

Jurnal
RISET GIZI

Jurusan Gizi Poltekkes Kemenkes Semarang



JRG

Vol. 8

No. 1

Hal. 1 - 74

Semarang, Mei 2020

ISSN 2338-154X



Risiko Pengetahuan, Aktivitas dan Fisiologi terhadap Kejadian Obesitas Remaja

Great Risk of Knowledge, Activity and Physiology Factors on Adolescent Obesity Incidence

Nuradan Hasta Santoso¹, KunAristiati Susiloretni¹, Ria Ambarwati¹

¹Jurusan Gizi Poltekkes Kemenkes Semarang

Corresponding author: Nuradan Hasta Santoso

Email: nuradan441@gmail.com

ABSTRACT

Background : Prevalence of obesity were 8,6%, while the prevalence of obesity in Indonesian adolescents were 2,5%. Obesity was caused by knowledge factor, physiology, activity, socioeconomic, psychology, and food and beverage factor.

Subject : To analyze the great risk of knowledge factor include knowledge and attitude variables, activity factor include physical activity, sleep duration, time of watching television, and exercise habits variables, and physiology factor include gender and age variables on the incident of adolescent obesity in 40th Junior Highschool, Semarang.

Method : An observasional research with *case control* design with ratio 1:1. There were 35 cases dan 35 control sample. Data collection were included gender, age, knowledge, attitude, physical activity, sleep duration, time of watching television, and exercise habits. Data was analyzed with *chi square* test and *logistic regression* with confidence interval 95%.

Result : *Logistic regression* test showed that students were 14-15 years (OR 0.06 95% CI 0.008-0.557), students' knowledge were < 80% (OR 25.67 95% CI 3.57-184.60), students sleep < 7 hour/day (OR 30.22 95% CI 2.47-369.26), and students excersise < 3 times/week and < 30 minutes (OR 13.55, 95% CI 1.145-160.476).

Conclusion : There was a significant association between age, knowledge, sleep duration, and exercise habits with incidence of obesity. Further research is to examine risk factors of adolescent obesity with another variable and a larger sample is highly recommended.

Keywords: knowledge;physical activity;physiology factors;obesity

**Introduction
(Pendahuluan)**

Gizi lebih disebabkan karena asupan energi lebih banyak daripada energi yang di keluarkan sehingga dapat mengakibatkan terjadinya obesitas. Energi yang berlebihan tersebut disimpan di dalam tubuh sebagai lemak akibatnya dari waktu ke waktu badan menjadi bertambah berat¹.

Seiring bertambah dewasa seorang remaja yang mengalami *overweight* maupun obesitas akan bertambah pula risikonya terkena penyakit degeneratif yang terkait dengan obesitas. Obesitas merupakan faktor risiko terbesar terjadinya penyakit kronis seperti jantung koroner, *dislipidemia*, *diabetes mellitus tipe II* atau NIDDM, gangguan fungsi paru, peningkatan kadar kolesterol, gangguan *ortopedik* (kaki pengkor) serta rentan terhadap kelainan kulit²

Prevalensi gizi lebih pada remaja umur 13-15 tahun di Indonesia sebesar 10,8 %, terdiri dari 8,3 % gemuk

dan 2,5 % sangat gemuk (obesitas)⁴. Kejadian obesitas pada remaja dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor antara lain pengetahuan, aktivitas, dan fisiologi.

Penelitian ini dilakukan di SMP N 40 Semarang. Berdasarkan latar belakang diatas maka peneliti tertarik untuk mengetahui besar risiko faktor pengetahuan, aktivitas, dan fisiologi pada kejadian obesitas remaja di SMP N 40 Semarang.

**Methods
(Metode)**

Rancangan penelitian ini menggunakan rancangan *case control* tanpa *matching data* umur dan jenis kelamin. Variabel berpengaruh (*independent*) adalah faktor pengetahuan yang meliputi pengetahuan dan sikap, faktor aktivitas yang meliputi aktivitas fisik, durasi tidur, lama waktu menonton tv, dan kebiasaan olahraga, serta faktor fisiologi yang meliputi jenis

kelamin dan umur. Sedangkan variabel terpengaruh (*dependent*) adalah obesitas.

Penelitian ini dilakukan di SMP N 40 Semarang selama 2 minggu dimulai dari tanggal 25 April 2017 sampai dengan 8 Mei 2017. Subyek pada penelitian ini adalah siswa kelas VII dan VIII baik siswa putra maupun putri. Perhitungan subjek menggunakan rumus *studi* kasus-kontrol tidak berpadanan. Jumlah seluruh subjek pada penelitian ini sebanyak 70 siswa dengan rincian 35 siswa kelompok kasus dan 35siswa kelompok kontrol.

Kelompok kasus dalam penelitian ini adalah siswa kelas VII dan VIII dengan nilai *Z-Score* IMT/U > 2 SD, sedangkan kelompok kontrol adalah siswa kelas VII dan VIII dengan nilai *Z-Score* IMT/U -2 SD sampai dengan 1 SD.

Instrumen penelitian yang digunakan adalah timbangan injak digital untuk mengukur berat badan dengan kapasitas 150 kg dan ketelitian 0,1 kg. *Microtoice* untuk mengukur tinggi badan dengan kapasitas 200 cm dengan ketelitian 0,1 cm. Kuesioner identitas partisipan, kuesioner pengetahuan, kuesioner sikap, kuesioner aktivitas fisik, dan kuesioner kebiasaan olahraga.

Analisis bivariat digunakan untuk menjelaskan hubungan antara variabel terpengaruh dan variabel berpengaruh menggunakan uji *Chi-Square* dengan derajat kepercayaan 95%. Analisis multivariat digunakan untuk mengetahui pengaruh variabel bebas terhadap variabel terkait dan seberapa besar variabel bebas berpengaruh terhadap variabel terkait yang diuji dengan menggunakan uji *multiple logistic regression*.

Result
(Hasil)

Penelitian ini dilaksanakan di SMP N 40 Semarang yang berlokasi di jalan Suyudono No. 130 RT 04/RW 04 Kelurahan Barusari Kecamatan Semarang Selatan selama 2 minggu mulai tanggal 25 April 2017 sampai dengan 8 Mei 2017. Total subyek pada penelitian ini sebanyak 70 siswa terdiri dari kelompok kasus sebanyak 35 siswa dan kelompok kontrol sebanyak 35 siswa yang dapat bekerja sama sampai penelitian selesai.

Dari tabel 1 dapat dilihat bahwa status gizi obesitas pada siswa kelas VII dan VIII di SMP N 40 Semarang paling banyak terdapat pada jenis kelamin laki-laki yaitu sebanyak 30 siswa (13,5%) dan perempuan 14 siswa (4,8%). Sedangkan total dari siswa kelas VII dan VIII SMP N 40 Semarang baik laki-laki maupun perempuan yang memiliki status gizi obesitas adalah sebanyak 44 siswa (8,6%).

Berdasarkan tabel diatas pada kelompok kontrol terdapat sebanyak 23 subyek (65,7%) berjenis kelamin

perempuan. Sedangkan pada kelompok kasus sebanyak 26 subyek (74,3%) berjenis kelamin laki-laki. Jenis kelamin perempuan lebih banyak pada kelompok kontrol dan jenis kelamin laki-laki lebih banyak pada kelompok kasus.

Pada kelompok kontrol terdapat 22 subyek (62,9%) kategori umur 14-15 tahun. Sedangkan pada kelompok kasus terdapat 19 subyek (54,4%) kategori umur 14-15 tahun. Kategori umur 14-15 tahun lebih banyak dibandingkan kategori umur 12-13 tahun baik di kelompok kontrol maupun kelompok kasus.

Kategori pengetahuan gizi kurang pada kelompok kontrol sebanyak 7 subyek (20%) sedangkan pada kelompok kasus 27 subyek (77,1%). Pengetahuan gizi kurang sebagian besar terdapat pada kelompok kasus dibandingkan kelompok kontrol.

Kategori sikap kurang mendukung pada kelompok kontrol sebanyak 14 subyek (40%) sedangkan pada kelompok kasus 15 subyek (42,9%). Sikap antara kelompok kontrol dan kelompok kasus hanya berbeda 1 subyek (2,9%).

Kategori aktivitas fisik ringan pada kelompok kontrol sebanyak 20 subyek (57,1%) sedangkan pada kelompok kasus 26 subyek (64,3%). Aktivitas fisik dengan kategori ringan lebih banyak terdapat pada kelompok kasus. Kategori durasi tidur pendek pada kelompok kontrol sebanyak 11 subyek (31,4%) sedangkan pada kelompok kasus 30 subyek (85,7%). Durasi tidur dengan kategori pendek lebih banyak terdapat pada kelompok kasus.

Kategori menonton tv lebih pada kelompok kontrol sebanyak 31 subyek (88,6%) sedangkan pada kelompok kasus 32 subyek (91,4%). Lama waktu menonton TV antara kelompok kontrol dan kelompok kasus hanya berbeda 1 partisipan (2,8%).

Kategori kebiasaan olahraga kurang pada kelompok kontrol 3 subyek (8,6%) sedangkan pada kelompok kasus 14 subyek (40%). Kebiasaan olahraga yang kurang lebih banyak terdapat pada kelompok kasus.

Tabel 1. Status Gizi Siswa Kelas VII dan VIII SMP N 40 Semarang

Status Gizi	Jenis Kelamin					
	Laki-laki		Perempuan		Total	
	n	%	n	%	n	%
Sangat Kurus	3	1,3	3	1	6	1,2
Kurus	16	7,2	8	2,7	24	4,7
Normal	148	66,4	226	77,7	374	72,8
Gemuk	26	11,7	40	13,7	66	12,8
Obesitas	30	13,5	14	4,8	44	8,6
Total	223	100	291	100	514	100

Tabel 2. Distribusi Hasil Analisis Univariat Partisipan Kontrol Dan Kasus Pada Siswa SMP N 40 Semarang

Variabel	Kel. Kontrol n (%)	Kel. Kasus n (%)	Mean	Min	Max	Std. Deviasi
Jenis kelamin						
Laki-laki	12 (34,3%)	26 (74,3%)				
Perempuan	23 (65,7%)	9 (25,7%)				
Umur			13,70	12	15	0,82
12-13 tahun	13 (37,1%)	16 (45,7%)				
14-15 tahun	22 (62,9%)	19 (54,3%)				
Pengetahuan			76,78	60	95	8,76
< 80 %	7 (20,0%)	27 (77,1%)				
≥ 80 %	28 (80,0%)	8 (22,9%)				
Sikap			3,11	1,25	3,90	0,34
< 3,1	14 (40,0%)	15 (42,9%)				
≥ 3,1	21 (60,0%)	20 (57,1%)				
Aktivitas fisik			36,74	19,76	59,75	9,93
≤ 40 %	20 (57,1%)	26 (64,3%)				
> 40 %	15 (42,9%)	9 (25,7%)				
Durasi tidur			7,49	6,31	9,67	0,97
< 7 jam/hari	11 (31,4%)	30 (85,7%)				
≥ 7 jam/hari	24 (68,6%)	5 (14,3%)				
Lama waktu menonton TV			3,65	1,78	7,55	1,28
> 2 jam/hari	31 (88,6 %)	32 (91,4%)				
≤ 2 jam/hari	4 (11,4%)	3 (8,6%)				
Kebiasaan olahraga						
< 3 x/minggu dan < 30 menit	3 (8,6%)	14 (40,0%)				
≥ 3 x/minggu dan ≥ 30 menit	32 (91,4%)	21 (60,0%)				

Tabel 3. Proporsi dan Hubungan Variabel Independent dengan Obesitas pada Siswa SMP N 40 Semarang

Variabel	Bivariat		Multivariat	
	OR (95% CI)	p	OR (95% CI)	p
Jenis Kelamin	1		1	
Laki-laki	5,53(1,97-15,51)	0,001	2,15(0,11-40,56)	0,608
Perempuan				
Umur	1		1	
12-13 tahun	1,42(0,54-3,70)	0,467	0,06(0,008-0,55)	0,013
14-15 tahun				
Pengetahuan	1		1	
< 80%	13,50(4,30-42,37)	0,000	25,67(3,57-184,60)	0,001
≥ 80%				
Sikap	1			
< 3,1	1,12(0,43-2,91)	0,808		
≥ 3,1				
Aktivitas Fisik	1		1	
≤ 40%	2,16(0,78-5,95)	0,131	2,34(0,24-22,14)	0,456
> 40%				
Durasi Tidur	1		1	
< 7 jam/hari	13,09(4,0-42,84)	0,000	30,22(2,47-369,26)	0,008
≥ 7 jam/hari				
Menonton TV	1		1	
>2 jam/hari	1,37(0,28-6,65)	1,000	1,94(0,10-37,66)	0,661
≤ 2 jam/hari				
Kebiasaan Olahraga	1		1	
< 3x/minggu dan < 30 menit	7,11(1,82-27,79)	0,002	13,55(1,14-160,47)	0,039
≥ 3x/minggu dan ≥ 30 menit				

Discussion
(Pembahasan)

Hasil analisis bivariat dengan menggunakan uji *chi square* diperoleh nilai *p* menunjukkan bahwa jenis kelamin laki-laki mempunyai risiko 5,53 kali terhadap kejadian obesitas dibandingkan jenis kelamin perempuan.

Berdasarkan hasil analisis multivariat pada *full model* dengan menggunakan uji *multiple logistic regression* dimana variabel jenis kelamin dikontrol oleh variabel umur, pengetahuan, aktivitas fisik, durasi tidur, lama waktu menonton TV, dan kebiasaan olahraga menunjukkan tidak terdapat hubungan yang signifikan antara jenis kelamin laki-laki dengan kejadian obesitas.

Pada penelitian ini jenis kelamin laki-laki lebih banyak memiliki kegiatan *screen time* yang cenderung bersifat *sedentary* seperti menonton tv, bermain *handphone*, dan bermain komputer. Durasi kegiatan *screen time* subyek rata-rata melebihi batas untuk anak-anak dan remaja awal yaitu tidak lebih dari 1-2 jam/hari⁵.

Hasil analisis bivariat dengan menggunakan uji *chi square* menunjukkan tidak terdapat hubungan yang signifikan antara umur yang lebih tua dengan kejadian obesitas. Berdasarkan hasil analisis multivariat pada *full model* dengan menggunakan uji *multiple logistic regression* menunjukkan terdapat hubungan yang signifikan antara umur yang lebih tua dengan kejadian obesitas dan mempunyai risiko 0,06 kali terhadap obesitas dibandingkan subyek dengan umur yang lebih muda. Umur tua bersifat protektif terhadap kejadian obesitas.

Menurut Arisman terdapat beberapa alasan mengapa remaja dikatakan usia yang rentan terhadap terjadinya kelebihan gizi. Pertama, adanya kebutuhan energi yang besar untuk mengimbangi peningkatan pertumbuhan dan perkembangan yang relatif singkat pada usia remaja. Kedua, perubahan gaya hidup dan kebiasaan pangan menuntut penyesuaian asupan energi dan zat gizi. Ketiga, keikutsertaan dalam olahraga, kehamilan, kecanduan alkohol dan obat meningkatkan kebutuhan energi dan zat gizi⁶.

Hasil analisis bivariat dengan menggunakan uji *chi square* menunjukkan terdapat hubungan yang signifikan antara pengetahuan yang kurang dengan kejadian obesitas dan mempunyai risiko 13,50 kali terhadap kejadian obesitas dibandingkan subyek dengan pengetahuan baik. Berdasarkan hasil analisis multivariat pada *full model* dengan menggunakan uji *multiple logistic regression* menunjukkan terdapat hubungan yang signifikan antara pengetahuan yang kurang dengan kejadian obesitas dan mempunyai risiko 25,67 kali terhadap obesitas.

Pengetahuan gizi dapat menentukan perilaku individu dalam mengkonsumsi makanan. Tingkat pengetahuan gizi remaja berpengaruh terhadap sikap dan perilaku pemilihan makanan yang selanjutnya akan berpengaruh terhadap status gizinya. Remaja sebaiknya mengetahui jenis makanan apa yang harus dikonsumsi⁷.

Hasil analisis bivariat dengan menggunakan uji *chi square* menunjukkan tidak terdapat hubungan yang signifikan antara sikap yang kurang mendukung dengan kejadian obesitas.

Variabel sikap hanya dianalisis sampai dengan analisis bivariat saja. Dikarenakan setelah dilakukan analisis multivariat, variabel sikap justru membuat data hasil dari variabel lain yang diteliti menjadi tidak rasional. Maka dari itu berdasarkan kesepakatan peneliti, maka untuk variabel sikap tidak diikutsertakan untuk dianalisis multivariat.

Sikap dipengaruhi oleh beberapa faktor diantaranya adalah pengalaman pribadi, kebudayaan, orang yang dianggap penting, dan media massa yang dapat

mengakibatkan respon yang tidak sama pada setiap orang. Faktor tersebut memberikan stimulus yang sama akan tetapi belum tentu memunculkan sikap yang sama sehingga perilaku yang ditampilkan juga tidak bisa sama. Oleh karena itu sikap memang tidak selalu berpengaruh terhadap perilaku yang ditampilkan, karena sikap memiliki komponen yang kompleks menyangkut kepribadian personal, lingkungan, sosial ekonomi, ras, jenis kelamin, pendidikan, dan keturunan⁸.

Hasil analisis bivariat dengan menggunakan uji *chi square* menunjukkan tidak terdapat hubungan yang signifikan antara aktivitas fisik yang ringan dengan kejadian obesitas. Berdasarkan hasil analisis multivariat pada *full model* dengan menggunakan uji *multiple logistic regression* menunjukkan tidak terdapat hubungan yang signifikan antara aktivitas fisik yang ringan dengan kejadian obesitas.

Pada penelitian ini tingkat aktivitas fisik subyek baik yang berjenis kelamin laki-laki maupun perempuan rata-rata adalah ringan yaitu $\leq 40\%$. Kegiatan aktivitas fisik subyek paling yang dominan adalah kegiatan *screen time* yang cenderung bersifat *sedentary* seperti menonton tv, bermain *handphone*, dan bermain komputer. Jumlah aktivitas fisik berpengaruh terhadap jumlah energi yang dikeluarkan oleh tubuh. Apabila aktivitas fisik terbatas pada kategori ringan atau tidak mengeluarkan banyak tenaga, maka tubuh juga tidak akan mengeluarkan banyak energi. Energi yang berlebihan tersebut disimpan di dalam tubuh sebagai lemak, sehingga akibatnya dari waktu ke waktu badan menjadi bertambah berat⁹.

Hasil analisis bivariat dengan menggunakan uji *chi square* menunjukkan terdapat hubungan yang signifikan antara durasi tidur yang pendek dengan kejadian obesitas dan berisiko 13,09 kali terhadap kejadian obesitas. Berdasarkan hasil analisis multivariat pada *full model* dengan menggunakan uji *multiple logistic regression* menunjukkan terdapat hubungan yang signifikan antara durasi tidur yang pendek dengan kejadian obesitas dan berisiko 30,22 kali terhadap obesitas.

Pada penelitian ini subyek yang memiliki durasi tidur pendek yaitu < 7 jam/hari lebih banyak ditemukan pada subyek dengan jenis kelamin laki-laki. Sedangkan durasi tidur untuk anak dengan umur 12-15 tahun minimal adalah 7 jam/hari¹⁰. Durasi tidur yang kurang merupakan salah satu faktor risiko yang dapat meningkatkan kejadian obesitas. Dua hormon kunci yang mengatur nafsu makan, memediasi interaksi antara durasi tidur yang pendek, metabolisme dan tingginya IMT yaitu *leptin* dan *ghrelin*. *Leptin* adalah hormon yang berfungsi menekan nafsu makan. Sedangkan *ghrelin* adalah hormon yang berfungsi meningkatkan nafsu makan. Bila seseorang kurang tidur maka kadar *leptin* akan menurun, sedangkan kadar *ghrelin* meningkat. Sehingga kadar *leptin* yang kurang tidak cukup untuk menekan nafsu makan, sedangkan kadar *ghrelin* yang berlebih semakin meningkatkan rasa lapar dan nafsu makan serta

mempunyai risiko untuk makan berlebih yang dapat mengakibatkan obesitas¹¹.

Hasil analisis bivariat dengan menggunakan uji *chi square* menunjukkan tidak terdapat hubungan yang signifikan antara lama waktu menonton TV yang lebih dengan kejadian obesitas. Berdasarkan hasil analisis multivariat pada full model dengan menggunakan uji *multiple logistic regression* menunjukkan tidak terdapat hubungan yang signifikan antara lama waktu menonton TV yang lebih dengan kejadian obesitas.

Pada penelitian ini lama waktu menonton tv subyek baik yang berjenis kelamin laki-laki maupun perempuan rata-rata adalah > 2 jam/hari. Menonton tv merupakan kegiatan *screen time* yang cenderung bersifat *sedentary*. Durasi kegiatan *screen time* partisipan rata-rata melebihi batas untuk anak-anak dan remaja awal yaitu tidak lebih dari 1-2 jam/hari⁵. Anak-anak yang mempunyai aktivitas menggunakan media elektronik *screen based* lebih panjang dilaporkan mempunyai risiko lebih tinggi untuk mengalami obesitas dibandingkan anak dengan aktivitas menggunakan media elektronik *screen based* lebih rendah¹².

Hasil analisis bivariat dengan menggunakan uji *chi square* menunjukkan terdapat hubungan yang signifikan antara kebiasaan olahraga yang kurang dengan kejadian obesitas dan berisiko 7,11 kali terhadap kejadian obesitas. Berdasarkan hasil analisis multivariat pada full model dengan menggunakan uji *multiple logistic regression* menunjukkan terdapat hubungan yang signifikan antara kebiasaan olahraga yang kurang dengan kejadian obesitas dan berisiko 13,55 kali terhadap obesitas.

Pada penelitian ini baik subyek yang berjenis kelamin laki-laki maupun perempuan sudah memiliki kebiasaan olahraga walaupun masih kurang. Menurut Depkes RI (2002) seseorang dikatakan memiliki kebiasaan olahraga yang cukup apabila telah melakukan olahraga sebanyak ≥ 3 kali seminggu dan selama ≥ 30 menit setiap kali melakukan olahraga. Kebiasaan olahraga yang masih kurang ini disebabkan oleh kegiatan partisipan yang paling dominan adalah kegiatan *screen time* yang cenderung bersifat *sedentary* seperti menonton tv, bermain *handphone*, dan bermain komputer.

Conclusion (Kesimpulan)

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan menunjukkan variabel umur, pengetahuan, durasi tidur, dan kebiasaan olahraga berhubungan dengan kejadian obesitas. Sedangkan variabel jenis kelamin, aktivitas fisik dan lama waktu menonton TV tidak menunjukkan hubungan yang signifikan ($p > 0,05$) dengan kejadian obesitas.

Recommendations (Saran)

Sebaiknya perlu dilakukan penelitian lebih lanjut dengan menambah besar subyek dan menggunakan variabel yang berbeda untuk mengetahui faktor-faktor lain yang dapat menyebabkan obesitas.

References (Daftar Pustaka)

1. Almatsier S. Prinsip Dasar Ilmu Gizi. Jakarta: PT Gramedia Pustaka Umum; 2009.
2. Anggraini S. Faktor Resiko Obesitas Pada Anak taman Kanak-Kanak Di Kota Bogor. 2008.
3. WHO. Fact Sheet : Overweight and Obesity [Internet]. June 2016. 2016 [cited 2017 Mar 15]. Available from: <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs311/en/>
4. Riskesdas. 2013. Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan, Kementerian Kesehatan RI; 2013. 88–90 p.
5. Pediatrics AA of. Children, Adolescent, and The Media”. Policy Statement: Organizational Principles to Guide and Define the Child Health Care System and/or Improve the Health of all Children. Pediatrics. 2013;132(5).
6. Arisman. Gizi dalam Daur Kehidupan. Jakarta: Buku kedokteran EGC; 2004.
7. Soekirman. Hidup Sehat Gizi Seimbang dalam Siklus Kehidupan Manusia. Jakarta: Primamedia Pustaka; 2006.
8. Azwar S. Sikap Manusia, Teori Dan Pengukurannya. Yogyakarta: Pustaka Pelajar Yogyakarta; 2012.
9. Almatsier S. Prinsip Dasar Ilmu Gizi. 7th ed. Jakarta: PT Gramedia Pustaka Umum; 2009.
10. National Sleep Foundation. National Sleep Foundation Recommends New Sleep Times”. Sleep Health. J Natl Sleep Found. 2015;2.
11. Cauter EE, Al E. Sleep and The Epidemic of Obesity in Children and Adults. Eur J Endocrinol. 2008;159:S59–66.
12. Salmon J, Al E. Association of Family Environment with Children’s Television Viewing and with Low Level of Physical Activity,” Centre for Physical Activity and Nutrition Research, School of Exercise and Nutrition Sciences, Deakin University, Burwood, Victoria, Australia. Obes Res. 2005;13(11).



Besar Risiko Faktor Fisiologis dan Faktor Perilaku terhadap Kejadian Sindrom Metabolik

The Great Risk of Physiology and Behavioral Factors with Metabolic Syndrome Incidents

Fany Septianti Murningtyas¹, Meirina Dwi Larasati¹, Ana Yuliah Rahmawati¹, Setyo Prihatin¹

¹Jurusan Gizi Poltekkes Kemenkes Semarang

Corresponding author: Fany Septianti Murningtyas

Email: fany.septianti10@gmail.com

ABSTRACT

Background: Metabolic syndrome (MetS) is a risk factors for metabolic disorders such as high levels of triglyceride, blood sugar, blood pressure, central obesity and the low of HDL(NCEP-ATP III criteria). These risk factors are important to detect earlier. The worldwide prevalence of MetS were increased up to 20 – 25% and based on Riskesdas data from 2013 to 2018, the prevalence of MetS component were increased.

Objective: To examine the risk of physiology and behavioral factors towards MetS incidents in Tlogosari Kulon PHC area.

Method: An observational research with case-control design which involved 50 sampels aged 25 – 65 years in Tlogosari Kulon PHC area. Physiology factors were included gender, age, and genetic history which were collected through interview. Nutritional status based on anthropometric measurement, meanwhile the behavioral factors, including physical activities which were collected using an IPAQ and the knowledge factors were collected through 20 question which were collected by interview. Triglyceride, fasting blood sugar and HDL were measured using a spectrophotometer. Statistical analysis were used Chi-Square and Logistic Regression.

Result: The chi-square test showed that there were significant relations between age (95% CI = 1,510 – 21,424; OR = 5,688), nutritional status (95% CI = 1,446 – 17,922; OR = 5,091), genetic history (95% CI = 1,170 – 12,194; OR = 3,778) and physical activity (95% CI = 1,180 – 12,606; OR = 3.857) with MetS incidents (p<0,05). The logistic regression test showed that age (95% CI = 1,271 – 33,256; OR = 6,502) and nutritional status (95% CI = 1,038 – 25,957; OR = 5,191) were the most dominant variables toward the MetS incidents. Physiology and behavioral factors were contributed 47,8% to the MetS incidents.

Conclusion: Age and nutritional status affect MetS incidents in Tlogosari Kulon PHC area.

Keywords: physiology factors; behavioral factors; metabolic syndrome

**Introduction
(Pendahuluan)**

Sindrom metabolik merupakan kumpulan faktor resiko kelainan metabolik yang berhubungan dengan penyakit tidak menular seperti dislipidemia (peningkatan kadar trigliserida dan penurunan *high density lipoprotein*/HDL), hiperglikemia, hipertensi, dan obesitas sentral¹. Sindrom metabolik meningkatkan risiko terjadinya penyakit kardiovaskular, stroke, diabetes melitus tipe 2 (DMT2), penyakit hati, sindrom ovarium polikistik, penyakit ginjal kronik, *sleep apnea*, asam urat^{2,3}.

National Cholesterol Education Program Adult Treatment Panel III (NCEP-ATP III)-2001 menetapkan kriteria sindrom metabolik adalah bila menemukan tiga dari lima komponen yang terdiri dari tekanan darah $\geq 130/85$ mmHg, kadar kolesterol HDL < 40 mg/dL pada laki-laki dan < 50 mg/dL pada perempuan, hipertrigliseridemia (≥ 150 mg/dL), kadar glukosa serum puasa yang tinggi (≥ 110 mg/dL) termasuk penderita diabetes dan lingkaran pinggang laki-laki ≥ 102 cm dan perempuan ≥ 88 cm⁴.

Sindrom metabolik menjadi perhatian dunia akibat jumlah kasus yang meningkat. Penelitian menggunakan data Riskesdas 2007 menunjukkan prevalensi sindrom metabolik di Indonesia sebesar

17,5%, sedangkan data Riskesdas 2013 menunjukkan prevalensi sindrom metabolik di Indonesia sebesar 23%^{5,6}.

Prevalensi sindrom metabolik di Indonesia belum memiliki data yang jelas⁷. Namun, prevalensi obesitas sentral dan diabetes melitus menjadi pendorong kuat peningkatan prevalensi sindrom metabolik, karena obesitas dan resistensi insulin merupakan faktor utama perkembangan sindrom metabolik^{8,9}.

Faktor-faktor yang dikaitkan dengan sindrom metabolik meliputi faktor fisiologi (jenis kelamin, usia, status gizi (IMT), genetik), faktor perilaku (kebiasaan merokok, konsumsi alkohol, aktivitas fisik, pengetahuan) faktor sosial ekonomi dan faktor asupan makanan^{2,6,10,11}.

Semakin bertambahnya usia akan meningkatkan risiko sindrom metabolik sebesar 4,4 kali². Sindrom metabolik cenderung terjadi pada perempuan karena penurunan konsentrasi hormon estrogen menyebabkan peningkatan jumlah lemak, terutama lemak sentral dan meningkatkan risiko sindrom metabolik^{6,12,13,14}. Genetik memegang peranan 50 % terhadap munculnya sindrom metabolik¹⁵. Kegemukan meningkatkan risiko terkena sindrom metabolik sebesar 6,484 kali^{15,16}. Aktivitas fisik dapat meningkatkan kebutuhan energi dan berdampak pada penurunan berat badan, kadar trigliserida dan peningkatan kadar kolesterol HDL^{17,11}.

Studi pendahuluan yang dilakukan di Puskesmas Tlogosari Kulon didapatkan presentase kejadian sindrom metabolik dari bulan Desember 2018 dan Januari 2019 mengalami peningkatan. Sindrom metabolik memberikan dampak kesehatan bagi dunia, maka faktor resiko sindrom metabolik penting untuk diketahui sejak dini. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui besar risiko faktor fisiologis dan faktor perilaku terhadap kejadian sindrom metabolik di wilayah Puskesmas Tlogosari Kulon.

Methods (Metode Penelitian)

Penelitian ini merupakan penelitian analitik observasional dengan rancangan *case control* tanpa *matching* dengan perbandingan 1 : 1. Penelitian dilaksanakan di salah satu wilayah Puskesmas di Kota Semarang selama 2 bulan.

Populasi penelitian adalah pasien berusia 25 – 65 tahun. Sampel adalah sebagian dari populasi dengan kriteria inklusi yaitu tidak buta huruf, mampu berkomunikasi dengan baik, tidak cacat fisik, bersedia menjadi sampel dan memenuhi kriteria sindrom metabolik menurut NCEP ATP III untuk sampel kasus, serta tidak memenuhi kriteria sindrom metabolik menurut NCEP ATP III untuk sampel kontrol. Kriteria eksklusi sampel adalah sedang hamil, pindah rumah, dan alamat rumah tidak ditemukan. Berdasarkan perhitungan besar sampel untuk studi kasus kontrol

tidak sepadan dengan nilai Odds Ratio (OR) sebesar 5,59, $\alpha = 0,05$ dan $\beta = 0,2$ karena kekuatan uji yang diinginkan adalah 80%, besar sampel diperoleh 25 orang untuk setiap kelompok dengan total sampel 50 orang, yang dikumpulkan dengan menggunakan metode *purposive sampling*.

Data primer yang dikumpulkan meliputi identitas sampel, berat badan, lingkar pinggang, data status gizi, riwayat genetik, data aktivitas fisik, dan data pengetahuan. Kadar gula darah puasa, trigliserida, dan HDL diperiksa satu kali menggunakan alat spektrofotometer, dan tekanan darah diperiksa satu kali menggunakan alat tensimeter Hg.

Kategori sindrom metabolik menggunakan kriteria *National Cholesterol Education Program Adult Treatment Panel (NCEP-ATP III)*, dengan minimal 3 komponen yaitu tekanan darah $\geq 130/85$ mmHg, kadar kolesterol HDL < 40 mg/dL pada laki-laki dan < 50 mg/dL pada perempuan, hipertrigliseridemia (≥ 150 mg/dL), kadar glukosa serum puasa yang tinggi (≥ 110 mg/dL) termasuk penderita diabetes dan lingkar pinggang laki-laki ≥ 102 cm dan perempuan ≥ 88 cm.

Data yang diperoleh kemudian diuji *chi square* untuk mengetahui hubungan dan besar faktor risiko variabel terhadap kejadian sindrom metabolik. Penelitian ini telah mendapatkan persetujuan dari Komite Etik Penelitian Kesehatan Poltekkes Kemenkes Semarang nomor 57/EA/KEPK/2019 tanggal 23 April 2019.

Results (Hasil)

Karakteristik sampel penelitian

Jumlah sampel yang terlibat dalam penelitian sebanyak 50 orang yang terdiri dari kelompok kasus 25 orang dan kelompok kontrol 25 orang. Berdasarkan hasil penelitian sebagian besar sampel berjenis kelamin perempuan (80%), berumur 45 – 65 tahun (66%), memiliki pendidikan tinggi (58%), dan bekerja (54%).

Tabel 1. Distribusi kasus dan kontrol menurut karakteristik sampel penelitian

Variabel	Kelompok	
	Kasus n (%)	Kontrol n (%)
Jenis Kelamin		
Perempuan	20 (80%)	20 (80%)
Laki-laki	5 (20%)	5 (20%)
Umur		
25 – 44 tahun	4 (16%)	13 (52%)
45 – 65 tahun	21 (84%)	12 (48%)
Pendidikan		
Tinggi	14 (56%)	15 (60%)
Rendah	11 (44%)	10 (40%)
Pekerjaan		
Tidak bekerja	14 (56%)	9 (36%)
Bekerja	11 (44%)	16 (64%)

Tabel 2. Hubungan faktor fisiologis dengan sindrom metabolik

Variabel	Kelompok				OR (95% CI)	P
	Kasus		Kontrol			
	n	%	n	%		
Jenis Kelamin						
Perempuan	20	80	20	80	1,000	1,000
Laki-laki	5	20	5	20	(0,250 – 3,998)	
Umur						
25 – 44 tahun	4	16	13	52	5,688	0,007
45 – 65 tahun	21	84	12	48	(1,510 – 21,,424)	
Status Gizi						
Obesitas	14	56	5	20	5,091	0,009
Tidak Obesitas	11	44	20	80	(1,446 – 17,922)	
Riwayat Genetik						
Ada	17	68 %	9	36	3,778	0,024
Tidak Ada	8	32 %	16	64	(1,170 – 12,194)	

Tabel 3. Hubungan faktor perilaku dengan sindrom metabolik

Variabel	Kelompok				OR (95% CI)	P
	Kasus		Kontrol			
	n	%	n	%		
Aktivitas Fisik						
Rendah	15	60	7	38	3,857	0,023
Tinggi	10	40	18	72	(1,180 – 12,606)	
Pengetahuan						
Rendah	14	56	8	32	2,705	0,087
Tinggi	11	44	17	68	(0,854 – 8,568)	

Tabel 4. Faktor-faktor risiko terhadap kejadian sindrom metabolik berdasarkan analisis regresi logistik

Variabel	SE	P	Exp (B)	95% CI
Jenis Kelamin				
Perempuan	0,833	0,922	0,913	0,147 – 5,673
Laki-laki				
Umur				
25 – 44 tahun	0,821	0,025	6,502	1,1271 – 33,256
45 – 65 tahun				
Status Gizi				
Obesitas	0,748	0,045	5,191	1,038 – 25,957
Tidak Obesitas				
Riwayat Genetik				
Ada	0,932	0,073	3,825	0,884 – 16,560
Tidak Ada				
Aktivitas Fisik				
Rendah	0,775	0,105	3,521	0,770 – 16,095
Tinggi				
Pengetahuan				
Rendah	0,778	0,265	2,382	0,518 – 10,945
Tinggi				

Discussion (Pembahasan)

Hubungan jenis kelamin dengan sindrom metabolik

Pada Tabel 2 hasil analisis menggunakan uji *Chi Square* diperoleh nilai $p = 1,000$ (95% CI = 0,250 – 3,998; OR = 1,000). Nilai p menunjukkan tidak terdapat hubungan yang signifikan antara jenis kelamin

dengan kejadian sindrom metabolik, namun sampel perempuan pada kelompok sindrom metabolik lebih banyak (80%). Nilai OR = 1,000 berarti sampel perempuan dan sampel laki-laki memiliki risiko yang sama terhadap kejadian sindrom metabolik. Hal ini dapat terjadi dikarenakan pengunjung Puskesmas Tlogosari Kulon yang melakukan pemeriksaan kadar gula darah dan trigliserida dominan perempuan, sehingga sampel yang digunakan kebanyakan perempuan. Secara teori dengan bertambahnya umur risiko sindrom metabolik pada perempuan semakin meningkat karena penurunan konsentrasi hormon estrogen yang menyebabkan peningkatan jumlah lemak, terutama lemak sentral dan meningkatkan risiko sindrom metabolik yang dapat menyebabkan penyakit diabetes melitus dan penyakit kardiovaskular^{6,12,13}.

Penelitian ini sejalan dengan penelitian terhadap 6770 tokoh agama di Kota Manado, Sulawesi Utara yang menyatakan bahwa tidak terdapat hubungan yang signifikan antara jenis kelamin dengan kejadian sindrom metabolik ($p = 0,516$)¹⁸. Penelitian ini tidak sejalan dengan penelitian terhadap 56 orang yang melakukan pemeriksaan kesehatan di Balai Laboratorium Kesehatan Provinsi Sumatra Barat yang menyatakan bahwa terdapat hubungan yang signifikan antara jenis kelamin dengan kejadian sindrom metabolik ($p = 0,014$)¹⁴. Hal ini disebabkan karena rancangan penelitiannya menggunakan *cross sectional* dan teknik pengambilan sampel berupa *accidental sampling*, sehingga menjadikan sampel yang diteliti memiliki karakteristik berbeda.

Hubungan umur dengan sindrom metabolik

Hasil analisis menggunakan uji *Chi Square* diperoleh nilai $p = 0,007$ (95% CI = 1,510 – 21,424; OR = 5,688). Nilai p menunjukkan terdapat hubungan yang signifikan antara umur dengan kejadian sindrom metabolik. Nilai OR = 5,688 berarti sampel dengan umur 45 – 65 tahun mempunyai risiko sebesar 5,688 kali terhadap kejadian sindrom metabolik dibandingkan sampel dengan umur 25 – 44 tahun.

Risiko sindrom metabolik semakin meningkat seiring dengan bertambahnya umur. Perubahan komposisi tubuh pada umur tua mengalami penurunan massa otot menyebabkan penurunan *basal metabolik rate* yaitu penurunan kekuatan pembakaran energi hingga 10% setiap 10 tahun sehingga kalori yang dibakar lebih sedikit dan menyebabkan peningkatan lemak di dalam tubuh, terjadi penurunan aktifitas sehingga resiko terkena penyakit meningkat. Penurunan elastisitas pembuluh darah dapat menyebabkan risiko hipertensi dan terbentuknya endapan aterosklerosis. Semua keadaan tersebut merupakan faktor yang memicu kejadian sindrom metabolik^{6,15,13}.

Penelitian ini sejalan dengan penelitian terhadap 128 guru SD di Kecamatan Cilandak, Jakarta Selatan yang

menyatakan bahwa terdapat hubungan yang signifikan antara umur dengan kejadian sindrom metabolik ($p = 0,006$)¹³. Penelitian ini tidak sejalan dengan penelitian terhadap 59 pekerja di PT Citra Abadi Sejati, Kedung Halang, Kota Bogor yang menyatakan bahwa tidak ada hubungan yang signifikan antara umur dengan kejadian sindrom metabolik ($p = 0,136$)¹⁹.

Hubungan status gizi dengan sindrom metabolik

Hasil analisis menggunakan uji *Chi Square* diperoleh nilai $p = 0,009$ (95% CI = 1,446 – 17,922; OR = 5,091). Nilai p menunjukkan terdapat hubungan yang signifikan antara status gizi dengan kejadian sindrom metabolik. Nilai OR = 5,091 berarti sampel obesitas mempunyai risiko sebesar 5,091 kali terhadap kejadian sindrom metabolik dibandingkan sampel tidak obesitas.

Orang dengan status gizi lebih yang memiliki risiko lebih besar untuk terkena komplikasi dibandingkan dengan seseorang yang memiliki status gizi normal dan kurang²⁰. Obesitas dapat menurunkan sensitivitas insulin karena tingginya asam lemak bebas dalam darah yang menstimulasi pelepasan sitokin seperti sitokin proinflamasi, prokoagulan, peptida inflamasi, dan angiotensinogen atau produk-produk metabolik. Produk-produk dari sel lemak dan peningkatan asam lemak bebas dalam plasma berhubungan dengan penyakit metabolik, seperti diabetes, penyakit jantung, hiperlipidemia, dislipidemia, gout, dan hipertensi¹⁰.

Penelitian ini sejalan dengan penelitian terhadap pengrajin batik di Kampung Batik Giriloyo, Bantul, Yogyakarta yang menyatakan bahwa terdapat hubungan yang signifikan antara status gizi dengan kejadian sindrom metabolik ($p = 0,028$)²¹. Hasil serupa ditemukan pada penelitian terhadap 70 warga di Kabupaten Bangkalan Madura yang menyatakan bahwa terdapat hubungan antara status gizi dengan kejadian sindrom metabolik¹⁶. Penelitian ini tidak sejalan dengan penelitian terhadap 226 masyarakat di Kecamatan Ranca dan Tanah Sareal, Bogor yang menyatakan bahwa tidak terdapat hubungan yang signifikan antara status gizi dengan kejadian sindrom metabolik ($p = 0,837$)²².

Hubungan riwayat genetik dengan sindrom metabolik

Hasil analisis menggunakan uji *Chi Square* diperoleh nilai $p = 0,024$ (95% CI = 1,170 – 12,194; OR = 3,778). Nilai p menunjukkan terdapat hubungan yang signifikan antara status gizi dengan kejadian sindrom metabolik. Nilai OR = 3,778 berarti sampel yang memiliki riwayat genetik mempunyai risiko sebesar 3,778 kali terhadap kejadian sindrom metabolik dibandingkan sampel yang tidak memiliki riwayat genetik.

Sebagian besar sampel pada penelitian ini memiliki orang tua atau keluarga yang memiliki penyakit diabetes melitus, hipertensi, dan obesitas. Riwayat

diabetes melitus pada salah satu atau kedua orang tua tidak hanya berdampak pada gangguan glukosa tapi juga berdampak pada kardiometabolik seperti obesitas sentral, rendahnya kadar HDL, dan tekanan darah tinggi yang merupakan komponen dari sindrom metabolik²³. Riwayat hipertensi pada orang tua atau saudara kandung juga berdampak terhadap obesitas, hipertensi dan penurunan kadar HDL yang merupakan komponen sindrom metabolik²⁴. Penelitian terhadap 364 mahasiswa University of Ghana menyatakan bahwa riwayat penyakit hipertensi dari salah satu atau kedua orang tua berhubungan dengan sindrom metabolik²⁴. Riwayat obesitas pada salah satu orang tua berisiko 1,16 pada obesitas sentral dan 1,17 pada tekanan darah tinggi yang merupakan komponen sindrom metabolik²⁵.

Penelitian ini sejalan dengan penelitian terhadap 448 orang yang tinggal disekitar Kolkata, India yang menyatakan terdapat hubungan antara riwayat genetik dengan kejadian sindrom metabolik ($p = 0,001$)²⁶. Penelitian ini tidak sejalan dengan penelitian terhadap 71 pasien rawat inap di BLUD RS Ulin Banjarmasin yang menyatakan tidak terdapat hubungan antara riwayat genetik dengan kejadian sindrom metabolik ($p = 0,328$)¹⁵ dan penelitian terhadap 59 pekerja di PT Citra Abadi Sejati, Kedung Halang, Kota Bogor yang menyatakan bahwa tidak terdapat hubungan antara riwayat genetik dengan kejadian sindrom metabolik ($p = 0,441$)¹⁹. Hasil penelitian berbeda dengan hasil penelitian yang dilakukan di RS Ulin Banjarmasin dan PT Citra Abadi Sejati, Kedung Halang, Kota Bogor dapat disebabkan karena pada penelitian hanya mencantumkan riwayat genetik dari orang tua tidak menyertakan anggota keluarga lainnya seperti kakek dan nenek, padahal dalam pewarisan genetik kakek dan nenek ikut berkontribusi.

Hubungan aktivitas fisik dengan sindrom metabolik

Hasil analisis (Tabel 3) menggunakan uji *Chi Square* diperoleh nilai $p = 0,023$ (95% CI = 1,180 – 12,606; OR = 3,857). Nilai p menunjukkan terdapat hubungan yang signifikan antara aktivitas fisik dengan kejadian sindrom metabolik. Nilai OR = 3,857 berarti sampel dengan aktivitas fisik rendah mempunyai risiko sebesar 3,857 kali terhadap kejadian sindrom metabolik dibandingkan sampel aktivitas fisik tinggi.

Pengukuran aktivitas fisik pada penelitian ini menggunakan kuesioner IPAQ dengan waktu yang digunakan dalam satuan menit. Sebagian besar sampel mengalami kesulitan dalam memperkirakan berapa menit kegiatan yang dilakukan. Berbeda dengan penggunaan alat ukur tidak menggunakan waktu dalam satuan menit yang memudahkan sampel dalam menjawab dan tidak bergantung pada kemampuan sampel untuk mengingat kembali kebiasaannya secara rinci²⁷.

Aktivitas fisik dalam penelitian ini sebagian besar yang tergolong tinggi berkaitan dengan pekerjaan dan

perawatan rumah seperti mencuci, menyapu, mengepel, membersihkan halaman serta rutin melakukan olahraga ringan seperti senam, jalan santai, dan sepeda santai. Namun untuk yang aktivitasnya kurang hal ini kemungkinan disebabkan karena sampel telah berumur lanjut atau seorang ibu rumah tangga yang pekerjaannya digantikan oleh anak mereka atau pembantunya.

Aktivitas fisik kurang ditambah dengan pola makan buruk yang tinggi lemak dan karbohidrat (*fast food*) dan tidak diimbangi serat (sayuran dan buah) dalam jumlah yang cukup, menyebabkan penumpukan lemak terutama di bagian perut dengan gejala obesitas sentral yang menjadi faktor risiko yang berkaitan erat dengan beberapa penyakit kronis²⁸.

Penelitian ini sejalan dengan penelitian terhadap karyawan Badak LNG Bontang, Kalimantan Timur yang menyatakan bahwa terdapat hubungan antara aktivitas fisik dengan kejadian sindrom metabolik ($p = 0,000$)²⁹. Penelitian ini tidak sejalan dengan penelitian terhadap 80 pasien rawat jalan di Poliklinik Geriatri RSUP Sanglah Denpasar yang menyatakan tidak terdapat hubungan antara aktivitas fisik dengan kejadian sindrom metabolik ($p = 0,068$)³⁰. Hasil penelitian berbeda dengan hasil penelitian yang dilakukan di Poliklinik Geriatri RSUP Sanglah Denpasar disebabkan karena alat ukur untuk mengukur aktivitas fisik yang digunakan pada penelitian tersebut yaitu IPAQ yang telah dimodifikasi.

Hubungan pengetahuan dengan sindrom metabolik

Hasil analisis (Tabel 3) menggunakan uji *Chi Square* diperoleh nilai $p = 0,087$ (95% CI = 0,854 – 8,568; OR = 2,705). Nilai p menunjukkan tidak terdapat hubungan antara pengetahuan dengan kejadian sindrom metabolik, namun sampel yang memiliki pengetahuan rendah pada kelompok sindrom metabolik lebih banyak (56%) dibandingkan kelompok bukan sindrom metabolik (32%). Nilai OR = 2,705 berarti sampel dengan pengetahuan rendah mempunyai risiko sebesar 2,705 kali terhadap kejadian sindrom metabolik dibandingkan sampel pengetahuan tinggi.

Berdasarkan hasil wawancara tersebut sebagian besar sampel sudah memahami tentang cara pengolahan bahan makanan yang benar bagi penderita sindrom metabolik seperti lebih baik dikukus atau rebus daripada digoreng, buah lebih baik dikonsumsi langsung. Namun masih banyak sampel yang belum mengetahui tentang sumber bahan makanan yang baik dikonsumsi berkaitan dengan sindrom metabolik seperti kecap dan makanan kaleng mengandung natrium, kentang dan jagung sumber karbohidrat bukan protein. Selain itu, sampel juga kurang mengetahui definisi dari sindrom metabolik.

Penggunaan pertanyaan benar salah dalam penelitian ini memiliki kelemahan dalam menjawab pertanyaan karena sampel cenderung memilih jawaban benar dengan menebak dan tidak dapat membedakan

apakah sampel benar benar tahu atau tidak³¹. Pertanyaan benar salah digunakan untuk mengukur tingkat pemahaman saja berbeda dengan pertanyaan uraian yang digunakan untuk mengukur umpan baik, kemampuan dalam hal memahami, menganalisis, memecahkan masalah, dan menginterpretasikan ilmu pengetahuan yang dimilikinya³².

Pengetahuan yang baik dapat mempengaruhi terbentuknya perilaku seseorang, seperti perilaku dalam menentukan cara memilih dan mengonsumsi makanan yang benar sehingga dapat mencegah terjadinya sindrom metabolik¹⁵.

Hasil analisis multivariat (Tabel 4) diperoleh umur dengan nilai $p = 0,025$ (95% CI = 1,271 – 33,256; OR = 6,502) dan status gizi dengan nilai $p = 0,045$ (95% CI = 1,038 – 25,957; OR = 5,191) merupakan faktor dominan terhadap kejadian sindrom metabolik. Faktor fisiologis dan perilaku yang diteliti dalam penelitian ini hanya memiliki kontribusi sebanyak 48,7% terhadap kejadian sindrom metabolik.

Conclusion (Simpulan)

Hasil analisis faktor fisiologis menunjukkan terdapat hubungan yang signifikan antara umur, riwayat genetik dan aktivitas fisik dengan kejadian Sindrom Metabolik. Pada penelitian ini umur dan status gizi merupakan faktor yang paling dominan terhadap kejadian sindrom metabolik.

Recommendations (Saran)

Berdasarkan hasil penelitian di atas, perlu penelitian selanjutnya dengan menganalisis faktor risiko sindrom metabolik yang belum diteliti dalam penelitian ini seperti faktor asupan dan faktor sosial ekonomi yang kemungkinan faktor tersebut merupakan faktor risiko yang lebih besar pengaruhnya terhadap kejadian sindrom metabolik.

References (Daftar Pustaka)

1. Pratiwi ZA, Hasanbasri M, Huriyati E. Penentuan Titik Potong Skor Sindroma Metabolik Remaja dan Penilaian Validitas Diagnostik Parameter Antropometri : Analisis Riskesdas. *J Gizi Klin Indones*. 2017;14(2):80–9.
2. Sihombing M, Tjandrarini DH. Faktor Risiko Sindrom Metabolik Pada Orang Dewasa Di Kota Bogor. *Penelit Gizi dan Makanan*. 2015;38(1):21–30.
3. Burton WN, Chen CY, Schultz AB, Edington DW. The Prevalence of Metabolic Syndrome in an Employed Population and the Impact on

- Health and Productivity. *J Occup Environ Med.* 2008;50(10):1139–48.
4. Soegondo S, Purnamasari D. Ilmu Penyakit Dalam Jilid III. V. Sudoyo AW, Setiyohadi B, Alwi I, K MS, Setiati S, editors. Jakarta; 2009. 1865–1872 p.
 5. Bantas K, Yosef HK, Moelyono B. Perbedaan Gender pada Kejadian Sindrom Metabolik pada Penduduk Perkotaan di Indonesia. *Kesehat Masy Nasiional.* 2012;7(5):219–26.
 6. Suhaema, Masthalina H. Pola Konsumsi dengan Terjadinya Sindrom Metabolik di Indonesia Indonesia. *Kesehat Masy Nasiional.* 2015;9(4).
 7. Wiardani NK, Sugiani PPS, Gumala NMY. Konsumsi Lemak Total , Lemak Jenuh , dan Kolesterol Ssebagai Faktor Risiko Sindroma Metabolik pada Masyarakat Perkotaan di Denpasar. 2011;7(3):107–14.
 8. Grundy SM, Cleeman JI, Daniels SR, Donato KA, Eckel RH, Franklin BA, et al. Diagnosis and Management of the Metabolic Syndrome An American Heart Association/National Heart, Lung, and Blood Institute Scientific Statement. *EPRI J.* 2005;5(2):6–17.
 9. Thaman R, Arora G. Metabolic Syndrome: Definition and Pathophysiology the discussion goes on. *J Physiol Pharmacol Adv.* 2013;3(3):48.
 10. Zahtamal, Wasilah R, Prabandari YS, Setyawati LK. Prevalensi Sindrom Metabolik pada Pekerja Perusahaan. *J Kesehat Masy Nas.* 2014;9(2):113–20.
 11. Solechah SA, Briawan D, Kustiyah L. Proporsi Dan Faktor Risiko Sindrom Metabolik Pada Pekerja Wanita Di Pabrik Garment Di Kota Bogor. *Penel Gizi Makan.* 2014;37(1):21–32.
 12. Soewondo P, Purnamasari D, Oemardi M, Hospital M, Soegondo S. Prevalence of Metabolic Syndrome Using NCEP / ATP III Criteria in Jakarta , Indonesia : The Jakarta Primary Non-communicable Disease Risk Factors Surveillance 2006. *Acta Med Indones-Indones J Intern Med.* 2010;42(4).
 13. Rachmah Q, Utari DM. Indeks Massa Tubuh (IMT) sebagai Faktor Predominan terhadap Sindrom Metabolik pada Guru Sekolah Dasar di Kecamatan Cilandak, Jakarta Selatan Tahun 2013. *Kesmas Univ Indones.* 2013;
 14. Putri YI. Hubungan Karakteristik dan Total Energi dengan Kejadian Sindroma Metabolik pada Orang Dewasa di Balai Laboratorium Kesehatan Provinsi Sumatra Barat Tahun 2014. *Karya Tulis Ilm.* 2014;
 15. Magdalena, Mahpolah, Yusuf A. Faktor-Faktor yang Berhubungan dengan Sindrom Metabolik Pada Penderita Rawat Jalan di RSUD Ulin Banjarmasin. *Skala Kesehat.* 2014;5(2):1–6.
 16. Wati PM, Ernawati. Hubungan Status Gizi dengan Kejadian Sindrom Metabolik di Dusun Sabuh Kecamatan Arosbaya Kabupaten Bangkalan-Madura. *J Ilm Kedokt.* 2016;5(1):37–48.
 17. Liliyany EI, Jafar N, Najamuddin U. Hubungan Aktivitas Fisik dan Pola Makan terhadap Komponen Sindrom Metabolik pada Pasien Rawat Jalan DM Tipe 2 Di Wilayah Kerja Puskesmas Kora Makasar. 2014;
 18. Harikedua VT. Hubungan Pengetahuan Gizi dan Perilaku Makan dengan Komponen Sindroma Metabolik pada Tokoh Agama di Kota Manado. *Tesis Univ Gajah Mada.* 2012;
 19. Solechah SA. Faktor-Faktor Risiko Sindrom Metabolik pada Pekerja Wanita. *Tesis Inst Pertan Bogor.* 2014;
 20. Entika RH. Hubungan Status Gizi dan Sindrom Metabolik dengan Kejadian Komplikasi Pasien Diabetes Mellitus Tipe 2 Rawat Jalan di RSUD Dr Moewardi. *Skripsi.* 2017;
 21. Afifah HM, Hartriyanti Y, Samekto P. Hubungan Antara Asupan Zat Gizi dan Status Gizi dengan Sindrom Metabolik pada Wanita Pengrajin Batik. *Skripsi Univ Gadjah Mada.* 2018;2–3.
 22. Muherdiyantiningsih, Ernawati F, Effendi R, Herman S. Sindrom Metabolik pada Orang Dewasa Gemuk di Wilayah Bogor. *Puslitbang Gizi dan Makanan.* 2008;31(2):75–81.
 23. Anjana RM, Lakshminarayanan S, Deepa M, Farooq S, Pradeepa R, Mohan V. Parental History of Type 2 Diabetes Mellitus, Metabolic Syndrome, and Cardiometabolic Risk Factors in Asian Indian Adolescents. *Metabolism.* 2009;58(3):344–50.
 24. Yeboah K, Dodam KK, Affrim PK, Adu-gyamfi L, Bado AR, Mensah RNAO, et al. Metabolic Syndrome and Parental History of Cardiovascular Disease in Young Adults in Urban Ghana. *BMC Public Health.* 2018;1–8.
 25. Ejtahed H, Heshmat R, Motlagh ME, Hasani-S, Ziaodini H, Taheri M, et al. Association of Parental Obesity with Cardiometabolic Risk Factors in Their Children : The CASPIAN-V Study. *PLoS One.* 2018;1–13.
 26. Das M, Pal S, Ghosh A. Family History of Type 2 Diabetes and Prevalence of Metabolic Syndrome in Adult Asian Indians. *J Cardiovasc Dis Res.* 2012;3(2):104–8.
 27. Welis W, Rifki MS. Gizi Untuk Aktifitas Fisik dan Kebugaran. Vol. 91, Sukabina Press.

- Padang; 2013. 399–404 p.
28. Yusfita LY. Hubungan Perilaku Sedentari dengan Sindrom Metabolik pada Pekerja. *Indones J.* 2018;13(2):143–55.
 29. Mumpuni NF. Hubungan Antara Pola Konsumsi Makan dan Aktivitas Fisik dengan Kejadian Sindrom Metabolik pada Karyawan Badak LNG Bontang Provinsi Kalimantan Timur. Tesis Univ Gajah Mada. 2015;
 30. Dewi IG. SK, Pramantara ID., Pangastuti R. Pola Makan berhubungan dengan Sindrom Metabolik pada Lanjut Usia di Poliklinik Geriatri RSUP Sanglah Denpasar. Vol. 6, *Jurnal Gizi Klinik Indonesia.* 2010. p. 105–13.
 31. Couch BA, Hubbard JK, Brassil CE. Multiple – True – False Questions Reveal the Limits of the Multiple – Choice Format for Detecting Students with Incomplete Understandings. *Bioscience.* 2018;68(6):455–63.
 32. Hubbard JK, Potts MA, Couch BA. How Question Types Reveal Student Thinking : An Experimental Comparison of Multiple-True-False and Free-Response Formats. *EBC-Life Sci Educ.* 2017;1–13.



Submitted : 30 Agustus 2019

Revised : 16 Mei 2020

Accepted : 22 Mei 2020

Published : 31 Mei 2020

Pengaruh Penyuluhan dengan Booklet terhadap Peningkatan Pengetahuan, Sikap dan Praktik Higiene Perorangan pada Penjamah Makanan

Effect of Mass Education with Booklet on Knowledge, Attitudes and Practices of Personal Hygiene among Food Handlers

Ulya Rahmawati¹, Dyah Nur Subandrian¹, Yuniarti¹

¹Jurusan Gizi, Poltekkes Kemenkes Semarang

Corresponding author: Ulya Rahmawati

Email: ulyarahma97@gmail.com

ABSTRACT

Background: Hygienic and healthy food has become the principle of Food Service. Based on POM RI data in 2015, the causes of Food Poisoning Outbreak on catering services in 2015 were 13 incident (21.31%). This outbreak was happened because of knowledge, attitudes and practices personal hygiene of food handlers were poor.

Objective: To analyze the effect of mass-education with booklets on knowledge, attitudes, and practices of personal hygiene among food handlers at J Catering Service Semarang.

Method: This study was pre-experiment with one group pretest-posttest design. The sampling technique was used total sampling method with the study subjects were 12 food handlers at J Catering. Data collection were included knowledge, attitudes and practices. The data were analyse by Paired T-test and Wilcoxon test to determine the increase of knowledge, attitudes and practices of food handlers before and after given education about personal hygiene.

Result: There were differences in knowledge and practice of personal hygiene before and after education ($p = 0.002$). There was no difference in attitudes of personal hygiene before and after education ($p = 0.059$).

Conclusion: Education using booklets has been able to increase knowledge and practices personal hygiene of food handlers.

Keyword: knowledge; attitude; practice; personal hygiene; food handlers

Introduction (Pendahuluan)

Penyelenggaraan makanan yang higienis dan sehat menjadi prinsip dasar penyelenggaraan makanan institusi. Makanan yang tidak dikelola dengan baik dan benar oleh penjamah makanan dapat mengakibatkan makanan tersebut kurang aman dikonsumsi dan dapat menimbulkan penyakit dan keracunan¹. Berdasarkan laporan Badan POM RI tahun 2015, jenis pangan penyebab KLB keracunan pangan pada jasa boga menempati urutan ketiga tertinggi sebanyak 13 kejadian (21,31%). Terjadinya pencemaran pada makanan dipengaruhi oleh higiene perorangan pada penjamah, pengetahuan dan praktik kebersihan makanan yang dilakukan penjamah makanan². Oleh karena itu, penjamah makanan perlu diberikan edukasi

untuk meningkatkan pengetahuan, sikap dan memperbaiki praktik yang benar.

Penyuluhan dapat menggunakan berbagai media, salah satunya adalah menggunakan *booklet*. *Booklet* merupakan suatu media yang digunakan sebagai alat bantu, sarana dan sumber daya pendukung untuk menyampaikan pesan-pesan kesehatan dalam bentuk tulisan dan gambar. Salah satu kelebihan *booklet* yaitu memuat informasi yang relatif lebih banyak dibandingkan dengan poster dan leaflet³.

Hasil wawancara di J *Catering* pada pengelola *catering* menyebutkan bahwa penjamah makanan di bagian produksi belum pernah diberikan penyuluhan mengenai higiene perorangan, tidak disediakannya penutup kepala, dan tidak ada pengawasan selama proses produksi. Berdasarkan uraian diatas peneliti tertarik untuk meneliti mengenai higiene perorangan pada penjamah makanan. Tujuan penelitian ini adalah

menganalisa peningkatan pengetahuan, sikap dan praktik higiene perorangan pada penjamah makanan sebelum dan sesudah diberi penyuluhan dengan media *booklet*.

Methods (Metode Penelitian)

Rancangan penelitian yang digunakan adalah Rancangan *one group pretest-posttest*. Data yang dikumpulkan yaitu data pengetahuan, sikap dan praktik higiene perorangan. Intervensi yang diberikan berupa penyuluhan menggunakan media *booklet* dengan materi higiene perorangan pada penjamah makanan. Penyuluhan dilakukan satu kali dengan waktu 45 menit.

Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh penjamah makanan di bagian produksi makanan di J *Catering Service* Semarang sebanyak 12 orang. Cara pengambilan sampel menggunakan *total sampling* dengan kriteria penjamah makanan yang bertugas dibagian produksi makanan, bisa membaca dan menulis dan bersedia menjadi subyek penelitian. Penelitian ini telah terdaftar pada komisi etik dengan nomor *ethic* penelitian No. 41/EA/KEPK/2019.

Variabel dependen yaitu pengetahuan, sikap, dan praktik higiene perorangan dan variabel independen yaitu penyuluhan higiene perorangan. Analisis data yang digunakan pada penelitian ini yaitu uji *Paired t-test* untuk melihat pengaruh penyuluhan terhadap peningkatan sikap higiene perorangan dan uji *Wilcoxon* untuk melihat pengaruh penyuluhan terhadap peningkatan pengetahuan dan praktik higiene perorangan.

Results (Hasil)

J *Catering Service* Semarang termasuk Jasaboga golongan A3. Berdasarkan penilaian kelaikan fisik dengan menggunakan formulir Uji Kelaikan Fisik untuk Higiene Sanitasi Makanan Jasaboga menurut Permenkes RI Nomor 1096/MENKES/PER/VI/2011 diperoleh nilai 87,9% sehingga nilai tersebut masih dibawah nilai minimal yaitu 92,5%.

Berdasarkan tabel 1, mayoritas penjamah makanan adalah perempuan (66,7%), pendidikan tamat SMA atau sederajat (50,0%), dan lama kerja >5 tahun (75,0%). Menurut Hitzman mengatakan bahwa "pengalaman yang dapat mempengaruhi tingkah laku organisme dapat dianggap sebagai kesempatan belajar". Hasil belajar dari pengalaman kerja akan

membuat orang tersebut kerja lebih efektif dan efisien. Pengalaman akan membentuk pengetahuan dan ketrampilan serta sikap yang lebih menyatu pada diri seseorang⁴.

Penelitian Prita dan Chusna masing-masing menunjukkan bahwa terdapat hubungan antara pendidikan penjamah makanan dengan penerapan higiene sanitasi dengan $p=0,000$ dan ada hubungan antara tingkat pendidikan penjamah makanan dengan praktik higiene sanitasi dengan $p=0,015^{5,6}$. Hal ini dapat disimpulkan bahwa baik dan buruknya higiene sanitasi suatu tempat pengolahan makanan dapat dipengaruhi oleh tingkat pendidikan penjamah makanan yang bekerja di tempat tersebut.

Tabel 1. Karakteristik Subyek Penelitian

Karakteristik	n	%
Jenis Kelamin		
Laki-laki	4	33.3
Perempuan	8	66.7
Pendidikan		
Tamat SD atau sederajat	3	25.0
Tamat SMP atau sederajat	3	25.0
Tamat SMA atau sederajat	6	50.0
Lama Kerja		
≤5 tahun	3	25.0
>5 tahun	9	75.0

Tabel 2. Perbedaan Pengetahuan, Sikap, dan Praktik Higiene Perorangan Penjamah Makanan Sebelum dan Sesudah Penyuluhan

Variabel	Pretest		Posttest		p-value
	n	%	n	%	
Pengetahuan Penjamah					
Kurang	0	0,0	0	0,0	0,002
Cukup	3	25,0	0	0,0	
Baik	9	75,0	12	100,0	
Sikap Penjamah					
Tidak Mendukung	6	50,0	5	41,7	0,059
Mendukung	6	50,0	7	58,3	
Praktik Penjamah					
Kurang	11	91,7	4	33,3	0,002
Baik	1	8,3	8	66,7	

Tabel 3. Perbedaan Nilai Rata-rata, Standar Deviasi, Minimum dan Maksimum Pengetahuan, Sikap, dan Praktik Higiene Perorangan Penjamah Makanan

Variabel	Pre test			Post test			p
	Mean ± SD	Min	Max	Mean ± SD	Min	Max	
Pengetahuan Penjamah	85,83 ± 4,17	80	90	97,92 ± 2,57	95	100	0,002
Sikap Penjamah	48,5 ± 2,97	44	53	49,42 ± 3,42	44	55	0,059
Praktik Penjamah	62,78 ± 6,02	53,3	73,3	75,01 ± 7,08	66,7	86,7	0,002

Discussion (Pembahasan)

Tabel 3 di atas, menunjukkan bahwa terjadi peningkatan rata-rata pengetahuan penjamah makanan yaitu pada saat *pretest* sebesar $85,83 \pm 4,174$ dan pada saat *posttest* menjadi $97,92 \pm 2,575$. Persentase penjamah makanan yang memiliki pengetahuan baik mengalami peningkatan setelah dilakukan penyuluhan dari 75% menjadi 100%.

Tingkat pendidikan subyek yang sebagian besar SMA sederajat dapat berpengaruh yang cukup besar terhadap peningkatan tingkat pengetahuan subyek. Penelitian Sukmawati menunjukkan tingkat pendidikan penjamah makanan yang tamat SMA memiliki pengetahuan yang tergolong baik (25%) dan cukup (43,75%)⁷. Penelitian Lynda juga menunjukkan penjamah makanan dengan tingkat pendidikan tamat SMA memiliki pengetahuan yang sebagian besar (62,5%) tergolong baik⁸. Pengetahuan seseorang dipengaruhi oleh tingkat pendidikan dimana semakin tinggi tingkat pendidikan seseorang maka akan menghasilkan pengetahuan yang baik⁹.

Rata-rata skor pengetahuan penjamah makanan terdapat peningkatan sebanyak 12,09 sesudah diberikan penyuluhan. Hasil uji *Wilcoxon* dengan *p-value* 0,002 dapat disimpulkan ada perbedaan pengetahuan sebelum dan sesudah penyuluhan. Hal ini sejalan dengan penelitian Ningsih bahwa ada perbedaan yang signifikan skor pengetahuan subyek sebelum dan sesudah penyuluhan hygiene sanitasi (*p-value* 0,000)¹⁰, serta penelitian Faisal bahwa ada peningkatan skor pengetahuan yang signifikan sebelum dan sesudah penyuluhan hygiene sanitasi dengan *p-value* 0,000¹¹.

Berdasarkan tabel 3, rata-rata sikap penjamah makanan mengalami sedikit peningkatan yaitu pada saat *pretest* sebesar $48,50 \pm 2,970$ dan pada saat *posttest* menjadi $49,42 \pm 3,423$. Hal ini menunjukkan bahwa sikap penjamah makanan belum meningkat secara signifikan setelah dilakukan penyuluhan dikarenakan hanya mengalami peningkatan sebesar 0,92.

Setelah dilakukan penyuluhan jumlah penjamah makanan yang memiliki sikap mendukung mengalami peningkatan yaitu sebesar 8,3%. Hasil uji *Paired t-test* menunjukkan *p-value* 0,059 yang berarti tidak ada perbedaan penyuluhan terhadap sikap hygiene perorangan penjamah makanan. Penelitian Demanik juga menunjukkan tidak ada pengaruh yang bermakna antara pemberian pendidikan kesehatan terhadap sikap tentang *personal hygiene* dengan *p-value* 0,211¹². Penelitian lain oleh Pasanda menunjukkan tidak ada pengaruh yang signifikan dari pemberian penyuluhan pada sikap penjamah makanan dengan *p-value* 0,101¹³. Hasil ini juga sejalan dengan penelitian Isrofah dan Nonik yang menunjukkan hal yang sama bahwa tidak ada pengaruh yang signifikan antara pemberian penyuluhan dengan sikap *personal hygiene*¹⁴.

Pengaruh Penyuluhan dengan...

Pernyataan sikap mendukung yang masih dijawab dengan respon jawaban tidak menyetujui oleh penjamah makanan antara lain memakai masker saat memorsikan makanan dianggap tidak terlalu penting dan boleh tidak dilakukan serta mempunyai kuku yang panjang asalkan bersih masih dianggap boleh dilakukan.

Pernyataan sikap lain yang tidak mendukung tetapi dijawab dengan respon jawaban menyetujui oleh penjamah makanan diantaranya mencicipi makanan dengan jari atau menjilat pada sendok yang langsung dipakai untuk mengaduk makanan, mengobrol pada saat bekerja dan memakai perhiasan (gelang, jam tangan, cincin ukir) masih dianggap suatu hal yang boleh dilakukan. Hal ini tidak diperbolehkan karena pada saat kita mengobrol dikhawatirkan air liur akan keluar dan masuk ke dalam makanan. Kemudian pemakaian perhiasan ukir menyebabkan kulit dibawah tempat perhiasan dapat menjadi tempat berkumpulnya bakteri dan tempat kumpulnya kotoran karena sulit dibersihkan pada waktu mencuci tangan dan perhiasan lain berisiko jatuh ke dalam makanan tanpa disadari.

Berdasarkan tabel 3, menunjukkan bahwa terjadi peningkatan rata-rata praktik penjamah makanan yaitu pada saat *pretest* sebesar $85,83 \pm 4,174$ dan pada saat *posttest* menjadi $97,92 \pm 2,575$. Kemudian jumlah penjamah makanan yang memiliki praktik baik juga meningkat sebesar 58,4% setelah dilakukan penyuluhan.

Praktik penggunaan APD seperti memakai penutup kepala saat bekerja, memakai masker saat pemorsian makanan dan penggunaan celemek saat bekerja tidak mengalami perubahan sama sekali. Hal ini dikarenakan dari pihak *catering* belum menyediakan penutup kepala dan celemek untuk penjamah makanan pada saat bekerja dan kurang adanya teguran yang diberikan kepada penjamah makanan yang tidak mau memakai masker pada saat melakukan pemorsian makanan.

Beberapa praktik lain yang masih belum dilakukan oleh beberapa penjamah makanan antara lain tidak menggunakan perhiasan (gelang dan cincin ukir), tidak mengobrol selama proses produksi dan tidak makan saat bekerja. Semua penjamah makanan sudah mencuci tangan dengan sabun setelah dari toilet karena tersedia wastafel didekat toilet dan sudah menggunakan sarung tangan plastik sekali pakai (*disposal*) saat pemorsian makanan. Perlunya menutup luka terbuka dengan plester tahan air karena saat kulit terluka maka bakteri akan masuk ke bagian dalam kulit dan terjadilah infeksi pada luka tersebut¹⁵.

Sesuai dengan Peraturan Menteri Kesehatan No. 1096 tahun 2011 tentang persyaratan hygiene sanitasi jasaboga menguraikan bahwa penjamah makanan sebaiknya menggunakan celemek dan topi kerja, serta penjamah makanan tidak diperbolehkan melakukan kegiatan lain selain mengolah makanan misalnya menggaruk kepala, memakai perhiasan selain cincin kawin yang polos (tidak terukir), makan atau minum di area kerja, dan mengobrol saat mengolah makanan¹⁶.

Penggunaan topi kerja, celemek, sarung tangan dan masker saat pemorsian serta baju kerja mempunyai kegunaannya masing-masing dalam mencegah kontaminasi pada makanan yang diolahnya. Penggunaan penutup kepala berfungsi untuk mencegah terjadinya kontaminasi silang akibat keringat dan rambut rontok dibiarkan jatuh ke dalam makanan saat proses memasak, penggunaan celemek juga berfungsi untuk melindungi baju kerja dari cecaran sehingga dapat mencegah penyebaran bakteri dari baju kerja ke makanan, penggunaan sarung tangan yaitu mencegah penyebaran bakteri dari tangan yang kurang bersih ke makanan, penggunaan masker pada saat pemorsian makanan berguna untuk mencegah penyebaran bakteri dari mulut, hidung dan kulit dagu ke dalam makanan. Penggunaan baju kerja sebaiknya berwarna cerah dan bersih agar terlihat bila terdapat kotoran atau noda yang menempel sehingga dapat segera dibersihkan atau menggantinya dengan baju kerja yang baru¹⁵.

Dalam proses pengolahan makanan, peran dari penjamah makanan sangatlah besar. Penjamah makanan yang menangani bahan makanan sering menyebabkan kontaminasi mikrobiologis. Mikrobiologis yang hidup pada tubuh manusia dapat menyebabkan penyakit yang ditularkan melalui makanan, yang terdapat pada kulit, hidung, mulut, saluran pencernaan, rambut, kuku dan tangan¹⁷. Salah satu kontaminan yang paling sering dijumpai pada makanan adalah *Escherichia coli*. Bakteri ini biasanya mengkontaminasi silang dari penjamah makanan melalui tangan dan mentransfernya ke makanan yang akan disajikan¹⁸.

Penelitian Yunus menunjukkan bahwa ada hubungan yang signifikan antara kontaminasi *Escherichia coli* pada makanan dengan sanitasi tempat pengolahan makanan yang tidak baik (p -value 0,012) dan penyimpanan makanan yang kurang baik (p -value 0,006). Sanitasi tempat pengolahan makanan yang tidak baik mempunyai peluang 10,800 kali untuk terjadinya kontaminasi *Escherichia coli* pada makanan¹⁹. Penelitian lain juga menunjukkan ada hubungan praktik *personal hygiene* penjamah makanan dengan keberadaan *Escherichia coli* pada makanan di tempat pengolahan makanan (p -value 0,000)²⁰. Adanya *Escherichia coli* pada makanan menunjukkan suatu tanda praktik sanitasi yang tidak baik sehingga penyediaan makanan tersebut menjadi tidak higienis. Hal ini bisa berdampak terjadinya diare dan keracunan makanan¹⁸.

Rata-rata skor praktik penjamah makanan terdapat peningkatan sebanyak 12,23 sesudah diberikan penyuluhan. Hasil uji *Wilcoxon* menunjukkan p -value 0,002 yang berarti terdapat perbedaan penyuluhan terhadap praktik higiene perorangan penjamah makanan. Hasil ini sejalan dengan penelitian Dudeja yang menyatakan pengetahuan dan praktik tentang keamanan pangan pada penjamah makanan meningkat secara signifikan (p -value 0,000) setelah pemberian intervensi.²¹ Hasil ini juga sesuai dengan penelitian

Pengaruh Penyuluhan dengan...

yang dilakukan Rapiasih berdasarkan hasil uji *paired sample t-test* menunjukkan ada perbedaan yang bermakna (p -value <0,001) pada praktik penjamah makanan sebelum dan sesudah diberikan pelatihan sanitasi makanan²².

Dalam merubah praktik ke arah peningkatan yang lebih baik ini memerlukan waktu yang tidak sebentar. Perubahan praktik melalui cara pendidikan dengan cara pemberian informasi (dalam hal ini penyuluhan) memakan waktu lama, tetapi perubahan yang dicapai akan bersifat langgeng karena didasari oleh kesadaran diri sendiri bukan karena paksaan²³.

Selain itu peningkatan praktik juga disebabkan karena penjamah makanan mendapat tambahan pengetahuan melalui penyuluhan higiene perorangan yang diberikan. Penyuluhan merupakan proses pendidikan dengan sistem pendidikan non formal untuk mengubah perilaku orang dewasa agar memiliki pengetahuan, keterampilan, dan sikap yang lebih baik²⁴.

Conclusion (Simpulan)

Penyuluhan menggunakan booklet dapat meningkatkan pengetahuan dan praktek penjamah makanan secara signifikan. Sedangkan terhadap sikap menunjukkan pengaruh, namun tidak signifikan.

References (Daftar Pustaka)

1. Adam, YMNN. Pengetahuan dan Perilaku Higiene Tenaga Pengolah Makanan di Instalasi Gizi Rumah Sakit Umum Daerah Dr. Kanujoso Djatiwibowo Balikpapan. *E-Journal*. Balikpapan : 2011, hal. 6.
2. Ismail, FH, Chik, CT, Muhammad, R. & Yusoff, NM. Food Safety Knowledge and Personal Hygiene Practices amongst Mobile Food Handlers in Shah Alam, Selangor. Volume 222. *Procedia - Social Behavioral Science*. Malaysia : 2016, p. 291-292.
3. Wijaya, A. Penerapan Personal Hygiene Karyawan Pengolah Makanan Usaha Jasa Boga di Lingkungan Kampus Universitas Negeri Padang. *E-Journal*. Padang : Universitas Negeri Padang, 2015.
4. Syah, M. Psikologi Pendidikan. Rosda Karya : Bandung, 2002.
5. Swamilaksita, P. D. & Pakpahan, S. R. Faktor – Faktor yang Mempengaruhi Penerapan Higiene Sanitasi di Kantin Universitas Esa Unggul Tahun 2016. Volume 8 (2). *Nutrire Diaita*. Jakarta : 2016.
6. Chusna, F. I. Faktor yang Mempengaruhi Kualitas Sarana Sanitasi Kantin di Universitas Negeri Semarang tahun 2012. *Skripsi*. Semarang : Jurusan Ilmu Kesehatan

- Pengaruh Penyuluhan dengan...
7. Masyarakat, 2012.
 7. Sukmawati, Asbar, R., Rochimiwati, S. N. & Nuwahidah. Tingkat Pengetahuan dan Praktik Penjamah Makanan tentang Keamanan Pangan pada Usaha Katering di Kota Makassar. Volume XX (2). *Media Gizi Indonesia*. Makassar : 2015.
 8. Sugiyono, Lynda Puspita. & Subandriani, Dyah Nur. Gambaran Pengetahuan, Sikap, Praktik serta Identifikasi Bakteri Escherichia Coli dan Staphylococcus Aureus pada Penjamah dan Makanan di PT PSA (Pelita Sejahtera Abadi). Volume 2 (2). *Jurnal Riset Gizi*. Semarang : 2014.
 9. Notoatmodjo, S. *Promosi Kesehatan dan Ilmu Perilaku*. PT Rineka Cipta : Jakarta, 2007.
 10. Ningsih, Riyan. Penyuluhan Hygiene Sanitasi Makanan dan Minuman, serta Kualitas Makanan yang Dijajakan Pedagang di Lingkungan SDN Kota Samarinda. Volume 10 (1). *Jurnal Kesehatan Masyarakat*. Samarinda : 2014.
 11. Abdullah, Faisal. Efektivitas Penyuluhan Hygiene dan Sanitasi terhadap Peningkatan Pengetahuan, Sikap dan Perilaku Penjamah Makanan di Kantin Yang Dikelola Universitas Tanjungpura Pontianak. *E-Journal*. Pontianak : Universitas Tanjungpura, 2016.
 12. Damanik, H. D., Ridwan & Lubis, D. Pengaruh Pendidikan Kesehatan terhadap Pengetahuan dan Sikap tentang Personal Hygiene di SD Negeri 16 Sungai Rotan Kabupaten Muara Enim Tahun 2013. *E-Journal*. Palembang : Poltekkes Palembang, 2013.
 13. Pasanda, A. Perbedaan Pengetahuan, Sikap dan Perilaku Penjamah Makanan Sesudah Diberikan Penyuluhan Personal Hygiene di Hotel Patra Jasa Semarang. *Skripsi*. Semarang : 2016, p. 7–9.
 14. Isrofah & Nonik. Pengaruh Pendidikan Kesehatan Gigi Terhadap Pengetahuan Dan Sikap Anak Usia Sekolah di SD Boto Kembang Kulonprogo Yogyakarta. *Pena Medika Jurnal Kesehatan*. Yogyakarta : 2010.
 15. Departemen Kesehatan RI. Kumpulan Modul Kursus Penyehatan Makanan Bagi Pengusaha Makanan dan Minuman. Depkes RI dan Yayasan PESAN : Jakarta, 2001.
 16. Departemen Kesehatan RI. Keputusan Menteri Kesehatan RI Nomor 1096/Menkes/PER/VI/2011 tentang Hygiene Sanitasi Jasaboga. Depkes RI : Jakarta, 2011..
 17. Fatonah, Siti. Hygiene dan Sanitasi Makanan. Unnes Press : Semarang, 2005.
 18. Rachmawati, R., Ningrum, P. T. & Pujiati, R. S. Praktik Hygiene Personal dan Keberadaan Bakteri Escherichia Coli pada Tangan Penjamah Makanan (Studi pada Pedagang Kaki Lima di Jalan Kalimantan Kecamatan Sumpahsari Kabupaten Jember). *E-Journal*. Jember : Universitas Jember, 2015.
 19. Yunus, S. P., Umboh, J. & Pinontoan, O. Hubungan Personal Hygiene dan Fasilitas Sanitasi dengan Kontaminasi Escherichia Coli Pada Makanan di Rumah Makan Padang Kota Manado dan Kota Bitung. Volume 5 (2). JIKMU. Manado : 2015, p. 210–220.
 20. Romanda, F., Risanti, E. D. Hubungan Personal Hygiene dengan Keberadaan Escherichia Coli pada Makanan di Tempat Pengolahan Makanan (TPM) Buffer Area Bandara Adi Soemarmo Surakarta. Volume 8 (1). Biomedika. Surakarta : 2016, p. 41–45.
 21. Dudeja, L. C. P., Singh, A. & Sahni, N. Effectiveness of an Intervention Package on Knowledge, Attitude, and Practices of Food Handlers in A Tertiary Care Hospital of North India : A Before and After Comparison Study. *Medical Journal Armed Forces India*. India : 2016
 22. Rapiasih, N. W., Prawiningdyah, Y. & Lestari, L. A. Pelatihan Hygiene Sanitasi dan Poster Berpengaruh Terhadap Pengetahuan, Perilaku Penjamah Makanan, dan Kelaikan Hygiene Sanitasi di Instalasi Gizi RSUP Sanglah Denpasar. Volume 7 (2). *Jurnal Gizi Klinik Indonesia*. Denpasar : 2010.
 23. Notoatmodjo, S. *Ilmu Perilaku Kesehatan*. PT Rineka Cipta : Jakarta, 2010.
 24. Marzuki, M. Paradigma Baru Penyuluhan Pembangunan dalam Pemberdayaan Masyarakat. 2008. Available form: www.dispertenak.pandeglang.go.id



Faktor Penyebab Obesitas pada Remaja Putri di Aceh Besar

Factors Causing Obesity in Adolescent Girl in Aceh

Nunung Sri Mulyani*¹, Arnisam¹, Suri Hayatul Fitri¹, Ardiansyah²

¹Jurusan Gizi Politeknik Kesehatan Kemenkes Aceh

²RSUD dr. Zainoel Abidin Banda Aceh

Corresponding author : Nunung Sri Mulyani

E-mail: nunungmulyani76@gmail.com

ABSTRACT

Background : One of the factors that influence obesity is knowledge, breakfast, fast food consumption, exercise habits.

Objective : to find out the factors that cause obesity in young women in Aceh Besar

Method : This research is analytic descriptive with cross sectional approach which was carried out in June 2019 at SMAN 1 Darul Imarah with a sample of 77 people. Obesity is determined by measuring weight and height using a scale and microtoise with the category: obesity if BMI > 27. Data collection was carried out using a questionnaire with knowledge variables, fast food consumption, breakfast and exercise habits with data analysis using chi square.

Result : The results showed that most teenagers were not obese 41 people (53,2%), good knowledge 49 people (63,6%), fast food consumption was often 40 people (51,9%), breakfast was rare 44 people (57,1 %) and sports habits are rarely 50 people (64,9%).

Conclusion : There is a relationship between knowledge, consumption of fast food, breakfast and exercise habits with obesity in young women at SMAN 1 Darul Imarah.

Keywords: Obesity; knowledge; breakfast; fast food consumption; exercise habits.

Introduction (Pendahuluan)

Obesitas menjadi masalah di seluruh dunia karena prevalensinya yang meningkat pada orang dewasa dan anak baik di negara maju maupun negara sedang berkembang. Penderita obesitas lebih banyak ditemukan pada remaja yang disebabkan karena konsumsi makanan berlebihan serta kurang aktifitas fisik dan berolahraga¹.

Berdasarkan *United Nations Children's Fund* (UNICEF) tahun 2012, negara Indonesia menempati urutan kedua setelah Singapura dengan jumlah remaja obesitas terbesar yaitu 12,2². Provinsi Aceh merupakan Provinsi tertinggi prevalensi obesitas dengan urutan nomor 23 dari 34 Provinsi yang ada di Indonesia³.

Rendahnya aktivitas fisik merupakan faktor utama yang mempengaruhi obesitas⁴. Proporsi obesitas lebih tinggi pada siswa yang berpendidikan rendah tentang gizi dan sering mengkonsumsi *fast food*, hal ini disebabkan karena remaja dengan pengetahuan gizi yang baik dapat mengetahui zat gizi yang dibutuhkan oleh tubuh dan menghindari

makanan yang memberikan dampak buruk bagi dirinya⁵. Proporsi obesitas pada siswa yang sering mengkonsumsi *fast food* lebih tinggi, jelas disebabkan menu makanan *fast food* merupakan makanan yang tinggi akan kalori, garam dan kadar lemak⁶. Konsumsi *fast food* dapat menyebabkan berbagai penyakit salah satunya obesitas, efek negatif yang dikaitkan dengan konsumsi makanan cepat saji, mulai dari kenaikan berat badan hingga peningkatan risiko diabetes².

Tidak sarapan pagi juga merupakan salah satu faktor risiko terjadinya obesitas, dimana sarapan pagi diperlukan tubuh untuk memerlukan nutrisi sekaligus energi untuk melakukan aktivitas sepanjang hari⁷. Selain itu sarapan sangat penting untuk mempertahankan pola makan yang baik⁸. Saat melewatkan sarapan maka cenderung untuk makan berlebihan saat makan siang sehingga metabolisme tubuh melambat dan tidak mampu membakar kalori berlebihan yang masuk saat makan siang tersebut⁹.

Methods (Metode Penelitian)

Penelitian ini bersifat deskriptif analitik dengan desain *cross sectional* untuk melihat faktor penyebab obesitas pada remaja putri di SMAN 1 Darul Imarah Aceh Besar pada bulan Juli 2019. Sampel yang digunakan dalam penelitian ini adalah seluruh remaja putri kelas XI yang ditentukan dengan cara total populasi berjumlah 77 orang. Obesitas ditentukan dengan cara mengukur berat badan dan tinggi badan menggunakan timbangan dan microtoise dengan kategori : obesitas jika IMT >27. Data primer meliputi pengetahuan, konsumsi *fast food*, sarapan pagi dan kebiasaan olahraga mewawancarai pasien dengan menggunakan alat bantu kuesioner SQ-FFQ dengan kriteria : pengetahuan : baik jika persentase jawaban > 56-100% dan kurang bila persentase < 56%, kebiasaan konsumsi *fast food* sering : bila konsumsi 3-4x per hari dan Jarang : bila konsumsi 1-3x per bulan, sarapan pagi : selalu jika sarapan teratur setiap hari dan jarang : bila tidak sarapan teratur setiap hari, kebiasaan olahraga : sering jika 3x dalam seminggu dan jarang jika < 1x seminggu. Analisis dan pengolahan data menggunakan uji *Chi-Square*.

Results (Hasil)

Karakteristik Sampel Penelitian

Berdasarkan tabel 1 dapat diketahui dari 77 remaja putri sebagian besar tidak obesitas sebanyak 41 orang (53,2%) dan berpengetahuan baik sebanyak 49 orang (63,6%). Sebagian besar sering konsumsi *fast food* sebanyak 40 orang (51,9%) dan jarang sarapan pagi sebanyak 44 orang (57,1%) serta jarang olahraga sebanyak 50 orang (64,9%).

Tabel 1. Karakteristik Sampel pada remaja putri di SMAN 1 Darul Imarah Aceh Besar Tahun 2019

Variabel	n	%
Obesitas		
Obesitas	36	46,8
Tidak obesitas	41	53,2
Pengetahuan		
Baik	49	63,6
Kurang	28	36,4
Konsumsi Fast Food		
Sering	40	51,9
Jarang	37	48,1
Sarapan pagi		
Selalu	33	42,9
Jarang	44	57,1
Kebiasaan olahraga		
Sering	27	35,1
Jarang	50	64,9
Jumlah	77	100

Sumber : Data Primer, 2019

Pengetahuan, konsumsi *fast food*, sarapan pagi dan olahraga dengan obesitas pada remaja putri di SMAN 1 Darul Imarah Aceh Besar

Berdasarkan Tabel 2 dapat dilihat bahwa dari 49 orang yang pengetahuannya baik sebagian besar tidak obesitas yaitu 33 orang (25,4%), sedangkan dari 40 orang yang sering konsumsi *fast food* sebagian besar obesitas yaitu 24 orang (60%). Dari 44 orang yang jarang sarapan pagi sebagian besar obesitas yaitu 26 orang (59,1%) dan dari 50 orang jarang olahraga sebagian besar obesitas yaitu 29 orang (58%). Setelah dilakukan uji statistik dengan menggunakan *chi-square test* ada hubungan yang bermakna antara pengetahuan, konsumsi *fast food*, sarapan pagi dan olahraga dengan kejadian obesitas pada remaja putri di SMAN 1 Darul Imarah Aceh Besar.

Tabel 2. Pengetahuan, Konsumsi *fast food*, Sarapan pagi dan Olahraga dengan Kejadian Obesitas pada remaja putri di SMAN 1 Darul Imarah Aceh Besar Tahun 2019

Variabel	Obesitas		Tidak Obesitas		Jumlah		p
	n	%	n	%	n	%	
Pengetahuan							
Baik	16	12,3	33	25,4	49	100	0,002
Kurang	20	71,4	8	28,6	28	100	
Konsumsi Fast food							
Sering	24	60	16	40	40	100	0,028
Jarang	12	32,4	25	67,6	37	100	
Sarapan Pagi							
Selalu	10	30,3	23	69,7	33	100	0,023
Jarang	26	59,1	18	40,9	44	100	
Kebiasaan Olahraga							
Sering	7	25,9	20	74,1	27	100	0,014
Jarang	29	58	21	42	50	100	

Sumber : Data Primer, 2019

Discussion (Pembahasan)

Pengetahuan gizi dengan kejadian Obesitas pada remaja putri

Semakin tinggi pengetahuan gizi seseorang, maka akan semakin memperhitungkan jenis dan jumlah makanan yang dipilih dan dikonsumsi, pengetahuan gizi memegang peranan penting dalam menggunakan pangan dengan baik sehingga dapat mencapai keadaan gizi yang cukup. Pengetahuan tentang obesitas merupakan domain yang sangat penting untuk terbentuknya tindakan seseorang hingga tidak mengakibatkan obesitas pada dirinya. Tingkat pengetahuan tentang obesitas yang menentukan perilaku konsumsi pangan¹⁰.

Hasil penelitian ini sesuai dengan teori yang dikemukakan oleh yang menyatakan bahwa obesitas banyak terjadi pada remaja yang berpengetahuan kurang tentang gizi dan sering mengkonsumsi *fast food*². Hal ini disebabkan karena remaja yang pengetahuan gizi baik dapat mengetahui zat gizi yang

dibutuhkan oleh tubuh dan menghindari makanan yang memberikan dampak buruk bagi dirinya. Hal ini sesuai dengan penelitian yang menyebutkan banyak sedikitnya informasi dan kemampuan yang dimiliki seseorang mengenai kebutuhan tubuhnya untuk menerapkan pengetahuan gizi kedalam memilih makanan yang akan dimakan sangat mempengaruhi jumlah dan jenis makanan yang dikonsumsi¹¹. Penelitian lainnya yang pernah dilakukan mendapatkan hasil bahwa ada hubungan pengetahuan gizi dengan obesitas⁵.

Konsumsi *fast food* dengan kejadian obesitas pada remaja putri

Fast food adalah makanan cepat saji yang sebelumnya sudah dilakukan proses pengolahan tahap awal sehingga saat ada pesanan hanya melanjutkan proses pengolahan lanjutan yang waktunya relatif lebih cepat, *fast food* juga disebut dengan makanan yang minim zat gizi¹². Kejadian obesitas pada remaja yang sering mengkonsumsi *fast food* lebih tinggi, hal ini disebabkan menu makanan *fast food* merupakan menu makanan yang tinggi akan kalori, garam dan kadar lemak¹³. Konsumsi *fast food* dapat menyebabkan berbagai penyakit salah satunya adalah obesitas¹⁴. Jenis *fast food* yang sering dikonsumsi pada kelompok obesitas adalah *fast food* lokal yaitu *beef burger*, *burger*, es krim, steak, mie ayam, bakso, mie instan, batagor, siomay, sosis¹⁵.

Hasil penelitian ini sesuai dengan teori yang dikemukakan oleh yang menyatakan bahwa *fast food* atau makanan siap saji sudah menjadi *trend* di kalangan remaja perkotaan, selain menjadi tempat makan, restoran siap saji juga menjadi tempat kumpul favorit dengan teman, yang menjadi masalah pada restoran siap saji adalah jumlah menu yang terbatas dan makanannya relatif mengandung kadar lemak dan garam yang tinggi, minuman yang tersedia pada restoran siap saji seperti minuman ringan, juga menambah masukan kalori berlebih pada remaja. Dengan demikian, remaja yang sering mengkonsumsi makanan siap saji cenderung mengalami kelebihan berat badan¹⁶.

Hasil penelitian ini di sejalan dengan penelitian sebelumnya bahwa terdapat hubungan antara konsumsi *fast food* dengan obesitas¹⁰, sedangkan penelitian lain menunjukkan bahwa terdapat hubungan antara konsumsi *fast food* dengan terjadinya obesitas⁶.

Sarapan pagi dengan kejadian obesitas pada remaja putri

Hasil penelitian ini sesuai dengan teori yang dikemukakan oleh yang menyatakan bahwa sarapan pagi adalah keadaan untuk mengkonsumsi hidangan utama pada pagi hari yang dimulai pada pukul 06.00 WIB pagi sampai dengan pukul 10.00 WIB¹⁷. Remaja yang mengalami obesitas cenderung yang tidak sarapan pagi, remaja yang tidak sarapan pagi karena terbatasnya waktu pada saat pagi dan akan makan

pada saat istirahat siang hari. Sarapan pagi sering disepelekan untuk beberapa alasan, padahal tubuh memerlukan zat gizi sekaligus energi untuk melakukan aktivitas sepanjang hari, selain itu sarapan juga sangat penting untuk mempertahankan pola makan yang baik¹⁸. Melewatkan sarapan pagi akan mengakibatkan merasa lapar dan tidak dapat mengontrol nafsu makan sehingga pada saat makan siang akan makan dalam porsi yang berlebihan, dimana saat melewati waktu makan pagi metabolisme tubuh melambat dan tidak mampu membakar kalori berlebihan yang masuk saat makan siang, sehingga berisiko mengalami obesitas⁷.

Hasil penelitian ini di sejalan dengan penelitian sebelumnya yang menyatakan bahwa terdapat hubungan antara pola sarapan pagi dengan obesitas¹, sedangkan penelitian lainnya menunjukkan bahwa terdapat hubungan antara pola makan, tidak sarapan pagi, uang jajan dan durasi tidur dengan terjadinya obesitas¹⁸.

Kebiasaan olahraga dengan kejadian obesitas pada remaja putri

Hasil penelitian ini sesuai dengan teori yang menyatakan bahwa olahraga adalah setiap gerakan tubuh yang meningkatkan pengeluaran tenaga atau energi dan pembakaran energi¹⁹. Olahraga merupakan upaya untuk menyeimbangkan antara pengeluaran dan pemasukan zat gizi terutama sumber energi dalam tubuh²⁰. Olahraga memerlukan energi dan bermanfaat memperlancar metabolisme di dalam tubuh termasuk metabolisme zat gizi. Oleh karena itu olahraga berperan dalam menyeimbangkan zat gizi yang keluar dan masuk ke dalam tubuh²¹.

Aktivitas fisik didefinisikan sebagai pergerakan tubuh khususnya otot yang membutuhkan energi dan olahraga adalah salah satu bentuk aktivitas fisik. Rekomendasi dari *Physical Activity and Health* menyatakan bahwa aktivitas fisik sedang sebaiknya dilakukan sekitar 30 menit atau lebih dalam seminggu. Olahraga sedang antara lain berjalan, jogging, berenang dan bersepeda. Olahraga yang dilakukan setiap hari bermanfaat bukan hanya untuk mendapat kondisi tubuh yang sehat tetapi juga bermanfaat untuk kesehatan mental. Rendahnya aktivitas fisik merupakan faktor utama penyebab obesitas, dimana seseorang yang tidak rutin melakukan olahraga memiliki risiko obesitas sebesar 1,35 kali dibandingkan dengan seseorang yang rutin berolahraga²².

Olahraga dapat membantu menurunkan berat badan, karena dapat membakar lebih banyak kalori, banyaknya kalori yang dibakar tergantung dari frekuensi, durasi dan intensitas latihan yang dilakukan. Obesitas pada remaja banyak terjadi pada remaja yang tidak melakukan olahraga sehingga asupan energi yang dihasilkan tidak banyak digunakan sehingga sebagian besar tersimpan sebagai lemak tubuh².

Hasil penelitian ini di sejalan dengan penelitian bahwa terdapat hubungan antara aktivitas fisik dengan obesitas²⁰. Dan terdapat hubungan antara faktor resiko dengan terjadinya obesitas yaitu kebiasaan konsumsi *fast food*, sarapan pagi, aktivitas fisik dan genetik¹⁷. Sedangkan penelitian lainnya menyimpulkan bahwa jogging minimal 30 menit dan naik turun tangga sebanyak 10 kali per hari selama 4 minggu dapat menurunkan berat badan remaja *overweight*²³.

Conclusion (Simpulan)

Pengetahuan, konsumsi *fast food*, sarapan pagi dan kebiasaan olahraga memiliki hubungan yang bermakna dengan kejadian Obesitas pada remaja putri di SMAN 1 Darul Imarah Aceh Besar.

Recommendations (Saran)

Remaja sangat rentan terhadap obesitas untuk itu perlu diedukasi tentang pentingnya sarapan pagi dan olahraga serta mengurangi konsumsi *fast food*.

References (Daftar Pustaka)

1. Wulandari. Faktor yang Berhubungan dengan Kejadian Obesitas Pada Remaja di SMAN 4 Kendari. *Jurnal*. 2016;5(2):6–17.
2. Sugiatmi. Faktor Determinan Obesitas pada Siswa Sekolah Menengah Atas di Tangerang Selatan Indonesia. *J Kedokt dan Kesehat*. 2017;14(1).
3. Riskesdas. Profil Data Kesehatan. In 2018.
4. Sartika. Faktor Resiko Obesitas pada Anak Usia 5-15 Tahun di Indonesia. *J Makara Kesehat*. 2011;15(1):37–42.
5. Marita Ayu Oktaviani, Susi Tursilowati, Sri Noor Mintarsih KA. Hubungan Kebiasaan Konsumsi Fast Food dan Pengetahuan Gizi Terhadap Obesitas pada Siswa SMP Nasima Semarang. *J Ris Gizi*. 2015;3(2):24–33.
6. Damapoli. Hubungan Konsumsi Fast Food dengan Kejadian Obesitas pada Anak SD Di Kota Manado. *J Keperawatan (e-kep)*. 2017;1(1):1–7.
7. Georgia Champilomati, Venetia Notara, Cristos Prapas, Eleni Konstantinou, Marialena Kordoni, Anna Velentza, Magdalini Mesimeri, George Antonogeorgos, Andrea Paola, Rojas-Gil, Ekaterina N Kornilaki AL. Breakfast Consumption and Obesity Among Preadolescents: an Epidemiological Study. *Matern Child Nutr*. 2019;
8. Lopez-minguez J, Garaulet M. Timing of Breakfast, Lunch, and Dinner. Effects on Obesity and Metabolic Risk. 2019;1–15.
9. Mišigoj-durakovi M, Radman I. Obesity in Adolescents Who Skip Breakfast Is Not. 2019;
10. Hendra. Faktor-Faktor Risiko Terhadap Obesitas pada Remaja di Kota Bitung. *J e-Biomedik*. 2016;1(4):1–4.
11. Fan M, Hong J, Cheung PN, Tang S, Zhang J, Hu S, et al. Knowledge and Attitudes Towards Obesity and Bariatric Surgery in Chinese Nurses. 2019;
12. Id PR, Afonso L, Saraiva B, Weisslinger L, De C. Young Children are the Main Victims of Fast Food Induced Obesity in Brazil. 2019;1–8.
13. Kim D, Ahn A, Lee H, Choi J, Lim H. Dietary Patterns Independent of Fast Food are Associated with Obesity among Korean Adults : Korea. 2019;
14. Finlayson; KBHGOCB. Exercise Training Reduces Reward for High Fat Food in People with Overweight/Obesity. *Med Sci Sport Exerc J*. 2019;
15. Sikalak. Faktor-faktor yang Berhubungan Dengan Kejadian Obesitas pada Karyawati Perusahaan di Bidang Telekomunikasi Jakarta. *J Kesehat Masy*. 2017;5(3):1–9.
16. Evan. Hubungan antara Pola Makan dengan Kejadian Obesitas pada Mahasiswa di Universitas Tribhuwana Tunggaladewi Malang. *Nurs News*. 2017;2(3):1–10.
17. Kurdanti W, Suryani I, Syamsiatun NH, Siwi LP, Adityanti MM, Mustikaningsih D, et al. Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Kejadian Obesitas pada Remaja. *J Gizi Klin Indones*. 2015;11(04):179–90.
18. Al-hazzaa HM, Alhussain MH, Alhowikan AM, Obeid OA. Insuf fi cient Sleep Duration and its Association with Breakfast Intake , Overweight / Obesity , Socio-Demographics and Selected Lifestyle Behaviors among Saudi School Children. 2019;253–63.
19. Sutiari. Pola Makan dan aktivitas Fisik Pada Siswa Gizi Lebih di SDK SOVERDI Tuban Kuta Bali. *J JIG*. 2010;1(1):1–10.
20. Miko A. Hubungan Pola Makan dan aktivitas Fisik Dengan Kejadian Obesitas pada Mahasiswa Politeknik Kesehatan Kemenkes Aceh. *J Action*. 2017;2(1):1–5.
21. Pramono A. Kontribusi Makanan Jajanan dan Aktivitas Fisik terhadap Kejadian Obesitas pada Remaja di Kota Semarang. *J Gizi Indones*. 2014;37(2):129–36.
22. Napolitano. Physical Activity and Cardiometabolic Risk Factor Clustering in Young Adults with Obesity. *Med Sci Sport Exerc*. 2019;
23. Jaelani, M., Larasati, M. D., Rahmawati, A. Y., & Ambarwati R. Efektifitas Aktivitas Peer Group terhadap Penurunan Berat Badan dan Persen Lemak Tubuh pada Remaja Overweight. *J Kedokt Brawijaya*. 2018;30(2):127–32.



Edukasi Gizi Berbasis Aplikasi Android meningkatkan Pengetahuan Empat Pilar Penatalaksanaan Diabetes Melitus pada Peserta Prolanis

Nutrition Education Based on Android Application on Knowledge Level of Diabetes' Four Pillars Management in Prolanis Participants

Musfiatul N. Laila¹, Yuniarti¹, Astidio Noviardhi¹, Dian LP. Muningsgar¹, Mohammad Jaelani¹

¹Jurusan Gizi, Poltekkes Kemenkes Semarang

Corresponding author : Musfiatul N. Laila

Email : musfiailaila@gmail.com

ABSTRACT

Background : Uncontrolled diabetes could lead to serious complication. Diabetes therapy consists of four pillars where nutrition education is very important in managing the disease.

Objective : To analyze the effect of nutrition education (Diabetes' four pillars management) through android mobile application on the knowledge of Diabetes' four pillars management in patients with DM2.

Method : A quasi experiment research with a pretest posttest control group design. Twenty-six participants were selected by simple random sampling method. Data were collected based on identity and knowledge which were done by interviewing with questionnaires. Changes on knowledge levels were determined by Mann Whitney test.

Result : There were significant changes on knowledges related to diabetes ($p=0.034$), medical nutrition therapy ($p=0.008$) and physical exercise (0.014) between intervention and control groups, and there was an increase in pharmacological therapy knowledge but we did not observe any significant differences between intervention and control group ($p=0.976$).

Conclusion : Nutrition education (Diabetes' four pillars management) through android mobile application can increase knowledge of diabetes, medical nutrition therapy and physical exercise.

Keywords: Education; knowledge; Diabetes' four pillars management; type 2 diabetes mellitus; T2DM

Introduction (Pendahuluan)

Diabetes Melitus (DM) adalah penyakit yang ditandai dengan konsentrasi glukosa darah tinggi akibat kelainan sekresi insulin, kerja insulin, atau keduanya. Orang dengan diabetes tidak menghasilkan insulin yang memadai, dengan defisiensi insulin dapat menyebabkan hiperglikemia (glukosa darah tinggi)¹. Diabetes dapat menyebabkan sejumlah komplikasi kesehatan jika tidak dikelola dengan baik². Menderita berbagai penyakit komplikasi kronis dapat mengakibatkan kualitas hidup menjadi buruk dan mortalitas yang lebih tinggi³.

Data *Internasional Diabetes Federation* (IDF) pada tahun 2017 sekitar 425 juta orang dewasa (20-79 tahun) hidup dengan diabetes, pada 2045 diperkirakan akan

meningkat menjadi 629 juta⁴. Hasil Riset Kesehatan Dasar (Riskesdas) 2018, menunjukkan prevalensi DM di Indonesia sebesar 2,0% lebih tinggi dibanding tahun 2013 yakni 1,5%^{5,6}. Berdasarkan data dari Dinas Kesehatan Kabupaten Magelang, jumlah kasus penyakit (DM) Tipe II di Kabupaten Magelang sebanyak 2.963 kasus. Jumlah kasus baru di Puskesmas Mertoyudan I pada bulan Januari tahun 2019 sebanyak 99 kasus dan termasuk dalam 10 besar penyakit tidak menular. Terdapat peningkatan jumlah kasus baru dibandingkan rerata jumlah kasus setiap bulan pada tahun 2018 yaitu sebesar 90 kasus.

Penanganan Diabetes melitus dapat dikelompokkan dalam empat pilar, yaitu edukasi, perencanaan makan, latihan jasmani dan intervensi farmakologis⁷. Edukasi merupakan dasar utama untuk pengobatan dan pencegahan DM. Pengetahuan yang kurang mengenai

DM lebih cepat mengarah pada timbulnya komplikasi, hal ini akan menjadikan beban bagi keluarga dan masyarakat⁸. Penelitian sebelumnya menunjukkan hasil bahwa terdapat hubungan penyerapan edukasi dengan rerata kadar gula darah⁹.

Perkembangan teknologi melalui media *mobile* mendorong terciptanya berbagai inovasi pada berbagai bidang, salah satunya adalah bidang pendidikan kesehatan yang ditandai dengan lahirnya konsep *Electronic Learning* berbasis *mobile*¹⁰. Hasil penelitian sebelumnya menunjukkan hasil bahwa pengetahuan pasien dan keluarga setelah dilakukan edukasi terkait gagal ginjal kronik menggunakan media aplikasi berbasis android berpengaruh dalam peningkatan pengetahuan keluarga dan pasien¹¹.

Berdasarkan latar belakang tersebut peneliti tertarik untuk memberikan edukasi gizi (empat pilar penatalaksanaan DM) dengan media aplikasi android, untuk mengetahui pengaruh edukasi gizi (empat pilar penatalaksanaan DM) dengan media aplikasi android terhadap pengetahuan empat pilar penatalaksanaan DM pada peserta prolanis di Puskesmas Mertoyudan I.

Methods (Metode Penelitian)

Penelitian ini merupakan penelitian *quasi experiment*, dengan menggunakan rancangan *pretest posttest control group design*. Penelitian dilakukan di Puskesmas Mertoyudan I, Kabupaten Magelang. Populasi dalam penelitian ini yaitu penyandang DM tipe II yang terdaftar sebagai anggota Prolanis Puskesmas Mertoyudan I dengan jumlah 60 anggota. Jumlah subyek minimal sebanyak 26 subyek, 13 subyek pada kelompok kontrol dan 13 subyek pada kelompok perlakuan.

Penelitian dilakukan selama satu bulan, dimulai pada pertemuan prolanis bulan maret hingga pertemuan prolanis bulan april. *Pretest* dilakukan pada minggu pertama, minggu ke dua dan ke tiga dilakukan edukasi, kemudian pada minggu terakhir diberikan *posttest*. Sebelum diberikan perlakuan, terlebih dahulu dilakukan skrining untuk mengetahui apakah subyek memiliki dan bisa menggunakan ponsel android. Data yang dikumpulkan adalah data identitas subyek dan data pengetahuan empat pilar penatalaksanaan diabetes melitus yang diperoleh dengan wawancara menggunakan kuisioner sebelum perlakuan (*pre*) dan setelah perlakuan (*post*). Kelompok perlakuan dalam penelitian ini diberikan edukasi dengan media aplikasi android yang berisi materi empat pilar penatalaksanaan diabetes melitus. Edukasi diberikan 1 kali dalam 1 minggu dan dilakukan selama 60 menit. Kelompok kontrol tidak diberikan edukasi gizi (empat pilar pengendalian DM) menggunakan media aplikasi, namun tetap diberikan edukasi sesuai standar prolanis dengan metode penyuluhan, kemudian setelah pemberian *post-test* diberi media aplikasi.

Variabel dependen yaitu pengetahuan penyakit DM, pengetahuan terapi gizi, pengetahuan latihan jasmani dan pengetahuan terapi farmakologi, variabel independen yaitu edukasi dengan media aplikasi android. Uji statistik yang digunakan yaitu uji *Mann Whitney* karena data tidak berdistribusi normal. Penelitian ini telah memenuhi syarat etik atau laik etik yang tercatat di Komisi Etik Penelitian Poltekkes Kemenkes Semarang.

Result (Hasil)

Penelitian ini dilaksanakan di Puskesmas Mertoyudan I Kabupaten Magelang, pada bulan Maret – April 2019. Gambaran umum karakteristik subyek terdiri meliputi jenis kelamin, pendidikan, pekerjaan, umur, kadar glukosa darah dan lama menderita Diabetes Melitus.

Hasil penelitian menunjukkan sebagian besar subyek pada kedua kelompok berjenis kelamin perempuan, yaitu 9 orang (69,9%) pada kelompok perlakuan dan 8 orang (61,5%) pada kelompok kontrol. Tingginya angka kejadian DM pada perempuan dipengaruhi oleh produksi hormon estrogen yang menyebabkan pengendapan lemak meningkat pada jaringan sub kutis. Ketika lemak diolah untuk memperoleh energi, kadar asam lemak didalam darah meningkat. Tingginya asam lemak di dalam darah meningkatkan resistensi terhadap insulin melalui aksinya terhadap hati dan otot-otot tubuh^{12,13}.

Kelompok perlakuan sebagian besar memiliki latar belakang pendidikan Diploma/Perguruan Tinggi sebanyak 6 orang (46,2%), sedangkan pada kelompok kontrol jumlah lulusan Diploma/Perguruan Tinggi dan lulusan SMP/Sederajat memiliki jumlah yang sama yaitu masing-masing sebanyak 5 orang (38,5%). Seseorang dengan tingkat pendidikan tinggi biasanya memiliki banyak pengetahuan tentang kesehatan, sehingga cenderung memiliki kesadaran dalam kesehatan¹⁴. Pendidikan merupakan faktor penting dalam memahami penyakit, perawatan diri, pengelolaan DM tipe 2 serta pengontrolan gula darah¹⁵.

Pekerjaan subyek sebagian besar adalah pensiun (PNS/TNI) sebanyak 8 orang (61%) pada kelompok perlakuan dan 7 orang (53,8%) pada kelompok kontrol. Bekerja dalam posisi gerak yang terbatas memiliki kadar glukosa darah tidak terkontrol di bandingkan subyek yang banyak melakukan aktifitas gerak dalam pekerjaannya memiliki kadar glukosa darah terkontrol¹⁶.

Usia subyek sebagian besar termasuk dalam kategori lansia (> 60 tahun) baik pada kelompok perlakuan maupun kelompok kontrol, yakni pada kelompok perlakuan sebanyak 11 (84,6%) dan pada kelompok kontrol sebanyak 10 (76,9%). Usia tidak mempengaruhi media yang digunakan, karena subyek yang dipilih dalam penelitian adalah yang memiliki

smartphone android. Pada usia 50 tahun keatas akan terjadi peningkatan kadar glukosa darah sebesar 5-10 mg/dL setiap tahun¹². Menurut WHO setelah usia 30 tahun, maka kadar glukosa darah akan naik 1-2 mg/dl/tahun pada saat puasa dan akan naik 5.6-13 mg/dl pada 2 jam setelah makan¹⁷. DM tipe 2 banyak dialami oleh dewasa diatas 40 tahun, hal ini disebabkan resistensi insulin pada DM tipe 2 cenderung meningkat pada lansia (>60 tahun), disamping adanya riwayat obesitas dan adanya faktor keturunan¹⁵.

Subyek penelitian pada kelompok perlakuan dan kontrol sebagian besar telah menderita DM > 5 tahun, yaitu pada kelompok perlakuan sebanyak 7 orang (53,8%) dan pada kelompok kontrol sebanyak 9 orang (69,25%). Sejalan dengan penelitian sebelumnya bahwa penderita DM lebih dari 6 tahun (72,6%) dan lebih dari 10 tahun (33,5%)¹⁹. Semakin lama subyek menderita Diabetes melitus maka subyek akan mempunyai pengetahuan dan pengalaman yang baik¹⁸. Lamanya menderita DM berhubungan dengan komplikasi DM yang dialami oleh pasien yang menyebabkan percaya diri pasien rendah dan mengacu pada penurunan kualitas hidup²⁰.

Subyek pada kelompok perlakuan dan kelompok kontrol sebagian besar memiliki kadar gula darah puasa > 126 mg/dl, yaitu pada kelompok perlakuan sebanyak 10 (76,9%) dan pada kelompok kontrol sebanyak 8 orang (61,5%). Penelitian sebelumnya menyatakan menyatakan bahwa edukasi gizi dapat meningkatkan pengetahuan pasien dan mengurangi glukosa darah puasa pasien²¹.

Pengetahuan Penyakit DM

Pengetahuan penyakit DM pada kelompok perlakuan dan kelompok kontrol mengalami peningkatan setelah selesai penelitian. Setelah dilakukan edukasi gizi menggunakan aplikasi android, rerata skor pengetahuan penyakit DM pada kelompok perlakuan mengalami peningkatan sebesar 16,15 poin. Sedangkan pada kelompok kontrol terjadi peningkatan pengetahuan skor sebesar 6,15 poin.

Pengetahuan Terapi Gizi

Pengetahuan terapi gizi pada kelompok perlakuan dan kelompok kontrol mengalami peningkatan pada akhir penelitian. Setelah dilakukan edukasi gizi menggunakan aplikasi android, rerata skor pengetahuan terapi gizi pada kelompok perlakuan mengalami peningkatan sebesar 10,44 poin. Sedangkan pada kelompok kontrol tidak terjadi peningkatan pengetahuan.

Pengetahuan Latihan Jasmani

Pengetahuan latihan jasmani pada kelompok perlakuan dan kelompok kontrol mengalami peningkatan pada akhir penelitian. Setelah dilakukan edukasi gizi menggunakan aplikasi android, rerata skor pengetahuan latihan jasmani pada kelompok perlakuan

mengalami peningkatan sebesar 10,99 poin. Sedangkan pada kelompok kontrol tidak terjadi peningkatan pengetahuan.

Pengetahuan Terapi Farmakologi

Pengetahuan terapi farmakologi pada kelompok perlakuan dan kelompok kontrol mengalami peningkatan pada akhir penelitian. Setelah dilakukan edukasi gizi menggunakan aplikasi android, rerata skor pengetahuan terapi farmakologi pada kelompok perlakuan mengalami peningkatan sebesar 6,59 poin. Sedangkan pada kelompok kontrol terjadi peningkatan pengetahuan skor sebesar 4,39 poin.

Tabel 1. Karakteristik Subyek Penelitian

Karakteristik	Kelompok				P
	Perlakuan		Kontrol		
	n	%	n	%	
Jenis kelamin					
Laki – laki	4	30,8	5	38,5	0,686
Perempuan	9	69,2	8	61,5	
Pendidikan					
Lulus SD/Sederajat	1	7,7	1	7,7	0,447
Lulus SMP/Sederajat	2	15,4	5	38,5	
Lulus SMA/Sederajat	4	30,8	2	15,4	
Lulus Diploma/ Perguruan Tinggi	6	46,2	5	38,5	
Pekerjaan					
Pegawai	1	7,7	0	0	0,663
Wiraswasta	0	0	1	7,7	
Petani/ Nelayan/Buruh	0	0	1	7,7	
Tidak Bekerja	4	30,8	4	30,8	
Pensiunan	8	61,5	7	53,8	
Umur					
Dewasa	2	15,4	3	23,1	0,701
Lansia	11	84,6	10	76,9	
Lama DM					
<5 tahun	6	46,2	4	30,8	0,380
>=5 tahun	7	53,8	9	69,2	
Gula Darah Puasa (GDP) (mg/dl)					
< 126 mg/dl	3	23,1	6	38,5	0,538
≥ 126 mg/dl	10	76,9	8	61,5	

Tabel 2. Perbedaan Skor Pengetahuan Sebelum dan Sesudah Edukasi

Variabel	Perlakuan	Kontrol	P
	Mean±SD	Mean±SD	
Pengetahuan Penyakit DM			
Sebelum Penelitian	65,38±15,06	58,46±16,75	0,246*
Sesudah Penelitian	81,53±6,88	64,61±15,60	0,004*
Δ Pengetahuan Penyakit DM	16,15±11,92	6,15±10,43	0,034*
Pengetahuan Terapi Gizi			
Sebelum Penelitian	73,07±12,76	70,87±14,71	0,567*
Sesudah Penelitian	83,51±13,79	70,87±15,55	0,025*
Δ Pengetahuan Terapi Gizi	10,43±10,35	0,00±8,24	0,008*
Pengetahuan Latihan Jasmani			
Sebelum Penelitian	73,07±20,23	67,58±18,584	0,678*
Sesudah Penelitian	84,06±14,03	67,58±17,645	0,017*
Δ Pengetahuan Latihan Jasmani	10,98±11,14	0,00±7,71	0,014*
Pengetahuan Terapi Farmakologi			
Sebelum Penelitian	87,91±15,25	75,82±18,79	0,083*
Sesudah Penelitian	94,50±7,23	80,21±22,23	0,115*
Δ Pengetahuan Terapi Farmakologi	6,59±15,00	4,39±6,86	0,976*

*sign.bila $p < 0,05$

Discussion (Pembahasan)

Pengetahuan Penyakit DM pada Penyandang DM Sebelum dan Sesudah Edukasi

Hasil uji statistik *Mann Whitney* pada kedua kelompok sebelum dan sesudah perlakuan menunjukkan hasil ada perbedaan yang signifikan ($p=0,034$). Penelitian ini menunjukkan bahwa ada pengaruh edukasi gizi (empat pilar penatalaksanaan DM) menggunakan media aplikasi android terhadap pengetahuan penyakit diabetes. Rendahnya pengetahuan mengenai penyakit DM menyebabkan tidak mempunya subyek mengontrol kadar gula darah dan mengakibatkan kadar gula darah menjadi tinggi. Ini menunjukkan adanya hubungan yang signifikan

antara pengetahuan diabetes melitus dengan kadar gula darah²².

Kelompok perlakuan diberikan edukasi mengenai penyakit diabetes melitus menggunakan aplikasi android yang dilakukan sebanyak 2 kali pertemuan. Terjadi peningkatan rerata skor pengetahuan penyakit DM pada kelompok perlakuan dari 65,38±15,063 menjadi 81,53±6,887. Terjadinya perbedaan skor pengetahuan penyakit DM antara kelompok perlakuan dan kelompok kontrol dapat dipengaruhi oleh pemberian informasi melalui edukasi menggunakan media aplikasi android.

Penelitian ini menunjukkan bahwa edukasi menggunakan media aplikasi berbasis android dapat meningkatkan pengetahuan tentang penyakit diabetes melitus tipe 2. Menurut penelitian sebelumnya setelah dilakukan edukasi dengan menggunakan aplikasi android, rerata skor pengetahuan subyek meningkat menjadi 9,6 yang secara umum peningkatan tersebut menunjukkan pengetahuan subyek meningkat¹¹. Penggunaan media aplikasi android juga dapat mempengaruhi peningkatan pengetahuan penyakit diabetes. Keunggulan dari lingkungan belajar berbasis aplikasi android mengunakan *smartphone* yaitu dapat menyediakan *platform* menarik yang dapat mendukung pelayanan edukasi bagi individu dan dapat diakses dengan mudah sehingga dapat belajar disetiap kesempatan yang dimiliki dan dapat belajar dimana saja dan kapan saja sesuai dengan keinginanya^{23,24}.

Kelompok kontrol mengalami peningkatan skor pengetahuan penyakit DM dari 58,46±16,756 menjadi 64,61±15,607. Peningkatan pengetahuan penyakit diabetes pada kelompok kontrol kemungkinan terjadi karena subyek pernah mendapatkan edukasi dari puskesmas meskipun materi yang diberikan berbeda dengan yang diberikan oleh peneliti atau mendapatkan informasi dari pihak lain.

Pengetahuan Terapi Gizi Medis Penyandang DM Sebelum dan Sesudah Edukasi

Hasil uji statistik *Mann Whitney* pada kedua kelompok sebelum dan sesudah perlakuan menunjukkan hasil ada perbedaan yang signifikan ($p=0,008$). Penelitian ini menunjukkan bahwa ada pengaruh edukasi gizi (empat pilar penatalaksanaan DM) menggunakan media aplikasi android terhadap pengetahuan terapi gizi medis pada penderita diabetes. Perubahan pengetahuan terapi gizi terjadi pada kelompok perlakuan dikarenakan adanya minat dan kesadaran dalam pengaturan diet yang benar sebagai salah satu faktor yang dapat menurunkan gula darah dan menghindari terjadinya komplikasi²⁵. Didukung oleh hasil penelitian sebelumnya bahwa terdapat hubungan antara pola makan dengan kadar gula darah yang ada pada penderita DM²⁶. Edukasi yang diberikan mengenai pengetahuan tentang terapi gizi berdampak pada peningkatan pemahaman subyek dimana menjadi lebih tahu jenis makanan yang boleh

dikonsumsi banyak dan makanan yang sebaiknya dikurangi serta jumlah dan jadwal makan yang dianjurkan bagi penderita DM. Edukasi diberikan secara bertahap dengan cara ceramah, diskusi dan dilakukan berulang serta dilakukan *review* sebelum berlanjut ke pembahasan berikutnya sehingga lebih cepat dan mudah diterima. Media yang digunakan dalam memberikan edukasi yaitu aplikasi berbasis android, yaitu sebuah pembelajaran yang unik karena peserta dapat mengakses materi pembelajaran, arahan dan aplikasi kapan-pun dan dimana-pun. Hal ini akan meningkatkan perhatian pada materi pembelajaran, membuat pembelajaran menjadi persuasif dan dapat mendorong motivasi pembelajar kepada pembelajaran sepanjang hayat (*lifelong learning*)¹⁰.

Adanya media aplikasi android dapat menjadi pegangan sehingga edukasi tidak hanya berlangsung pada saat bertatap muka tetapi dapat dilakukan mandiri oleh subyek. Menurut hasil penelitian sebelumnya edukasi berbasis android dapat memberikan peningkatan pengetahuan secara berulang. Apabila pasien dan keluarga sering terpapar dengan edukasi atau memahami makna informasi yang penting bagi dirinya, hal ini akan berdampak merubah pola hidup dan keyakinan diri mereka untuk menjaga kesehatan lebih baik¹¹.

Pengetahuan pasien tentang terapi gizi diabetes melitus merupakan hal penting untuk mencapai kepatuhan diet sehingga terbentuk perilaku kepatuhan. Peningkatan pengetahuan diet penderita diabetes melitus dibutuhkan edukasi melalui konseling mengenai cara pelaksanaan diet diabetes melitus yang benar²⁵. Hasil penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa terdapat peningkatan pengetahuan pada kelompok perlakuan setelah diberikan edukasi, sebanyak (75%) orang memiliki pengetahuan yang baik tentang diet²⁷. Kelompok kontrol tidak mengalami peningkatan skor pengetahuan, terapi dengan rerata yang tidak mengalami perubahan yakni tetap sebesar 70,87. Hal ini kemungkinan disebabkan kelompok kontrol tidak mendapatkan edukasi dengan media aplikasi android.

Pengetahuan Latihan Jasmani Penyandang DM Sebelum dan Sesudah Edukasi

Hasil uji statistik *Mann Whitney* pada kedua kelompok sebelum dan sesudah perlakuan menunjukkan hasil ada perbedaan yang signifikan ($p=0,014$). Penelitian ini menunjukkan bahwa ada pengaruh edukasi gizi (empat pilar penatalaksanaan DM) menggunakan media aplikasi android terhadap pengetahuan latihan jasmani pada penderita diabetes. Pemahaman subyek terhadap latihan jasmani berdampak pada penurunan kadar gula darah. Sesuai dengan hasil penelitian sebelumnya bahwa terdapat hubungan antara aktivitas fisik dengan kejadian DM tipe 2 ($p= 0,045$)²⁸. Penelitian lain menunjukkan setelah dilakukan edukasi terdapat perbedaan skor

pengetahuan latihan jasmani pada kelompok perlakuan dengan $p=0,000$ ²⁵.

Kelompok kontrol tidak mengalami peningkatan skor pengetahuan latihan jasmani, dengan rerata yang tidak mengalami perubahan yakni tetap sebesar 67,58. Hal ini kemungkinan disebabkan kelompok kontrol tidak mendapatkan edukasi dengan media aplikasi android. Perangkat *mobile* yang digunakan yaitu *smartphone* sehingga memungkinkan pasien dapat mengakses materi edukasi kapanpun dan dimanapun. Aplikasi android ini dapat diunduh secara mandiri di *playstore*. Hasil inovasi ini, memberikan dampak positif bagi pasien dengan memahami informasi yang mereka butuhkan dengan cara yang mudah dan simpel. Hal ini akan berpengaruh terhadap peningkatan pengetahuan serta kepatuhan mereka dalam menjaga pola hidup dan asupan nutrisinya¹¹. Efektifitas aplikasi android sebagai media edukasi dapat dikatakan baik sebab motivasi dan respon dari subyek terhadap aplikasi juga baik dengan rata-rata persentase sebesar 78,92% serta hasil *post test* meningkat setelah dilakukan edukasi menggunakan media aplikasi android yaitu sebanyak 77 % dari total subyek²³.

Pengetahuan Terapi Farmakologis Penyandang DM Sebelum dan Sesudah Edukasi

Hasil uji statistik *Mann Whitney* pada kedua kelompok sebelum dan sesudah intrvensi menunjukkan hasil tidak ada perbedaan yang signifikan ($p=0,976$). Penelitian ini menunjukkan bahwa tidak ada pengaruh edukasi gizi (empat pilar penatalaksanaan DM) menggunakan media aplikasi android terhadap pengetahuan terapi farmakologi pada penderita diabetes. Hasil penelitian ini tidak sejalan dengan penelitian sebelumnya bahwa rerata pengetahuan pengobatan sebelum dan setelah konseling terdapat perbedaan pengetahuan yang bermakna pada pasien diabetes melitus²⁵.

Tidak adanya perbedaan pengetahuan terapi farmakologi yang signifikan antara kelompok perlakuan dan kelompok kontrol setelah dilakukan edukasi dapat disebabkan karena sebagian besar subyek menderita DM lebih dari lima tahun. Penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa pasien dengan lama menderita diabetes 6-10 tahun yang masuk kategori pengetahuan obat yang baik setelah dilakukan konseling sebesar 38,5%²⁹.

Banyaknya subyek yang menderita diabetes lebih dari 5 tahun memungkinkan subyek memiliki kejenuhan dalam mengkonsumsi obat sehingga mempengaruhi sikap responden terhadap ketepatan terapi farmakologi. Tujuan dari edukasi terapi farmakologi adalah untuk mendidik pasien sehingga pengetahuan pasien terhadap obat akan meningkat dan akan mendorong pada perubahan sikap²⁹. Diperlukan intensitas penggunaan aplikasi yang lebih sering dan memberikan *update* materi yang lebih terperinci dalam melakukan edukasi terapi farmakologi menggunakan

media aplikasi android agar subyek dapat menyerap pengetahuan terapi farmakologis dengan baik dan dapat merubah sikap terhadap ketepatan terapi farmakologi. Dalam penelitian ini intervensi diberikan dua kali selama satu bulan dan monitoring intensitas penggunaan aplikasi tidak diperhitungkan sehingga mempengaruhi kurang terserapnya materi edukasi dan upaya perubahan sikap, sehingga masih diperlukan penelitian lanjutan agar edukasi terapi farmakologis dapat memeberikan peningkatan pengetahuan yang signifikan.

Tidak semua peserta prolanis di Puskesmas Mertoyudan I memiliki *smartphone* android sehingga jumlah subyek yang diambil hanya 26, hal ini dapat menjadikan nilai standar deviasi menjadi tinggi.

Conclusion (Kesimpulan)

Terdapat pengaruh signifikan pemberian edukasi gizi berbasis aplikasi android dengan pengetahuan penyakit DM, terapi gizi medis, dan latihan jasmani pasien sebelum dan sesudah dilakukan intervensi pada kedua kelompok. Sedangkan pengetahuan terapi farmakologi menunjukan bahwa tidak ada pengaruh yang signifikan pada kedua kelompok.

Recommendations (Saran)

Edukasi gizi (empat pilar penatalaksanaan DM) menggunakan aplikasi android dapat digunakan sbagai alternatif edukasi gizi untuk meningkatkan pengetahuan penyakit DM, pengetahuan terapi gizi dan pengetahuan latihan jasmani.

References (Daftar Pustaka)

- Mahan LK, Janice L. Raymond. Krause's Food & The Nutrition Care Process. 14th ed. 2017. 586 p.
- Toumpanakis A, Turnbull T, Alba-barba I. Effectiveness of Plant-Based Diets in Promoting Well-Being in The Management of Type 2 Diabetes: A Systematic Review. *BMJ Open Diabetes Res Care*. 2018;
- Rosyada A, Trihandini I. Determinan Komplikasi Kronik Diabetes Melitus pada Lanjut Usia. *J Kesehat Masy Nas*. 2010;7(dm):395–401.
- International Diiabetes Federation Internet . 2018. Available from: <https://www.idf.org/aboutdiabetes/what-is-diabetes/facts-figures.html>
- Kementrian Kesehatan RI. Riset Kesehatan Dasar 2013. Vol. 6.
- Kementrian Kesehatan RI. Hasil Utama Riskesdas 2018. 2018.
- S.U AY, Julianti HP, Pramono D. Hubungan antara 4 Pilar Pengelolaan DM dengan Keberhasilan Pengelolaan DM Tipe 2. Universitas Diponegoro; 2011.
- Agustina T. Gambaran Sikap Pasien Diabetes Melitus di Poli Penyakit dalam RSUP Dr.Moewardi Surakarta terhadap Kunjungan Ulang Konsultasi Gizi. 2009.
- Putri NHK, Isfandiari MA. Hubungan empat Pilar Pengendalian DM Tipe 2 dengan Rerata Kadar Gula Darah. *J Berk Epidemiol*. 2013;1:234–43.
- Riyanto B. Perancangan Aplikasi M-Learning Berbasis Java. 2006;386–93.
- Relawati A, Syafriati A, Hasbi H Al, Fitri PN. Edukasi Pasien Chronic Kidney Disease Berbasis Aplikasi Android : Buku Saku Pasien Dialysis. *J Heal Stud*. 2018;3(2):1–7.
- Rantung J, Yetti K, Herawati T. Hubungan self-Care dengan Kualitas Hidup Pasien Diabetes Melitus (DM) di Persatuan Diabetes Indonesia (Persadia) Cabang Cimahi. *J Sk Keperawatan*. 2015;1(1):38–51.
- Wahyuni S, Alkaff RN. Diabetes Mellitus pada Perempuan Usia Reproduksi di Indonesia Tahun 2007. *J Kesehat Reproduksi*. 2012;3(Dm):46–51.
- Irawan D. Prevalensi dan Faktor Risiko Kejadian Diabetes Melitus Tipe 2 di Daerah Urban Indonesia (Analisa Data Sekunder Riskesdas 2007). 2010.
- Prawirasatra WA, Wahyudi F, Nugraheni A. Hubungan Dukungan Keluarga terhadap Kepatuhan Pasien Dalam Menjalankan 4 Pilar Pengelolaan Diabetes Melitus Tipe 2 di Puskesmas Rowosari. 2017;6(2):1341–60.
- Sumangkut S, Supit W, Onibala F. Hubungan Pola Makan dengan Kejadian Penyakit Diabetes Melitus Tipe-2 Di Poli Interna Blu.Rsup. Prof. Dr. R. D. Kandou Manado. *ejournal keperawatan*. 2013;1.
- World Health Organization Internet . 2018. Available from: <https://www.who.int/diabetes/en/>
- Bertalina, Anindyati. Hubungan Pengetahuan Terapi Diet dengan Indeks Glikemik Bahan Makanan yang Dikonsumsi Pasien. *J Kesehatan*. 2013;VII:377–87.
- Eljedi A, Mikolajczyk RT, Kraemer A, Laaser U. Health-related Quality of Life Ii Diabetic Patients and Controls Without Diabetes in Refugee Camps in The Gaza Strip : A Cross-Sectional Study. *BMC Public Health*. 2006;7:1-7.
- Hussein RN, Khither SA, Al-Hadithi TS. Impact of Diabetes on Physical and Psychological Aspects of Quality of Life of Diabetics on Erbil City, Iraq. *Duhok Med J*. 2010;4(2).
- Sharifirad G, Entezari MH, Kamran A, Azadbakht L. The Effectiveness of Nutritional Education on The Knowledge of Diabetic Patients Using the Health Belief Model. *J Reaserch*

- Med Sci.* 2009;14:1–6.
- 22 Ariani MY. Pengetahuan Diabetes Melitus dengan Kadar Gula Darah pada Pasien DM Tipe 2. 2007;1–5.
 - 23 Matlubah H, Anekawati A, Ngadi. Aplikasi Mobile Learning Berbasis Smartphone Android sebagai Sumber Belajar Mahasiswa Program. *J Lentera Sains.* 2016;6(November):85–98.
 - 24 Prasetya AF, Dahlan UA. Model Cybercounseling: Telaah Konseling Individu Online Chat-Asynchronous Berbasis Aplikasi Android. *Pros Semin Bimbingan dan Konseling Internet* . 2017;1(1):31–8. Available from:<http://pasca.um.ac.id/conferences/index.php/snbk>
 - 25 Rita Surya, Mulyadi, Usman S. Konseling terhadap Peningkatan Pengetahuan Pasien Diabetes Mellitus (DM) Tipe 2. *J Ilmu keperawatan.* 2015;(Dm):122–33.
 - 26 Susanti, Bistara DN. Hubungan Pola Makan dengan Kadar Gula Darah pada Penderita Diabetes Mellitus. *J Kesehat Vokasional.* 2018;3(1):29–34.
 - 27 Laili NR, Dewi YS, Widyawati IY. Edukasi dengan Pendekatan Prinsip Diabetes Self Management Education (DSME) Meningkatkan Perilaku Kepatuhan Diet pada Penderita Diabetes Mellitus Tipe 2. *e-journal unair.* 2011;
 - 28 Fikasari Y. Hubungan antara Gaya Hidup dan Pengetahuan Pasien Mengenai Diabetes Mellitus dengan Kejadian Penyakit Diabetes Mellitus Tipe 2 di RSUD Dr.Moewardi Internet . Vol. Unknown, Digital Times. 2012. Available from: http://www.dt.co.kr/contents.html?article_no=2012071302010531749001
 - 29 Ramadona A. Pengaruh Konseling Obat terhadap Kepatuhan Pasien Diabetes Melitus Tipe 2 di Poliklinik Khusus Rumah Sakit Umum Pusat Dr. M. Djamil Padang. Skripsi. 2011.



Submitted : 20 Maret 2020

Revised : 15 Mei 2020

Accepted : 30 April 2020

Published : 31 Mei 2020

Gambaran Pengetahuan Ibu Hamil Tentang Kekurangan Energi Kronis (Kek) Di Klaten

Knowledge Of Pregnant Women About Chronic Energy Deficiency (Kek) In Klaten

Isnani Nurhayati¹ Anas Rahmad Hidayat² Tri Hartati³

¹D III Keperawatan, STIKES Mamba'ul 'Ulum Surakarta, Indonesia

²D III Kebidanan, Poltekkes Permata Indonesia Yogyakarta, Indonesia

³D III Kebidanan, STIKES Duta Gama, Klaten, Indonesia

Corresponding author : Isnani Nurhayati

Email : isna@stikesmus.ac.id

ABSTRACT

Background : The need during pregnancy affects the nutritional status of pregnant women due to lack of intake in one of the substances will lead to the need for something impaired nutrients and the need for nutrients that are not constant during gestation. Unbalanced nutritional consumption in pregnant women will result in nutritional problems such as chronic energy deficiency (KEK) that will allow miscarriage, premature birth, BBLR and bleeding after childbirth.

Objective : knowing the knowledge of pregnant mothers about chronic energy deficiency in Kebondalem Lor District Puskesmas Klaten Regency.

Methods : This research is a descriptive analytic with a crosssectional approach. Population is all expectant mothers in Kebondalem Lor District Puskesmas in Klaten Regency as much as 167 people. Sampling with sample clusters obtained 42 respondents. Instruments using Quesioner contain knowledge of expectant mothers about chronic energy deficiency. Univariic data analysis is the frequency distribution of pregnant women knowledge about KEK, where the research results are conducted interpretation of the data of the question ite m by calculating the answer percentage.

Result : From 42 expectant mothers of pregnant women knowledge about chronic energy deficiency are largely a good as much as 18 people (42.9%) and a small portion of respondents 9 people (21.4%) Less knowledgeable.

Conclusion : The knowledge of pregnant women about chronic energy deficiency in the area of KebondalemLor District, Klaten Regency most are knowledgeable well.

Keywords: kowlledge; pregnant; chronic energy

Introduction (Pendahuluan)

Hasil Riset Kesehatan Dasar (Riskesdas) Indonesia menunjukkan resiko kurang energi kronik pada ibu hamil pada tahun 2018 berdasarkan usia 15-19 tahun sebesar 33,5%, pada usia reproduktif angka kejadian kekurangan energi kronik pada ibu hamil yaitu 12,3% dan pada usia >35 tahun 8,5%¹ Menurut Depkes RI (2012) Kurang Energi Kronis (KEK) adalah suatu kondisi dimana ibu mengalami kekurangan makanan yang berlangsung secara menahun (kronis) yang dapat mengakibatkan timbulnya gangguan kesehatan pada ibu. KEK dapat terjadi pada wanita usia subur (WUS)

dan pada ibu hamil. Seseorang dikatakan menderita risiko KEK apabila Lingkar Lengan Atas (LILA) <23,5cm². Supaya kehamilan prosesnya dapat berjalan dengan sukses, keadaan gizi ibu pada waktu konsepsi dalam keadaan baik dan selama hamil mendapatkan tambahan protein, mineral, vitamin dan energi.

Makanan ibu hamil harus sesuai dengan kebutuhan yaitu makanan yang seimbang dengan perkembangan masa kehamilan. Dengan kata lain ibu hamil harus memenuhi kebutuhan gizi yang tepat tiap trimesternya³. KEK ditandai dengan Lingkar Lengan Atas (LILA) ibu hamil kurang dari 23,5 cm atau dibagian merah pita LILA, artinya wanita tersebut mempunyai resiko KEK³.

Menurut Arisman terdapat beberapa penyebab yang mempengaruhi kebutuhan ibu akan zat gizi tidak terpenuhi yaitu disebabkan karena asupan makanan yang kurang dan penyakit infeksi, ibu hamil yang asupan makanannya cukup tetapi menderita sakit maka akan mengalami gizi kurang dan ibu hamil yang asupan makanannya kurang maka daya tahan tubuh akan melemah dan akan mudah terserang penyakit, tingkat pendidikan yang rendah, pengetahuan ibu tentang gizi kurang, pendapatan keluarga yang tidak memadai, usia ibu yang kurang dari 20 tahun atau lebih dari 35 tahun sehingga berpengaruh pada kebutuhan gizinya. Paritas ibu yang tinggi atau terlalu sering hamil dapat menguras cadangan zat gizi tubuh, jarak kelahiran yang terlalu dekat menyebabkan ibu tidak memperoleh kesempatan untuk memperbaiki tubuh setelah melahirkan, ibu hamil yang bekerja membutuhkan lebih banyak energi karena cadangan energinya dibagi untuk dirinya sendiri, janin dan bekerja⁴. Pendapat ini didukung hasil penelitian Suci bahwa pengetahuan mempengaruhi kejadian KEK⁵. Pengetahuan dapat dipengaruhi oleh pendidikan seseorang karena dengan pendidikan maka seseorang akan memiliki kemahiran dalam menyerap pengetahuan sehingga dapat meningkatkan pengetahuan⁶.

Konsumsi zat gizi yang kurang baik kualitas dan kuantitasnya akan memberikan masalah kesehatan gizi kurang. Tingkat konsumsi ini, menyebabkan tubuh mempunyai tingkat kesehatan dibawah orang sehat. Akibatnya terjadi gejala-gejala penyakit defisiensi gizi. Berat badan lebih rendah dari berat badan ideal dan penyediaan zat-zat gizi bagi jaringan tidak mencukupi sehingga fungsi jaringan terhambat. Kelahiran bayi yang sehat dan selamat hanya mungkin didapat apabila kesehatan ibu dalam kondisi yang baik. Saat ini masih banyak ibu hamil dan ibu pra hamil yang menderita gizi kurang yaitu kurang energi kronis.

Studi pendahuluan dilakukan di wilayah Puskesmas Kebondalem Lor pada tanggal 9 November 2012 diperoleh data pada bulan Oktober 2012, prevalensi ibu hamil sebanyak 168 orang. Hasil pengukuran LILA pada 17 ibu hamil, sebanyak 5 orang (29,4%) memiliki LILA < 23,5 cm dan 12 orang (70,6%) memiliki LILA \geq 23,5 cm sedangkan hasil wawancara diperoleh sebanyak 10 ibu hamil (58,8%) mengatakan belum pernah mengetahui tentang masalah kurang energi kronis dan 7 ibu hamil (41,2%) Menurut Depkes RI Kurang Energi mengatakan bahwa kurang energi kronis disebabkan kurangnya konsumsi gizi selama hamil.

Tujuan penelitian ini adalah Mengetahui gambaran pengetahuan ibu hamil tentang kekurangan energi kronis di wilayah Puskesmas di Kebondalem Lor Kabupaten Klaten.

Methods (Metode Penelitian)

Jenis penelitian yang di gunakan dalam penelitian ini adalah deskriptif kuantitatif. Populasi pada penelitian ini adalah semua ibu hamil di Wilayah Puskesmas Kebondalem Lor Kabupaten Klaten sebanyak 167 orang. Sedangkan sampel diambil sebanyak 25% dari jumlah populasi, yaitu sebanyak 42 ibu hamil. Analisis data yang akan digunakan adalah analisa secara *univariat* yaitu distribusi frekuensi pengetahuan ibu hamil tentang KEK, kemudian interpretasi data dari hasil penelitian dikelompokkan dalam 3 kategori, yaitu : Pengetahuan baik apabila > 75%, cukup apabila 60-75% dan kurang apabila <60%⁷.

Results (Hasil)

Penelitian ini dilakukan di wilayah Puskesmas Kebondalem Lor Klaten merupakan pusat pelayanan kesehatan sosial yang berlokasi di Kecamatan Prambanan Kabupaten Klaten Provinsi Jawa Tengah, yang berbatasan langsung dengan Puskesmas Prambanan di sebelah Timur, Sleman DIY di Sebelah Barat, Kecamatan Manisrenggo di sebelah Utara dan Sleman DIY di sebelah Selatan. Wilayah kerja Puskesmas Kebondalem Lor Klaten mencakup 8 desa dan 23 dukuh.

Pada kategori umur didapatkan data bahwa umur subyek sebagian besar adalah 20-35 tahun sebanyak 37 orang (88,1%) dan sebagian kecil adalah berumur kurang dari 20 tahun sebanyak 1 orang (2,4%). Pada kategori pendidikan diketahui bahwa sebagian besar adalah SMA sebanyak 31 orang (73,8%) dan sebagian kecil subyek berpendidikan SMP sebanyak 3 orang (7,1%). Berdasarkan pekerjaan subyek di atas diketahui bahwa sebagian besar subyek bekerja sebanyak 24 orang (57,1%) dan sebagian tidak bekerja sebanyak 18 orang (42,9%). Berdasarkan kehamilan subyek diketahui bahwa sebagian besar kehamilan subyek adalah kehamilan anak pertama dan kedua, masing-masing sebanyak 19 orang (45,2%) dan sebagian kecil merupakan kehamilan anak keempat sebanyak 1 orang (2,4%). Berdasarkan ukuran LILA responden pada tabel 6 di atas diketahui bahwa sebagian besar subyek memiliki ukuran LILA normal (\geq 23,5 cm) sebanyak 31 orang (73,8%) dan sebagian kecil memiliki ukuran LILA kurang (<23,5 cm) sebanyak 11 orang (26,2%). Pada tabel 4.7 diketahui bahwa pengetahuan ibu hamil tentang kekurangan energi kronis sebagian besar adalah baik sebanyak 18 orang (42,9%) dan sebagian kecil subyek sebanyak 9 orang (21,4%) memiliki pengetahuan kurang.

Tabel 1. Karakteristik responden

Variabel	n	%
Kategori Umur		
<20 tahun	1	2,4
20-35 tahun	37	88,1
>35 tahun	4	9,5
Tingkat pendidikan		
SD	0	0
SMP	3	7,1
SMA/SMK	31	73,8
Perguruan Tinggi	8	19
Pekerjaan		
Bekerja	24	57,1
Tidak bekerja	18	42,9
Kehamilan		
Pertama	19	45,2
Kedua	19	45,2
Ketiga	3	7,1
Keempat	1	2,4
LILA		
Normal ($\geq 23,5$ cm)	31	73,8
Kurang ($< 23,5$ cm)	11	26,2
Pengetahuan		
Baik	18	42,9
Cukup	15	35,7
Kurang	9	21,4
Jumlah	42	100

Discussion (Pembahasan)

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan di Wilayah Puskesmas Kebondalem Lor Klaten menunjukkan bahwa pengetahuan ibu hamil tentang kekurangan energi kronis yaitu sebanyak 18 orang (42,9%) memiliki pengetahuan baik. Keadaan ini dikarenakan subyek telah mendapatkan informasi yang cukup tentang kekurangan energi kronis, dengan informasi yang diperoleh maka seseorang akan memiliki pengetahuan. Hal ini sesuai dengan yang dikemukakan oleh Notoatmodjo, bahwa pengetahuan merupakan hasil tahu yang berasal dari proses penginderaan manusia terhadap obyek tertentu, dengan pengetahuan yang baik seseorang akan lebih mudah menerima informasi terutama tentang kekurangan energi kronis.⁶

Pengetahuan dapat dipengaruhi oleh umur seseorang semakin meningkatnya umur tingkat kematangan dan kekuatan seseorang dalam berfikir dan bekerja akan lebih matang, sehingga ibu hamil akan semakin matang dalam berfikir serta memperoleh pengetahuan mengenai kekurangan energi kronis. Semakin tua umur seseorang maka proses-proses perkembangan mentalnya bertambah baik. Usia

seorang ibu berkaitan dengan perkembangan alat-alat reproduksinya.

Pengetahuan baik juga didukung dengan pendidikan responden. Menurut Notoatmodjo, pendidikan dapat merubah perilaku seseorang⁶. Hal ini menunjukkan bahwa semakin tinggi pendidikan seseorang maka pengetahuan akan semakin luas atau baik, selain itu semakin tinggi pendidikan seseorang akan mempermudah responden tersebut dalam menerima informasi. Seseorang yang mempunyai sumber informasi lebih banyak akan banyak akal dan mempunyai pengetahuan yang lebih luas. Hasil penelitian tersebut juga menunjukkan bahwa pengetahuan tentang kekurangan energi kronis pada ibu hamil dapat mengakibatkan terjadinya KEK karena pengetahuan ibu yang kurang tidak menutup kemungkinan bagi ibu untuk memenuhi kebutuhan nutrisi dan menjaga kesehatan untuk mengurangi terjadinya KEK selama hamil.

Pendapat ini didukung pula oleh hasil penelitian Suci bahwa pengetahuan mempengaruhi kejadian KEK⁵. Hal ini sependapat dengan teori yang dikemukakan oleh Arisman, dimana pengetahuan ibu dapat mempengaruhi terjadinya kekurangan energi kronis, terdapat beberapa penyebab yang mempengaruhi kebutuhan ibu akan zat gizi tidak terpenuhi kondisi ini disebabkan karena asupan makanan yang kurang dan penyakit infeksi, ibu hamil yang asupan makanannya cukup tetapi menderita sakit maka akan mengalami gizi kurang dan ibu hamil yang asupan makanannya kurang maka daya tahan tubuh akan melemah dan akan mudah terserang penyakit, tingkat pendidikan yang rendah, pengetahuan ibu tentang gizi kurang, pendapatan keluarga yang tidak memadai, usia ibu yang kurang dari 20 tahun atau lebih dari 35 tahun sehingga berpengaruh pada kebutuhan gizinya⁴.

Paritas ibu yang tinggi atau terlalu sering hamil dapat menguras cadangan zat gizi tubuh, jarak kelahiran yang terlalu dekat menyebabkan ibu tidak memperoleh kesempatan untuk memperbaiki tubuh setelah melahirkan, ibu hamil yang bekerja membutuhkan lebih banyak energi karena cadangan energinya dibagi untuk dirinya sendiri, janin dan bekerja⁴. Hasil penelitian Ernawati menunjukkan ada hubungan usia ibu hamil dan status pekerjaan dengan kejadian KEK pada ibu hamil. Ibu yang hamil pada usia terlalu muda (< 20 tahun) atau terlalu tua (> 35 tahun) berisiko mengalami KEK. Selain itu ibu hamil yang hanya beraktivitas sebagai ibu rumah tangga (tidak bekerja) berisiko mengalami KEK. Perlu upaya promosi kesehatan tentang pentingnya kehamilan di usia reproduksi sehat dan upaya peningkatan penghasilan pada ibu rumah tangga⁸.

Usia reproduksi yang sehat dan aman adalah 20-35 tahun. Kehamilan kurang dari 20 tahun secara biologi kurang optimal, emosinya cenderung labil, mentalnya belum matang sehingga mudah mengalami

keguncangan yang mengakibatkan kurangnya perhatian terhadap pemenuhan zat-zat gizi selama kehamilan. Sedangkan kehamilan pada usia lebih dari 35 tahun terkait dengan kemunduran fungsi organ yang menyebabkan harus bekerja maksimal sehingga memerlukan tambahan energy yang cukup, selain itu juga terkait penurunan daya tahan tubuh serta berbagai penyakit⁹.

Kekurangan energi kronik merupakan keadaan dimana ibu menderita keadaan kekurangan kalori dan protein (malnutrisi) yang berlangsung menahun (kronis) yang mengakibatkan timbulnya gangguan kesehatan pada ibu hamil. Seorang ibu yang mengalami KEK di ukur dengan Pita LILA. Pengukuran LILA kurang dari 23,5 cm atau dibagian merah pita LILA maka ibu menderita KEK, jika LILA ibu lebih dari 23,5 maka tidak beresiko menderita KEK¹⁰. Terkait dengan pengetahuan responden hasil penelitian ini sependapat dengan penelitian Febriyenni terdapat 6 orang (33,3 %) terjadi KEK, sedangkan seluruh responden (100 %) berpengetahuan tinggi tidak terjadi KEK. Hasil uji statistik *chi-square* diperoleh nilai $p = 0,001$ ($p < 0,05$) artinya ada hubungan pengetahuan dengan kejadian KEK pada ibu hamil di wilayah kerja Puskesmas Banja Laweh Kabupaten Lima Puluh Kota tahun 2017¹¹. Hasil penelitian lain menunjukkan ada hubungan antara pengetahuan dengan status anemia ibu hamil¹².

Hasil penelitian Sukmawati menunjukkan bahwa sebagian responden (92.9%) pengetahuan ibu tentang gizi dan kurang energi kronis (KEK) termasuk kedalam kategori baik. Hal ini berhubungan dengan keterpaparan ibu tentang gizi dan kurang energi kronis (KEK) pada ibu hamil dari media informasi baik visual maupun audio visual. Penelitian ini tidak sejalan dengan Sukmawati yang menunjukkan bahwa pada ibu yang memiliki pengetahuan kurang baik seluruhnya (100%) menderita kurang energi kronis, sedangkan pada ibu hamil yang memiliki pengetahuan baik sebagian besar (76.9%) menderita kurang energi kronis (KEK). Dari hasil uji statistik diperoleh P value 0,36 ($> 0,05$) dengan koefisien korelasi (r) 0,145 yang menunjukkan bahwa tidak ada hubungan antara pengetahuan dengan kejadian KEK. Hal ini menimbulkan suatu pertanyaan kenapa pada kelompok ibu hamil yang mempunyai tingkat pengetahuan baik justru menderita kurang energi kronis (KEK)¹³. Status gizi ibu hamil bekan anhay dipengaruhi oleh tingkat pengetahuan saja, namun bisa juga asupan energi protein, seperti hasil penelitian lain menunjukkan bahwa status gizi ibu hamil juga dipengaruhi oleh tingkat asupan energi dan protein¹⁴.

Conclusion (Simpulan)

Pengetahuan ibu hamil tentang kekurangan energi kronik menunjukkan sebagian responden memiliki tingkat pengetahuan yang baik 42,9%,

pengetahuan cukup 35,7% dan pengetahuan yang kurang 21,4%.

Recommendations (Saran)

Pemberian pendidikan kesehatan kepada ibu hamil tentang nutrisi seimbang dalam mengantisipasi terjadinya kekurangan energi kronis masih perlu ditingkatkan.

References (Daftar Pustaka)

1. Riskesdas. Riset Kesehatan Dasar. Jakarta; 2018.
2. Depkes R. Kurang Energi Kronis. Jakarta: Depkes RI; 2017.
3. Suprasa. Penilaian Status Gizi. Jakarta: Bumi Aksara; 2012. 49 p.
4. Arisman. Gizi dalam Daur Kehidupan. Jakarta: EGC; 2010. 9–21 p.
5. Suci. Analisis Faktor yang Mempengaruhi Kekurangan Energi Kronis pada Ibu Hamil di Wilayah Puskesmas Wedi Klaten. Klaten; 2011.
6. Notoatmojo S. Promosi Kesehatan dan Ilmu. Jakarta; 2012. 140–141 p.
7. Arikunto. Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktik. Jakarta: Rineka Cipta; 2010. 159,194,211,221,265,387.
8. Ernawati A. Hubungan Usia dan Status Pekerjaan Ibu dengan Kejadian Kurang Energi Kronis pada Ibu Hamil. J Litbang. 2018;14 (1).
9. Krstiyanisari W. Gizi Ibu Hamil. Yogyakarta: Nuha Medika; 2010.
10. Adriani, Susilawati. Kejadian Kekurangan Energi Kronik (KEK) pada Ibu Hamil. J Kesehat. 2019;10(3):220–7.
11. Febrianti. Faktor-Faktor yang Berhubungan dengan Kejadian Kekurangan Energi Kronis pada Ibu Hamil di Wilayah Puskesmas Banja Laweh. 2017;
12. Arum, D., Hutagalung, S., & Setiadi, Y. (2014). Status Anemi Ibu Hamil Trimester III sebagai Efek Tingkat Kepatuhan Konsumsi Tablet Fe, Protein, Vitamin C dan Pengetahuannya. *JURNAL RISET GIZI*, 2(1), 19-24.
13. Sukmawati, Mamuroh L, Witdiawati3. Faktor yang Berhubungan dengan Kekurangan Energi. J Keperawatan BSI. 2018;VI(1):1–1
14. Mahmudah, A., & Sigit, B. (2015). Hubungan antara Asupan Energi dan Protein dengan Status Gizi Ibu Hamil di Wilayah Kerja Puskesmas Bergas Kabupaten Semarang. *JURNAL RISET GIZI*, 3(2), 52-56.



Submitted : 20 Maret 2020

Revised : 22 April 2020

Accepted : 19 Mei 2020

Published : 31 Mei 2020

Analisa Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Prevalensi Ketidakcukupan Konsumsi Pangan di Sumatera Barat Menggunakan GeoDa

Analysis of Factors Affecting Prevalence of Undernourishment (*PoU*) In West Sumatera Using GeoDa

Eri Mardison¹

¹Statistisi Madya BPS Provinsi Sumatera Barat

Corresponding author : Eri Mardison

Email : erim@bps.go.id

ABSTRACT

Background: Daily energy requirements must be fulfilled for a healthy and active life. Prevalence of Undernourishment (*PoU*) is an indicator which are developed for goal. A number of factors were expected affecting *PoU* were tested in this study. We also tested the possibility of these factors could have a spatial correlation

Objectives: The study produced a map of the spread of *PoU* and the factors which were influenced them (independent variables). The study need to yield the best estimation model.

Method : This study produce spread map of all variables, for visible purposes, and the classical regression were made. All OLS assumption will be test. Then, SAR and SEM models will be made. Finally, the best model for this study will be chosen. GeoDa software helps all steps.

Results : This study concludes *PoU* has positive auto correlation and growth has a negative autocorrelation. The best model which produced is the Spatial Error Model (SEM). The slow trend of *PoU* in West Sumatera Barat is strongly suspected due to the habit of West Sumatera residents in consuming high-calorie foods such as rendang, curry and coconut milk.

Keyword : *PoU*; West Sumatera; GeoDa,

Introducing (Pendahuluan)

Persyaratan kalori minimum untuk kehidupan yang sehat dan aktif akan berbeda untuk setiap orang. Peubah seperti usia, jenis kelamin dan aktivitas fisik akan menentukan besarnya kebutuhan tersebut¹.

Dalam hal angka kecukupan gizi selanjutnya di pakai istilah *PoU* (*Prevalance of Undernourishment*), Sumatera Barat memiliki *PoU* sebesar 9,70 persen atau yang terbaik di pulau Sumatera pada awal 2011. Sementara itu pada 2018, *PoU* sebesar 5,48 persen, peringkat kedua di pulau Sumatera. Pengurangan yang terhitung cukup moderat dalam hal persentase. Hal tersebut sekaligus menjadi salah satu daya tarik untuk menganalisis daerah ini.

Ekonomi Sumatera Barat tumbuh sebesar 5,14 persen pada tahun 2018. Pertumbuhan itu sebenarnya yang terendah dalam periode 2011 - 2018.

Pertumbuhan yang lambat secara umum diduga karena pengaruh ekonomi dunia dan nasional, secara lebih spesifik karena penurunan harga komoditas, dan inovasi ekonomi yang lemah. Melambatnya pertumbuhan ekonomi tersebut diyakini memperlambat segalanya, termasuk kecukupan nutrisi²

Kemiskinan adalah momok yang sangat sulit untuk dihilangkan. Dalam studi sebelumnya, oleh Waibel³, ditemukan bahwa kemiskinan menurunkan kecukupan gizi. Sumatera Barat pada periode 2011-2018 mengalami penurunan persentase kemiskinan, dari 8,99 persen pada 2011 menjadi 6,65 persen pada 2018.

Sumatera Barat memiliki 19 kabupaten / kota, semuanya dihitung dalam penelitian ini. Pengaruh satu kabupaten atau kota pada daerah sekitarnya sangat terbuka dalam masalah *PoU* ini⁴. Hal ini dapat terjadi baik pada peubah bebas atau peubah terikat. Analisis spasial adalah salah satu pilihan alat analisis yang paling masuk akal. Pada implementasi-nya akan

dilakukan sejumlah tes untuk memastikan adanya autokorelasi.

Semua data yang digunakan adalah data resmi yang diterbitkan oleh Badan Pusat Statistik Indonesia dan Badan Pusat Statistik Sumatera Barat. Karena terkadang BPS-Sumatera Barat tidak selalu menerbitkan publikasi yang sama dengan BPS Indonesia. Jadi data berasal dari kombinasi keduanya.

GeoDa adalah aplikasi *Open Source* yang dapat diandalkan untuk menganalisis masalah spasial⁵. Aplikasi ini juga menyediakan pilihan model regresi. Model terbaik dapat dipilih dengan uji statistik. Ini adalah studi pertama *PoU* di Sumatera Barat. Penelitian sebelumnya lebih banyak menangani masalah gizi buruk⁶.

Penelitian ini penting karena dapat memberikan gambaran nyata tentang penyebaran *PoU* dan peubah-peubah yang mempengaruhi seperti Kemiskinan dan Pertumbuhan di Sumatera Barat. Penelitian ini juga akan menghasilkan model spasial terbaik. Dengan demikian, cukup alasan bahwa penelitian ini adalah studi eksplanatif.

Methods (Metode)

A. Peubah

1. Deskripsi prevalensi orang yang mengonsumsi kalori di bawah persyaratan minimum disebut *Prevalence of Undernourishment (PoU)*. Organisasi Pangan dan Pertanian (*FAO*) PBB mengembangkan perhitungan *PoU*. *PoU* dinyatakan dalam persen. Secara umum, dibandingkan dengan tingkat kerawanan pangan, *PoU* adalah indikator yang berbeda, karena tingkat kerawanan pangan lebih terkonsentrasi dalam batas konsumsi kalori tertentu, misalnya 70 persen dari tingkat kecukupan gizi.
2. Pertumbuhan ekonomi adalah rasio PDB / PDRB dengan harga konstan. PDB / PDRB dengan harga konstan adalah jumlah PDB / PDRB yang dihitung berdasarkan harga tahun dasar. Tahun dasar biasanya dipilih untuk tahun yang relatif stabil secara ekonomi, biasanya maksimum 10 tahun. Dengan demikian PDB / PDRB yang dihasilkan mencerminkan pertumbuhan produksi (efek harga telah dihilangkan). Pertumbuhan ekonomi dinyatakan dalam persentase. Lebih besar lebih baik.
3. Persentase kemiskinan adalah perbandingan jumlah orang miskin di daerah tertentu dengan total populasi di wilayah itu. Angka tersebut dinyatakan dalam persentase. Semakin besar semakin buruk⁷.
4. BPS menggunakan konsep kemampuan untuk memenuhi kebutuhan dasar (pendekatan kebutuhan dasar) dalam mengukur kemiskinan. Dengan pendekatan ini, kemiskinan dipandang

sebagai ketidakmampuan dari sisi ekonomi untuk memenuhi kebutuhan pokok dan non-pangan yang diukur dengan pengeluaran.

B. Model

Ada dua metode utama dalam hal ini, regresi klasik dan regresi spasial sebagai berikut:

1. Regresi Klasik

Hubungan antara peubah respon dan peubah prediktor dapat dijelaskan secara matematis dengan regresi. Model regresi linier berganda sebagai berikut:

$$y_i = \beta_0 + \sum_{j=1}^k \beta_j x_{ij} + \varepsilon_i$$

Keterangan :

y_i : Respons peubah terhadap pengamatan — i ($i = 1, 2, \dots, n$)

β_0 : konstan

x_{ij} : parameter regresi ke- j ($j = 1, 2, \dots, k$)

β_j : peubah prediktor ke- j pada observasi ke- i

ε_i : Residual yang diasumsikan identik, independen, dan berdistribusi normal dengan nol mean dan varians σ^2

n : jumlah pengamatan

Untuk matriks sebagai berikut:

$$y = X\beta + \varepsilon$$

dengan:

$$y = [y_1, y_2, \dots, y_n]^T; \varepsilon = [\varepsilon_1, \varepsilon_2, \dots, \varepsilon_n]^T$$

$$X = \begin{bmatrix} 1 & x_{11} & \dots & x_{1k} \\ 1 & x_{21} & \dots & x_{2k} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ 1 & x_{n1} & \dots & x_{nk} \end{bmatrix}; \beta = \begin{bmatrix} \beta_0 \\ \beta_1 \\ \vdots \\ \beta_k \end{bmatrix}$$

Residual Assumption Test

Ordinary Least Square (OLS) sebagai model regresi klasik sangat ketat dengan asumsi. Indikasi pengaruh spasial akan naik jika tidak memenuhi asumsi.

Analisis regresi perlu memenuhi asumsi galat, yaitu:

i. Identik,

Identik dapat diuji menggunakan beberapa tes seperti *Glejser test*, *park test*, *plots of residuals and fit*. Uji Statistik:

$$F_{counting} = \frac{MSR}{MSE}$$

dengan:

$$MSR = \frac{\sum_{i=1}^n (|\hat{e}_i| - |\bar{e}|)^2}{k};$$

$$MSE = \frac{\sum_{i=1}^n (|e_i| - |\hat{e}_i|)^2}{n - k - 1}$$

ii. Independen

Untuk mengetahui apakah ada korelasi antara residu adalah tujuan dari tes ini. Beberapa tes untuk asumsi ini adalah *independent Durbin-Watson test* dan plot *Autocorrelation Function (ACF)*.

Uji Statistik:

$$d_{counting} = \frac{\sum_{i=1}^n (e_i - e_{i-1})^2}{\sum_{i=1}^n e_i^2}$$

iii. Asumsi normal

Asumsi normal akan menguji normalitas distribusi residu. Perkiraan OLS tidak dapat digunakan jika asumsi ini tidak terpenuhi⁸. Beberapa tes untuk asumsi distribusi normal adalah *Anderson Darling test*, *Kolmogorov-Smirnov test*, *Jarque Bera test*, and *Skewnes-kurtosis*.

Uji Statistik:

$$D = maks|F_0(x) - S_n(x)|$$

$$S_n(x) = \frac{i}{n}$$

$F_0(x)$ adalah fungsi distribusi kumulatif teoretis dari pengamatan sampel acak dengan i adalah observasi dan n adalah jumlah pengamatan.

2. Spatial Models

a. Spatial Autoregressive Model (SAR)

Spatial Autoregressive Model (SAR) menggabungkan model regresi dengan spasial pada peubah dependen menggunakan data penampang. Ketika $W_2 = 0$ dan $\lambda = 0$ *Autoregressive spatial model* dapat dibentuk. Model ini mengasumsikan proses autoregresif hanya pada peubah respons. Model umum SAR ditunjukkan oleh persamaan berikut:

$$y = \rho W_1 y + X\beta + \varepsilon$$

$$\varepsilon \sim N(0, \sigma^2 I)$$

b. Spatial Error Model (SEM)

Jika galat memiliki korelasi spasial maka model disebut *Spatial Error Model (SEM)*. Ketika $W_1 = 0$ dan $\rho = 0$ maka *Spatial Error Model (SEM)* terbentuk. Model ini mengasumsikan bahwa proses autoregresif hanya pada model galat. Model umum SEM ditunjukkan oleh persamaan:

$$y = X\beta + \lambda W_2 \mu + \varepsilon$$

$$\varepsilon \sim N(0, \sigma^2 I)$$

Untuk memilih model terbaik, beberapa langkah diperlukan.

1). Lagrange Multiplier Test (LM)

Set dari program ini menghasilkan setidaknya dua model, model terbaik dapat dipilih oleh *Lagrange Multiplier Test (LM)*. Langkah pertama

membentuk model regresi sederhana dengan *Ordinary Least Square (OLS)*. Model *SEM* akan dipilih jika *LM error* signifikan, namun model *SAR* akan dipilih jika *LM lag* signifikan. Hipotesis yang digunakan dalam uji statistik *LM lag*:

$$LM_{lag} = \frac{\left(\frac{e^T W_1 y}{s^2}\right)^2}{((W_1 X \beta)^T M (W_1 X \beta) + T s^2)}$$

dengan :

$$M = I - X(X^T X)^{-1} X^T$$

$$s^2 = \frac{e^T e}{n}$$

$$LM_{error} = \frac{\left(\frac{e^T W_2 y}{\sigma^2}\right)^2}{T}$$

$$T = tr((W_2^T + W_2)W_2)$$

2). Moran's Index

Moran mengukur autokorelasi spasial untuk pertama kalinya. *Moran's Index* akan menginformasikan autokorelasi spasial positif jika unit tetangga memiliki nilai yang mirip dengan unit sasaran. Autokorelasi spasial akan negatif jika unit tetangga memiliki nilai yang berbeda⁹. Statistik I Moran untuk autokorelasi spasial didefinisikan sebagai:

$$I = \frac{n \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n W_{ij} Z_i Z_j}{S_0 \sum_{i=1}^n Z_i^2}$$

n : adalah jumlah total unit spasial yang diindeks oleh i dan j

i : adalah unit spasial

Z_i : penyimpangan atribut untuk fitur i from artinya $(x_i - \bar{X})$

x_i : peubah minat

\bar{X} : rata-rata x_i

W_{ij} : bobot spasial antara fitur "dan"

S_0 : agregat dari semua bobot spasial

$$I = \frac{n \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n W_{ij} Z_i Z_j}{S_0 \sum_{i=1}^n Z_i^2}$$

$$S_0 = \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n w_{ij}$$

Skor untuk statistik dihitung sebagai:

$$z_1 = \frac{I - E[I]}{\sqrt{V - [I]}}$$

yang didasarkan pada:

$$E[I] = \frac{-1}{n - 1}$$

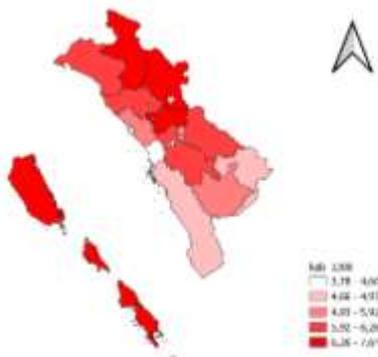
$$V[I] = E[I^2] - E[I]^2$$

$$I_0 = -\frac{1}{n-1}$$

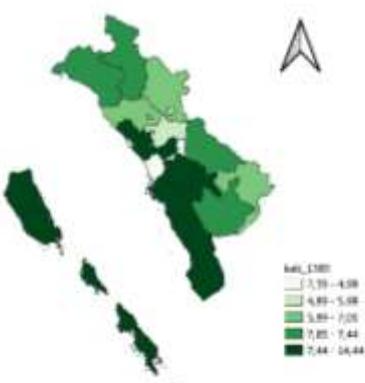
**Result
(Hasil)**

Peta Peubah

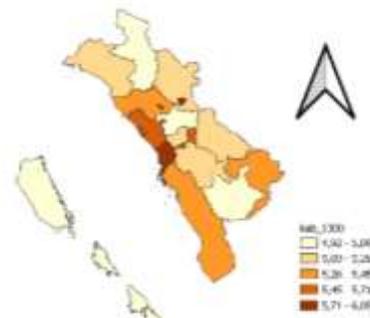
Aplikasi QQIS dapat menghasilkan peta penyebaran peubah *Prevalence of Undernourishment (PoU)* dan faktor-faktor yang mempengaruhinya. Hasilnya bisa dilihat pada gambar berikut:



Gambar 1. Penyebaran *PoU* Sumatera Barat 2018



Gambar 2. Penyebaran Persentase Kemiskinan Sumatera Barat 2018

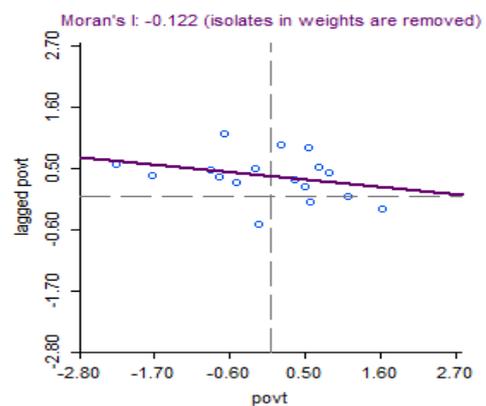
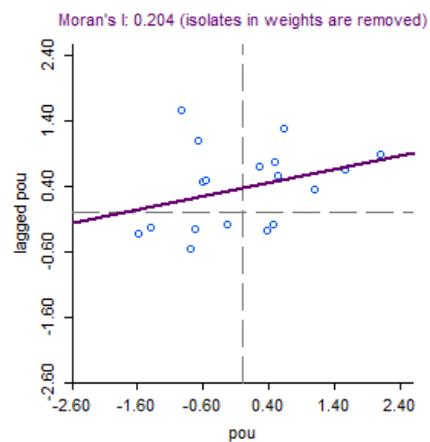


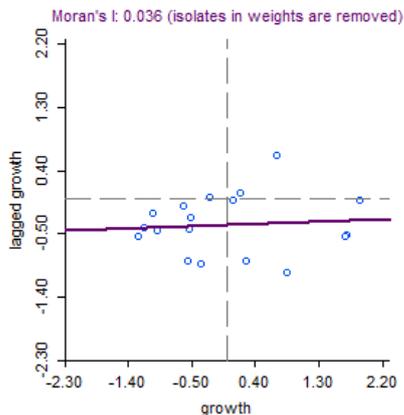
Gambar 3. Penyebaran Pertumbuhan Ekonomi Sumatera Barat 2018

Gambar di atas menyajikan sesuatu yang menarik karena untuk peubah *PoU*, wilayah yang berdekatan memiliki karakteristik yang hampir sama. Pada peubah persentase kemiskinan, pola distribusi yang dibentuk juga cenderung menunjukkan pengaruh daerah tetangga. Hal yang hampir sama juga terjadi pada peubah pertumbuhan ekonomi.

Moran's Index

Gambar berikut menyajikan visualisasi dari peubah. Secara bersamaan juga dihasilkan besaran kuantitatif Moran's Index.





Gambar 4. Indeks Moran untuk *PoU*, Persentase Kemiskinan dan Pertumbuhan Ekonomi Sumatera Barat 2018

Hasil plot sebaran Moran menunjukkan bahwa *PoU* memiliki autokorelasi positif. Persentase kemiskinan sebaliknya memiliki autokorelasi negatif. Sementara itu pertumbuhan ekonomi menunjukkan tanda yang kurang jelas.

Untuk memperjelas masalah ini, kita melihat tabel 1 sebagai berikut.

Tabel 1. Hasil Moran's Index

Variable	Moran's Index	I ₀
<i>PoU</i>	0.204	-0.05556
Persentase Kemiskinan	-0.122	-0.05556
Pertumbuhan ekonomi	0.036	-0.05556

Berdasarkan perbandingan dengan I₀, dapat disimpulkan bahwa *PoU* dan persentase kemiskinan memiliki autokorelasi. Selanjutnya dapat diketahui bahwa persentase kemiskinan memiliki autokorelasi negatif. Sementara itu *PoU* memiliki autokorelasi positif. Hasil ini jelas mengkonfirmasi fenomena peta penyebaran peubah-peubah pada bagian sebelumnya.

Tabel 2. Analisa Ketergantungan Spasial

Spatial Test Dependencies	Probability	Significant
Moran's Index	0.03694	0.05
Lagrange Multiplier (lag)	0.08667	0.05
Lagrange Multiplier (error)	0.01489	0.05

Regresi klasik yang dihasilkan oleh aplikasi GeoDa juga merilis indeks Moran. Hasil Indeks Moran seperti pada tabel di atas, pada $\alpha = 5\%$ mengkonfirmasi

kesimpulan bahwa ada ketergantungan regional pada *regression error*.

Penelitian ini akan membangun model lain, Spatial Auto Regressive (SAR). Untuk alasan kepraktisan maka terlebih dahulu akan dilihat, signifikansi *Lagrange Multiplier (lag)*. *Lagrange Multiplier (lag)* akan menjadi penentu hubungan antar kota / kabupaten. Dalam tabel.2, *Lagrange Multiplier (lag)* lebih besar dari 0,05. Itu berarti tidak ada *lag* ketergantungan spasial. Dengan demikian, model SAR tidak diperlukan untuk dibangun.

Tabel 3. Tes untuk Kenormalan and Kehomogenan

Probability test of normality (Jarque-Bera)	0.91991
Probability of Breusch-Pagan tes	0.51399

Jarque-Bera Test akan menguji normalitas data. Hasilnya signifikan pada 5 persen. Itu berarti data normal. Hal yang sama berlaku untuk uji kehomogenan, galat *variance* dalam peubah *PoU* adalah *homogen*, berdasarkan pada *Breusch-Pagan Test*¹⁰. Dengan demikian data dalam kondisi homogen.

Tabel 4. Parameter Hasil Uji Regresi OLS dengan dengan peubah Terikat *PoU* di Sumatera Barat Berdasarkan Output Geoda

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Probability
Constant	18.392	3.450	5.330	0.00007
Pertumbuhan ekonomi	-2.356	0.573	-4.111	0.00082
Persentase Kemiskinan	-0.020	0.082	-0.240	0.81295
R-Square				0,599
AIC				43,398
SIC				46,231

Berdasarkan hasil keluaran di atas kita dapat membuat model seperti berikut ini:

$$\widehat{PoU} = 18,392 - 2,356 \text{ tumbuh} - 0,020 \text{ miskin}$$

PoU : Prevalence of Undernourishment
 tumbuh : Pertumbuhan Ekonomi
 miskin : Persentase Kemiskinan

Model ini menggunakan signifikansi 10 persen. *R-square* sebesar 0,599, itu berarti bahwa pertumbuhan ekonomi dan persentase kemiskinan dapat mempengaruhi 59,9 persen *PoU*. Dalam model ini besaran *Akaike Info Criterion (AIC)* adalah 43.398.

Model ini menunjukkan bahwa peningkatan 1 poin dalam pertumbuhan ekonomi (faktor lain di anggap tetap) akan mengurangi *PoU* sebesar 2.356 poin. Sementara peningkatan 1 poin persentase kemiskinan

(faktor lain di anggap tetap) akan mengurangi PoU sebesar 0,02 poin. Arah model yang dibentuk tidak sesuai dengan penelitian sebelumnya¹¹. Situasi ini akan dianalisis jika model terpilih sebagai terbaik, sebaliknya akan diabaikan.

Spatial Error Model (SEM) dengan a Queen Contiguity Weighted Output

Karena SAR tidak perlu dilanjutkan, penelitian ini membangun *Spatial Error Model (SEM)* dengan *Output Weiguitas Queen Contiguity*. Langkah ini akan menghemat waktu dan tenaga. A *Queen Contiguity* akan menampilkan semua area yang mungkin bersinggungan dengan objek.

Berdasarkan tabel 5 dapat diketahui bahwa semua peubah signifikan pada level 5 persen. Sehingga dapat disimpulkan adanya keterkaitan antar wilayah. Persamaan SEM dapat menggunakan peubah yang dihasilkan ini. Daerah sekitarnya juga dapat diindikasikan memiliki karakteristik yang sama.

Tabel 5. Estimation of Spatial Error Model (SEM) dengan a Queen Contiguity Weigthed Output

Variable	Coef	Std.Error	t Statistic	Probability
CONSTANT	17.690	2.6607	6.6482	0.0000
Pertumbuhan ekonomi	0.0058	0.0616	0.0934	0.9255
Persentase Kemiskinan	-2.282	0.4328	-0.0272	0.0000
LAMBDA	0.557	0.2011	2.7698	0.0056
R-Square			0.708744	
AIC			38.9659	
SIC			41.7992	

Model SEM dapat di buat seperti berikut ini:

$$\widehat{POU} = 17,690 + 0,0058 \text{ tumbuh} - 2,282 \text{ miskin} + \mu$$

$$\text{dimana } \mu = 0,557 \sum_{j=1, i \neq j}^n w_{ij} \epsilon_j$$

PoU : Prevalence of Undernourishment

tumbuh : Pertumbuhan Ekonomi

miskin : Persentase Kemiskinan

Berdasarkan tabel 5, *R-square* adalah 70,87 persen, persentase kemiskinan dan pertumbuhan ekonomi dapat menjelaskan *PoU* lebih baik sekarang. Selanjutnya, *AIC* adalah 38,96. Berdasarkan model yang terbentuk dapat di buat gambaran perubahan 1 poin dalam persentase kemiskinan (faktor lain dianggap tetap) akan meningkatkan *PoU* sebesar 0,0058 poin, sedangkan peningkatan pertumbuhan ekonomi 1 poin (faktor lain dianggap tetap) akan mengurangi *PoU* sebesar 2,82 poin.

Arah kedua peubah sesuai dengan penelitian terkait sebelumnya. Ini juga konsisten dengan teori, bahwa perbaikan ekonomi akan menguatkan kecukupan gizi,

sebaliknya peningkatan kemiskinan akan mengurangi kecukupan gizi¹².

Penentuan model terbaik.

Dalam penelitian ini, ada dua model yang di bangun dari tiga kemungkinan terjadi. Dengan demikian diperlukan penentuan model terbaik yang akan digunakan.

Tabel 6. Penentuan model terbaik menggunakan uji *R-square* dan *AIC*.

Model	<i>R-square</i>	<i>AIC</i>
<i>OLS</i>	0.599	43.398
<i>SEM with weighting queen contiguity.</i>	0.7087	38.966

Model terbaik adalah yang memiliki *R-square* terbesar dan *AIC* terkecil. Berdasarkan tabel di atas, model terbaik adalah SEM dengan *contiguity queen weighting*.

Discussion (Diskusi)

PoU memiliki hubungan positif dengan persentase kemiskinan. Hal ini dapat dipahami karena meningkatnya persentase kemiskinan berarti jumlah orang miskin meningkat, kemiskinan akan melemahkan daya beli, termasuk untuk makanan. Itu berarti asupan makanan berkurang, lebih lanjut nutrisi juga akan berkurang¹³. Sebaliknya, *PoU* memiliki hubungan negatif dengan pertumbuhan ekonomi, karena pertumbuhan ekonomi akan meningkatkan daya beli¹⁴. Itu berarti pertumbuhan ekonomi akan menguatkan kecukupan gizi. Penelitian sebelumnya menunjukkan gejala yang sama, kemiskinan melemahkan kecukupan gizi¹⁵.

Yang menarik adalah persentase kemiskinan yang tidak terlalu berpengaruh dalam model. Fakta kemiskinan harus memenuhi kebutuhan dasar untuk makanan dan bukan makanan. Sementara dalam penelitian ini, belum bisa membedakan penyebab dominan kemiskinan, apakah karena makanan atau bukan makanan. Untuk itu diperlukan penelitian lebih lanjut untuk menjelaskannya. Termasuk, penelitian untuk mengetahui peran makanan tradisional Sumatera Barat seperti rendang, kari, dan santan dalam memenuhi kecukupan gizi masyarakat.

Conclusion (Kesimpulan)

Persentase pertumbuhan ekonomi memiliki pengaruh yang sangat besar terhadap kecukupan gizi masyarakat Sumatera Barat pada tahun 2018. Sementara itu, persentase kemiskinan kurang berpengaruh. Persentase peubah kemiskinan juga

menunjukkan pengaruh daerah yang berdekatan sebagai tanda autokorelasi.

Fakta-fakta dari penelitian ini harus mengubah arah dan metode kebijakan dalam memerangi kasus kekurangan gizi di Sumatera Barat. Pilihan utama adalah memacu pertumbuhan ekonomi dengan memanfaatkan semua peluang yang ada, termasuk dalam keadaan sulit. Mengingat daerah tetangga memiliki pengaruh, maka arah kebijakan juga mengakomodir sehingga keunggulan daerah tetangga dapat mengoptimalkan upaya yang kita lakukan. Terhadap hal ini diperlukan penelitian lebih lanjut.

Resommendations (Rekomendasi)

PoU adalah masalah laten untuk jangka panjang. Di Sumatera Barat, penanganan masalah ini adalah dengan memacu pertumbuhan ekonomi. Pertumbuhan ekonomi akan mengurangi *PoU* dengan sendirinya. Itu lah upaya terbaik dalam mengatasi masalah ini, namun, karena pertumbuhan ekonomi membutuhkan upaya menyeluruh, maka, dalam hal tertentu, terjadi masalah akut, pemerintah atau siapa pun harus segera memberikan bantuan langsung terhadap orang yang terpapar *PoU*.

Reference (Daftar Pustaka)

1. Rawal V, Bansal V, Bansal P. Prevalence of Undernourishment in Indian States Explorations Based on NSS 68th Round Data. *Econ Polit Wkly*. 2019;54(15):35–45.
2. Ghosh S. India: Nutrition Intake and Economic Growth, A Causality Analysis. *Dev Stud Res*. 2018;5(1):69–82.
3. Waibel H. Poverty and Nutrition: A Case Study of Rural Households in Thailand and Vietnam. *SSRN Electron J*. 2017;(623).
4. M. Fauzi, R. Kastaman TP. Pemetaan Ketahanan Pangan pada Badan Koordinasi pada Badan Koordinasi Wilayah I Jawa Barat. *J Ind Pertan*. 2019;1(1):1–10.
5. Wuryandari T, Hoyyi A, Kusumawardani DS, Rahmawati D. Identifikasi Autokorelasi Spasial pada Jumlah pengangguran di Jawa Tengah Menggunakan Indeks Moran. *Media Stat*. 2014;7(1):1–10.
6. Saputra W, Nurriszka RH. Demographic Factors and the Risk of Malnutrition and Nutrition for Less at Three Different Communities in West Sumatra. *Makara J Heal Res*. 2013;16(2).
7. BPS. Data dan Informasi Kemiskinan Kabupaten/Kota Tahun 2019 [Internet]. 2019. Available from: <http://repositorio.unan.edu.ni/2986/1/5624.pdf>
8. Z. Agustiana. Konsumsi Energi, Jumlah Penduduk Terhadap PDRB Provinsi Jawa Tengah Tahun 1985-2012. *Econ Dev Anal J*. 2015;4(4):460–9.
9. Novitasari DA. Spatial Pattern Analysis dan Spatial Autocorrelation Produk Domestik Regional Bruto (PDRB) Sektor Industri untuk Menggambarkan Perekonomian Penduduk di Jawa Timur. *J Ekbis*. 2015;13(1):9.
10. Andriani S. Uji Park dan Uji Breusch Pagan Godfrey dalam Pendeteksian Heteroskedastisitas pada Analisis Regresi. *Al Jabar J Pendidik Mat [Internet]*. 2017;8(1):63–72. Available from: <file:///C:/Users/User/Downloads/fvm939e.pdf>
11. Sebatara LR, Oenzil F, Asterina A. Hubungan Status Gizi dengan Status Sosial Ekonomi Keluarga Murid Sekolah Dasar di Daerah Pusat dan Pinggiran Kota Padang Lisbet Rimelfhi Sebatara, J Kesehatan Andalas. 2014;3(2):182–7.
12. Biadgilign S, Shumetie A, Yesigat H. Does Economic Growth Reduce Childhood Undernutrition in Ethiopia? *PLoS One*. 2016;11(8):1–14.
13. Rokhmah F, Muniroh L, Nindya TS. Hubungan Tingkat Kecukupan Energi dan Zat Gizi Makro dengan Status Gizi Siswi SMA di Pondok Pesantren Al-Izzah Kota Batu. *Media Gizi Indones*. 2017;11(1):94.
14. Niu H, Chu X, Ma Y. Study on the Fluctuation of Purchasing Power Parity. *Open J Bus Manag*. 2016;04(01):67–78.
15. Lindawati, S S. Analysis of Poverty Level and Food Security Based on Consumption Expenditure Level in the Fish Farmer Household (Case Study in Sumur Gintung Village, Subang District, West Java). *J Sosek*. 2014;9(2):195–206.



Submitted : 26 Maret 2020

Revised : 18 Mei 2020

Accepted : 20 Mei 2020

Published : 31 Mei 2020

Pengaruh Substitusi Tepung Selpis (Seluang dan Pisang) terhadap Kadar Protein, Kalsium, Daya Terima dan Mutu Organoleptik *Cookies*

The Effect of Selpis (Seluang and Banana) Flour Substitution on Protein, Calcium, Acceptability and Organoleptic Quality of *Cookies*

Ayu Sagita Putri¹, Mars Khendra Kusfriadhi¹, Agnescia Clarissa Sera¹
¹Jurusan Gizi, Poltekkes Kemenkes Palangkaraya

Corresponding author: Ayu Sagita Putri
 Email: ayusp123@gmail.com

ABSTRACT

Background: Lack of nutrients intake such as protein and calcium may lead to the incidence of stunting in children under five. In fact, Indonesia has many local foods like river fish and local fruits which rich in nutrients. Seluang fish is a typical Kalimantan river fish contains high protein and calcium. The use of seluang fish flour and kepok banana flour as substitutes in making *cookies* will increase the nutritional value of protein and calcium and may reduce the use of wheat flour.

Objective: This study aims to analyse the effect of selpis (seluang and banana) flour substitution on protein, calcium, acceptability and organoleptic quality of *cookies*.

Method: Experimental method with a completely randomized design (CRD) with 5 flour substitution treatments: 0%, 5%, 10%, 15%, 20% was used in this study. The protein content was tested by Kjeldahl method while the calcium content was tested by the AAS method.

Results: Most of panelists preferred the original *cookies* (P1), characterized by yellowish in colour, fresh-baked aroma, slightly tough in texture and sweet. The highest levels of protein and calcium were at P5 (20%) of 12.25% and 5.88 mg / 100 g.

Conclusion: The substitution of seluang fish flour and kepok banana flour affects protein levels, calcium levels, acceptability (taste, color and aroma) of *cookies* but does not affect the texture of *cookies*.

Keywords: seluang fish flour; kepok banana flour; protein levels; calcium levels; *cookies*

Introduction (Pendahuluan)

Masa anak-anak merupakan masa dimana terjadinya perubahan pertumbuhan dan perkembangan yang sangat cepat dari segi fisik, motorik serta kognitif anak. Anak yang pada masa balitanya mengalami stunting memiliki tingkat kognitif rendah, prestasi belajar dan psikososial buru¹. Salah satu faktor kejadian stunting pada anak balita adalah kurangnya asupan zat gizi yang membantu untuk pertumbuhan dan perkembangan anak seperti protein dan kalsium. Tingkat kecukupan protein dan kalsium berpengaruh terhadap terjadinya stunting pada anak, sehingga diperlukan konsumsi bahan makanan sumber protein dan kalsium dalam makanan anak^{2,3}. Salah satu upaya bentuk perhatian untuk balita gizi kurang adalah kreativitas untuk memenuhi modifikasi bahan pangan⁴.

Di Indonesia, khususnya di Kalimantan Tengah salah satu sumber pangan yang memiliki kadar protein dan kalsium yang tinggi adalah ikan seluang. Ikan seluang adalah jenis ikan air tawar yang berukuran kecil, bentuk tubuh yang pipih, bersisik tipis, berwarna putih kekuningan. Kandungan zat gizi pada ikan seluang segar per 100 g meliputi energi 113 g, protein 13,9 g, lemak 4,9 g, karbohidrat 3,4 g, kalsium 642 mg, fosfor 646 mg⁵.

Khususnya di Palangka Raya, Kalimantan Tengah, ikan ini dijadikan lauk ataupun cemilan dengan cara pengolahan digoreng. Ikan seluang sangat mudah didapatkan sehingga harga jualnya cukup terjangkau. Sampai sekarang pengolahan ikan seluang ini hanya terbatas dengan cara digoreng, padahal ikan ini berpotensi untuk diolah menjadi bentuk pangan olahan lainnya, misalnya *cookies* dengan cara ditepungkan terlebih dahulu.

Cookies merupakan pangan praktis karena dapat dimakan kapan saja dan pengemasan yang baik, *cookies* memiliki daya simpan yang relatif panjang. *Cookies* dapat dipandang sebagai media yang baik sebagai salah satu jenis pangan yang dapat memenuhi kebutuhan khusus manusia⁶.

Namun demikian, tepung ikan seluang memiliki aroma yang sangat khas dan kuat. Untuk itu, peneliti menambahkan tepung pisang kepek. Selain memiliki daya simpan lebih lama, tepung pisang akan mudah dicerna sehingga aman untuk dikonsumsi lansia dan anak-anak⁷.

Penggunaan tepung ikan seluang dan tepung pisang kepek sebagai bahan substitusi dalam pembuatan *cookies* merupakan salah satu upaya peningkatan nilai gizi protein dan kalsium sekaligus upaya untuk mengurangi konsumsi tepung terigu. Tepung terigu merupakan salah satu bahan baku impor dalam pembuatan biskuit, mie dan roti yang tiap tahun dapat mengalami perubahan harga. Untuk mengurangi pemakaian tepung terigu dan menekan harga jualnya maka dapat dilakukan dengan cara mengganti sebagian tepung terigu dengan bahan lain dalam pembuatan *cookies*. Penggantian bahan dasar dalam pembuatan *cookies* dapat meningkatkan nilai gizi yang tidak terdapat pada tepung terigu atau memberikan ciri khas tertentu⁸. *Substitusi* tepung ikan akan meningkatkan protein dan kalsium dalam produk *cookies*⁹.

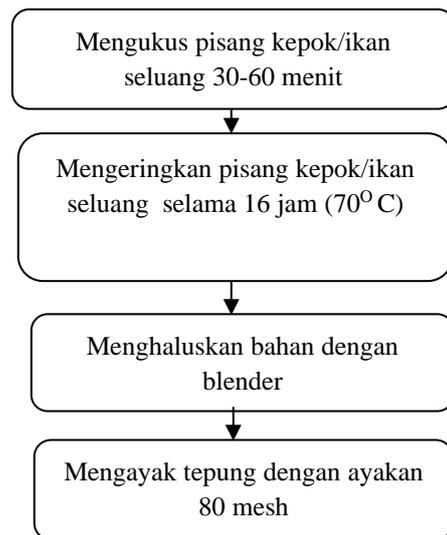
Namun, proses substitusi ini mungkin akan mempengaruhi karakteristik organoleptik dan kandungan gizi *cookies*. Hal inilah yang mendasari peneliti untuk menguji pengaruh substitusi tepung Selpis (Seluang dan Pisang) terhadap kadar protein, kalsium, daya terima dan mutu organoleptik *cookies*.

Methods
(Metode Penelitian)

Ruang lingkup penelitian ini, yaitu gizi pangan dengan jenis penelitian eksperimen yang dilakukan pada bulan April – Mei 2019 di Laboratorium Kimia dan Laboratorium Pangan Jurusan Gizi Poltekkes Kemenkes Palangka Raya. Penelitian ini menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) dengan variabel dependen: kadar protein, kalsium, daya terima dan mutu organoleptik *cookies*.

Pada penelitian ini, data yang dikumpulkan adalah kadar protein, kadar kalsium dan organoleptik. Kadar protein *cookies* diuji dengan metode Kjeldahl sedangkan kandungan kalsium diuji dengan metode *Atomic Absorption Spectroscopy (AAS)*¹⁰. Uji organoleptik untuk mengetahui daya terima dan tingkat kesukaan panelis terhadap *cookies* dengan substitusi tepung selpis menggunakan uji hedonik dengan tujuh skala hedonik, yaitu 1 = sangat tidak suka; 2 = tidak suka; 3 = agak tidak suka; 4 = netral; 5 = agak suka; 6 = suka dan 7 = sangat suka. Penilaian tingkat kesukaan dilakukan pada 40 panelis agak terlatih, mahasiswa Program Studi Gizi Poltekkes Kemenkes Palangka Raya.

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah penggilingan, ayakan, loyang, panci, kompor, piring, pisau, baskom, dehidrator, oven. Bahan yang digunakan antara lain tepung ikan seluang, tepung pisang kepek, tepung terigu (Segitiga Biru), gula halus (Claris), margarin (Blue Band), *butter* (Wijsman) dan kuning telur ayam. Tepung seluang diperoleh dengan mengeringkan ikan seluang yang telah dikukus pada suhu 70°C selama 16 jam sedangkan tepung pisang kepek diperoleh dengan cara mengeringkan pisang yang telah di-*blanching* pada suhu yang sama. Ikan seluang dan pisang kepek yang telah kering diblender masing-masing dengan *food miller* dan diayak dengan ayakan berukuran 80 *mesh*, kemudian diformulasikan menjadi tepung selpis.



Terdapat lima variasi *cookies* dengan substitusi tepung ikan seluang dan tepung pisang kepek, yaitu P1 (5%), P2 (10%), P3 (15%), P4 (20%) (Tabel 1)

Tabel 1 Formulasi Cookies Seluang Pisang

Bahan	P1	P2	P3	P4	P5
Tepung terigu (g)	250	225	200	175	150
Tepung seluang (g)	0	12.5	25	37.5	50
Tepung pisang kepek (g)	0	12.5	25	37.5	50
Tepung gula (g)	100	100	100	100	100
Margarin (g)	100	100	100	100	100
Butter (g)	25	25	25	25	25
Kuning telur (g)	15	15	15	15	15

Keterangan:

P1 = tepung ikan seluang 0%, tepung pisang kepek 0%, tepung terigu 100%

P2 = tepung ikan seluang 5%, tepung pisang kepek 5%, tepung terigu 90%

P3 = tepung ikan seluang 10%, tepung pisang kepek 10%, tepung terigu 80%

P4 = tepung ikan seluang 15%, tepung pisang kepek 15%, tepung terigu 70%

P5 = tepung ikan seluang 20%, tepung pisang kepek 20%, tepung terigu 60%

Dalam pembuatan produk *cookies* dilakukan 4x ulangan sehingga diperoleh sebanyak 20 perlakuan. Penentuan jumlah ulangan diperoleh dengan

menggunakan rumus Federer¹¹. Sebanyak 40 panelis agak terlatih diminta menguji variabel rasa, tekstur, warna, aroma kelima formulasi *cookies*. Data yang diperoleh kemudian ditabulasi serta dianalisis secara deskriptif.

Hasil uji kadar protein dan kadar kalsium dianalisa menggunakan uji ANOVA dengan tingkat kepercayaan 95%. Sedangkan hasil tingkat kesukaan panelis dianalisis menggunakan uji Kruskal-Wallis dan uji lanjutan menggunakan Mann-Whitney.

Result (Hasil)

Karakteristik dan mutu organoleptik produk

Tepung ikan seluang (Gambar 1A) dan tepung pisang kepok (Gambar 1B) yang dibuat bertekstur halus dan tanpa kotoran dengan rendemen masing-masing 8,82% dan 31,32%. Selpis *cookies* (Gambar 1C) berbentuk bunga dengan berat 4-6 gr/keping, berwarna kekuningan sampai kecoklatan, rasa manis dan gurih, tekstur agak keras serta beraroma harum.



Gambar 1. A : Tepung Ikan Seluang, B : Tepung Pisang, C : Cookies Selpis

Berdasarkan tabel 2, dapat dilihat bahwa respon umum panelis menyatakan *cookies* dengan substitusi 0% (P1), 5% (P2) dan 20% (P5) memiliki rasa manis. Namun demikian, formulasi *cookies* tanpa penambahan tepung selpis memiliki rasa manis yang lebih dominan (67,5%) dibandingkan formulasi lainnya.

Selain itu, rata-rata panelis mengidentifikasi tekstur *cookies* agak keras pada seluruh formulasi dengan penambahan tepung selpis. Tanpa adanya penambahan tepung selpis (P1), warna *cookies* akan tampak kekuningan. Seiring dengan bertambahnya persentase substitusi tepung selpis, warna *cookies* akan semakin kecoklatan. Formulasi *cookies* dengan penambahan tepung selpis 15% (P4) dan 20% (P5) menunjukkan warna *cookies* yang semakin kecoklatan.

Lebih lanjut, hampir seluruh panelis menyatakan *cookies* selpis memiliki aroma yang harum khas *cookies*. Namun demikian, *cookies* tanpa substitusi tepung selpis dinilai lebih harum dibandingkan formula *cookies* dengan substitusi tepung selpis (97,5%).

Tabel 2 Respon Panelis Terhadap Mutu Organoleptik

Variabel	P1(%)	P2(%)	P3(%)	P4(%)	P5(%)
Rasa (manis)	67,5	40,0	35,0	30,0	37,5
Tekstur (keras)	47,5	47,5	55,0	57,5	45,0
Warna (kecoklatan)	7,5	35,0	40,0	67,5	85,0
Aroma (harum khas cookies)	97,5	95,0	82,5	75,0	65,0

Analisis daya terima *cookies*

Uji daya terima dilakukan oleh panelis dengan mengamati tingkat kesukaan pada variabel rasa, warna, tekstur dan aroma *cookies* selpis. Sebagian besar panelis menyatakan kesukaannya terhadap rasa *cookies* tanpa penambahan tepung selpis (P1).

Hal ini dibuktikan dengan nilai persentase tingkat kesukaan panelis terhadap seluruh variabel organoleptik *cookies* didominasi oleh P1 (Tabel 3). Bila dibandingkan di antara seluruh *cookies* dengan penambahan tepung selpis, panelis cenderung memilih formulasi dengan substitusi tepung selpis 5% (P2).

Uji statistik *Kruskal Wallis* menunjukkan terdapat perbedaan yang nyata di setiap perlakuan substitusi tepung ($p=0,000$). Untuk mengetahui letak perbedaan pada hasil tersebut, maka dilakukan uji lanjut menggunakan uji *Mann Whitney* yang menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang nyata pada *cookies* tanpa substitusi tepung (P1) dengan *cookies* selpis (P2, P3, P4 dan P5) yang memiliki nilai signifikansi $<0,05$. Bila ditelaah lebih lanjut, perbedaan nyata tampak pada variabel rasa, warna dan aroma ($p=0,000$).

Tabel 3 Distribusi Rerata Daya Terima Tingkat Kesukaan Panelis Terhadap Rasa, Tekstur, Warna dan Aroma

Variabel	P1	P2	P3	P4	P5	p
Rasa	55,0	47,5	32,5	32,5	42,5	0,000
Tekstur	40,0	27,5	35,0	42,5	32,5	0,222
Warna	57,5	50,0	52,5	40,0	37,5	0,000
Aroma	47,5	35,0	25,0	22,5	27,5	0,000

Analisis kadar protein dan kalsium

Kadar protein merupakan salah satu penilaian syarat mutu *cookies*. Hasil analisis kadar protein *cookies* dengan metode Kjeldahl menunjukkan bahwa semakin banyak substitusi tepung selpis yang diberikan, semakin tinggi pula kandungan protein pada *cookies* (Tabel 4). Kadar protein *cookies* berada pada rentang 6,44% – 12,25%, dimana *cookies* tanpa substitusi tepung selpis (P1) memiliki kadar protein paling rendah dan *cookies* dengan substitusi tepung selpis 20% (P5) memiliki kadar protein tertinggi dan hampir dua kali lipatinya, yaitu 12,25%.

Hal serupa juga terjadi pada kadar kalsium *cookies*, semakin tinggi persentase substitusi tepung selpis, semakin tinggi pula kadar kalsium yang terkandung pada *cookies*. Kadar kalsium tertinggi terdapat pada

cookies dengan substitusi tepung selpis 20%, yaitu sebesar 5,88 mg/100 gr.

Hasil uji ANOVA menunjukkan adanya perbedaan bermakna pada kadar protein serta kadar kalsium *cookies* ($p=0,000$). Demikian juga berdasarkan uji *Tukey*, seluruh formulasi *cookies* secara signifikan berbeda satu sama lain, ditunjukkan dengan nilai $p < 0,000$.

Tabel 4 Kadar Protein dan Kalsium Cookies

Sampel	Protein (%)	Kalsium (mg/100 g)
P1	6,44	0,09
P2	7,88	2,62
P3	8,95	3,25
P4	10,78	4,58
P5	12,25	5,88

Discussion (Pembahasan)

Karakteristik dan mutu organoleptik produk

Secara umum, panelis menilai *cookies* tanpa substitusi tepung selpis (P1) memiliki rasa lebih manis, bertekstur tidak terlalu keras, berwarna kekuningan serta aroma lebih harum, dibandingkan dengan formulasi *cookies* selpis (P2, P3, P4, P5). Rasa manis diperoleh dari gula halus yang merupakan salah satu komposisi *cookies*. Selain itu, kandungan pati amilosa dalam tepung terigu juga memberikan sumbangan rasa manis apabila dipecah menjadi gula. Dengan adanya pemberian substitusi tepung selpis, jumlah pati dalam komposisi bahan pembuat *cookies* pun berkurang. Hal ini menjelaskan alasan mengapa *cookies* selpis memiliki rasa yang tidak semanis *cookies* biasa.

Selain itu, kandungan gluten dan komposisi amilosa juga berperan dalam menentukan penyebaran dan struktur remahan kue^{12,13}. Substitusi tepung selpis berdampak pada berkurangnya jumlah gluten yang menentukan elastisitas dan daya kembang adonan selama pemanggangan. Rendahnya kandungan gluten menghasilkan bertekstur keras pada *cookies* selpis. Demikian juga halnya dengan kandungan amilosa yang mempengaruhi kemampuan bahan untuk mengikat air. Dengan semakin berkurangnya jumlah tepung terigu yang kaya amilosa, kemampuan *cookies* mengikat air semakin berkurang dan akhirnya menghasilkan *cookies* yang keras. Hal ini tentu menyulitkan panelis saat mengunyah *cookies*.

Tidak hanya itu, kandungan lemak juga akan mempengaruhi tekstur dan aroma *cookies*. Lemak yang diperoleh dari margarin, *butter* dan kuning telur akan memecah strukturnya kemudian melapisi pati dan gluten untuk menghasilkan tekstur renyah¹⁴. Lemak juga mengandung senyawa ester dan volatile yang memberikan aroma khas pada *cookies* setelah dipanggang.

Warna *cookies* yang cenderung kuning kecoklatan diduga karena reaksi *Maillard* pada saat proses pemanggangan dimana asam amino bereaksi dengan gula pereduksi¹⁵. *Cookies* selpis mengandung lebih

banyak asam amino yang berasal dari ikan seluang dan karbohidrat lebih banyak dari tepung pisang, dengan demikian warna yang dihasilkan pun akan semakin coklat seiring dengan penambahan persentase tepung selpis. Hal ini sejalan dengan penelitian Mervia dan Marliyati, tepung ikan mempunyai nilai derajat keputihan yang lebih rendah daripada terigu terigu, berarti semakin banyak penambahan tepung ikan semakin gelap warna biskuit yang dihasilkan¹⁶. Selain itu, penelitian Hamidah juga menunjukkan semakin tinggi substitusi tepung ikan lele dumbo maka warna yang dihasilkan juga cenderung gelap¹⁷.

Analisis daya terima

Daya terima terhadap suatu makanan ditentukan oleh rangsangan indera penglihatan, penciuman, pengecap dan pendengaran¹⁸. Faktor utama yang dinilai diantaranya warna, aroma, tekstur dan rasa. Rasa merupakan indikator penilaian yang didasarkan atas respon indera pengecap. Berdasarkan uji tingkat kesukaan, panelis cenderung menyukai rasa *cookies* biasa (P1). Hal ini berarti, formulasi penambahan tepung selpis belum menghasilkan *cookies* yang lebih nikmat. Hal ini mungkin terjadi, karena penambahan kombinasi tepung selpis membuat sensasi rasa yang berbeda, yang belum terlalu familiar di lidah konsumen¹⁹.

Dari segi tekstur, uji statistik menunjukkan tidak ada beda nyata pada tekstur *cookies* yang dipilih oleh panelis. Dalam hal ini berarti, baik tekstur *cookies* selpis maupun *cookies* biasa sama-sama disukai panelis.

Tingkat kesukaan panelis juga ditentukan oleh variabel warna yang dimiliki oleh produk. Warna pada suatu produk makanan merupakan hal utama yang mempengaruhi ketertarikan konsumen²⁰. Hal ini menjadi tahap pertama seorang konsumen yang akan memilih suatu produk pangan. Di sisi lain, warna juga memberikan informasi terhadap adanya perubahan kimia yang terkandung pada produk pangan tersebut. *Cookies* dengan substitusi tepung selpis menghasilkan warna kecoklatan akibat reaksi *Maillard*. Namun demikian, panelis menunjukkan warna kuning yang cenderung disukai oleh panelis, yaitu warna pada *cookies* tanpa substitusi selpis (P1). Hal ini mungkin terjadi karena warna kecoklatan akibat reaksi *Maillard* dipersepsikan oleh panelis seperti warna gosong atau tampak *cookies* cenderung terlalu matang (*overcooked*). Hasil penelitian ini serupa dengan penelitian Rahmawati, yang menggunakan substitusi tepung tempe dan tepung ikan teri menghasilkan warna kecoklatan, sehingga panelis lebih menyukai *cookies* tanpa substitusi²¹.

Aroma yang dihasilkan oleh *cookies* juga ditentukan oleh perpaduan bahan-bahan pembuatan *cookies*¹⁸. Bau khas adonan ditimbulkan dari komponen pada adonan seperti pencampuran margarin dan telur, aroma *cookies* juga dipengaruhi proses pemanggangan^{22,23}. Aroma adalah rasa dan bau yang sangat subyektif serta sulit diukur, karena setiap orang

mempunyai sensitifitas dan kesukaan yang berbeda. Hasil uji organoleptik juga menunjukkan panelis lebih menyukai *cookies* tanpa substitusi tepung selpis (P1). Hal ini sejalan dengan penelitian Nadimin, yang menggunakan substitusi tepung bekatul dan tepung ikan kembung pada *cookies* dimana panelis juga lebih menyukai aroma *cookies* asli⁴. Demikian juga dengan penelitian Asyik, semakin tinggi penambahan tepung ikan teri ke dalam formulasi biskuit, maka nilai rata-rata kesukaan panelis terhadap aroma semakin kecil²⁴. Nampaknya, *cookies* dengan substitusi tepung selpis sebesar 5-20% belum mampu menghasilkan cita rasa yang melampaui *cookies* biasa.

Analisis kadar protein dan kalsium

Syarat mutu *cookies* mengandung protein minimal 5%. Dengan demikian, baik *cookies* original (P1) maupun *cookies* selpis (P2, P3, P4, P5) masuk dalam persyaratan mutu tersebut karena mengandung protein dengan rentang 6,44% – 12,25%. Peningkatan kandungan protein pada *cookies* selpis bersumber dari penambahan tepung selpis.

Kandungan protein pada ikan seluang segar per 100 g sebesar 13,9 g¹². Apabila proses pengeringan untuk tepung ikan seluang menggunakan suhu <55°C, tentu kandungan protein yang dihasilkan pada *cookies* diprediksi lebih dari 12,15%. Di sisi lain, pisang kepok yang merupakan pisang jenis *plantain* menyumbang protein sebesar 4,4 gr²⁵. Kedua bahan inilah yang menyebabkan *cookies* dengan penambahan tepung selpis sebesar 20% memiliki kadar protein tertinggi.

Hasil tersebut sejalan dengan penelitian Ramadhan mengenai distribusi tepung ikan teri yang tinggi dapat meningkatkan kandungan protein pada *cookies*²⁶. Selain itu, hal ini juga sejalan dengan hasil penelitian Ningrum yang menunjukkan peningkatan kadar protein pada biskuit seiring dengan peningkatan penggunaan tepung ikan patin²⁷.

Cookies yang disubstitusi tepung selpis merupakan makanan tambahan yang diharapkan mampu membantu memenuhi kecukupan protein pada anak sekolah. Kecukupan protein pada pemberian makanan tambahan anak sekolah (PMT-AS) minimal 5 gr²⁵. Berdasarkan hasil penelitian ini, 1 gr *cookies* mengandung 0,12 gr protein, sehingga untuk memenuhi kebutuhan 5 gr protein diperlukan minimal 8 buah *cookies*. Dengan demikian, *cookies* dengan substitusi tepung selpis juga dapat dijadikan sebagai PMT untuk mencegah stunting pada anak yang memerlukan kecukupan zat gizi pada masa perkembangan dan pertumbuhan anak. Namun demikian, untuk menerapkan hal tersebut, perlu dilakukan penelitian lebih lanjut pada panelis anak-anak untuk mengetahui daya terima organoleptiknya.

Kalsium merupakan salah satu mineral yang sangat dibutuhkan untuk berbagai fungsi tubuh. Mengonsumsi pangan sumber kalsium dapat memberikan cadangan kalsium yang cukup yang diperlukan dalam pertumbuhan dan pembentukan tulang yang tercermin pada densitas tulang termasuk tinggi badan. Sehingga,

kalsium dapat memicu pertumbuhan fisik anak terutama tinggi badan^{28,29}.

Kandungan kalsium pada *cookies* juga meningkat seiring dengan penambahan persentase substitusi tepung selpis. Pada 100 gr ikan seluang segar terdapat 642 mg kalsium. Kalsium ini sebagian besar terdapat pada bagian kepala dan tulang ikan, yang sayangnya tidak digunakan dalam pembuatan tepung seluang²⁸. Dengan demikian, hal ini menjelaskan kandungan kalsium yang masih tergolong rendah pada *cookies* selpis. Apabila bagian kepala dan tulang ikan seluang digunakan dalam pembuatan tepung selpis, diprediksi jumlah kalsium pada *cookies* selpis juga meningkat.

Semakin meningkatnya kandungan kalsium seiring dengan penambahan tepung substitusi juga terjadi pada penelitian Rahmawati, dimana substitusi tepung tempe dan tepung ikan teri juga meningkatkan kadar kalsium *cookies*²¹. Demikian pula pada penelitian Sulistyowati, terdapat peningkatan kadar protein dan kalsium pada *crackers* dengan substitusi tepung kedelai dan tepung ikan teri³⁰. Hal ini menunjukkan bahwa adanya tepung substitusi yang berasal dari ikan dan sumber protein lainnya mampu meningkatkan kandungan protein dan kalsium produk makanan ringan seperti *cookies* dan *crackers*.

Conclusion (Kesimpulan)

Substitusi tepung selpis belum mampu menghasilkan citarasa *cookies* yang disukai panelis, namun penambahan tepung ini jelas berpengaruh terhadap kadar protein dan kalsium *cookies*.

Recommendations (Saran)

Perlu dilakukan modifikasi prosedur pengolahan tepung selpis, yakni penerapan suhu <55°C saat proses pengeringan tepung selpis dan penggunaan bagian kepala dan tulang ikan dalam pembuatan tepung seluang. Modifikasi prosedur pengolahan ini pada akhirnya mungkin akan mempengaruhi mutu organoleptik *cookies* dan juga kandungan protein serta kalsiumnya.

Di sisi lain, *cookies* selpis dapat direkomendasikan sebagai produk makanan anak-anak dalam program perbaikan gizi melalui PMT (Pemberian Makanan Tambahan). Namun, perlu dilakukan uji coba daya terima untuk melihat tingkat kesukaan anak-anak terhadap produk ini. Lebih lanjut, penilaian status gizi dan profil kalsium darah dapat dilakukan pada anak-anak setelah konsumsi *cookies* selpis.

References (Daftar Pustaka)

1. Oktarina Z ST. Faktor Risiko Stunting Pada Balita (24—59 Bulan) Di Sumatera. *J Gizi dan Pangan* [Internet]. 2014;3(117). Available

- from: <https://journal.ipb.ac.id/index.php/jgizipangan/article/view/7977/0>
2. Solihin R, Anwar F, Sukandar D. Kaitan Antara Status Gizi, Perkembangan Kognitif, dan Perkembangan Motorik pada Anak Usia Prasekolah. *Penelit Gizi dan Makanan*. 2013;35(1):62–72.
 3. Aridiyah FO, Rohmawati N, Ririanty M. Faktor-faktor yang Mempengaruhi Kejadian Stunting pada Anak Balita di Wilayah Pedesaan dan Perkotaan (The Factors Affecting Stunting on Toddlers in Rural and Urban Areas). *Pustaka Kesehatan*. 2015 Jan;3(1):163–70.
 4. Nadimin S, Fitriani N. Mutu Organoleptik Cookies Dengan Penambahan Tepung Bekatul Dan Ikan Kembang. *Media Gizi Pangan*. 2019;26(1).
 5. Kemenkes RI. Data Komposisi Pangan Indonesia [Internet]. Jakarta; 2017. Available from: [http://www.panganku.org/id-ID/tentang kami](http://www.panganku.org/id-ID/tentang_kami)
 6. Titi SP. Kajian Perbandingan Tepung Rumput Laut (*Eucheuma Cotton*) Yang Disubstitusi Tepung Ikan Teri Nasi (*Stolephorus Sp*) Dengan Suhu Dan Lama Pemanggangan Dalam Pembuatan Cookies Rumput Laut. 2016.
 7. Palupi HT. Pengaruh Jenis Pisang dan Bahan Perendam terhadap Karakteristik Tepung Pisang (*Musa Spp*). *Tekmol Pangan Media Inf dan Komun Ilm Tekmol Pertan*. 2012;4(1).
 8. Nurcahyani R. Eksperimen Pembuatan Cookies Tepung Kacang Hijau Substitusi Tepung Bonggol Pisang. 2016.
 9. Nuria NA, Juliana C. Pengaruh Substitusi Tepung Ikan Lele Terhadap Pembuatan Cookies Bebas Gluten Dan Kasein Sebagai Alternatif Jajanan Anak Autis Spectrum Disorder. *Media Gizi Indones*. 2019;
 10. Rohman A, Sumantri. Analisis Makanan. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press; 2013.
 11. Federer W. *Experimental Design Theory and Application*. Third Edit. New Delhi: Oxford and IBH Publishing C; 1977.
 12. Puspita IR. Bakteri Asam Laktat dari Produk Bekasam Ikan Seluang (*Rasbora argyrotaenia*). 2011.
 13. Wulandari F. Analisis Kandungan Gizi, Nilai Energi dan Uji Organoleptik Cookies Tepung Beras dengan Substitusi Tepung Sukun. *J Apl Tekmol Pangan*. 2016;5(3):107–12.
 14. Intan RN. Pemanfaatan Tepung Kacang Tanah sebagai Produk Variasi Janhagel Peanut with Cocholate Cookies (Hagelnut Cookies). Universitas Negeri Yogyakarta; 2018.
 15. Oktaviana AS, Hersoelistyorini W N. Kadar Protein, Daya Kembang dan Organoleptik Cookies dengan Substitusi Tepung Mocaf dan Tepung Pisang Kepok. *J Pangan dan Gizi*. 2017;7(2):72–81.
 16. Mervina, Kusharto MDMS. Formulasi Biskuit Dengan Substitusi Tepung Ikan Lele Dumbo (*Clarias Gariepinus*) Dan Isolat Protein Kedelai (*Glycine Max*) Sebagai Makanan Potensial Untuk Anak Balita Gizi Kurang. *J Tekmol Dan Ind Pangan*. 2012;23(1).
 17. Hamidah, N FMDAI. Pengaruh Substitusi Tepung Labu Kuning, Tepung Ikan Lele Dumbo Terhadap Nilai Gizi, Mutu Organoleptik Biskuit. 2017;7(3).
 18. Nur NC, Sudayati E NE. Konsumsi Daya Terima Pasien Rawat Inap Penyakit Kardiovaskular Terhadap Makanan Yang Disajikan RSUP H. Adam Malik Medan. *J Gizi Kesehat Masy*. 2012;
 19. Pratomo A. Subtitusi Tepung Pisang Ambon. Universitas Negeri Semarang; 2013.
 20. Hana T. Daya Terima Dan Peningkatan Nilai Gizi Kalsium Jajanan Lokal (Bagea) Yang Diperkaya Tepung Ikan Gabus Untuk Balita Stunting. *Politeknik Kesehatan Makassar*; 2017.
 21. Rahmawati H, Rustanti N. Pengaruh Substitusi Tepung Tempe dan Ikan Teri Nasi (*Stolephorus sp.*) terhadap Kandungan Protein, Kalsium dan Organoleptik Cookies. *J Nutr Coll*. 2013;2(3):382–90.
 22. Utami AP, Wahyuni S M. Analisis Penilaian Organoleptik dan Nilai Gizi Cookies Formulasi Tepung Wikau Maombo. *Sains dan Tekmol Pangan*. 2016;1(1):79–85.
 23. Yasinta U. Pengaruh Subtitusi Tepung Terigu dengan Tepung Pisang Terhadap Sifat Fisikokimia dan Organoleptik Cookies. *J Apl Tekmol Pangan*. 2017;6(3):119–23.
 24. Asyik N ADRH. Formulasi Pembuatan Biskuit Berbasis Tepung Komposit Sagu (*Metroxylon Sp*) Dan Tepung Ikan Teri (*Stolephorus Commersonil*). 2015;5(1).
 25. Sihotang U, Sudargo T, Widagdo D. Asupan Iodium Dan Goitrogenik Yang Berhubungan Dengan Gaki Anak Sekolah Di Kabupaten Dairi Sumatera Utara. *J gizi Klin Indones*. 2008;5(2).
 26. R R, Nuryanto, Wijayanti H. Kandungan Gizi Dan Daya Terima Cookies Berbasis Tepung Ikan Teri (*Stolephorus Sp*) Sebagai PMT-P Untuk Balita Gizi Kurang. *J Nutr Coll*. 2019;8(4).
 27. Ningrum A, Suhartatik A, Kurniawati L. Karakteristik Biskuit Dengan Substitusi Tepung Ikan Patin (*Pangasius sp*) Dan Penambahan Ekstrak Jahe Gajah (*Zingiber Officinale Var.Roscoe*). *J Tekmol Ind Pangan* 2. 2017;1:53–60.
 28. Yulia C. Revitalisasi Pemberian Makanan Tambahan dan Integrasi Pendidikan Gizi Berbasis Kearifan Lokal di Sekolah sebagai

- Upaya Perbaikan Gizi Anak Usia Sekolah. Media Pendidikan, Gizi, dan Kuliner. 2017;6(1):18–33.
29. Lestari R, Triawanti T YA. Efek Pemberian Ikan Saluang (*Rasbora Spp.*) terhadap Kadar Kalsium Tulangtikus Putih (*Rattus Norvegicus*) Malnutrisi. Berk Kedokt. 12(1):69.
30. Sulistyowati, E E Al. Pengaruh Substitusi Tepung Kedelai Dan Tepung Ikan Teri Terhadap Kadar Protein Dan Kalsium Crackers. J Ris Kesehat Poltekkes Kemenkes Semarang. 2015;4(3).



Asupan Makanan, Status Gizi dan Ketahanan Kardiorespirasi Atlet Renang

Food Intake, Nutritional Status and Cardio Respiration Health Of Swimming Athletes

Meirina Dwi Larasati¹, Serli Yuliana²

¹Jurusan Gizi Poltekkes Kemenkes Semarang

²UPTD Puskesmas Mandiraja 2 Banjarnegara

Corresponding author: Meirina Dwi Larasati

Email: meirinadwilarasati@poltekkes-smg.ac.id

ABSTRACT

Background: Nutrition is an important factor to achieve great performance which needs to be prepared during training by maintaining the cardio respiration health. Athletes who have balanced diet and nutritional status during training is considered to be able to increase cardio respiration health.

Objectives: To determine the correlation between food intake and nutritional status on cardio respiration health of swimming athletes

Method: This research was an observational study with cross-sectional design. Fourteen swimming athletes of 10-20 years age group were selected for this study. Food intake (energy, protein, fat, and carbohydrate) were obtained by interview using 24h recall. Nutritional status were collected by measurement of BMI and body fat percentages. Cardio respiration health was assessed by measurement of VO₂ max using Critical Swim Speed Test. The statistical analysis used the Spearman Test.

Results: Most subjects had an adequate energy, protein and fat intake and all subjects had an inadequate carbohydrate intake. Most of subjects had normal BMI (79%) and over body fat percentage (86%). There was correlation between food intake (energy, fat, carbohydrate) and cardio respiration health ($p < 0.05$). There was no correlation between nutritional status (BMI, body fat percentages) and cardio respiration health ($p > 0.05$).

Conclusion: Adequate food intake significantly maintaining cardio respiration health of swimming athletes.

Keywords: food intake; nutritional status; cardio respiration health

Introduction (Pendahuluan)

Renang menjadi salah satu cabang olahraga yang melibatkan aerobik-anaerobik sehingga memadukan antara kekuatan dan ketahanan (*endurance*) tubuh^{1,2}. Ketahanan kardiorespirasi (*endurance*) menjadi komponen penting dalam kebugaran jasmani yang diukur menggunakan pengukuran volume oksigen maksimal (VO₂ maks)^{2,3}. Ketahanan kardiorespirasi dipengaruhi oleh kapasitas difusi oksigen ke paru-paru, curah jantung, kapasitas transportasi oksigen darah, kepadatan kapiler otot dan massa otot mitokondria⁴.

Ketahanan kardiorespirasi juga didukung oleh status gizi³. Status gizi dapat diukur menggunakan Indeks Massa Tubuh (IMT). IMT berbanding terbalik dengan VO₂ maks^{3,4,5,6}. Persen lemak tubuh yang baik

dapat mempengaruhi ketahanan kardiorespirasi dengan meningkatkan VO₂ maks⁶. Status gizi mencerminkan asupan makan. Asupan makan yang adekuat akan menghasilkan status gizi yang optimal^{3,6}. Kombinasi asupan gizi yang seimbang dan status gizi normal akan menunjang ketahanan kardiorespirasi yang optimal⁷.

Gizi menjadi faktor yang diperhatikan untuk menunjang stamina dan prestasi atlet. Faktor gizi perlu disiapkan saat latihan dengan mempertahankan kondisi ketahanan kardiorespirasi yang baik^{7,8,9,10} dan mengurangi risiko kelelahan pada atlet. Penelitian Hapsari menyatakan bahwa faktor yang mempengaruhi performa atlet adalah gizi (69,8%)¹¹. Faktor gizi yang mempengaruhi performa atlet antara lain status gizi (IMT), tipe tubuh, detak jantung dan asupan cairan. Kombinasi antara latihan dan gizi mempengaruhi performa atlet sebesar 72,5%¹¹. Asupan makan yang

cukup menjadi faktor penting dalam proses masa pertumbuhan usia remaja karena sedang mengalami percepatan pertumbuhan dan perkembangan sehingga asupan makan selama periode usia ini memiliki pengaruh jangka panjang¹².

Pengaturan makan yang mengandung energi dan karbohidrat secara adekuat selama olahraga membantu menyediakan glukosa sebagai sumber energi dan menghemat penggunaan cadangan glikogen otot. Pengaturan tersebut mampu mencegah risiko hipoglikemia yang berakibat kelelahan karena terbatasnya oksidasi glukosa darah^{13,14}. Kebutuhan energi dan karbohidrat atlet pada saat latihan lebih besar dibandingkan saat pertandingan sehingga pemulihan simpanan karbohidrat menjadi prioritas bagi atlet yang menjalani latihan¹.

Atlet harus konsumsi makanan cukup protein untuk perkembangan dan perbaikan jaringan otot yang rusak dan mengganti sel-sel darah merah yang mati selama proses latihan⁹. Asupan makanan sumber lemak berhubungan dengan kadar glikogen tubuh dan ketahanan kardiorespirasi. Asupan lemak tidak banyak digunakan karena asam laktat yang terjadi dari glikolisis anaerobik menghambat pengeluaran asam lemak dari simpanan trigliserida di dalam jaringan lemak.

Fakta di lapangan menunjukkan bahwa 98,3% pola makan atlet remaja di Indonesia masih belum seimbang. Kecenderungan asupan tinggi energi dan lemak dari sumber *fast food* dan rendah sumber serat dan zat gizi mikro¹⁰. Hasil penelitian menunjukkan asupan makan karbohidrat yang rendah mampu meningkatkan kapasitas oksidasi lemak selama latihan yang berkaitan dengan peningkatan kinerja aerobik¹⁴. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui hubungan antara asupan makan dan status gizi terhadap ketahanan kardiorespirasi atlet renang.

Methods (*Metode Penelitian*)

Penelitian ini merupakan penelitian observasional dengan rancangan *cross sectional*. Penelitian dilakukan di Pusat Pendidikan Pelatihan dan Latihan Olahraga Pelajar (PPLOP) Jawa Tengah pada bulan Juli 2017 dengan jumlah subyek sebanyak 14 orang. Kriteria inklusi pemilihan subyek antara lain atlet renang berusia 10-20 tahun di PPLOP Jawa Tengah, bersedia menjadi subyek, dalam keadaan sehat dan rutin melakukan latihan.

Variabel bebas dalam penelitian ini adalah asupan zat gizi (energi, karbohidrat, protein, dan lemak), status gizi (IMT dan persen lemak tubuh). Variabel terikat adalah ketahanan kardiorespirasi (VO_2 maks).

Asupan energi, karbohidrat, protein dan lemak diperoleh dengan cara wawancara *recall* 24 jam sebanyak 2 kali. Asupan energi dan zat gizi makro dibandingkan dengan Angka Kecukupan Gizi (AKG) yang dianjurkan sesuai usia. Kategori kecukupan

asupan energi dan zat gizi makro yaitu apabila asupan energi dan zat gizi makro kurang dari 100% AKG disebut belum memenuhi AKG dan bila asupan energi dan zat gizi makro \geq AKG disebut memenuhi AKG. Asupan zat gizi energi dan zat gizi makro dianalisis menggunakan *data based* Daftar Komposisi Bahan Makanan yang dianalisis menggunakan program *Nutrisurvey* 2005.

Status gizi berdasar IMT yang dihitung menggunakan rumus $BB/TB(m)^2$ dengan kategori menurut Kementerian Kesehatan tahun 2010. Penelitian ini mengkategorikan status gizi berdasarkan IMT menjadi $IMT \geq 23$ kg/m^2 dan $IMT < 23$ kg/m^2 . Berat badan diukur menggunakan timbangan injak digital dengan ketelitian 0,1 kg. Tinggi badan diukur menggunakan *microtoise* dengan batas ukur 200 cm dengan ketelitian 0,1 cm.

Persen lemak tubuh diukur menggunakan *Bioelectric Impedance Analyzer (BIA)* dengan merek *Omron body fat analyzer digital weighing scale HBF-200*. Persen lemak tubuh dikategorikan kurang (<15%), normal (15-18%) dan lebih (>18%).

Ketahanan kardiorespirasi (VO_2 maks) diukur dengan *Critical Swim Speed test*. Waktu yang dibutuhkan untuk menyelesaikan tes renang diukur menggunakan *stopwatch* dengan ketelitian 0,01 detik. VO_2 maks dihitung menggunakan rumus $0,172 \times (\text{jarak tempuh}/15-133) + 33,3$ VO_2 maks dikategorikan menjadi sangat kurang (<35); kurang (35-38,3); cukup (38,4-45,1); baik (45,2-50,9); sangat baik (51-55,9) dan istimewa (>55,9).

Analisis data dilakukan menggunakan program SPSS. Variabel dianalisis secara deskriptif menggunakan distribusi frekuensi dan persentase. Data numerik akan disajikan dalam bentuk tabel yang memuat Rerata, nilai minimal, nilai maksimal dan standar deviasi. Analisis bivariat untuk menganalisis hubungan antara variabel asupan makan terhadap ketahanan kardiorespirasi dan status gizi terhadap ketahanan kardiorespirasi. Uji statistik yang digunakan adalah korelasi Spearman dengan CI 95% dan tingkat kemaknaan nilai $p < 0,05$. Penelitian ini telah memenuhi syarat etik atau laik etik yang tercatat di Komisi Etik Penelitian Poltekkes Kemenkes Semarang.

Results (*Hasil*)

Karakteristik subyek penelitian disajikan pada Tabel 1. Subyek yang berpartisipasi dalam penelitian adalah siswa atlet binaan PPLOP Jawa Tengah yang masih dalam jenjang pendidikan Sekolah Menengah Pertama (SMP) dan Sekolah Menengah Atas (SMA), yang berjenis kelamin laki-laki (57%) dan perempuan (43%).

Penelitian ini menggunakan subyek pada kelompok remaja. Distribusi usia subyek penelitian sebagian besar (57%) pada kelompok usia 13-15 tahun. Usia termuda pada penelitian ini adalah 12 tahun dan usia

tertua adalah 16 tahun dengan Rerata usia $14,64 \pm 1,34$ tahun. Usia tersebut termasuk dalam golongan usia remaja awal.

Tabel 1 menyajikan pula Rerata asupan energi dan zat gizi makro. Sebagian besar subyek penelitian memiliki asupan energi, protein dan lemak memenuhi AKG dan keseluruhan subyek penelitian memiliki asupan karbohidrat kurang dari AKG. Rerata asupan energi subyek penelitian sebesar $2356,91 \pm 333,16$ kkal,

asupan protein $73,71 \pm 10,72$ gram, asupan lemak $94,99 \pm 15,80$ gram dan karbohidrat $256,02 \pm 20,17$ gram. Bila dibandingkan dengan Rerata energi diperoleh Rerata asupan protein menyumbangkan 12,5%, lemak 36,3% dan karbohidrat 43,2%. Berdasarkan proporsi asupan zat gizi makro tersebut, tampak bahwa sumber energi subyek penelitian adalah dari bahan makanan sumber lemak dan rendah sumber karbohidrat.

Tabel 1. Karakteristik Subyek Penelitian

Variabel	n (%)	Min	Maks	Rerata \pm SD
Jenis kelamin		-	-	-
Laki-laki	8 (57)			
Perempuan	6 (43)			
Usia		12	16	14.64 \pm 1.34
10-12 tahun	1 (7)			
13-15 tahun	8 (57)			
16-18 tahun	5 (36)			
Energi (kkal)		1608.35	2781.90	2356.91 \pm 333.16
< AKG	2 (14)			
\geq AKG	12 (86)			
Protein (gram)		53.30	86.28	73.71 \pm 10.72
< AKG	3 (21)			
\geq AKG	11 (79)			
Lemak (gram)		62.15	115.95	94.99 \pm 15.80
< AKG	2 (14)			
\geq AKG	12 (86)			
Karbohidrat (gram)		224.16	284.58	256.02 \pm 20.17
< AKG	14 (100)			
\geq AKG	0			
IMT		19.14	24.76	21.28 \pm 1.63
≥ 23 kg/m ²	3 (21)			
<23 kg/m ²	11 (79)			
Lemak tubuh (%)		16.0	31.3	22.62 \pm 4.85
Normal	2 (14)			
Lebih	12 (86)			
VO₂ maks (ml/kg/detik)		36.7	51.0	43.46 \pm 4.54
Kurang	2 (14)			
Cukup	7 (50)			
Baik	4 (29)			
Sangat baik	1 (7)			

Rerata berat badan subyek penelitian sebesar 56,61 kg dan tinggi badan 162,86 cm. Status gizi subyek penelitian berdasarkan IMT sebanyak 79% memiliki IMT normal dan 86% memiliki persen lemak tubuh lebih. Rerata status gizi subyek penelitian berdasarkan IMT sebesar $21,28 \pm 1,63$ kg/m² dengan kategori status gizi normal. Rerata persen lemak tubuh subyek penelitian sebesar $22,62 \pm 4,85\%$ dengan kategori lebih.

Sepuluh subyek penelitian memiliki VO₂ maks kategori cukup. Sebanyak 14% subyek penelitian memiliki VO₂ maks kategori kurang dan 7% memiliki VO₂ maks kategori sangat baik. Hasil Rerata pengukuran VO₂ maks yaitu $43,46 \pm 4,54$ ml/kg/detik dengan kategori cukup.

Tabel 2 menyajikan hubungan antar variabel asupan makan dan status gizi dengan ketahanan kardiorespirasi. Ada korelasi cukup kuat antara asupan energi dengan ketahanan kardiorespirasi ($r=0,572$) dan berhubungan secara statistik ($p=0,033$). Sama halnya dengan asupan karbohidrat. Asupan lemak pun memiliki korelasi cukup kuat dan berhubungan secara statistik ($r=0,552$) ($p=0,041$). Berbeda dengan asupan protein yang memiliki korelasi cukup kuat namun tidak berhubungan secara statistik ($r=0,508$) ($p=0,064$).

Tabel 2. Asupan Makan dan Status Gizi terhadap Ketahanan Kardiorespirasi

Variabel	Ketahanan kardiorespirasi	
	r	p
Asupan makanan		
Energi	0.572	0.033*
Protein	0.508	0.064
Lemak	0.552	0.041*
Karbohidrat	0.572	0.033*
Status gizi		
IMT	0.031	0.916
% lemak tubuh	-0.421	0.134

Terdapat korelasi lemah antara status gizi berdasarkan IMT dan tidak berhubungan secara statistik terhadap ketahanan kardiorespirasi ($r=0,031$) ($p=0,916$). Tabel 2 menunjukkan ada korelasi cukup antara persen lemak tubuh dengan ketahanan kardiorespirasi meskipun tidak berhubungan secara statistik ($p=0,134$). Ada korelasi negatif antara keduanya yang berarti semakin rendah persentase lemak tubuh maka semakin baik ketahanan kardiorespirasi.

Discussion (Pembahasan)

Pengaturan makan menjadi salah satu faktor yang mendukung performa atlet yang dapat dipersiapkan mulai dari latihan hingga pertandingan¹⁵. Pengaturan makan yang seimbang bagi atlet selama masa latihan yang terdiri atas 60% total energi berasal dari sumber karbohidrat, 15% dari protein dan 25% dari lemak dianggap mampu meningkatkan ketahanan

kardiorespirasi, kebugaran, performa dan kesehatan serta mencegah cedera selama masa latihan.

Asupan energi dan zat gizi makro yang cukup akan menunjang kebugaran dan daya tahan kardiorespirasi selama masa latihan^{1,9,15}. Penelitian ini menunjukkan asupan energi, karbohidrat dan lemak berhubungan dengan ketahanan kardiorespirasi. Hal ini sejalan dengan penelitian yang menunjukkan bahwa tingkat konsumsi memiliki hubungan yang signifikan dengan tingkat kebugaran pada atlet sepak bola dan orang sehat^{8,16}. Berbeda dengan penelitian lain yang menyebutkan bahwa asupan energi, karbohidrat, protein dan lemak tidak berhubungan dengan daya tahan jantung paru pada atlet taekwondo¹⁷. Perbedaan tersebut diduga karena penggunaan sistem energi pada atlet renang dan sepak bola melibatkan kombinasi aerobik dan anaerobik sedangkan pada atlet taekwondo sebagian besar menggunakan sistem energi anaerobik.

Ketahanan kardiorespirasi bekerja dengan bantuan oksigen dan asupan makan dalam tubuh. Setiap sel membutuhkan oksigen untuk mengubah energi makanan menjadi ATP (*Adenosine Triphosphate*). Sel otot yang berkontraksi membutuhkan banyak ATP sehingga sel otot membutuhkan banyak oksigen dan menghasilkan CO₂^{13,14}.

Ketahanan kardiorespirasi ditentukan oleh banyak faktor seperti faktor latihan aerobik dan fungsi kerja organ tubuh. Latihan aerobik secara teratur mampu meningkatkan nilai VO₂ maks karena suplai oksigen ke otot saat latihan dapat meningkat sehingga mampu mempertahankan kebugaran⁶. Selama latihan aerobik terjadi peningkatan kebutuhan oksigen oleh otot. Kebutuhan oksigen ini didapatkan dari ventilasi dan pertukaran oksigen dalam paru-paru. Selama proses ventilasi terjadi pertukaran oksigen dalam alveoli paru dengan cara difusi. Oksigen yang terdifusi masuk dalam kapiler paru selanjutnya diedarkan melalui pembuluh darah ke seluruh tubuh sehingga dibutuhkan paru-paru yang berfungsi dengan baik¹⁸.

Ketahanan kardiorespirasi didukung oleh kecukupan asupan karbohidrat dan lemak. Karbohidrat merupakan sumber energi utama dalam menjaga ketahanan kardiorespirasi¹⁴. Glukosa disimpan dalam hati (18-22%) dan disimpan di dalam otot dalam bentuk glikogen otot (80%). Otot menggunakan glukosa yang disimpan dalam bentuk glikogen otot sebagai bahan bakar. Apabila simpanan glikogen otot menurun maka tubuh akan merasa sangat mempengaruhi durasi latihan. Asupan karbohidrat yang cukup akan mampu mengisi kembali glikogen otot yang telah digunakan untuk kontraksi otot. Jika glikogen otot terpenuhi karena tercukupinya asupan karbohidrat maka ketahanan kardiorespirasi selama latihan akan baik dan durasi latihan dapat lebih lama. Oleh karena itu penting untuk mengoptimalkan stamina atlet dengan menjaga asupan karbohidrat baik jenis dan jumlahnya selama latihan⁹. Penelitian sebelumnya menyatakan bahwa asupan karbohidrat

yang cukup bermanfaat dalam menunjang performa atlet renang selama latihan¹. Selain itu, asupan karbohidrat yang cukup mampu mencegah kelelahan otot selama latihan¹⁹.

Penelitian ini menunjukkan tidak adanya hubungan antara asupan protein dengan ketahanan kardiorespirasi. Otot dibentuk karena frekuensi latihan bukan karena asupan protein. Latihan yang intensif yang membentuk otot sehingga atlet harus konsumsi makanan cukup protein untuk perkembangan dan perbaikan jaringan otot yang rusak dan mengganti sel-sel darah merah yang mati. Kombinasi asupan protein dan karbohidrat cukup penting untuk daya tahan tubuh terutama setelah latihan dengan cara meningkatkan oksidasi asam amino yang hilang selama proses latihan sehingga mencegah kerusakan otot⁹. Jika seorang atlet mengkonsumsi cukup energi dari sumber karbohidrat maka kelebihan protein yang dikonsumsi akan disimpan dalam bentuk lemak sehingga akan mengganggu performa atlet. Selama masa latihan, perlu dipertimbangkan pula jenis protein biologis tinggi untuk mempercepat perbaikan jaringan tubuh yang rusak¹.

Penelitian ini menunjukkan bahwa asupan lemak sebagai sumber energi terbesar yang ditunjukkan dengan rerata asupan lemak sebesar 36,3%⁹. Kecenderungan subyek penelitian mengonsumsi makanan lemak jenuh berlebihan¹⁰. Peningkatan metabolisme lemak pada waktu melakukan kegiatan olahraga yang lama akan mencegah pemakaian glikogen (*Glycogen Sparing Effect*) dan memperbaiki kapasitas ketahanan fisik (*Endurance Capacity*). Namun, konsumsi energi dari lemak dianjurkan tidak lebih dari 30% total energi per hari. Asupan makan tinggi lemak akan mengakibatkan peningkatan profil lipid yang berisiko terjadinya penyakit tidak menular seperti aterosklerosis dan penyakit kardiovaskuler. Asupan makanan tinggi lemak selama masa latihan akan menyebabkan pengosongan lambung menjadi lebih lambat sehingga timbul rasa kenyang lebih lama. Selain itu, penyerapan lemak dalam usus halus sangat sedikit menghasilkan energi yang dapat segera digunakan²⁰. Oleh karena itu, atlet dianjurkan untuk membatasi konsumsi lemak berlebihan agar atlet tetap mengkonsumsi karbohidrat yang adekuat untuk penggantian glikogen otot dan hati berlangsung dengan baik.

Asupan makanan tinggi lemak berhubungan dengan kadar glikogen yang rendah yang akan menyebabkan ketahanan kardiorespirasi menurun. Lemak tidak banyak digunakan karena asam laktat yang terjadi dari glikolisis anaerobik menghambat pengeluaran asam lemak dari simpanan trigliserida di dalam jaringan lemak. Hal ini menyebabkan kadar asam lemak di dalam darah tidak cukup untuk menstimulir pemecahan asam lemak di dalam otot yang berakibat pada kelelahan.

Status gizi berpengaruh terhadap ketahanan kardiorespirasi dan kekuatan seorang atlet untuk menunjang performa atlet^{3,9}. Penelitian ini menunjukkan tidak ada hubungan antara status gizi berdasarkan IMT dan persen lemak tubuh dengan ketahanan kardiorespirasi ($p>0,05$). Berbeda dengan penelitian sebelumnya yang menyebutkan bahwa ketahanan kardiorespirasi dipengaruhi oleh IMT dan persen lemak tubuh^{6,8,16,17,21}. Kemampuan tubuh menggunakan oksigen maksimal dipengaruhi pemecahan ATP menjadi energi dengan bantuan O₂ sehingga bila IMT *overweight* maka makin rendah kemampuan tubuh untuk menggunakan oksigen secara maksimal⁶. Lebih lanjut penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa IMT menjadi salah satu faktor yang mempengaruhi kardiorespirasi secara signifikan selain bentuk tubuh *somatotype*¹¹. Adanya perbedaan ini diduga karena bentuk tipe tubuh antara atlet renang dan taekwondo berbeda. Tipe tubuh menjadi salah satu faktor penentu performa atlet yang dapat diukur melalui ketahanan kardiorespirasi¹¹. Cabang olahraga renang, atletik dan sepak bola memiliki tipe tubuh yang sama yaitu *mesomorph-endomorph* sedangkan taekwondo *endomorph-ectomorph*²².

Persen lemak tubuh menggambarkan komposisi tubuh yang dihitung dari persentase dari perbandingan massa jaringan lemak dan *fat free mass*. Pada penelitian ini terdapat persen lemak tubuh tergolong lebih. Hal tersebut dapat disebabkan pola makan tinggi energi yang sumber utamanya berasal dari lemak.

Persen lemak tubuh juga berkaitan dengan aktivitas fisik. Aktifitas fisik berhubungan negatif dengan lemak tubuh namun berhubungan positif dengan masa otot³. Persen lemak tubuh yang baik dapat memengaruhi ketahanan kardiorespirasi dengan meningkatkan VO₂ maks^{6,21}.

Persentase lemak tubuh berbanding terbalik dengan nilai kapasitas VO₂ maks seseorang. Hal ini dikarenakan kapasitas pengambilan oksigen didukung oleh kardiorespirasi serta kekuatan dan ketahanan otot. Tingginya lemak tubuh akan menurunkan persentase otot sehingga mengurangi kerja aerobik^{5,9}.

Pengukuran status gizi pada atlet remaja lebih akurat dengan pengukuran persen lemak tubuh dibandingkan dengan IMT karena obesitas lebih mengacu pada kelebihan lemak dibandingkan kelebihan berat badan. Kelebihan berat badan pada atlet bisa dikarenakan tubuh yang berotot. Massa otot lebih padat dan berat dibandingkan lemak. Oleh karena itu, belum tentu atlet dengan kategori *overweight* berdasarkan IMT maka persen lemak tubuhnya lebih.

Ketahanan kardiorespirasi digunakan sebagai parameter untuk mengetahui tingkat kebugaran dan kemampuan otot untuk berkontraksi secara terus menerus dalam waktu yang relatif lama dengan beban tertentu sehingga tubuh mampu melakukan aktivitas dalam waktu yang lama tanpa mengalami kelelahan¹². Ketahanan kardiorespirasi diukur menggunakan

parameter VO_2 maks atau volume oksigen maksimal dapat didefinisikan sebagai kapasitas maksimal tubuh dalam mengambil dan menggunakan oksigen selama latihan. Nilai VO_2 maks menggambarkan nilai transport oksigen maksimal dari otot ke mitokondria untuk memproduksi energi²³. Atlet dengan daya tahan yang tinggi memiliki nilai VO_2 maks yang tinggi. VO_2 maks juga sebagai parameter nilai daya tahan (*endurance*) untuk mengetahui kelelahan aerob¹³.

Beberapa faktor yang mempengaruhi ketahanan kardiorespirasi antara lain usia, jenis kelamin, aktivitas fisik, asupan makan, genetik, latihan, gaya hidup (merokok dan konsumsi kafein) dan kadar hemoglobin^{3,10,11,23}. Faktor yang mempengaruhi dari segi gizi antara lain asupan cairan, intensitas latihan, detak jantung, tekanan darah, kolesterol, asupan energi dan status gizi^{11,19,20}. Namun pada penelitian ini belum mempertimbangkan faktor lain yang bisa dijadikan sebagai kriteria inklusi seperti jenis kelamin, aktivitas fisik, durasi latihan dan kadar hemoglobin serta kolesterol darah. Kelemahan lainnya adalah pengukuran persen lemak tubuh menggunakan *Bioelectric Impedance Analyzer (BIA)* bukan menggunakan *skin fold calipers* yang belum menggambarkan persen lemak tubuh secara keseluruhan. Adanya kecenderungan subyek penelitian yang memiliki IMT *overweight* melaporkan asupan makan dalam jumlah yang sedikit, begitu pula sebaliknya yang memiliki status gizi kurang. Hal ini disebabkan pengambilan data asupan makan hanya berdasarkan hasil recall belum dikombinasikan dengan pola makan berdasarkan SQFFQ.

Conclusion (Simpulan)

Tidak ada hubungan antara asupan energi dan zat gizi makro terhadap ketahanan kardiorespirasi. Tidak ada pula hubungan antara status gizi berdasarkan IMT dan persen lemak tubuh terhadap ketahanan kardiorespirasi.

Recommendations (Saran)

Penelitian lanjut perlu mempertimbangkan kriteria inklusi seperti jenis kelamin, latihan fisik dan kadar hemoglobin sebagai faktor perancu dalam ketahanan kardiorespirasi dengan jumlah subyek yang lebih besar.

References (Daftar Pustaka)

- G. Shaw. KT Boyd. LM Burke. A Koivisto. Nutrition for Swimming. *Int J Sport Nutr Exerc Metab.* 2014;24:360–72.
- RAE Waskito, S. Tursilowati YS. Kebugaran Jasmani dan Waktu Pemulihan Tekanan Darah Atlet Bola Basket Putra Pusat Pendidikan dan Latihan Olahraga Pelajar (PPLOP) Jawa Tengah dengan Pemberian Minuman Sari Bit Merah (*Beta Vulgaris*) dan Terong Belanda (*Cyphomandra Betacea* Sendtn). *J Ris Gizi.* 2017;5(1):45–58.
- A. Alfitasari, FF Dieny AT. Perbedaan Asupan Energi, Makronutrien, Status Gizi dan VO_2 Maks Antara Atlet Sepak Bola Asrama dan Non Asrama. *Media Gizi Indones.* 2019;14(1):14–26.
- S Kind, SBrightenti-Zogg, J Mundwiler, U Schupbach, JD Leuppi DM dan Td. Factors Associated with Cardiorespiratory Fitness in a Swiss Woring Population. *J Sport Med.* 2019;1–8.
- H. Shah, T. Prajapati SS. Association of Body Mass Index with VO_2 Maks in Indian Adults. *Int J Basic Appl Physiogy.* 2017;5(1):155–9.
- AB Pertiwi. EA Murbawani. Pengaruh Asupan Makan (Energi, Karbohidrat, Protein dan Lemak) Terhadap Daya Tahan Jantung Paru (VO_2 Maks) Atlet Sepak Bola. *J Nutr Coll.* 2012;1(1):199–208.
- N. Amin, H. Susanto MR. Pengaruh Penambahan Maltodekstrin dalam Minuman Elektrolit terhadap Daya Tahan Jantung Paru Atlet Sepak Bola. *Gizi Indones.* 2017;40(2):79–88.
- ES Bagustila, Sulistiyani IN. Konsumsi Makanan, Status Gizi dan Tingkat Kebugaran Atlet Sepak Bola Jember United (Skripsi). Universitas Jember; 2015.
- S. Potgieter DLIL. Body composition, Dietary Intake and Supplement use among Triathletes Residing in the Western Cape. *SAJSM.* 2011;23(3):74–9.
- MP. Sahara NWAC. Kualitas Diet dan Daya Tahan (Endurance) Atlet Bulutangkis Remaja di Kota Semarang. *J Nutr Coll.* 2019;8(1):29–37.
- MHST Penggalih, M. Juffrie, T. Sudargo ZS. Correlation between Nutritional Status and Lifestyle for Youth Soccer Athlete Performance: A Cohort Study. *Pakistan J Nutr.* 2017;16(2):895–905.
- R Navaneetha. A Suvidha. Assessment of Nutritional Status of Regular Adolescent Swimmers (13-18 Years). *Sport Nutr Ther.* 2016;1(3):3–7.
- SA Andani NW. Pengaruh Pemberian Jus Jeruk Manis (*citrus sinensis*) terhadap Nilai VO_2 maks Atlet Sepak Bola di Gendut Dony Training Camp (GDTC) Salatiga. *J Gizi Indones.* 2017;5(2):68–74.
- M. Baranauskas. Long Term Carbohydrate

- Intake and the Effect on Endurance Performance in Collegiate Distance Runners (Thesis). The Graduate Faculty of the University of Akron; 2016.
15. Committee FSM. Nutrition for Aquatic Athletes. 2013.
 16. RN Putra. L. Amalia. Hubungan Asupan Energi Protein dan Frekuensi Olahraga dengan Daya Tahan Kardiorespirasi dan Massa Otot Pada Mahasiswa IPB. *J Gizi dan Pangan*. 2014;9(1):29–34.
 17. IG Cornia. M Adriani. Hubungan Antara Asupan Zat Gizi Makro dan Status Gizi dengan Kebugaran Jasmani Mahasiswa UKM Taekwondo. *Amerta Nutr*. 2018;90–6.
 18. L. Ustafia ST. AN. Pemberian Milkshake Pisang Sebelum Latihan terhadap Kelelahan dan Tekanan Darah Atlet Sepak Bola. *J Ris Gizi*. 2017;5(2):41–7.
 19. T. Rostika. Perbedaan VO₂ maks, Aktivitas Fisik, Status Gizi dan Asupan Gizi (Skripsi). Fakultas Kesehatan Masyarakat UI; 2013.
 20. M. Sharma, RB Kamal KC. Correlation of Body Composition to Aerobic Capacity: A Cross Sectional Study. *Int J Appl Res*. 2016;2(1):38–42.
 21. AN Shete SBD. A Study of VO₂ Maks and Body Fat Percentage in Female Athletes. *J Clin Diagnostic Res*. 2014;8(12):1–3.
 22. Z Faridho. Analisis Karakteristik Antropometri dan Komposisi Tubuh dengan Somatotype Atlet Remaja Sekolah Atlet Ragunan Jakarta (Skripsi). Fakultas Ekologi Manusia IPM; 2016.
 23. I. Safitri. FF Diény. Pengaruh Sari Umbi Bit (Beta Vulgaris) terhadap VO₂ maks Atlet Sepak Bola. *J Nutr Coll*. 2015;4(2):202–10.



Peningkatan Kadar Hemoglobin Remaja Putri Dengan Pemberian Kudapan Berbasis Tepung Tempe

Administration of Tempeh Flour-Based Snacks as to Increase Females Adolescent's Hemoglobin Levels

Arintina Rahayuni¹, Astidio Noviardhi¹, Dyah Nur Subandriani¹

¹*Jurusan Gizi, Poltekkes Kemenkes Semarang, Indonesia*

Corresponding author: Arintina Rahayuni

Email: rarintina@yahoo.com

ABSTRACT

Background : Anemia is a nutritional problem in Indonesia which was characterized by a condition where the red blood cells or hemoglobin levels is lower than the normal value. Nutritional anemia is caused by deficiency nutrients that play a role in the formation of hemoglobin, due to inadequate consumption or absorption disorders. These nutrients are iron, protein, vitamin B12 which act as catalysts in hem synthesis in hemoglobin molecules, vitamin C, zinc which affect iron absorption and vitamin E which affect the stability of the red blood cell membrane. Most of these are iron nutrient anemia. Females adolescent are more susceptible to anemia compared than men. The minimum of hemoglobin levels in females adolescent to diagnose as anemia is when hemoglobin levels are less than 12 g / dl.

Objective : To increase hemoglobin levels of females adolescents by providing tempeh flour-based snacks

Method : In this study, an attempt had made to create tempe-based formula in the form of pizza which was high in iron and protein, the availability of tempe flour was great because the absorption disturbing agent was damaged by the fermentation process. The analysis was carried out to observe the difference in Hb levels in the treatment group (given tempe flour pizza) and control (given a regular pizza) and the relationship between BMI, nutrients-intake and consumption compliance with Hb levels.

Result : The results showed there was an increase in Hb levels of 1.21 g% in the treatment group (61.54%). Nevertheless, the increase did not statistically significant. There was no relationship between BMI, nutrients intake and compliance with pizza consumption to increase Hb levels.

Conclusion : Administration of tempeh flour-based pizza for a month could increase Hb levels by 1.21 g/dl in most study participant, but it did not statistically significant.

Keyword : Hb Levels; Females Adolescent; Pizza

Introduction (Pendahuluan)

Anemia merupakan satu dari empat masalah gizi yang ada di Indonesia disamping tiga masalah gizi lainnya yaitu Kurang Energi Protein (KEP), masalah Gangguan Akibat Kurangnya Iodium (GAKI), dan masalah kurangnya Vitamin A. Anemia merupakan suatu keadaan dimana kadar sel darah merah atau

hemoglobin lebih rendah dari nilai normal, anemia merupakan dampak masalah gizi pada remaja putri.

Anemia gizi disebabkan oleh kekurangan zat gizi yang berperan dalam pembentukan hemoglobin, karena kekurangan konsumsi atau gangguan absorpsi. Zat gizi tersebut adalah besi, protein, vitamin B12 yang berperan sebagai katalisator dalam sintesis hem di dalam molekul hemoglobin, vitamin C, zinc yang mempengaruhi absorpsi besi dan vitamin E yang mempengaruhi stabilitas membran sel darah merah.

Sebagian besar kasus anemia adalah anemia gizi besi. Remaja putri lebih rawan terhadap anemia dibandingkan dengan laki-laki. Batas kadar Hemoglobin remaja putri untuk mendiagnosis anemia yaitu apabila kadar Hemoglobin kurang dari 12 g/dl.

Menurut data hasil Riskesdas tahun 2013, prevalensi anemia di Indonesia yaitu 21,7%, dengan penderita anemia berumur 5-14 tahun sebesar 26,4% dan 18,4% pada usia 15-24 tahun. Data Survei Kesehatan Rumah Tangga (SKRT) tahun 2012 menyatakan bahwa prevalensi anemia pada remaja putri usia 10-18 tahun 2012 sebesar 57,1%. Angka kejadian anemia di Jawa Tengah pada tahun 2013 mencapai 57,1%. Di Kota Semarang anemia pada remaja putri masih menjadi masalah kesehatan masyarakat karena prevalensi kejadian anemia pada remaja mencapai 26%.

Remaja putri merupakan salah satu kelompok yang memiliki risiko tinggi menderita anemia defisiensi besi, dikarenakan siklus menstruasi dan kebutuhan tubuh akan zat besi meningkat, pada umumnya remaja putri memiliki asupan zat besi yang rendah oleh karena buruknya pola makan. Pola makan yang buruk dikarenakan remaja putri menganggap kurus itu indah. Kebanyakan remaja melakukan penurunan berat badan dengan cara mengurangi porsi makan harian, sehingga tubuh kekurangan asupan nutrisi yang diperlukan. Kebiasaan dalam mengonsumsi *fast food* juga berdampak pada pemenuhan nutrisi yang tidak seimbang.

Penelitian Yuliaji pada tiga SMA di Kabupaten Semarang terhadap 109 responden 61,5% remaja putri menderita anemia, dengan faktor determinasi utama adalah kurangnya asupan Fe 54,1% dan tidak sarapan atau kadang-kadang sarapan 29,4% dan 23,8%, atau total yang bermasalah dengan sarapan 52,2%.

Tepung tempe merupakan bahan dasar dalam pembuatan aneka makanan termasuk *bakery*, memiliki kandungan gizi yang cukup tinggi, tepung tempe mengandung zat besi sebesar 10 mg dalam 100 g. Proses fermentasi pada pembuatan tempe juga telah dapat mengurangi kadar asam fitat hingga 65% dan meningkatkan kelarutan zat besi hingga 50% dibandingkan ketika masih dalam bentuk bahan dasarnya berupa kacang kedelai, sehingga Fe dalam tempe menjadi lebih mudah diserap tubuh dan meningkatkan potensi tempe untuk membantu meningkatkan kadar Hemoglobin.

Bakery berbentuk *pizza* yang akan digunakan untuk intervensi merupakan makanan yang cukup kalori dan protein, kedalamnya akan ditambahkan tepung tempe yang kaya Fe dan vitamin B 12, topping *pizza* akan diberikan tomat puree yang kaya vitamin C guna peningkatan absorpsi Fe. *Pizza* ini akan diberikan di sekolah pada pagi hari dengan tujuan pengganti sarapan dan sekaligus sebagai sumber Fe bagi siswi remaja putri anemia responden.

Berdasarkan hal tersebut, maka peneliti tertarik untuk melakukan penelitian tentang pengaruh pemberian PMT bakery berbentuk *pizza* berbahan dasar tepung tempe terhadap peningkatan kadar Hemoglobin pada siswi remaja putri anemia di SMK Widya Praja Ungaran. Pemilihan lokasi di SMK Widya Praja Ungaran dengan alasan siswi berasal dari golongan ekonomi menengah kebawah, lokasi tempat tinggal sebagian besar jauh dari sekolah sehingga siswi sebagian besar tidak sempat sarapan. Keterbatasan uang saku menyebabkan mereka tidak mampu membeli makanan yang berkualitas disekolah.

Methods (Metode Penelitian)

Desain yang digunakan dalam penelitian ini adalah *experimental pre post with control group* dilakukan pengacakan antara kelompok kontrol dan perlakuan, intervensi pemberian PMT bakery berbentuk *pizza* tepung tempe dan kelompok kontrol diberi *pizza* tanpa tepung tempe. Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui peningkatan kadar Hb siswi remaja putri sebelum dan setelah diberi perlakuan.

Populasi dalam penelitian ini adalah siswi SMK di Kota Ungaran yang berumur 16-17 tahun. Jumlah populasi pada penelitian ini sebanyak 54 siswi yang memenuhi kriteria inklusi dan eksklusi. Sampel diambil dari semua populasi yang memenuhi kriteria inklusi sebagai berikut :

- Remaja putri berusia 16-20 tahun (yang memiliki kadar hemoglobin dibawah normal yaitu kurang dari 12g/dL).
- Remaja putri yang telah bersedia menjadi responden.
- Remaja putri yang bersedia mengonsumsi produk *pizza*.
- Remaja putri yang tidak mengonsumsi minuman penghambat penyerapan hemoglobin (kopi dan teh) bersama konsumsi *pizza*.
- Remaja putri tidak merokok.
- Remaja putri tidak minum alkohol.

Besar sampel dihitung dengan menggunakan uji hipotesis beda rata-rata 2 kelompok independen 14 kelompok kontrol dan 14 kelompok perlakuan.

Penelitian dilakukan di SMK Widya Praja Jl. Gatot Subroto No.63 Ungaran. Pembuatan formula PMT bakery berbentuk *pizza* dan uji daya terima dilakukan di laboratorium Memasak SMK Widya Praja Ungaran, sedang pemeriksaan Hb dilakukan oleh alumni Jurusan Analis Kesehatan, analisis Hb dilakukan di Laboratorium Klinik Jurusan Analisa Kesehatan Poltekkes Kemenkes Semarang. Analisis proksimat dan Fe dilakukan di Universitas Khatolik Soegijapranata.

Penelitian dilakukan selama 4-5 bulan meliputi tahap :

1. Pembuatan PMT bakery berbentuk *pizza*.

2. Persiapan penelitian (wawancara kepada responden, pembuatan produk untuk intervensi, uji kesukaan terhadap produk PMT bakery berbentuk pizza, pengukuran Hb responden sebelum dan setelah intervensi pada kelompok kontrol dan intervensi.
3. Pelaksanaan penelitian selama 3 sampai 4 bulan (maksimal) meliputi intervensi pada kelompok kontrol dan intervensi, *recall* terhadap asupan gizi responden dan monitoring terhadap kepatuhan konsumsi pizza.

Analisis univariat untuk menganalisis : data pribadi dan IMT responden, *recall* konsumsi responden, ata kepatuhan konsumsi pizza responden. Dan data hasil pengukuran Hb kelompok kontrol dan intervensi sebelum dan setelah perlakuan. Analisis multivariat dilakukan untuk menganalisis perbedaan perlakuan pemberian PMT bakery berbentuk pizza berbahan dasar tepung tempe terhadap peningkatan kadar Hb responden sebelum dan setelah perlakuan pada kelompok kontrol dan intervensi, diuji dengan *paired t test* pada derajat kepercayaan 95%. Data perbedaan kadar Hb akhir kelompok kontrol dan perlakuan diuji dengan *independent t test* pada derajat kepercayaan 95%. Guna melihat pengaruh faktor IMT, asupan Fe dan kepatuhan konsumsi *pizza*, akan dilakukan uji Regresi Berganda pada derajat kepercayaan 5%.

Results (Hasil)

Pizza Tempe

Uji coba terhadap produk pizza dilakukan tiga kali sampai diperoleh kualitas pizza yang baik, pizza dengan formulasi tepung tempe 75% dan terigu protein tinggi 25 % diperoleh pizza kurang empuk, sehingga pada uji coba kedua dilakukan dengan formulasi tepung tempe 50% dan tepung terigu protein tinggi 50%. Uji coba ketiga dilakukan untuk meningkatkan proporsi penggunaan cairan pada produk pizza, pada resep asli digunakan susu UHT 200 ml (80 ml per 100 g), tetapi pada formulasi ini digunakan susu UHT sebagai bahan cair 350 ml (140 ml per 100 g).



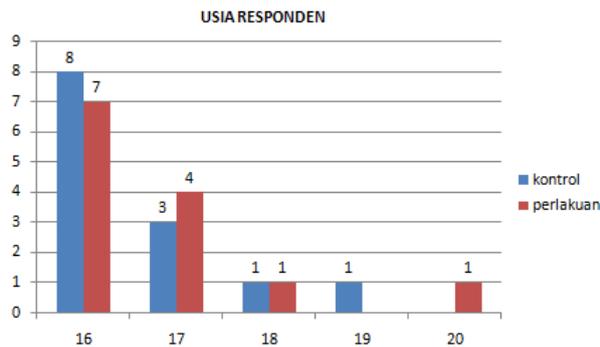
Gambar 1. Pizza saat awal uji coba (kiri) dibanding pizza jadi (kanan)

Analisis zat gizi dilakukan terhadap tepung tempe, hasilnya per 100 g tepung tempe mengandung protein 33,56 g dan Fe 10,23 mg, lebih tinggi dibandingkan terigu *hard wheat* yang proteinnya antara 10-12 g%, Fe 3,48 mg%. Zat gizi yang berperan terhadap kenaikan kadar Hb adalah Fe, protein dan vitamin C. Hasil perhitungan menggunakan Daftar Komposisi Bahan Makanan (DKBM) dan analisis laboratorium dengan uji proksimat untuk protein dan HPLC untuk Fe. Kandungan Fe pizza tempe hasil analisis rata-rata 7,06 mg% dibanding pizza biasa 3,89 mg%, sedangkan dari DKBM 2,03 mg%. Sumbangan dari tepung tempe (hasil analisis) sebesar 10,23 mg%. Kandungan protein pizza tempe hasil analisis rata-rata 21,97 mg% dibanding pizza biasa 10,93 mg%, sedangkan dari DKBM 9,40 mg%. Sumbangan dari tepung tempe (hasil analisis) sebesar 33,56 mg%. Kandungan Vitamin C hanya dilakukan dengan DKBM karena keterbatasan dana hasilnya adalah 31 mg%.

Karakteristik Responden

Penelitian dilaksanakan di SMK Widyapraja Ungaran kelas XI Tata Busana I dan II dengan jumlah siswi sesuai daftar hadir 56. *Screening* Hb dan pengisian kuestioner dilakukan terhadap 55 siswi (1 keluar). Setelah dilakukan *screening* Hb diperoleh 28 siswi (50,91%) anemia dengan kadar Hb ≤ 12 g%, tidak anemia 19 siswi (34,55%), absen/tidak hadir 4 siswi (7,27%) dan tidak bersedia ikut penelitian 3 siswi (5,45%). Siswi anemia sebanyak 28 dibagi menjadi 2 kelompok kontrol dan perlakuan secara acak, tetapi pada tahap selanjutnya 2 siswi tidak dapat lanjut mengikuti penelitian karena belum haid (kelompok kontrol) dan sering tidak masuk karena sakit (kelompok perlakuan).

Kelompok usia responden umumnya adalah kisaran usia 16 sampai 20 tahun, termasuk golongan usia remaja, distribusinya hampir sama antar kelompok kontrol dan perlakuan (Gambar 2).



Gambar 2. Distribusi usia responden kelompok kontrol dan sampel

Indeks Massa Tubuh (IMT) responden umumnya adalah normal (54%) sama antar kelompok kontrol dan perlakuan (Gambar 3), sisanya dalam katagori IMT kurang, lebih dan obesitas (46%).



Gambar 3. Distribusi IMT responden kelompok kontrol dan sampel

Kelompok kontrol dan perlakuan mempunyai lama dan kondisi haid yang hampir sama, pada kelompok kontrol dengan lama haid terpendek 4 hari dan terpanjang 7 hari, sedangkan kelompok perlakuan dengan lama haid terpendek 3 hari dan terlama 7 hari. Kondisi haid menyatakan normal (teratur setiap bulan), cukup banyak diawal, kecuali 1 anak pada kelompok kontrol menyatakan belum pernah mengalami menstruasi.

Pemberian Tablet Tambah Darah (TTD) mengandung 60 mg besi elemental dan asam folat 400 ug adalah program langsung kepada siswi SMP dan SMA untuk meminimalisasi perempuan usia muda mengalami anemia, dikonsumsi di hadapan para guru, tenaga kesehatan dan pihak kecamatan. Sasarannya adalah seluruh remaja putri (rematri) usia 12 – 18 tahun (kelas, 7, 8, 9, 10, 11 dan 12). Dosis yang diberikan untuk setiap siswi mendapat 1 tablet per minggu selama setahun dan dipantau setiap sebulan sekali oleh Petugas Puskesmas.

Hasil pengisian kuestioner terhadap responden dengan tehnik wawancara terhadap 55 siswi (50 siswi mengisi kuestioner, 1 keluar dan 4 absen), hasilnya dari

50 siswi yang mengonsumsi tablet Fe terakhir dilakukan di kelas VIII 2 siswi (4%), kelas IX 12 siswi (24%), mengonsumsi di kelas VIII dan IX 1 siswi (2%) dan kelas X 25 siswi (50%) serta yang tidak pernah mengonsumsi 4 siswi (8%). Ada sebanyak 6 siswi (12%) yang tidak mengonsumsinya dibuang atau diberikan kepada orang lain karena tidak nyaman dikonsumsi (bau amis, mual dan mau muntah).

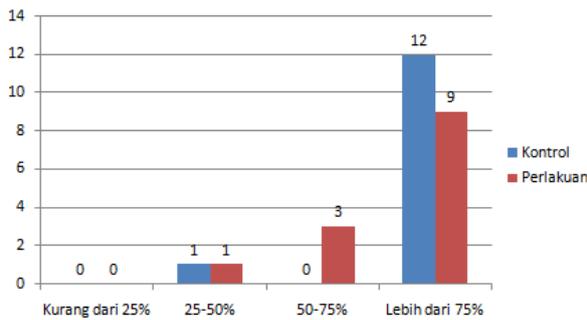
Hasil *recall* terhadap asupan harian yang dilakukan dua kali terhadap energi, protein dan zat besi kelompok kontrol dan perlakuan. Hasil asupan energi kelompok kontrol rata-rata 1163 kkal, sedangkan kelompok perlakuan 994 kkal, kecukupan energi rata-rata kelompok perlakuan 58,22% dan kelompok perlakuan 48, 53%. Asupan energi kelompok kontrol lebih besar dibanding kelompok perlakuan dengan perbedaan kurang lebih 10%.

Asupan protein rata-rata kelompok kontrol 33,58 g per hari, sedangkan kelompok perlakuan 31,09 g per hari, kecukupan protein kelompok kontrol 46,59% dan kelompok perlakuan 41,61%. Asupan protein kelompok kontrol lebih besar dibanding kelompok perlakuan dengan perbedaan kutang lebih 5%.

Rentang asupan Fe kelompok kontrol 10,35-20,71% dan kelompok perlakuan 7,40-20,71%. Asupan Fe rata-rata kelompok kontrol 4,11 mg per hari, sedangkan kelompok perlakuan 4,48 mg per hari, kecukupan Fe kelompok kontrol 15,52% dan kelompok perlakuan 17,83%. Asupan Fe kelompok perlakuan lebih besar dibanding kelompok kontrol dengan perbedaan kurang lebih 2%.

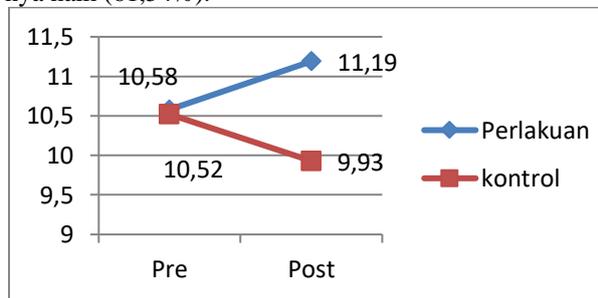
Intervensi produk pizza diberikan selama 1 bulan, kelompok kontrol diberikan pizza biasa tanpa tepung tempe, sedangkan pizza tempe tepung terigunya disubstitusi tepung tempe 50%. Hasil analisis terhadap protein dan Fe, tiap porsi (100 g pizza), untuk pizza biasa proteinnya 10,39 g, Fe 3,89 mg. Sedangkan untuk pizza tempe kandungan proteinnya 21,97 g, Fe 7,06 mg.

Berdasarkan Gambar 4, rata-rata kepatuhan konsumsi pizza selama sebulan sudah cukup baik, 92,31% (n=12) pada kelompok kontrol dan 69,23% (n=9) responden pada kelompok perlakuan secara rata-rata mampu menghabiskan lebih dari 75% (rata-rata kepatuhan konsumsi kelompok kontrol 87,15% dan kelompok perlakuan 76,77%). Rata-rata memberikan sumbangan Fe harian dari produk intervensi pizza kelompok kontrol 18,42 mg dan kelompok perlakuan 16,22 mg. Porsi konsumsi pizza responden kelompok kontrol terendah 49% dan kelompok perlakuan 35%. Secara umum porsi yang bisa dihabiskan pada kelompok perlakuan (pizza tepung tempe) lebih rendah dibanding perlakuan (pizza tanpa tepung tempe). Hal ini disebabkan ada sebagian responden yang masih merasakan aroma dan *after taste* tepung tempe yang berbeda dengan tepung terigu.



Gambar 4. Kepatuhan Konsumsi Pizza (Pemberian 1 porsi/100 g)

Hasil analisis Hb darah dengan metode Drabkins, nilai rata-rata kadar Hb kontrol sebelum intervensi 10,52 g%, setelah intervensi 10,63 g% dan kelompok perlakuan sebelum intervensi 9,93 g%, setelah intervensi 11,14 g%. Pada kelompok kontrol ada 5 responden yang Hb-nya naik (38,46%), sedangkan pada kelompok perlakuan ada 8 responden yang Hb-nya naik (61,54%).



Gambar 5. Rerata Hb naik dan turun kelompok kontrol dan perlakuan

Hasil analisis uji beda dan Regresi Logistik kelompok kontrol dan perlakuan terdapat pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil Rekapitulasi Analisis Uji Beda dan Regresi Logistik Hb

Komponen Analisis	P value
Perbedaan Kelompok kontrol dan perlakuan awal	0,438
Perbedaan Kelompok kontrol dan perlakuan akhir	0,066
Perbedaan Kelompok kontrol awal dan akhir	0,315
Perbedaan Kelompok perlakuan awal dan akhir	0,074
Hubungan Hb dan IMT	0,102
Hubungan Hb dan recall	0,348
Hubungan Hb dan kepatuhan konsumsi pizza	0,140

Berdasarkan hasil uji tersebut perbedaan kondisi Hb responden awal kelompok kontrol dan perlakuan sama, p value 0,438 (Hb awal kelompok kontrol dan perlakuan homogen). Kadar Hb kelompok kontrol sebelum dan setelah pemberian pizza biasa serta

kelompok perlakuan sebelum dan setelah pemberian pizza tempe kadar Hb-nya tidak berbeda, walaupun ada peningkatan ternyata hasilnya tidak cukup bermakna. Hb pada kelompok pemberian pizza tempe rata-rata kadar Hb meningkat 1,21 g, demikian juga Hb setelah intervensi pada kelompok kontrol dan perlakuan, perbedaan rata-rata kadar Hb akhir kelompok kontrol dan perlakuan 0,51 g.

Discussion
(Pembahasan)

Uji coba pembuatan pizza tempe menggunakan penambahan cairan lebih banyak dibandingkan dengan resep asli, hal ini disebabkan sifat tepung tempe mempunyai daya serap air sangat tinggi 11,3%-23,2%¹. Kemampuan dalam menyerap air disebut dengan “*Water Absorption*” berkurang bila kadar air dalam tepung terlalu tinggi atau tempat penyimpanan yang lembab.

Sampel penelitian ini adalah remaja. Menurut WHO, masa remaja berlangsung melalui 3 tahapan yaitu masa remaja awal (12-15 tahun), menengah (15-18 tahun), dan akhir (18-21 tahun). Minimnya kesadaran akan pemenuhan gizi dan nutrisi pada remaja putri dapat mengakibatkan munculnya berbagai masalah kesehatan yang serius di kemudian hari, Masalah gizi yang berpotensi muncul antara lain stunting (tubuh pendek), defisiensi mikronutrien, khususnya anemia defisiensi zat besi. Kurangnya asupan protein secara konsisten pada masa remaja dapat berakibat pertumbuhan linear berkurang, keterlambatan maturasi seksual, serta berkurangnya akumulasi massa tubuh tanpa lemak.

Remaja dalam keadaan sehat maupun sakit perlu mendapatkan pelayanan kesehatan yang komprehensif. Pelayanan kesehatan bagi remaja sebaiknya terpisah dengan pelayanan lainnya. Pelayanan tersebut memerlukan keterlibatan yang penuh dari para remaja sendiri, orang tua, petugas kesehatan yang profesional dan masyarakat. Selama ini perhatian masyarakat hanya tertuju pada upaya peningkatan kesehatan fisik remaja semata tapi kurang memperhatikan faktor non-fisik. Kurangnya perhatian pada faktor non-fisik dapat menyebabkan seorang remaja hanya sehat fisiknya saja, namun secara psikologis rentan terhadap stres (tekanan hidup).

Pertumbuhan pada masa remaja menuntut kebutuhan nutrisi yang tinggi agar tercapai potensi pertumbuhan secara maksimal. Tidak terpenuhinya kebutuhan nutrisi pada masa ini berakibat terlambatnya pematangan seksual dan hambatan pertumbuhan linear. Konsumsi makanan remaja, mempengaruhi pertumbuhan dan perkembangan remaja dan status gizi remaja, serta sebagai masalah gizi, salah satunya anemia dimana remaja putri lebih rentan daripada remaja putra. Berdasarkan penelitian pada remaja di Kabupaten dan Kota Bandung (n=320), remaja dengan

IMT kurus sebanyak 48.7%, normal 42.8% dan gemuk 8.5%.

Pada umumnya remaja lebih suka makan makanan jajan yang kurang bergizi seperti goreng-gorengan, coklat, permen dan es. Remaja sering makan diluar rumah bersama teman-temannya, sehingga waktu makan tidak teratur yang mengakibatkan gangguan sistem pencernaan. Selain itu, remaja sering tidak makan pagi karena tergesa-gesa beraktifitas sehingga mengalami lapar dan lemas, kemampuan menangkap pelajaran menurun, semangat belajar menurun, keluar keringat dingin, kesadaran menurun sampai. Bukan hanya melewati waktu makan (terutama sarapan) dengan alasan sibuk, tetapi juga sangat senang mengunyah makanan *junk food*. Disamping itu kekhawatiran menjadi gemuk telah memaksa mereka mengurangi jumlah pangan yang seharusnya disantap². Dengan adanya berbagai masalah konsumsi makanan remaja diatas, mempengaruhi pertumbuhan dan perkembangan remaja yang sedang dalam masa *growth spurt* (pertumbuhan yang cepat), baik tinggi maupun berat badannya³. Remaja dengan asupan kalori dan protein cukup, masih dihadapkan masalah elemen gizi lain seperti zat besi, kalsium, dan beberapa vitamin masih kurang². Untuk remaja putri yang mengalami menstruasi lebih rentan dibandingkan remaja putra dalam mengalami masalah anemia, karena selama menstruasi, remaja putri mengeluarkan sejumlah zat besi setiap bulan⁴.

Volume darah yang keluar selama periode menstruasi normal telah dipelajari oleh beberapa kelompok peneliti yang menemukan bahwa jumlah darah keluar berkisar antara 25 sampai 60 ml. Pada konsentrasi hemoglobin (Hb) normal yaitu 14g/dl dengan konsentrasi besi Hb 3,4 mg/g, volume darah ini mengandung besi sekitar 12 sampai 29 mg dan mencerminkan pengeluaran darah ekuivalen dengan 0,4 sampai 1,0 mg besi setiap hari selama siklus. Jumlah zat besi yang diserap dari makanan biasanya cukup terbatas, maka pengeluaran besi yang tampaknya tidak berarti ini menjadi penting karena ikut menurunkan cadangan besi yang pada sebagian besar wanita sudah rendah⁵.

Pengeluaran besi dari jaringan melalui kulit, saluran pencernaan, atau urine, berjumlah 1 mg setiap harinya. Sedangkan pengeluaran darah selama menstruasi menunjukkan kehilangan simpanan zat besi secara cepat sesuai dengan banyaknya darah yang keluar. Sedangkan semakin lama wanita mengalami menstruasi maka semakin banyak pula darah yang keluar dan semakin banyak kehilangan timbunan zat besi. Oleh karena itu wanita menstruasi merupakan golongan yang lebih cenderung mengalami defisiensi besi. Wanita yang kehilangan darah sebesar 60 ml atau lebih akan mengalami penurunan jumlah simpanan zat besi. Sepuluh dari 137 wanita menderita anemia defisiensi zat besi (kadar hemoglobin kurang dari 12 g/dl) dan hilangnya darah selama menstruasi rata-rata

kelompok wanita anemi ini adalah 58 ml, dimana angka ini jauh lebih tinggi dibandingkan dengan harga rata-rata dari keseluruhan kelompok⁶.

Program pemberian suplementasi zat besi atau Tablet Tambah Darah (TTD) pada remaja putri diharapkan dapat berkontribusi memutus lingkaran malnutrisi antar generasi⁷. Pemerintah Indonesia sejak tahun 1997 telah menjalankan program pencegahan dan penanggulangan anemia gizi pada Wanita Usia Subur (WUS) dengan mengintervensi WUS lebih dini lagi, yaitu sejak usia remaja. Program ini bertujuan untuk mendukung upaya penurunan angka kematian ibu dengan menurunkan risiko terjadinya perdarahan akibat anemia pada ibu hamil. Pemberian TTD pada remaja putri yaitu 1 tablet/minggu dan 1 tablet/hari selama 10 hari ketika menstruasi⁸.

Program suplementasi zat besi telah diatur dalam buku Pedoman Penanggulangan Anemia Gizi untuk Remaja Putri dan WUS dari Departemen Kesehatan Republik Indonesia pada tahun 2006. Meskipun sudah cukup jelas, program tersebut masih mengalami banyak kendala terutama dalam hal kepatuhan⁹. Kepatuhan merupakan salah satu faktor yang dianggap paling berpengaruh dalam keberhasilan program suplementasi besi¹⁰. Kepatuhan mengonsumsi TTD diukur dari ketepatan jumlah tablet yang dikonsumsi dan frekuensi mengonsumsi tablet.

Pada remaja putri, belum terdapat data mengenai tingkat kepatuhan konsumsi TTD karena kepatuhan konsumsi TTD merupakan indikator baru dalam program pemberian TTD pada remaja putri (Kemenkes 2015). Salah satu upaya untuk meningkatkan kepatuhan konsumsi TTD remaja putri dalam pelaksanaannya memerlukan bantuan dari pihak luar, seperti guru. Penelitian Zavaleta et al. (2000) di Peru tentang efikasi dan penerimaan suplementasi besi pada remaja putri yang bersekolah, menunjukkan bahwa tingkat kepatuhan konsumsi tablet besi menjadi tinggi setelah adanya dukungan yang kuat dari guru. Selain guru, peran serta keluarga dapat pula membantu meningkatkan kepatuhan konsumsi TTD. Peran aktif keluarga dapat dilakukan untuk membantu memonitor remaja putri mengonsumsi TTD di rumah ketika menstruasi. Dukungan orangtua dan guru merupakan faktor penguat kepatuhan konsumsi TTD¹¹.

Berdasarkan pelaksanaan program di tahun 2015, kurangnya kepatuhan ini dikarenakan monitoring dan evaluasi program pemberian TTD kepada remaja putri yang belum maksimal. Kurangnya kesadaran remaja putri untuk mengonsumsi TTD, disamping kurangnya dukungan dari pihak luar untuk mengingatkan konsumsi TTD menjadi salah satu penyebab masih rendahnya kepatuhan remaja putri mengonsumsi TTD.

Faktor-faktor yang menyebabkan terjadinya anemia pada tenaga kerja wanita adalah asupan gizi yang kurang, menstruasi setiap bulan, dan aktifitas fisik yang berat, sedangkan faktor asupan zat gizi yang dianggap mempunyai peranan adalah asupan energi,

protein, dan zat besi. Adanya ketidakseimbangan jumlah energi yang diasup dapat menyebabkan rendahnya asupan zat besi dan penyerapan zat besi menjadi kurang maksimal. Tingginya aktivitas fisik dan terbatasnya waktu yang dimiliki untuk mengkonsumsi makanan, menyebabkan asupan makanan menjadi kurang dan akan mempengaruhi asupan zat gizi dalam pembentukan hemoglobin sehingga hemoglobin tidak dapat diproduksi secara normal¹².

Penelitian observasional pada 335 tenaga kerja wanita di PT. Agro Indomas Kalimantan Tengah menunjukkan bahwa semakin rendah asupan energi maka kadar hemoglobin darah pada pekerja wanita semakin rendah. Sintesis hemoglobin memerlukan ketersediaan besi dan protein yang cukup dalam tubuh. Zat besi merupakan komponen utama pembentukan heme pada hemoglobin. Rendahnya asupan zat besi dalam makanan merupakan faktor utama yang dapat memicu terjadinya anemia defisiensi zat gizi. Zat besi terdapat pada makanan seperti daging, ikan dan unggas (heme iron) dan pada tumbuhan seperti sayur, buah dan biji-bijian (non heme iron). Zat besi yang berasal dari heme lebih mudah diserap oleh tubuh dibandingkan non heme. Asupan zat besi yang tidak adekuat dapat menyebabkan simpanan zat besi dalam tubuh akan berkurang sehingga suplai zat besi di sumsum tulang untuk pembentukan hemoglobin menjadi tidak adekuat. Akibat yang ditimbulkan adalah jumlah eritrosit protoporfirin bebas meningkat, terjadilah produksi eritrosit mikrositik dan nilai hemoglobin turun. Menurut Angka Kecukupan Gizi (AKG) kebutuhan besi pada wanita dengan usia 19 –49 tahun adalah 13 mg per hari. Protein merupakan komponen utama pada globin yang berperan dalam transportasi dan penyimpanan zat besi selain itu dalam penyerapan zat besi di usus halus juga dibantu oleh *Heme Carrier Protein* (HCP1). Penelitian kohort di *United State* pada 963.676 orang menunjukkan semakin rendah asupan protein semakin rendah kadar hemoglobin. Dalam kondisi normal dibutuhkan 10 –20 % dari total energi.

Penelitian ini dilakukan pada bulan Juni sampai dengan Juli 2014 di PT. Won Jin Indonesia yang terletak di Kabupaten Purbalingga, Jawa Tengah. Terdapat hubungan sedang asupan energi dengan kadar hemoglobin ($r=0,418$). Ada hubungan kuat asupan protein dengan kadar hemoglobin ($r=0,611$). Asupan besi dengan kadar hemoglobin menunjukkan hubungan sedang ($r=0,547$). Hasil analisis multivariat menunjukkan bahwa asupan energi merupakan variabel yang paling berpengaruh terhadap kadar hemoglobin tenaga kerja wanita dengan nilai $p=0,000$ dan nilai *Adjusted R square* 0,500 dan koefisiennya 0,712 menunjukkan bahwa kadar hemoglobin dapat dijelaskan oleh asupan energi¹³.

Penelitian pada pembuatan naget ayam dengan penambahan tepung tempe 0 sampai 25 % hasilnya tidak berpengaruh terhadap aroma dan rasa naget.

Sedangkan menurut F. Bastian, pada penelitian formula tempe yang diberi SRC dan bubuk kakao, semakin banyak (tertinggi 2,25 g konsentrasi kakao yang ditambahkan rasa formula semakin disukai). Substitusi tepung tempe pada pizza 50% terlalu tinggi dan diperlukan produk pangan perlu berbahan coklat yang mampu menutup rasa dan aroma tepung tempe, seperti brownies, cake coklat, dll^{14,15}.

Analisis hubungan Hb dengan IMT responden , Recall asupan Fe dan Kepatuhan konsumsi produk pizza tempe berturut-turut (pvalue 0,240, 0,337 dan 0,200), hasilnya menunjukkan bahwa ketiga variabel tersebut tidak berhubungan dengan Hb responden (pvalue >0,05). Penelitian Sajiman Syahwal dan Zulfiana Dewi (2018) dengan produk snack bar dengan pemberian 3 kali dalam seminggu selama 1 bulan. Treatmen dilakukan pada dua kelompok, P1 : pemberian snack bar tepung kacang nagara dan ikan haruan sebanyak 50 gram dan 12 butir suplemen Fe yang dikonsumsi 3 kali dalam seminggu selama 1 bulan. P2 : pemberian snack bar tepung kacang nagara dan ikan haruan sebanyak 50 gram 3 kali dalam seminggu selama 1 bulan penelitian. Kontrol : diberikan suplemen tablet besi sebanyak 12 butir 3 kali dalam seminggu selama 1 bulan penelitian. Setiap 100 gram Snack Bar mengandung 3.7 mg zat besi dan 24.2 gram protein, sehingga dapat memenuhi 23.56% kecukupan Fe dan 38.61% kecukupan protein pada remaja putri. Hasilnya kelompok kontrol rata-rata Hb-nya meningkat 1,08 g/dl, P1 1,75 g/dl dan P2 1,04 g/dl. Terdapat perbedaan rerata perubahan Hb diantara P1 dengan Kontrol dan P2 ($p = 0.016$), antara Kontrol dengan P2 tidak berbeda ($p=0.986$). Kenaikan tertinggi pada P1 ; 0.29 ± 0.36 g/dl, sementara P2 ; 0.25 ± 0.33 g/dl dan kontrol; 0.18 ± 0.18 g/dl¹⁶.

Pada penelitian intervensi dengan pizza ini tidak maksimal disebabkan asupan Fe dari produk masih belum memenuhi kecukupan harian. Hasil dari recall rentang konsumsi Fe 7,40-20,71%, dari produk pizza tempe 21,9 %. Selain itu ada 4 responden pada kelompok perlakuan yang kepatuhan konsumsi pizzanya masih dibawah 75%, artinya hanya mampu menghabiskan produk kurang dari $\frac{3}{4}$ bagian yang disajikan.

Conclusion (Simpulan)

Pemberian PMT bakery berbentuk pizza berbahan dasar tepung tempe pada remaja putri selama satu bulan dapat meningkatkan kadar Hb pada sebagian besar subjek penelitian sebesar 1,21 g/dl, namun secara statistik tidak signifikan.

Recommendations (Saran)

Perlu peningkatan asupan Fe pada produk dengan menambah frekuensi pemberian pizza menjadi dua kali lipat guna meningkatkan asupan atau tatap memberikan tablet Fe. Perlu diperpanjangnya waktu pemberian pizza tempe lebih dari waktu intervensi 30 hari, menyesuaikan dengan waktu regenerasi sel darah merah 100-120 hari. Produk yang diberikan perlu dikombinasi dengan produk selain pizza untuk mencegah kebosanan.

References (Daftar Pustaka)

1. Muchtadi D, Supriyanto. Sifat Fungsional dan Nilai Gizi Tepung Tempe serta Pengembangan Produk Olahannya untuk Golongan Rawan Gizi. Teknologi Pangan dan Gizi FATETA IPB. 2009.
2. Arisman MB. Buku Ajar Ilmu Gizi dalam Daur Kehidupan. 2nd ed. Jakarta: EGC; 2010.
3. Paath, Erna Francin, Yuyum R H. Gizid Dalam Kesehatan Reproduksi. Jakarta: EGC; 2005.
4. Sayogo S. Gizi Remaja Putri. Jakarta: Balai Penerbit FKUI; 2006.
5. Cunningham FG. Obstetri Williams. Jakarta: EGC; 2006.
6. Hughes NC WS. Metabolisme Zat Zat Besi, Anemia Defisiensi Zat Zat Besi dan Anemia Mikrositik Hipokromik yang Lain. Jakarta: EGC; 1995.
7. WHO. Haemoglobin Concentrations for the Diagnosis of Anaemia and Assessment of Severity. 2011.
8. Depkes RI. Pogram Penanggulangan Anemia Gizi pada Wanita Usia Subur (WUS). Jakarta; 2003.
9. Kemenkes RI. Riset Kesehatan Dasar. Jakarta; 2006.
10. Maryani, IM GA, S H. Sistem Distribusi dan Cakupan Suplementasi Tablet Besi Ibu Hamil Pasca Bencana Tsunami 2004 di Kabupaten Aceh Besar Provinsi Nanggroe Aceh Darussalam. JGKI. 2006;3(1):66–73.
11. N Z, G R, T G. Efficacy and Acceptability of Two Iron Supplementation Schedules in Adolescent School Girls in Lima, Peru. J Nutr. 2000;130(2):462–4.
12. Harjo SW. Hubungan antara Asupan Energi dan Status Gizi Terhadap Kadar Hemoglobin darah Tenaga Kerja Wanita di PT. Argo Indomas Kabupaten Seruyan Kalimantan tengah. Universitas Diponegoro; 2009.
13. Mantika AI, Mulyati T. Hubungan Asupan Energi, Protein, Zat Besi dan Aktivitas Fizik dengan Kadar Hemoglobin Tenaga Kerja Wanita di Pabrik Pengolahan Rambut PT. Won Jin Indonesia. Univ Diponegoro. 2014;
14. Murni M. Pengaruh Penambahan Tepung Tempe terhadap Kualitas Tepung Tempe terhadap Kualitas dan Citarasa Nuget Ayam. Balai Ris dan Stand Ind Surabaya. 2014;
15. Bastian E, Ishak A., Tawali M, Bilang. Daya Terima dan Kandungan Zat Gizi Formula Tepung Tempe dengan Penambahan Semi Refined Carragenan (SRC) dan Bubuk Kakao. J Apl Teknol Pangan. 2(1).
16. Syahwal S, Dewi Z. Pemberian Snack Bar Meningkatkan Kadar Hb pada Remaja Putri. J AcTion Aceh Nutr J. 3(1):9–15.