersebut belum banyak ditemukan. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengetahui hubungan antara daya terima makanan dengan kualitas diet pada kelompok santri.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan penelitian pada ruang lingkup gizi masyarakat menggunakan desain *cross-sectional* dan dilakukan pada bulan Agustus – September 2020 di Lingkungan

Pondok Pesantren Askhabul Kahfi Kota Semarang. Data yang dikumpulkan yaitu identitas responden, pengetahuan gizi, asupan zat gizi, kualitas diet, uang saku dan daya terima terhadap makanan pondok pesantren. Penelitian ini telah mendapat persetujuan etik/*Ethical Clearance* dari komisi Bioetik Fakultas Kedokteran Universitas Islam Sultan Agung No.239/VII/2020/Komisi Bioetik.

Populasi target pada penelitian ini adalah seluruh santri dan santriwati Pondok Pesantren di Kota Semarang dengan populasi terjangkau santri dan santriwati di Pondok Pesantren Askhabul Kahfi Kecamatan Mijen Kota Semarang. Berdasarkan perhitungan rumus besar sampel *cross sectional* menurut Lemeshow¹³ dan koreksi drop out 10 persen, diperoleh jumlah sampel minimal adalah 69 orang. Pengambilan sampel dilakukan dengan metode *simple random sampling* dengan kriteria inklusi yaitu santri di pondok pesantren Askhabul Kahfi berusia 15-19 tahun, tidak sedang menjalankan diet khusus, tidak menderita gangguan makan atau penyakit yang mempengaruhi pola makan, serta bersedia menjadi subjek penelitian yang dibuktikan dengan pengisian formulir *Informed Consent*. Skrining gizi kemudian dilakukan pada 150 orang santri dan sebanyak 69 orang subjek terpilih terdiri dari 55-56 santri perempuan dan 13 santri laki-laki terpilih menjadi subjek penelitian.

Variabel terikat pada penelitian ini adalah kualitas diet beserta komponennya yang merupakan penilaian terkait seberapa baiknya diet jika dibandingkan dengan pedoman yang berlaku. Data awal yang dianalisis berupa asupan makanan, dikumpulkan dengan metode wawancara kebiasaan makan dengan menggunakan *Semi Quantitative-Food Frequency Questionnaire* (SQ-FFQ) yang telah dimodifikasi item item nya menyesuaikan tujuan penelitian. dan dianalisis menggunakan *software* komputer Nutrisurvey 2007.

Analisis kualitas diet dievaluasi dengan *Diet Quality Index-International* (DQI-I). DQI-I merupakan indeks penilaian kualitas diet yang dapat digunakan di berbagai negara, disesuaikan dengan situasi penelitian, dan untuk perbandingan internasional. Dalam penilaiannya, DQI-I menggabungkan beberapa perspektif rekomendasi diet sehingga lebih menggambarkan keragaman konsumsi dari satu

negara ke negara lainnya.¹⁴ Untuk penelitian kualitas diet yang dilakukan di Indonesia, maka rekomendasi diet yang digunakan adalah AKG atau asupan gizi seimbang sesuai dengan tumpeng gizi seimbang.

Salah satu kelebihan dari DQII adalah adanya 4 kategori khusus yang untuk mengidentifikasi aspek-aspek diet yang paling membutuhkan perbaikan, yaitu variasi, kecukupan, moderasi dan keseimbangan keseluruhan.¹⁵ Komponen variasi terdiri dari penilaian variasi keseluruhan dan variasi sumber protein. Komponen kecukupan menggambarkan tingkat pemenuhan zat gizi berdasarkan kebutuhan harian yang didapat dari hasil analisis *Semi Quantitative-Food Frequency Questionnaire* (SQ-FFQ) dibandingkan dengan nilai Angka Kecukupan Gizi (AKG) dan pedoman gizi seimbang yang digunakan sebagai nilai acuan. Komponen moderasi dievaluasi dengan lemak total, lemak jenuh, kolesterol, natrium, dan makanan kalori kosong (*empty calories*).¹² Komponen keseimbangan keseluruhan ditentukan oleh distribusi makronutrien dan rasio asam lemak. Skor dalam DQI-I berkisar antara 0 hingga 100, yang ditentukan dengan menjumlahkan skor berbagai komponen yaitu 0-20 untuk variasi, 0-40 untuk kecukupan, 0-30 untuk moderasi, dan 0-10 untuk keseimbangan keseluruhan. Apabila total skor ≤ 60 persen dari skor tertinggi maka kualitas diet dianggap baik dan skor > 60 persen menunjukkan kualitas pola makan yang buruk.¹⁶

Variabel bebas pada penelitian ini adalah daya terima makanan yang merupakan penilaian tingkat kesukaan terhadap makanan yang disediakan oleh pondok pesantren, dan dinilai berdasarkan sisa makanan yang didapat dengan metode taksiran sisa makanan dalam bentuk persentase. Metode taksiran sisa makanan dilakukan secara mandiri oleh setiap subjek, kemudian peneliti melakukan validitas dengan metode wawancara kepada setiap subjek. Selain itu, subjek juga diberikan kuesioner berisi 10 pertanyaan terkait sifat sensori makanan dari pondok pesantren, Skor 1-4, yaitu 4 = Sangat Suka, 3 = Suka, 2 = Kurang Suka, 1 = Tidak Suka dengan maksimal skor yaitu 40 poin. Daya terima makanan dikategorikan baik jika sisa makanan < 20 persen, daya terima rendah jika sisa makanan > 20 persen.¹⁷ Variabel perancu yaitu pengetahuan gizi dan

uang saku. Seluruh variabel diukur menggunakan kuesioner terstandar maupun kuesioner modifikasi yang telah diuji validitas serta reliabilitasnya. Pengetahuan gizi yang diperoleh menggunakan kuesioner berisi pertanyaan terkait teori pedoman gizi seimbang dengan pilihan benar atau salah dan dikategorikan menjadi pengetahuan gizi kurang (<60% jawaban benar), pengetahuan gizi sedang; (60-80% jawaban benar), dan pengetahuan gizi tinggi (>80% jawaban benar)¹⁸. Data uang saku yang diperoleh dari wawancara subjek mengenai besarnya uang saku dalam 1 bulan mulai dari Rp. 100.000 - Rp.1000.000. Pengolahan dan analisis data dilakukan menggunakan *software* komputer meliputi analisis univariat untuk mendeskripsikan karakteristik masing-masing variabel dan disajikan dalam bentuk tabel distribusi. Analisis univariat dilakukan terhadap data usia, uang saku, pengetahuan gizi serta daya terima makanan. Selanjutnya, uji kenormalan data dilakukan menggunakan uji *Kolmogorov-Smirnov* dengan hasil data berdistribusi normal sehingga analisis bivariat dilakukan menggunakan uji korelasi *Pearson*

dengan tingkat signifikansi (α) sebesar 0,05 dan tingkat kepercayaan sebesar 95% yang bertujuan untuk menentukan signifikansi hubungan antar variabel yaitu kualitas diet, daya terima makanan, pengetahuan gizi dan uang saku.

HASIL

Hasil karakteristik subjek pada penelitian ini disajikan pada Tabel 1. Sebanyak 69 orang subjek pada penelitian ini memiliki rentang usia antara 14-20 tahun dengan mayoritas remaja madya pada jenjang pendidikan SMA sederajat. Rata-rata subjek memiliki uang saku <500.000/bulan dan berasal dari Pulau Jawa . Berdasarkan hasil penilaian pengetahuan gizi, mayoritas subjek memiliki tingkat pengetahuan gizi sedang (55,1%), 40,6 persen subjek memiliki tingkat pengetahuan gizi kurang dan hanya 4,3 persen subjek yang memiliki pengetahuan gizi tinggi. Sebanyak 66 orang (95,7%) subjek pada penelitian ini memiliki tingkat kualitas diet yang rendah namun untuk daya terima makanan mayoritas subjek (68,1%) berada pada kategori baik.

Tabel 1
Karakteristik Subjek Penelitian

Karakteristik Subjek	n	%
Jenis Kelamin		
Laki-laki	13	18,8
Perempuan	56	81,2
Usia		
Remaja madya (14-16 tahun)	47	68,1
Remaja akhir (17-20 tahun)	22	31,9
Jenjang Pendidikan		
SMA	69	100
Uang Saku		
100.000-300.000	21	30,4
>300.000-500.000	39	56,5
> 500.000-800.000	5	7,3
≥1.000.000	4	5,8
Pengetahuan Gizi		
Kurang (<60)	28	40,6
Sedang (60-80)	38	55,1
Tinggi (>80)	3	4,3
Asal Daerah		
Jawa	63	91,3
Luar Jawa	6	8,7
Kualitas Diet		
Rendah	66	95,7
Tinggi	3	4,3
Daya Terima Makanan		
Baik (<20%)	47	68,1
Kurang (>20%)	22	31,9

Tabel 2
Gambaran Kategori Kualitas Diet Subjek

Komponen	Kategori	n (%)
Kecukupan Kelompok sayuran	Baik (\geq 3-5 sajian/hari)	6 (8,7)
	Cukup ($<$ 3-1,5 sajian/hari)	17 (24,6)
	Kurang ($<$ 1,5 sajian/hari)	46 (66,7)
Kelompok buah	Baik (\geq 2-3 sajian/hari)	8 (11,6)
	Cukup ($<$ 2-1 sajian/hari)	4 (5,8)
	Kurang ($<$ 1 sajian/hari)	57 (82,6)
Kelompok makanan pokok	Baik (\geq 3-5 sajian/hari)	46 (66,7)
	Cukup ($<$ 3-1,5 sajian/hari)	21 (30,4)
	Kurang ($<$ 1,5 sajian/hari)	2 (2,9)
Serat	Baik (\geq 20-30 g/hari)	2 (2,9)
	Cukup ($<$ 20-10 g/hari)	6 (8,7)
	Kurang ($<$ 10 gr/hari)	61 (88,4)
Protein	Baik (\geq 15% energi/hari)	18 (31,4)
	Cukup ($<$ 15%-7,5% energi/hari)	51 (68,6)
	Kurang ($<$ 7,5% energi/hari)	0 (0)
Besi	Baik (\geq 100% AKG mg/hari)	10 (14,5)
	Cukup ($<$ 100-50% AKG mg/hari)	40 (58)
	Kurang ($<$ 50% AKG mg/hari)	19 (27,5)
Kalsium	Baik (\geq 100% AKG mg/hari)	0 (0)
	Cukup ($<$ 100-50% AKG mg/hari)	4 (5,8)
	Kurang ($<$ 50% AKG mg/hari)	65 (94,2)
Vitamin C	Baik (\geq 100% AKG mg/hari)	6 (8,7)
	Cukup ($<$ 100-50% AKG mg/hari)	12 (17,4)
	Kurang ($<$ 50% AKG mg/hari)	51 (73,9)
Moderasi Total Lemak	Baik (\leq 30% total energi/hari)	30 (43,5)
	Lebih ($>$ 30% total energi/hari)	39 (56,5)
Lemak jenuh/SFA	Baik (\leq 10% total energi/hari)	15 (21,7)
	Lebih ($>$ 10% total energi/hari)	54 (78,3)
Kolesterol	Baik (\leq 300 mg/hari)	69 (100)
	Lebih ($>$ 300 mg/hari)	0 (0)
Natrium	Baik (\leq 2400 mg/hari)	69 (100)
	Lebih ($>$ 2400 mg/hari)	0 (0)
Makanan tidak berkalori	Baik (\leq 10% total energi/hari)	8 (61)
	Lebih ($>$ 10% total energi/hari)	61 (69)
Variasi Semua Kelompok Makanan	5 kelompok makanan/hari	0 (0)
	4 kelompok makanan/hari	17 (24,6)
	3 kelompok makanan/hari	52 (75,4)
	2 kelompok makanan/hari	0 (0)
	1 kelompok makanan/hari	0 (0)
Kelompok Protein	Baik (\geq 3 sumber berbeda/hari)	1 (1,4)
	Cukup (2 sumber berbeda/hari)	24 (34,8)
	Kurang (\leq 1 sumber/hari)	44 (63,8)
Keseimbangan Rasio makronutrien	Baik (55-65: 20-15: 15-25)	2 (2,9)
	Cukup (52-68: 9-16: 13-27) / (50-70: 8-17: 12-30)	26 (37,7)
	Kurang (Lainnya)	41 (59,4)
Rasio asam lemak	Baik (P/S = 1-1,5 dan MS = 1-1,5)	0 (0)
	Cukup (P/S = 0,8-1,7 dan MS = 0,8-1,7)	5 (7,2)
	Kurang (Lainnya)	64 (92,8)

Tabel 2 dan 3 menunjukkan hasil analisis mengenai kualitas diet subjek. Berdasarkan hasil penilaian diketahui skor kualitas diet subjek berkisar antara 34-62 dengan rerata $45,17 \pm 6,642$ yang menunjukkan bahwa skor kualitas diet pada subjek penelitian cenderung rendah. Hasil analisis pada skor variasi menunjukkan bahwa mayoritas subjek penelitian mengonsumsi 3 kelompok makanan/hari namun hanya mengonsumsi jenis protein dari 1 sumber/hari. Nilai rerata skor kecukupan adalah $17,65 \pm 3,772$ yang berarti bahwa rata-rata subjek tidak memenuhi kecukupan kebutuhan harian. Kecukupan konsumsi sayur, buah, serat, kalsium dan vitamin C pada mayoritas subjek juga masih berada pada kategori kurang dan belum memenuhi kecukupan harian sesuai AKG (Angka Kecukupan Gizi). Untuk konsumsi kelompok makanan pokok mayoritas subjek berada di kategori baik, serta konsumsi protein dan asupan zat besi mayoritas subjek berada pada kategori cukup.

Berdasarkan hasil analisis yang disajikan pada Tabel 3, diketahui bahwa rerata skor moderasi adalah $14,61 \pm 3,48$ yang menunjukkan bahwa skor moderasi cenderung rendah. Komponen penilaian dari moderasi adalah asupan dari beberapa makanan dan zat gizi yang perlu dibatasi konsumsinya karena berhubungan dengan penyakit kronis. Untuk konsumsi lemak total, sebanyak 30 subjek (43,5%) termasuk kategori cukup dan 39 subjek (56,6%) tergolong berlebih. Selain itu, zat gizi yang mempunyai skor dalam kategori berlebih adalah lemak jenuh/SFA sebanyak 54 subjek (78,3%) dan konsumsi makanan berkalori kosong/*empty calories food* dengan rerata asupan $23,93 \pm 12,84$ serta nilai maksimum 72 persen dari total energi harian yang menunjukkan adanya asupan berlebih. Pada penelitian ini juga didapat bahwa 69 subjek (100%) memiliki asupan kolesterol dan natrium harian yang baik.

Komponen keseimbangan keseluruhan untuk mengetahui proporsi sumber energi dan komposisi asam lemak. Dalam penelitian ini diketahui skor keseimbangan keseluruhan memiliki rerata $1,42 \pm 1,75$ menunjukkan bahwa mayoritas subjek memiliki skor keseimbangan keseluruhan tergolong rendah yang mencerminkan ketidakseimbangan diet, yaitu konsumsi makanan subjek sehari-hari memiliki

ketidakseimbangan proporsi pada kelompok makanan sumber energi dan komposisi asam lemak. Pada penelitian ini ketidakseimbangan rasio asupan makronutrien subjek disebabkan oleh persentase konsumsi lemak yang lebih tinggi dibanding sumber makronutrien lainnya. Rasio asam lemak dalam penelitian juga diketahui tergolong tidak seimbang dikarenakan konsumsi yang cenderung tinggi pada bahan makanan sumber asam lemak jenuh.

Berdasarkan hasil analisis terkait sisa makanan yang menjadi komponen daya terima makanan, didapatkan hasil bahwa subjek memiliki sisa makan maksimal sebanyak 32% dan minimal 0% dengan rerata $1,68 \pm 0,057$. Untuk penilaian terkait persepsi sifat sensori makanan diketahui untuk komponen cita rasa, penampilan, cara penyajian dan variasi menu mayoritas subjek memberikan skor minimal 3 dan maksimal 8 dengan rerata $5,5 \pm 0,1$. Gambaran terkait penilaian daya terima makanan subjek disajikan dalam Tabel 3.

Berdasarkan hasil analisis pengetahuan gizi, diketahui bahwa pertanyaan terkait penukar makanan dan anjuran konsumsi gula garam dalam satu hari merupakan materi dengan persentase jawaban benar paling sedikit yaitu 33,3 persen dan 52,2 persen. Gambaran terkait pengetahuan gizi subjek disajikan dalam Tabel 4.

Berdasarkan uji Korelasi Pearson didapatkan bahwa tidak ada hubungan yang signifikan antara daya terima makanan dengan skor kualitas diet ($r = -0,115$; $p = 0,346$), namun terdapat hubungan negatif yang signifikan antara daya terima makanan dengan skor keseimbangan yang menunjukkan bahwa semakin tinggi sisa makanan subjek maka semakin rendah skor keseimbangan ($r = -0,262$; $p = 0,030$) maupun sebaliknya. Selain itu, terdapat hubungan positif yang signifikan antara variasi menu dengan skor variasi yang berarti peningkatan terhadap variasi menu akan menyebabkan skor variasi juga meningkat ($r = 0,280$; $p = 0,020$). Hasil analisis disajikan dalam Tabel 5.

Berdasarkan uji Korelasi Pearson, didapatkan hasil bahwa tidak ada hubungan yang signifikan antara tingkat pengetahuan gizi ($r = -0,082$; $p = 0,504$) dan uang saku ($r = -0,119$; $p = 0,332$) dengan skor kualitas diet dan komponennya. Hasil analisis disajikan dalam Tabel 6.

Tabel 3
 Nilai Minimum, Maksimum, Rerata, dan Standar Deviasi Kualitas Diet Subjek

Variabel	Minimum	Maksimum	Rerata±SD
Kualitas diet (Total skor)	34	62	45±6,6
Variasi (skor)	10	17	11±2,1
Semua kelompok makanan (kelompok makanan/hari)	3	4	3±0,4
Sumber protein (jenis/hari)	1	5	1±1,0
Kecukupan (skor)	11	28	17±3,7
Kelompok sayuran (porsi/hari)	1	5	1±1,3
Kelompok buah (porsi/hari)	0	3	1±0,7
Kelompok makanan pokok (porsi/hari)	1	5	4±1,0
Serat (g/hari)	3,7	76,2	10±9,4
Protein (g/hari)	7	150,3	58±21,5
Zat besi (mg/hari)	1,2	31	9±4,6
Kalsium (g/hari)	51,8	913,8	345±145,7
Vitamin C (mg/hari)	4,2	158,8	33±27,6
Moderasi (skor)	12	24	14±3,4
Total lemak (g/hari)	5,6	176,4	44±36,9
Lemak jenuh/SFA (g/hari)	6,4	50,3	25±8,4
Kolesterol (g/hari)	4,8	217,4	77±48,5
Natrium (mg/hari)	49,9	2085,6	576±368,8
Makanan rendah zat gizi (% total energi)	4	72	23±12,8
Keseimbangan keseluruhan (skor)	0	6	1±1,7
Makronutrien	0	6	1±1,7
Asam lemak	0	2	0±0,5
PUFA (g/hari)	1,7	49	12±8,1
MUFA (g/hari)	3,9	32,4	12±6,0
Daya terima makanan (% sisa makanan)	0	32	11,3±10,6
Cita rasa makanan (skor)	3	8	5,3±1,0
Penampilan makanan (skor)	3	8	5,5±1,1
Cara penyajian makanan (skor)	3	8	5,2±1,1
Variasi menu dan makanan (skor)	3	8	5,5±0,9
Kebersihan alat & makanan (skor)	2	8	5,5±1,0

Tabel 4
 Gambaran Pengetahuan Gizi Subjek

Materi Kuesioner	% Subjek Menjawab Benar
Visualisasi prinsip gizi seimbang	66,7
Jumlah pesan gizi seimbang	53,6
Fungsi gizi seimbang	72,5
Pemilihan makanan dengan komposisi seimbang	75,4
Pemilihan makanan sumber karbohidrat, protein dan lemak	68,2
Pemilihan makanan sumber serat dan vitamin C	62,4
Makanan dengan kandungan energi setara dengan nasi / penerukar	33,3
Masalah kesehatan yang berkaitan dengan ketidakseimbangan asupan makanan	56,7
Pemilihan dan konsumsi sayur dalam sehari	55,1
Pemilihan dan konsumsi buah dalam sehari	57,9
Anjuran konsumsi gula dan garam dalam sehari	52,2
Anjuran konsumsi air mineral dalam sehari	78,3
Pemilihan jajanan dalam sehari	72,5
Anjuran memantau berat badan	71,1
Pemilihan dan pentingnya aktivitas fisik / olahraga	85,6

Tabel 5
Hubungan Daya Terima dengan Kualitas Diet dan Komponennya

Variabel	Skor kualitas diet		Skor variasi		Skor kecukupan		Skor moderasi		Skor Keseimbangan	
	r	p	r	P	r	p	r	p	r	p
Daya terima makanan	-0,115	0,346	0,015	0,903	0,122	0,319	-0,211	0,082	-0,262	0,030*
Cita Rasa	0,108	0,377	0,038	0,754	0,085	0,490	0,068	0,580	0,046	0,708
Penampilan Makanan	0,009	0,938	0,165	0,175	-0,009	0,943	-0,061	0,620	-0,024	0,846
Variasi menu	0,056	0,648	0,280	0,020*	-0,084	0,491	-0,004	0,972	0,064	0,601
Cara Penyajian	0,093	0,447	0,099	0,418	-0,090	0,462	0,155	0,205	0,119	0,328
Kebersihan makanan	0,040	0,742	0,075	0,541	-0,007	0,958	-0,017	0,892	0,110	0,370

*terdapat hubungan yang signifikan ($p < 0,05$)

Tabel 6
Hubungan Pengetahuan Gizi dan Uang Saku dengan Kualitas diet dan Komponennya

Variabel	Skor kualitas diet		Skor variasi		Skor kecukupan		Skor moderasi		Skor Keseimbangan	
	r	p	r	p	r	p	r	p	r	p
Pengetahuan Gizi	-0,082	0,504	-0,159	0,193	-0,020	0,871	-0,034	0,783	-0,009	0,944
Uang saku	-0,119	0,332	-0,009	0,943	-0,139	0,256	-0,075	0,540	0,009	0,943

*terdapat hubungan yang signifikan ($p < 0,05$)

BAHASAN

Santri atau santriwati umumnya adalah siswa usia remaja yang mengikuti Pendidikan Ilmu Agama Islam maupun pendidikan umum di pesantren dan biasanya menetap hingga pendidikannya selesai. Pada penelitian ini, subjek merupakan santri dan santriwati di Pondok Pesantren Askhabul Kahfi, Kecamatan Mijen Kota Semarang yang berjumlah 69 orang dengan rentang usia 14-20 tahun. Hasil penelitian menunjukkan sebagian besar santri tergolong remaja madya yaitu sebanyak 47 orang (68,1%). Pada usia remaja, asupan gizi memiliki peran yang sangat penting untuk menunjang proses pertumbuhan serta pencegahan masalah gizi di masa depan sehingga diperlukan langkah aktif untuk mendorong kebiasaan perilaku gaya hidup maupun pola makan yang sehat.^{19,20} Santri yang menetap di asrama pesantren menjadi kelompok rentan mengalami masalah gizi yang diketahui merupakan salah satu faktor yang berkaitan dengan rendahnya prestasi akademik sebagai akibat dari siswa menjadi lemah, lelah, sakit, angka kehadiran sekolah rendah, dan sulit mengikuti pelajaran dari sekolah.²¹ Selain itu, pada penelitian ini didapatkan hasil bahwa sebanyak 40 persen santri masih mempunyai

pengetahuan gizi yang kurang. Pengetahuan yang tidak memadai terkait gizi seimbang dan pola makan yang sehat dapat mempengaruhi kebiasaan makan remaja.²²

Santri di Pondok Pesantren Askhabul Kahfi setiap hari mendapatkan makanan pokok sebanyak 3 kali dalam sehari yang disediakan oleh pihak pengurus. Penyelenggaraan makanan di pondok pesantren dilakukan dengan sistem swakelola mulai dari pembuatan anggaran belanja, perencanaan menu, pembelian bahan makanan, penyimpanan, pengolahan serta pendistribusian makan pagi, siang dan malam. Sistem distribusi makanan dilakukan dengan sistem desentralisasi karena proses pengolahan makanan dilaksanakan di dapur utama yang terletak di kampus pusat untuk kemudian didistribusikan ke asrama santri dan santriwati. Pada saat jam makan, para santri mengantri dengan membawa peralatan makannya masing-masing untuk mengambil makanan.

Penelitian di beberapa negara menunjukkan bahwa pemberian makanan di sekolah dapat meningkatkan prestasi akademik, perbaikan status gizi, serta kualitas konsumsi makanan yang lebih baik.²³ Pada penelitian ini, dilakukan penilaian daya terima makanan untuk mengetahui pemenuhan gizi santri berupa

kuantitas makanan yang diasup oleh para santri. Hasil analisis menunjukkan bahwa mayoritas santri memiliki daya terima makanan baik jika dilihat dari indikator sisa makanan yang diperoleh dari proses wawancara dengan setiap individu. Hasil tersebut berbeda dengan penelitian yang dilakukan pada tahun 2020 di Pondok Pesantren Sukoharjo yang menyebutkan bahwa sebanyak 68,9% santri memiliki daya terima kurang terhadap makanan yang disediakan oleh pesantren. Perbedaan tersebut dapat disebabkan oleh beberapa faktor yang mempengaruhi daya terima makanan setiap individu meliputi kebiasaan, kesukaan, nafsu makan maupun rasa bosan.²⁴ Selain itu, penilaian terkait beberapa aspek penyelenggaraan makanan maupun sifat sensori makanan juga dilakukan yang meliputi cita rasa, variasi menu, penampilan makanan, cara penyajian dan kebersihan menunjukkan hasil bahwa rata-rata santri mempunyai penilaian yang cukup baik jika dilihat dari rata-rata skor kuesioner terhadap penyelenggaraan makanan di Pondok Pesantren.

Penilaian kualitas diet juga dilakukan untuk menilai seberapa baiknya kualitas, variasi asupan makanan dan membandingkannya dengan pedoman diet yang berlaku yaitu angka kecukupan gizi dan pedoman gizi seimbang. Kualitas asupan makanan dapat digunakan untuk mengetahui hubungan antara asupan makanan dan status kesehatan.¹⁶ Selain itu, meningkatkan kualitas diet juga penting untuk difokuskan selama masa kanak-kanak, karena kualitas diet yang lebih tinggi telah dikaitkan dengan status berat badan yang lebih sehat, risiko penyakit kronis yang lebih rendah, dan peningkatan kinerja akademik.²⁵ Dalam penelitian ini, didapatkan hasil bahwa kualitas diet 66 orang subjek (95,7%) berada dalam kategori rendah. Hal tersebut biasanya dapat disebabkan karena remaja cenderung memiliki kebiasaan atau pola makan yang tidak sehat seperti melewatkan waktu makan, mengurangi atau melebihkan konsumsi makan, konsumsi makanan cepat saji (fast food) dan snack, serta konsumsi makanan tidak sesuai rekomendasi diet, yang semuanya dapat menurunkan kualitas diet.²⁶

Kualitas diet dinilai menggunakan *Diet Quality Index-International* (DQI-I) yang mempunyai 4 komponen terdiri dari variasi, kecukupan, moderasi (tidak berlebihan), dan

keseimbangan.²⁷ Komponen variasi mencakup dua penilaian yaitu variasi keseluruhan dan variasi sumber protein. Komponen ini digunakan untuk mengevaluasi asupan yang berasal dari sumber yang berbeda. Variasi seluruh kelompok dan variasi sumber protein sebagian besar subjek pada penelitian ini diketahui tergolong kurang. Pemberian makanan pada santri di Pondok Pesantren Askhabul Kahfi terjadwal sebanyak 3 kali sehari, pada pagi hari menu makanan terdiri dari nasi dan sayur tanpa lauk, untuk menu makan siang dan malam terdiri dari nasi, sayur dan lauk nabati. Variasi protein yang kurang dapat disebabkan karena menu lauk hewani diberikan satu kali dalam satu minggu dengan pilihan yang tersedia yaitu ikan, telur atau ayam. Selain itu, sumber protein dari lauk nabati yang tersedia ialah tempe dan tahu sehingga dalam satu siklus menu selalu terjadi pengulangan lauk nabati setiap harinya. Keterbatasan dana juga dapat menjadi salah satu penyebab kurang bervariasinya makanan yang diberikan karena biaya per bulan setiap santri berkisar Rp.550.000-600.000 sudah termasuk biaya sekolah dan pondok. Belum ada data mengenai besaran jumlah uang yang dialokasikan untuk uang makan setiap santri dari biaya per bulan tersebut. Namun, santri diberi kebebasan untuk membawa uang saku yang berkisar antara Rp.100.000-Rp.1.000.000 sehingga masih bisa mengakses makanan selain menu makanan yang disediakan dari pondok pesantren dengan membeli lauk pauk di kantin yang juga menjual segala kebutuhan santri termasuk berbagai macam snack ringan dan juga jajanan seperti gorengan, sosis goreng, bakso bakar, serta mie ayam. Hasil uji bivariat menunjukkan hubungan positif signifikan antara variasi menu dengan skor variasi yang berarti peningkatan terhadap variasi menu akan menyebabkan skor variasi juga meningkat ($r= 0,280$; $p= 0,020$). Komposisi maupun variasi menu umumnya terdiri dari karbohidrat, sumber protein hewani, nabati sayur dan buah sesuai dengan pedoman gizi seimbang. Selain itu, perlu disesuaikan dengan kebutuhan gizi sesuai dengan pedoman yang direkomendasikan untuk suatu kelompok populasi yaitu angka kecukupan gizi atau *Recomendation Dietary Allowance* (RDA) dan pedoman gizi seimbang. Dalam rekomendasi angka kecukupan gizi, perhitungan kebutuhan dibuat spesifik sesuai usia dan jenis kelamin,

namun untuk tujuan perencanaan maupun pemberian makan di sekolah, dapat digunakan rentang usia yang lebih luas seperti rekomendasi kelompok usia FAO/WHO/UNU maupun Depkes.²⁸ Sebuah penelitian terkait menu makanan di beberapa sekolah juga menemukan bahwa penerapan menu makan siang sekolah sesuai dengan standar rekomendasi dapat secara signifikan meningkatkan skor kualitas diet (*Healthy Eating Index*).²⁹

Komponen selanjutnya adalah kecukupan yang bertujuan untuk mengevaluasi asupan sumber makanan yang seharusnya tercukupi sesuai kebutuhan untuk menjamin diet yang sehat, dan upaya pencegahan terhadap kekurangan gizi. Pada penilaian komponen kecukupan, diketahui bahwa hampir sebagian besar kecukupan asupan berbagai zat gizi masih tergolong kurang seperti kelompok sayuran (66,7%), buah (82,6%), serat (88,4%), kalsium (94,2%) dan vitamin C (73,9%). Kurangnya kecukupan pada kelompok buah disebabkan karena dari pihak pondok memang tidak menyediakan buah-buahan sebagai makanan pelengkap setiap hari. Sebanyak 11,6 persen dan 5,8 persen subjek yang memiliki kecukupan buah dalam kategori baik dan cukup merupakan subjek yang rutin mengonsumsi buah yang didapat dari kiriman orangtua maupun membeli di kantin pondok pesantren. Kecukupan sayur juga tergolong kurang meskipun menu yang disajikan setiap hari selalu menyediakan sayur, hal tersebut dapat disebabkan oleh kurangnya standar porsi sayur yang sesuai dengan kebutuhan gizi.

Sayur yang sering dimasak yaitu sayur sop, labu siam, kangkung, terong dan sawi. Pembagian sayur diporsikan langsung oleh petugas dengan ketentuan 1 centong sayur setiap anak. Hal tersebut juga dapat menjadi salah satu faktor yang menyebabkan kurangnya kecukupan serat dan vitamin C sebagian besar santri. Diketahui bahwa menurut standar Angka Kecukupan Gizi konsumsi sayur dan buah dalam satu hari berkisar 400 gram dengan rincian 250 gram sayur dan 150 gram buah. Konsumsi sayur dan buah merupakan bagian dari pola makan yang sehat, sumber dari banyak zat gizi penting, serat dan fitokimia, dan berhubungan dengan pencegahan dan penurunan resiko penyakit kronis.³⁰ Kecukupan asupan kalsium sebanyak 65 subjek (94,2%)

juga tergolong kurang. Asupan kalsium diketahui sangat penting selama masa remaja karena sebagian besar pertumbuhan tulang terjadi selama masa ini.³¹ Mengonsumsi asupan kalsium yang cukup selama periode remaja juga merupakan salah satu faktor penting untuk memaksimalkan massa tulang puncak yang melindungi terhadap osteoporosis.³²

Komponen moderasi mengevaluasi asupan makanan dan zat gizi yang diperlukan agar tubuh berfungsi secara normal, tetapi ketika dikonsumsi berlebihan dapat berkontribusi pada timbulnya penyakit kronis sehingga perlu dilakukan pembatasan. Kelompok makanan yang dinilai dari komponen ini adalah total lemak, lemak jenuh, kolesterol dan natrium.³³ Sebanyak 39 subjek (56,5%) mengonsumsi lemak dan sebanyak 54 subjek (78,3%) mengonsumsi lemak jenuh lebih dari kebutuhan harian. Pembatasan asupan lemak jenuh telah terbukti berkaitan dengan penurunan yang signifikan dalam risiko penyakit kardiovaskuler.³⁴ Selain itu, pada penelitian ini juga ditemukan bahwa sebanyak 61 subjek (69%) mengonsumsi makanan berkalori kosong (*empty calorie food*). Komponen ini menilai seberapa banyak asupan energi dengan densitas gizi rendah, yang hanya menyediakan energi tetapi tidak mengandung zat gizi yang cukup seperti gula, minyak, dan alkohol.¹⁴ Tingginya kategori makanan tinggi lemak, *Saturated Fatty Acid* (SFA) dan kalori kosong pada santri salah satunya karena kebiasaan jajan maupun konsumsi gorengan, makanan instant serta mengandung tinggi gula seperti snack yang diujakan di kantin sekolah.

Komponen terakhir adalah keseimbangan keseluruhan (*overall balance*) untuk mengevaluasi proporsionalitas dari asupan gizi yang terdiri dari dua komponen yaitu proporsi dari sumber energi dan komposisi asam lemak. Beberapa penelitian menekankan pentingnya keseimbangan antara makronutrien penghasil energi terhadap total energi *intake*.³⁵ Pada penelitian ini diketahui 41 subjek (59,4%) memiliki ketidakseimbangan rasio makronutrien dan sebanyak 64 subjek (92,8%) memiliki ketidakseimbangan rasio asam lemak. Sejalan dengan penelitian yang dilakukan di Bahrain, didapatkan hasil bahwa keseimbangan protein, karbohidrat dan lemak masih rendah karena tingginya konsumsi lemak.³⁶ Berdasarkan uji

bivariat pada penelitian ini diketahui bahwa terdapat hubungan negatif yang signifikan antara daya terima makanan dengan skor keseimbangan yang menunjukkan bahwa semakin tinggi sisa makanan subjek maka semakin rendah skor keseimbangan ($r = -0,262$; $p = 0,030$), maupun sebaliknya. Asupan energi total berhubungan dengan makronutrien yang berperan sebagai sumber energi seperti protein, karbohidrat, dan lemak sebagai sumber energi. Perilaku menyisakan makanan dapat menyebabkan kurangnya asupan energi total sehingga menyebabkan ketidakseimbangan komposisi makanan yang terasup. Schwartz *et al.* melakukan penelitian terkait pengukuran sisa makanan dari 12 sekolah perkotaan yang menerapkan menu makanan sesuai standar dan menemukan bahwa konsumsi makanan utama meningkat secara signifikan dari 70% menjadi 84%.³⁷ Penelitian lain menunjukkan temuan serupa dengan peningkatan pemilihan dan konsumsi makanan yang lebih sehat. Temuan ini menunjukkan bahwa peningkatan kualitas diet makanan, tidak terkait dengan peningkatan sisa makanan.³⁷ Berdasarkan uji bivariat, diketahui bahwa tidak terdapat hubungan yang signifikan antara daya terima makanan dengan kualitas diet. Selain itu, didapatkan hasil bahwa daya terima sebagian besar subjek berada pada kategori baik tetapi memiliki kualitas diet yang rendah. Salah satu faktor yang dapat menyebabkan hal tersebut karena standar porsi yang ditetapkan pihak pondok belum mencukupi kebutuhan harian santri. Untuk pembagian makanan pokok (nasi) santri dapat mengambil sekehendaknya sedangkan yang lainnya diporsikan per individu yaitu lauk nabati satu potong sedang dan sayur satu centong sehingga santri cenderung dapat menghabiskan makanan dengan porsi seperti demikian. Akibatnya, terjadi ketidakseimbangan komposisi zat gizi karena makanan tidak memenuhi kecukupan / kebutuhan. Para santri juga selalu membawa uang saku sehingga dapat mengakses makanan lain maupun lauk pauk sumber protein hewani yang tersedia di kantin pondok pesantren. Sejalan dengan penelitian yang dilakukan di pondok pesantren Al-Anwar Mranggen pada tahun 2018 didapatkan hasil bahwa kesesuaian standar porsi makanan pokok dan sayur tergolong kurang jika dibandingkan dengan anjuran Angka Kecukupan Gizi.³⁸ Oleh karena itu, diperlukan

evaluasi standar porsi maupun variasi menu agar dapat mempertahankan kualitas suatu makanan yang dihasilkan karena akan mempengaruhi terpenuhinya kebutuhan gizi maupun kualitas diet seseorang. Selain itu, pihak penyelenggara makanan juga diharapkan dapat memperhitungkan kelompok usia pada remaja agar tetap menyediakan asupan gizi optimal untuk mempertahankan pertumbuhan linier yang sehat dan perkembangan yang normal, seperti mengurangi asupan kalori secara moderat sambil mempertahankan diet gizi seimbang. Penelitian ini juga mendapatkan hasil bahwa tidak terdapat hubungan yang signifikan antara pengetahuan gizi dan uang saku dengan kualitas diet dan komponennya pada santri. Hasil ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan pada mahasiswi Universitas Diponegoro bahwa tidak terdapat hubungan antara uang saku mahasiswa dan pengetahuan gizi dengan Kualitas diet.³⁹

SIMPULAN DAN SARAN

Simpulan

Tidak ada hubungan daya terima makanan dengan kualitas diet pada santri di pondok pesantren Askhabul Kahfi Semarang. Ketidaksesuaian standar porsi dengan rekomendasi kebutuhan gizi menjadi faktor yang paling berpengaruh terhadap daya terima makanan dan kualitas diet.

Saran

Evaluasi dibutuhkan agar pihak penyelenggara makanan juga dapat memperhitungkan kesesuaian kebutuhan gizi kelompok usia remaja agar tetap menyediakan asupan yang optimal untuk mempertahankan pertumbuhan linier.

UCAPAN TERIMA KASIH

Peneliti mengucapkan terima kasih kepada segenap pengurus Pondok Pesantren Askhabul Kahfi dan seluruh santri yang telah ikut terlibat dalam kelangsungan penelitian dan bersedia menjadi subjek penelitian, serta Hibah Riset Pengembangan dan Penerapan (RPP) Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro tahun 2020 yang telah mendanai penelitian ini sehingga penelitian dapat terlaksana dengan baik.

RUJUKAN

1. Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan. *Riset Kesehatan Dasar (RISKESDAS) 2018*. Jakarta, Indonesia; 2018.
2. Kementerian Agama Republik Indonesia. *Biro Pendidikan Diniyah Dan Pondok Pesantren*. Jakarta, Indonesia; 2018.
3. Luo R, Shi Y, Zhang L, Liu C, Rozelle S, Sharbono B. Malnutrition in China's rural boarding schools: The case of primary schools in Shaanxi Province. *Asia Pacific J Educ*. 2009;29(4):481-501. doi:10.1080/02188790903312680
4. Florence MD, Asbridge M, Veugelers PJ. Diet quality and academic performance: Research article. *J Sch Health*. 2008;78(4):209-215. doi:10.1111/j.1746-1561.2008.00288.x
5. Pfeifer H. Diet Quality of Adolescent Females in Relation to Disease Risk. *Theses Diss*. May 2016.
6. Wu XY, Zhuang LH, Li W, et al. The influence of diet quality and dietary behavior on health-related quality of life in the general population of children and adolescents: a systematic review and meta-analysis. *Qual Life Res*. 2019;28(8):1989-2015. doi:10.1007/s11136-019-02162-4...et al setelah penulis ke-enam
7. Mahabatillah D. Hubungan Kualitas Diet, Tingkat Kecukupan Zat Gizi Makro Dan Mikro Dengan Status Gizi Pada Remaja Di Boarding School Islam Terpadu Umar Syarifuddin Kabupaten Kuningan. *Undergrad Thesis Nutr*. 2018;0(0). untuk ditulis lengkap Volume, Nomor..halaman
8. Ruiz LD, Zuelch ML, Dimitratos SM, Scherr RE. Adolescent obesity: Diet quality, psychosocial health, and cardiometabolic risk factors. *Nutrients*. 2020;12(1). doi:10.3390/nu12010043
9. Sudrajat AS, Sinaga T. Analisis Biaya Makan Terhadap Ketersediaan Makanan Serta Tingkat Kecukupan Gizi Santri Di Pondok Pesantren Darul Arqam Garut. *GIZI Indones*. 2017;39(2):115. doi:10.36457/gizindo.v39i2.214
10. Xie Z, Or C. Associations between waiting times, service times, and patient satisfaction in an endocrinology outpatient department: A time study and questionnaire survey. *Inq (United States)*. 2017;54. doi:10.1177/0046958017739527
11. Budiman DS, Suyatno S, Rahayuning D. Hubungan Daya Terima Makanan dan Asupan Gizi dengan Z-Skor Indeks Massa Tubuh Berdasarkan Umur Pada Santri Putri (Studi Di Pondok Pesantren Modern Islam Assalam Sukoharjo). *J Ilm Mhs*. 2020;10(1):1-5.
12. Lubis MZ. Tingkat Kesukaan Dan Daya Terima Makanan Serta Hubungannya Dengan Kecukupan Energi Dan Zat Gizi Pada Santri Putri Mts Darul Muttaqien Bogor. 2015.
13. Lemeshow S, Hosmer DW, Klar J, Lwanga SK. *Besar Sampel Dalam Penelitian Kesehatan*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press; 1997.
14. de Carvalho KMB, Dutra ES, Pizato N, Gruezo ND, Ito MK. Diet quality assessment indexes. *Rev Nutr*. 2014;27(5):605-617. doi:10.1590/1415-52732014000500009
15. Kim S, Haines PS, Siega-riz AM, Popkin BM. The Diet Quality Index-International (DQI-I) Provides an Effective Tool for Cross-National Comparison of Diet Quality as Illustrated by China and the United States. *J Nutr*. 2003;133(11):3476-3484.
16. Jalloun RA, Maneerattanasuporn T. Comparison of diet quality among female students in different majors at Taibah University. *Nutr Health*. 2020. doi:10.1177/0260106020967846
17. Agatha SG. Hubungan Daya Terima Makanan Dan Asupan Energi Dengan Status Gizi Tenaga Kerja Di Pt Apac Inti Corpora Bawen. 2017. untuk dilengkapi artikel/tesis/KTI....
18. Khomsan A. *Pangan Dan Gizi Untuk Kesehatan*. Jakarta, Indonesia: Raja Grafindo Persada; 2010.
19. Diethelm K, Jankovic N, Moreno LA, et al. Food intake of European adolescents in the light of different food-based dietary guidelines: Results of the HELENA (Healthy Lifestyle in Europe by Nutrition in Adolescence) Study. *Public Health Nutr*. 2012;15(3):386-398.

- doi:10.1017/S1368980011001935
20. Silva AL, Fragoso I, Barrigas C, Teles J. Portuguese adolescents diet quality, lifestyle variables and body composition, in relation to precise measures of maturity. *Med J Nutrition Metab.* 2020;13(1):29-41. doi:10.3233/MNM-190346
 21. Adelman S, Gilligan DO, Lehrer K. *The Impact of Alternative Food for Education Programs on Learning Achievement and Cognitive Development in Northern Uganda.* Washington DC; 2008.
 22. Uwameiye BE. Assessment of the impact of the UNICEF Supported School Feeding Programme on Academic Performance of Pupils in the Federal Capital Territory. *Am Based Res J.* 2019;8(5):16-21. doi:10.5281/ZENODO.3456915
 23. Acham H, Kikafunda JK, Malde MK, Oldewage-Theron WH, Egal AKA. Breakfast, midday meals and academic achievement in rural primary schools in Uganda: Implications for education and school health policy. *Food Nutr Res.* 2012;56. doi:10.3402/fnr.v56i0.11217
 24. Dewi LS. Faktor-Faktor yang Berhubungan dengan Sisa Makanan pada Pasien Rawat Inap di Rumah Sakit Djatiroto Lumajang. December 2015...untuk dilengkapi artikel/KTI
 25. Wirt A, Collins CE. Diet quality - What is it and does it matter? *Public Health Nutr.* 2009;12(12):2473-2492. doi:10.1017/S136898000900531X
 26. Savige GS, Ball K, Worsley A, Crawford D. Food intake patterns among Australian adolescents. *Asia Pac J Clin Nutr.* 2007;16(4):738-747.
 27. Dieny FF. *Permasalahan Gizi Pada Remaja Putri.* Yogyakarta: Graha Ilmu; 2014.
 28. Aliyar R, Gelli A, Hamdani SH. A Review of Nutritional Guidelines and Menu Compositions for School Feeding Programs in 12 Countries. *Front Public Heal.* 2015;3(1):148. doi:10.3389/fpubh.2015.00148
 29. Patel KJ, Strait KM, Hildebrand DA, Amaya LL, Joyce JM. Variability in dietary quality of elementary school lunch menus with changes in national school lunch program nutrition standards. *Curr Dev Nutr.* 2020;4(9). doi:10.1093/cdn/nzaa138
 30. Wambogo EA, Ansai N, Ahluwalia N, Ogden CL. *Fruit and Vegetable Consumption Among Children and Adolescents in the United States, 2015-2018 Key Findings Data from the National Health and Nutrition Examination Survey, 2015-2018.*; 2020...bila ini buku untuk dilengkapi penerbit. bila artikel lengkapi nama jurnal ..vol..nomor..
 31. Baxter-Jones ADG, Faulkner RA, Forwood MR, Mirwald RL, Bailey DA. Bone mineral accrual from 8 to 30 years of age: An estimation of peak bone mass. *J Bone Miner Res.* 2011;26(8):1729-1739. doi:10.1002/jbmr.412
 32. Brown P, McNeill R, Radwan E, Willingale J. *The Burden of Osteoporosis in New Zealand: 2007-2020.* Auckland; 2007.
 33. McCabe-Sellers BJ, Bowman S, Stuff JE, Champagne CM, Simpson PM, Bogle ML. Assessment of the diet quality of US adults in the Lower Mississippi Delta. *Am J Clin Nutr.* 2007;86(3):697-706. doi:10.1093/ajcn/86.3.697
 34. Farvid MS, Ding M, Pan A, et al. Dietary linoleic acid and risk of coronary heart disease: A systematic review and meta-analysis of prospective cohort studies. *Circulation.* 2014;130(18):1568-1578. doi:10.1161/CIRCULATIONAHA.114.010236
 35. Weisburger JH. Eat to live, not live to eat. *Nutrition.* 2000;16(9):767-773. doi:10.1016/S0899-9007(00)00400-7
 36. Gharib N, Rasheed P. Energy and macronutrient intake and dietary pattern among school children in Bahrain: A cross-sectional study. *Nutr J.* 2011;10(1):1-12. doi:10.1186/1475-2891-10-62
 37. Schwartz MB, Henderson KE, Read M, Danna N, Ickovics JR. New school meal regulations increase fruit consumption and do not increase total plate waste. *Child Obes.* 2015;11(3):242-247. doi:10.1089/chi.2015.0019
 38. Crisyanti RN. Gambaran Kesesuaian Standar Porsi, Pola Menu, dan Status Gizi Remaja Putri di Pondok Pesantren Al-Anwar Mranggen. November 2016...untuk dilengkapi
 39. Maretha FY, Margawati A, Wijayanti HS,

Dieny FF. Hubungan Penggunaan Aplikasi Pesan Antar Makanan Online Dengan Frekuensi Makan Dan Kualitas Diet

Mahasiswa. *J Nutr Coll.* 2020;9(3):160-168. doi:10.14710/jnc.v9i3.26692



**EFEK KOMBINASI BUBUK MENKGUDU DAN KELOR TERHADAP GLUKOSA DARAH PUASA
TIKUS DMT2 DISLIPIDEMIA**

*The Combined Effect of Mengkudu and Kelor Powder on Fasting Blood Glucose
of Rats DMT2 Dyslipidemia*

Alfian Abdul Rajab¹, Adi Magna Patriadi Nuhriawangsa², Setyo Sri Rahardjo³

¹Pascasarjana Ilmu Gizi, Universitas Sebelas Maret, Jl. Sutami No. 36A Surakarta 57126, Indonesia

²Fakultas Pertanian, Universitas Sebelas Maret, Jl. Sutami No. 36A Surakarta 57126, Indonesia

³Fakultas Kedokteran, Universitas Sebelas Maret, Jl. Sutami No. 36A Surakarta 57126, Indonesia

E-mail: alfianabdulrajab@gmail.com

Diterima: 23-09-2022

Direvisi: 12-01-2023

Disetujui terbit: 14-01-2023

ABSTRACT

The prevalence of people with diabetes mellitus type 2 (DMT2) with dyslipidemia complications continues to increase. Hyperglycemia that occurs in DMT2 patients can cause oxidative stress that disrupts lipid metabolism. Combination of kelor and mengkudu powder has the potential to help lower blood glucose in T2DM with dyslipidemia because it contains flavonoids that can prevent oxidative stress and fiber that can slow the absorption of blood glucose. This study aims to determine the effect of giving a combination of kelor and mengkudu powder on changes in GDP levels in T2DM with dyslipidemia. This type of research is true-experimental with pretest-posttest with control group design. This study used 30 male Wistar rats aged 2-3 months, weighing 150-250 grams. The rats were divided into 6 groups, KN normal conditioned rats, K- T2DM rats without treatment, K+ T2DM rats given the drug atorvastatin and groups P1, P2, P3, T2DM rats given a combination powder of 600 mg/200 gBB /day in the ratio of P1 (0.5: 1.5), P2 (1: 1) and P3 (1.5: 0.5) for 14 days. GDP levels were examined using the GOD-PAP method, data analysis using the Wilcoxon test. After 14 days of intervention, the P2 group experienced the highest decrease in GDP levels of 176.20 ± 20.25 mg/dL ($p=0.043$) while in the control group there was no significant difference ($p=0.416$). Giving combination powder has an effect in reducing GDP levels. Combination powder can be considered to reduce glucose levels.

Keywords: diabetes, GDP, kelor, mengkudu, powder

ABSTRAK

Prevelansi penyandang diabetes melitus tipe 2 (DMT2) dengan komplikasi dislipidemia terus mengalami peningkatan. Hiperglikemia yang terjadi pada pasien DMT2 dapat menimbulkan stress oksidatif sehingga mengganggu metabolisme lipid. Bubuk kombinasi kelor dan mengkudu berpotensi membantu menurunkan glukosa darah pada DMT2 dislipidemia karena mengandung flavonoid yang dapat mencegah stres oksidatif dan serat yang dapat memperlambat penyerapan glukosa darah. Penelitian ini bertujuan untuk mempelajari pengaruh pemberian bubuk kombinasi kelor dan mengkudu terhadap perubahan kadar GDP pada DMT2 dislipidemia. Jenis penelitian ini adalah *true-experimental* dengan *pretest-posttest with control group design*. Penelitian ini menggunakan 30 ekor tikus jantan *Wistar* usia 2-3 bulan dengan berat 150-250 gram. Tikus dibagi menjadi 6 kelompok yaitu KN tikus dikondisikan normal, K- tikus DMT2 tanpa perlakuan, K+ tikus DMT2 yang diberi obat atorvastatin dan kelompok P1, P2, P3 yaitu tikus DMT2 yang diberi bubuk kombinasi sebanyak 600 mg/200 gBB/Hari dengan perbandingan P1 (0,5:1,5), P2 (1:1) dan P3 (1,5:0,5) selama 14 hari. Kadar GDP diperiksa dengan metode GOD-PAP, analisis data menggunakan uji *Wilcoxon*. Setelah 14 hari intervensi kelompok P2 mengalami penurunan kadar GDP paling tinggi $176,20 \pm 20,25$ mg/dL ($p=0,043$) sedangkan pada kelompok kontrol tidak terdapat perbedaan yang bermakna ($p=0,416$). Pemberian bubuk kombinasi berpengaruh dalam menurunkan kadar GDP. Bubuk kombinasi dapat dipertimbangkan untuk menurunkan kadar glukosa.

Kata kunci: bubuk, diabetes, GDP, kelor, mengkudu

Doi: 10.36457/gizindo.v46i1.765

www.persagi.org/ejournal/index.php/Gizi_Indon

PENDAHULUAN

Diabetes mellitus tipe 2 merupakan suatu permasalahan kesehatan yang disebabkan karena adanya gangguan metabolik yang ditandai dengan sel beta pankreas tidak memproduksi cukup insulin sehingga terjadi resistensi insulin dan peningkatan kadar glukosa darah.¹ Prevalensi DMT2 terus mengalami peningkatan setiap tahunnya, berdasarkan data *International Diabetes Federation* pada tahun 2019 terdapat 463 juta jiwa penyandang diabetes di dunia dan bahkan diperkirakan jumlah ini akan terus meningkat menjadi 700 juta jiwa ditahun 2045. Penyandang DM di Indonesia diketahui sebanyak 10,7 juta jiwa dan menjadikan Indonesia sebagai satu-satunya negara dari Asia Tenggara yang masuk dalam peringkat 10 besar negara dengan penyandang diabetes terbanyak di dunia. Komplikasi yang paling umum dijumpai pada kondisi DMT2 yaitu risiko 1,6–2,6 kali lebih tinggi untuk menderita penyakit kardiovaskular yang menyumbang kematian sampai 15 persen.²

Dislipidemia menjadi salah satu faktor penyebab meningkatnya risiko penyakit kardiovaskular pada DMT2 yang digambarkan dengan adanya perubahan pada profil lipid seperti penurunan kadar HDL dan peningkatan kolesterol total, trigliserida serta LDL.³ Penyandang diabetes akan mengalami hiperglikemia kronis yang mempengaruhi kejadian peroksidasi lipid dan peningkatan asam lemak *non-esterifikasi* (NEFA) yang menjadi pencetus dislipidemia pada DMT2.⁴ Kelainan metabolisme lipid pada DMT2 juga dapat melalui mekanisme peningkatan sirkulasi asam lemak bebas di hati yang menyebabkan sekresi VLDL dan *apolipoprotein* seperti apoB juga ikut meningkat. VLDL yang diekskresikan dalam jumlah besar nantinya akan diangkut oleh trigliserida dan VLDL tersebut akan diubah menjadi HDL untuk diangkut ulang oleh kolesterol ester melalui *cholesterol ester transfer protein* (CEPT) yang nantinya ditukar dengan LDL. Dampak yang terjadi yaitu peningkatan pada kolesterol total, trigliserida dan LDL serta penurunan kadar HDL.⁵

Penanganan DMT2 dengan dislipidemia dapat melalui terapi farmakologi dan non farmakologi. Terapi farmakologi yang paling umum dilakukan yaitu pemberian obat golongan

statin yang dapat memperbaiki profil lipid dan mencegah kejadian penyakit kardiovaskular pada DMT2. Sebuah study *Collaborative Atorvastatin Diabetes Study* (CARDS) menunjukkan bahwa pemberian 10 mg obat atorvastatin menurunkan risiko PJK sampai 37 persen dan stroke 48 persen pada pemberian intensitas sedang dan tinggi.³ Namun, pemberian obat statin dalam waktu jangka panjang dapat memberikan dampak negatif pada penyandang DMT2 dengan meningkatnya kadar glukosa darah puasa. Penelitian yang dilakukan menunjukkan pemberian simvastatin dengan dosis 10 mg, 20 mg dan 40 mg selama 3 bulan dapat meningkatkan kadar glukosa darah puasa sampai 10,05 persen, 14,40 persen dan 3,64 persen dan atorvastatin dosis 10 mg meningkatkan kadar glukosa darah puasa 7,07 persen dan dosis 80 mg meningkatkan sampai 21,73 persen dalam 5 tahun.⁶ Terapi non farmakologi juga dapat diterapkan pada penyandang DMT2 dengan dislipidemia dalam mengendalikan kadar glukosa darah yaitu dengan cara berolahraga 30 menit/hari sebanyak 4-6 kali dalam seminggu, mengonsumsi buah dan sayuran tinggi antioksidan lebih dari 5 porsi/hari, membatasi lemak jenuh serta konsumsi serat cukup sekitar 10-25 mg/hari.³ Terapi serat dan flavonoid sebagai antioksidan dapat membantu menurunkan kadar glukosa darah puasa, kolesterol total, LDL dan meningkatkan HDL, dan salah satu bahan pangan yang tinggi serat dan antioksidan yaitu mengkudu dan kelor.^{7,8}

Indonesia sangat terkenal dengan keanekaragaman sumber pangan dan diataranya sayuran dan buah yang sering digunakan sebagai pangan fungsional yaitu mengkudu dan kelor, namun sayangnya kandungan air yang tinggi pada kedua bahan tersebut membuat masa simpannya singkat. Diperlukan metode pengeringan untuk memperpanjang masa simpan serta menghilangkan bau tidak sedap pada mengkudu.⁹ Bubuk mengkudu mengandung senyawa bioaktif seperti flavonoid, vitamin A, alizarin, vitamin C, alkaloid, karoten serta beragam asam amino.⁷ Kelor merupakan bahan pangan yang sangat umum dikonsumsi oleh masyarakat Indonesia, dimana biasanya diolah sebagai sayur bening, *nugget* atau bahkan dijadikan minuman seduh.⁸ Kandungan serat pada bubuk kelor yaitu 3,67 persen, protein

23,37 persen, lemak 6,74 persen, zat besi 177,74 ppm dan kalori 342,31 kkal/kg. Sedangkan daun kelor mengandung tinggi serat (11,23 g/100g), antioksidan flavonoid, mineral penting seperti natrium, magnesium, fosfor, tembaga, besi, kalsium dan mangan. Selain itu kelor juga kaya akan asam amino esensial maupun non esensial seperti lisin (69,13 mg/100g) dan leusin (94,36 mg/100g), vitamin A, Vitamin E, C, B1, B2 dan B3.¹⁰ Serat telah dihubungkan dengan berbagai jenis sindrom metabolik dan penyakit tidak menular.⁸ Mengkombinasikan kedua bahan tersebut akan menciptakan efek sinergis dimana senyawa bioaktifnya akan saling melengkapi untuk menciptakan produk yang kaya flavonoid sekaligus serat pangan dan dapat berperan untuk mengendalikan penyakit DMT2 dengan dislipidemia.

Kandungan senyawa flavonoid yang terdapat pada bubuk kombinasi mengkudu dan kelor dapat berperan sebagai antioksidan untuk menghambat terjadinya reaksi stres oksidasi dan ROS dengan cara mengikat radikal bebas sehingga stress oksidasi turun dan produksi insulin dapat meningkat. Flavonoid juga dapat berperan dalam mencegah peroksidasi lipid sehingga profil lipid pada penyandang DMT2 dislipidemia dapat terkendali.¹¹ Sedangkan kandungan serat pada bubuk kombinasi dapat memperlambat penyerapan glukosa sehingga lipid dari makanan banyak yang dibakar untuk digunakan sebagai energi, sehingga kadar GDP dan profil lipid dapat terkendali.⁸ Serat juga dapat mengikat lipid diusus hingga dapat menurunkan kadar kolesterol sampai 5 persen atau lebih serta serat juga mengikat garam empedu di saluran cerna yang merupakan hasil produksi akhir kolesterol untuk dibuang bersama feses sehingga profil lipid dalam plasma darah dapat berkurang.¹¹ Penelitian sebelumnya menunjukkan pemberian ekstrak mengkudu 750 mg/kg BB dan 125 mg/kg BB dapat menurunkan kadar glukosa pre dan postprandial pada tikus wistar diabetes.^{13,14} Sedangkan menambahkan 250 ml sari mengkudu pada roti tawar juga dapat menurunkan kadar glukosa darah.¹⁵ Begitu pula penelitian tentang kelor yaitu pemberian bubuk kelor 50–100 mg/kg BB dapat menurunkan glukosa darah puasa.^{16,17} Berdasarkan uraian latar belakang diatas maka tujuan penelitian ini yaitu meneliti lebih lanjut mengenai pengaruh

kombinasi bubuk mengkudu dan kelor dalam menurunkan kadar glukosa darah puasa pada DMT2 dislipidemia. Manfaat yang didapatkan yaitu untuk memberikan informasi terkait manfaat serta dosis efektif kombinasi bubuk mengkudu dan kelor dalam menurunkan GDP pada kondisi DMT2 dengan dislipidemia dan dapat dijadikan sebagai rujukan guna penelitian lebih lanjut untuk diterapkan pada manusia.

METODE PENELITIAN

Jenis penelitian yang digunakan yaitu *true eksperimental* dimana bertujuan untuk melihat pengaruh pemberian bubuk kombinasi pada glukosa darah puasa, dengan desain penelitian menggunakan rancangan *pre-posttest* dengan kelompok kontrol (*Pre-posttest with control group*).¹⁷ Penelitian dilaksanakan pada bulan Juni sampai Agustus 2022 di Laboratorium Biomedik Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Jember dan pemeriksaan kadar glukosa darah puasa dilakukan di Laboratorium Klinik Prosenda Baru Jember. Penelitian ini telah mendapatkan persetujuan dari Komite Etik Penelitian Fakultas Kedokteran Universitas Sebelas Maret dengan nomor 23/UN27.06.11/KEP/EC/2022.

Tikus Wistar yang digunakan dalam penelitian ini dirawat dan dibesarkan di Laboratorium *Biomedik* Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Jember. Teknik pengambilan sampel yang digunakan yaitu *simple random sampling* dengan jumlah sampel sebanyak 36 ekor tikus wistar jantan, namun ada yang mati atau *drop out* 5 ekor sehingga tikus yang digunakan hanya 30 ekor, usia 2-3 bulan dengan berat badan antara 150 sampai 250 gram. Tikus mati dikarenakan injeksi STZ 40 mg/kg BB terlalu tinggi ditambah dengan kondisi tikus yang sebelumnya sudah sakit karena diberikan HFD. STZ juga memiliki kelemahan yang dimana dapat bersifat sitotoksik sehingga dapat menimbulkan risiko kematian pada tikus karena efek hipoglikemik yang ditimbulkannya. Penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Harijanto dan Anna juga menunjukkan pemberian STZ dosis 40 mg/kg BB dapat meningkatkan risiko kematian pada tikus sampai 27 persen dari total sampel yang digunakan.¹⁸ Tikus diletakkan pada kandang berupak *box* plastik dengan luas 500 cm² dan diberikan alas sekam steril, *box* diletakkan pada tempat yang

terang namun terhindar dari cahaya matahari langsung, kering, terdapat ventilasi dan memiliki suhu ruang sekitar 25-30°C.¹⁹ Tikus dibagi menjadi 6 kelompok dengan jumlah masing-masing setiap kelompok sebanyak 5 ekor, yaitu kelompok kontrol normal (KN) dimana tikus kondisi normal dengan hanya diberi diet *standar* (*rat bio* dan *air ed libitum*), kontrol negatif (K-) tikus dibuat DMT2 dislipidemia serta diberi diet *standar*, kontrol positif (K+) tikus dibuat DMT2 dislipidemia dengan diberi diet *standar* dan obat atorvastatin dosis 0,36 mg/200 gBB/Hari sebagai terapi *standar*, kelompok perlakuan 1 (P1) yaitu tikus DMT2 dislipidemia diberikan diet *standar* dan bubuk kombinasi dengan perbandingan bubuk kelor dan mengkudu (0,5:1,5). Kelompok perlakuan 2 (P2) yaitu tikus DMT2 dislipidemia yang diberikan diet *standar* dan bubuk kombinasi dengan perbandingan bubuk kelor dan mengkudu (1:1) dan kelompok perlakuan 3 (P3) yaitu tikus DMT2 dislipidemia yang diberikan diet *standar* dan bubuk kombinasi dengan perbandingan bubuk kelor dan mengkudu (1,5:0,5) selama 14 hari atau 2 minggu dengan jumlah total dosis kedua bubuk yaitu 600 mg/200 gBB/Hari. Pemberian bubuk kombinasi dilakukan 14 hari yaitu berdasarkan penelitian sebelumnya dimana pemberian daun kelor sebanyak 400 mg/kg BB dan mengkudu 1 g/hari selama 14 hari sudah dapat menurunkan kadar glukosa darah dan memiliki efek hipoglikemik.^{20,21} Sedangkan dalam penentuan dosis yaitu berdasarkan hasil Penelitian Raza menunjukkan dosis flavonoid 7,4 mg/200gBB mampu menurunkan kadar glukosa darah.²⁰ Berdasarkan penelitian tersebut dibuat kombinasi dosis 1 dengan hasil perhitungan kandungan flavonoid 6,77 mg dan serat 148,8. Dosis 2 memiliki kandungan flavonoid 9,6 mg dan serat 138,6 dan yang terakhir dosis 3 dengan flavonoid 12,3 mg dan serat 128,4 mg.²⁰ Perhitungan kadar flavonoid dan serat berdasarkan hasil uji kandungan flavonoid dan serat pada bahan intervensi yaitu diketahui bubuk daun kelor memiliki kandungan flavonoid 2,49 g/100 gram dan bubuk mengkudu 0,67 g/100 gram. Sedangkan kandungan serat pada bubuk mengkudu yaitu 26,61 g/100 gram dan bubuk daun kelor sebesar 19,86 g/100 gram.

Induksi DMT2 dislipidemia yaitu tikus di injeksi dengan *Streptozotocin* (STZ) dosis tunggal 40 mg/kg BB dan semalaman diberikan

dektrose 10 persen untuk mencegah hipoglikemik dan syok pada tikus. Selain injeksi untuk menciptakan model DMT2 tikus juga diberikan diet *High Fat Diets* (HFD) yang terdiri dari rat bio, kuning telur puyuh, margarin cair dan minyak jelantah dengan perbandingan 55:20:20:5 sebanyak 20 gram/tikus/Hari dan PTU 0,01 persen selama 27 hari untuk mempengaruhi profil lipid tikus.²⁰⁻²² Parameter yang diamati pada penelitian ini yaitu kadar glukosa darah puasa tikus wistar DMT2 dislipidemia. Pengambilan sampel darah dilakukan 2 kali yaitu sebelum intervensi bubuk kombinasi dan setelahnya yaitu melalui sinus orbitalis mata. Pengukuran kadar GDP tikus menggunakan metode *Glucose Oxidase-Peroxidase Aminoantipyrine* (GOD-PAP) yang dimana merupakan metode paling sering digunakan di laboratorium.²³ Sampel darah diambil melalui sinus *retro-orbitalis*, tikus dipegang dengan ibu jari dan diberikan tekanan *vena jugularis* di bagian *caudal mandibula*, lalu tabung mikrohematokrit dimasukkan pada ujung mata bagian depan untuk penetrasi *conjunctiva orbitalis* agar terjadi ruptura sinus *retro-orbitalis*, bila sinus atau plexus telah ruptur maka darah akan mengalir melalui tabung darah diambil 2 ml.²⁴ Alat untuk menguji kadar GDP pada tikus dapat menggunakan spektrofotometer UV-VIS AMV11 dengan spesifikasi panjang gelombang 190 – 1100 nm, akurasi panjang gelombang $\pm 0,5$ nm, akurasi fotometrik $\pm 0,5$ persen T dan dimensi alat 460 x 360 x 225 mm. Metode yang digunakan untuk analisis kandungan flavonoid yaitu metode *spektrofotometri UV-Vis*, dengan beberapa tahapan yaitu mulai deteksi panjang gelombang maksimum, menentukan waktu operasi, menentukan kurva baku kuersetin dan terakhir menentukan kadar flavonoid total.²⁹ Sedangkan analisis kandungan serat yaitu menggunakan metode multienzim sesuai pedoman AOAC, dilakukan dengan cara filtrat diatur volumenya menjadi 100 ml dan tambahkan etanol 95 persen hangat sebanyak 400 ml. Filtrat diendapkan selama 1 jam dan setelahnya disaring dengan kerta bebas abu dan dicuci 2 x 10 ml etanol dan 2 x 10 ml aseton, keringkan dengan oven suhu 105°C dan kembali masukan desikator serta timbang berat akhir (serat larut). Serat pangan total (Serat pangan tak larut + serat pangan larut).³⁰

Analisa statistik data menggunakan SPSS v.16, dimana untuk uji normalitas dengan

Shapiro-wilk, uji homogenitas menggunakan *Levene*. Uji non parametrik menggunakan *Kruskal wallis* untuk mengetahui beda antar kelompok dan jika ada maka dilanjutkan uji *Mann-whitney*. Selanjutnya untuk mengetahui pengaruh intervensi bubuk kombinasi terhadap glukosa darah puasa maka dilakukan analisa statistik menggunakan uji *Wilcoxon test*.

HASIL

Pada kondisi sebelum intervensi semua kelompok yang mendapatkan injeksi STZ 40 mg/kg BB dan induksi HFD 20 g/hari mengalami peningkatan kadar glukosa darah puasa (GDP) > 122 mg/dl, namun pada kelompok P3 mengalami peningkatan hanya sedikit yaitu menjadi 126,80 mg/dl hal ini dapat terjadi dikarenakan kelompok P3 rata-rata konsumsi HFD nya paling rendah diantara semua kelompok induksi yaitu 13 g/hari dibandingkan kelompok lain yang mengkonsumsi HFD diatas 18 g/hari, hasil pemeriksaan kadar GDP tikus dapat dilihat pada Tabel 2. Selain mempengaruhi kadar GDP pemberian HFD dan STZ juga dapat menyebabkan terjadinya perubahan berat badan pada tikus dimana hasil penimbangan berat badannya disajikan pada Tabel 1. Pada Tabel 1 diketahui bahwa terjadi perubahan berat badan tikus selama proses induksi HFD 20 g/hari dan injeksi STZ, dimana pada awal sebelum induksi berat badan tikus rata-rata 191 gram namun rata-ratanya mengalami peningkatan menjadi 215 gram setelah di induksi selama 27 hari. Berat badan tikus mengalami penurunan menjadi 206,43

gram setelah diberikan bubuk kombinasi selama 14 hari.

Berdasarkan hasil uji secara statistik untuk mengetahui pengaruh pemberian bubuk kombinasi dalam menurunkan kadar GDP pada Tabel 2 dapat diketahui bahwa terjadi penurunan GDP pada kelompok P1 sebesar $140,40 \pm 10,12$ mg/dl ($p=0,043$) dan kelompok P2 sebesar $176,20 \pm 20,25$ mg/dl ($p=0,043$), sedangkan pada kelompok P3 yang diberikan bubuk kombinasi dosis 3 tidak dapat secara signifikan menurunkan kadar GDP ($p=0,068$). Pada kelompok KN yang dimana tikus dalam kondisi normal menunjukkan tidak ada penurunan kadar GDP secara signifikan ($p=0,416$), Kelompok K+ dimana tikus diberikan obat atorvastatin juga tidak mengalami penurunan secara signifikan ($p=0,686$) sedangkan pada kelompok kontrol negatif (K-) justru terdapat penurunan kadar GDP secara signifikan ($p=0,043$). Berdasarkan dari uji *man whitney* diketahui terdapat perbedaan yang bermakna pada semua kelompok baik sebelum intervensi bubuk kombinasi $p=0,007$ maupun setelah intervensi $p=0,001$.

Gambaran perubahan kadar GDP dari sebelum intervensi sampai setelah intervensi bubuk kombinasi dapat dilihat pada Tabel 2. Penurunan kadar GDP paling tinggi dan signifikan yaitu pada kelompok P2 sebesar $176,20 \pm 20,25$ mg/dl sedangkan pada kelompok K+ sebagai kontrol yang mendapatkan obat atorvastatin justru tidak mengalami penurunan secara signifikan yaitu sebesar $24,20 \pm 7,51$ mg/dl.

Tabel 1
Karakteristik Berat Badan Tikus pada saat Awal, Setelah Induksi dan Setelah Intervensi (Mengkudu dan Kelor) (Data Primer, 2022)

Kelompok	Awal Sebelum Induksi (g)	Setelah Induksi HFD-STZ (g)	Setelah Intervensi (g)
KN	191,60	220.60	222.60
K-	187.60	237.80	198
K+	192	211.40	224.60
P1	188.80	206	194.40
P2	191	194.40	189.20
P3	195	219.80	209.80
<i>Mean (g)</i>	191	215	206.43

Ket: KN (Kontrol Normal), K- (Kontrol Negatif), K+ (Kontrol Positif/Obat Atorvastatin), P1 (Perlakuan 1 (Super-M perbandingan 0,5:1,5) 600 mg/200 g BB), P2 (Perlakuan 2 (Super-M perbandingan 1:1) 600 mg/200 g BB), dan P3 (Perlakuan 3 (Super-M perbandingan 1,5:0,5) 600 mg/200 g BB).

Tabel 2
Hasil Analisis Kadar Glukosa Darah Puasa Sebelum dan Setelah Intervensi Bubuk Kombinasi
(Mengkudu dan Kelor) (Data Primer, 2022)

Kelompok	Mean±SD (mg/dL)		Δ (mg/dL)	P ¹
	Sebelum Intervensi	Setelah Intervensi		
KN	87.20 ± 13.12 ^a	81.20 ± 6.91 ^a	-6 ^a	0.416
K-	215.20 ± 54.03 ^b	128.80 ± 38.02 ^b	-86.40 ^b	0.043*
K+	217 ± 64.59 ^c	192.80 ± 84.93 ^c	-24.20 ^c	0.686
P1	228.40 ± 124.53 ^d	88 ± 7.91 ^d	-140.40 ^d	0.043*
P2	272.20 ± 63.10 ^e	96 ± 13.82 ^e	-176.20 ^e	0.043*
P3	126.80 ± 11.30 ^f	97.80 ± 9.55 ^f	-29 ^f	0.068
Mean±SD (mg/dL)	191.13 ± 88.72	114.10 ± 52.54	-77.03	
P²³⁴	0.007*	0.001*	0.006*	

Ket:

KN (Kontrol Normal), K- (Kontrol Negatif), K+ (Kontrol Positif/Obat Atorvastatin), P1 (Perlakuan 1 (Super-M perbandingan 0,5:1,5) 600 mg/200 g BB), P2 (Perlakuan 2 (Super-M perbandingan 1:1) 600 mg/200 g BB), dan P3 (Perlakuan 3 (Super-M perbandingan 1,5:0,5) 600 mg/200 g BB).

Ket:

Δ : Selisih antara sebelum dan setelah intervensi Super-M
P¹ : Uji Wilcoxon Test GDP Sebelum dan Setelah Intervensi SuperM
P² : Uji Kruskal Wallis GDP sebelum Intervensi SuperM
P³ : Uji Kruskal Wallis GDP setelah Intervensi SuperM
P⁴ : Uji Kruskal Wallis Nilai Perubahan (*intercept*) GDP
a,b,c,d,e,f : Berbeda Signifikan antar Kelompok (*Uji Mann-Whitney*)
(*) : Signifikansi Berbeda ($p < 0.05$)
Hiperglikemik : GDP > 122 mg/dL

BAHASAN

Proses induksi HFD dan injeksi STZ terbukti dapat mempengaruhi kadar GDP pada tikus dimana hasil pemeriksaan kadar GDP sebelum intervensi diketahui pada kelompok KN masih dalam kondisi normal dan kelompok lainnya sudah masuk kategori DMT2 yaitu dengan kadar GDP > 122 mg/dl. Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian sebelumnya dimana pemberian STZ dosis 40 mg/kg BB dapat meningkatkan GDP sampai 383,4 mg/dl.²¹ Hasil penelitian lainnya pemberian diet tinggi lemak selama 2 minggu dengan injeksi STZ 50 mg/kg BB dapat menyebabkan terjadinya resistensi insulin, penurunan kadar insulin plasma dan hiperglikemia sedangkan pemberian diet tinggi lemak selama 2 bulan dan STZ dosis 15 mg/kg BB dapat menimbulkan efek hiperglikemia ringan pada tikus.²⁴ Penelitian-penelitian tersebut sejalan dengan penelitian ini dimana kadar GDP tikus yang di injeksi STZ 40 mg/kg BB dan HFD 20 g/Hari selama 27 hari yaitu 126,8 – 272,2 mg/dl yang dimana dapat dilihat pada tabel 2. Pada penelitian ini diketahui bahwa pada kelompok

P3 mengalami peningkatan kadar GDP yang lebih sedikit dibandingkan kelompok lainnya, hal ini dapat terjadi dikarenakan konsumsi rata-rata HFD pada kelompok P3 merupakan yang paling sedikit yaitu sebesar 13 g/hari dibandingkan kelompok lain yang mengkonsumsi HFD diatas 18 g/hari.HFD atau makanan yang tinggi lemak dapat menjadi penyumbang radikal bebas jika dikonsumsi dalam jumlah besar. Radikal bebas yang ditimbulkan dapat memperparah kondisi kondisi hiperglikemik karena stres oksidatif dan Sintesis *Reaktif Oksigen Spesies* (ROS) yang ditimbulkan. Sintesis ROS yang berlebihan dari HFD juga dapat menjadi pencetus tingginya kadar GDP pasca injeksi.²⁷

Peningkatan glukosa darah puasa pada kondisi sebelum intervensi yaitu dikarenakan adanya injeksi STZ melalui *intraperitoneal* dan pemberian pakan HFD. Streptozotocin atau STZ merupakan agen atau senyawa kimia diabetogenik yang sering digunakan dalam permodelan hewan coba diabetes, STZ bekerja dengan cara membentuk radikal bebas agar merusak sel beta pankreas, yang diharapkan saat terjadi kerusakan maka produksi hormon insulin akan terganggu juga.²¹ Agen STZ

memasuki sel beta pankreas melalui *glucose transporter 2* (GLUT2). Pemberian STZ dengan kombinasi HFD dapat dijadikan sebagai metode dalam menciptakan tikus model DMT2 dengan dislipidemia, dimana tikus diberikan diet tinggi lemak pada periode waktu tertentu dan diinjeksi STZ diakhir. Model ini mirip dengan patogenesis diabetes pada manusia, dimana HFD akan menyebabkan terjadinya resistensi insulin dan STZ dengan dosis rendah akan merusak sel beta pankreas sehingga dapat terjadi hiperglikemia yang stabil.²⁵

Pemberian STZ memiliki kelemahan yaitu dapat bersifat sitotoksik dan menyebabkan adanya kematian dan *dropout* pada 5 ekor tikus dalam penelitian ini meskipun sudah diberikan *dextrose* 10 persen untuk mencegah efek toksik dan syok hipoglikemik. Waktu tunggu yang terlalu lama juga dapat menjadi penyebab matinya hewan coba, dimana seharusnya tikus langsung diperiksa setelah 24 jam injeksi namun pada penelitian tikus dibuat menunggu sampai 3 hari tanpa pengobatan padahal pada kondisi ini merupakan masa kritis. Waktu pemeriksaan kadar GDP yang menunggu sampai 3 hari yaitu karena mengikuti prosedur pengujian yang dilakukan oleh peneliti sebelumnya dimana kadar glukosa diperiksa pada hari ketiga pasca injeksi STZ.²⁸ Sejalan dengan penelitian sebelumnya pemberian STZ dosis 40 mg/kg BB juga berisiko meningkatkan kematian pada hewan coba sampai dengan 27 persen dari total sampel. Dosis STZ yang baik untuk dikombinasikan dengan HFD yaitu 30 mg/kg BB dimana memiliki tingkat keberhasilan 90 persen dan kematian hanya 5 persen.²⁶

Glukosa darah puasa menjadi salah satu marker pada kondisi DMT2 dimana pada penyandang diabetes akan mengalami peningkatan kadar GDP dan pemeriksaannya dilakukan dalam kondisi tidak mengonsumsi apapun minimal 8 jam sebelum pemeriksaan.³ Berdasarkan hasil uji secara statistik untuk mengetahui pengaruh pemberian bubuk kombinasi dalam menurunkan kadar GDP setelah intervensi selama 14 hari dengan jumlah dosis total 600 mg/200 gBB/Hari diketahui bahwa terjadi penurunan GDP secara signifikan pada kelompok P1 sebesar $140,40 \pm 10,12$ mg/dl ($p=0,043$) dan kelompok P2 sebesar $176,20 \pm 20,25$ mg/dl ($p=0,043$). Hal ini menunjukkan bubuk kombinasi secara efektif

dapat menurunkan kadar GDP pada tikus DMT2 dislipidemia.

Pada kelompok perlakuan yang diberikan intervensi bubuk kombinasi mengkudu dan kelor mengalami penurunan GDP secara signifikan yang dikarenakan adanya kandungan serat dan flavonoid yang tinggi pada bubuk kombinasi. Selain itu bubuk mengkudu memiliki kandungan zat gizi yang lengkap protein, karbohidrat, vitamin A, niasin, thamin, serta mineral penting seperti zat besi, kalsium, natrium dan kalium. Bubuk mengkudu juga mengandung flavonoid dan serat yang baik untuk menurunkan kadar glukosa darah puasa.²⁸ Sedangkan bubuk daun kelor yang memiliki julukan *superfood* memiliki zat gizi yang tinggi seperti rendemen 20 persen (b/b), kadar air 6.64 persen, kadar abu 11.67 persen, kadar lemak 6.74 persen, kadar protein 23.37 persen, karbohidrat 51.59 persen, kalori 342.31 kkal/kg, zat besi (Fe) 177.74 ppm, kalsium (Ca) 16350.58 ppm, natrium (Na) 1206.54 ppm dan fosfor (P_2O_5) sebesar 290.65 mg/100 gr. Serta mengandung serat dan flavonoid yang telah terbukti dan dikaitkan dengan berbagai pengendalian suatu penyakit.⁸

Mekanisme bubuk kombinasi dapat menurunkan GDP yaitu berkaitan dengan stres oksidatif yang ditimbulkan dari adanya hiperglikemik karena resistensi insulin. Kondisi meningkatnya radikal bebas karena hiperglikemik dapat menyebabkan stress oksidatif tingkat sel yang dapat merusak makromolekuler selular yang berinteraksi dengan protein dan lipid, serta menimbulkan dislipidemia pada DMT2. Pendekatan stress oksidatif dapat menjadi pendekatan yang potensial untuk pengobatan dan terapi pada pasien dengan kondisi DMT2.²¹ Flavonoid dapat bekerja sebagai antioksidan yang berperan untuk mencegah terbentuknya radikal bebas sehingga risiko kerusakan sel beta pankreas dapat menurun dan meningkatkan sensitivitas insulin serta didukung dengan adanya kandungan serat pada bubuk kombinasi dapat membantu menurunkan GDP pada DMT2 dislipidemia melalui mekanisme memberi rasa kenyang lebih lama karena dapat menyerap air serta memperlambat terjadinya penyerapan glukosa dari makanan.^{8,11}

Flavonoid sebagai antioksidan juga dapat menekan apoptosis dari sel beta pankreas tanpa mengubah proliferasinya. Konsumsi antioksidan juga dapat membantu menekan

sintesis ROS yang dimana dapat dilakukan dengan flavonoid menyumbangkan atom hidrogennya untuk berikatan dengan radikal bebas sehingga nantinya akan teroksidasi serta membuat radikal bebas menjadi stabil dan tidak menyebabkan stress oksidatif yang memperparah hiperglikemik. Mekanisme lainnya flavonoid akan menghambat GLUT 2 pada mukosa di usus sehingga glukosa yang diabsorpsi akan menurun. GLUT 2 dikaitkan dengan transport mayor glukosa pada bagian usus.³⁰ Flavonoid dalam perannya menurunkan glukosa darah juga dikaitkan dengan kemampuannya dalam menghambat *fosfodiesterase* hingga dapat meningkatkan cAMP yang berperan dalam menstimulasi dikeluarkannya protein kinase A yang dapat merangsang insulin untuk diekskresi menjadi lebih banyak.³¹

Pada kelompok KN yang dimana tikus dalam kondisi normal menunjukkan tidak ada penurunan kadar GDP secara signifikan ($p=0,416$), pada kelompok kontrol negatif (K-) justru terdapat penurunan kadar GDP secara signifikan ($p=0,043$). Terjadinya perbedaan signifikan pada kelompok K- dikarenakan memiliki risiko lebih rendah untuk mengalami stress karena perlakuan sonde lambung, tikus pada kelompok ini hanya dibiarkan saja dan diberikan pakan standar sesuai kebutuhannya. Stress merupakan salah satu reaksi terhadap suatu situasi pikiran dan mental dimana dapat menyebabkan terjadinya produksi hormon katekolamin, glucagon, glukokortikoid, hormon pertumbuhan, β -endorfin serta kortisol yang mana dapat berperan dalam menyebabkan gangguan regulasi kadar glukosa darah. Hasil penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa stress dapat meningkatkan kadar glukosa darah hingga 1,7 kali lipat pada kondisi stress berat.³⁰ Kondisi stress juga dapat menyebabkan terjadinya peningkatan kortisol yang dimana merupakan hormon yang dapat mengganggu kerja insulin. Semakin banyak jumlah kortisol yang dihasilkan maka sensitifitas tubuh terhadap glukosa juga semakin berkurang. Stress bekerja sebagai antagonis insulin sehingga glukosa lebih sulit dalam memasuki sel dan meningkatkan kadar glukosa darah.³¹

Penurunan kadar GDP paling tinggi dan signifikan yaitu pada kelompok P2 sebesar $176,20 \pm 20,25$ mg/dl sedangkan pada kelompok K+ sebagai kontrol mengalami

penurunan yang tidak signifikan ($p=0,686$) karena obat atorvastatin dapat memberikan efek samping dimana pada suatu penelitian yang dilakukan oleh Lestari dan Alwiyah⁶ menunjukkan bahwa pemberian obat atorvastatin dengan dosis 10 mg dapat meningkatkan GDP sampai 7,07 persen sedangkan dosis 80 mg meningkatkan sampai 21,73 persen selain itu pemberian obat ini juga dapat menimbulkan diare dan mual sehingga mengganggu asupan makannya. Dosis 2 menjadi dosis paling efektif dalam menurunkan kadar GDP karena memiliki kandungan flavonoid 9,6 mg dan serat 138,6 mg, dosis 2 merupakan dosis tengah dimana jumlah antara mengkudu dan kelor dibuat sama. Secara statistik dosis 1 dan 2 berpengaruh secara signifikan dengan kadar GDP dengan nilai $p < 0,05$. Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian sebelumnya yang telah menunjukkan efek mengkudu dan kelor pemberian tunggal tanpa kombinasi dapat mempengaruhi kadar glukosa darah. Pemberian ekstrak mengkudu dengan dosis 750 mg/kgBB mampu menurunkan kadar glukosa *pre* dan *postprandial* dan dosis 125 mg/kgBB dapat menurunkan kadar glukosa pada tikus wistar diabetes.^{13,14} Pemberian tepung kelor dengan dosis 100 mg/kgBB/Hari menurunkan GDP dalam 4 minggu dan dosis 50 mg/kgBB/hari selama 8 minggu.^{15,16} Hasil penelitian ini memiliki keunggulan dibanding penelitian sebelumnya dimana dosis efektif 2 yang menggunakan bubuk mengkudu dan kelor masing-masing 300 mg/200gBB/hari dapat menurunkan kadar GDP lebih tinggi dan waktu terapi yang lebih singkat yaitu hanya 14 hari atau 2 minggu saja. Sedangkan kelemahan pada penelitian ini yaitu adanya tikus yang mati selama penelitian berlangsung dan tidak adanya kelompok yang diberikan dosis bubuk mengkudu atau kelor secara tunggal tanpa kombinasi sebagai pembanding untuk melihat efektifitas bubuk kombinasi lebih baik dibandingkan pemberian secara tunggal.

SIMPULAN DAN SARAN

Simpulan

Bubuk kombinasi mengkudu dan kelor dapat menurunkan kadar GDP secara signifikan. Dosis 2 menjadi dosis paling efektif

dengan menggunakan perbandingan bubuk kelor : mengkudu dalam jumlah yang sama. Dosis 2 mampu menurunkan kadar GDP lebih tinggi jika dibandingkan kelompok yang diberi obat atorvastatin.

Saran

Penggunaan bubuk kombinasi daun kelor dan mengkudu dapat dipertimbangkan untuk digunakan sebagai terapi menurunkan kadar glukosa dara puasa pada penyandang DMT2.

RUJUKAN

- Berbudi A, Rahmadika N, Tjahjadi AI, Ruslami R. Type 2 Diabetes and its Impact on the Immune System. *Curr Diabetes Rev.* 2019;16(5):442–9.
- AI RW (Chair) et. IDF Diabetes Atlas 9th [Internet]. 9th ed. Karuranga S, editor. IDF Diabetes Atlas, 9th edition. International Diabetes Federation; 2019. 176 p. Available from: https://diabetesatlas.org/idfawp/resource-files/2019/07/IDF_diabetes_atlas_ninth_edition_en.pdf
- Soelistijo SA. Pedoman Pengelolaan dan Pencegahan Diabetes Melitus Tipe 2 Dewasa di Indonesia 2015 [Internet]. PB Perkeni. 2021. 46 p. Available from: www.ginasthma.org.
- Feingold K, Grunfeld C. Diabetes and dyslipidemia. *Endotext.* 2015;2(1):14–20.
- Sandika J. Rasio Triglyceride / High Density Lipoprotein-Cholesterol dan Resistensi Insulin sebagai Faktor Risiko Diabetes Melitus Tipe 2. *Major | Vol 9 | Nomor 1.* 2020;9(1):1–5.
- Lestari W, Mukaddas A. Profil Kadar Glukosa Darah Pasien Diabetes Mellitus Tipe 2 Yang Menggunakan Atorvastatin 20 Mg Di Rumah Sakit Madani, Anutapura Dan Undata Periode 2015-2019. *J Ilm As-Syifaa.* 2021;12(2):99–106.
- Sudibyo A, Hutajulu TF. Mengkudu Sebagai Rempah dan Makanan Fungsional. *J Ris Teknol Ind.* 2016;10(2):172–85.
- Kurniawati I, Fitriyya M. Karakteristik Tepung Daun Kelor Dengan Metode Pengeringan Sinar Matahari. In: *Prosiding Seminar Nasional Unimus. Universitas Muhammadiyah Semarang;* 2018. p. 238–43.
- Marbun RRMS, Rahayuni T. Pengaruh Kombinasi Suhu Dan Dehumidifikasi Udara Pengering Terhadap Aktivitas Antioksidan Irisan Buah Mengkudu (*Morinda citrifolia*). *Pro Food (Jurnal Ilmu dan Teknol Pangan).* 2020;6(1):560–7.
- Sohaimy SA El, Hamad GM, Mohamed SE, Amar MH, Al-hindi RR. Biochemical and functional properties of Moringa oleifera leaves and their potential as a functional food. *Glob Adv Res J.* 2015;4(4):188–99.
- Halal SO, Woda RR, Setianingrum ELS. Pengaruh Pemberian Jus Daun Kelor (*Moringa oleifera*) Terhadap Kadar Glukosa Darah Puasa Pada Orang Dewasa Dengan Risiko Diabetes Melitus Tipe 2 Di Wilayah Kerja Puskesmas Oebobo Kota Kupang. *Cendana Med J [Internet].* 2019;18(3):556–63. Available from: <http://ejournal.undana.ac.id/CMJ/article/view/2666>
- Anwar K, Nugroho AE. Aktivitas penurunan kadar glukosa darah ekstrak etanol buah mengkudu (*Morinda citrifolia* L.) pada tikus yang diinduksi streptozotocin 1 Program. In: *Prosiding Seminar Nasional dan Workshop “Perkembangan Terkini Sains Farmasi dan Klinik 5.”* 2015. p. 6–7.
- Zega VL, Wowor PM, Mambo C. Uji beberapa dosis ekstrak buah mengkudu (*Morinda citrifolia* L.) terhadap kadar glukosa darah pada tikus wistar (*Rattus norvegicus*) yang diinduksi aloksan. *J e-Biomedik.* 2016;4(2).
- Nurul Laelatusna, Nikmatul Rizky, Rachmadanti Arum RA. Efek Penambahan Sari Buah Mengkudu (*Morinda citrifolia* L.) pada Roti Tawar terhadap Kadar Glukosa Darah Pada Tikus yang Diinduksi Aloksan. *Food Technol Halal Sci J.* 2019;2(2):282–90.
- Villarruel-López A, López-de la Mora DA, Vázquez-Paulino OD, Puebla-Mora AG, Torres-Vitela MR, Guerrero-Quiroz LA, et al. Effect of Moringa oleifera consumption on diabetic rats. *BMC Complement Altern Med.* 2018;18(1):1–10.
- AL-Malki. A., EL Rabey. AH. The Antidiabetic Effect of Low Doses of Moringa oleifera Lam . Seeds on Streptozotocin Induced Diabetes and Diabetic Nephropathy in Male Rats. *Biomed Res Int.* 2015;2014:1–14.
- Ibrahim A, Alang AH, Madi, Baharuddin, Ahmad MA, Darmawati. *Metodologi Penelitian. Pertama.* Ismail I, editor. Makassar: Gunadarma Ilmu; 2018. 1–166 p.
- Harijanto EA, Dewajanti AM. Optimalisasi Pemberian Streptozotocin Beberapa Dosis terhadap Peningkatan Kadar Gula Darah Tikus Sprague dawley. *J Kedokt Meditek.* 2017;23(63):12–8.
- Upa FT, Saroyo S, Katili DY. Komposisi Pakan Tikus Ekor Putih (*Maxomys hellwardii*) Di Kandang. *J Ilm Sains.* 2017;17(1):7.
- Esfandiari E, Rouhollahi S, Ghanadian SM, Mostafavi FS. The effect of rosa damascena extract on blood glucose and insulin levels in diabetic rats. *J Isfahan Med Sch.* 2020;38(584):521–7.

21. Wijayanti AN. Efektivitas Kapsul Ekstrak Buah Mengkudu (*Morinda citrifolia* L.) Terhadap Penurunan Kadar Glukosa Darah Mencit (*Mus musculus* L.). *J Kesehat Pharmasi*. 2022;4(1):68–73.
22. Raza SA, Chaudhary AR, Mumtaz MW, Adnan A, Mukhtar H, Akhtar MT. Metabolite profiling and antidiabetic attributes of ultrasonicated leaf extracts of *Conocarpus lancifolius*. 2020;10(January):353–60. Available from: <https://www.apjtb.org/article.asp?issn=2221-1691;year=2020;volume=10;issue=8;spage=353;epage=360;aulast=Raza>
23. Raza SA, Rashid Ch A, Mumtaz MW, Bashir S, Ahmad M, Touqeer T, et al. Metabolites in *Conocarpus erectus* leaves attenuate α -amylase activity by modulating amino acid residues of α -amylase: an in vitro and docking study. *Bol Latinoam y del Caribe Plantas Med y Aromat*. 2022;21(3):352–64.
24. Soviana E, Rachmawati B, Widyastiti NS. Pengaruh suplementasi β -carotene terhadap kadar glukosa darah dan kadar malondialdehid pada tikus sprague dawley yang diinduksi Streptozotocin. *J Gizi Indones (The Indones J Nutr*. 2014;2(2):41–6.
25. Munjiati NE. Pengaruh Pemberian Streptozotocin Dosis Tunggal terhadap Kadar Glukosa Tikus Wistar (*Rattus norvegicus*). *Meditory J Med Lab*. 2021;9(1):62–7.
26. Wardani E, Sunaryo H, Rafiqul R, Azis F, Rafdi MA. Efektivitas Kombinasi Infus Jahe, Kayu Manis, Teh Hijau, Lemon Sebagai Antihiperkolesterolemia Pada Tikus Hiperqlikemia Hiperlipidemia. *Farmasains J Ilm Ilmu Kefarmasian*. 2020;7(2):33–8.
27. Prihanti GS, Mochammad R, Katjasungkana K, Novitasari BR, Amalia SR. Antidiabetic Potential Of Matoa Bark Extract (*Pometia Pinnata*) In Alloxan-Induced Diabetic Male Rat Strain Wistar (*Rattus Norvegicus*). *Syst Rev Pharm*. 2020;11(8):88–97.
28. BPOM RI. Pendoman Uji Farmakodinamik Praktikum Obat Tradisional. BPOM RI. 2020;11(1):1–16.
29. Ramadhani MA, Hati AK, Lukitasari NF, Jusman AH. Skrining Fitokimia Dan Penetapan Kadar Flavonoid Total Serta Fenolik Total Ekstrak Daun Insulin (*Tithonia diversifolia*) Dengan Maserasi Menggunakan Pelarut Etanol 96 %. *Indones J Pharm Nat Prod*. 2020;3(1):8–18.
30. Kusumastuty I, Budhi Harti L, Ayu Misrina S. Perbedaan Kandungan Serat Pangan pada Makanan Siap Saji Khas Indonesia yang Dianalisis dengan Menggunakan Nutrisurvey dan Enzimatik Gravimetri. *Maj Kesehat*. 2016;3(4):196–203.
31. Husna F, Suyatna FD, Arozal W, Purwaningsih EH. Model Hewan Coba pada Penelitian Diabetes. *Pharm Sci Res*. 2019;6(3):131–41.
32. Peng S, Wei P, Lu Q, Liu R, Ding Y, Zhang J. Beneficial Effects of Poplar Buds on Hyperglycemia , Dyslipidemia , Oxidative Stress , and Inflammation in Streptozotocin-Induced Type-2 Diabetes. *J Immunol Res*. 2018;2018:10.
33. Saputra NT, Suartha IN, Dharmayudha AAGO. Agen Diabetagonik Streptozotocin untuk Membuat Tikus Putih Jantan Diabetes Mellitus. *Bul Vet Udayana*. 2018;10(2):116–21.
34. Irawan H, Yusmarini, Hamzah F. Pemanfaatan Buah Mengkudu dan Jahe Merah dalam Pembuatan Bubuk Instan. *J Online Mhs Fak Pertan Univ Riau*. 2017;4(2):1–12.
35. Ajie RB. White Dragon Fruit (*Hylocereus undatus*) Potential As Diabetes Mellitus Treatment. *J Major*. 2015;4(1):69–72.
36. Puspati NKS, Anthara MS, Yudha AAGOD. Pertambahan Bobot Badan Tikus Diabetes Mellitus dengan Pemberian Ekstrak Etanol Buah Naga Daging Putih. *Indones Med Veterinus*. 2013;2(2):225–34.
37. Suhandi, C. D. Hubungan Tingkat Stres Terhadap Kadar Glukosa Darah Pada Manusia Dengan Rentang Umur 19-22 Tahun. *Farmaka*. 2020;18(1):29–32.
38. Derek MI, Rottie J V., Vandri. Hubungan Tingkat Stres Dengan Kadar Gula Darah Pada Pasien Diabetes Mellitus Tipe II Di Rumah Sakit Kasih Gmim Manado. *e-Journal Keperawatan*. 2017;5(1):2.



**PENGEMBANGAN SOYGURT LABU KUNING SEBAGAI TERAPI KOMPLEMENTER
DIABETES MELITUS**

Formulation of Soygurt Pumpkin as a Complementary Therapy of Diabetes Mellitus

Annisa Avelia^{1,4}, Didik Gunawan Tamtomo², Yulia Sari³

¹Pascasarjana Ilmu Gizi Universitas Sebelas Maret

²Fakultas Kedokteran Universitas Sebelas Maret

³Departemen Parasitologi Fakultas Kedokteran Universitas Sebelas Maret

⁴Jurusan Gizi Poltekkes Kemenkes Malang

E-mail: annisa.avelia@poltekkes-malang.ac.id

Diterima: 06-12-2022

Direvisi: 18-01-2023

Disetujui terbit: 06-02-2023

ABSTRACT

Soygurt is lower in fat and has more active compounds than yogurt. Pectin acts as a prebiotic, increasing the number and activity of probiotic bacteria and preventing oxidative stress, one of the triggers for insulin resistance. Substitution of pumpkin in the formulation of soygurt to increase the organoleptic properties and lactic acid bacteria in the product to optimize its benefits as an anti-diabetes mellitus functional food. The research design was an experiment with a completely randomized design with one control formula and three treatment formulas with comparisons of soybeans and pumpkin as follows F0 100:0, F1 80:20, F2 70:30, and F3 60:40. Organoleptic tests with a scale of 1–6 from dislike to like. The best formula was continued for physicochemistry and proximate tests. The results of the organoleptic test showed that the best treatment was a 20 percent substitution of pumpkin (F1) with a preference scale of 4, which means that this formula was sensory acceptable to the panelists. The nutritional quality of F1 was 3.15 percent protein, 1.35 percent fat, 0.26 percent carbohydrates, 1.03 percent fiber, LAB 9.5×10^7 , and pH 4.13. Substitution of pumpkin in yogurt has the potential to control blood glucose levels because it is low in carbohydrates and fat. Further research is needed to analyze the content of anti-nutritional substances such as phytate, tannins, and trypsin inhibitors, which are generally found in soybeans, the raw material for this product.

Keywords: diabetes mellitus, pumpkin, soybean, soygurt

ABSTRAK

Soygurt lebih rendah lemak dan memiliki senyawa aktif daripada *yogurt* konvensional. Pektin berperan sebagai prebiotik yang dapat meningkatkan jumlah maupun aktivitas dari bakteri probiotik serta mampu mencegah terjadinya stres oksidatif yang merupakan salah satu faktor pencetus resistensi insulin. Substitusi labu kuning dalam pengembangan *soygurt* diharapkan mampu meningkatkan sifat organoleptik dan jumlah bakteri asam laktat pada produk sehingga dapat mengoptimalkan manfaatnya sebagai pangan fungsional anti diabetes mellitus. Desain penelitian adalah eksperimen dengan rancangan acak lengkap dengan satu formula kontrol dan tiga formula perlakuan dengan perbandingan kedelai dan labu kuning sebagai berikut F0 100:0, F1 80:20, F2 70:30 dan F3 60:40. Uji mutu organoleptik dilakukan skala 1–6 dari tidak suka sampai dengan sangat suka. Formula terbaik dilanjutkan untuk uji fisikokimia dan proksimat. Hasil uji organoleptik menunjukkan perlakuan terbaik adalah substitusi labu kuning sebanyak 20 persen (F1) dengan skala kesukaan 4 yang artinya formula ini secara sensori dapat diterima oleh panelis. Mutu gizi dari produk terpilih yaitu protein 3,15 persen, lemak 1,35 persen, karbohidrat 0,26 persen, serat 1,03 persen, kadar BAL $9,5 \times 10^7$ dan pH 4,13. Substitusi labu kuning pada *soygurt* berpotensi mengendalikan kadar glukosa darah karena rendah karbohidrat dan lemak serta mengandung BAL. Penelitian lebih lanjut diperlukan untuk menganalisis kandungan zat anti gizi seperti fitat, tanin dan tripsin inhibitor yang umumnya terdapat pada kedelai yang menjadi bahan baku dari produk ini.

Kata kunci: diabetes mellitus, kedelai, labu kuning, *soygurt*

Doi: 10.36457/gizindo.v46i1.807

www.persagi.org/ejournal/index.php/Gizi_Indon

PENDAHULUAN

Diabetes melitus salah satu penyakit degeneratif yang cenderung menunjukkan peningkatan penderita tiap tahunnya. *Internasional Diabetes Federation* melitus tahun 2021 menunjukkan 536,6 juta penduduk dunia menderita diabetes melitus. Indonesia menduduki peringkat ke-5 sebagai pasien diabetes terbanyak di dunia.¹ Pasien diabetes melitus usia ≥ 15 tahun setiap tahun terus meningkat. Prevalensi pasien diabetes melitus di Indonesia berdasarkan RISKESDAS 2018 adalah 8,5 persen yang artinya ada peningkatan sebesar 1,5 persen dari tahun 2013.²

Terapi gizi medis merupakan salah satu dari empat pilar dalam tatalaksana diabetes melitus.³ Probiotik merupakan salah satu bentuk pangan fungsional yang memiliki manfaat dalam mengontrol kadar glukosa darah pada pasien dengan diabetes melitus. Salah satunya dengan membuat lingkungan eubiosis pada saluran cerna, bakteri asam laktat dalam probiotik meningkatkan jumlah mikrobiota yang memproduksi *short chain fatty acid* yang berperan dalam homeostasis glukosa darah serta menurunkan jumlah bakteri patogen.

Kedelai mulai dikembangkan sebagai bahan baku dalam pembuatan minuman probiotik yang dikenal dengan *soygart*. *Soygart* memiliki kelebihan dari pada *yogurt* konvensional yaitu lebih rendah kolesterol serta terdapat senyawa aktif isoflavon. Isoflavon berperan dalam homeostasis glukosa dengan meningkatkan toleransi glukosa, menstimulasi sekresi *glukagon like peptide-1* (GLP-1) dan menghambat aktivitas dari enzim *dipeptidyl peptidase-4* (DPP-4). Secara *in vitro*, mekanisme kerja dari isoflavon adalah dengan masuknya kalsium melalui *voltage-dependent calcium channels* pada intestinal dengan mediasi sekresi GLP-1 serta aktivasi *phospholipase C* (PLC), protein kinase C (PKC) dan cadangan kalsium.⁴ Genistein merupakan salah satu isoflavon yang mampu meningkatkan sensitivitas insulin dengan mekanisme aktivasi enzim *Axadenosin 5' monophosphate-activated protein kinase* (AMPK) melalui peningkatan oksidasi asam lemak di otot rangka.⁵ Genistein juga berperan dalam metabolisme karbohidrat dengan interaksi bersama gut mikrobiota.⁶

Labu kuning memiliki kandungan polisakarida berupa pektin yang mampu

menurunkan kadar glukosa darah dan mengontrol kadar glikemik. Pektin dapat mencegah kerusakan akibat stress oksidatif maupun inflamasi pada sel pankreas melalui pengaturan fungsi galektin (Gal-3), Gal-3 berperan dalam apoptosis yang diinduksi oleh sitokin.^{7,8} Pektin akan berikatan dengan Gal-3 pada permukaan sel dan di matrik ekstra seluler.⁹ Pektin juga berperan sebagai prebiotik yang mampu meningkatkan jumlah maupun aktivitas bakteri probiotik.

Simbiotik adalah kombinasi dari probiotik dan prebiotik yang dapat meningkatkan jumlah dan aktivitas dari mikroba yang menguntungkan dalam saluran cerna. Kombinasi dari kedelai dan labu kuning dengan kandungan fruktooligosakarida, pektin, isoflavon dan serat dapat mengontrol homeostasis glukosa darah dengan meningkatkan kelimpahan maupun aktivitas bakteri probiotik. Bakteri probiotik akan menggunakan prebiotik sebagai sumber energi dan menghasilkan metabolit berupa *short chain fatty acid* yang berperan dalam homeostasis glukosa darah sehingga dapat digunakan bagi pasien diabetes melitus.^{10,11} Substitusi labu kuning dalam pengembangan formula *soygart* diharapkan mampu meningkatkan sifat organoleptik dan jumlah bakteri asam laktat pada produk sehingga dapat mengoptimalkan manfaatnya sebagai pangan fungsional anti diabetes melitus.

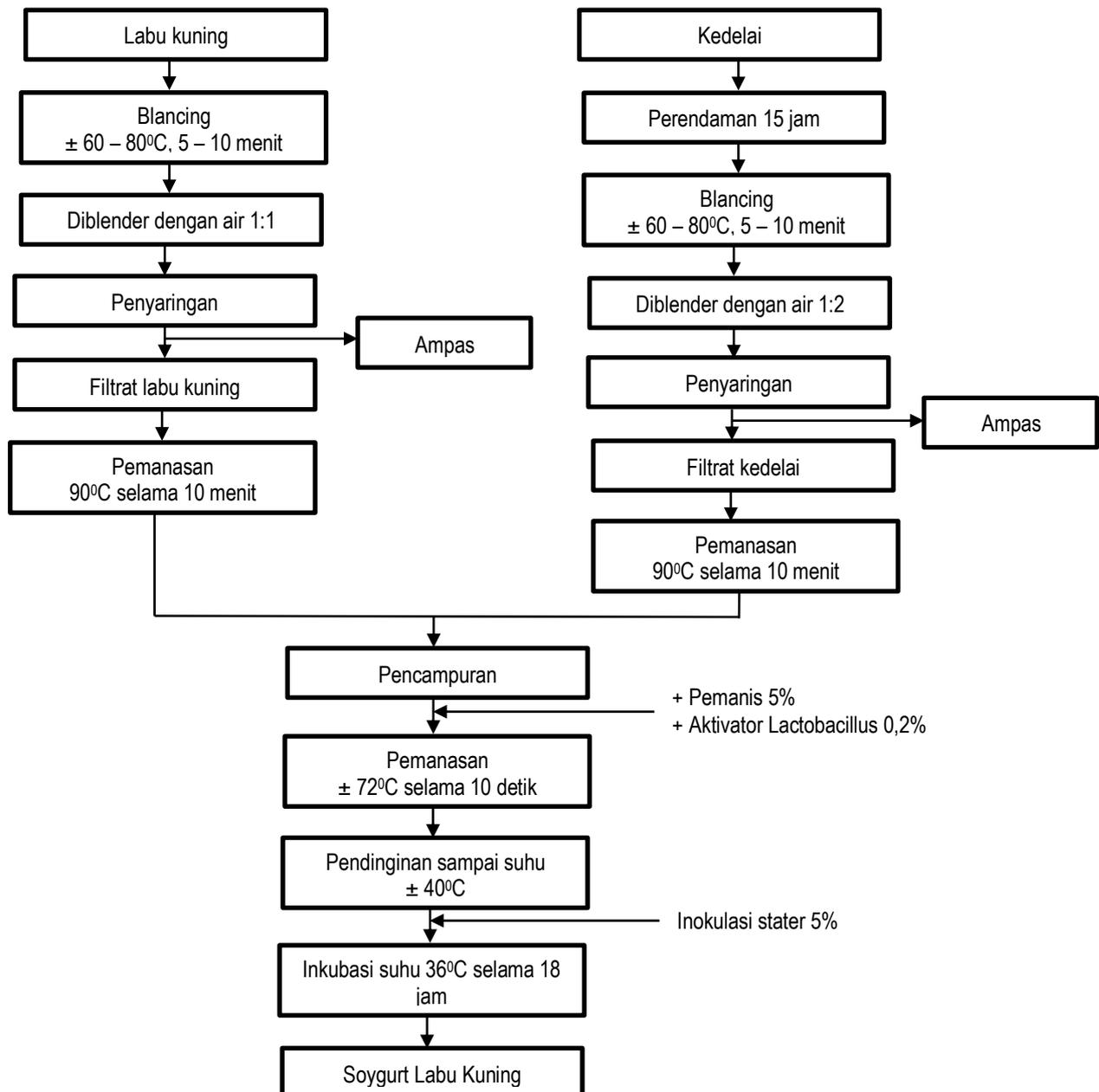
METODE PENELITIAN

Desain, waktu, tempat

Desain penelitian ini adalah eksperimen dengan rancangan acak lengkap (RAL) dengan empat perlakuan sesuai dengan tabel 1. Formulasi berdasarkan kandungan pektin dalam labu kuning yang dapat berperan sebagai prebiotik sehingga dapat menjaga kelimpahan dari bakteri probiotik dengan mempertimbangkan kadar pati tidak lebih dari 15 gram/takaran saji.³ Kandungan pati labu kuning adalah 6,47 gram/100 gram labu kuning.¹² Tiap formula mengandung pati antara 0,88 – 1,78 gram. Penelitian dilakukan di Laboratorium Teknologi Pangan Poltekkes Kemenkes Padang untuk pembuatan produk dan uji organoleptik, sedangkan uji proksimat dan jumlah bakteri asam laktat dilakukan di Laboratorium Balai Riset Industri Padang. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Agustus sampai September 2022.

Tabel 1
Rancangan Pembuatan Soygurt Labu Kuning

Formula	Sari Kedelai (%)	Labu Kuning (%)	Starter (%)	Pemanis (%)
P0	100	0	5	5
P1	80	20	5	5
P2	70	30	5	5
P3	60	40	5	5



Gambar 1
Alur Pembuatan Soygurt Labu Kuning
(Modifikasi dari Yuniritha *et al.*, 2019; Labiba *et al.*, 2020)

Pembuatan Soygart Labu Kuning

Bahan baku yang digunakan dalam pengembangan formula ini adalah kedelai, labu kuning, starter dengan 20 kultur bakteri dari *Lactobacillus*, *Lactococcus*, *Bifidobacterium*, dan *Leuconostoc*, pemanis tanpa kalori, dan aktivator *Lactobacillus*. Prosedur pembuatan produk dimulai dengan membuat sari kedelai dan sari labu kuning yang kemudian dicampurkan dan dihomogenasi. Selanjutnya dilakukan inokulasi starter dan inkubasi selama 18 jam pada suhu 36°C sehingga dihasilkan *soygart labu kuning*.^{13,14}

Uji Organoleptik

Pengujian sifat organoleptik bertujuan untuk mengetahui respon panelis terhadap sifat mutu organoleptik yaitu rasa, aroma, konsistensi dan warna menggunakan metode hedonik. Uji organoleptik dilakukan oleh 25 orang panelis semi terlatih dengan kriteria: mengetahui sifat-sifat sensori dari contoh yang akan dinilai, tidak merokok, tidak dalam keadaan lapar atau kenyang, serta tidak dalam keadaan sakit. Skala hedonik yang digunakan adalah 1–6 dari tidak suka sampai dengan sangat suka. Panelis disajikan sampel dari tiap produk dalam cup plastik dan diminta untuk memberikan penilaian menggunakan skala hedonik dan deskripsi dari karakteristik tiap produk pada formulir yang telah disediakan. Formula terbaik berdasarkan uji organoleptik dilanjutkan untuk uji mutu gizi dan fisikokimia.

Uji Mutu Gizi dan Fisikokimia

Uji mutu gizi dari *soygart labu kuning* berupa kadar protein metode kjeldahl (AOAC, 2011), kadar lemak metode soxlet (AOAC, 2005), kadar, karbohidrat metode Luff Schoorl (AOAC, 2005), sedangkan mutu fisiko kimia yang diuji adalah pH dan jumlah bakteri asam laktat metode *total plate count*.

Analisis Data

Seluruh data yang diperoleh diolah menggunakan Microsoft Excel 2019 dan SPSS IBM versi 2.6. Analisis yang digunakan adalah ANOVA yang dilanjutkan dengan Duncan bila terdapat perbedaan nyata dari tiap perlakuan. Metode yang digunakan untuk menentukan formula terbaik yaitu dengan metode perbandingan eksponensial (MPE), yang dilakukan dengan cara pembobotan pada hasil analisis sifat organoleptik yang kemudian

ditentukan peringkatnya berdasarkan hasil skoring keempat formula.

HASIL

Mutu Organoleptik

Mutu organoleptik ditentukan menggunakan metode hedonik dengan parameter warna, aroma, rasa dan konsistensi oleh 25 orang panelis semi terlatih. Warna merupakan parameter pertama yang dapat mempengaruhi persepsi panelis terhadap produk. Hasil uji ANOVA untuk parameter warna menunjukkan $p > 0,05$ sehingga tidak ada pengaruh nyata terhadap substitusi labu kuning terhadap warna *soygart*. Warna dari *soygart labu kuning* yaitu jingga, semakin banyak penambahan labu kuning maka warna yang dihasilkan makin cerah.

Parameter aroma yang paling disukai adalah formula P0 dengan skala hedonik 3,68. Aroma produk adalah khas produk susu fermentasi. Berdasarkan uji ANOVA untuk parameter aroma menunjukkan $p > 0,05$ sehingga tidak ada pengaruh nyata terhadap substitusi labu kuning terhadap *soygart*. Formula dengan tingkat kesukaan terhadap parameter rasa terbaik adalah P1 dengan skala 3,80. Rasa dari *soygart labu kuning* adalah rasa asam khas yogurt dengan sedikit rasa manis khas labu kuning. Hasil ANOVA untuk parameter ini menunjukkan $p > 0,05$ sehingga tidak ada beda nyata terhadap substitusi labu kuning terhadap *soygart*. Formula P0 dan P1 merupakan produk dengan tingkat kesukaan konsistensi terbaik dengan skala 4,32. Berdasarkan uji Anova tidak terdapat beda nyata terhadap substitusi labu kuning terhadap *soygart*. Konsistensi keseluruhan produk seperti yogurt pada umumnya dipasaran.

Mutu Gizi dan Fisikokimia

Berdasarkan hasil uji organoleptik perlakuan terbaik dipilih dengan menggunakan metode MPE dengan hasil P1 dengan substitusi labu kuning sebanyak 20 persen dinyatakan sebagai perlakuan terbaik. Formula ini selanjutnya dilakukan uji mutu produk dengan hasil yang dapat dilihat pada Tabel 3. *Soygart labu kuning* memiliki protein, lemak, karbohidrat, serat dan pH lebih rendah daripada *soygart*. Terjadi penurunan jumlah bakteri asam laktat pada substitusi labu kuning pada *soygart*. Berdasarkan Tabel 3 *soygart labu kuning* telah memenuhi standar SNI-2891:2009 tentang yogurt

Tabel 2
Hasil Mutu Organoleptik

Parameter	Mean \pm SD			
	P0	P1	P2	P3
Warna	4,52 \pm 1,046 ^a	4,68 \pm 0,802 ^a	4,36 \pm 0,860 ^a	4,16 \pm 0,149 ^a
Aroma	3,68 \pm 1,249 ^a	3,64 \pm 0,995 ^a	3,60 \pm 0,957 ^a	3,40 \pm 1,155 ^a
Rasa	3,68 \pm 1,180 ^a	3,80 \pm 1,354 ^a	3,64 \pm 0,244 ^a	3,36 \pm 1,150 ^a
Konsistensi	4,32 \pm 1,069 ^a	4,32 \pm 1,282 ^a	3,80 \pm 0,238 ^a	3,84 \pm 1,143 ^a

Keterangan: Notasi huruf serupa berarti tidak ada pengaruh nyata pada taraf uji ANOVA memiliki nilai 5%

Tabel 3
Hasil Mutu Gizi dan Fisikokimia

Parameter	SNI-2981:2009	<i>Soygurt</i>	<i>Soygurt</i> Labu Kuning
Protein (%)	Min 2,7	5,06	3,75
Lemak (%) [*]	0,6 – 2,9	2,21	1,35
Karbohidrat (%)	-	0,30	0,26
pH	-	4,20	4,13
BAL (koloni/ml)	Min 10 ⁷	10,3 x 10 ⁷	9,5 x 10 ⁷

Keterangan: ^{*}Kategori *yogurt* rendah

BAHASAN

Uji Organoleptik

Hasil penilaian mutu organoleptik oleh 25 panelis semi terlatih disajikan pada tabel 2. Secara keseluruhan P1 dengan substitusi 20% labu kuning merupakan perlakuan terbaik. Karakteristik dari keseluruhan formula *soygurt* labu kuning memiliki warna jingga khas labu kuning, aroma khas produk fermentasi, rasa dominan asam dengan sedikit rasa masih dari labu kuning dan konsistensi lebih cair dibandingkan dengan *soygurt*.

Warna merupakan parameter pertama yang dapat mempengaruhi persepsi panelis terhadap produk.¹⁵ Berdasarkan persepsi panelis semakin besar penamahan labu kuning maka warna yang dihasilkan makin tidak disukai karena menghasilkan warna cenderung mencolok yang dianggap menggunakan pewarna tambahan. Warna paling disukai adalah P1 dengan skala 4,68 dan yang paling tidak disukai adalah P3 dengan skala 4,16 (tabel 2). β karoten merupakan zat yang memberikan pigmen warna kuning dan orange pada labu kuning.¹⁶ β karoten bersifat sebagai antioksidan

dengan mencegah kerusakan sel maupun jaringan dengan menghambat produksi *tumor nekrosis factor- α* (TNF- α) sehingga menekan produksi *reactive oxygen species* (ROS) pada mitokondria.¹⁷ Tingginya kadar ROS dapat menyebabkan kerusakan pada sel pankreas yang menyebabkan hiperglikemia.

Citarasa dari produk pangan ditentukan oleh aroma dari produk tersebut sehingga mempengaruhi penilaian panelis. Aroma dari *soygurt* labu kuning adalah khas seperti susu fermentasi. Parameter aroma yang paling disukai adalah formula P0 dengan skala hedonik 3,68 (tabel 2). Aroma produk adalah khas produk susu fermentasi. Substitusi labu kuning pada produk *soygurt* tidak mempengaruhi aroma dari produk tersebut hal ini terlihat dari penilaian panelis untuk parameter aroma memiliki nilai rerata 3. Proses fermentasi menggunakan bakteri strain *Lactobacillus* dapat menghilangkan aroma langu (*beany flavor*) akibat aktivitas dari enzim lipoksigenase yang kurang disukai.^{18,19}

Rasa merupakan parameter paling penting untuk menentukan daya terima dari suatu produk pangan. Formula dengan tingkat

kesukaan terhadap parameter rasa terbaik adalah P1 dengan skala 3,80 (tabel 2). Rasa dari *soygart* labu kuning adalah rasa asam khas yogurt dengan sedikit rasa manis khas labu kuning. Formula P1 lebih disukai oleh panelis karena memiliki rasa yang cenderung menyerupai yogurt komersial, semakin banyak penambahan labu kuning rasa labu kuning makin dominan dan kurang disukai oleh para panelis.

Hasil penilaian panelis terhadap konsistensi dari *soygart* labu kuning dengan mengesampingkan perlakuan kontrol adalah formula P1 dengan skala 4,32 (tabel 2). Konsistensi produk sesuai dengan produk yogurt pada umumnya dipasaran. Proses fermentasi akan menghasilkan konsistensi kental akibat dari perubahan laktosa menjadi asam laktat. Produk dengan substitusi labu kuning memiliki konsistensi sedikit lebih kental daripada kontrol. Tingkat kekentalan berhubungan lurus dengan total padatan jadi semakin banyak labu kuning yang digunakan maka produk semakin kental. Kandungan pati pada labu kuning dapat mengikat air sehingga dapat dimanfaatkan sebagai pengental produk.

Mutu Gizi dan Fisikokimia

Kadar Protein

Kadar protein dari produk ditentukan oleh bahan baku produk dan proses fermentasi. Proses fermentasi dapat mempengaruhi bioavailabilitas dari protein karena bakteri probiotik dapat mengurai protein menjadi asam amino²⁰. Kadar protein dari kontrol adalah 5,06% dan P1 3,75% (tabel 3), kedua produk sudah memenuhi SNI 2981:2009 tentang yogurt. Akan tetapi, terjadi penurunan jumlah protein pada P1 akibat dari substitusi labu kuning sebanyak 20%, dimana kadar protein dari labu jauh lebih rendah daripada kacang kedelai.

Kadar Lemak

Berdasarkan SNI 2981:2009 tentang yogurt formula kontrol maupun perlakuan terpilih telah memenuhi kategori yogurt rendah lemak. Kadar lemak dari formula perlakuan terbaik lebih rendah daripada perlakuan kontrol. *Soygart* labu kuning memiliki kadar lemak lebih rendah dibandingkan *soygart* akibat dari pengurangan jumlah kedelai sebagai bahan baku, serta

selama proses fermentasi lemak digunakan oleh bakteri asam laktat sebagai sumber energi. Proses fermentasi dapat meningkatkan aktivitas enzim lipolitik sehingga lemak mengalami hidrolisis menjadi asam lemak dan gliserol.²¹ Selama proses fermentasi terjadi perubahan komposisi dari asam lemak, dimana kadar asam lemak jenuh (palmiat, stearik dan oleik) menurun dan kadar asam lemak tidak jenuh (linolenik dan α -lenolenik) meningkat setelah proses fermentasi.^{22,23} Fermentasi oleh bakteri asam laktat berpengaruh terhadap perpindahan posisi asam lemak pada posisi tengah (sn-2) dan pada posisi terluar (sn-1 dan sn-3) dan meningkatnya perpindahan asam oleat di posisi sn-2 selama proses fermentasi.²³ Selain itu proses pemanasan dalam pengolahan produk juga dapat menyebabkan terjadinya denaturasi dari lemak.²¹

Anjuran asupan lemak sehari untuk pasien dengan diabetes melitus adalah 20 – 30% dari total kalori harian.³ Asupan lemak yang lebih dari kebutuhan dapat menurunkan sensitivitas dari insulin, kadar adiponektin darah yang berperan dalam mengontrol sensitivitas insulin.²⁴

Kadar Karbohidrat

Hasil uji pada Tabel 3 menunjukkan bahwa karbohidrat dari produk yang telah disubstitusi dengan labu kuning memiliki kadar karbohidrat lebih rendah daripada produk kontrol. Proses fermentasi dapat menurunkan kadar karbohidrat menyebabkan aktifnya enzim pati hidrolisis seperti α -amilase dan maltase yang berperan dalam merubah pati menjadi dektrin dan glukosa sederhana.²⁵ Glukosa yang dihasilkan selama proses fermentasi disukai oleh mikroorganisme sebagai sumber energi sehingga terjadi penurunan kadar karbohidrat selama proses fermentasi.²⁶ Selain itu, karbohidrat dalam bentuk pati dapat mengalami degradasi oleh bakteri asam laktat maupun akibat proses enzimatik.²¹

Asupan karbohidrat penting diperhatikan oleh pasien dengan diabetes melitus. Asupan karbohidrat yang berlebih dapat meningkatkan kadar glukosa darah akibat dari tidak mampunya insulin dalam memindahkan glukosa ke dalam sel. Pasien dengan kondisi diabetes melitus dianjurkan untuk mengkonsumsi karbohidrat kompleks dengan jumlah 45 – 65% dari total kebutuhan sehari³.

pH

Tabel 3 menunjukkan bahwa pH produk *soygart* labu kuning lebih rendah daripada pH *soygart*. Penurunan pH pada *soygart* yang disubsitusi labu kuning dikarenakan adanya nutrisi tambahan berupa polisakarida yang digunakan oleh bakteri probiotik terutama strain *Lactobacillus* dalam melakukan proses fermentasi sehingga menghasilkan asam laktat.²⁷ Hasil sama dengan penelitian yang dilakukan oleh Szydłowska et al, (2022) bahwa bubur labu yang difermentasi menggunakan bakteri *Lactobacillus rhamnosus* Lock dan *Lacticaseibacillus casei* mengalami penurunan pH disertai dengan peningkatan jumlah bakteri asam laktat.²⁷

Bakteri Asam Laktat

Jumlah bakteri asam laktat pada produk *soygart* labu kuning mengalami penurunan jumlah bila dibandingkan dari *soygart*. Akan tetapi, kedua produk telah memenuhi jumlah minim bakteri asam laktat (BAL) untuk *yogurt* berdasarkan SNI 2981:2009 minimal 10^7 koloni/ml. Selama proses fermentasi BAL membutuhkan nutrisi berupa karbon, nitrogen, vitamin dan mineral untuk melakukan perbanyakan sel. Protein digunakan sebagai sumber nitrogen oleh BAL dimana kadar protein pada *soygart* yang disubsitusi dengan labu kuning lebih rendah daripada *soygart* sehingga jumlah nitrogen yang tersedia sedikit dan jumlah sel BAL yang dihasilkan lebih rendah daripada *soygart*. Substitusi pektin yang merupakan polisakarida pada labu kuning diharapkan dapat digunakan sebagai sumber energi berupa karbon oleh BAL. Penurunan BAL pada *soygart* labu kuning juga dapat disebabkan oleh pH dari produk dibawah pH optimal pertumbuhan BAL yaitu 4,5 – 6.²⁸ pH terlalu asam dapat menyebabkan kerusakan pada membran sel BAL maupun menyebabkan kematian, serta dapat menghambat ataupun menghentikan proses metabolisme dari BAL sehingga jumlah BAL dapat menurun.^{29,30} Selain itu starter campuran yang digunakan juga menjadi penyebab terjadinya kompetisi antar bakteri serta metabolit yang dihasilkan oleh setiap strain juga dapat menghambat pertumbuhan bakteri lainnya.

Bakteri asam laktat memiliki peran dalam mengontrol kadar glukosa darah pada kondisi diabetes melitus dengan menjaga

keseimbangan mikrobiota di saluran cerna dengan menekan jumlah bakteri patogen dan meningkatkan jumlah bakteri penghasil SCFA.¹¹ Selain itu, BAL mencegah kerusakan oksidatif dengan menghambat peroksidasi lipid dan meningkatkan kandungan antioksidan glutathione, superoksida dismutase, katalase, dan glutathione peroksidase serta meningkatkan sel T *killer* (NKT) yang berada di hati. BAL dapat mengatasi meningkatnya resistensi insulin dan peradangan oleh modulasi ekspresi TNF- α dan reduksi dari ikatan NF- κ B.^{31,32}

SIMPULAN DAN SARAN

Simpulan

Substitusi labu kuning pada *soygart* tidak memiliki beda nyata ($p > 0,05$) terhadap parameter organoleptik. Formula terpilih adalah P1 dengan komposisi kedelai dan labu kuning 80:20 (F1). Hasil uji mutu gizi dan fisikokimia formula terpilih telah memenuhi standar mutu yogurt yang berlaku di Indonesia.

Saran

Penelitian lebih lanjut diperlukan untuk menganalisis kandungan zat anti gizi seperti fitat, tanin dan tripsin inhibitor yang umumnya terdapat pada kedelai yang menjadi bahan baku dari produk ini.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih kepada Jurusan Gizi Poltekkes Kemenkes Padang dan Balai Riset Industri Padang yang telah memfasilitasi kegiatan penelitian ini.

RUJUKAN

1. International Diabetes Federation. IDF Diabetes Atlas. 10th ed. Boyko E, Magliano DJ, Karuranga S, Piemonte L, Riley P, Saeedi P, et al., editors. International Diabetes Federation. International Diabetes Federation; 2021.

2. Kementerian Kesehatan RI. Laporan Nasional RISKESDAS 2018 [Internet]. Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan. Jakarta; 2019. Available from: http://labdata.litbang.kemkes.go.id/images/download/laporan/RKD/2018/Laporan_Nasional_RKD2018_FINAL.pdf
3. Soelistijo SA, Suastika K, Lindarto D, Decroli E, Permana H, Sucipto KW, et al. Pedoman Pengelolaan dan Pencegahan Diabetes Melitus Tipe 2 Dewasa di Indonesia 2021 [Internet]. PB PERKENI. 2021. 46 p. Available from: www.ginasthma.org.
4. Altenhofen D, da Luz G, Frederico MJS, Venzke D, Brich M, Vigil S, et al. Bis-Pyrano Prenyl Isoflavone Improves Glucose Homeostasis by Inhibiting Dipeptidyl Peptidase-4 in Hyperglycemic Rats. *J Cell Biochem.* 2017;118(1):92–103.
5. Palacios-González B, Vargas-Castillo A, Velázquez-Villegas LA, Vasquez-Reyes S, López P, Noriega LG, et al. Genistein increases the thermogenic program of subcutaneous WAT and increases energy expenditure in mice. *J Nutr Biochem* [Internet]. 2019;68:59–68. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.jnutbio.2019.03.012>
6. Guevara-Cruz M, Godinez-Salas ET, Sanchez-Tapia M, Torres-Villalobos G, Pichardo-Ontiveros E, Guizar-Heredia R, et al. Genistein stimulates insulin sensitivity through gut microbiota reshaping and skeletal muscle AMPK activation in obese subjects. *BMJ Open Diabetes Res Care.* 2020;8(1):1–9.
7. Müller-Maatsch J, Bencivenni M, Caligiani A, Tedeschi T, Bruggeman G, Bosch M, et al. Pectin content and composition from different food waste streams in memory of Anna Surribas, scientist and friend. *Food Chem.* 2016;201:37–45.
8. Hu S, Kuwabara R, Beukema M, Ferrari M, de Haan BJ, Walvoort MTC, et al. Low methyl-esterified pectin protects pancreatic β -cells against diabetes-induced oxidative and inflammatory stress via galectin-3. *Carbohydr Polym* [Internet]. 2020;249(July):116863. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.carbpol.2020.116863>
9. Sahasrabudhe NM, Beukema M, Tian L, Troost B, Scholte J, Bruininx E, et al. Dietary fiber pectin directly blocks toll-like receptor 2-1 and prevents doxorubicin-induced ileitis. *Front Immunol.* 2018;9(MAR):1–19.
10. Watson RR, Preedy VR. Bioactive Food as Dietary Interventions for Diabetes [Internet]. Second. Rodriguez C, editor. News.Ge. London: Stacy Masucci; 2019. Available from: <https://www.elsevier.com/books/bioactive-food-as-dietary-interventions-for-diabetes/watson/978-0-12-813822-9>
11. Zhang L, Chu J, Hao W, Zhang J, Li H, Yang C, et al. Gut Microbiota and Type 2 Diabetes Mellitus: Association, Mechanism, and Translational Applications. *Mediators Inflamm.* 2021;2021.
12. Yuan T, Ye F, Chen T, Li M, Zhao G. Structural characteristics and physicochemical properties of starches from winter squash (*Cucurbita maxima* Duch.) and pumpkin (*Cucurbita moschata* Duch. ex Poir.). *Food Hydrocoll* [Internet]. 2022;122(2):107115. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.foodhyd.2021.107115>
13. Labiba NM, Marjan AQ, Nasrullah N. Pengembangan Soyghurt (Yoghurt Susu Kacang Kedelai) Sebagai Minuman Probiotik Tinggi Isoflavon. *Amerta Nutr.* 2020;4(3):244.
14. Yuniritha E, Avelia A, . A. Effectiveness of Jicama Probiotic Yoghurt (*Pachyrhizus erosus*) on Blood Glucose in Diabetic Mice. *KnE Life Sci.* 2019;2019:250–61.
15. Lestari S. Uji organoleptik mie basah berbahan dasar tepung talas beneng (*Xantoshoma undipes*) untuk meningkatkan nilai tambah bahan pangan lokal Banten. 2015;1(4):941–6.

16. Norshazila S, Irwandi J, Othman R, Yumi Zuhani HH. Carotenoid content in different locality of pumpkin (*Cucurbita moschata*) in Malaysia. *Int J Pharm Pharm Sci*. 2014;6(SUPPL. 3):29–32.
17. Marcelino G, Machate DJ, Freitas K de C, Hiane PA, Maldonade IR, Pott A, et al. β -Carotene: Preventive Role for Type 2 Diabetes Mellitus and Obesity: A Review. *Molecules*. 2020;25(24):1–14.
18. Chua JY, Lu Y, Liu SQ. Evaluation of five commercial non-*Saccharomyces* yeasts in fermentation of soy (tofu) whey into an alcoholic beverage. *Food Microbiol [Internet]*. 2018;76(July):533–42. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.fm.2018.07.016>
19. Tangyu M, Muller J, Bolten CJ, Wittmann C. Fermentation of plant-based milk alternatives for improved flavour and nutritional value. *Appl Microbiol Biotechnol*. 2019;103(23–24):9263–75.
20. Forst P, Santivarangkna C. *Advances in probiotic technology*. Advances in Probiotic Technology. New York: CRC Press; 2015. 1–374 p.
21. Adebo JA, Njobeh PB, Gbashi S, Oyedeji AB, Ogundele OM, Oyeyinka SA, et al. Fermentation of Cereals and Legumes: Impact on Nutritional Constituents and Nutrient Bioavailability. *Fermentation*. 2022;8(2):1–57.
22. Vieira CP, Álvares TS, Gomes LS, Torres AG, Paschoalin VMF, Conte CA. Kefir grains change fatty acid profile of milk during fermentation and storage. *PLoS One*. 2015;10(10):1–18.
23. Ziarno M, Bryś J, Parzyszek M, Veber A. Effect of lactic acid bacteria on the lipid profile of bean-based plant substitute of fermented milk. *Microorganisms*. 2020;8(9):1–15.
24. Purba RB, Momongan NR, Monolimay S. Asupan karbohidrat dan lemak pada diabetes tipe II yang rawat jalan di Puskesmas Tombatu. *J Gizido*. 2015;7(2):362–7.
25. Konkit M, Kim W. Activities of amylase, proteinase, and lipase enzymes from *Lactococcus chungangensis* and its application in dairy products. *J Dairy Sci [Internet]*. 2016;99(7):4999–5007. Available from: <http://dx.doi.org/10.3168/jds.2016-11002>
26. Simwaka JE, Chamba MVM, Huiming Z, Masamba KG, Luo Y. Effect of fermentation on physicochemical and antinutritional factors of complementary foods from millet, sorghum, pumpkin and amaranth seed flours. *Int Food Res J*. 2017;24(5):1869–79.
27. Genevois C, Flores S, de Escalada Pla M. Byproduct from pumpkin (*Cucurbita moschata* Duchesne ex poiret) as a substrate and vegetable matrix to contain *Lactobacillus casei*. *J Funct Foods [Internet]*. 2016;23:210–9. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jff.2016.02.030>
28. Vera-Peña MY, Rodriguez WLR. Effect of pH on the growth of three lactic acid bacteria strains isolated from sour cream. *Univ Sci*. 2020;25(2):341–58.
29. Hu G, Jiang H, Zong Y, Datsomor O, Kou L, An Y, et al. Characterization of Lactic Acid-Producing Bacteria Isolated from Rumen: Growth, Acid and Bile Salt Tolerance, and Antimicrobial Function. *Fermentation*. 2022;8(8).
30. Mozzi F. Lactic Acid Bacteria. *Encycl Food Heal [Internet]*. 2015;501–8. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/B978-0-12-384947-2.00414-1>
31. Lenoir-wijnkoop I, Mahon J, Claxton L, Wooding A, Prentice A, Finer N. An Economic Model For The Use of Yoghurt in Type 2 Diabetes Risk Reduction in The UK. *BMC Nutr [Internet]*. 2016;1–9. Available from: <http://dx.doi.org/10.1186/s40795-016-0115-1>
32. Zhang Q, Wu Y, Fei X. Effect of Probiotics on Glucose Metabolism in Patients with

Type 2 Diabetes Mellitus : A Meta-analysis of Randomized Controlled Trials. *Medicina* (B Aires) [Internet]. 2016;52(1):28–34.

Available from:
<http://dx.doi.org/10.1016/j.medici.2015.11.008>



PENGARUH PEMBERIAN SNACK CUP PISANG, KURMA, DAN MADU TERHADAP KADAR HEMOGLOBIN REMAJA PUTRI ANEMIA

The Effect Of Bananas, Dates, and Honey Snack Cup on Hemoglobin Levels of Adolescents with Anemia

Vadira Rahma Sari¹, Adi Magna Patriadi Nuhriawangsa², Setyo Sri Rahardjo³

¹Pascasarjana Ilmu Gizi, Universitas Sebelas Maret, Jl. Sutami No. 36A Surakarta 57126, Indonesia

²Fakultas Pertanian, Universitas Sebelas Maret, Jl. Sutami No. 36A Surakarta 57126, Indonesia

³Fakultas Kedokteran, Universitas Sebelas Maret, Jl. Sutami No. 36A Surakarta 57126, Indonesia

E-mail: vrsari1@gmail.com

Diterima: 08-12-2022

Direvisi: 08-02-2023

Disetujui terbit: 16-02-2023

ABSTRACT

Approximately 50 percent of anemia in women is caused by iron deficiency. Using bananas, dates, and honey in a snack cup can be an alternative to fulfilling daily iron needs. This study aims to determine the effect of giving the snack cup on the hemoglobin levels of anemic adolescent girls. This study is a randomized control trial with a pretest-posttest with control groups design, which was conducted for two weeks with 32 anemic adolescent girls aged 13-18 years old and menstruating as subjects. Divided randomly into four groups Groups K- (regular food), K+ (iron tablets), P1 (snack cup containing 11,45 mg of iron), and P2 (snack cup containing 13,44 mg of iron). Hemoglobin levels were checked using the Autoanalyzer method. The paired-sample t-test showed that there were no significant differences before and after treatment in the four groups, as indicated by the values of $p=0.922$ (K-), $p=0.619$ (K+), $p=0.784$ (P1) and $p=0.922$ (P2). Kruskal Wallis test showed no difference in the mean change in hemoglobin between groups ($p=0.355$). Consumption of SangKurMa F2 and F4 for two weeks did not affect the hemoglobin levels of anemic adolescent girls. It is necessary to balance the intake of other nutrients, such as protein which also plays a role in the process of hemoglobin synthesis.

Keywords: anemia, hemoglobin, sangkurma snack cup, vitamin C, iron

ABSTRAK

Sekitar 50 persen kejadian anemia pada perempuan disebabkan defisiensi zat besi. Penggunaan pisang, kurma dan madu dalam pembuatan *snack cup* dapat menjadi alternatif pemenuhan kebutuhan zat besi harian remaja putri anemia. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh pemberian *snack cup* terhadap kadar hemoglobin remaja putri anemia. Penelitian ini merupakan *randomized control trial* dengan rancangan *pretest posttest with control group*. Penelitian dilakukan selama 2 minggu dengan subjek 32 remaja putri anemia berusia 13-18 tahun dan telah menstruasi yang kemudian dibagi secara random kedalam 4 kelompok. Kelompok K- (hanya mengonsumsi makanan biasa), K+ (diberikan TTD), P1 (diberikan *snack cup* mengandung 11,45 mg zat besi) dan P2 (diberikan *snack cup* mengandung 13,44 mg zat besi). Kadar hemoglobin diperiksa menggunakan metode *Autoanalyzer*. Uji *paired-sample t-test* menunjukkan tidak terdapat perbedaan signifikan sebelum dan sesudah perlakuan pada keempat kelompok yang ditunjukkan dengan nilai $p=0,922$ (K-), $p=0,619$ (K+), $p=0,784$ (P1) dan $p=0,922$ (P2). Uji *kruskal wallis* menunjukkan tidak terdapat perbedaan perubahan rerata hemoglobin antar kelompok ($p=0,355$). Konsumsi *snack cup* SangKurMa F2 dan F4 selama 2 minggu tidak berpengaruh terhadap kadar hemoglobin remaja putri anemia. Perlu adanya penyeimbangan asupan zat gizi lainnya seperti protein yang juga berperan dalam proses sintesis hemoglobin.

Kata kunci: anemia, hemoglobin, *snack cup* sangkurma, vitamin C, zat besi

Doi: 10.36457/gizindo.v46i1.808

www.persagi.org/ejournal/index.php/Gizi_Indon

PENDAHULUAN

Anemia merupakan kondisi ketika jumlah hemoglobin berada dibawah nilai normal.¹ Angka kejadian yang cukup tinggi menjadikan anemia sebagai salah satu masalah utama di seluruh bagian dunia, termasuk Indonesia. WHO juga menyebutkan bahwa dari 11 negara di Asia Tenggara, Indonesia berada pada peringkat ke-8 dengan persentase kejadian 26,9 persen.² Data Riskesdas menunjukkan angka kejadian anemia di Indonesia pada usia 15-24 tahun sebesar 32 persen, usia 25-34 tahun sebesar 15,1 persen, usia 35-44 tahun sebesar 16,7 persen dan usia 45-54 tahun sebesar 18,8 persen.³ Prevalensi tingkat provinsi menunjukkan bahwa 43,2 persen remaja di Jawa Tengah mengalami anemia.⁴

Berdasarkan penyebabnya anemia dapat dikelompokkan menjadi dua yaitu anemia non gizi dan anemia gizi. Anemia non gizi merupakan anemia yang terjadi akibat adanya infeksi atau faktor genetik, sedangkan anemia gizi terjadi akibat malnutrisi atau defisiensi zat gizi tertentu yang berperan dalam proses pembentukan eritrosit. Diantara dua jenis anemia ini, anemia gizi merupakan jenis anemia yang memiliki angka kejadian paling banyak di dunia.^{5,7,8} Defisiensi zat besi merupakan penyebab paling umum terjadinya anemia gizi dengan prevalensi kasus sebesar 50-85 persen.⁶ Selain itu, sekitar 50 persen kejadian anemia pada wanita juga diakibatkan oleh defisiensi ini.⁵ Defisiensi besi dapat terjadi akibat kurangnya asupan zat besi harian, adanya gangguan absorpsi, peningkatan kebutuhan zat besi selama masa pertumbuhan atau kehamilan dan kehilangan darah dalam jumlah besar akibat perdarahan, menstruasi dan kecacingan.^{5,8}

Rendahnya asupan zat besi harian pada remaja dapat dikaitkan dengan faktor perilaku, sikap dan lingkungan sekitar seperti adanya pemilihan makanan yang hanya didasarkan pada tren dan penerapan diet yang kurang tepat akibat ketidakpuasan terhadap bentuk tubuh.⁸ Konsumsi makanan yang mengandung zat besi bersamaan dengan makanan lain yang mengandung tanin, fitat, oksalat dan fosfat juga dapat menghambat penyerapan zat besi dalam tubuh.⁹ Selain itu, rendahnya sosial, ekonomi dan pengetahuan

orangtua dapat mempengaruhi pemilihan makanan keluarga yang secara tidak langsung akan berpengaruh terhadap asupan dan kecukupan zat besi harian individu.¹⁰ Oleh karena itu, konsumsi camilan berupa *snack cup* tinggi zat besi dapat menjadi salah satu alternatif bagi remaja putri untuk membantu memenuhi kebutuhan zat besi harian dan mempertahankan kadar hemoglobin tetap normal.

Snack merupakan makanan atau minuman yang dikonsumsi sebagai makanan selingan diantara waktu makan utama dan telah menjadi bagian dari makanan sehari-hari karena perannya dalam pelaksanaan diet.^{11,12} Camilan ini dapat berupa makanan ekstrudat, *chips*, *popcorn*, *pretzels*, olahan daging, biji-bijian, sayur-sayuran, kacang-kacangan, buah-buahan dan olahan bahan pangan lainnya.¹³ *Snack cup* tinggi zat besi merupakan camilan yang dibuat dari bahan pangan yang mengandung zat besi cukup tinggi dan dikemas dalam cup. Bahan utama yang digunakan dalam pembuatan *snack cup* ini adalah pisang, kurma dan madu.

Pisang merupakan salah satu buah yang mengandung tinggi zat besi. Kandungan zat besi dalam buah ini dapat membantu pembentukan hemoglobin. Selain itu, tingginya kandungan vitamin C pada buah ini dapat membantu pembentukan darah dan meningkatkan penyerapan zat besi non heme hingga empat kali lipat.^{14,15} Hal ini karena vitamin C merupakan *enhancer* yang mampu mereduksi ion ferri (Fe^{3+}) menjadi ferro (Fe^{2+}) sehingga lebih mudah diserap oleh usus.¹⁶ Pernyataan ini sejalan dengan penelitian terdahulu yang menyebutkan bahwa pemberian pisang ambon sebanyak 2 kali sehari selama 14 hari mampu meningkatkan hemoglobin ibu hamil sebanyak 1,65 g/dl.¹⁷ Penelitian lain juga menyebutkan bahwa pemberian 100 gram pisang selama 14 hari bersamaan dengan tablet Fe pada ibu hamil dapat meningkatkan kadar hemoglobin mencapai 2,38 g/dl. Nilai ini lebih tinggi 1,18 g/dl dibandingkan pada kelompok ibu hamil yang hanya diberi tablet Fe tanpa pisang ambon.¹⁸

Snack cup ini juga menggunakan kurma sebagai bahan dasar. Kurma dikenal sebagai buah yang memiliki banyak manfaat bagi tubuh karena kandungan zat gizinya. Sebagian besar penelitian farmakologi mengatakan bahwa kurma berpotensi sebagai antioksidan,

antikanker, antidiabetik, anti hiperglikemia dan antimikroba.¹⁹⁻²¹ Selain itu, tingginya kandungan zat besi dalam buah ini juga dimanfaatkan untuk membantu meningkatkan hemoglobin darah pada individu dengan anemia. Hal ini sejalan dengan hasil penelitian yang dilakukan terhadap anak perempuan di sekolah dasar menyebutkan bahwa pemberian kurma sebanyak 7 butir mampu meningkatkan kadar hemoglobin 0,86 g/dl dan hematokrit 2,93 persen.²² Hasil penelitian lain juga menunjukkan bahwa pemberian sari kurma pada remaja putri di Palangka Raya sebanyak 2 sendok/hari selama 2 minggu dapat meningkatkan kadar hemoglobin sebesar 1,14 g/dl.²³

Bahan dasar ketiga yang digunakan dalam produk ini adalah madu. Kandungan zat besi dan vitamin C yang cukup tinggi dalam madu diketahui dapat membantu meningkatkan kadar hemoglobin. Hasil penelitian oleh Islamiyah (2017) menunjukkan adanya perubahan kadar hemoglobin darah setelah diberikan madu sebanyak 28 g/hari selama 1 minggu.²⁴ Penelitian lain juga menyebutkan bahwa pemberian pisang 200 gram dan madu 30 ml dapat meningkatkan kadar hemoglobin pada ibu hamil anemia.²⁵ Namun, penelitian mengenai olahan bahan tersebut dalam bentuk olahan baru seperti *snack cup* masih sangat terbatas. Oleh karena itu, perlu adanya penelitian lebih lanjut mengenai uji pengaruh pemberian *snack cup* pisang, kurma dan madu terhadap kadar hemoglobin remaja putri anemia. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh pemberian *snack cup* pisang, kurma dan madu terhadap kadar hemoglobin remaja putri anemia. Manfaat dari penelitian ini yaitu dapat menjadi sumber referensi ilmiah dan pengetahuan tambahan mengenai manfaat konsumsi bahan makanan tinggi zat besi dan vitamin C terhadap kadar hemoglobin pada remaja putri anemia.

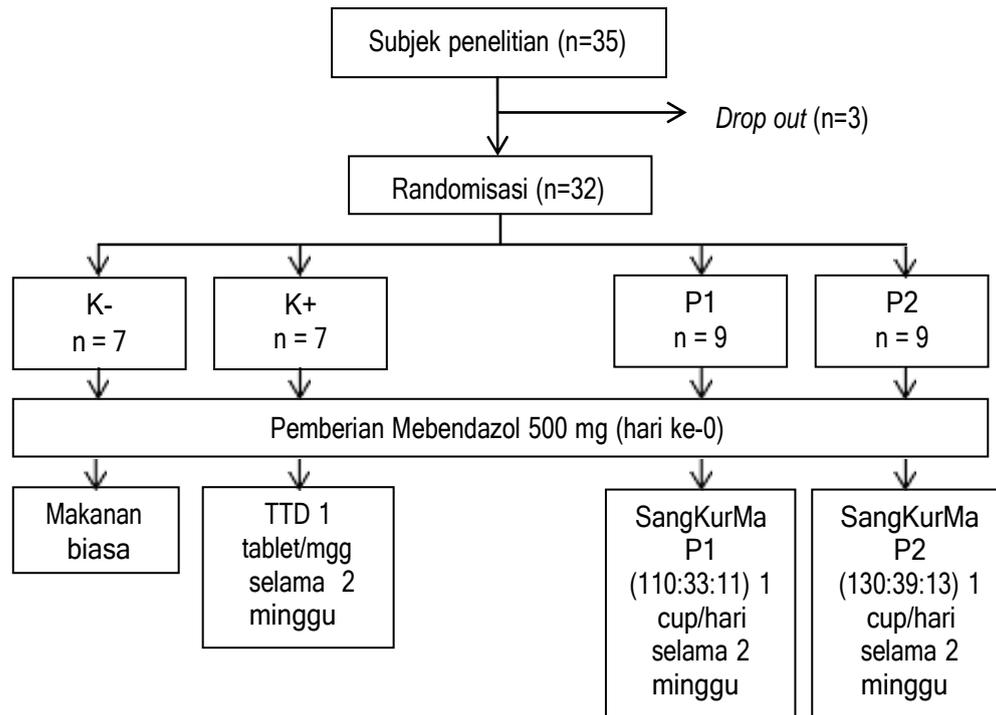
METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan *Randomized Control Trial* (RCT) dengan rancangan *pretest posttest with control group*.²⁶ Rancangan ini menggunakan empat kelompok yang terdiri dari K- (kelompok kontrol negatif beranggotakan remaja putri anemia tanpa perlakuan, hanya mengonsumsi makanan biasa), K+ (kelompok kontrol positif beranggotakan remaja putri anemia yang hanya diberi suplemen zat besi 1

tablet/minggu), P1 (kelompok perlakuan beranggotakan remaja putri anemia yang diberi *snack cup* 1 cup/hari dengan penggunaan buah pisang 110 gram, kurma 33 gram dan madu 11 gram yang mengandung 11,45 mg zat besi dan 86,46 mg vitamin C) dan P2 (kelompok perlakuan beranggotakan remaja putri anemia yang diberi *snack cup* SangKurma 1 cup/hari dengan penggunaan buah pisang 130 gram, kurma 39 gram dan madu 13 gram yang mengandung 13,44 mg zat besi dan 101,95 mg vitamin C).

Populasi penelitian adalah seluruh remaja putri yang menderita anemia di Kota Surakarta dan sekitarnya, sedangkan subjeknya adalah 35 remaja putri anemia yang tinggal di Pondok Pesantren Ta'mirul Islam, Al-Izzah, Nurul Iman Hidayatullah dan *boarding school* MAN 1 Surakarta. Namun, 3 orang diantaranya mengalami *drop out* dikarenakan pindah pondok pesantren. Subjek dipilih menggunakan teknik *purposive sampling* dengan kriteria inklusi yang meliputi berusia 13-18 tahun dan telah menstruasi, siklus menstruasi normal, kadar hemoglobin <12 mg/dl, bersedia tidak mengonsumsi teh, kopi dan coklat bersamaan dengan makan selama penelitian serta mengikuti seluruh prosedur penelitian, tidak sedang mengonsumsi suplemen dan bersedia menandatangani formulir *informed consent* serta kriteria eksklusi yang terdiri dari menderita penyakit tertentu yang memengaruhi kadar hemoglobin (thalasemia, TBC, kecacingan, malaria, HIV, infeksi), mengalami menstruasi saat pemeriksaan hemoglobin dan memiliki alergi terhadap pisang, kurma serta madu.

Penelitian dilaksanakan selama 2 minggu pada bulan Juli hingga Agustus 2022. Sebelum memasuki hari intervensi, seluruh subjek diharuskan mengonsumsi obat cacing berupa mebendazol dosis 500 mg. Kemudian bersamaan dengan mulainya intervensi, seluruh subjek penelitian diharuskan mencatat semua jenis makanan yang dikonsumsi setiap hari selama 2 minggu menggunakan formulir *food record*. Pemeriksaan kadar hemoglobin darah dilakukan sebanyak 2 kali yaitu sebelum dan setelah perlakuan pada hari ke-15. Sampel darah dianalisis dengan metode *Autoanalyzer* menggunakan *Hematology analyzer* "Sysmex KX-21" di Laboratorium Dinas Kesehatan Kota Surakarta dan Sarana Medika Surakarta. Alur penelitian ini tercantum dalam Gambar 1.



Gambar 1
Alur Penelitian

Analisis data dilakukan menggunakan *software* SPSS 16.0 yang meliputi uji normalitas menggunakan *Shapiro Wilk* (subjek <50 orang). Data yang berdistribusi normal dilanjutkan dengan uji *Paired T-test* untuk mengetahui perbedaan kadar hemoglobin sebelum dan setelah perlakuan pada setiap kelompok, sedangkan data yang tidak berdistribusi normal dilanjutkan dengan uji *Wilcoxon* sebagai pengganti uji *Paired T-test* dan uji *Kruskal-Wallis* sebagai pengganti uji *One Way Anova*. Deviat baku alfa yang digunakan adalah 95 persen ($\alpha = 0,05$), sehingga H_a diterima jika nilai $p > 0,05$.²⁷ Penelitian ini telah mendapatkan persetujuan dari Komisi Etik Penelitian Fakultas Kedokteran Universitas Sebelas Maret dengan nomer surat: 16/UN27.06.11/KEP/EC/2022 pada tanggal 7 Maret 2022.

Gambar 1 menunjukkan bahwa 35 subjek yang terpilih akan di bagi kedalam 4 kelompok

yang terdiri dari K-, K+, P1 dan P2 secara random. Sebelum memasuki hari intervensi, seluruh subjek diharuskan mengonsumsi Meprobamate 500 mg untuk mencegah terjadinya perdarahan akibat kecacingan. Pelaksanaan penelitian ini dilakukan selama 2 minggu.

HASIL

Karakteristik Subjek Penelitian

Subjek penelitian dipilih dari total populasi 703 santri putri yang berada di 4 pondok pesantren. Santri putri yang memenuhi kriteria inklusi dan eksklusi sebanyak 35 orang dengan jumlah *drop out* 3 orang, sehingga diperoleh total subjek 32 orang remaja putri anemia. Karakteristik subjek pada penelitian ini tercantum dalam Tabel 1.

Tabel 1
Karakteristik Umum Responden

Karakteristik	Kelompok								p
	K-		K+		P1		P2		
	n	%	n	%	n	%	n	%	
Umur									
- 13-15 tahun	5	71,42	2	28,6	4	44,4	2	22,2	0,155
- 16-18 tahun	2	8,6	5	71,5	5	55,5	7	77,7	
Kelas									
- Mts	3	42,9	0	0,0	3	33,3	3	33,3	0,285
- MA	4	57,2	7	100	6	66,6	6	66,6	
Hemoglobin									
- Ringan	4	57,2	2	28,6	2	22,2	3	33,3	0,508
- Sedang	3	42,9	5	71,5	7	77,7	6	66,6	
- Berat	0	0	0	0	0	0	0	0	

Tabel 2
Hasil Analisis Kadar Hemoglobin Sebelum dan Setelah Pemberian *Snack Cup* Pisang, Kurma dan Madu

Kelompok	n	Mean±SD (g/dL)		Δ Mean	p
		Sebelum Intervensi	Setelah Intervensi		
K-	7	10,38±1,30	10,40±1,38	-0,01	0,922*
K+	7	11,31±0,59	11,44±0,79	-0,13	0,619*
P1	9	11,27±0,66	11,33±0,74	-0,06	0,784*
P2	9	10,96±1,05	10,78±1,20	0,18	0,213**
p^b				0,355	

Keterangan:

K- : Kontrol negatif

K+ : Kontrol positif/TTD

P1 : *Snack cup* SangKurma F2 dengan perbandingan pisang:kurma:madu sebesar 110:33:11

P2 : *Snack cup* SangKurma F4 dengan perbandingan pisang:kurma:madu sebesar 130:39:13

* : uji *paired t-test*

** : uji *wilcoxon*

p^b : uji *kruskal wallis*

Sumber : Data primer, 2022

Berdasarkan Tabel 1 dapat diketahui bahwa umur subjek penelitian pada semua kelompok berkisar antara 15-18 tahun dan merupakan santri yang sedang menempuh pendidikan di MTs dan MA/MAN. Kategori anemia yang diderita subjek penelitian adalah anemia ringan dan sedang. Hasil uji *chi-square* pada masing-masing karakteristik menunjukkan tidak terdapat perbedaan bermakna atau homogen yang ditandai dengan nilai $p > 0,05$.

Pengaruh pemberian *snack cup* SangKurma terhadap kadar hemoglobin

Tabel 2 menunjukkan pengaruh pemberian *snack cup* terhadap kadar hemoglobin remaja

putri anemia. Berdasarkan hasil uji *paired t-test* dan *wilcoxon* pada tabel 2 dapat diketahui bahwa tidak terdapat perbedaan bermakna pada kadar hemoglobin sebelum dan setelah perlakuan pada masing-masing kelompok yang ditandai dengan nilai $p = 0,922$ (K-), $p = 0,619$ (K+), $p = 0,784$ (P1) dan $p = 0,922$ (P2) atau nilai $p > 0,05$, sehingga dapat dikatakan bahwa kadar hemoglobin sebelum dan setelah perlakuan pada setiap kelompok tidak mengalami banyak perubahan. Hasil uji *kruskal wallis* juga menunjukkan bahwa H_a ditolak dan H_0 diterima yang ditandai dengan nilai $p = 0,355$ ($p > 0,05$), sehingga tidak terdapat perbedaan

yang nyata pada perubahan nilai hemoglobin disemua kelompok. Oleh karena itu, dapat dikatakan bahwa perubahan nilai hemoglobin pada kelompok yang hanya mengonsumsi makanan biasa, mendapat tambahan TTD

maupun yang diberi *snack cup* (P1 dan P2) adalah sama, sehingga perlakuan P1 dan P2 terhadap kadar hemoglobin pengaruhnya menyamai konsumsi makanan biasa dan kelompok yang mendapat tambahan TTD.

Tabel 3
Tingkat Konsumsi Subjek Penelitian

Tingkat Konsumsi	Kecukupan Gizi					
	Lebih		Cukup		Kurang	
	n	%	n	%	n	%
Kelompok K-						
- Energi	0	0	1	14,3	6	85,5
- Protein	0	0	0	0	7	100
- Lemak	1	14,3	0	0	6	85,5
- Karbohidrat	0	0	1	14,3	6	85,5
- Zat Besi	0	0	0	0	7	100
- Vitamin C	0	0	0	0	7	100
Kelompok K+						
- Energi	0	0	0	0	7	100
- Protein	0	0	0	0	7	100
- Lemak	0	0	0	0	7	100
- Karbohidrat	0	0	0	0	7	100
- Zat Besi	1	14,3	5	71,5	1	14,3
- Vitamin C	0	0	0	0	7	100
Kelompok P1						
- Energi	0	0	1	11,1	8	88,8
- Protein	0	0	0	0	9	100
- Lemak	0	0	0	0	9	100
- Karbohidrat	0	0	1	11,1	8	88,8
- Zat Besi	6	66,6	3	33,3	0	0
- Vitamin C	9	100	0	0	0	0
Kelompok P2						
- Energi	0	0	1	11,1	8	88,8
- Protein	0	0	0	0	9	100
- Lemak	0	0	0	0	9	100
- Karbohidrat	0	0	1	11,1	8	88,8
- Zat Besi	9	100	0	0	0	0
- Vitamin C	9	100	0	0	0	0

Tingkat konsumsi zat gizi subjek penelitian

Tingkat konsumsi harian masing-masing subjek diperoleh melalui pengisian formulir *food record* yang dimulai pada hari ke-1 hingga ke-14. Data hasil *food record* menghasilkan nilai rata-rata konsumsi harian seperti yang tercantum pada Tabel 3.

Tabel 3 menunjukkan bahwa tingkat konsumsi harian subjek pada aspek energi, protein, lemak dan karbohidrat dalam semua kelompok cenderung berada dalam kategori kurang dengan persentase subjek yang berada dalam tingkatan tersebut sebesar 85,5-100 persen. Tingkat konsumsi zat besi pada seluruh subjek dalam kelompok K- yang hanya mengonsumsi makanan biasa berada dalam kategori kurang (100 persen). Subjek pada kelompok K+ yang mendapatkan tablet TTD diketahui terdapat 1 orang konsumsinya lebih (14,3 persen), 5 orang cukup (71,5 persen) dan 1 orang lainnya kurang (14,3 persen). Kelompok P1 memiliki subjek dengan tingkat pemenuhan kebutuhan zat besi yang cukup (33,3 persen) dan lebih (66,6 persen), sedangkan semua subjek pada kelompok P2 memiliki tingkat konsumsi yang tinggi (100 persen). Tingkat konsumsi vitamin C pada kelompok K- dan K+ seluruhnya kurang (100 persen), sedangkan pada kelompok P1 dan P2 seluruhnya berada dalam kategori lebih (100 persen).

BAHASAN

Zat besi merupakan senyawa penting bagi tubuh yang berperan dalam proses sintesis beberapa hemoprotein seperti hemoglobin, sitokrom dan mioglobin. Beberapa *chelators* (senyawa organik kecil yang membentuk kompleks dengan ion logam) dapat berikatan dengan zat besi untuk membantu meningkatkan (*enhance*) maupun menghambat absorpsinya (*inhibit*).²⁸

Setiap porsi *snack cup* pisang, kurma dan madu yang diberikan kepada kelompok P1 mengandung zat besi sebesar 11,45 mg dan vitamin C 86,46 mg, sedangkan pada kelompok P2 mengandung zat besi 13,44 mg dan vitamin C 101,95 mg. Jumlah ini mampu memenuhi sekitar 76,34-89,62 persen dari kebutuhan zat besi harian remaja putri berdasarkan AKG (2019).²⁹ Konsumsi makanan yang mengandung tinggi zat besi dan vitamin C dapat menjadi salah satu alternatif dalam

meningkatkan pembentukan hemoglobin dan menjaga kadarnya dalam eritrosit tetap normal. Suplemen tambah darah berdasarkan Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 88 Tahun 2014 tentang Standar Tablet Tambah Darah bagi Wanita Usia Subur dan Ibu Hamil mengandung 60 mg besi elemental dan diberikan setiap 1 minggu sekali.³⁰ Kandungan zat besi dalam camilan *snack cup* jika diakumulasi dalam 1 minggu mampu mencapai 80,15-94,08 mg.

Berbeda dengan kelompok P1 dan P2, kelompok K- hanya mendapatkan asupan zat besi dan vitamin C dari makanan sehari-hari, sedangkan Kelompok K+ memperoleh asupan zat besi melalui tablet tambah darah yang mengandung 60 mg besi elemental dan diberikan sebanyak 1 kali dalam satu minggu. Berdasarkan hasil uji laboratorium dari kelompok 4 kelompok tersebut terdapat perubahan sebelum dan setelah perlakuan, namun perubahan yang terjadi nilainya sangat kecil, sehingga hasil uji statistik menunjukkan tidak terdapat perbedaan bermakna antara kadar hemoglobin sebelum dan setelah perlakuan pada keempat kelompok tersebut.

Berdasarkan analisis antar kelompok, pemberian *snack cup* pada kelompok P1 dan P2 tidak berpengaruh besar terhadap kadar hemoglobin remaja putri anemia. Peningkatan kadar hemoglobin yang terjadi pada kelompok P1 dan P2 nilainya hampir sama dengan perubahan nilai pada kelompok K- dan K+, sehingga belum dapat dikatakan bahwa pemberian *snack cup* tinggi zat besi dan vitamin C lebih efektif meningkatkan hemoglobin remaja putri anemia dibandingkan kelompok yang hanya mengonsumsi makanan biasa dan yang memperoleh tambahan tablet tambah darah.

Berdasarkan sifatnya, zat besi dapat teroksidasi dalam berbagai bentuk mulai dari Fe^{6+} hingga Fe^{2-} tergantung dari lingkungan kimia disekitarnya, sedangkan yang stabil dalam tubuh dan makanan hanya dalam bentuk Fe^{3+} (ferri) dan Fe^{2+} (ferro). Zat besi yang terkandung dalam produk *snack cup* merupakan nonheme yang lebih sulit diserap oleh tubuh. Berbeda dengan zat besi nonheme, zat besi heme sekitar 25 persennya dapat langsung diabsorpsi oleh tubuh, sedangkan zat besi nonheme harus dihidrolisis terlebih dahulu di gastrointestinal. Hidrolisis ini dibantu oleh adanya asam klorida dan enzim protease di

lambung. Selain itu, proses ini juga dapat dibantu oleh senyawa lain seperti vitamin C yang berikatan dengan zat besi nonheme untuk meningkatkan penyerapannya. Vitamin C dapat memelihara zat besi dalam keadaan yang sesuai untuk fungsi enzim dengan cara mereduksi Fe^{3+} (ion ferri) menjadi Fe^{2+} (ion ferro) sehingga lebih mudah diserap.^{16,28} Kandungan vitamin Cnya yang tinggi pada formula P1 dan P2 (86,46-101,95 mg) mampu meningkatkan absorpsinya hingga 4 kali lipat.¹⁵

Secara umum, individu dengan anemia defisiensi zat besi akan menunjukkan respon zat besi dengan retikulosit pada hari ke-5 hingga ke-7 yang diikuti dengan peningkatan hemoglobin pada minggu ke-2 hingga ke-4.³¹ Hal ini didukung oleh beberapa hasil penelitian terdahulu pada pangan tinggi zat besi dan vitamin C yang menyebutkan bahwa konsumsi buah pisang selama 14 hari mampu meningkatkan hemoglobin sebanyak 1,65 g/dl dan pemberian sari kurma sebanyak 2 sendok/hari selama 2 minggu mampu meningkatkan hemoglobin sebesar 1,14 g/dl.^{17,23}

Namun hasil penelitian ini tidak sejalan dengan penelitian terdahulu. Hal ini karena pada beberapa penelitian sebelumnya tidak diketahui varietas buah yang digunakan serta adanya konsumsi tablet tambah darah bersamaan dengan intervensi.^{23,32} Penelitian terdahulu terhadap konsumsi pisang ambon selama 14 hari pada ibu hamil juga menunjukkan adanya peningkatan hemoglobin secara signifikan, namun konsumsi pisang ambon ini bersamaan dengan konsumsi tablet tambah darah.¹⁷ Sebaliknya, penelitian ini menggunakan pisang ambon yang dikombinasikan dengan buah kurma varietas khalas dan madu tanpa adanya konsumsi tablet tambah darah. Penelitian lain terhadap remaja putri anemia yang diberikan kurma varietas lain berupa ajwa bersamaan dengan konsumsi tablet tambah darah juga menunjukkan adanya peningkatan kadar hemoglobin secara signifikan sebesar 1,28 g/dl. Nilai ini lebih tinggi dibandingkan kelompok yang hanya mengonsumsi tablet tambah darah dengan peningkatan hemoglobin sebesar 0,84 g/dl. Hal ini menunjukkan bahwa konsumsi buah kurma ajwa saja selama 30 hari dapat meningkatkan hemoglobin sekitar 0,44 g/dl.³² Namun penelitian yang menggunakan buah kurma ajwa

tersebut dilakukan selama 30 hari, sedangkan pada penelitian ini hanya 14 hari.

Selain itu, tabel 3 menunjukkan bahwa tingkat konsumsi protein pada seluruh subjek penelitian berada dalam kategori kurang. Hal ini juga dapat menjadi penyebab terganggunya sintesis hemoglobin.³³ Protein merupakan komponen yang memiliki berbagai fungsi bagi tubuh. Salah satunya sebagai pembawa substansi lain seperti vitamin, mineral dan berbagai zat gizi ke dalam sel atau jaringan melalui darah. Transferin adalah protein yang disintesis di hati dan disekresikan ke dalam darah.²⁸ Komponen ini berperan membawa zat besi dan mineral lainnya melalui darah. Hal ini menunjukkan bahwa beberapa zat gizi akan membutuhkan zat gizi lainnya untuk dapat berguna bagi tubuh. Ketika asupan zat besi tercukupi seperti pada kelompok P1 dan P2, namun asupan proteinnya kurang maka proses sintesis hemoglobin juga tidak akan optimal karena fungsi esensialnya dalam proses transport zat besi terhambat, sehingga peningkatan hemoglobin yang terjadi juga tidak optimal.²⁸

SIMPULAN DAN SARAN

Simpulan

Konsumsi *snack cup* SangKurMa P1 dan P2 selama 2 minggu tidak berpengaruh terhadap kadar hemoglobin remaja putri anemia yang ditunjukkan dengan nilai $p > 0,05$. Hal ini menunjukkan bahwa pemberian SangKurMa P1 dan P2 selama dua minggu pada remaja putri anemia dapat memberikan kesamaan nilai kadar hemoglobin dengan K+ dan K-.

Saran

Perlu adanya upaya keseimbangan asupan zat gizi lainnya seperti protein yang juga berperan dalam proses sintesis hemoglobin.

RUJUKAN

1. Andriani M, Wirjatmadi B. Pengantar Gizi Masyarakat. Jakarta: Kencana Media Group; 2012.
2. World Health Organization (WHO). The Global Prevalence of Anaemia in 2011. World Health Organization. Geneva; 2015. 1-48 p.
3. Kementerian Kesehatan RI. Laporan Nasional Riset Kesehatan Dasar 2018 [Internet]. Jakarta: Lembaga

- Penerbit Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan; 2018. p. 198. Available from: http://labdata.litbang.kemkes.go.id/images/download/laporan/RKD/2018/Laporan_Nasional_RK_D2018_FINAL.pdf
4. Dinas Kesehatan Jawa Tengah. Profil Kesehatan Provinsi Jawa Tengah 2015 [Internet]. Semarang: Dinas Kesehatan Jawa Tengah; 2016. Available from: <https://jateng.bps.go.id/publication/2016/06/14/4abf0600eaa3bdab36f37037/profil-kesehatan-jawa-tengah-2015.html>
 5. World Health Organization (WHO). Global Nutrition Targets 2025: Anaemia Policy Brief [Internet]. Geneva; 2014. Available from: http://www.who.int/iris/bitstream/10665/148556/1/WHO_NMH_NHD_14.4_eng.pdf
 6. Milman N. Anemia-Still a Major Health Problem in Many Parts of The World!; a review article. *Annals of Hematology* [Internet]. 2011;90(4):369-377. Available from: <https://doi.org/10.1007/s00277-010-1144-5>
 7. Iqbal M, Puspaningtyas DEP. Penilaian Status Gizi ABCD. Jakarta: Salemba Medika; 2018.
 8. Cairo RC de A, Silva LR, Bustani NC, Marques CDF. Anemia por deficiencia de hierro en adolescentes; a literature review. *Nutr Hosp*. 2014;29(6):1240-9. Available from: <https://doi.org/10.3305/nh.2014.29.6.7245>
 9. Chaparro CM, Suchdev PS. Anemia Epidemiology, Pathophysiology and Etiology in Low- and Middle-Income Countries. *Ann N Y Acad Sci*. 2019;1450(1):15-31. Available from: <https://doi.org/10.1111/nyas.14092>
 10. Abbaspour N, Hurrell R, Kelishadi R. Review on iron and its importance for human health. *J Res Med Sci*. 2014;19(2):164-74.
 11. Aulakh R. Adolescent Anemia: Risk Factors. *Rev Int J Pediatr Res*. 2016;3(7):477-8. Available from: <https://doi.org/10.17511/ijpr.2016.i07.01>
 12. Chinnaurai K, Sequeira V. Packaging of Cereals, Snacks and confectionery. in Reference Module in Food Science [Internet]. Amsterdam: Elsevier; 2015. Available from: <https://doi.org/10.1016/B978-0-08-100596-5.03223-6>
 13. Tumuluru JS. Snack Foods: Role in Diet. in Encyclopedia of Food and health [Internet]. Caballero B, Finglas PM, Toldra F. (Ed). Cambridge: Academic Press; 2015. Available from: <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-384947-2.00632-2>
 14. Riaz MN. Snack Foods: Processing. in Encyclopedia of Food Grains (Second Edition). Amsterdam: Elsevier Inc; 2015. Available from: <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-394437-5.00160-1>
 15. Kumar KPS, Bhowmik D, Duraivel S, Umadevi M. Traditional and Medicinal Uses of Banana. *J Pharmacogn Phytochem Tradit*. 2012;1(3):51-63.
 16. Briawan D. Anemia: Masalah Gizi pada Remaja Wanita. Jakarta: EGC; 2013.
 17. Mahardika NP, Zuraida R. Vitamin C pada Pisang Ambon (Musa paradisiaca S.) dan Anemia Defisiensi Besi. *Majority* [Internet]. 2016;5(4):124-7. Available from: <http://elib.fk.uwks.ac>.
 18. Hardiani, Choirunissa R, Rifiana AJ. Pengaruh Pisang Ambon terhadap Peningkatan Kadar Hemoglobin pada Ibu Hamil di Klinik FS Munggaran Kabupaten Garut. *J Ilm Kesehat*. 2020;12(2):149-58. Available from: <https://doi.org/10.37012/jik.v12i2.252>
 19. Aisya MW, Pakaya S, Tamara T. Pengaruh Konsumsi Buah Pisang Ambon Terhadap Peningkatan Kadar Haemoglobin Pada Ibu Hamil Anemia Di Wilayah Kerja Puskesmas Limboto. 2019;8(2):45-56.
 20. Elhemeidy MMR, Lyrawati D, Widjajanto E. Date Fruit Extract (Phoenix dactylifera, Ajwa) Modulates NK Cells and TNF- Alpha in DMBA-Induced Mammary Cancer Sprague-Dawley Rats. *J Trop Life Sci*. 2018;8(3):227-35. Available from: <https://doi.org/10.11594/jtls.08.03.04>
 21. Al-Shwyeh HA. Date Palm (Phoenix dactylifera L.) Fruit as Potential Antioxidant and Antimicrobial Agents. *J Pharm Bioallied Sci*. 2019;11(1):1-11. Available from: https://doi.org/10.4103/jpbs.JPBS_168_18
 22. Mia MAT, Mosaib MG, Khalil MI, Islam MA, Gan SH. Potentials and Safety of Date Palm Fruit Against Diabetes: A Critical Review. *Foods*. 2020;9(11):1-21. Available from: <https://doi.org/10.3390/foods9111557>
 23. Irandegani F, Arbabisarjou A, Ghaljaei F, Navidian A, Karaji bani M. The Effect of a Date Consumption-Based Nutritional Program on Iron Deficiency Anemia in Primary School Girls Aged 8 to 10 Years Old in Zahedan (Iran). *Pediatr Heal Med Ther*. 2019;Volume 10:183-8. Available from: <https://doi.org/10.2147/phmt.s225816>
 24. Yuniarti, Damiri YK. Pengaruh Pemberian Sari Kurma pada Remaja Putri dengan Kadar Hemoglobin di Palangka Raya. *Mahakam Midwifery J*. 2020;5(2):93-8.
 25. Islamiyah N. Pengaruh Madu terhadap Kadar Hemoglobin Remaja Putri Kelas X yang Mengalami Anemia di SMKN 01 Mempawah Hilir. Fakultas Kedokteran Universitas Tanjungpura Pontianak. Pontianak; 2017.
 26. Lestari S, Inti S. Pengaruh Pemberian Jus Pisang Ambon dan Madu terhadap Kenaikan

- Kadar Hemoglobin pada Ibu Hamil dengan Anemia di Puskesmas Mrican Kota Kediri. *Java Heal J.* 2019;6(1).
27. Probandari AN, Pamungkasari EP, Febrinasari Rp, Sumardiyono, Widyaningsih V. *Metode Penelitian Kuantitatif: Strategi Menulis Proposal Penelitian Kesehatan.* SURakarta: UNS Press; 2020.
 28. Medeiros DM, Wildman REC. *Advanced Human Nutrition.* Fourth Edi. Burlington: Jones & Bartlett Learning; 2019.
 29. Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. *Angka Kecukupan Gizi yang Dianjurkan untuk Masyarakat Indonesia.* Vol. Nomor 65, Kementerian Kesehatan Republik Indonesia Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia. 2019.
 30. Menteri Kesehatan Republik Indonesia. *Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 88 Tahun 2014 tentang Standar Tablet Tambah Darah bagi Wanita Usia Subur dan Ibu Hamil.* Jakarta; 2014. 1-8 p.
 31. Telaumbenua Ac, Lillah, Almurdi. *Membandingkan Jumlah Retikulosit pada Penderita Anemia Defisiensi Besi Sebelum dan Sesudah Pengobatan dengan Preparat Fe.* 2020;2(2)12-17. Available from: <https://jurnal.syedzasaintika.ac.id/index.php/meditory/article/view/538>. rujukan terlalu lama, silahkan dicari pengganti yang baru
 32. Sari A, Pamungkasari EP, Dewi YLR. *The Addition of Dates Palm (Phoenix dactylifera) on Iron Supplementation (Fe) Increases The Hemoglobin Level of Adolescent Girls with Anemia.* *Bali Med J.* 2018;7(2)356-360. Available from: <https://doi.org/10.15562/bmj.v7i2.987>
 33. Eniwati, Musyabiq S, Karima N, Graharti R. *Hubungan Asupan Protein Nabati Dengan Kadar Hemoglobin Pada Wanita Usia Remaja Vegan.* *Medula.* 2019;9(1):233-6.



**TINJAUAN LITERATUR SISTEMATIS: STATUS PERTUMBUHAN DAN PERKEMBANGAN ANAK
PASCA COVID-19**

Systematic Literature Review: Growth and Developmental Status of Children Post COVID-19

Herlina Febrianti¹, Dessie Wanda², Efa Apriyanti³

¹Program Magister, Fakultas Ilmu Keperawatan, Universitas Indonesia

²Fakultas Ilmu Keperawatan, Universitas Indonesia

³Fakultas Ilmu Keperawatan, Universitas Indonesia

E-mail: herlina.febrianti11@ui.ac.id

Diterima: 23-01-2023

Direvisi: 12-02-2023

Disetujui terbit: 18-02-2023

ABSTRACT

COVID-19 affects growth, development, and death. The objective of this article is to find out the growth and developmental status of children post-COVID-19. This systematic review uses the PICO search strategy through an online database. Obtained 11 articles based on inclusion criteria, reviewed using the Critical Appraisal Skills Programme tools to conclude. COVID-19 influences growth (obesity or overweight) and child development (a disorder of language, emotional, behavioral, and psychosocial development). The growth and development of children post-COVID-19 are influenced by sex, age, length of hospital stay, comorbidities, and illness severity. The stimulus for optimal growth and development in post-COVID-19 children can be provided through affection, stimulation, balanced nutrition with a variety of foods, hand washing with soap, adequate physical activity, and regular weight monitoring.

Keywords: children, COVID-19, development, growth

ABSTRAK

COVID-19 berpengaruh terhadap pertumbuhan, perkembangan, dan kematian. Artikel ini bertujuan untuk mengetahui status pertumbuhan dan perkembangan anak pasca COVID-19. *Systematic review* ini menggunakan strategi pencarian PICO melalui database online. Diperoleh 11 artikel berdasarkan kriteria inklusif, *review* menggunakan *Critical Appraisal Skills Programme tools* hingga disimpulkan. Hasil menunjukkan COVID-19 memberikan pengaruh terhadap pertumbuhan (obesitas, IMT (Indeks Massa Tubuh) berlebih) dan perkembangan anak (gangguan perkembangan bahasa, emosi, perilaku dan psikosial). Pertumbuhan dan perkembangan anak pasca COVID-19 dipengaruhi jenis kelamin, usia, lama rawat, komorbiditas dan tingkat keparahan. Stimulus untuk pertumbuhan dan perkembangan yang optimal pada anak pasca COVID-19 dapat melalui pemberian kasih sayang, stimulasi, gizi seimbang dengan jenis makanan yang bervariasi, cuci tangan menggunakan sabun, aktivitas fisik yang cukup, dan pemantauan berat badan secara rutin.

Kata kunci: anak, COVID-19, perkembangan, pertumbuhan

Doi: 10.36457/gizindo.v46i1.836

www.persagi.org/ejournal/index.php/Gizi_Indon

PENDAHULUAN

Coronavirus Disease-2019 (COVID-19) muncul pertama kali di Wuhan Cina pada Desember 2019. Penyakit ini merupakan *coronavirus* jenis baru yang menyerang saluran pernapasan.¹ Cara penularan COVID-19 melalui droplet dan dapat menyebabkan kematian.² Gejala yang paling sering adalah rasa lelah¹, demam dan batuk.³ Gejala persisten di antaranya gangguan kognitif, sakit kepala, kehilangan penciuman, sakit tenggorokan, sakit mata, diare, kelelahan⁴, kurang konsentrasi dan otot-otot terasa sakit.⁵

World Health Organization menyatakan penyakit COVID-19 sebagai pandemi global pada 11 Maret 2020 sehingga tidak hanya berdampak pada kesehatan, tetapi juga sosial dan ekonomi yang sebelumnya tidak pernah terjadi. Secara global hingga tanggal 13 September 2022 didapatkan sebanyak 605.912.418 orang terkonfirmasi dan 6.491.649 orang meninggal akibat COVID-19.¹ Data terkait COVID-19 di Asia Tenggara hingga tanggal 13 September 2022, menunjukkan bahwa kasus terkonfirmasi sebesar 60.142.887 orang dan yang meninggal sebesar 796.546 orang.¹ Data yang diperoleh di Indonesia adalah sebanyak 6.397.236 orang terkonfirmasi dan 157.807 orang meninggal akibat COVID-19.⁶ Provinsi dengan angka kasus COVID-19 tertinggi di Indonesia diduduki oleh Provinsi Daerah Khusus Ibukota Jakarta dibandingkan dengan provinsi lainnya. Provinsi DKI Jakarta memiliki 1.411.948 kasus atau sebanyak 22,07 persen orang yang terkonfirmasi, dengan kematian yang mencapai 9,8 persen.⁷

Angka kematian secara global yang terjadi pada usia anak dan remaja kurang dari 20 tahun mencapai 0,4 persen di antara 4,1 juta kematian akibat COVID-19 yang dilaporkan.²⁶ Dari lebih dari 16.100 kematian yang dilaporkan, 53 persen terjadi di antara remaja usia 10–19 tahun dan 47 persen di antara anak-anak usia 0–9 tahun.²⁶ Kasus suspek anak yang terkonfirmasi COVID-19 hingga 21 Desember 2020 di Indonesia, terdapat 35.506 kasus dengan 522 kematian.⁸ Kasus yang dikonfirmasi sebesar 37.706 kasus dengan 175 kematian.⁸

Dampak pandemi COVID-19 tidak hanya berkaitan dengan kesehatan dan kematian pada anak-anak, tetapi juga mengancam dan berkaitan dengan hak-hak anak. Penjagaan

husus kepada anak-anak dari adanya ancaman membahayakan diri dan jiwa dalam tumbuh kembang anak juga diatur dalam Peraturan Pemerintah Nomor 78 Tahun 2021. Ancaman kesehatan yang terjadi terhadap anak-anak akan memengaruhi pertumbuhan dan perkembangannya. Anak-anak yang menderita COVID-19 tetapi mengalami pertumbuhan dan perkembangan di masa pandemi ini. Pertumbuhan adalah bertambahnya ukuran dan jumlah sel pada saat pembelahan sel dan sintesis protein; terjadi kenaikan dari ukuran dan berat sel.⁹ Pertumbuhan fisik setiap anak berbeda-beda, sehingga memengaruhi status kesehatan anak secara individu. Status kesehatan anak dapat dilihat dari hasil pengukuran pertumbuhan fisik yang diplot pada grafik presentil kemudian dibandingkan dengan populasi umum. Parameter pertumbuhan fisik terdiri dari tinggi badan (panjang), berat badan, tebal lipatan kulit, lingkaran lengan dan lingkaran kepala.⁹

Pandemi COVID-19 berdampak terhadap pertumbuhan dan perkembangan.¹⁰ Pertumbuhan, anak-anak dapat dilihat dari kenaikan berat badan karena aktivitas fisik menurun dan peningkatan konsumsi makanan yang berlebih selama berada di rumah.¹⁰ Perkembangan anak-anak dapat dilihat dari masalah sosial kemandirian, bahasa, motorik kasar dan halus.¹⁰

Perkembangan adalah perubahan yang kompleks dengan pertumbuhan, kematangan dan pembelajaran.⁹ Perkembangan merupakan salah satu komponen dari penilaian kesehatan yang lengkap. Dampak COVID-19 memengaruhi anak dari segala usia, pertumbuhan dan perkembangan anak.

Faktor yang memengaruhi perkembangan terdiri dari keturunan, faktor neuroendokrin, gizi, hubungan interpersonal, tingkat sosioekonomi, penyakit, bahaya lingkungan, stress pada masa kanak-kanak, dan pengaruh media massa.⁹ Kualitas pertumbuhan dan perkembangan anak dipengaruhi oleh faktor internal dan eksternal.¹¹ Faktor internal terdiri dari ras atau etnik atau bangsa, umur, keluarga, jenis kelamin, genetik, dan kelainan kromosom. Faktor eksternal terdiri dari tiga hal yaitu faktor prenatal (gizi, mekanis, toksin atau zat kimia, endokrin, radiasi, infeksi, kelainan imunologi, anoksia embrio dan psikologis ibu), faktor persalinan (trauma kepala dan asfiksia), dan faktor pasca persalinan (gizi,

penyakit kronis atau kelainan kongenital, lingkungan fisik dan kimia, psikologis, endokrin, sosio-ekonomi, lingkungan pengasuhan dan obat-obatan).

Salah satu dari faktor internal yang memengaruhi pertumbuhan dan perkembangan adalah jenis kelamin. Jenis kelamin merupakan faktor yang berpengaruh terhadap hasil akhir pertumbuhan (terutama pertumbuhan fisiologis) dan laju perkembangan di segala usia.⁹ Pada anak perempuan, fungsi reproduksi akan mengalami perkembangan yang lebih cepat dibandingkan anak laki-laki. Tetapi, pada masa pubertas, pertumbuhan akan lebih cepat pada anak laki-laki.

Selain jenis kelamin, tidur juga memerankan peranan penting dalam membantu pertumbuhan dan perkembangan anak. Tidur adalah fungsi protektif terjadinya perbaikan dan pemulihan jaringan setelah aktivitas, dimana jumlah dan distribusi tidur sangat beragam pada berbagai usia.⁹ Jumlah waktu yang dihabiskan anak untuk tidur akan berkurang secara bertahap sejalan dengan adanya pertumbuhan. COVID-19 memengaruhi prevalensi tidur anak pra-sekolah lebih rendah dari masa pra-pandemi¹² dan ada 21,3 persen anak-anak yang mengalami gangguan tidur.¹³

Peraturan yang digunakan selama pandemi COVID-19, seperti pembatasan sosial, penutupan wilayah dan penutupan sekolah dapat mengancam pertumbuhan dan perkembangan anak. Hal ini menimbulkan stres pada orang tua dan anak-anak sehingga menjadi faktor risiko yang mengancam pertumbuhan dan perkembangan anak. Dampak pandemi COVID-19 dapat menyebabkan kecemasan atau depresi di antara orang tua, sedangkan pada anak-anak akan mengalami gangguan stres akut, kecemasan dan depresi.¹⁴ Anak-anak yang mengalami keterlambatan perkembangan akan mendapatkan masalah kesehatan seperti gangguan kognitif, penyalahgunaan zat, depresi dan penyakit tidak menular.

COVID-19 juga dapat menimbulkan kekhawatiran dan stres anak. Ada 79,4 persen anak-anak mengalami dampak negatif dari pandemi dan karantina, 22,5 persen yang mengalami ketakutan yang signifikan terhadap COVID-19, 35,2 persen kebosanan.¹³ Pandemi COVID-19 dapat menyebabkan stres, kekhawatiran, ketidakberdayaan, dan masalah

perilaku sosial yang berisiko di antara anak-anak dan remaja.¹⁵

Pertumbuhan dan perilaku anak dikelompokkan ke dalam berbagai tahap usia, yaitu bayi baru lahir (0–4 minggu), bayi (4 minggu–1 tahun), *toddler* (1–3 tahun), prasekolah (4–6 tahun), anak usia sekolah (6–12 tahun), remaja (13–20 tahun). Usia anak akan memengaruhi kecepatan pertumbuhan anak itu sendiri. Pertumbuhan akan menurun di masa kanak-kanak dan mengalami peningkatan di usia remaja, dan kembali menurun saat dewasa awal mengalami penurunan secara bertahap di awal masa kanak-kanak, relatif lambat di masa kanak-kanak pertengahan, meningkat di masa remaja dan menurun pada masa dewasa awal.⁹

Ada beberapa faktor yang dapat memperparah kondisi seseorang apabila terpapar COVID-19, salah satunya adalah riwayat komorbid atau penyakit penyerta. Komorbiditas yang dapat ditemukan pada anak-anak terdiri dari penyakit asma atau penyakit paru-paru kronis (45%), penyakit jantung bawaan (23%), sedang menjalani pengobatan immunosupresif (12%), dan penyakit hemat-onkologi (6%).³ Mayoritas komorbidnya adalah penyakit asma atau paru-paru kronis. Dari sekitar 20 persen anak-anak dengan komorbid, tidak ada satu pun yang menunjukkan perjalanan klinis infeksi yang lebih buruk dibandingkan dengan saat dalam kondisi sehat.³ Komorbiditas dilaporkan dalam enam studi memiliki proporsi sebesar 9,9 persen.¹⁶

Perburukan kondisi anak dipengaruhi komorbid apabila terpapar COVID-19. Tingkat keparahan yang ditemukan pada kasus COVID-19 mayoritas adalah keparahan ringan, dimana bayi merupakan kelompok usia yang berisiko tinggi untuk penyakit yang lebih parah. Data yang didapatkan sebanyak 50,9 persen anak dengan keparahan ringan dan 38,8 persen dengan keparahan sedang, dimana bayi memiliki proporsi tertinggi dari penyakit parah atau kritis dan diikuti oleh usia prasekolah.¹⁷ Terdapat 46,1 persen tingkat keparahan sakit sedang pada anak-anak¹⁸, 2 persen anak-anak yang sakit parah dan 0,6 persen dengan sakit kritis akibat dari infeksi SARS-COV-2.³ Dengan begitu, anak yang mengalami masalah pernapasan dan mengalami perburukan kondisi memerlukan perawatan di fasilitas pelayanan kesehatan yang mendukung.

Tujuan dari penulisan artikel ini adalah untuk mengetahui status pertumbuhan dan perkembangan anak pasca COVID-19. Beberapa penelitian yang berkaitan dengan COVID-19 pada anak-anak mungkin sudah dilakukan penelitian. Tetapi, penelitian untuk status pertumbuhan dan perkembangan anak pasca COVID-19 masih sedikit.

METODE PENELITIAN

Desain yang digunakan adalah *systematic review*, yang diawali dengan menggunakan strategi pencarian PICO (*Patient*: anak post COVID-19; *Intervention*: usia, jenis kelamin, komorbiditas, tingkat keparahan, lama rawat; *Comparison*: tidak ada; *Outcome*: status pertumbuhan dan perkembangan). Pertanyaan klinisnya adalah "Pada anak pasca COVID-19, apakah usia, jenis kelamin, komorbiditas, tingkat keparahan dan lama rawat memengaruhi status pertumbuhan dan perkembangan?". Penelusuran literatur menggunakan *database online*, yaitu *PubMed*, *ScienceDirect*, *Scopus*, *Springer Link*, *SagePub*, *Clinical Key For Nursing*, dan *Taylor & Francis*. Kata kunci penelusurannya adalah *post COVID-19 AND children OR pediatric OR paediatric AND age AND "growth and development"*; *post COVID-19 AND children OR pediatric OR paediatric AND gender OR sex AND "growth and development"*; *post COVID-19 AND children OR pediatric OR paediatric AND comorbidity AND "growth and development"*; *post COVID-19 AND children OR pediatric OR paediatric AND severity of disease AND "growth and development"*; *post COVID-19 AND children OR pediatric OR paediatric AND length of stay AND "growth and development"*.

Kriteria inklusif pada artikel ini adalah publikasi tahun 2019-2022, populasi anak, *free full text*, menggunakan bahasa Inggris dan bahasa Indonesia, dan jenis penelitian *Randomized Controlled Trial*, *Cohort Study*, *Case Control Study* dan *Case Report*. Kriteria eksklusif pada artikel ini adalah artikel yang tidak dapat diakses *full text* dan artikel *review*. Setelah artikel didapatkan, dilakukan *review* artikel menggunakan *Critical Appraisal Skills Programme tools*. Artikel dikumpulkan

kemudian dilakukan analisis dan terlihat heterogenitas dari hasil telaah artikel.

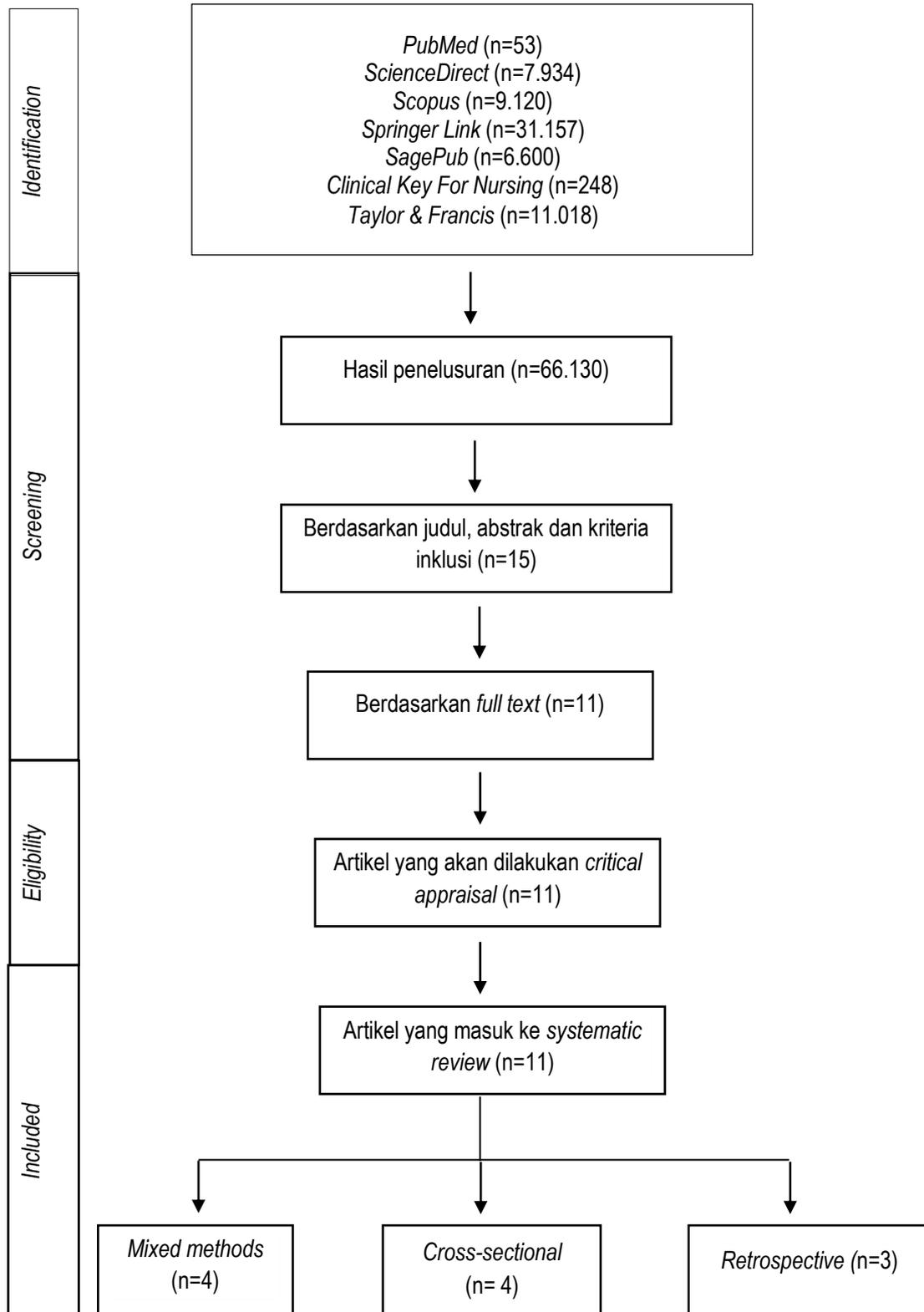
HASIL

Dari hasil penelusuran dan telaah artikel, didapatkan sebanyak 11 artikel penelitian yang digunakan dalam *systematic review* ini. Artikel tersebut terdiri dari 4 desain *mixed methods*, 4 desain *cross-sectional*, dan 3 desain *retrospective study*. Responden ataupun data yang digunakan pada *systematic review* ini adalah sebanyak 102.545 orang, terdiri dari ayah, ibu, anak dan pengasuh. Berdasarkan hasil telaah artikel, terdapat 2 tema, yaitu efek pandemi COVID-19 dan faktor risiko anak.

Tanda dan gejala infeksi COVID-19 pada anak berupa gejala ringan, gejala psikologis, dan bahkan tidak bergejala. Tetapi, hal ini dipengaruhi oleh usia, indeks masa tubuh dan durasi infeksi. Komorbiditas dan diagnosis yang paling banyak ditemukan adalah gagal napas. Angka kematian tertinggi pada kasus COVID-19 terdapat pada anak usia 10-18 tahun, yaitu sebanyak 42 dari 159 kasus. Selama pandemi dan tahun pertama pandemi, tingkat keparahan dan LOS (*Length of Stay*) rendah untuk penyakit pernapasan dibandingkan tahun pandemi kedua. Tetapi, jumlah penerimaan pasien dengan penyakit pernapasan mengalami peningkatan setelah pembatasan dilonggarkan.

Pandemi COVID-19 memberikan efek terhadap pertumbuhan dan perkembangan anak. Terhadap pertumbuhan anak, yaitu kenaikan IMT pada populasi anak berisiko tinggi dan peningkatan berat badan yang berlebih. Hal ini disebabkan oleh kurangnya aktivitas fisik karena menghabiskan waktu di depan layar, peningkatan konsumsi makanan tidak sehat (camilan) dan jumlah makanan yang berlebih.

Sementara itu, efek COVID-19 terhadap perkembangan pada anak usia prasekolah berupa gangguan perkembangan bahasa, lama tidur, gangguan tidur atau mimpi buruk, perilaku menentang, dan sering menangis. Pada usia sekolah, anak merasa lebih takut, mengalami peningkatan masalah emosional dan perilaku. Pada usia remaja terjadi peningkatan kekhawatiran, merasa lelah, kurang aktif, dan gugup. Hal ini dapat membuat kondisi mental pada anak dan remaja mengalami kemunduran.



Gambar 1
Alur Penelusuran Literatur

Tabel 1
Hasil Telaah Artikel

Nama Penulis dan Tahun	Metode Penelitian	Hasil Penelitian
Schmidt et al., (2021)	Penelitian ini menggunakan metode <i>cross-sectional</i> , tempat penelitian di Switzerland, responden terdiri dari 5.823 orang tua atau pengasuh anak yang berusia antara 1 dan 10 tahun atau remaja ≥ 11 tahun (penduduk di Austria, Jerman, Liechtenstein, Swiss).	Efek pandemi COVID-19 terhadap kesehatan mental anak dan remaja: <ol style="list-style-type: none"> 1. Anak-anak prasekolah mengalami masalah tidur atau mimpi buruk, adanya perilaku menentang dan sering menangis. 2. Anak-anak sekolah secara signifikan merasa lebih takut dan mengalami peningkatan moderat beberapa masalah emosional serta perilaku. 3. Remaja mengalami kekhawatiran, kelelahan, kurang aktif, dan gugup dibandingkan dengan kelompok usia yang lebih muda.
Caputi et al., (2021)	Metode <i>cross-sectional</i> , tempat penelitian di Italia, responden terdiri dari 158 anak (76 anak laki-laki) dan orang tua mereka (148 ibu, 10 ayah).	<ol style="list-style-type: none"> 1. Psikopatologi anak diprediksi karena ketahanan anak yang rendah, pencarian kebaruan yang tinggi, penghindaran bahaya, pengalaman buruk. 2. Anak perempuan yang terpapar pengalaman buruk lebih rentan terhadap psikopatologi.
Androutsos et al., (2021)	Metode <i>cross-sectional</i> , tempat penelitian di Yunani, responden terdiri dari 397 anak atau remaja dan orang tua mereka.	Selama adanya <i>lockdown</i> COVID-19, anak-anak dan remaja mengalami peningkatan lama tidur, waktu layar, konsumsi makanan (buah, jus buah segar, sayuran, produk susu, pasta, permen, camilan total, dan sarapan), dan penurunan aktivitas fisik.
Hawkins, (2022)	Metode <i>retrospective study</i> , tempat penelitian di kota bagian tenggara Indiana, sampel sebanyak 101 data anak-anak berusia 9-11 tahun antara 2019-2021.	Efek pandemi COVID-19 menyebabkan peningkatan IMT yang signifikan pada populasi anak-anak berisiko tinggi.
Pudjiadi et al., (2022)	Metode <i>retrospective study</i> , tempat penelitian di Indonesia, sampel sebanyak 72.762 data COVID-19.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Pada kasus COVID-19 yang dikonfirmasi, anak-anak usia 10-18 tahun memiliki angka kematian tertinggi (42 dari 159 kasus). 2. Komorbiditas dan diagnosis yang paling umum ditemukan adalah keganasan (17,3%) dan gagal napas (54,5%).
Benmerzoug et al., (2022)	Metode <i>cross-sectional</i> , tempat penelitian di Afrika Utara provinsi Constantine, responden terdiri dari 275 anak-anak berusia 5 hingga 12 tahun dan orang tua mereka.	Dampak <i>lockdown</i> COVID-19 terhadap perilaku-perilaku yang dapat mengakibatkan obesitas dan kemunduran kondisi mental pada anak-anak yaitu peningkatan konsumsi makanan tidak sehat, makanan ringan, jumlah makanan yang dikonsumsi setiap hari dan aktivitas fisik yang rendah.

Bloise et al., (2022)	Metode <i>mixed methods research</i> , tempat penelitian di Italia, responden terdiri dari 1.413 anak.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Gambaran klinis dan gejala infeksi SARS-CoV-2 pada anak-anak, yaitu tidak menunjukkan gejala atau berupa gejala ringan dan gejala psikologis. 2. Faktor risikonya adalah usia anak yang lebih tua, indeks massa tubuh yang berlebih dan waktu infeksi yang lebih lama. 3. Sepanjang periode infeksi, anak-anak menghabiskan sebagian besar waktu pada perangkat untuk kegiatan non-pendidikan. 4. Orang tua berpendapat negatif tentang pembelajaran jarak jauh.
Ellis et al., (2020)	Metode <i>mixed methods research</i> , tempat penelitian di Canada, responden terdiri dari 1.316 remaja.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Implikasi pandemi COVID-19 pada remaja adalah rasa kesepian, dan untuk memperbaiki efek ini adalah dengan membuat waktu bersama keluarga, waktu bersama teman, aktivitas fisik, dan mendokumentasikannya. 2. Depresi dan kesepian lebih tinggi terjadi pada remaja perempuan.
Burkhardt et al., (2022)	Metode <i>mixed methods study</i> , tempat penelitian di Ohio, responden terdiri dari 114 pengasuh anak-anak berusia 3 bulan-10 tahun yang menyelesaikan survei orang tua dan 20 pengasuh tambahan yang menyelesaikan wawancara.	Efek COVID-19 menimbulkan peningkatan stres pada pengasuh akibat adanya agresi anak dan keterampilan sosial anak yang buruk. Hal ini dapat dimediasi dan menghilangkan kemarahan mereka oleh pengasuh yang bekerja di rumah.
Bögli et al., (2022)	Metode <i>retrospective study</i> , tempat penelitian di Switzerland, sampel sebanyak 20.168 data pasien anak rawat inap.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Jumlah penerimaan pasien dengan penyakit pernapasan mengalami penurunan selama awal pandemi dan meningkat setelah pembatasan dilonggarkan. 2. Tingkat keparahan rendah untuk penyakit pernapasan, neurologis dan bronkiolitis sepanjang pandemi. 3. Pada tahun pandemi pertama, tingkat keparahan dan <i>Length of Stay</i> (LOS) lebih tinggi dibandingkan pada tahun pandemi kedua untuk <i>Respiratory Syncytial Virus</i> dan pneumonia.
Khamsuk dan Whancit, (2021)	Metode <i>mixed methods study</i> , tempat penelitian di Thailand, responden terdiri dari 18 anak usia 3-5 tahun dan orang tua mereka.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Perkembangan bahasa pada anak mengalami gangguan akibat dari pandemi COVID-19. 2. Pada anak prasekolah, mendongeng dalam keluarga dapat membantu stimulasi anak berbahasa Inggris.

Psikopatologi juga terjadi pada anak yang disebabkan oleh ketahanan anak yang rendah, penghindaran bahaya, dan pengalaman buruk. Jenis kelamin memengaruhi adanya psikopatologi, dimana anak perempuan lebih rentan terhadap pengalaman buruk.

Selama anak mengalami infeksi, sebagian besar waktu mereka dihabiskan di depan layar untuk kegiatan non-pendidikan, hal inilah yang menyebabkan orang tua memiliki pendapat negatif terkait pembelajaran jarak jauh. Selain menimbulkan efek pada anak dan remaja, COVID-19 juga berdampak pada tingkat stres pengasuh akibat adanya agresi anak dan

BAHASAN

Salah satu dari faktor internal yang memengaruhi pertumbuhan dan perkembangan anak adalah jenis kelamin. Jenis kelamin merupakan faktor yang berpengaruh terhadap hasil akhir pertumbuhan (terutama pertumbuhan fisiologis) dan laju perkembangan di segala usia.⁹ Pada anak perempuan, fungsi reproduksi akan mengalami perkembangan yang lebih cepat dibandingkan anak laki-laki. Tetapi, pada masa pubertas, pertumbuhan akan lebih cepat pada anak laki-laki. Di tengah pandemi COVID-19, jenis kelamin memengaruhi perilaku pada anak-anak.¹⁹ Remaja perempuan cenderung depresi dan kesepian²⁰ dan memiliki ketahanan yang rendah, penghindaran bahaya dan pengalaman buruk sehingga terjadi psikopatologi.²⁷

Anak-anak dan remaja mengalami berbagai peningkatan, yaitu peningkatan dalam waktu layar²⁸, lama tidur, konsumsi makanan (buah, jus buah segar, sayuran, produk susu, pasta, permen, camilan total, dan sarapan), dan juga mengalami penurunan aktivitas fisik selama adanya *lockdown* di pandemi COVID-19.^{29, 30} Hal inilah yang dapat menyebabkan peningkatan IMT pada populasi anak-anak berisiko tinggi.³¹ Anak-anak memiliki waktu luang yang banyak untuk konsumsi makanan tidak sehat, makanan ringan, jumlah makanan yang dikonsumsi setiap hari dan aktivitas fisik yang rendah sehingga terjadi peningkatan obesitas.³⁰ Anak-anak dengan IMT yang berlebih menjadi salah satu faktor risiko dari COVID-19.²⁸

COVID-19 juga dapat menimbulkan gejala ringan, gejala psikologis, dan bahkan tidak

keterampilan sosial anak yang buruk. Tetapi perilaku anak tersebut dapat dimediasi dan kemarahan mereka dihilangkan melalui pengasuh yang bekerja di rumah.

Adanya COVID-19 juga memberikan efek yang positif. Anak-anak prasekolah yang mengalami masalah pada tumbuh kembangnya dapat diatasi dengan cara memberikan dongeng dalam keluarga dapat membantu stimulasi anak berbahasa Inggris.³² Pada remaja, untuk menghindari rasa kesepian yaitu dengan membuat waktu bersama keluarga, waktu bersama teman, aktivitas fisik dan mendokumentasikannya.

menimbulkan gejala.²⁸ Anak mengalami ketakutan terhadap COVID-19 dan kebosanan.¹³ Pandemi COVID-19 menyebabkan stres, kekhawatiran, ketidakberdayaan dan masalah perilaku sosial yang berisiko diantara anak-anak dan remaja.¹⁵ Efek COVID-19 juga menimbulkan peningkatan stres pada pengasuh akibat adanya agresi anak dan keterampilan sosial anak yang buruk.¹⁹ Perilaku anak ini dapat di mediasi dan dihilangkan kemarahannya oleh pengasuh yang bekerja di rumah.¹⁹

COVID-19 memberikan respon stres yang berbeda terhadap anak-anak dan remaja. Perubahan emosi dan perilaku yang terjadi pada usia 1-3 tahun adalah tidak kooperatif dan kesal karena pemisahan, sedangkan pada usia 4-6 tahun lebih sering menangis, mengalami masalah tidur dan kesedihan.²¹ Anak-anak usia prasekolah (1-6 tahun) mengalami peningkatan terbesar dalam perilaku menentang²¹ dan gangguan dalam perkembangan bahasa.³² Pada usia 7-10 tahun anak menjadi keras kepala, perubahan suasana hati, merajuk, menuntut perhatian, gugup, dan menangis; usia 14-19 tahun terjadi peningkatan rasa kekhawatiran, kelelahan, kurang aktivitas, kesedihan, dan perubahan suasana hati; usia 17-19 tahun mengalami peningkatan ketakutan tentang sekolah, sering menangis, dan menentang.²¹

Tidur adalah fungsi protektif terjadinya perbaikan dan pemulihan jaringan setelah aktivitas.⁹ Jumlah dan distribusi tidur sangat beragam pada berbagai usia.⁹ Jumlah waktu yang dihabiskan anak untuk tidur akan berkurang secara bertahap sejalan dengan adanya pertumbuhan. COVID-19 memengaruhi

prevalensi tidur anak pra-sekolah lebih rendah dari masa pra-pandemi¹², ada 21,3 persen anak-anak yang mengalami gangguan tidur¹³ dan lama tidur.²⁹

Risiko terinfeksi dan menularkan COVID-19 dapat terjadi pada semua kelompok usia¹, dan usia merupakan salah satu faktornya.²⁸ Dari 44.672 kasus COVID-19 terkonfirmasi, ada kira-kira 2 persen anak yang berusia 0-19 tahun yang terinfeksi.²² Di Italia, terdapat 1,2 persen anak-anak berusia 0-18 tahun dan tingkat keparahan sakit sedang sebesar 46,1 persen.¹⁸ Usia rata-rata anak dengan penyakit COVID-19 adalah usia 7,6 tahun¹⁷,²¹ dan 7,04 tahun.¹⁶ Sementara menurut penelitian lain disebutkan bahwa anak-anak yang berusia 10-18 tahun memiliki angka kematian tertinggi (42 dari 159 kasus) pada kasus COVID-19.⁸ Pada usia 7-10 tahun anak menjadi keras kepala dan pada usia 17-19 tahun mengalami peningkatan perilaku menentang²¹ dengan begitu, kemungkinan anak pada usia tersebut akan melawan terhadap peraturan protokol kesehatan yang sudah berlaku.

Ada banyak penyakit kronik yang dikaitkan dengan berbagai tingkat kegagalan dalam pertumbuhan, seperti gangguan pemapasan.⁹ Kategori keparahan COVID-19 terdiri dari asimtomatik (tanpa gejala tetapi tes positif), ringan (gejala pernapasan ringan dan pemeriksaan paru normal), sedang (pneumonia, demam, dan batuk, tetapi tanpa hipoksemia atau gangguan pernapasan), berat (dari gejala ringan sampai dengan sedang, saturasi oksigen kurang dari 92 persen dan gangguan pernapasan), atau penyakit kritis (gagal pernapasan akut, sindrom gangguan pernapasan akut, syok, atau disfungsi organ yang mengancam jiwa lainnya).¹⁷ Anak-anak dengan COVID-19 memiliki prognosis baik dan kasus yang ringan.²²

Ada beberapa faktor yang dapat memperparah kondisi seseorang apabila terpapar COVID-19, salah satunya adalah riwayat komorbid atau penyakit penyerta. Komorbiditas dilaporkan dalam enam studi memiliki proporsi sebesar 9,9 persen.¹⁶ Komorbiditas yang dapat ditemukan pada anak-anak terdiri dari penyakit asma atau penyakit paru-paru kronis (45%), penyakit jantung bawaan (23%), sedang menjalani pengobatan immunosupresif (12%), dan penyakit hematologi (6%).³ Hal ini sesuai dengan penelitian

yang lain, dimana komorbiditas yang paling umum ditemukan adalah gagal napas (54,5%).⁸ Dari sekitar 20 persen anak-anak dengan komorbid, tidak ada satu pun yang menunjukkan perjalanan klinis infeksi yang lebih buruk dibandingkan dengan saat dalam kondisi sehat.³

Tingkat keparahan yang ditemukan pada kasus COVID-19 mayoritas adalah keparahan ringan, dimana bayi merupakan kelompok usia yang berisiko tinggi untuk penyakit yang lebih parah. Data yang didapatkan sebanyak 50,9 persen anak dengan keparahan ringan dan 38,8 persen dengan keparahan sedang, dimana bayi memiliki proporsi tertinggi dari penyakit parah atau kritis dan dikuti oleh usia prasekolah.¹⁷ Hal ini sesuai dengan penelitian lain, yaitu untuk penyakit pernapasan, neurologis dan bronkiolitis memiliki tingkat keparahan yang rendah sepanjang pandemi dan lebih tinggi bila dibandingkan pada tahun pandemi kedua.³³ Tetapi hal ini bertentangan dengan penelitian yang lainnya dimana terdapat 46,1 persen tingkat keparahan sakit sedang pada anak-anak.¹⁸ Selain itu, terdapat 2 persen anak-anak yang sakit parah dan 0,6 persen dengan sakit kritis akibat dari infeksi SARS-COV-2.³

Adanya masalah pada sistem pernafasan menyebabkan seorang anak perlu mendapatkan perawatan di rumah sakit.²³ Pada pandemi pertama di rumah sakit Switzerland, LOS lebih tinggi dibandingkan pada tahun pandemi kedua dan jumlah penerimaan pasien dengan penyakit pernapasan meningkat setelah pembatasan dilonggarkan.³³ Rata-rata lama rawat COVID-19 di rumah sakit di Cina berkisar antara 4 hingga 53 hari, sedangkan di luar China berkisar 4 hingga 21 hari.²⁴ Lama pengobatan pada pasien dengan COVID-19 sangatlah bervariasi dan akan berbeda satu sama lain. Lama rawat selama pandemi COVID-19 untuk kasus fatal di Amerika Serikat adalah selama 2 hingga 10 hari, Italia selama 1 hingga 6 hari, dan Jerman selama 5 hingga 19 hari.²⁵ Dengan lamanya pengobatan akan memengaruhi psikologis anak, dimana anak mengalami ketakutan terhadap COVID-19 dan kebosanan.¹³

Efek negatif yang dirasakan orang tua dari pandemi COVID-19 ini adalah tentang pembelajaran jarak jauh bagi anak-anaknya.²⁸ Anak-anak lebih banyak menghabiskan waktu bersama orang tua dan orang tua juga harus memberikan pelajaran sekolah kepada mereka.

Tetapi, pandemi ini juga memberikan efek yang positif, baik pada anak ataupun keluarga. Pada anak prasekolah, mendongeng dalam keluarga dapat membantu stimulasi anak berbahasa Inggris.³² Remaja dapat menghindari rasa kesepian dengan cara membuat waktu bersama keluarga, waktu bersama teman, aktivitas fisik dan mendokumentasikannya.²⁰

SIMPULAN DAN SARAN

Simpulan

COVID-19 berdampak pada semua kelompok usia dan lingkungan di sekitarnya. Anak mengalami gangguan pada pertumbuhannya, yaitu berupa peningkatan berat badan, IMT yang berlebih. Anak yang mengalami gangguan pada perkembangannya, mengalami gangguan perkembangan bahasa, perilaku, emosi, dan psikososial. Jenis kelamin memengaruhi perilaku pada anak-anak, terutama remaja perempuan. Penyakit asma atau paru-paru kronis merupakan komorbiditas yang paling banyak ditemukan pada anak-anak. Tingkat keparahan yang dialami anak dengan COVID-19 terbanyak yaitu keparahan ringan. Lama rawat anak yang berkisar 2 hingga 53 hari dapat membuat anak mengalami kebosanan. Pengasuh mengalami peningkatan stres akibat perilaku dan emosi anak. Orang tua merasakan efek negatif terkait pembelajaran jauh bagi anak. Peran dari semua pihak akan membantu anak untuk tumbuh dan berkembang secara optimal.

Saran

Stimulus untuk pertumbuhan dan perkembangan yang optimal pada anak pasca COVID-19 dapat melalui pemberian kasih sayang, stimulasi, gizi seimbang dengan jenis makanan yang bervariasi, cuci tangan menggunakan sabun, aktivitas fisik yang cukup, dan pemantauan berat badan secara rutin.

RUJUKAN

1. World Health Organization. WHO Coronavirus (COVID-19) Dashboard [Internet]. 2022 [cited 2022 May 31]. Available from: <https://covid19.who.int/>.
2. Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. Pertanyaan dan Jawaban Terkait COVID-19 [Internet]. Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. 2020 [cited 2022 May 31]. Available from: <https://www.kemkes.go.id/folder/view/full-content/structure-faq.html>.
3. Liguoro I, Pilotto C, Bonanni M, Ferrari ME, Pusiol A, Nocerino A, et al. SARS-COV-2 infection in children and newborns: A systematic review. Vol. 179, European Journal of Pediatrics. Springer Science and Business Media Deutschland GmbH. 2020:1029–46. DOI: 10.1007/s00431-020-03684-7.
4. Behnood SA, Shafran R, Bennett SD, Zhang AXD, O'Mahoney LL, Stephenson TJ, et al. Persistent symptoms following SARS-CoV-2 infection amongst children and young people: A meta-analysis of controlled and uncontrolled studies. Journal of Infection. 2022 Feb 1;84(2):158–70. DOI: 10.1016/j.jinf.2021.11.011.
5. Izquierdo-Pujol J, Moron-Lopez S, Dalmau J, Gonzalez-Aumatell A, Carreras-Abad C, Mendez M, et al. Post COVID-19 condition in children and adolescents: An emerging problem. Frontiers in Pediatrics. Frontiers Media S.A. 2022;10.
6. Satuan Tugas Penanganan COVID-19. Tentang COVID-19 [Internet]. 2022 [cited 2022 Feb 20]. Available from: <https://covid19.go.id/>.
7. Pemerintah Provinsi DKI Jakarta. Data Pemantauan COVID-19 [Internet]. 2022 [cited 2022 Sep 13]. Available from: <https://corona.jakarta.go.id/id/data-pemantauan>.
8. Pudjiadi AH, Putri ND, Sjakti HA, Yanuarso PB, Gunardi H, Roeslani RD, et al. Pediatric COVID-19: Report from Indonesian pediatric society data registry. Front Pediatr. 2021 Sep 23;9. DOI: 10.3389/fped.2021.716898.
9. Hockenberry MJ, Wilson D, Rodgers CC. Wong's Nursing Care of Infants and Children [Internet]. 11th ed. Wong's Nursing Care of Infants and Children. St. Louis, Missouri: Elsevier; 2019. Available

- from:
<http://evolve.elsevier.com/wong/ncic/>.
10. Mulyani I, Wanda D, Agustini N. Dampak situasi pandemi COVID-19 terhadap tumbuh kembang anak. *Journal of Telenursing (JOTING)* [Internet]. 2021;3(2). DOI: 10.31539/joting.v3i2.2737.
 11. Yuliasati, Arnis A. *Buku Keperawatan-Anak-Komprehensif*. Jakarta: Kementerian Kesehatan Republik Indonesia; 2016.
 12. Sharma M, Aggarwal S, Madaan P, Saini L, Bhutani M. Impact of COVID-19 pandemic on sleep in children and adolescents: A systematic review and meta-analysis. *Sleep Med*. 2021 Aug 1;84:259–67. DOI: 10.1016/j.sleep.2021.06.002.
 13. Panda PK, Gupta J, Chowdhury SR, Kumar R, Meena AK, Madaan P, et al. Psychological and behavioral impact of lockdown and quarantine measures for COVID-19 pandemic on children, adolescents and caregivers: A systematic review and meta-analysis. *Journal of Tropical Pediatrics*. Oxford University Press. 2021;67. DOI: 10.1093/tropej/fmaa122.
 14. Araújo LA de, Veloso CF, Souza M de C, Azevedo JMC de, Tarro G. The potential impact of the COVID-19 pandemic on child growth and development: A systematic review. *Jornal de Pediatria*. Elsevier Editora Ltda. 2021;97:369–77. DOI: 10.1016/j.jped.2020.08.008.
 15. Meherali S, Punjani N, Louie-Poon S, Rahim KA, Das JK, Salam RA, et al. Mental health of children and adolescents amidst COVID-19 and past pandemics: A rapid systematic review. *International Journal of Environmental Research and Public Health*. MDPI AG. 2021;18. DOI: 10.3390/ijerph18073432.
 16. Liu C, He Y, Liu L, Li F, Shi Y. Children with COVID-19 behaving milder may challenge the public policies: A systematic review and meta-analysis. *BMC Pediatrics*. BioMed Central Ltd. 2020;20. DOI: 10.1186/s12887-020-02316-1.
 17. Dong Y, Dong Y, Mo X, Hu Y, Qi X, Jiang F, et al. Epidemiology of COVID-19 among children in China. *Pediatrics*. American Academy of Pediatrics. 2020;145. DOI: 10.1542/peds.2020-0702.
 18. Livingston E, Bucher K. Coronavirus disease 2019 (COVID-19) in Italy. *JAMA*. 2020 Apr 14;323(14):1335. DOI: 10.1001/jama.2020.4344.
 19. Burkhart K, Minnes S, Yamoah O, Doernberg E, Balsler S, Ciesielski T, et al. The effects of COVID-19-related stress among parents and children in Ohio child care programs: A mixed-methods study. *Children's Health Care*. 2022;51(4):362–84. DOI: 10.1080/02739615.2021.1997602.
 20. Ellis WE, Dumas TM, Forbes LM. Physically isolated but socially connected: Psychological adjustment and stress among adolescents during the initial COVID-19 crisis. *Canadian Journal of Behavioural Science*. 2020 Jul 1;52(3):177–87. DOI: 10.1037/cbs0000215.
 21. Schmidt SJ, Barblan LP, Lory I, Landolt MA. Age-related effects of the COVID-19 pandemic on mental health of children and adolescents. *Eur J Psychotraumatol*. 2021;12(1). DOI: 10.1080/20008198.2021.1901407.
 22. Ludvigsson JF. Systematic review of COVID-19 in children shows milder cases and a better prognosis than adults. Vol. 109, *Acta Paediatrica*, International Journal of Paediatrics. Blackwell Publishing Ltd. 2020:1088–95. DOI: 10.1111/apa.15270.
 23. Bowden VR & Greenberg CS. *Children and their families: The continuum of care*. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins; 2010.
 24. Rees EM, Nightingale ES, Jafari Y, Waterlow NR, Clifford S, Carl CA, et al. COVID-19 length of hospital stay: A systematic review and data synthesis. *BMC Medicine*. BioMed Central Ltd. 2020;18. DOI: 10.1186/s12916-020-01726-3.
 25. Jamshidi B, Jamshidi Zargarani S, Bekrizadeh H, Rezaei M, Najafi F. Comparing length of hospital stay during COVID-19 pandemic in the USA, Italy and Germany. *International Journal for Quality*

- in Health Care. 2021;33(1). DOI: 10.1093/intqhc/mzab050.
26. UNICEF. Child mortality and COVID-19 [Internet]. 2022 [cited 2022 December 5]. Available from: <https://data.unicef.org/topic/child-survival/covid-19/>.
27. Caputi, M., Forresi, B., Giani, L., Michelini, G., & Scaini, S. Italian children's well-being after lockdown: Predictors of psychopathological symptoms in times of COVID-19. *International Journal of Environmental Research and Public Health*. 2021;18(21). DOI: 10.3390/ijerph182111429.
28. Bloise, S., Isoldi, S., Marcellino, A., de Luca, E., Dilillo, A., Mallardo, S., et al. Clinical picture and long-term symptoms of SARS-CoV-2 infection in an Italian pediatric population. *Italian Journal of Pediatrics*. 2022;48(1). DOI: 10.1186/s13052-022-01270-1.
29. Androutsos, O., Perperidi, M., Georgiou, C., & Chouliaras, G. Lifestyle changes and determinants of children's and adolescents' body weight increase during the first COVID-19 lockdown in Greece: The COV-EAT study. 2021;13(930). DOI: 10.3390/nu13030930.
30. Benmerzoug, M., Djoudi, B., Debbache, A., Harbouche, A., Dehmani, I. D., Djekkoun, N., Abdelkader, R., Vitiello, D., & Leila, R. Impact of COVID-19 lockdown on children's health in North Africa. *Maternal and Child Health Journal*. 2022;26(8):1701–1708. DOI: 10.1007/s10995-022-03441-2.
31. Hawkins, M. D. Investigating the effects of the COVID-19 pandemic on pediatric body mass index, and health status in an inner-city, low-income setting. *Journal of Pediatric Health Care*. 2022. DOI: 10.1016/j.pedhc.2022.09.007.
32. Khamsuk, A., & Whanchit, W. Storytelling: An alternative home delivery of english vocabulary for preschoolers during COVID-19's lockdown in Southern Thailand. *South African Journal of Childhood Education*. 2021;11(1). DOI: 10.4102/SAJCE.V1111.897.
33. Bögli, J., Güsewell, S., Strässle, R., Kahlert, C. R., & Albrich, W. C. Pediatric hospital admissions, case severity, and length of hospital stay during the first 18 months of the COVID-19 pandemic in a tertiary children's hospital in Switzerland. *Infection*. 2022. DOI: 10.1007/s15010-022-01911-x.



**CONICITY INDEX, LINGKAR PINGGANG, DAN RASIO LINGKAR PINGGANG-TINGGI BADAN
DENGAN KADAR GLUKOSA DARAH PUASA PADA DEWASA**

*Conicity Index, Waist Circumference, Waist-to-Height Ratio and their Correlation with
Fasting Blood Glucose among Adults*

Destiana Florencia¹, Etika Ratna Noer^{1,2*}, Fillah Fithra Dieny^{1,2}, Ani Margawati^{1,2}

¹Departemen Ilmu Gizi, Fakultas Kedokteran, Universitas Diponegoro, Semarang

²Center of Nutrition Research (CENURE), Fakultas Kedokteran, Universitas Diponegoro, Semarang

*Email: etikaratna@fk.undip.ac.id

Diterima: 08-08-2022

Direvisi: 02-11-2022

Disetujui terbit: 06-02-2023

ABSTRACT

Central obesity is closely related to various metabolic diseases such as diabetes mellitus (DM). Several studies examined the correlation between central obesity parameters such as waist circumference (WC) and waist-to-height ratio (WtHR) with fasting blood glucose (FBG) levels. One of the parameters of central obesity that is still rarely used in Indonesia is a conicity index (CI). This study analyzed the correlation between CI, WC, and WtHR with FBG levels among 59 subjects aged 35 – 59 years who were selected by consecutive sampling. Venous blood samples were collected for the FBG profile. Data on energy intake and physical activity were taken by interview using the SQ-FFQ and GPAQ. Data were analyzed by Rank Spearman, Mann-Whitney, and linear regression test. Most of the subjects (69,5%) were obese but FBG levels (57,62%) were normal. There was a significant correlation between CI, WC, and WtHR with FBG levels ($p < 0,05$, $r = 0,313$, $r = 0,336$, $r = 0,389$) respectively. To date, WC was the most closely related variable to FBG levels ($p < 0,001$).

Keywords: conicity index, fasting blood glucose, waist circumference, waist-to-height ratio

ABSTRAK

Obesitas sentral berkaitan erat dengan berbagai penyakit metabolik seperti diabetes melitus (DM). Beberapa penelitian mengkaji hubungan parameter obesitas sentral seperti lingkaran pinggang (LP) dan rasio lingkaran pinggang-tinggi badan (RLPTB) dengan kadar glukosa darah puasa (GDP). Salah satu parameter obesitas sentral yang masih jarang digunakan di Indonesia yaitu *conicity index* (CI). Penelitian bertujuan untuk menganalisis hubungan CI, LP, dan RLPTB dengan kadar GDP pada dewasa dengan subjek 59 orang berusia 35 – 59 tahun yang dipilih secara *consecutive sampling*. Sampel darah melalui vena diambil untuk mendapatkan profil GDP. Data asupan energi dan aktivitas fisik diambil dengan wawancara menggunakan kuesioner SQ-FFQ dan GPAQ. Data dianalisis menggunakan uji korelasi *Rank Spearman*, *Mann-Whitney*, dan regresi linear. Sebagian besar subjek (69,5%) memiliki status gizi obesitas, namun kadar GDP (57,62%) tergolong normal. Korelasi signifikan positif ditemukan antara CI, LP, dan RLPTB dengan kadar GDP ($p < 0,05$, $r = 0,313$, $r = 0,336$, $r = 0,389$). Uji multivariat menunjukkan LP merupakan variabel yang paling berpengaruh terhadap kadar GDP yang dibuktikan dengan nilai $p < 0,001$.

Kata kunci: *conicity index*, glukosa darah puasa, lingkaran pinggang, rasio lingkaran pinggang-tinggi badan

Doi: 10.36457/gizindo.v46i1.737

www.persagi.org/ejournal/index.php/Gizi_Indon

PENDAHULUAN

Obesitas merupakan akumulasi lemak yang berlebihan di dalam tubuh dan berbahaya bagi kesehatan karena menjadi penyebab utama peningkatan risiko berbagai penyakit kronis.¹ Obesitas telah menjadi masalah global dan merupakan urutan kelima risiko kematian di dunia yang tidak hanya terjadi pada negara maju, tetapi juga pada negara berkembang seperti Indonesia. Menurut Riskesdas 2018, prevalensi berat badan lebih dan obesitas dikalangan penduduk dewasa berusia 18 tahun ke atas meningkat dari tahun 2007 – 2018.^{2,3}

Berbagai penelitian menunjukkan obesitas, khususnya obesitas abdominal/sentral, memiliki hubungan yang erat dengan berbagai gangguan dan penyakit metabolik seperti DM.^{4,5} DM merupakan penyakit metabolik yang ditandai dengan hiperglikemia akibat adanya gangguan sekresi insulin, kerja insulin, atau keduanya oleh organ pankreas.⁶ *International Diabetes Federation* (IDF) memperkirakan setidaknya terdapat 463 juta orang pada usia 20 – 79 tahun di dunia yang menderita DM pada tahun 2019 dan diprediksi akan terus meningkat hingga mencapai 578 juta orang pada tahun 2030.⁷ Hasil Riskesdas menyatakan prevalensi DM di Indonesia tahun 2018 menurut diagnosis dokter pada penduduk usia ≥ 15 tahun meningkat 0,5 persen dari tahun 2013 menjadi 2 persen dimana Provinsi Jawa Tengah menduduki peringkat ke-12 dengan jumlah prevalensi sebesar 2,1 persen dan Kota Semarang yang menduduki peringkat kelima se-Jawa Tengah yaitu sebesar 2,98 persen.^{3,8}

Berbagai pengukuran antropometri dipakai sebagai parameter untuk mendeteksi obesitas yang merupakan faktor risiko penyakit metabolik seperti DM dengan melihat lemak tubuh dan telah dilakukan oleh beberapa penelitian.^{9,10,11} Hal ini disebabkan karena pengukuran antropometri bersifat sensitif terhadap perubahan fisik yang berkaitan dengan penyakit tertentu, bersifat praktis, tidak memakan waktu yang lama, dan tidak membutuhkan biaya yang mahal.¹² Parameter antropometri obesitas yang paling populer digunakan adalah indeks massa tubuh (IMT), LP, dan RLPTB. Indeks massa tubuh telah digunakan secara luas, namun memiliki kekurangan yaitu tidak mampu membedakan lemak dari massa bebas lemak

seperti otot dan tulang. Lingkaran pinggang di sisi lain tidak dapat melihat efek tinggi badan pada risiko penyakit karena hanya menunjukkan lemak tubuh dan tidak menggunakan indikator tinggi badan, namun merupakan parameter yang baik untuk obesitas sentral, sama halnya dengan RLPTB. Penelitian di Cina menemukan bahwa LP dan RLPTB memiliki hubungan yang kuat dengan penyakit DM dibandingkan dengan IMT.^{1,13,14,15}

Salah satu parameter antropometri obesitas lainnya adalah CI. Parameter ini diperkenalkan oleh Valdez yang melihat obesitas sentral dan distribusi lemak tubuh serta dinilai dapat melihat perkembangan DM sebagai faktor risiko penyakit kardiovaskuler.¹⁶ Nilai CI ditentukan oleh berat badan, tinggi badan, dan lingkaran pinggang. *Conicity Index* didasarkan pada hipotesis bahwa orang dengan lemak yang menumpuk di sekitar perut memiliki bentuk yang mirip dengan kerucut ganda (yaitu, dua kerucut berbagi dasar yang sama, yang satu diletakkan di atas yang lain), sedangkan orang-orang yang memiliki lebih sedikit lemak di wilayah tengah perut berbentuk silinder.¹⁷

Penelitian Andrade *et al.* di Brazil menunjukkan CI adalah parameter yang selaras dengan penyakit metabolik. Penelitian ini menemukan bahwa CI berhubungan signifikan dengan parameter biokimia yaitu kadar glukosa darah puasa (GDP) dan nilai CI yang tinggi memiliki kemungkinan yang lebih besar untuk mengalami DM.¹⁶ Penelitian terkait CI di Indonesia masih jarang. Penelitian oleh Mulyasari di Ungaran melihat hubungan CI dan persen lemak tubuh dengan subjek remaja. Penelitian tersebut menunjukkan bahwa CI berhubungan positif dengan indeks massa tubuh dan persen lemak tubuh.¹⁷

Kajian terkait hubungan parameter obesitas sentral yaitu LP dan RLPTB dengan parameter metabolik telah banyak dilakukan, namun informasi terkait parameter obesitas sentral khususnya CI dengan parameter metabolik yaitu kadar GDP masih sedikit di Indonesia. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk meneliti hubungan parameter obesitas sentral yaitu CI, LP, dan RLPTB dengan kadar GDP yang merupakan salah satu parameter metabolik untuk deteksi dini adanya kejadian DM yang akan dilakukan pada orang dewasa berusia 35-59 tahun di Kota Semarang.

METODE

Penelitian ini termasuk dalam ruang lingkup gizi masyarakat. Penelitian ini menggunakan desain observasional analitik dengan pendekatan *cross sectional*. Penelitian dilakukan pada bulan Juli – September 2021 di kota Semarang dan telah mendapatkan *ethical clearance* dari Komite Etik Penelitian Kesehatan (KEPK) Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro / Rumah Sakit Umum Pusat dr. Kariadi dengan No 343/EC/KEPK/FK-UNDIP/VIII/2021.

Besar sampel dihitung menggunakan rumus koefisien korelasi dengan $r = 0,375$.¹⁰ Jumlah sampel yang digunakan adalah 59 orang. Pengambilan sampel dilakukan dengan cara *non-probability sampling* dengan teknik *consecutive sampling*. Penelitian ini mengambil subjek pegawai SMP-14 dan Fakultas Teknik Universitas Diponegoro, Semarang. Kriteria inklusi meliputi dewasa berusia 35-59 tahun, bersedia menjadi subjek penelitian dengan mengisi *informed consent*. Kriteria eksklusi meliputi mengalami kelainan anatomis yang menghambat pengukuran antropometri, sedang hamil, memiliki riwayat didiagnosis DM atau sedang mengonsumsi obat penurun kadar glukosa darah, tidak mengikuti salah satu tahapan penelitian, dan mengundurkan diri.

Pengambilan data dilakukan pada masa pandemi Covid-19 sehingga protokol kesehatan diterapkan. Peneliti dan enumerator yang bertugas dalam pengambilan data diwajibkan menggunakan masker dan *face shield*, selain itu juga *hand sanitizer* sebelum dan setelah mengambil data dari satu subjek ke subjek lainnya. Subjek juga diwajibkan untuk menggunakan masker dan *hand sanitizer*. Alat antropometri dibersihkan menggunakan alkohol 70% setiap pergantian subjek.

Data yang dikumpulkan meliputi jenis kelamin dan usia dengan kuesioner data diri. Data tinggi badan yang diukur dengan menggunakan mikrotoa merk GEA dengan ketelitian 0,1 cm, berat badan menggunakan timbangan digital merk Omron dengan ketelitian 0,01 kg, lingkaran pinggang menggunakan *medline* dengan ketelitian 0,1 cm.

Variabel terikat dalam penelitian ini adalah kadar GDP. GDP merupakan parameter metabolik yang pemeriksaannya memerlukan puasa minimal 8-10 jam sebelumnya.

Pengambilan darah dilakukan oleh petugas Laboratorium Rumah Sakit Nasional Diponegoro yang diambil melalui pembuluh darah vena. Kadar GDP normal apabila <100 mg/dl dan hiperglikemia ≥ 100 mg/dl.¹⁸ Variabel bebas dalam penelitian ini adalah *conicity index* (CI), lingkaran pinggang (LP), dan rasio lingkaran pinggang dan tinggi badan (RLPTB) yang merupakan indikator untuk menentukan obesitas abdominal. Nilai CI didapatkan melalui perhitungan dengan menggunakan rumus:

$$CI = \frac{\text{Lingkaran pinggang (m)}}{0,109 \sqrt{\frac{\text{Berat Badan (kg)}}{\text{Tinggi Badan (m)}}}}$$

Cut-off CI laki-laki $<1,23$ dan perempuan $<1,18$.¹⁹ Lingkaran pinggang diukur dengan posisi berdiri tegak dan tenang dengan menggunakan *medline* melewati bagian umbilikus secara horizontal pada kulit didaerah abdomen. *Cut off* lingkaran pinggang untuk laki-laki <90 cm dan perempuan <80 cm.²⁰ RLPTB didapatkan dengan menghitung hasil perbandingan lingkaran pinggang dan tinggi badan dalam centimeter. *Cut off* untuk RLPTB bagi laki-laki dan perempuan adalah $<0,5$.^{19,21} Variabel perancu dalam penelitian ini meliputi jenis kelamin, asupan energi, dan aktivitas fisik. Jenis kelamin merupakan perbedaan biologis antara laki-laki dan perempuan. Asupan energi merupakan jumlah kalori yang dikonsumsi dari semua jenis makanan dan minuman. Data asupan energi diambil melalui wawancara asupan selama satu bulan terakhir dengan kuesioner *Semi Qualitative-Food Frequency Questionnaire* (SQ-FFQ) dan diolah dengan *software Nutrisurvey for Windows*. Aktivitas fisik merupakan gerakan tubuh yang menghasilkan pengeluaran energi. Data aktivitas fisik diambil melalui wawancara aktivitas fisik selama 7 hari terakhir mulai dari sejak bangun tidur hingga tidur kembali setiap harinya dengan menggunakan instrumen *Global Physical Activity Questionnaire* (GPAQ) yang dikembangkan oleh WHO. GPAQ terdiri dari 16 pertanyaan yang terdiri dari 3 bagian yaitu aktivitas fisik saat bekerja, perjalanan dari tempat ke tempat, dan saat waktu luang atau bersifat rekreasi.²²

Analisis data menggunakan *software* komputer SPSS versi 23.0 yang meliputi analisis univariat, bivariat, dan multivariat. Analisis univariat untuk melihat distribusi dan normalitas data usia, kadar GDP, CI, LP dan

RLPTB menggunakan uji *Kolmogorov-Smirnov*. Analisis bivariat dilakukan dengan uji korelasi *Rank-Spearman* untuk melihat masing-masing hubungan variabel bebas yaitu CI, LP, RLPTB, dan variabel perancu yaitu asupan energi dan aktivitas fisik dengan variabel terikat yaitu kadar GDP. Uji *Mann-Whitney* digunakan untuk melihat perbedaan kadar GDP berdasarkan jenis kelamin. Analisis multivariat dilakukan dengan menggunakan uji regresi linier dengan metode *backward* untuk melihat variabel yang paling berpengaruh dengan kadar GDP sebagai variabel terikat.

HASIL

Karakteristik Subjek

Subjek penelitian berusia 35 – 59 tahun berasal dari pegawai/karyawan SMP 14 Semarang dan Fakultas Teknik, Universitas Diponegoro. Sebanyak 30 subjek berasal dari SMP 14 dan 29 subjek berasal dari Fakultas Teknik, Universitas Diponegoro. Karakteristik

subjek terdapat pada Tabel 1. Sebanyak 83,1 persen subjek memiliki lingkaran pinggang yang berisiko, 81,4 persen subjek memiliki *conicity index* yang berisiko, 86,4 persen subjek memiliki rasio lingkaran pinggang-tinggi badan berisiko, dan 42,4 persen subjek mengalami hiperglikemia. Rerata asupan energi subjek adalah 1487 (± 585) kkal.

Hubungan variabel dengan kadar GDP

Hasil uji korelasi *Rank-Spearman* pada Tabel 3 menunjukkan terdapat korelasi bermakna ($p < 0,05$) antara CI, LP, dan RLPTB dengan kadar GDP namun kekuatan hubungannya positif lemah ($r = 0,313$; $r = 0,336$; $r = 0,389$). Adanya hubungan positif menggambarkan bahwa semakin besar nilai CI, LP, dan RLPTB maka semakin meningkat pula kadar GDP. Pada variabel asupan energi dan aktivitas fisik tidak ditemukan hubungan bermakna dengan kadar GDP ($p > 0,05$).

Tabel 1
Karakteristik Subjek

Karakteristik	n (%)	Rerata \pm SD
Usia (tahun)		50 \pm 7,13
Lingkaran Pinggang (cm)		87,8 \pm 10
Normal	10 (16,9)	
Berisiko	49 (83,1)	
<i>Conicity Index</i> ($m^{3/2}kg^{-1/2}$)		1,23 \pm 0,07
Normal	11 (18,6)	
Berisiko	48 (81,4)	
Rasio Lingkaran Pinggang-Tinggi Badan		0,56 \pm 0,06
Normal	8 (13,6)	
Berisiko	51 (86,4)	
Glukosa Darah Puasa (mg/dl)		108,47 \pm 41,58
Normal	34 (57,6)	
Hiperglikemia	25 (42,4)	
Asupan Energi (kkal)		1487 \pm 585
Aktivitas Fisik (MET)		1368,81 \pm 1567,77

Tabel 2
Hubungan Variabel dengan Kadar Glukosa Darah Puasa

Variabel	Kadar Glukosa Darah Puasa	
	r	p ^a
<i>Conicity Index</i>	0,313	0,016*
Lingkaran Pinggang	0,336	0,009**
Rasio Lingkaran Pinggang-Tinggi Badan	0,389	0,002**
Asupan Energi	0,176	0,184
Aktivitas Fisik	-0,005	0,971

^aUji korelasi *Rank-Spearman*, * $p < 0,05$, ** $p < 0,01$

Tabel 3
Variabel yang Paling Berpengaruh terhadap Kadar GDP

Variabel	Beta (Standarized Coefficients)	p	Konstanta	Adjusted R ²
Lingkar Pinggang	1,464	<0,001	-0,827	0,334

Variabel yang paling berpengaruh terhadap kadar GDP

Variabel CI, LP, dan RLPTB dimasukkan ke dalam uji multivariat untuk mengetahui variabel yang paling berpengaruh terhadap kadar GDP. Hasil uji multivariat menggunakan regresi linier dengan metode *backward* yang tercantum pada Tabel 3 menunjukkan LP merupakan variabel yang dominan berpengaruh terhadap kadar GDP dengan nilai $p < 0,001$. Persamaan yang didapatkan untuk memprediksi kadar GDP yaitu $y = -0,827 + 1,464 (LP)$ yang artinya jika nilai LP sebesar 100 cm maka akan diikuti peningkatan kadar GDP sebesar 145,57 mg/dl. Nilai adjusted R² sebesar 0,334 menyatakan persamaan yang diperoleh mampu menjelaskan kadar GDP sebesar 33,4 persen sedangkan sisanya sebesar 66,6 persen dijelaskan oleh variabel lain yang tidak diteliti.

BAHASAN

Penelitian ini menganalisis hubungan antara beberapa parameter obesitas sentral yaitu CI, LP, dan RLPTB dengan parameter metabolik yaitu kadar GDP pada dewasa berusia 35 – 59 tahun yang merupakan pegawai SMP-14 dan Fakultas Teknik Universitas Diponegoro, Semarang. Subjek yang diambil walaupun berasal dari 2 tempat berbeda, tetapi seluruhnya masih berdomisili di satu kota yang sama dan memiliki karakteristik serupa yaitu berprofesi sebagai pegawai dimana memiliki waktu duduk yang lama dan sebagian besar subjek memiliki status gizi obesitas. Hasil penelitian ini menemukan adanya korelasi signifikan positif antara CI, LP, dan RLPTB dengan kadar GDP namun kekuatan hubungannya lemah.

Korelasi signifikan positif antara CI dengan kadar GDP dapat diartikan bahwa peningkatan nilai CI berbanding lurus dengan peningkatan kadar GDP. Hasil ini serupa dengan penelitian oleh Vasquez *et al.* di Peru yang menemukan bahwa CI berkorelasi dengan kejadian DM.

Korelasi CI dengan GDP dalam penelitian ini hubungannya lemah, kurang sejalan dengan penelitian oleh Vasquez *et al.* yang menemukan bahwa CI memiliki hubungan kuat dengan DM baik pada subjek perempuan maupun laki-laki. Perbedaan hasil penelitian ini dapat disebabkan karena perbedaan jumlah subjek dan ras dimana penelitian Vasquez *et al.* menggunakan subjek yang lebih besar pada populasi Peru. *Cut-off* yang digunakan dalam penelitian Vasquez *et al.* pun berbeda dengan penelitian ini dan *cut-off* untuk CI sendiri belum didefinisikan secara jelas.²³ Penelitian yang telah dilakukan oleh Quaeeye *et al.* di sisi lain berbeda dengan hasil penelitian ini dimana nilai CI tidak secara signifikan berhubungan dengan GDP namun ditemukan bahwa CI memiliki kemampuan terbaik untuk memprediksi adanya peningkatan GDP pada subjek perempuan dibandingkan parameter lainnya yang digunakan dalam penelitian ini.²⁴ Penelitian oleh Motamed *et al.* juga menemukan keunggulan CI dibandingkan parameter lain yang digunakan yaitu kekuatan diskriminasi yang baik untuk memprediksi risiko penyakit kardiovaskuler.²⁵ Penelitian terkait CI di Indonesia yang ditemukan sejauh ini dilakukan pada subjek remaja dan mengkaji hubungan CI dengan IMT dan persen lemak tubuh sehingga tidak dapat menjadi pembanding. Hasil penelitian ini yaitu CI berhubungan positif dengan obesitas secara umum yang dilihat dari IMT, selain itu juga persen lemak tubuh yang direkomendasikan sebagai indikator obesitas dan prediktor yang baik dalam beberapa penelitian untuk penyakit tidak menular yang digambarkan dengan adanya peningkatan persen lemak tubuh sebanding dengan peningkatan risiko kejadian sindrom metabolik.¹⁷

Parameter CI dapat menjelaskan orang yang memiliki berat badan dan penumpukan lemak abdominal yang berlebih akan menghasilkan nilai CI yang lebih tinggi dan bentuk tubuh akan semakin menyerupai kerucut ganda. Adanya kondisi ini dapat meningkatkan

risiko perkembangan penyakit kardiovaskuler dan penyakit metabolik lainnya karena lemak abdominal berkaitan erat dengan parameter metabolik,¹⁶ oleh karena itu lingkaran pinggang dan berat badan perlu diperhatikan selain itu juga dengan menjaga nilai CI tidak melebihi *cut-off*. *Cut-off* CI yang ditemukan sejauh ini dari penelitian di Korea dengan subjek yang memiliki karakteristik mendekati populasi di Indonesia adalah sebesar 1,23 untuk laki-laki dan 1,18 untuk perempuan.¹⁹ Penelitian ini tidak menemukan adanya keunggulan CI jika dibandingkan LP dan RLPTB seperti beberapa penelitian lainnya. Hal ini diduga karena pada beberapa penelitian menggunakan parameter metabolik yang lebih bervariasi seperti kadar TG, HDL, LDL, dan total kolesterol,^{16,24,25} selain itu juga melihat risiko kejadian suatu penyakit seperti penyakit kardiovaskuler jangka waktu yang lebih panjang yaitu selama sepuluh tahun.²⁵

Korelasi RLPTB dengan kadar GDP dalam penelitian ini signifikan dan nilai korelasinya paling besar dibandingkan CI dan LP. Korelasi positif menandakan peningkatan RLPTB sejalan dengan peningkatan kadar GDP. Hasil serupa ditemukan pada penelitian Yang *et al.* di Cina bahwa RLPTB dengan *cut-off* 0,51 merupakan parameter yang lebih berguna dibandingkan LP untuk memprediksi hiperglikemia sebagai salah satu komponen sindrom metabolik serta dapat digunakan bagi subjek yang tidak mengalami obesitas.²⁶ Hasil lainnya juga digambarkan oleh penelitian Motamed *et al.* dimana RLPTB merupakan parameter yang baik untuk memprediksi DM.²⁷ Penelitian di Korea menemukan kemampuan RLPTB yang baik dalam membedakan abnormalitas metabolik baik pada laki-laki dan perempuan.¹⁹ Penelitian di Indonesia terkait RLPTB menemukan hasil bahwa parameter ini dapat digunakan sebagai *screening tool* yang baik untuk memprediksi risiko prediabetes dan DM tipe 2 dibandingkan LP dengan *cut-off* sebesar 0,5 baik untuk laki-laki maupun perempuan²⁸ sehingga peningkatan ukuran LP perlu diperhatikan karena nilainya akan sejalan dengan peningkatan RLPTB dan peningkatan kadar GDP berdasarkan hasil dari penelitian ini. RLPTB seringkali ditemukan lebih unggul dibandingkan LP yang disebabkan karena parameter ini mempertimbangkan variasi tinggi badan dan akan lebih akurat dalam

merepresentasikan jaringan adiposa sentral sedangkan LP tidak memperhitungkan ukuran dan proporsi individu, dengan asumsi individu bertubuh pendek memiliki risiko yang sama dengan subjek bertubuh tinggi.²³

Korelasi antara LP dan kadar GDP dalam penelitian ini signifikan positif dan lemah serta korelasinya lebih kecil dibandingkan dengan RLPTB, namun lebih besar dibandingkan dengan CI. LP sekalipun merupakan parameter obesitas yang paling sederhana dibandingkan CI dan RLPTB tetap menjadi pengukuran yang paling berpengaruh terhadap parameter metabolik kadar GDP berdasarkan hasil analisis multivariat dalam penelitian ini. CI walaupun merupakan parameter yang paling kompleks di antara LP dan RLPTB, karena dalam formulanya menggunakan lingkaran pinggang, berat badan, dan tinggi badan, tidak terbukti berpengaruh signifikan terhadap kadar GDP, begitu juga dengan RLPTB yang menggunakan lingkaran pinggang dan tinggi badan. Beberapa penelitian yang menemukan keunggulan CI memiliki karakteristik subjek yang berbeda dari penelitian ini yaitu menyertakan subjek dalam jumlah lebih besar dan sebagian besar telah memiliki riwayat DM,¹⁶ sedangkan dalam penelitian ini kadar GDP yang diambil lebih bervariasi dan tidak menyertakan subjek yang sudah didiagnosis DM, selain itu juga penelitian lain menggunakan subjek berdasarkan studi kohort berbasis populasi yang diikuti selama 10 tahun dan dengan parameter metabolik yang lebih beragam.²⁵

Pengaruh LP yang besar terhadap kadar GDP serupa dengan beberapa penelitian yang menemukan adanya hubungan kuat antara LP dengan kadar GDP.^{29,30} Penelitian Adejumo *et al.* di Nigeria menemukan bahwa LP memiliki nilai AUC yang tinggi sehingga menjadi parameter terbaik untuk memprediksi sindrom metabolik pada laki-laki maupun perempuan namun nilai AUCnya tidak berbeda secara signifikan dengan parameter lain yang digunakan.²⁹ Penelitian LP di Indonesia salah satunya dilakukan oleh Mayasari menyimpulkan bahwa peningkatan LP sejalan dengan peningkatan kadar GDP.¹⁰ Lingkaran pinggang merupakan penanda lemak visceral yang diketahui lebih aktif secara metabolik daripada lainnya seperti lemak subkutan sehingga parameter LP hubungannya cenderung lebih kuat dengan parameter metabolik seperti kadar

GDP.²⁴ Hal ini dapat dijelaskan dengan adanya kondisi resistensi insulin dan diabetes. Lemak abdominal secara hormonal bersifat aktif sehingga memicu sekresi adipokin seperti *tumor necrosis factor* α , interleukin-6, atau resistin yang merupakan proinflamasi sehingga dapat menyebabkan kemungkinan terjadinya gangguan toleransi glukosa. Beberapa sitokin dan inflamasi kronik tersebut memicu terjadinya kerusakan sel- β pankreas dan resistensi insulin yang menyebabkan terjadinya peningkatan kadar glukosa darah yang merupakan parameter untuk memprediksi risiko DM.³¹

Sampai saat ini belum ada satu pun parameter antropometri obesitas yang lebih unggul dan konsisten dalam memprediksi kejadian DM. Tinggi badan pun akan menjadi faktor perancu bagi kemampuan lingkaran pinggang dalam memprediksi kejadian DM yang disebabkan oleh perbedaan tinggi badan antara etnis dan populasi.²⁸ Penelitian dari berbagai negara dan etnis memiliki kesimpulan yang berbeda terhadap parameter antropometri obesitas yang unggul begitu juga dengan *cut-off* yang digunakan untuk mendiagnosis obesitas dan sindrom metabolik beserta komponennya. Variasi etnis dan ras di antara populasi dari daerah yang berbeda mungkin memiliki *cut-off* yang berbeda dan penggunaan pengukuran parameter yang berbeda juga untuk mendiagnosis obesitas dan penyakit metabolik.²⁹

Pada penelitian ini tidak ditemukan perbedaan signifikan antara kadar GDP laki-laki dan perempuan. Hasil ini sejalan dengan penelitian Katulanda *et al.* dimana tidak ditemukan perbedaan yang signifikan antara kadar GDP subjek laki-laki dan perempuan, namun terlihat adanya perbedaan nilai glukosa 2 jam setelah tes toleransi glukosa oral (TTGO) yang ditemukan lebih tinggi pada subjek perempuan dibandingkan laki-laki.³² Keadaan hormonal dan metabolisme laki-laki dan perempuan tidak sama dan hal ini dijelaskan karena adanya efek biologis yang berbeda dari ekspresi gen yang spesifik dan hormon dari masing-masing jenis kelamin.³¹ Selain itu, asupan makanan, aktivitas fisik, dan kondisi hormonal stress juga dapat menjadi faktor yang memengaruhi kadar glukosa darah puasa individu.³³ Pada penelitian ini, asupan energi tidak signifikan berhubungan dengan kadar GDP yang sejalan dengan penelitian Nabila R,³⁴

namun secara teori, asupan energi yang berlebihan dan tidak diimbangi dengan aktivitas fisik dapat menyebabkan kelebihan berat badan dan obesitas yang berhubungan dengan gangguan metabolik.³⁵ Asupan energi dalam penelitian ini diambil dengan cara wawancara yang mengandalkan ingatan, kejujuran, dan pernyataan subjek terkait asupan selama satu bulan terakhir sehingga *underreporting* mungkin terjadi yang menyebabkan adanya perbedaan yang cukup jauh antara nilai minimum dan maksimum asupan energi dalam penelitian ini. Hasil analisis bivariat aktivitas fisik dan kadar GDP sejalan dengan penelitian Nabila R.³⁴ Aktivitas fisik subjek yang sebagian besar tergolong dalam kategori sedang diduga menjadi penyebab tidak ditemukannya hubungan signifikan dengan kadar GDP. Penelitian ini di sisi lain menemukan nilai korelasi negative antara aktivitas fisik dan kadar GDP yang berarti semakin tinggi aktivitas fisik maka semakin rendah kadar GDP yang sesuai dengan teori bahwa aktivitas fisik berbanding terbalik dengan risiko sindrom metabolik yang salah satu parameternya dilihat dari kadar GDP.³⁶

Penelitian ini menyajikan informasi terkait hubungan parameter obesitas sentral khususnya CI dengan parameter metabolik yaitu kadar GDP pada subjek dewasa yang masih jarang ditemukan di Indonesia sehingga dapat digunakan sebagai informasi pengawal untuk subjek yang lebih besar dalam penelitian yang akan dilakukan berikutnya. Penelitian ini memiliki keterbatasan yaitu merupakan bagian dari penelitian hibah sehingga peneliti tidak dapat secara leluasa menentukan subjek karena bergantung dari pemilihan subjek penelitian hibah, namun di samping itu subjek yang digunakan dalam penelitian ini tetap memiliki karakteristik yang serupa.

SIMPULAN DAN SARAN

Simpulan

CI, LP, dan RLPTB berhubungan signifikan secara positif dengan kadar GDP. LP merupakan parameter obesitas sentral yang paling berpengaruh terhadap kadar GDP.

Saran

Desain *cross-sectional* tidak dapat mengevaluasi hubungan longitudinal antara parameter obesitas sentral dengan kadar GDP

sehingga studi prospektif lebih lanjut diperlukan untuk melihat kemungkinan hubungan sebab akibat

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih disampaikan kepada seluruh subjek dan pihak yang telah berpartisipasi dalam penelitian ini serta kepada Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro atas pendanaan hibah riset penelitian.

RUJUKAN

- O'Neill D. Measuring obesity in the absence of a gold standard. *Economics and Human Biology*. 2015; 17:116–28. doi: 10.1016/j.ehb.2015.02.002
- WHO. Global health risks: mortality and burden of disease attributable to selected major risks. WHO Press; 2009.
- LPB. Laporan nasional riskesdas 2018. Jakarta: Lembaga Penerbit Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan; 2018.
- Souza S de A, Silva AB, Cavalcante UMB, Lima CMBL, Souza TC de. Adult obesity in different countries: an analysis via beta regression models. *Cad Saude Publica*. 2018; 34(8):1–13. doi: 10.1590/0102-311X00161417
- Dhawan D, Sharma S. Abdominal obesity, adipokines and non-communicable diseases. *Journal of Steroid Biochemistry Molecular Biology*. 2020; 203:105737. doi: 10.1016/j.jsbmb.2020.105737
- ADA. Classification and diagnosis of diabetes: standards of medical care in diabetes—2020. *Diabetes Care*. 2020; 43(Supplement 1):S14–31. doi: 10.2337/dc20-S002
- Kemenkes RI. Infodatin tetap produktif, cegah, dan atasi diabetes melitus 2020. Kementerian Kesehatan Republik Indonesia; 2020.
- LPB. Laporan Provinsi Jawa Tengah Riskesdas 2018. Jakarta: Lembaga Penerbit Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan; 2019.
- Yakubu IM, Kaoje YS, Jabbe T, Abubakar AA. Best anthropometric predictors of fasting blood sugar, prediabetes, and diabetes. *Diabetes Updates*. 2020; 6:2-7. doi: 10.15761/DU.1000149
- Mayasari N, Wirawanni Y. Hubungan lingkaran leher dan lingkaran pinggang dengan kadar glukosa darah puasa orang dewasa. *Journal of Nutrition College*. 2014; 3(4):473-481. doi: 10.14710/jnc.v3i4.6829
- Khosravian S, Bayani MA, Hosseini SR, Bijani A, Mouodi S, Ghadimi R. Comparison of anthropometric indices for predicting the risk of metabolic syndrome in older adults. *Romanian Journal of Internal Medicine*. 2020; 0(0):1–12. doi: 10.2478/rjim-2020-0026
- Woldegebriel AG, Fenta KA, Aregay AB, Aregay AD, Mamo NB, Wubayehu TW, et al. Effectiveness of anthropometric measurements for identifying diabetes and prediabetes among civil servants in a regional city of northern ethiopia: a cross-sectional study. *Journal of Nutrition Metabolism*. 2020; 2020:1–8. doi: 10.1155/2020/8425912
- Chen X, Liu Y, Sun X, Yin Z, Li H, Deng K, et al. Comparison of body mass index, waist circumference, conicity index, and waist-to-height ratio for predicting incidence of hypertension: the rural chinese cohort study. *Journal of Human Hypertension*. 2018; 32(3):228–35. doi: 10.1038/s41371-018-0033-6
- A Asif M, Aslam M, Altaf S, Majid A, Atif S. Evaluation of anthropometric parameters of central obesity among professional drivers: A receiver operating characteristic analysis. *Kesmas*. 2020;15(3):106–12. doi: 10.21109/kesmas.v15i3.3218
- Hou X, Chen S, Hu G, Chen P, Wu J, Ma X, et al. Stronger associations of waist circumference and waist-to-height ratio with diabetes than bmi in chinese adults. *Diabetes Research and Clinical Practice*. 2019; 147: 9–18. doi: 10.1016/j.diabres.2018.07.029
- Andrade MD, Freitas MCP de, Sakumoto AM, Pappiani C, Andrade SC de, Vieira VL, et al. Association of the conicity index with diabetes and

- hypertension in brazilian women. *Archives of Endocrinology and Metabolism*. 2016; 60(5):436–42.2 doi: 10.1590/2359-3997000000187
17. Mulyasari I, Purbowati. Conicity index as an indicator of body fat percentage in adolescents. *Food Research*. 2020; 4(S3):13–7. doi: 10.26656/fr.2017.4(S3).S04
 18. PERKENI. Pedoman pengelolaan dan pencegahan diabetes melitus tipe 2 di indonesia 2019. Jakarta: PB Perkeni; 2019.
 19. Cho S, Shin A, Choi JY, Park SM, Kang D, Lee JK. Optimal cutoff values for anthropometric indices of obesity as discriminators of metabolic abnormalities in korea: results from a health examinees study. *BioMed Central Public Health*. 2021;21(1):1–8. doi: 10.1186/s12889-021-10490-9
 20. WHO. Waist circumference and waist-hip ratio: report of a who expert consultation, geneva, 8–11 december 2008. Geneva: WHO; 2008.
 21. Runingsari T. Sensitivity and specificity of waist to height ratio in obesity. *Arsip Gizi dan Pangan*. 2018;3(2):96–101. <https://journal.uhamka.ac.id/index.php/argipa>
 22. WHO. Global physical activity questionnaire analysis guide. Geneva; 2010.
 23. Hernández-Vásquez A, Azañedo D, Vargas-Fernández R, Aparco JP, Chaparro RM, Santero M. Cut-off points of anthropometric markers associated with hypertension and diabetes in peru: Demographic and health survey 2018. *Public Health Nutrition*. 2021;24(4):611–21. doi: 10.1017/S1368980020004036
 24. Quaye L, Owiredu WKBA, Amidu N, Dapare PPM, Adams Y. Comparative abilities of body mass index, waist circumference, abdominal volume index, body adiposity index, and conicity index as predictive screening tools for metabolic syndrome among apparently healthy ghanaians adults. *Journal of Obesity*. 2019; 2019(Ci):1–10. doi: 10.1155/2019/8143179
 25. Motamed N, Perumal D, Zamani F, Ashrafi H, Haghjoo M, Saeedian FS, et al. Conicity index and waist-to-hip ratio are superior obesity indices in predicting 10-year cardiovascular risk among men and women. *Clinical Cardiology Journal*. 2015;38(9):527–34. doi: 10.1002/clc.22437
 26. Yang H, Xin Z, Feng J-P, Yang J-K. Waist-to-height ratio is better than body mass index and waist circumference as a screening criterion for metabolic syndrome in han chinese adults. *Medicine (Baltimore)*. 2017;96(39):e8192. doi: 10.1097/MD.00000000000008192
 27. Motamed N, Sohrabi M, Poustchi H, Maadi M, Malek M, Keyvani H, et al. The six obesity indices, which one is more compatible with metabolic syndrome? A population based study. *Diabetes & Metabolic Syndrome: Clinical Research & Reviews*. 2017;11(3):173–7. doi: 10.1016/j.dsx.2016.08.024
 28. Djap HS, Sutrisna B, Soewondo P, Djuwita R, Timotius KH, Trihono, et al. Waist to height ratio (0.5) as a predictor for prediabetes and type 2 diabetes in indonesia. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*. 2018;434:012311. doi: 10.1088/1757-899X/434/1/012311
 29. Adejumo EN, Adejumo AO, Azenabor A, Ekun AO, Enitan SS, Adebola OK, et al. Anthropometric parameter that best predict metabolic syndrome in south west nigeria. *Diabetes & Metabolic Syndrome: Clinical Research & Reviews*. 2019;13(1):48–54. doi: 10.1016/j.dsx.2018.08.009
 30. Veghari G, Sedaghat M, Joshaghani H, Banihashem S, Moharloei P, Angizeh A, et al. The association of fasting blood glucose (fbg) and waist circumference in northern adults in iran: a population based study. *Journal of Diabetes & Metabolic Disorders*. 2014;13(1):2–7. doi: 10.1186/2251-6581-13-2
 31. Wen WL, Wu PY, Huang JC, Tu HP, Chen SC. Different curve shapes of fasting glucose and various obesity-related indices by diabetes and sex. *International Journal of Environmental Research and Public Health*.

- 2021;18(6):1–13. doi: 10.3390/ijerph18063096
32. Katulanda GW, Katulanda P, Dematapitiya C, Dissanayake HA, Wijeratne S, Sheriff MHR, et al. Plasma glucose in screening for diabetes and pre-diabetes: how much is too much? Analysis of fasting plasma glucose and oral glucose tolerance test in sri lankans. *BMC Endocrine Disorders*. 2019;19(1):11. doi: 10.1186/s12902-019-0343-x
33. Hossain MI, Islam MS, Hasan MR, Akter M, Khoka MSH. Fasting blood glucose level and its association with sex, body mass index and blood pressure: a cross sectional study on a bangladeshi public university students. *The International Journal of Community Medicine and Public Health Research*. 2017;4(8):2663. doi: 10.18203/2394-6040.ijcmph20173310
34. Nabila R, Widyastuti N, Murbawani EA. Hubungan lingkaran pergelangan tangan dengan kadar glukosa darah wanita obesitas usia 40 – 55 tahun. *Journal of Nutrition College*. 2018;7(2):92. doi: [10.14710/jnc.v7i2.20828](https://doi.org/10.14710/jnc.v7i2.20828)
35. Yin X, Chen Y, Lu W, Jin T, LI L. Association of dietary patterns with the newly diagnosed diabetes mellitus and central obesity: a community based cross-sectional study. *Nutrition & Diabetes*. 2020; 10(1):16. doi: 10.1038/s41387-020-0120-y
36. Wang Q, Zhang X, Fang L, Guan Q, Gao L, Li Q. Physical activity patterns and risk of type 2 diabetes and metabolic syndrome in middle-aged & elderly northern chinese adults. *Journal of Diabetes Research*. 2018;2018:1–8. doi: 10.1155/2018/719827



**PREDIKSI TINGGI BADAN BERDASARKAN TINGGI LUTUT PADA PASIEN DEWASA PENYAKIT
DALAM DI RUMAH SAKIT**

Prediction of Stature according to Knee Height in Adult Internal Diseases Patients in Hospital

Astrine Permata Leoni^{1,2}, Wita Rizki Amelia^{1,2}, Ahmad Syauqy^{3*}, Purwita Wijaya Laksmi⁴

¹Program Studi Magister Ilmu Gizi, Departemen Ilmu Gizi, Fakultas Kedokteran, Universitas Diponegoro, Semarang, Indonesia

²Instalasi Gizi dan Produksi Makanan, RSUPN Dr. Cipto Mangunkusumo, Jakarta, Indonesia

³Departemen Ilmu Gizi, Fakultas Kedokteran, Universitas Diponegoro, Semarang, Indonesia

⁴Divisi Geriatri, Departemen Ilmu Penyakit Dalam, Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia / RSUPN Dr. Cipto Mangunkusumo, Jakarta, Indonesia

*E-mail: syauqy@fk.undip.ac.id

Diterima: 18-09-2022

Direvisi: 31-01-2023

Disetujui terbit: 10-02-2023

ABSTRACT

Stature data accuracy is very important in hospital care. However, the condition of the patient that does not allow standing makes actual stature measurement difficult. This study aimed to compare the results of measuring actual stature with a stadiometer and estimated stature using the Chumlea, Cheng, Tanchoco, Shahar and Pooy, and Fatmah knee height formula for adult patients in Indonesia. The study design was cross-sectional with internal medicine adult patients aged 18–59 at Dr. Cipto Mangunkusumo (RSCM). The study was conducted in January–April 2022. A sample of 100 patients was selected using the consecutive sampling method. Stature measurement was carried out using a stadiometer and knee height with knee height calipers and filling out a questionnaire. Analysis used paired t-test, Wilcoxon, one sample T, Bland-Altman plot, and simple linear regression. The results showed no significant difference between actual stature and estimated stature using the Shahar and Pooy knee height formula ($p=0.379$) and had the smallest bias compared to the other two formulas (bias= -0.25 cm); however, it was not reached the agreement. The new formula also has no significant difference from the actual stature ($p=0.859$) and has a bias of 0.05 cm. In conclusion, the stature prediction formula based on Shahar and Pooy's knee height can be applied to adult patients who cannot stand as the first alternative compared to the other five formulas. The new formula for predicting stature needs to be researched further because it has not yet reached the agreement.

Keywords: stature, knee height, anthropometric measurement, nutritional status

ABSTRAK

Data tinggi badan yang akurat sangat penting dalam perawatan di rumah sakit. Akan tetapi, kondisi pasien yang tidak memungkinkan untuk berdiri membuat pengukuran tinggi badan aktual menjadi sulit dilakukan. Penelitian bertujuan untuk mengetahui perbandingan antara hasil pengukuran tinggi badan aktual dengan stadiometer dan estimasi tinggi badan dengan rumus tinggi lutut Chumlea, Cheng, Tanchoco, Shahar dan Pooy, serta Fatmah untuk pasien dewasa di rumah sakit di Indonesia. Desain penelitian ini *cross-sectional* dengan subjek pasien dewasa penyakit dalam berusia 18–59 tahun di Rumah Sakit Umum Pusat Nasional Dr. Cipto Mangunkusumo (RSCM). Penelitian dilaksanakan pada Januari–April 2022. Sampel sebanyak 100 pasien dipilih dengan metode *consecutive sampling*. Pengukuran tinggi badan dilakukan dengan menggunakan stadiometer dan tinggi lutut dengan kaliper tinggi lutut serta pengisian kuesioner. Analisis menggunakan uji-T berpasangan, Wilcoxon, T satu sampel, plot Bland-Altman, dan regresi linear sederhana. Hasil menunjukkan tidak ada perbedaan yang signifikan antara tinggi badan aktual dan estimasi tinggi badan dengan rumus tinggi lutut Shahar dan Pooy ($p=0,379$) serta mempunyai bias terkecil dibandingkan lima rumus lainnya (bias= -0,25 cm), tetapi masih di luar batas kesepakatan yang diharapkan. Rumus baru prediksi tinggi badan juga tidak mempunyai perbedaan yang signifikan dengan badan aktual ($p=0,859$) dan mempunyai bias sebesar 0,05 cm. Rumus prediksi tinggi badan berdasarkan tinggi lutut Shahar dan Pooy dapat diterapkan bagi pasien dewasa yang tidak dapat berdiri sebagai alternatif pertama dibandingkan lima rumus lainnya. Rumus baru prediksi tinggi badan perlu diteliti lebih lanjut karena belum mencapai batas kesepakatan.

Kata kunci: tinggi badan, tinggi lutut, pengukuran antropometri, status gizi

Doi: 10.36457/gizindo.v46i1.762

www.persagi.org/ejournal/index.php/Gizi_Indon

PENDAHULUAN

Pengukuran tinggi badan yang akurat sangat penting dilakukan dalam perawatan di rumah sakit untuk mengetahui dosis obat yang tepat, pengaturan pernapasan dengan alat bantu, dan perhitungan kebutuhan gizi.¹ Selain itu, tinggi badan diperlukan untuk menghitung indeks massa tubuh (IMT).² Indeks massa tubuh menjadi salah satu kriteria fenotipik dalam penentuan status gizi menurut *Global Leadership Initiative on Malnutrition* (GLIM).³

Akan tetapi, tidak jarang pasien tidak dapat berdiri akibat sakit yang dideritanya selama perawatan di rumah sakit sehingga pengukuran tinggi badan menjadi sulit untuk dilakukan. Sebuah penelitian pada pasien lanjut usia (lansia) di *University Hospital of Padua* Italia menunjukkan bahwa sebesar 46 persen pasien mengalami ketergantungan berat dalam hal kemampuan untuk melakukan aktivitas sehari-hari.⁴ Sejalan dengan penelitian tersebut, penelitian di Rumah Sakit Immanuel Bandung pada pasien lansia dengan *Coronavirus Disease 2019* (Covid-19) menghasilkan sebesar 30 persen pasien yang sakit dengan skor status fungsional sebesar 0-8 yang berarti ketergantungan total dan berat.⁵ Status fungsional diukur dengan menggunakan *Barthel Index*, skala yang menunjukkan kemampuan untuk melakukan pilihan aktivitas (makan, mandi, berdandan, berpakaian, kontrol buang air kecil dan besar, ke kamar mandi, perpindahan kursi, berpindah tempat, dan menaiki tangga) kehidupan sehari-hari.⁶ Di sisi lain, sebesar 28,9 persen pasien berumur 55-59 tahun mempunyai keterbatasan dalam melakukan kegiatan sehari-hari sebelum masuk rumah sakit. Penilaian kemampuan tersebut menggunakan *Instrumental Activities of Daily Living*.⁷ Di samping itu, pasien dewasa di poliklinik saraf Rumah Sakit Umum Daerah (RSUD) Raden Mattaher mempunyai status fungsional dengan ketergantungan ringan (32,9%), sedang (38,6%), dan berat (21,4%).⁸ Rendahnya skor status fungsional menandakan pasien sulit untuk berdiri termasuk untuk melakukan pengukuran tinggi badan.

Pengukuran tinggi lutut dapat dilakukan pada lansia sebagai alternatif untuk mendapatkan estimasi tinggi badan.⁹ Ketika tidak dapat mengukur tinggi badan secara

akurat, prediksi tinggi badan berdasarkan tinggi lutut dapat dilakukan pada orang dewasa atau lansia.¹⁰

Penelitian mengenai prediksi tinggi badan berdasarkan tinggi lutut di Indonesia sudah pernah dilakukan baik di rumah sakit maupun pada komunitas.¹¹⁻¹⁴ Akan tetapi, semua penelitian tersebut dilakukan pada lansia dan tidak semua penelitian tersebut secara eksplisit menyatakan adanya kelainan tulang belakang (seperti kifosis atau skoliosis) yang dapat memengaruhi keakuratan pengukuran tinggi badan aktual sebagai kriteria eksklusi penelitian.

Ada banyak rumus yang dapat memprediksi tinggi badan berdasarkan tinggi lutut dari beberapa negara atau etnis tertentu antara lain rumus Chumlea et al (1998), Mendoza-Nunez et al (2002), Guo et al (1994), Cheng et al (2001), Tanchoco et al (2001), Shahr dan Pooy (2003), serta Fatmah (2008), baik pada subjek dewasa maupun lansia.^{10,11,15,16} Dari rumus-rumus tersebut, dipilih rumus Chumlea karena dilakukan pada subjek Kaukasia serta banyak diteliti terutama di Indonesia,¹⁰⁻¹⁵ dan empat rumus lainnya yang dilakukan pada subjek di Asia yaitu Cheng pada subjek Taiwan,¹⁶ Tanchoco pada subjek Filipina,¹⁶ Shahr dan Pooy pada subjek Melayu,¹⁰ dan Fatmah pada subjek Jawa.¹¹

Oleh karena itu, perlu dilakukan penelitian untuk mengetahui perbandingan tinggi badan aktual pada subjek dewasa yang diukur secara langsung dengan prediksi tinggi badan berdasarkan kelima rumus tinggi lutut tersebut dan mendapatkan rumus baru prediksi tinggi badan berdasarkan tinggi lutut. Hasil akhir penelitian ini diharapkan dapat membuktikan kesesuaian dari rumus Chumlea (1998), Cheng (2001), Tanchoco (2001), Shahr dan Pooy (2003), serta Fatmah (2008) serta mendapatkan rumus baru bila belum ada rumus yang memenuhi justifikasi batas kesepakatan untuk memprediksi tinggi badan pasien dewasa yang tidak dapat berdiri tegak di rumah sakit.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini berupa observasional analitik yang menggunakan desain *cross-sectional*. Penelitian ini dilakukan di ruang perawatan penyakit dalam Instalasi Pelayanan Rawat Inap Terpadu Gedung A, Rumah Sakit Umum Pusat

Nasional Dr. Cipto Mangunkusumo (RSCM), Jakarta pada bulan Januari sampai dengan April tahun 2022.

Populasi target pada penelitian ini adalah pasien penyakit dalam yang dirawat di seluruh rumah sakit di Indonesia dan populasi terjangkaunya adalah populasi target yang dirawat di Instalasi Pelayanan Rawat Inap Terpadu Gedung A RSCM selama periode penelitian. Kriteria inklusi dari penelitian ini adalah pasien dewasa penyakit dalam yang berumur 18–59 tahun yang dirawat di Instalasi Pelayanan Rawat Inap Terpadu Gedung A RSCM dalam 48 jam sejak masuk ruang perawatan penyakit dalam, dapat berdiri tegak, tidak dalam kondisi hamil, memiliki anggota gerak badan yang lengkap, tidak terdapat deformitas pada tulang kering, tidak memiliki kelainan tulang belakang (seperti kifosis atau skoliosis), pasien atau pendamping pasien (orang yang mengetahui keadaan pasien serta menjaga pasien baik sebelum dan selama di rumah sakit) dapat berbicara bahasa Indonesia dengan baik dan lancar, memahami instruksi dan memiliki data yang lengkap, dan bersedia menjadi responden. Semua responden yang setuju untuk mengikuti penelitian ini mengisi dan menandatangani *informed consent*. Subjek dikeluarkan apabila terdapat data yang tidak lengkap. Pengambilan subjek dilakukan dengan metode *purposive sampling*. Menurut sebuah dokumen yang diterbitkan oleh *University of Florida*, 100 sampel diperlukan untuk akurasi 10 persen, derajat kepercayaan 95 persen, dan studi populasi di bawah 100.000.¹⁷ Dengan demikian, penelitian ini membutuhkan jumlah sampel minimal sebanyak 100 orang yang dipilih dengan metode *consecutive sampling*.

Tinggi badan diukur menggunakan stadiometer (SECA, China, presisi 0,1 cm). Selain itu, tinggi lutut subjek juga diukur *kaliper tinggi lutut* (Indonesia) dengan ketelitian 0,1 cm. Stadiometer dan *kaliper tinggi lutut* telah dikalibrasi terlebih dahulu sebelum penelitian ini dimulai. Data tinggi lutut yang didapatkan setelah pengukuran dimasukkan ke dalam rumus untuk mendapatkan hasil prediksi tinggi badan.^{10,11} Rumus untuk memprediksi tinggi badan berdasarkan tinggi lutut yaitu:

Rumus Chumlea

Laki-laki:

$$TB = 64,19 + [2,02 \times TL \text{ (cm)}] - [0,04 \times \text{umur (th)}]$$

Perempuan:

$$TB = 84,88 + [1,83 \times TL \text{ (cm)}] - [0,24 \times \text{umur (th)}]$$

Rumus Cheng

Laki-laki:

$$TB = 85,10 + [1,73 \times TL \text{ (cm)}] - [0,11 \times \text{umur (th)}]$$

Perempuan:

$$TB = 91,45 + [1,53 \times TL \text{ (cm)}] - [0,16 \times \text{umur (th)}]$$

Rumus Tanchoco

Laki-laki:

$$TB = 96,50 + [1,38 \times TL \text{ (cm)}] - [0,08 \times \text{umur (th)}]$$

Perempuan:

$$TB = 89,63 + [1,53 \times TL \text{ (cm)}] - [0,17 \times \text{umur (th)}]$$

Rumus Shahar dan Pooy

Laki-laki:

$$TB = 69,38 + [1,924 \times TL \text{ (cm)}]$$

Perempuan:

$$TB = 50,25 + [2,225 \times TL \text{ (cm)}]$$

Rumus Fatmah

Laki-laki:

$$TB = 56,343 + [2,102 \times TL \text{ (cm)}]$$

Perempuan:

$$TB = 62,682 + [1,889 \times TL \text{ (cm)}]$$

cm: sentimeter; TB: tinggi badan; TL: tinggi lutut; th:tahun

Berat badan (BB) diukur menggunakan timbangan badan digital (SECA, Cina) dengan akurasi 0,1 kg. Untuk pasien dengan edema dan asites, berat badan diukur setelah parasentesis atau prediksi berat badan dengan mengurangi persentase berat berdasarkan tingkat keparahan asites (ringan 5%; sedang 10%; berat 15%), dengan tambahan 5% dikurangi jika ada pedal bilateral edema.¹⁸

Prosedur pengukuran tinggi badan dengan menggunakan stadiometer:¹⁹

1. Pastikan stadiometer diletakkan pada permukaan yang kokoh menempel pada dinding.
2. Subjek diminta untuk melepas alas kaki (sepatu, sandal, jaket, kaus kaki, kacamata, jam tangan, dan aksesoris logam berat lainnya), ponsel genggam dan dompet pada kantong celana serta perlengkapan kepala (topi, topi, pita rambut, sisir, pita, dan lainnya).
3. Subjek diminta untuk berdiri di stadiometer menghadap enumerator dengan meletakkan kaki bersama, tumit menempel di papan belakang, dan lutut lurus.

4. Subjek diminta untuk melihat lurus ke depan dan tidak melihat ke atas dan pastikan mata sejajar dengan telinga.
5. Gerakkan lengan pengukur dengan lembut ke bawah ke kepala pasien serta minta pasien untuk menarik napas dan berdiri tegak.
6. Baca tinggi dalam sentimeter pada titik yang tepat.
7. Subjek diminta untuk menjauh dari papan pengukur.
8. Catat hasil pengukuran tinggi badan dalam sentimeter.

Prosedur pengukuran tinggi lutut:²⁰

1. Tinggi lutut diukur dengan kaki tertekuk sehingga paha dan betis membentuk sudut yang tepat.
2. Bilah tetap kaliper tinggi lutut ditempatkan di bawah tumit dan bilah geser dipindahkan ke bawah untuk beristirahat di atas lutut, sekitar 4 cm di belakang tutup lutut.
3. Tinggi lutut kemudian dibaca dari skala hingga 0,1 cm terdekat.

Peneliti kemudian menghitung indeks massa tubuh (IMT) menggunakan berat badan (kg) dibagi kuadrat tinggi badan (m^2).²¹ Data berat badan, tinggi badan, tinggi lutut, dan IMT dicatat dalam kuesioner. Data karakteristik subjek didapatkan melalui wawancara menggunakan kuesioner berisi pertanyaan identitas subjek. Pengambilan data dilakukan oleh peneliti utama yang merupakan Nutrisionis/Dietisien rumah sakit yang memiliki Surat Tanda Registrasi (STR) dan sudah terlatih.

Analisis univariat penelitian ini mendeskripsikan karakteristik subjek pada setiap variabel yang diteliti dan disajikan dalam bentuk frekuensi dan persentase untuk data jenis kelamin (kategorik), serta rerata (simpang baku) atau median (minimum-maksimum) untuk data yang berbentuk numerik. Setelah melakukan uji normalitas data, analisis bivariat dilakukan untuk mendapatkan hubungan antara variabel independen dan dependen dengan menggunakan uji T berpasangan untuk data yang memiliki distribusi yang normal dan uji Wilcoxon untuk data yang memiliki distribusi tidak normal. Nilai $p < 0,05$ menunjukkan signifikansi statistik. Peneliti juga melakukan uji T satu sampel untuk melihat selisih tinggi badan

aktual dengan prediksi tinggi badan berdasarkan tinggi lutut dari setiap rumus. Setelah melakukan analisis univariat dan bivariat, peneliti juga melakukan uji Bland-Altman untuk menganalisis kesesuaian pengukuran tinggi badan baik secara aktual dengan menggunakan stadiometer maupun dengan kelima rumus (Chumlea, Cheng, Tanchoco, Shahar dan Pooy, serta Fatmah) mengenai prediksi tinggi badan berdasarkan tinggi lutut dengan batas kesepakatan yang diharapkan $\pm 2,00$ cm.²² Uji Bland-Altman adalah uji komparatif kesesuaian dengan skala numerik yang dapat digunakan untuk membandingkan dua metode pengukuran.²³ Uji Bland-Altman dimulai dengan perhitungan selisih dan rerata antara tinggi badan aktual dengan hasil perhitungan rumus prediksi tinggi badan berdasarkan tinggi lutut baik Chumlea, Cheng, Tanchoco, Shahar dan Pooy, maupun Fatmah. Berdasarkan selisih tersebut, dilakukan perhitungan bias dari rerata selisihnya dan simpang baku. Batas atas dan batas bawah kesepakatan ditentukan dari 95 persen IK (interval kepercayaan) berdasarkan bias dan simpang baku yang didapatkan. Semua perhitungan tersebut dimasukkan ke dalam grafik untuk mendapatkan plot Bland-Altman.²² Penelitian ini juga melakukan analisis multivariat dengan uji regresi linear sederhana untuk mendapatkan rumus baru prediksi tinggi badan berdasarkan tinggi lutut. Penelitian ini menggunakan Program SPSS 23 dan *Microsoft Excel* untuk analisis data.

Penelitian telah mendapatkan izin etik dari Komite Etik Penelitian Kesehatan Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia–RSUPN. Dr. Cipto Mangunkusumo dengan nomor KET-1202/UN2.F1/ETIK/PPM.00.02/2021.

HASIL

Sebanyak 304 pasien terdaftar sebagai pasien baru ruang rawat inap penyakit dalam, tetapi 163 pasien tidak dapat berdiri, 1 pasien hamil, 20 pasien lansia, dan 20 pasien tidak mempunyai data yang lengkap. Oleh karena itu, subjek penelitian ini adalah 100 data dari pasien dewasa penyakit dalam yang memenuhi kriteria penelitian. Proporsi subjek laki-laki (55,0%) lebih banyak dibandingkan dengan subjek perempuan (45,0%). Rerata umur subjek $42,0 \pm 11,51$ tahun. Median umur dan berat badan

subjek masing-masing adalah 43,0 (18,0–59,0) tahun dan 54,9 (30,0–95,2) kg. Rerata tinggi lutut subjek penelitian ini adalah $48,9 \pm 2,87$ cm. Selain itu, rerata tinggi badan aktual subjek sebesar $161,0 \pm 7,81$ cm. Rerata prediksi tinggi badan berdasarkan tinggi lutut yang paling

mendekati rerata tinggi badan aktual adalah rumus Shahar dan Pooy yaitu sebesar $161,2 \pm 7,57$ cm dengan rerata terkecil selisihnya adalah $0,3 \pm 2,82$ cm. Deskripsi selengkapnya dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1
Karakteristik, Tinggi Badan, Tinggi Lutut, Prediksi Tinggi Badan, dan IMT Subjek

Variabel	Median	Min	Maks	Rerata \pm SB
Umur (tahun)*	43,0	18,0	59,0	$42,0 \pm 11,51$
Berat badan (kg)				
Semua (N=100)*	54,9	30,0	95,2	$55,9 \pm 12,96$
Laki-laki (N=55)	57,8	37,6	95,2	$59,8 \pm 13,39$
Perempuan (N=45)	52,1	30,0	81,1	$51,1 \pm 10,73$
Tinggi lutut (cm)				
Semua (N=100)	48,9	43,4	54,9	$48,9 \pm 2,87$
Laki-laki (N=55)	50,6	45,6	54,9	$50,6 \pm 2,25$
Perempuan (N=45)	46,3	43,4	52,8	$46,9 \pm 2,15$
Tinggi badan aktual (cm)				
Semua (N=100)	161,2	144,0	177,4	$161,0 \pm 7,81$
Laki-laki (N=55)	165,6	156,5	177,4	$166,1 \pm 5,35$
Perempuan (N=45)	154,0	144,0	166,2	$154,6 \pm 5,39$
Prediksi tinggi badan rumus Chumlea (cm)				
Semua (N=100)	162,6	152,8	176,7	$162,9 \pm 5,16$
Laki-laki (N=55)	164,5	154,6	173,8	$164,6 \pm 4,71$
Perempuan (N=45)*	159,5	152,8	176,7	$160,9 \pm 4,98$
Prediksi tinggi badan rumus Cheng (cm)				
Semua (N=100)*	163,2	150,5	177,6	$162,8 \pm 7,00$
Laki-laki (N=55)	167,3	159,0	177,6	$167,8 \pm 4,46$
Perempuan (N=45)	155,8	150,5	169,0	$156,7 \pm 3,90$
Prediksi tinggi badan rumus Tanchoco (cm)				
Semua (N=100)*	159,4	148,1	170,4	$159,0 \pm 5,61$
Laki-laki (N=55)	162,4	155,9	170,4	$162,8 \pm 3,51$
Perempuan (N=45)	153,5	148,1	167,0	$154,4 \pm 3,96$
Prediksi tinggi badan rumus Shahar dan Pooy (cm)				
Semua (N=100)	162,1	146,8	175,0	$161,2 \pm 7,57$
Laki-laki (N=55)	166,7	157,1	175,0	$166,7 \pm 4,34$
Perempuan (N=45)	153,3	146,8	167,7	$154,5 \pm 4,78$
Prediksi tinggi badan rumus Fatmah (cm)				
Semua (N=100)	157,7	144,7	171,7	$157,5 \pm 7,22$
Laki-laki (N=55)	162,7	152,2	171,7	$162,6 \pm 4,74$
Perempuan (N=45)	150,1	144,7	162,4	$151,2 \pm 4,06$
Selisih tinggi badan dan prediksi tinggi badan berdasarkan tinggi lutut (cm)				
Chumlea*	-1,2	-14,9	6,5	$-2,0 \pm 4,99$
Cheng	-2,1	-8,5	6,3	$-1,8 \pm 3,10$
Tanchoco	2,0	-6,5	9,6	$1,9 \pm 3,54$
Shahar dan Pooy*	-0,1	-5,2	5,3	$-0,3 \pm 2,82$
Fatmah	3,6	-1,8	8,8	$3,5 \pm 2,79$
IMT (kg/m²)				
Semua (N=110)				
Aktual	21,4	12,9	32,8	$21,5 \pm 4,21$
Chumlea	21,3	12,2	33,7	$21,0 \pm 4,39$
Cheng	20,8	13,0	32,6	$21,0 \pm 4,27$
Tanchoco	21,9	13,4	34,9	$22,0 \pm 4,53$
Shahar dan Pooy	21,2	13,3	32,9	$21,4 \pm 4,26$

Variabel	Median	Min	Maks	Rerata ± SB
Fatmah	22,2	13,8	34,4	22,4 ± 4,46
Laki-laki (N=55)				
Aktual	21,4	14,5	32,3	21,6 ± 4,30
Chumlea	21,7	14,6	33,7	22,0 ± 4,53
Cheng	20,9	13,8	32,6	21,2 ± 4,43
Tanchoco	22,1	14,6	34,9	22,5 ± 4,74
Shahar dan Pooy	21,1	14,3	32,9	21,5 ± 4,42
Fatmah	22,1	15,1	34,4	22,6 ± 4,62
Perempuan (N=45)				
Aktual	21,8	12,9	31,9	21,3 ± 4,16
Chumlea	19,9	12,2	29,2	19,7 ± 3,89
Cheng*	20,7	13,0	31,3	20,8 ± 4,11
Tanchoco*	21,4	13,4	32,1	21,4 ± 4,23
Shahar dan Pooy	21,5	13,3	32,6	21,3 ± 4,10
Fatmah	22,5	13,8	34,2	22,3 ± 4,32

*Distribusi data tidak normal

IMT: indeks massa tubuh; Kg; kilogram; Min: minimum; Maks: maksimum; N: jumlah; SB: simpang baku.

Tabel 2
Analisis Bivariat Tinggi Badan Aktual dan Perhitungan Rumus Prediksi Tinggi Badan berdasarkan Tinggi Lutut

Subjek	<i>p-value</i>				
	Chumlea	Cheng	Tanchoco	Shahar dan Pooy	Fatmah
Prediksi Tinggi Badan – Semua (N=100)	0,000 ^a	0,000 ^b	0,000 ^b	0,379^a	0,000 ^a
Laki-laki (N=55)	0,000 ^a	0,000 ^a	0,000 ^a	0,101^a	0,000 ^a
Perempuan (N=45)	0,000 ^b	0,001 ^b	0,697^b	0,853^a	0,000 ^a
Selisih (N=100)	0,000 ^c	0,000 ^c	0,000 ^c	0,379^c	0,000 ^c
IMT – Semua (N=100)	0,000 ^a	0,000 ^a	0,000 ^a	0,453^a	0,000 ^a
Laki-laki (N=55)	0,000 ^a	0,000 ^a	0,000 ^a	0,158^a	0,000 ^a
Perempuan (N=45)	0,000 ^a	0,001 ^a	0,707^a	0,967^a	0,000 ^a

^aAnalisis menggunakan uji T berpasangan

^bAnalisis menggunakan uji *Wilcoxon*

^cAnalisis menggunakan uji T satu sampel

Di sisi lain, rerata IMT aktual subjek sebesar $21,5 \pm 4,2$ kg/m². Rerata prediksi IMT subjek yang paling mendekati rerata IMT aktual adalah rumus Shahar dan Pooy yaitu $21,4 \pm 4,3$ kg/m². Demikian juga rerata prediksi IMT bila dilihat berdasarkan jenis kelamin. Subjek laki-laki mempunyai rerata IMT aktual adalah $21,6 \pm 4,3$ kg/m² dan rerata prediksi IMT yang paling mendekati rerata IMT aktual adalah rumus Shahar dan Pooy yaitu $21,5 \pm 4,4$ kg/m². Tidak berbeda dengan subjek laki-laki, subjek perempuan mempunyai rerata IMT aktual sebesar $21,3 \pm 4,2$ kg/m² dan rerata prediksi IMT yang paling mendekati rerata IMT aktual adalah rumus Shahar dan Pooy yaitu $21,3 \pm 4,1$ kg/m². Deskripsi selengkapnya dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 2 membandingkan hasil pengukuran tinggi badan dengan stadiometer dengan perhitungan rumus prediksi tinggi badan berdasarkan tinggi lutut. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa tidak terdapat perbedaan yang signifikan antara tinggi badan aktual prediksi tinggi badan berdasarkan tinggi lutut hanya dengan rumus Shahar dan Pooy, baik secara keseluruhan subjek ($p=0,379$), laki-laki ($p=0,101$), perempuan ($p=0,853$), maupun selisih di antara keduanya ($p=0,379$). Demikian juga dengan IMT subjek, hasil menunjukkan tidak ada perbedaan yang signifikan antara IMT aktual dengan prediksi IMT hanya dengan rumus Shahar dan Pooy, baik secara keseluruhan subjek ($p=0,453$), laki-laki ($p=0,158$), maupun perempuan ($p=0,967$).

Tabel 3
Kesesuaian Antara Tinggi Badan Aktual dengan Perhitungan Rumus Prediksi Tinggi Badan berdasarkan Tinggi Lutut

Rumus	Bias	Simpang Baku	Batas Kesepakatan	
			Bawah	Atas
Prediksi tinggi badan rumus Chumlea (cm)				
Semua (N=100)	-1,97	4,99	-11,75	7,82
Laki-laki (N=55)	1,48	2,52	-3,47	6,42
Perempuan(N=45)	-4,85	7,39	-19,34	9,64
Prediksi tinggi badan rumus Cheng (cm)				
Semua (N=100)	-1,84	3,10	-7,91	4,23
Laki-laki (N=55)	-1,76	2,70	-7,05	3,54
Perempuan(N=45)	-1,95	3,56	-8,91	5,02
Prediksi tinggi badan rumus Tanchoco (cm)				
Semua (N=100)	1,92	3,54	-5,02	8,85
Laki-laki (N=55)	3,25	2,89	-2,42	8,93
Perempuan(N=45)	0,28	3,60	-6,77	7,34
Prediksi tinggi badan rumus Shahr dan Pooy (cm)				
Semua (N=100)	-0,25	2,82	-5,78	5,28
Laki-laki (N=55)	-0,58	2,58	-5,63	4,47
Perempuan(N=45)	0,16	3,07	-5,87	6,18
Prediksi tinggi badan rumus Fatmah (cm)				
Semua (N=100)	3,46	2,79	-2,00	8,93
Laki-laki (N=55)	3,46	2,55	-1,55	8,46
Perempuan(N=45)	3,47	3,08	-2,57	9,50

cm: sentimeter; N: jumlah

Tabel 3 memperlihatkan hasil uji kesesuaian Bland-Altman antara tinggi badan aktual dengan kelima rumus prediksi tinggi badan berdasarkan tinggi lutut. Dari kelima rumus tersebut, rumus Shahr dan Pooy menunjukkan bias terkecil yaitu -0,25 cm. Analisis sub grup berdasarkan jenis kelamin juga menunjukkan bahwa rumus Shahr dan Pooy memiliki bias terkecil baik pada kelompok laki-laki (-0,58 cm) maupun perempuan (0,16 cm).

Aspek penting dalam menginterpretasikan hasil uji kesesuaian Bland-Altman adalah batas kesepakatan. Secara keseluruhan subjek, batas kesepakatan terkecil ditunjukkan oleh rumus Shahr dan Pooy (batas bawah: -5,78 cm dan batas atas 5,28 cm). Walaupun rumus Fatmah mempunyai batas bawah terkecil (-2,00 cm), batas atas kesepakatannya terbesar (8,93 cm).

Plot Bland-Altman tercantum pada Gambar 1, dimana garis atas (5,28 cm) menunjukkan kesepakatan batas atas dan garis bawah (-5,78 cm) adalah kesepakatan batas bawah. Gambar

1 menunjukkan tidak ada yang berada di luar garis atas maupun bawah, yang berarti tinggi badan aktual dan perhitungan rumus prediksi tinggi badan berdasarkan tinggi lutut Shahr dan Pooy mempunyai kesamaan. Garis tengah merupakan rerata/bias dari keduanya (-0,25 cm). Akan tetapi, justifikasi batas kesepakatan rumus ini adalah sebesar $\pm 2,00$ cm sehingga batas kesepakatan yang dihasilkan melebihi harapan.

Penelitian ini menghasilkan rumus baru untuk prediksi tinggi badan berdasarkan tinggi lutut. Rumus baru untuk laki-laki ini dapat menjelaskan tinggi badan aktual sebesar 76,8 persen dan sebesar 64,2 persen untuk perempuan (*R-Square* di Tabel 4).

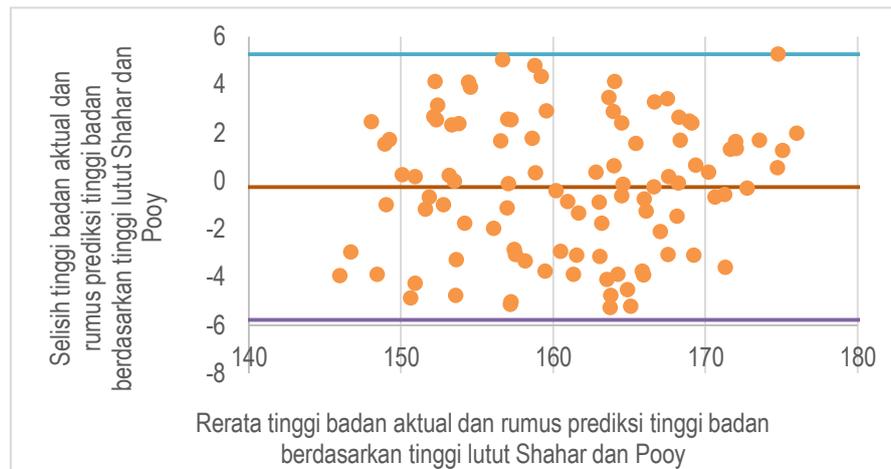
Hasil uji regresi linear sederhana (Tabel 4) antara tinggi badan aktual dengan tinggi lutut berdasarkan jenis kelamin sebagai berikut.

Laki-laki:

$$TB = 60,689 + [2,084 \times TL \text{ (cm)}]$$

Perempuan:

$$TB = 59,741 + [2,024 \times TL \text{ (cm)}]$$



Gambar 1

Plot Bland-Altman yang Menunjukkan Selisih antara Tinggi Badan Aktual dengan Perhitungan Rumus Prediksi Tinggi Badan berdasarkan Tinggi Lutut Shahar dan Pooy. Sumbu x dan y dalam cm.

Tabel 4

Regresi Linear antara Tinggi Badan dan Tinggi Lutut berdasarkan Jenis Kelamin

Persamaan	r	Adjusted R Square	p-value	Konstanta	Koefisien Tinggi Lutut
Laki-Laki	0,879	0,768	0,000	60,689	2,084
Perempuan	0,806	0,642	0,000	59,741	2,024

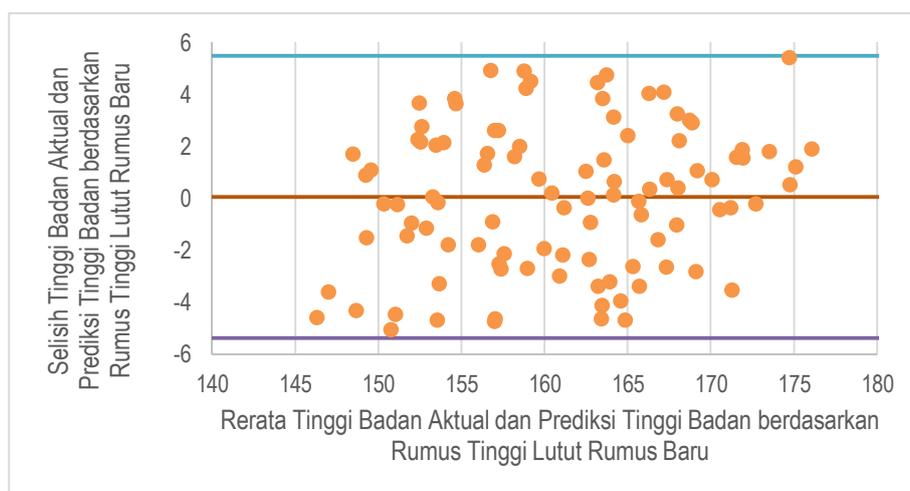
Tabel 5
Rumus Baru

Variabel	Semua (N=100)	Laki-laki (N=55)	Perempuan (N=45)
Prediksi tinggi badan (cm)			
Median	161,4	166,1	153,5
Min	147,6	155,7	147,6
Maks	175,1	175,1	166,6
Rerata ± SB	160,9 ± 7,30	166,1 ± 4,70	154,6 ± 4,35
Selisih tinggi badan dan prediksi tinggi badan berdasarkan tinggi lutut			
Median		0,2	
Min		-5,0	
Maks		5,4	
Rerata ± SB		0,5 ± 2,78	
IMT (kg/m ²)			
Median	21,2	21,2	21,5
Min	13,3	14,4	13,3
Maks	33,1	33,1	32,7
Rerata ± SB	21,5 ± 4,28	21,6 ± 4,43	21,3 ± 4,12
Analisis Bivariat Tinggi Badan Aktual dan Perhitungan Rumus Baru			
p-value	0,859 ^a	0,954 ^a	0,969 ^a
p-value Selisih (N=100)		0,859 ^c	

Variabel	Semua (N=100)	Laki-laki (N=55)	Perempuan (N=45)
Analisis Bivariat IMT Aktual dan IMT Perhitungan Rumus Baru			
<i>p-value</i>	0,815 ^a	0,788 ^a	0,927 ^a
Kesesuaian Antara Tinggi Badan Aktual dengan Perhitungan Rumus Baru (cm)			
Bias	0,05	0,03	0,09
Simpang Baku	2,78	2,55	3,05
Batas Kesepakatan Bawah	-5,39	-4,97	-5,89
Batas Kesepakatan Atas	5,49	5,02	6,07

cm: sentimeter; IMT: indeks massa tubuh; Kg; kilogram; Min: minimum; Maks: maksimum; N: jumlah; SB: simpang baku

^aAnalisis menggunakan uji T berpasangan; ^bAnalisis menggunakan uji Wilcoxon; ^cAnalisis menggunakan uji T satu sampel



Gambar 2

Plot Bland-Altman yang Menunjukkan Selisih antara Tinggi Badan Aktual dengan Perhitungan Rumus Prediksi Tinggi Badan berdasarkan Tinggi Lutut Rumus Baru. Sumbu x dan y dalam cm

Berdasarkan rumus baru tersebut, rerata prediksi tinggi badan berdasarkan tinggi lutut sebesar $160,9 \pm 7,30$ cm dan rerata ini mendekati rerata tinggi badan aktual dengan rerata selisihnya sebesar $0,5 \pm 2,78$ cm. Hasil ini mendekati rerata tinggi badan aktual, tetapi dan rerata selisihnya masih lebih besar dibandingkan rumus Shahar dan Pooy. Rerata prediksi IMT rumus ini adalah $21,5 \pm 4,28$ kg/m² dan hasil ini juga mendekati rerata IMT aktual subjek. Deskripsi selengkapnya dapat dilihat pada Tabel 5.

Bila dilakukan analisis bivariat (Tabel 5), hasil rumus baru prediksi tinggi badan berdasarkan tinggi lutut tidak mempunyai perbedaan yang signifikan dengan tinggi badan aktual, baik secara keseluruhan subjek ($p=0,859$), laki-laki ($p=0,954$), perempuan ($p=0,969$), maupun selisih di antara keduanya ($p=0,859$). Selain itu, prediksi IMT rumus ini juga tidak mempunyai perbedaan yang signifikan dengan IMT aktual, baik secara

keseluruhan subjek ($p=0,815$), laki-laki ($p=0,788$), maupun perempuan ($p=0,927$).

Hasil uji Bland-Altman tinggi badan aktual dengan rumus baru prediksi tinggi badan berdasarkan tinggi lutut menunjukkan, secara keseluruhan subjek, bias 0,05 cm dengan batas kesepakatan yang dihasilkan oleh rumus baru ini adalah -5,39 cm (batas bawah) dan 5,49 cm (batas atas). Plot Bland-Altman rumus baru prediksi tinggi badan berdasarkan tinggi lutut dapat dilihat pada Gambar 2.

BAHASAN

Ketika pasien dirawat terutama dalam perawatan kritis, pengukuran tinggi badan menjadi salah satu hal yang penting untuk menghitung berbagai parameter penyediaan perawatan.²⁴ Sebesar 89% pasien kritis di *intensive care unit* (ICU) dalam kondisi ketergantungan total.²⁵ Kondisi seperti ini membuat pasien sulit untuk dilakukan

pengukuran tinggi badan dalam kondisi berdiri tegak.

Hasil analisis bivariat menunjukkan bahwa pengukuran tinggi badan secara aktual tidak mempunyai perbedaan yang signifikan hanya pada rumus prediksi tinggi badan berdasarkan tinggi lutut Shahar dan Pooy, baik secara keseluruhan subjek ($p=0,379$), pada subjek laki-laki ($p=0,101$), maupun subjek perempuan ($p=0,853$). Selain itu, selisih tinggi badan aktual dengan perhitungan rumus prediksi tinggi badan berdasarkan tinggi lutut rumus Shahar dan Pooy juga tidak memiliki perbedaan yang signifikan ($p=0,379$). Setelah dihitung bersama dengan berat badan dan menghasilkan IMT, IMT aktual tidak memiliki perbedaan yang signifikan dengan prediksi IMT hanya dengan rumus Shahar dan Pooy, baik secara keseluruhan subjek ($p=0,453$), laki-laki ($p=0,158$), perempuan ($p=0,967$). Hal ini menunjukkan bahwa rumus prediksi tinggi badan berdasarkan tinggi lutut Shahar dan Pooy mampu menghasilkan prediksi IMT yang tidak berbeda dengan IMT aktual.

Penelitian ini mempunyai hasil yang sejalan dengan penelitian sebelumnya yaitu penelitian pada lansia di kelurahan Sambiroto kota Semarang dimana tidak terdapat perbedaan signifikan dari pengukuran tinggi badan aktual dan prediksi tinggi badan dengan rumus tinggi lutut.¹⁴ Akan tetapi, penelitian tersebut dilakukan pada subjek lansia dan menggunakan rumus Fatmah dan Chumlea, sedangkan penelitian ini dilakukan pada subjek dewasa dan menggunakan kedua rumus tersebut ditambah rumus Shahar dan Pooy.

Rumus Shahar dan Pooy untuk memprediksi tinggi badan berdasarkan tinggi lutut bagi orang dewasa yang sulit berdiri tegak didapatkan dari penelitian di Malaysia. Penelitian ini juga menemukan bahwa rumus tersebut tidak mempunyai perbedaan yang signifikan dengan tinggi badan aktual pada subjek dewasa di Indonesia. Hal ini dapat terjadi karena Indonesia dan Malaysia mempunyai wilayah yang berdekatan dan mempunyai kesamaan ciri fisik.²⁶ Rumus Fatmah sebenarnya juga sesuai digunakan untuk subjek di Indonesia terutama etnis Jawa, tetapi mempunyai perbedaan yang signifikan dalam penelitian ini. Salah satu faktor penyebabnya adalah karena rumus hanya dilakukan pada

lansia,¹¹ sedangkan penelitian ini dilakukan pada subjek dewasa.

Berdasarkan uji Bland-Altman, terdapat kesesuaian antara tinggi badan aktual dengan prediksi tinggi badan berdasarkan rumus Shahar dan Pooy dan Fatmah.²² Akan tetapi, rumus Shahar dan Pooy memiliki bias terkecil dibandingkan rumus Fatmah, baik secara keseluruhan subjek, berdasarkan jenis kelamin, maupun dari selisih antara tinggi badan aktual dan prediksi tinggi badan berdasarkan tinggi lutut.

Bila dilihat lebih jauh, batas kesepakatan antara tinggi badan aktual dan prediksi tinggi badan rumus Shahar dan Pooy secara konsisten paling mendekati batas kesepakatan yang diharapkan pada penelitian ini dibandingkan dua rumus yang lain, yaitu $-5,78$ cm dan $5,28$ cm. Rumus Fatmah meskipun mempunyai batas bawah yang sama dengan batas kesepakatan penelitian ini yaitu $-2,00$ cm. Akan tetapi, batas atas rumus tersebut jauh di atas nol dan di atas batas kesepakatan yaitu $8,93$ cm. Angka ini cukup jauh selisihnya dari batas kesepakatan yang diharapkan.²²

Oleh karena kelima rumus tersebut belum ada yang memenuhi batas kesepakatan yang diharapkan, penelitian ini menghasilkan rumus baru menggunakan uji regresi linear sederhana. Rumus prediksi baru tersebut memiliki korelasi positif yang sangat kuat dengan tinggi badan aktual. Hasil ini juga sejalan dengan penelitian Shahar dan Pooy.¹⁰

Prediksi tinggi badan dan prediksi IMT berdasarkan rumus baru penelitian ini tidak mempunyai perbedaan yang signifikan dengan tinggi badan aktual dan IMT aktual ($p>0,05$). Di sisi lain, berdasarkan hasil uji Bland-Altman, walaupun prediksi tinggi badan berdasarkan rumus baru ini mempunyai bias $0,05$ cm, batas kesepakatan yang dihasilkan oleh rumus baru ini masih melebihi harapan yaitu sebesar $\pm 2,00$ cm, sedangkan penelitian ini menghasilkan batas kesepakatan sebesar $-5,39$ cm (batas bawah) dan $5,49$ cm (batas atas).

Penelitian ini memiliki keunggulan membandingkan tiga rumus dalam memprediksi tinggi badan berdasarkan tinggi lutut. Akan tetapi, hasil penelitian ini baru membuktikan penggunaan rumus tersebut pada subjek dewasa dan tidak menggunakan pemeriksaan radiologis untuk penentuan kriteria eksklusi yang lebih akurat.

Rumus regresi linear yang diperoleh pada penelitian ini menjelaskan prediksi tinggi badan subjek dewasa berdasarkan tinggi lutut²⁷ sebesar 76,8 persen untuk subjek laki-laki dan 64,2 persen untuk subjek perempuan. Rumus prediksi tinggi badan laki-laki (cm) = $60,689 + [2,084 \times TL \text{ (cm)}]$ dan prediksi tinggi badan perempuan = $59,741 + [2,024 \times TL \text{ (cm)}]$ perlu dilanjutkan dengan penelitian validasi eksternal karena hasil uji Bland-Altman berdasarkan subjek penelitian ini masih melebihi batas $\pm 2,00$ cm. Selain itu, penelitian lanjutan diharapkan dapat menggunakan pemeriksaan radiologis untuk memastikan kondisi ada tidaknya kelainan tulang belakang yang dapat memengaruhi keakuratan hasil pengukuran tinggi badan aktual.

SIMPULAN DAN SARAN

Simpulan

Rumus Shahaar dan Pooy untuk memprediksi tinggi badan berdasarkan tinggi lutut tidak memiliki perbedaan yang signifikan dengan tinggi badan aktual, tetapi belum memenuhi batas kesepakatan yang diharapkan. Walaupun demikian, rumus ini dapat menjadi pilihan pertama dibandingkan rumus Chumlea, Cheng, Tanchoco, dan Fatmah sebagai alternatif memprediksi tinggi badan aktual pada subjek dewasa yang tidak mampu berdiri. Hal ini dapat sangat membantu dalam menentukan IMT pada pasien yang tidak mampu berdiri tegak.

Saran

Pemeriksaan radiologis diperlukan untuk memastikan kondisi tulang belakang supaya tidak memengaruhi keakuratan hasil pengukuran tinggi badan aktual. Penelitian serupa selanjutnya juga diharapkan dapat menguji rumus baru prediksi tinggi badan berdasarkan tinggi lutut dengan ketepatan dalam penggunaan untuk menentukan IMT pasien yang tidak mampu berdiri tegak.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penelitian ini mendapatkan bantuan dana dari Lembaga Pengelola Dana Pendidikan (LPDP) Republik Indonesia (RI) karena Astrine Permata Leoni dan Wita Rizki Amelia mendapat beasiswa pendidikan. Terima kasih kami sampaikan kepada RSUPN Dr. Cipto

Mangunkusumo, khususnya Instalasi Gizi dan Produksi Makanan serta Instalasi Pelayanan Rawat Inap Terpadu Gedung A atas dukungannya terhadap penelitian ini. Terima kasih juga kami sampaikan secara khusus kepada Ari Wijayanti, DCN, MPH, RD; Fitri Hidayani, SST, S.Gz, MKM, RD; Lora Sri Nofi, PGNutr, MNutrDiet, RD; Martha Susanty, STP, MPH, RD; Dhi Ajeng Kusuma Wicitra, S.Gz, RD; Befi Sundari, S.Gz; Mita Arini, S.Gz; Nutrisisionis dan Dietisien RSUPN Dr. Cipto Mangunkusumo; seluruh rekan-rekan lain yang membantu.

RUJUKAN

1. Kahn PA, Cartiera K, Lindop W, Fogerty RL. Accuracy of height measurement in the inpatient setting. *Am J Crit Care* [Internet]. 2021;30(1):77–9. Available from: <https://doi.org/10.4037/ajcc2021780>
2. World Health Organization Regional Office for Europe. Body mass index - BMI [Internet]. 2010 [cited 2020 Nov 12]. Available from: <https://www.euro.who.int/en/health-topics/disease-prevention/nutrition/a-healthy-lifestyle/body-mass-index-bmi>
3. Jensen GL, Cederholm T, Correia MITD, Gonzalez MC, Fukushima R, Higashiguchi T, et al. GLIM Criteria for the diagnosis of malnutrition: a consensus report from the global clinical nutrition community. *J Parenter Enter Nutr* [Internet]. 2019;43(1):32–40. Available from: <https://doi.org/10.1002/jpen.1440>
4. Ocagli H, Cella N, Stivanello L, Degan M, Canova C. The Barthel index as an indicator of hospital outcomes: A retrospective cross-sectional study with healthcare data from older people. *J Adv Nurs* [Internet]. 2021;77(4):1751–61. Available from: <https://doi.org/10.1111/jan.14708>
5. Vera, Suprana YGE. Profil klinis pasien COVID-19 lansia yang dirawat inap di RS Immanuel Bandung. *J Penyakit Dalam Indones* [Internet]. 2022;9(2):89–93. Available from: <http://dx.doi.org/10.7454/jpdi.v9i2.743>
6. Musa KI, Keegan TJ. The change of Barthel Index scores from the time of discharge until 3-month post-discharge among acute stroke patients in Malaysia: a random intercept model. *PLoS One* [Internet]. 2018;13(12):1–13. Available from: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0208594>
7. Brow RT, Pierluissi E, Guzman D, Kessell ER, Goldman LE, Sarkar U, et al. Functional disability among late middle-aged and older adults admitted to a safety-net hospital. *J Am Geriatr Soc* [Internet]. 2014;62(11):2056–63.

- Available from: <https://doi.org/10.1111/jgs.13103>
8. Masyitah D. Analisis faktor-faktor yang berhubungan dengan status fungsional pada pasien osteoarthritis di RSUD Raden Mattaher Jambi tahun 2018. *J Ilm Univ Batanghari Jambi* [Internet]. 2020;20(1):225–31. Available from: <https://doi.org/10.33087/jjub.v20i1.877>
 9. World Health Organization. Physical status: the use and interpretation of anthropometry - report of a WHO expert committee [Internet]. WHO Technical Report Series. Geneva; 1995. Available from: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S1879406810000068>
 10. Shahar S, Pooy NS. Predictive equations for estimation of stature in Malaysian elderly people. *Asia Pac J Clin Nutr* [Internet]. 2003;12(1):80–4. Available from: <https://apjcn.nhri.org.tw/server/APJCN/12/1/80.pdf>
 11. Fatmah. Model prediksi tinggi badan lansia etnis Jawa berdasarkan tinggi lutut, panjang depa, dan tinggi duduk. Sekolah Pascasarjana Institut Pertanian Bogor. Institut Pertanian Bogor; 2008.
 12. Murbawani EA, Puruhita N, Yudomurti. Tinggi badan yang diukur dan berdasarkan tinggi lutut menggunakan rumus Chumlea pada lansia. *Media Med Indones* [Internet]. 2012;46(1):1–6. Available from: <https://media.neliti.com/media/publications/220273-tinggi-badan-yang-diukur-dan-berdasarkan.pdf>
 13. Azkiyah WSN, Handayani D, Holipah. Validitas estimasi tinggi badan berdasarkan tinggi lutut pada lansia di kota Malang (Validity of height estimation based on knee height in the elderly in Malang). *Indones J Hum Nutr*. 2016;3(2):93–104.
 14. Riski F, Kartasurya MI, Pradigdo SF. Penggunaan tinggi lutut dan panjang depa sebagai prediktor tinggi badan dan indeks massa tubuh pada lansia di kelurahan Sambiroto kota Semarang. *J Kesehat Masy* [Internet]. 2018;6(5):378–87. Available from: <https://ejournal3.undip.ac.id/index.php/jkm/article/view/22061>
 15. Chumlea WC, Guo SS, Wholihan K, Cockram D, Kuczmarski RJ, Johnson CL. Stature prediction equations for elderly non-Hispanic white, non-Hispanic black, and Mexican-American persons developed from NHANES III data [Internet]. Vol. 98. *Journal of the American Dietetic Association*. 1998. p. 137–42. Available from: [https://doi.org/10.1016/S0002-8223\(98\)00036-4](https://doi.org/10.1016/S0002-8223(98)00036-4)
 16. Nestle Nutrition Institute. A guide to completing the Mini Nutritional Assessment (MNA®). Available from: http://www.mna-elderly.com/forms/mna_guide_english.pdf
 17. Israel GD. Determining Sample Size [Internet]. Florida Cooperative Extension Service. Gainesville; 1992. Available from: <https://www.psychosphere.com/Determining-sample-size-by-Glen-Israel.pdf>
 18. Meri M, Berzigotti A, Zelber-Sagi S, Dasarathy S, Montagnese S, Genton L, et al. EASL clinical practice guidelines on nutrition in chronic liver disease. *J Hepatol* [Internet]. 2019;70(1):172–93. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.jhep.2018.06.024>
 19. World Health Organization. Section 4: guide to physical measurements (step 2) overview. STEPwise approach to Surveill chronic non-communicable Dis Man. 2000;(Step 2):3–4.
 20. Gandy J. Nutritional Status. In: Gandy J, editor. *Manual of Dietetic Practice*. Fifth. Chichester: The British Dietetic Association; 2014. p. 50.
 21. World Health Organization Regional Office for Europe. Body mass index - BMI [Internet]. World Health Organization. 2021 [cited 2021 May 1]. Available from: <https://www.euro.who.int/en/health-topics/disease-prevention/nutrition/a-healthy-lifestyle/body-mass-index-bmi>
 22. Giavarina D. Understanding Bland Altman analysis. *Biochem Medica* [Internet]. 2015;25(2):141–51. Available from: <https://doi.org/10.11613/BM.2015.015>
 23. Dahlan MS. Metode MSD (Multiaksial Sopiudin Dahlan) Seri 13 - Pintu Gerbang Memahami Statistik, Metodologi, dan Epidemiologi. I. Jakarta: CV Sagung Seto; 2014.
 24. Venkataraman R, Ranganathan L, Nirmal V, Kameshwaran J, Sheela C V., Renuka M V., et al. Height measurement in the critically ill patient: A tall order in the critical care unit. *Indian J Crit Care Med* [Internet]. 2015;19(11):665–8. Available from: <https://doi.org/10.4103/0972-5229.169342>
 25. Arif MHDN. Gambaran tindakan keperawatan langsung (direct care) pada pasien di ruang ICU Rumah Sakit Umum Daerah Dr. Moewardi Surakarta. Universitas Muhammadiyah Surakarta; 2018.
 26. Junaidi. Membangun kesefahaman Indonesia-Malaysia melalui komunikasi antarbudaya. *J Ilmu Budaya* [Internet]. 2008;5(1):72–86. Available from: <https://journal.unilak.ac.id/index.php/jib/article/view/902/646>
 27. Dahlan MS. Regresi Linear (disertai praktik dengan SPSS) Seri 10. 2nd ed. Jakarta: Epidemiologi Indonesia; 2018. 6 p.



**HUBUNGAN ANTARA POLA MAKAN DAN KONDISI PENYERTA DENGAN PREVALENSI STROK PADA
USIA DEWASA DI INDONESIA: ANALISIS DATA RISKESDAS 2018**

*Association between Food Patterns and Comorbidities with Incident of Stroke among Adults in
Indonesia: Data Analysis of 2018 Health Basic Research*

**Ahmad Syauqy¹, Lydia Ratnadewi Wiragapa¹, Moesijanti Y E Soekatri², Fitrah Ernawati³,
Choirun Nissa¹, Fillah Fithra Dieny¹**

¹Departemen Ilmu Gizi, Fakultas Kedokteran, Universitas Diponegoro

²Jurusan Gizi, Poltekkes Kemenkes Jakarta II, Jakarta

³Pusat Riset Kesehatan Masyarakat dan Gizi, Badan Riset dan Inovasi Nasional

E-mail: syauqy@fk.undip.ac.id

Diterima: 29-10-2022

Direvisi: 04-02-2023

Disetujui terbit: 06-02-2023

ABSTRACT

The prevalence of stroke tends to increase with age. Several risk factors for stroke including frequent unhealthy food patterns and having comorbidities would be analyzed. The study aimed to evaluate the association between food patterns and comorbidities with stroke among adults in Indonesia. This study utilized 2018 Indonesian Basic National Health Survey (*Riskesdas*) data with a cross-sectional design among 15,539 subjects aged ³45 in Indonesia. Data were taken using a food frequency questionnaire and a structured questionnaire. Logistic regression analysis was used to analyze food patterns and comorbidities with stroke. The results showed that frequent consumption of sugary drinks (OR: 1.389; 95% CI: 1.142-1.689), salty foods (OR: 1.936; 95% CI: 1.639-2.286), processed foods (OR: 1.694; 95% CI: 1.321-2.172), instant food (OR: 2,104; 95% CI: 1,771-2.498), fatty rich foods (OR: 2,139; 95% CI: 1,757-2,605), and grilled goods (OR: 1,473; 95% CI: 1,166-1,860), and low consumption of fruits (OR: 1.474; 95% CI: 1.164-1.865) and vegetables (OR: 1.358; 95% CI: 1.087-1.698) were significantly associated with an increased risk of stroke. Central obesity (OR:1.198; 95% CI:1.021-1.405), hypertension (OR:1.802; 95% CI:1.528-2.125), dyslipidemia (OR:1.187; 95% CI:1.012-1.392), and diabetes mellitus (OR:1.902; 95% CI:1.516-2.386) were significantly associated with an increased risk of stroke. Consumption of unhealthy food ≥ 3 times/week, consumption of less healthy food < 5 servings/week, and having comorbidities increased risks of stroke among adults in Indonesia.

Keywords: food patterns, comorbidities, adults, stroke

ABSTRAK

Prevalensi stroke cenderung meningkat seiring bertambahnya usia. Beberapa faktor penyebab stroke yaitu sering mengonsumsi makanan berisiko, kurang mengonsumsi buah dan sayur, serta memiliki kondisi penyerta. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis hubungan pola makan dan kondisi penyerta dengan prevalensi stroke pada usia dewasa di Indonesia. Penelitian ini menggunakan data Riskesdas 2018 dengan desain *cross-sectional* pada 15.539 subjek berusia 45 tahun keatas di Indonesia. Pengumpulan data menggunakan food frequency questionnaire dan kuesioner terstruktur. Penelitian ini menggunakan analisis deskriptif, chi-square, independent t-test, serta regresi logistik. Sering mengonsumsi minuman manis (OR:1,389; 95% CI:1,142-1,689), makanan asin (OR:1,936; 95% CI:1,639-2,286), makanan olahan berpengawet (OR:1,694; 95% CI:1,321-2,172), makanan instan (OR:2,104; 95% CI:1,771-2,498), makanan berlemak (OR:2,139; 95% CI:1,757-2,605), dan makanan yang dibakar (OR:1,473; 95% CI:1,166-1,860), serta kurang mengonsumsi buah (OR:1,474; 95% CI:1,164-1,865) dan sayur (OR:1,358; 95% CI:1,087-1,698) berhubungan signifikan dengan peningkatan risiko stroke. Obesitas sentral (OR:1,198; 95% CI:1,021-1,405), hipertensi (OR:1,802; 95% CI:1,528-2,125), dislipidemia (OR:1,187; 95% CI:1,012-1,392), diabetes melitus (OR:1,902; 95% CI:1,516-2,386) berhubungan signifikan dengan peningkatan risiko stroke. Sering mengonsumsi makanan berlemak dan menderita diabetes melitus merupakan faktor risiko stroke terbesar pada subjek. Konsumsi makanan berisiko ≥ 3 kali/minggu, konsumsi buah dan sayur < 5 porsi/minggu, serta memiliki kondisi penyerta meningkatkan risiko stroke pada dewasa di Indonesia.

Kata kunci: pola makan, kondisi penyerta, dewasa, stroke

Doi: 10.36457/gizindo.v46i1.785

www.persagi.org/ejournal/index.php/Gizi_Indon

PENDAHULUAN

Strok merupakan suatu penyakit yang terjadi saat pembuluh darah ke otak pecah atau mengalami penyumbatan yang dapat menyebabkan jaringan otak mengalami kematian.¹ Strok menyebabkan ketergantungan pasien terhadap orang lain yang berdampak pada penurunan kualitas hidup.² Pada tahun 2015, jumlah kematian akibat strok berada pada urutan kedua setelah penyakit jantung iskemik.³ *American Heart Association* mencatat sebanyak 17 juta kasus strok dan 6,6 juta kematian terjadi di berbagai negara pada tahun 2019.⁴ Berdasarkan data Riset Kesehatan Dasar (Riskesdas) tahun 2018, prevalensi strok menempati posisi ketiga setelah hipertensi dan obesitas sentral. Selain itu, tren prevalensi strok cenderung meningkat seiring bertambahnya usia dan didominasi oleh penduduk dewasa lanjut.⁵

Peningkatan prevalensi strok dipengaruhi oleh beberapa faktor, seperti karakteristik demografi, gaya hidup, dan adanya kondisi penyerta. Gaya hidup meliputi perilaku makan tidak sehat, kurang melakukan aktivitas fisik, konsumsi minuman beralkohol, serta perilaku merokok yang terbukti dapat meningkatkan prevalensi strok.⁶ Pada dasarnya, perilaku makan seseorang dapat terbentuk dari kebiasaan makannya sehari-hari. Pola makan yang tidak sehat dapat berakibat buruk pada kesehatan tubuh seseorang. Berdasarkan penelitian pada usia dewasa di Jepang diketahui bahwa terdapat hubungan yang signifikan antara konsumsi makanan asin dan kematian akibat strok dengan *Odd Ratio* (OR) sebesar 1,22.⁷ Sebaliknya, studi lain menunjukkan bahwa perilaku makan sehat yaitu tinggi konsumsi sereal utuh, sayur, dan buah berhubungan dengan penurunan risiko kanker, penyakit jantung koroner, dan strok.⁸

Selain pola makan, adanya kondisi penyerta atau keadaan klinis seperti obesitas sentral, hipertensi, dislipidemia, dan diabetes melitus juga memicu terjadinya strok.⁹ Seseorang dengan obesitas sentral mengalami peningkatan produksi asam lemak bebas yang dapat menaikkan kadar *Low Density Lipoprotein* (LDL) dan menurunkan kadar *High Density Lipoprotein* (HDL) sehingga memicu terjadinya

proses aterosklerosis yang berisiko terhadap strok.¹⁰ Hipertensi dapat merusak dinding pembuluh darah menuju otak melalui penyempitan dinding arteri sehingga berisiko terhadap strok.¹¹ Peningkatan profil lipid darah, salah satunya kadar kolesterol juga dapat menyebabkan terjadinya aterosklerosis kemudian berdampak strok.¹² Penelitian lain pada pasien dewasa menunjukkan bahwa diabetes melitus berisiko 3,224 kali lebih besar terhadap strok.¹³

Beberapa penelitian telah dilakukan untuk melihat faktor risiko yang berkaitan dengan penyakit strok di Indonesia.¹⁴⁻¹⁸ Namun, penelitian yang fokus menganalisis hubungan perilaku makan dan kondisi penyerta terhadap prevalensi strok di Indonesia masih sangat terbatas, terutama yang menggunakan survey nasional dengan subjek yang besar. Mengingat kecenderungan perilaku konsumsi yang mulai beralih ke makanan tidak sehat serta prevalensi kondisi penyerta yang terus meningkat sehingga akan menyebabkan risiko seseorang untuk mengalami strok. Berdasarkan latar belakang di atas, penelitian ini bertujuan untuk menganalisis hubungan perilaku makan dan kondisi penyerta dengan prevalensi strok pada usia dewasa di Indonesia.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan data sekunder Riskesdas tahun 2018. Desain penelitian yang digunakan yaitu *cross-sectional*. Populasi penelitian ini meliputi rumah tangga dari 34 provinsi di Indonesia kerangka sampel Survei Sosial Ekonomi Nasional (Susenas) 2018 oleh Badan Pusat Statistik (BPS) dengan metode *stratification sampling*. Setelah itu, dilanjutkan pemilihan sub-sampel untuk dilakukan pemeriksaan profil lipid dan glukosa darah dengan tingkat keterwakilan nasional sebanyak 2.500 Blok Sensus (BS) di 26 provinsi.⁵ Dari sub-sampel tersebut kemudian dipilih subjek yang memenuhi kriteria inklusi. Kriteria inklusi yang ditetapkan yaitu penduduk berusia ≥ 45 tahun serta memiliki data karakteristik demografi, gaya hidup, perilaku makan, dan profil lipid, pemeriksaan glukosa darah puasa, pengukuran tekanan darah, lingkaran perut, dan strok. Subjek dengan data yang tidak lengkap

dikeluarkan dari penelitian. Sejumlah 15539 subjek diikuti dalam analisis. Survey ini telah mendapat izin etik dari Komisi Etik Penelitian Kesehatan, Badan Pengembangan Kesehatan Kementerian Kesehatan, Republik Indonesia Nomor.LB.02.01/2/KE.024/2017.⁵

Data karakteristik demografi dan gaya hidup meliputi jenis kelamin, usia, tempat tinggal, pendidikan, pekerjaan, aktivitas fisik, konsumsi minuman beralkohol, dan merokok. Data tersebut didapatkan dengan menggunakan kuesioner terstruktur yang telah divalidasi. Pengukuran tingkat aktivitas fisik subjek menggunakan *Global Physical Activity Questionnaire* (GPAQ) yang menjadi bagian dari instrument STEPS WHO.⁵ Gambaran perilaku aktivitas fisik yang dikumpulkan mencakup kegiatan aktivitas fisik berat dan sedang pada kegiatan sehari-hari (gabungan saat bekerja atau di rumah, waktu senggang, dan bepergian) dalam jumlah hari per minggu dan jumlah menit per hari. Kemudian aktivitas fisik ini dikategorikan menjadi dua yaitu cukup (jika melakukan gabungan aktivitas fisik berat dan sedang ≥ 150 menit/minggu) dan kurang (jika melakukan gabungan aktivitas fisik berat dan sedang < 150 menit/minggu).⁵ Konsumsi minuman beralkohol dikategorikan menjadi dua yaitu ya (konsumsi minuman beralkohol selama sebulan terakhir) dan tidak (tidak konsumsi minuman beralkohol selama sebulan terakhir). Perilaku merokok dibagi menjadi dua yaitu merokok (merokok setiap hari atau kadang-kadang selama sebulan-terakhir ataupun memiliki riwayat merokok di masa lalu) dan tidak merokok (tidak pernah merokok hingga saat pengumpulan data).^{5, 19}

Data pola makan diperoleh menggunakan *food frequency questionnaire* (FFQ) yang sudah divalidasi selama 3 bulan terakhir dan dibantu menggunakan *food models*.⁵ Pola makan diukur berdasarkan frekuensi dan porsi konsumsi pada subjek dengan menghitung jumlah hari konsumsi dan porsi dalam sehari. Pola makan terdiri dari konsumsi makanan berisiko, buah, dan sayur. Konsumsi makanan berisiko dikategorikan menjadi sering (≥ 3 kali per minggu) dan jarang (< 3 kali per minggu).⁵ Sedangkan konsumsi sayur dikategorikan cukup (≥ 3 porsi per hari) dan kurang (< 3 porsi per hari), konsumsi buah dikategorikan cukup (≥ 2 porsi per hari) dan kurang (< 2 porsi per hari).⁵

Makanan berisiko merupakan jenis makanan dan minuman yang bila dikonsumsi berlebihan dapat menimbulkan risiko penyakit.⁵ Makanan berisiko dalam penelitian ini terdiri dari: (1) Minuman manis adalah minuman yang tinggi gula, seperti sirup, teh manis kemasan, minuman rasa manis dalam kemasan lainnya yang tidak bersoda, (2) Minuman berkarbonasi adalah minuman ringan bersoda, seperti minuman lemon-lime, cola, dan soda anggur, (3) Minuman berenergi adalah minuman yang mengandung sumber energi, (4) Makanan asin adalah makanan yang lebih dominan rasa asin atau mengandung garam yang tinggi, seperti ikan asin, ikan pindang, telur asin, snack atau makanan ringan rasa asin, (5) Makanan olahan berpengawet adalah makanan berasal dari hewani melalui proses pengolahan dan ditambahkan bahan pengawet seperti kornet, sosis, daging burger, dan daging asap, (6) Makanan berlemak adalah makanan tinggi lemak seperti daging berlemak, jeroan, makanan digoreng, makanan bersantan kental (7) Makanan dibakar adalah makanan secara langsung dibakar di atas api seperti sate, ayam bakar, ikan bakar, atau lauk hewani lain yang dibakar menggunakan arang atau bahan lain, (8) Makanan instan adalah mie instan, bubur instan, dan makanan instan lainnya.⁵

Pada penelitian ini, subjek dikatakan mengalami stroke apabila pernah mendapat diagnosis stroke oleh dokter atau tidak pernah didiagnosis tetapi minimal mengalami tiga gejala, seperti kelemahan salah satu sisi tubuh, kesemutan satu sisi tubuh, dan adanya kelainan pada saat berbicara (mulut menjadi *mencong* tanpa kelumpuhan otot mata, bicara pelo, sulit bicara/tidak mengerti pembicaraan).^{5, 20} Data penyakit penyerta meliputi obesitas sentral, hipertensi, dislipidemia, dan diabetes melitus. Obesitas sentral pada populasi Asia didefinisikan jika lingkar perut laki-laki ≥ 90 cm dan perempuan ≥ 80 cm.²¹ Pengukuran lingkar perut dilakukan dari titik tengah antara tulang rusuk paling bawah dan titik ujung tulang pangkal paha secara sejajar menggunakan pita pengukur dengan ketelitian 0,1 cm.⁵ Hipertensi didefinisikan sebagai suatu keadaan dimana tekanan darah sistolik ≥ 140 mmHg atau tekanan diastolik ≥ 90 mmHg.²² Pengukuran tekanan darah menggunakan tensimeter digital sebanyak dua sampai tiga kali kemudian dibuat rerata.⁵ Dislipidemia menurut NCEP ATP III jika

subjek memiliki salah satu kriteria berupa kadar kolesterol total ≥ 240 mg/dL, LDL ≥ 160 mg/dL, HDL < 40 mg/dL, atau trigliserida ≥ 200 mg/dL.²³ Diabetes melitus menurut *American Diabetes Association* (ADA) yaitu kadar Glukosa Darah Puasa (GDP) subjek ≥ 126 mg/dL.²⁴ Pengambilan spesimen darah dilakukan oleh perawat terlatih setelah subjek melakukan puasa 10-12 jam.⁵

Analisis data menggunakan program statistik dengan tiga tahapan analisis. Pertama, analisis univariat untuk mendeskripsikan karakteristik subjek dengan menampilkan frekuensi dan persentase pada data kategorik yaitu karakteristik, sedangkan rerata dan standar deviasi pada data numerik. Kedua, analisis bivariat untuk menganalisis hubungan pola makan dan kondisi penyerta dengan prevalensi stroke dengan uji *Chi-square* dan *independent t-test*. *Chi-square* digunakan pada data kategorik, dan *independent t-test* digunakan pada kelompok numerik. Ketiga, analisis multivariat untuk menganalisis hubungan perilaku makan dan kondisi penyerta dengan prevalensi stroke pada dewasa di Indonesia. Analisis multivariat menggunakan uji regresi logistik dengan *odds ratios* (OR) dan *confident interval* (CI) 95%. Analisis multivariat juga menggunakan tiga model analisis. Model 1 yaitu *unadjusted*, model 2 yaitu *adjusted* yang dikontrol dengan variabel perancu berupa karakteristik demografi, serta model 3 yaitu *adjusted* yang dikontrol dengan variabel perancu berupa karakteristik demografi

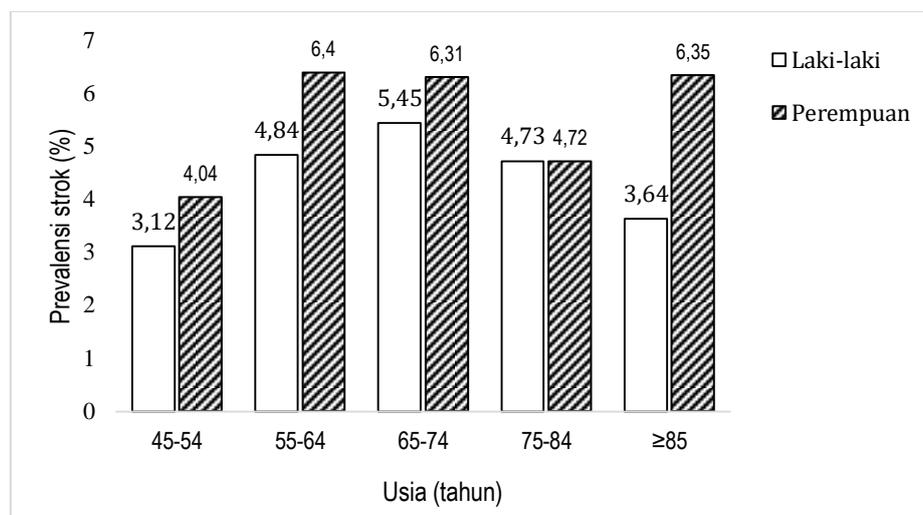
dan gaya hidup. Nilai $p < 0,05$ signifikan secara statistik.

HASIL

Prevalensi stroke berdasarkan pengelompokan usia dan jenis kelamin pada usia dewasa di Indonesia ditampilkan pada Gambar 1. Subjek berjenis kelamin perempuan yang berusia 55-64 tahun memiliki prevalensi stroke tertinggi yaitu 6,40 persen. Sedangkan subjek berjenis kelamin laki-laki yang berusia 65-74 tahun memiliki prevalensi stroke tertinggi yaitu 5,45 persen.

Tabel 1 mendeskripsikan karakteristik subjek. Subjek lebih banyak berjenis kelamin perempuan (55,6%), tinggal di pedesaan (51,8%), tingkat pendidikan rendah (80%), memiliki pekerjaan (67,5%), tingkat aktivitas fisik kurang (72,4%), tidak mengonsumsi minuman beralkohol (99,1%), dan tidak merokok (62,8%).

Tabel 2 menampilkan hubungan pola makan dengan prevalensi stroke. Prevalensi stroke secara signifikan lebih tinggi pada subjek yang sering mengonsumsi minuman manis (79,3%), sering mengonsumsi makanan asin (64,9%), sering mengonsumsi makanan olahan berpengawet (88,2%), sering mengonsumsi makanan instan (67,9%), sering mengonsumsi makanan yang kaya berlemak (79,8%), sering mengonsumsi makanan yang dibakar (86,4%), kurang mengonsumsi buah (87%), dan kurang mengonsumsi sayur (85,2%).



Gambar 1
Prevalensi Strok Berdasarkan Usia dan Jenis Kelamin

Tabel 1
Karakteristik Subjek (n=15539)

Karakteristik	Total
Jenis Kelamin	
Laki-laki	6898 (44,4)
Perempuan	8641 (55,6)
Usia	57,14±9,3
Tempat Tinggal	
Perkotaan	7484 (48,2)
Pedesaan	8055 (51,8)
Pendidikan	
Rendah (<SMA)	12431 (80)
Tinggi (≥SMA)	3108 (20)
Pekerjaan	
Tidak Bekerja	5043 (32,5)
Bekerja	10496 (67,5)
Aktivitas Fisik	
Kurang	11257 (72,4)
Cukup	4282 (27,6)
Konsumsi Minuman Beralkohol	
Ya	146 (0,9)
Tidak	15393 (99,1)
Merokok	
Ya	5787 (37,2)
Tidak	9752 (62,8)

Tabel 2
Hubungan Pola Makan dengan Prevalensi Strok (n=15539)

Pola Makan	Strok		Total	p
	Ya	Tidak		
Minuman Manis				
Sering	502 (79,3)	10941 (73,4)	11443 (73,6)	0,001
Jarang	131 (20,7)	3965 (26,6)	4096 (26,4)	
Minuman Berkarbonasi				
Sering	605 (95,6)	14467 (97,1)	15072 (97,0)	0,044
Jarang	28 (4,4)	439 (2,9)	467 (3,0)	
Minuman Berenergi				
Sering	19 (3)	358 (2,4)	377 (2,4)	0,407
Jarang	614 (97)	14548 (97,6)	15162 (97,6)	
Makanan Asin				
Sering	411 (64,9)	7287 (48,9)	7698 (49,5)	<0,001
Jarang	222 (35,1)	7619 (51,1)	7841 (50,5)	
Makanan Olahan Berpengawet				
Sering	558 (88,2)	13810 (92,6)	14368 (92,5)	<0,001
Jarang	75 (11,8)	1096 (7,4)	1171 (7,5)	
Makanan Instan				
Sering	430 (67,9)	12174 (81,7)	12604 (81,1)	<0,001
Jarang	203 (32,1)	2732 (18,3)	2935 (18,9)	
Makanan Berlemak				
Sering	505 (79,8)	9665 (64,8)	10170 (65,4)	<0,001
Jarang	128 (20,2)	5241 (35,2)	5369 (34,6)	

Makanan yang Dibakar				
Sering	547 (86,4)	13468 (90,4)	14015 (90,2)	0,001
Jarang	86 (13,6)	1438 (9,6)	1524 (9,8)	
Buah				
Kurang	551 (87)	12225 (95,7)	12776 (82,2)	0,001
Cukup	82 (13)	2681 (18)	2763 (17,8)	
Sayur				
Kurang	539 (85,2)	12051 (80,8)	12590 (81)	0,008
Cukup	94 (14,8)	2855 (19,2)	2949 (19)	

Data kategorik disajikan dalam n (%)

Table 3
Hubungan Kondisi Penyerta dengan Prevalensi Stroke (n=15539)

Variabel	Stroke		Total	p
	Ya	Tidak		
Lingkar Perut	83,35±12,98	81,36±12,54	81,44±12,57	<0,001 ^a
Obesitas Sentral	342 (54)	8715 (58,5)	9057 (58,3)	0,030 ^b
Tidak Obesitas Sentral	291 (46)	6191 (41,5)	6482 (41,7)	
Tekanan Darah Sistolik	153,06±30,29	141,91±26,06	142,36±26,34	<0,001 ^a
Tekanan Darah Diastolik	90,97±16,47	86,1±13,57	86,3±13,73	<0,001 ^a
Hipertensi	403 (63,7)	7349 (49,3)	7752 (49,9)	<0,001 ^a
Tidak Hipertensi	230 (36,3)	7557 (50,7)	7787 (50,1)	
Kolesterol Total	198±43,09	195,53±40,25	193,72±40,38	0,006 ^a
HDL	47,53±11,97	49,1±11,86	49,04±11,86	0,001 ^a
LDL	133,65±37,71	130,5±34,68	130,63±34,81	0,026 ^a
Trigliserida	155,85±97,7	139,45±93,63	140,11±93,85	<0,001 ^a
Dislipidemia	334 (52,8)	8497 (57)	8831 (56,8)	0,039 ^b
Tidak Dislipidemia	299 (47,2)	6409 (43)	6708 (43,2)	
Glukosa Darah Puasa	116,63±52,43	108,2±38,59	108,55±39,28	<0,001 ^a
Diabetes Melitus	539 (85,2)	13654 (91,6)	14193 (91,3)	<0,001 ^b
Tidak Diabetes Melitus	94 (14,8)	1252 (8,4)	1346 (8,7)	

Data kategorik disajikan dalam n (%) dan data numerik disajikan dalam rerata ± SD. ^a uji independent t-test. ^b uji chi-square.

Tabel 3 menampilkan hubungan kondisi penyerta dengan prevalensi stroke. Prevalensi stroke secara signifikan lebih tinggi pada subjek dengan kondisi penyerta seperti obesitas sentral (54%), hipertensi (63,7%), dislipidemia (52,8%), dan diabetes melitus (85,2%).

Faktor risiko (OR; 95% CI) terkait pola makan dengan stroke dijelaskan pada Tabel 4. Setelah dikontrol dengan variabel perancu (Model 3), Sering mengonsumsi minuman manis (OR:1,345; 95% CI: 1,102-1,640), makanan asin (OR:1,928; 95% CI: 1,632-2,277), makanan olahan berpengawet (OR:1,685; 95% CI: 1,313-2,162), makanan instan (OR:2,080; 95% CI: 1,750-2,473), makanan berlemak (OR: 2,145; 95% CI: 1,761-2,613), dan makanan yang dibakar (OR:1,468; 95% CI: 1,161-1,856), serta kurang mengonsumsi buah (OR:1,429; 95% CI: 1,128-

1,810) dan sayur (OR:1,322; 95% CI: 1,057-1,652) berhubungan signifikan dengan peningkatan risiko stroke.

Faktor risiko (OR; 95% CI) terkait kondisi penyerta dengan stroke dijelaskan pada Tabel 5. Obesitas sentral (OR:1,198; 95% CI:1,021-1,405), hipertensi (OR:1,802; 95% CI:1,528-2,125), dislipidemia (OR:1,187; 95% CI:1,012-1,392), diabetes melitus (OR:1,902; 95% CI:1,516-2,386) berhubungan signifikan dengan peningkatan risiko stroke. Setelah dikontrol dengan variabel perancu (Model 3), obesitas sentral (OR: 1,374; 95% CI: 1,159-1,630), hipertensi (OR: 1,925; 95% CI: 1,627-2,277), dislipidemia (OR: 1,226; 95% CI: 1,044-1,440), diabetes melitus (OR: 2,097; 95% CI: 1,663-2,644) berhubungan signifikan dengan peningkatan risiko stroke.

Tabel 4
Faktor Risiko Pola Makan dengan Strok

Variabel		Model 1 ^a	Model 2 ^b	Model 3 ^c
		OR (95%CI)	OR (95%CI)	OR (95%CI)
Minuman Manis	Jarang	1	1	1
	Sering	1,389 (1,142-1,689)	1,488 (1,221-1,812)	1,345 (1,102-1,640)
	p	0,001*	<0,001*	0,003*
Minuman Berkarbonasi	Jarang	1	1	1
	Sering	1,525 (1,032-2,254)	1,632 (1,102-2,417)	1,476 (0,997-2,185)
	p	0,044*	0,015*	0,052
Minuman Berenergi	Jarang	1	1	1
	Sering	1,257 (0,787-2,009)	1,388 (0,867-2,223)	1,211 (0,756-1,940)
	p	0,407	0,172	0,425
Makanan Asin	Jarang	1	1	1
	Sering	1,936 (1,639-2,286)	2,000 (1,692-2,365)	1,928 (1,632-2,277)
	p	<0,001*	<0,001*	<0,001*
Makanan Olahan Berpengawet	Jarang	1	1	1
	Sering	1,694 (1,321-2,172)	1,741 (1,355-2,237)	1,685 (1,313-2,162)
	p	<0,001*	<0,001*	<0,001*
Makanan Instan	Jarang	1	1	1
	Sering	2,104 (1,771-2,498)	2,278 (1,914-2,712)	2,080 (1,750-2,473)
	p	<0,001*	0,001*	<0,001*
Makanan Berlemak	Jarang	1	1	1
	Sering	2,139 (1,757-2,605)	2,244 (1,841-2,735)	2,145 (1,761-2,613)
	p	<0,001*	<0,001*	<0,001*
Makanan yang Dibakar	Jarang	1	1	1
	Sering	1,473 (1,166-1,860)	1,509 (1,193-1,909)	1,468 (1,161-1,856)
	p	0,001*	0,001*	0,001*
Buah	Cukup	1	1	1
	Kurang	1,474 (1,164-1,865)	1,448 (1,143-1,834)	1,429 (1,128-1,810)
	p	0,001*	0,002*	0,003*
Sayur	Cukup	1	1	1
	Kurang	1,358 (1,087-1,698)	1,332 (1,065-1,666)	1,322 (1,057-1,652)
	p	0,008*	0,012*	0,014*

^aUnadjusted. ^bAdjusted (variabel perancu: jenis kelamin, usia, tempat tinggal, pendidikan, dan pekerjaan). ^cAdjusted (variabel perancu: jenis kelamin, usia, tempat tinggal, pendidikan, pekerjaan, aktivitas fisik, konsumsi minuman beralkohol, dan perilaku merokok).

Tabel 5
Faktor Risiko Kondisi Penyerta dengan Strok

Variabel		Model 1 ^a	Model 2 ^b	Model 3 ^c
		OR (95%CI)	OR (95%CI)	OR (95%CI)
Obesitas Sentral	Tidak	1	1	1
	Ya	1,198 (1,021-1,405)	1,132 (0,956-1,340)	1,374 (1,159-1,630)
	p	0,030*	0,151	<0,001*
Hipertensi	Tidak	1	1	1
	Ya	1,802 (1,528-2,125)	1,667 (1,409-1,971)	1,925 (1,627-2,277)
	p	<0,001*	<0,001*	<0,001*
Dislipidemia	Tidak	1	1	1
	Ya	1,187 (1,012-1,392)	1,184 (1,009-1,389)	1,226 (1,044-1,440)
	p	0,039*	0,038*	0,013*
Diabetes Melitus	Tidak	1	1	1
	Ya	1,902 (1,516-2,386)	1,804 (1,435-2,268)	2,097 (1,663-2,644)
	p	<0,001*	<0,001*	<0,001*

^aUnadjusted. ^bAdjusted (variabel perancu: jenis kelamin, usia, tempat tinggal, pendidikan, dan pekerjaan). ^cAdjusted (variabel perancu: jenis kelamin, usia, tempat tinggal, pendidikan, pekerjaan, aktivitas fisik, konsumsi minuman beralkohol, dan perilaku merokok).

BAHASAN

Penelitian ini menunjukkan adanya hubungan antara pola makan dan kondisi penyerta dengan prevalensi stroke pada dewasa di Indonesia. Kondisi penyerta yang terjadi pada pasien stroke biasanya didahului dengan obesitas sentral. Obesitas sentral berhubungan signifikan dengan prevalensi stroke melalui mekanisme efek negatif metabolisme pada tekanan darah, kolesterol, trigliserida, dan resistensi insulin.²⁵ Pada penderita obesitas, terjadi penumpukan makrofag pada jaringan lemak yang diikuti dengan peningkatan pelepasan TNF- α lalu memicu inflamasi dan resistensi insulin. Resistensi insulin berhubungan dengan produksi *Very Low Density Lipoprotein* (VLDL) pada hati, penurunan kadar HDL, peningkatan kadar LDL, serta retensi natrium yang menyebabkan hiperglikemia dan hipertensi sehingga memicu aterosklerosis. Jika aterosklerosis terjadi pada pembuluh darah menuju otak maka dapat menyebabkan stroke.²⁶

Penelitian ini menemukan bahwa sering mengonsumsi minuman tinggi gula berhubungan dengan peningkatan risiko stroke. Penelitian ini sejalan dengan penelitian kohort di Swedia yang menunjukkan bahwa konsumsi gula tambahan >20% kebutuhan energi dihubungkan dengan peningkatan prevalensi stroke sebesar 1,39 kali dibandingkan subjek yang mengonsumsi 7,5-10 persen dari kebutuhan energi.²⁷ Penelitian sekunder data *The National Health and Nutrition Examination Survey* menunjukkan bahwa dewasa yang mengonsumsi gula tambahan sebanyak 10-24 persen dari kebutuhan energi memiliki peningkatan risiko kematian akibat gagal jantung sebesar 30 persen. Rekomendasi konsumsi gula tambahan oleh *American Heart Association* yaitu <100 kkal/hari pada perempuan dan <150 kkal pada laki-laki.²⁸

Kelebihan konsumsi gula mengakibatkan gangguan sekresi insulin serta resistensi insulin pada jaringan adiposa otot dan hati. Gangguan sekresi insulin disebabkan oleh penurunan fungsi dan massa sel- β pankreas. Kondisi ini didukung oleh resistensi terhadap hormon *Glucagon-Like Peptide 1* (GLP1) dan hormon *Glucose-dependent Insulinotropic Polypeptide* (GIP) yang menyebabkan peningkatan sekresi glukagon dan berkontribusi dalam produksi

glukosa hepatic. Kelebihan produksi glukosa hepatic menyebabkan peningkatan reabsorpsi glukosa pada ginjal serta peningkatan kandungan glukosa pada urin. Hal ini dapat menjadi penanda terjadinya hiperglikemia yang umumnya terjadi pada penderita diabetes melitus.²⁹ Peningkatan respon inflamasi pada penderita diabetes melitus berperan dalam pembentukan plak pada arteri yang berisiko menyumbat aliran darah menuju otak dan menyebabkan stroke.³⁰

Kelebihan konsumsi natrium dapat meningkatkan cairan ekstraseluler sehingga membuat tubuh berusaha untuk menarik cairan intraseluler. Hal ini menyebabkan peningkatan tekanan darah yang dalam jangka panjang dapat mengubah struktur dinding arteri yang berakibat pada kekakuan arteri.³¹ Serat elastin dan kolagen merupakan komponen penting matriks ekstraseluler pada dinding arteri. Rasio serat elastin dan kolagen diatur oleh Matriks MetalloProteinase (MMPs) yang menentukan viskoelastik pembuluh arteri. Konsumsi makanan tinggi natrium menyebabkan aktivasi matriks MMP2 dan MMP9 lalu menstimulasi TGF β -1 sehingga terjadi penipisan dan pemecahan serat elastin serta kolagen. Jika stimulasi TGF β -1 berlebih maka akan menghambat produksi kolagenase dan muncul efek fibrogenik sehingga menyebabkan kekakuan dan peningkatan tekanan darah.³¹

Tekanan darah tinggi dapat menyebabkan stress oksidatif lalu merangsang reaksi inflamasi pada pembuluh darah otak. Reaksi inflamasi ini terjadi karena produksi kemokin, sitokin, dan proliferasi limfosit. Stress oksidatif tersebut mengaktifkan sel imun lalu menghasilkan *reactive oxygen species* dan angiotensin II yang dapat mengganggu fungsi serta struktur serebrovaskular sehingga berdampak pada stroke.³¹ Sejalan dengan penelitian pada dewasa di Manhattan yang menunjukkan bahwa konsumsi natrium ≥ 4000 mg/hari dapat meningkatkan risiko stroke 2,59 kali dibandingkan subjek yang mengonsumsi ≤ 1500 mg/hari dengan peningkatan risiko stroke sebesar 17 persen setiap penambahan konsumsi natrium 500 mg/hari.³²

Konsumsi makanan berlemak dengan frekuensi sering merupakan faktor risiko stroke. Asupan lemak harian sebesar 65 gram dengan rerata kebutuhan kalori 1565 kkal/hari (memenuhi sekitar 37% kalori harian) berkaitan

dengan peningkatan risiko stroke iskemik sebesar 60 persen.³³ Sering mengonsumsi makanan tinggi lemak berpengaruh terhadap peningkatan kadar kolesterol dalam darah sehingga dapat menimbulkan plak yang menyumbat pembuluh darah. Kondisi ini mampu mengurangi elastisitas pembuluh darah lalu menaikkan volume dan tekanan darah sehingga akan memperbesar risiko terjadinya stroke.⁶ Pasien stroke dengan dislipidemia cenderung mengalami penurunan volume *White Matter Hyperintensity* (WMH) yang menandakan perkembangan infark stroke mengarah ke hasil klinis yang buruk. Penurunan volume WMH disebabkan oleh peningkatan kadar LDL dan penurunan HDL yang terjadi pada pasien dislipidemia.³⁴

Selaras pada penelitian dengan subjek dewasa yang menunjukkan bahwa konsumsi daging yang dibakar berisiko 1,21 kali lebih besar terhadap stroke.³⁵ Daging mengandung komponen *Advanced Glycation End Products* (AGEs) yang akan meningkat secara signifikan saat diolah dengan suhu tinggi. Interaksi dengan *Receptor for Advance Glycation End Products* (RAGE) dapat mengganggu kerja sel normal serta menyebabkan kekakuan vaskular, inflamasi, serta stress oksidatif. Kelebihan kadar AGEs-RAGE dalam tubuh dapat meningkatkan inflamasi pasca stroke yang dapat menyebabkan kerusakan iskemik dalam otak dan cedera jantung. Selain itu, peningkatan kadar AGEs merupakan tanda awal munculnya diabetes melitus, penyakit jantung koroner, dan stroke.³⁶ Penelitian kohort selama 26 tahun *follow-up* pada dewasa menghasilkan bahwa konsumsi daging yang dibakar sebanyak 50 gram/hari dihubungkan dengan peningkatan risiko stroke 2,02 kali dibandingkan daging yang tidak dibakar.³⁷

Hasil penelitian pada pasien stroke di Nigeria menunjukkan bahwa dislipidemia yang ditandai dengan penurunan kolesterol HDL merupakan faktor risiko stroke tertinggi diikuti oleh hipertensi dan diabetes melitus.³⁸ Studi lain menunjukkan bahwa makanan yang dibakar umumnya didahului dengan proses marinasi menggunakan saus yang mengandung minyak sehingga tinggi kandungan lemak jenuh. Selain itu, jika proses pembakaran dilakukan pada suhu $\geq 120^{\circ}\text{C}$ maka dapat menghasilkan senyawa akrilamida yang dapat meningkatkan kolesterol total, LDL, VLDL, trigliserida serta

menurunkan HDL. Selain itu, proses pengolahan daging yang dibakar di atas api secara langsung juga menghasilkan amina heterosiklik yang berperan dalam peningkatan stress oksidatif sehingga berisiko menyebabkan abnormalitas profil lipid.³⁹

Kurang konsumsi buah dan sayur merupakan faktor risiko stroke. Hasil ini sejalan dengan penelitian pada pasien rumah sakit di Palangka Raya yang menunjukkan bahwa kurang mengonsumsi sayur berwarna serta buah berpeluang 4,17 kali dan 5,52 kali terhadap stroke. Kandungan kalium pada buah berwarna kuning, seperti belimbing, nanas, dan pisang mampu mengurangi efek natrium yang dapat menurunkan tekanan darah sehingga berkontribusi dalam penurunan risiko stroke.¹⁶ Selain itu, penelitian lain menunjukkan bahwa konsumsi apel, pir, serta sayuran berdaun hijau sebanyak 5 porsi/hari secara signifikan berhubungan dengan penurunan risiko stroke. Hal ini dikarenakan adanya kandungan flavonoid yang diketahui dapat menurunkan risiko stroke. Konsumsi flavonoid 100 mg/hari berhubungan dengan 9 persen penurunan risiko stroke.⁴⁰

Flavonoid yang terdapat pada buah apel, pir, dan anggur memiliki efek antioksidan, antiinflamasi, antihipertensi, menghambat peroksidasi lipid, dan mencegah aterosklerosis. Komponen karotenoid salah satunya likopen dikaitkan dengan penurunan inflamasi, stress oksidatif, disfungsi endotel, dan kekakuan arteri yang dapat menurunkan risiko penyakit kardiovaskular termasuk aterosklerosis dan infark miokardial. Konsumsi likopen sebanyak 10 mg/hari diketahui dapat menurunkan risiko stroke. Buah berwarna kuning dan merah serta sayur berdaun hijau yang tinggi karotenoid yaitu wortel, tomat, brokoli, bayam, dan selada. Vitamin B kompleks yaitu asam folat, vitamin B6, riboflavin, dan niasin memiliki peran penting dalam penurunan homosistein yang dapat mencegah disfungsi arteri endotel. Vitamin B kompleks mampu menghambat peradangan vaskular dengan menurunkan produksi *reactive oxygen species*, oksidasi LDL, dan produksi sitokin inflamasi yang terlibat dalam atherogenesis.⁴¹ Buah dan sayur yang mengandung vitamin B kompleks yaitu brokoli, bayam, jeruk, alpukat, dan pisang. Selain itu, kandungan kalsium dan kalium pada sayur dapat menurunkan tekanan darah yang

berkontribusi dalam penurunan risiko strok. Konsumsi kalium sebanyak 1000 mg/hari dapat menurunkan risiko strok iskemik sebesar 11 persen.⁴¹

Penelitian ini memiliki kelebihan yaitu penggunaan subjek dalam jumlah besar dan wilayah yang luas sehingga dapat menggambarkan hubungan perilaku konsumsi dan kondisi penyerta dengan prevalensi strok pada populasi dewasa di Indonesia. Selain itu, adanya buku pedoman pengisian kuesioner, buku peraga, serta pengisian kuesioner oleh enumerator Riskesdas mendukung hasil penelitian ini semakin valid. Akan tetapi, penelitian ini memiliki keterbatasan, misalnya hanya memuat data frekuensi asupan makan tetapi tidak dapat melihat jumlahnya, sehingga makanan yang dikonsumsi oleh subjek tidak dapat melihat zat gizi yang dikonsumsi. Selain itu, makanan yang dibakar juga tidak dibedakan jenisnya karena tiap makanan memiliki kandungan AGEs yang berbeda. Keterbatasan yang lain adalah tidak ada penjelasan tambahan apakah subjek mengonsumsi buah utuh ataupun jus buah dengan tambahan pemanis karena keduanya memiliki efek berbeda terhadap strok. Pola makan pada subjek yang sudah terkena strok kemungkinan akan berubah. Terlebih, pola makan dalam kuesioner Riskesdas 2018 hanya melihat asupan dalam satu bulan terakhir. Hal tersebut akan mempengaruhi nilai OR. Demikian pula dengan aktifitas fisik dan kondisi penyerta yang lain termasuk hasil lab.

SIMPULAN DAN SARAN

Simpulan

Sering mengonsumsi makanan berisiko (minuman manis, makanan asin, makanan berlemak, makanan yang dibakar, makanan olahan berpengawet, minuman berkarbonasi, dan makanan instan), kurang mengonsumsi buah dan sayur, serta memiliki kondisi penyerta (obesitas sentral, hipertensi, dislipidemia, serta diabetes melitus) dapat meningkatkan risiko strok pada usia dewasa di Indonesia.

Saran

Diperlukan penelitian lanjutan menggunakan desain studi longitudinal dengan menggunakan Semi-quantitative FFQ (SQFFQ)

yang tidak hanya terbatas pada frekuensi konsumsi saja tetapi juga menilai asupan zat gizi secara kuantitatif. Diet yang sehat dengan menerapkan pola gizi seimbang dan pencegahan kondisi penyerta diperlukan untuk menghindari penyakit strok.

UCAPAN TERIMA KASIH

Peneliti mengucapkan terimakasih kepada Lembaga Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat (LPPM-RPIBT), Universitas Diponegoro atas pendanaan penelitian dan publikasi artikel ini (233-36/UN7.6.1/PP/2021)

RUJUKAN

1. Arba F, Leigh R, Inzitari D, Warach SJ, Luby M, Lees KR. Blood-brain barrier leakage increases with small vessel disease in acute ischemic stroke. *Neurology* 2017; 89: 2143-2150. 2017/10/27. DOI: 10.1212/wnl.0000000000004677.
2. Yuliana S, Yu E, Rias YA, Atikah N, Chang HJ, Tsai HT. Associations among disability, depression, anxiety, stress, and quality of life between stroke survivors and their family caregivers: An Actor-Partner Interdependence Model. *J Adv Nurs* 2022 2022/10/19. DOI: 10.1111/jan.15465.
3. Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. Kebijakan dan Strategi Pencegahan dan Pengendalian Stroke di Indonesia. Kemenkes RI 2017.
4. Association AH. Heart Disease and Stroke Statistics Update Fact Sheet At-a-Glance; 2021. 2021.
5. Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. Laporan nasional riskesdas 2018. Jakarta: Kemenkes RI 2018.
6. Ramadhani PA, Adriani M. Hubungan tingkat stres, asupan natrium, dan riwayat makan dengan kejadian stroke. *Media Gizi Indonesia* 2015; 10: 104-110.
7. Ikehara S, Iso H, Date C, Kikuchi S, Watanabe Y, Inaba Y, et al. Salt preference and mortality from stroke and coronary heart disease for Japanese men and women: the JACC study. *Prev Med* 2012; 54: 32-37.
8. Schulze MB, Martínez-González MA, Fung TT, Lichtenstein AH, Forouhi NG. Food based dietary patterns and chronic disease prevention. *BMJ* 2018; 361.
9. Magwood GS, White BM, Ellis C. Stroke-Related Disease Comorbidity and Secondary

- Stroke Prevention Practices Among Young Stroke Survivors. *J Neurosci Nurs* 2017; 49: 296-301. 2017/08/18. DOI: 10.1097/jnn.0000000000000313.
10. Yang YS, Han BD, Han K, Jung JH, Son JW. Obesity Fact Sheet in Korea, 2021: Trends in Obesity Prevalence and Obesity-Related Comorbidity Incidence Stratified by Age from 2009 to 2019. *J Obes Metab Syndr* 2022; 31: 169-177. 2022/07/01. DOI: 10.7570/jomes22024.
 11. Yan S, Sha S, Li S, Wang D, Jia Y. Association between hypertension and stroke in US adults in the National Health and Nutrition Examination Surveys (NHANES) 2007 to 2018. *Postgrad Med* 2022 2022/10/20. DOI: 10.1080/00325481.2022.2138470.
 12. Zhou H, Ding X, Yang Q, Chen S, Li Y, Zhou X, et al. Associations of Hypertriglyceridemia Onset Age With Cardiovascular Disease and All-Cause Mortality in Adults: A Cohort Study. *J Am Heart Assoc* 2022; 11: e026632. 2022/10/18. DOI: 10.1161/jaha.122.026632.
 13. Yuan K, Chen J, Xu P, Zhang X, Gong X, Wu M, et al. A nomogram for predicting stroke recurrence among young adults. *Stroke* 2020; 51: 1865-1867.
 14. Wahyuningrum DR, Retnaningsih R, Kartasurya MI. The effect of addition protein, phosphatidylcholine, phosphatidylserine, and inulin on GFAP levels of acute ischemic stroke patients at Dr. Kariadi Hospital, Semarang. *Jurnal Gizi Indonesia (The Indonesian Journal of Nutrition)* 2021; 9: 184-197.
 15. Renamastika SN, Mahati E, Kartasurya M, Pramukarso D, Pudjonarko D, Retnaningsih R. The effect of additional protein, phosphatidylcholine, phosphatidylserine, and inulin on S100 β levels of acute ischemic stroke patients at Dr. Kariadi Central Hospital, Semarang. *Jurnal Gizi Indonesia: The Indonesian Journal of Nutrition* 2021.
 16. Perawaty P, Dahlan P, Astuti H. Pola makan dan hubungannya dengan kejadian stroke di RSUD dr. Doris Sylvanus Palangka Raya. *Jurnal Gizi dan Dietetik Indonesia (Indonesian Journal of Nutrition and Dietetics)* 2016; 2: 51-61.
 17. Suwaryo PAW, Widodo WT, Setianingsih E. Faktor risiko yang mempengaruhi kejadian stroke. *Jurnal Keperawatan* 2019; 11: 251-260.
 18. Budi H, Bahar I, Sasmita H. Faktor Risiko Stroke pada Usia Produktif di Rumah Sakit Stroke Nasional (RSSN) Bukit Tinggi. *Jurnal Persatuan Perawat Nasional Indonesia (JPPNI)* 2020; 3: 129-140.
 19. Dewanti D, Syaury A, Noer ER, Pramono A. Hubungan Pola Makan dan Aktivitas Fisik Dengan Obesitas Sentral Pada Usia Lanjut di Indonesia: Data Riset Kesehatan Dasar. *Gizi Indonesia* 2022; 45: 79-90.
 20. Eng JJ, Reime B. Exercise for depressive symptoms in stroke patients: a systematic review and meta-analysis. *Clinical Rehabilitation* 2014; 28: 731-739.
 21. Harbuwono DS, Tahapary DL, Tarigan TJE, Yunir E. New proposed cut-off of waist circumference for central obesity as risk factor for diabetes mellitus: Evidence from the Indonesian Basic National Health Survey. *PLoS One* 2020; 15: e0242417. 2020/11/19. DOI: 10.1371/journal.pone.0242417.
 22. Williams B, Mancia G, Spiering W, Agabiti Rosei E, Azizi M, Burnier M, et al. 2018 ESC/ESH Guidelines for the management of arterial hypertension: The Task Force for the management of arterial hypertension of the European Society of Cardiology (ESC) and the European Society of Hypertension (ESH). *Eur Heart J* 2018; 39: 3021-3104.
 23. Expert Panel on Detection E. Executive summary of the third report of the National Cholesterol Education Program (NCEP) expert panel on detection, evaluation, and treatment of high blood cholesterol in adults (adult treatment panel III). *JAMA* 2001; 285: 2486-2497.
 24. American Dietetic Association. 2. Classification and Diagnosis of Diabetes: Standards of Medical Care in Diabetes-2021. *Diabetes Care* 2021; 44: S15-s33. 2020/12/11. DOI: 10.2337/dc21-S002.
 25. De Silva DA, Woon FP, Chen C, Chang HM, Wong MC. Serum erythrocyte sedimentation rate is higher among ethnic South Asian compared to ethnic Chinese ischemic stroke patients. Is this attributable to metabolic syndrome or central obesity? *J Neurol Sci* 2009; 276: 126-129. 2008/10/22. DOI: 10.1016/j.jns.2008.09.015.
 26. Ha KH, Kim DJ. Association of metabolic syndrome with coronary artery calcification. *Korean J Intern Med* 2014; 30: 29-31.
 27. Janzi S, Ramne S, González-Padilla E, Johnson L, Sonestedt E. Associations between added sugar intake and risk of four different cardiovascular diseases in a Swedish population-based prospective cohort study. *Front Nutr* 2020; 7: 603653.
 28. Yang Q, Zhang Z, Gregg EW, Flanders WD, Merritt R, Hu FB. Added sugar intake and cardiovascular diseases mortality among US adults. *JAMA Internal Medicine* 2014; 174: 516-524.
 29. DeFronzo RA, Ferrannini E, Groop L, Henry RR, Herman WH, Holst JJ, et al. Type 2

- diabetes mellitus. *Nat Rev Dis Primers* 2015; 1: 1-22.
30. Sharma A, Mittal S, Aggarwal R, Chauhan MK. Diabetes and cardiovascular disease: interrelation of risk factors and treatment. *Future Journal of Pharmaceutical Sciences* 2020; 6: 1-19.
 31. Grillo A, Salvi L, Coruzzi P, Salvi P, Parati G. Sodium intake and hypertension. *Nutrients* 2019; 11: 1970.
 32. Gardener H, Rundek T, Wright CB, Elkind MS, Sacco RL. Dietary sodium and risk of stroke in the Northern Manhattan study. *Stroke* 2012; 43: 1200-1205.
 33. Boden-Albala B, Elkind MS, White H, Szumski A, Paik MC, Sacco RL. Dietary total fat intake and ischemic stroke risk: the Northern Manhattan Study. *Neuroepidemiology* 2009; 32: 296-301.
 34. Menet R, Bernard M, ElAli A. Hyperlipidemia in stroke pathobiology and therapy: Insights and perspectives. *Front Physiol* 2018; 9: 488.
 35. Zheng Y, Li Y, Satija A, Pan A, Sotos-Prieto M, Rimm E, et al. Association of changes in red meat consumption with total and cause specific mortality among US women and men: two prospective cohort studies. *BMJ* 2019; 365.
 36. Filipov A, Fuchshuber H, Kraus J, Ebert AD, Sandikci V, Alonso A. Measuring of Advanced Glycation End Products in Acute Stroke Care: Skin Autofluorescence as a Predictor of Ischemic Stroke Outcome in Patients with Diabetes Mellitus. *Journal of Clinical Medicine* 2022; 11: 1625.
 37. Micha R, Michas G, Mozaffarian D. Unprocessed red and processed meats and risk of coronary artery disease and type 2 diabetes—an updated review of the evidence. *Curr Atheroscler Rep* 2012; 14: 515-524.
 38. Olamoyegun MA, Akinlade AT, Fawale MB, Ogberra AO. Dyslipidaemia as a risk factor in the occurrence of stroke in Nigeria: prevalence and patterns. *The Pan African Medical Journal* 2016; 25.
 39. Carvalho A, Miranda A, Santos F, Loureiro APdM, Fisberg RM, Marchioni D. High intake of heterocyclic amines from meat is associated with oxidative stress. *Brit J Nutr* 2015; 113: 1301-1307.
 40. Tang Z, Li M, Zhang X, Hou W. Dietary flavonoid intake and the risk of stroke: a dose-response meta-analysis of prospective cohort studies. *BMJ* 2016; 6: e008680.
 41. Przybylska S, Tokarczyk G. Lycopene in the prevention of cardiovascular diseases. *International Journal of Molecular Sciences* 2022; 23: 1957.

PEDOMAN PENULISAN NASKAH

Majalah GIZI INDONESIA – disingkat Gizi Indon-menerima naskah tentang gizi, baik berupa hasil penelitian kajian masalah, maupun telaah pustaka, yang bermanfaat bagi kemajuan pergizian dan upaya perbaikan gizi di Indonesia. Naskah belum pernah dimuat, atau sedang diajukan untuk dimuat dalam media komunikasi tertulis lainnya. Naskah yang dikirim belum tentu dimuat, tergantung pada pertimbangan dewan redaksi.

Naskah dikirim/diserahkan ke redaksi dengan ketentuan sebagai berikut:

1. Naskah berupa file elektronik (*softcopy*) dan diharapkan juga menyampaikan naskah hasil cetakan (*hardcopy*).
2. Naskah diketik menggunakan Program MS Word, *font Arial* 11, satu setengah spasi, tepi kiri 4 cm, tepi kanan 3 cm, atas 3 cm, bawah 3 cm, orientasi portrait.
3. Tebal naskah 10-15 halaman.
4. Judul naskah seluruhnya ditulis memakai huruf besar dengan *font size* maksimal 12; singkat tetapi jelas dan sesuai dengan isi tulisan. Di bawah judul naskah ditulis nama (para) penulis. Di bawah nama penulis dicantumkan abstrak; dalam bahasa Inggris dan bahasa Indonesia. Abstrak ditulis tanpa alinea (paragraf). Jumlah kata dalam abstrak antara 200 – 250 kata.
5. Sistematika penulisan naskah asli (hasil penelitian) terdiri atas: Pendahuluan, Bahan dan Cara, Hasil, Bahasan, dan Rujukan. Kata rujukan digunakan untuk daftar acuan (sitasi) atau kutipan langsung. Penulisan Rujukan menurut **Sistem Vancouver**. Tanda rujukan pada naskah ditulis dengan angka Arab setelah nama dan diurut menurut nomor pemunculan serta ditulis *superkrip*. Penulisan rujukan harus taat asas (konsisten) dan berpedoman pada Sistem Vancouver seperti contoh berikut.

Majalah/Terbitan Berseri:

Pengarang tunggal:

Karyadi, Darwin. Pengaruh perbaikan kesehatan terhadap produktivitas kerja. *Gizi Indonesia* 1985;10(1): 1-13.

Pengarang ganda:

Slamet L, Komari. Perubahan fisik dan kimiawi selama proses pematangan pisang raja sereh (Musa Parasiaca Linn) dengan kalsium karbid secara rumah tangga. *Gizi Indonesia* 1985; 10(1): 70-74.

Keterangan: Nama penulis ditulis terbalik. Jika penulis sampai dengan enam orang, semua nama dicantumkan, kalau penulis lebih dari enam orang,

penulis enam pertama dicantumkan diikuti “dkk.” atau “et al.” (naskah dalam bahasa Inggris).

Buku/Monograf:

Gibson RS. *Principles of Nutritional Assessment*. 2nd edition. New York: Oxford University Press, 2005.

Tanner JM. Growth and physique in different population of mankind In: Baker PT, and Weiner JS (eds). *The Biology of Human Adaptability*. Oxford Clarendon Press, 1996.

Prosiding/Pertemuan Ilmiah:

Soewondo S, Husaini MA, Piliang WG, and Pollitt E. Recent studies of the functional consequences of iron deficiency anemia cognitive performance to iron status. Fourth Asian Congress of Nutrition Bangkok, November 1-4, 1983.

Sadli. Persepsi masyarakat mengenai tempe. Prosiding Simposium Tempe dalam Peningkatan Upaya Kesehatan dan Gizi, Jakarta 15-16 April 1985.

Internet:

Cell tropism of *Salmonella enterica*. *Int J Med Microbiol* [serial online]. 2004 [cited 2006 Mar 28]; 294(4):225-33. Available from: Health and Medical Complete.

Come SE. A 62-year-old woman with a new diagnosis of breast cancer. *JAMA—J Am Med Assoc* [serial on the internet]. 2006 [cited 2006 Mar 28] 295:1434-42. Available from: <http://jama.ama-assn.org/cgi/content/short/295/12/1434>.

Setiap tabel, grafik dan gambar atau bagan ditulis pada lembar terpisah, diberi nomor urut. Judul tabel ditulis pada bagian atas, sementara judul grafik, gambar atau bagan pada bagian bawah. Lambang dan singkatan, kecuali satuan ukuran yang sudah baku, hanya digunakan dalam tabel dengan mencantumkan keterangannya pada bagian bawah. Lambang atau singkatan di dalam naskah boleh digunakan hanya sesudah ada penjelasan atau kepanjangannya.

Tanpa ijin penulis, redaksi berhak mengubah isi naskah sepanjang tidak bertentangan dengan pokok tulisan. Naskah hendaknya ditulis dalam bahasa Indonesia yang baik dan benar, serta baku. Jika terpaksa menggunakan bahasa “asing” atau bahasa “daerah” harus ditulis dalam tanda “petik”, (...) atau dengan huruf italic, atau pakai garis bawah.

GIZI INDONESIA
Journal of The Indonesian Nutrition Association
Persatuan Ahli Gizi Indonesia (PERSAGI)
Grand Centro Blok B2
Jl. Bintaro Permai, Pesanggrahan, Jakarta Selatan, Indonesia
Telp/Fax (021) 73662299
E-mail: jurnalgizi@gmail.com
Website: http://ejournal.persagi.org/go/index.php/Gizi_Indon

ISSN: 0436-0265

E-ISSN: 2528-5874

