



RASIO ASUPAN OMEGA-6/OMEGA-3 DAN IMT (INDEKS MASSA TUBUH) PADA REMAJA OBESITAS USIA 16-18 TAHUN

Iken Rahma Mahesty^{1*}, Muhammad Sulchan², Apoina Kartini³

¹ Program Studi Gizi Fikes Universitas Muhadi Setiabudi, Brebes, Indonesia

² Departemen Ilmu Gizi Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro, Semarang, Indonesia

³ Departemen Gizi Kesehatan Masyarakat Fakultas Kesehatan Masyarakat

Universitas Diponegoro, Semarang, Indonesia

*email: kenmahesty@gmail.com

ABSTRAK

Menurut survey Organisasi Kesehatan Dunia (WHO), lebih dari 340 juta anak dan remaja mengalami kelebihan berat badan atau obesitas pada tahun 2016 (WHO,2020). Organisasi Internasional dan banyak ilmuwan masih terus mencari penyebab dari obesitas. Peningkatan prevalensi obesitas diketahui sejalan dengan peningkatan rasio asupan omega-6/omega-3 dari 1:1 selama masa evolusi hingga mencapai 20:1 pada saat ini. Perubahan komposisi asam lemak ini sejalan dengan peningkatan terhadap prevalensi kelebihan berat badan dan obesitas di dunia. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui hubungan rasio asupan omega-6/omega-3 pada remaja obesitas usia 16-18 tahun. Penelitian ini menggunakan metode *cross sectional* dengan jumlah 32 responden remaja obesitas yang telah dipilih secara *random*. Data rasio asupan omega-6/omega-3 diambil menggunakan SQ-FFQ. Analisis data menggunakan Uji *Pearson* dan *Spearman*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat hubungan signifikan antara rasio asupan omega-6/omega-3 dengan IMT pada remaja obesitas usia 16-18 tahun ($p=0,001$), ($r=0,545$). Simpulan penelitian yaitu terdapat hubungan antara rasio asupan omega-6/omega-3 dengan IMT pada remaja obesitas usia 16-18 tahun.

Kata Kunci : rasio asupan omega-6/omega-3, IMT, Obesitas

ABSTRACT

According to a survey by the World Health Organization (WHO), more than 340 million children and adolescents were overweight or obese in 2016 (WHO, 2020). International organizations and many scientists are still looking for the causes of obesity. The increase in the prevalence of obesity is known to be in line with the increase in the ratio of omega-6/omega-3 intake from 1:1 during the evolutionary period to 20:1 today. This change in fatty acid composition is in line with the increase in the prevalence of overweight and obesity in the world. This study aims to determine the relationship between the ratio of omega-6/omega-3 intake in obese adolescents aged 16-18 years. This study used a cross sectional method with a total of 32 obese adolescent respondents. Omega-6/omega-3 intake ratio data were taken using the SQ-FFQ. Data analysis using Pearson and Spearman Test. The results showed that there was a significant relationship between the ratio of omega-6/omega-3 intake and BMI in obese adolescents aged 16-18 years ($p=0.001$), ($r=0.545$). The conclusion of the study is that there is a relationship between the ratio of omega-6/omega-3 intake with BMI in obese adolescents aged 16-18 years.

Key words : ratio of omega-6/omega-3 intake, BMI, Obesity

PENDAHULUAN

Menurut survey Organisasi Kesehatan Dunia (WHO), di tahun 2016 lebih dari 340 juta anak dan remaja berusia 5-19 tahun mengalami kelebihan berat badan atau obesitas (WHO,2020). Prevalensi kejadian obesitas di Indonesia menurut Riskesdas 2018 mengalami kenaikan yang signifikan, dimana kejadian obesitas pada remaja usia ≥ 15 tahun di tahun 2007 sebesar 18.8%, di tahun 2013 sebesar 26.6%, dan di tahun 2018 sebesar 31.0% Hal tersebut penting untuk diperhatikan mengingat obesitas mempunyai risiko morbiditas tinggi yang pada akhirnya dapat meningkatkan mortalitas (Faizah Z. 2004 dalam Septiana & Irwanto, 2018). Obesitas pada masa anak-anak dan remaja berhubungan dengan obesitas pada usia dewasa. Sekitar 30% perempuan dan 10% laki-laki memiliki risiko obesitas saat masa dewasanya (M Jorge, et al. 2006 dalam Suandana & Sidiarta, 2015). Terdapat banyak sekali resiko gangguan kesehatan yang dapat terjadi akibat obesitas seperti mengalami masalah pada sistem jantung dan pembuluh darah (kardiovaskular), yaitu hipertensi dan dislipdemia (Claussnitzer, 2015).

Organisasi Internasional dan banyak ilmuwan masih terus mencari penyebab dari obesitas. Mengutip dari hukum termodinamika, ilmuwan tidak hanya mengartikan konsep “kalori adalah kalori”, namun sumber kalori juga berpengaruh pada metabolisme manusia dan nafsu makan. Contohnya, kalori dari minyak nabati yang kaya omega-6 bersifat pro-inflamasi dan trombogenik, sedangkan kalori dari ikan yang kaya omega-3 bersifat anti inflamasi dan anti trombogenik (Simopoulos, 2016).

Dalam tiga dekade terakhir diketahui asupan omega-6 terus meningkat dan asupan omega-3 terus menurun menghasilkan peningkatan yang besar pada rasio omega-6/omega-3 dari 1:1 selama masa evolusi hingga mencapai 20:1 pada saat ini atau bahkan lebih

tinggi lagi. Perubahan komposisi asam lemak ini sejalan dengan peningkatan terhadap prevalensi kelebihan berat badan dan obesitas di dunia (Blasbalg, 2011).

Omega-6 dan omega-3 merupakan asam lemak essensial yang hanya bisa diperoleh dari makanan dan tidak dapat diolah oleh tubuh karena pada mamalia termasuk manusia kekurangan enzim untuk desaturasi yaitu $\Delta 12$ dan $\Delta 15$ (Guill, 2014). Omega-6 dan omega-3 juga diketahui memiliki peran berbeda dalam perkembangan obesitas melalui mekanisme adipogenesis, lipid homeostasis, *Brain-Gut-Adipose tissue axis* serta inflamasi sistemik (Wang et al, 2015). Dengan demikian, omega-6 dan omega-3 berkompetisi sebagai prekursor eikosanoid dan memiliki peran yang berbeda dalam perkembangan obesitas. Sehingga, keseimbangan antara rasio kedua asam lemak ini sangatlah penting (Sergeant, 2012)

Hasil penelitian yang dilakukan oleh Wang et al. tahun 2015 dan Mahesty tahun 2020 menunjukkan rasio antara omega-6/omega-3 dalam darah berpengaruh terhadap kejadian obesitas pada wanita (Wang et al, 2015; Mahesty, 2020). Penelitian mengenai rasio omega-6/omega-3 dengan obesitas masih terbatas dan perlu adanya penelitian lain untuk mengetahui hubungan mengenai rasio omega-6/omega-3 dengan obesitas. Sehingga, penelitian ini bertujuan untuk mengetahui hubungan rasio asupan omega-6/omega-3 dengan IMT pada remaja obesitas usia 16-18 tahun.

METODE

Jenis penelitian adalah penelitian observasional dengan rancangan penelitian *crosssectional study*. Penelitian dilakukan di SMAN 9 dan SMKN 11 Semarang. Lokasi ini dipilih berdasarkan prevalensi obesitas tertinggi di Kota Semarang dari data hasil penjarangan anak sekolah. Populasi penelitian adalah remaja usia 16-18 tahun yang masih duduk di bangku

sekolah SMAN 9 Semarang dan SMKN 11. Total subjek pada penelitian ini sebesar 32 orang dipilih secara random dari berbagai jurusan dan kelas. Dari 32 siswa yang terpilih, 75% (24 orang) berjenis kelamin laki-laki dan 25% (8 orang) berjenis kelamin perempuan.

Pengambilan lokasi penelitian dilakukan dengan teknik *multistage random sampling* dan pengambilan sampel dilakukan dengan teknik *propotional random sampling* dengan memenuhi kriteria inklusi dan eksklusi. Kriteria inklusi dari penelitian ini adalah remaja usia 16-18 tahun yang mengalami obesitas dengan indikator indeks massa tubuh per umur >2 SD, tidak mengonsumsi suplemen omega-6 ataupun suplemen omega-3, dan bersedia menjadi sampel penelitian dengan mengisi *inform consent*.

Tahap pelaksanaan pada penelitian ini dilakukan skrining status gizi pada siswa-siswi di lokasi penelitian, ditentukannya subjek terpilih dan pengajuan *informed consent*, kemudian dilakukan pengumpulan data dan identitas subjek penelitian dengan kuesioner, dilakukannya wawancara asupan makanan dengan SQ-FFQ dan aktivitas fisik dengan kuesioner PAL. Perhitungan nilai *Z-score* dari data antropometri menggunakan aplikasi *WHO*

Anthro Plus. Analisis data menggunakan aplikasi *SPSS 16*. Uji dikatakan signifikan jika nilai $p < 0,05$. Normalitas sebaran data dilakukan dengan uji *Saphiro-Wilk*. Analisis data univariat dilakukan dengan menampilkan data secara deskriptif dan analisis bivariat dilakukan dengan uji *Pearson* dan *Spearmans*.

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Gambaran Umum Karakteristik Responden

Tabel 1 menunjukkan karakteristik responden yang terdiri dari jenis kelamin, IMT, asupan dan aktivitas fisik. Remaja obesitas dipilih secara random dari berbagai jurusan dan kelas, sehingga diperoleh sebanyak 32 siswa. Dari 32 siswa yang terpilih, 75% (24 orang) berjenis kelamin laki-laki dan 25% (8 orang) berjenis kelamin perempuan.

2. Analisis Bivariat

Uji *Spearman's* menunjukkan nilai p pada variabel asupan energi, lemak, protein dan aktivitas fisik dengan IMT tidak memiliki hubungan yang signifikan. Namun, pada variabel rasio asupan omega-6/omega-3 dengan IMT memiliki hubungan yang signifikan ($p = 0,001$).

Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Wang et al. tahun

Tabel 1. Distribusi Frekuensi Karakteristik Responden

Variabel	F	%	Mean \pm SD	Median (min – max)
Jenis Kelamin				
Laki-laki	24	75,0		
Perempuan	8	25,0		
IMT			2,51 \pm 0,46	2,40 (2,03-3,8)
Asupan Omega-6 {gr}			18 \pm 9,7	17,1 (3,7-55,4)
Asupan Omega-3 {gr}			0,387 \pm 0,25	0,25 (0,0-2,3)
Rasio Asupan Omega-6/ Omega-3			63,9 \pm 73,75	32,85 (6,1-283)
Asupan Energi {kkal}			2890,01 \pm 826,32	2797,95 (1735,9-5329,9)
Asupan KH {gr}			358,26 \pm 122,31	331,25 (178,5-743,3)
Asupan Lemak {gr}			124,16 \pm 44,36	117,65 (28,2-252)
Asupan Protein {gr}			93,30 \pm 47,20	76,95 (28,5-271,8)
Aktivitas Fisik			1,14 \pm 0,23	1,16 (0,51-1,8)

Tabel 2. Analisis Bivariat Variabel Asupan, Aktivitas Fisik dengan IMT pada Responden

Variabel	IMT		Keterangan
	P	R	
Asupan Energi	0,269	-0,201	Tidak signifikan
Asupan Karbohidrat	0,335	-0,176	Tidak signifikan
Asupan Lemak	0,485	-0,128	Tidak signifikan
Asupan Protein	0,320	-0,182	Tidak signifikan
Aktifitas Fisik	0,341	-0,174	Tidak signifikan
Rasio Asupan Omega-6/Omega-3	0,001	0,545	Signifikan, positif, sedang

2015 dimana rasio serum omega-6/omega-3 memiliki hubungan yang signifikan dengan kejadian obesitas. Penelitian oleh Wang et al juga menunjukkan diantara 534 wanita yang memiliki IMT normal, 186 diantaranya menjadi overweight atau obesitas selama rata-rata 10,4 tahun kemudian karena rasio omega-6/omega-3 yang meningkat. Selain itu, hasil penelitian Mahesty juga menunjukkan adanya hubungan yang signifikan antara rasio serum omega-6/omega-3 pada remaja usia 16-18 tahun (Wang et al, 2015; Mahesty, 2020).

Dalam tiga dekade terakhir diketahui asupan omega-6 terus meningkat dan asupan omega-3 terus menurun menghasilkan peningkatan yang besar pada rasio omega-6/omega-3 dari 1:1 selama masa evolusi hingga mencapai 20:1 pada saat ini atau bahkan lebih tinggi lagi. Perubahan komposisi asam lemak ini sejalan dengan peningkatan terhadap prevalensi kelebihan berat badan dan obesitas di dunia. Fenomena ini juga sesuai dengan hasil penelitian ini, dimana rasio asupan omega-6/omega-3 dengan nilai tertinggi pada remaja obesitas mencapai 283:1.(Dapat dilihat pada Tabel 1.)

Omega-6 dan omega-3 melewati proses metabolisme yang sama, yakni elongasi dan desaturasi. Proses yang serupa ini memicu kompetisi diantara omega-6 dan omega-3. Keduanya berkompetisi dalam proses desaturasi enzim asam lemak desaturase 1 (FADS1) dan asam lemak desaturase 2 (FADS2) (Ameur, 2012). Namun, dengan pergeseran pola konsumsi

membuat omega-6 memiliki konsentrasi lebih tinggi dibandingkan omega-3. Hal ini membuat omega-3 tidak dapat termetabolisme secara optimal dan akan menghambat peran omega-3 di dalam tubuh. (Li, 2014).

Rasio omega-6 dan omega-3 memainkan peran penting dalam perkembangan obesitas melalui mekanisme ekspresi gen dalam adipogenesis, lipid homeostasis, *Brain-Gut-Adipose tissue axis* serta inflamasi sistemik. Omega-6 dan omega-3 memiliki efek berlawanan dalam mekanisme- mekanisme tersebut. Omega-6 dan omega-3 dapat berfungsi sebagai faktor transkripsi untuk mengatur ekspresi gen yang terlibat dalam diferensiasi pre-adiposit (Monk, 2012)

Pada langkah awal diferensiasi pre-adiposit, metabolit AA dari omega-6 oleh *Cyclooxygenase* (COX) mengaktifkan jalur protein kinase A (PKA) yang mengatur ekspresi dari *peroxisome proliferators-activated receptor family* (PPAR) yang mengarah kepada adipogenesis (Sun, 2007). Langkah selanjutnya, AA oleh *lipoxigenase* (LOX) juga mengaktifkan ekspresi PPARs yang mendukung ke arah adipogenesis (Simopoulos, 2016)

Omega-3 juga memodulasi homeostasis lipid dengan menekan ekspresi gen yang terlibat dalam lipogenesis termasuk asam lemak sintase (FAS), lipoprotein lipase (LPL) dan stearoyl-CoA desaturase-I (SCD-I) serta meningkatkan ekspresi gen yang terlibat dalam β -oksidase seperti acetyl-CoA oxidase (ACOX). Hasil

akhirnya, yaitu pengurangan penumpukan lemak tubuh terutama di hati dan juga otot rangka serta pada jaringan adipose (Wang et al, 2015).

Mekanisme lain dari omega-6 dan omega-3 dalam memengaruhi lemak tubuh yaitu melalui *Brain-Gut-Adipose tissue axis*. Pertama, omega-6 meningkatkan produksi endocannabinoid yang berfungsi sebagai pengontrol pusat nafsu makan dan keseimbangan energi. (Alvheim, 2014) Peningkatan reseptor endocannabinoid akan menstimulasi asupan makanan dan lipogenesis di hati. Sedangkan, omega-3 dapat mengurangi produksi endocannabinoid dan menurunkan sensitivitas reseptor terkait. Selain itu, DHA dapat menginduksi *anorexigenic neuropeptida proopiomelanocortin* di hipotalamus yang membatasi nafsu makan dan mengarah ke penurunan berat badan. (Pisani, 2015)

Kedua, omega-6 dan omega-3 dapat memengaruhi jalur pensinyalan leptin secara berbeda. Leptin merupakan hormon peptida yang dikodekan oleh gen *ob* serta diproduksi dan disekresikan oleh jaringan adiposa. (Cheng, 2015). Fungsi utama leptin yaitu sebagai pengatur berat badan dengan memengaruhi nafsu makan dan pengeluaran energi. Omega-6 diketahui dapat meningkatkan produksi leptin sedangkan omega-3 diketahui dapat menurunkan produksi leptin dan reseptor leptin (Fan, 2011).

Ketiga, omega-6 dan omega-3 mengatur ekspresi dan sekresi adiponektin secara berbeda. Adiponektin merupakan protein plasma yang diproduksi dan disekresikan secara eksklusif oleh adiposity. Adiponektin menekan sejumlah proses patologis terkait dengan obesitas. Omega-6 diketahui dapat menurunkan produksi dari adiponektin sedangkan omega-3 diketahui dapat meningkatkan produksi adiponektin (An, 2011). Rasio yang seimbang antara omega-6/omega-3 sangatlah penting. Perbandingan rasio konsumsi omega-6/omega-3 yang baik adalah 2:1 sedangkan standar rasio omega-6/omega-3 dalam darah yaitu < 3:1.

SIMPULAN DAN SARAN

Rasio asupan omega-6/omega-3 dan IMT pada remaja obesitas memiliki hubungan yang signifikan. Dari hasil penelitian menunjukkan semakin tinggi rasio asupan omega-6/omega-3 maka semakin tinggi juga indeks massa tubuhnya. Disarankan untuk menyeimbangkan asupan antara omega-6 dan omega-3 agar menjaga kesehatan serta menjadi salah satu alternatif untuk menurunkan berat badan.

DAFTAR PUSTAKA

- Alvheim, A.R., Torstensen, B.E., Lin, Y.H., Lillefosse, H.H. (2014). Dietary Linoleic Acid Elevates The Endocannabinoids 2-AG and Anandamide and Promotes Weight Gain in Mice Fed Low Fat Diet. *Lipids*, 49: 59-69.
- Ameur A, Enroth S, Johansson A, Zaboli G, Igl W, Johansson AC, Riva MA, Daly MJ, Schmitz G, Hicks AA, et al. (2012) Genetic Adaptation of Fatty-Acid Metabolism: A Human-Specific Haplotype Increasing the Biosynthesis of Long-Chain n-3 and n-6 Fatty Acids. *Am. J. Hum. Genet*, 90: 809–820.
- An, W.S., Son, Y.K., Kim, S.E., Et Al. (2011). Association Of Adiponectin And Leptin With Serum Lipids And Erythrocyte Omega-3 And Omega-6 Fatty Acids In Dialysis Patients. *Clinical Nephrology*. 75:195-203.
- Blasbalg, T.L., Hibbeln JR, Ramsden CE, Et Al. (2011). Changes In Consumption Of Omega-3 And Omega-6 Fatty Acids In The United States During The 20th Century. *Am J Clin Nutr*; 93:950–962.
- Claussnitzer, M.; Dankel, S.N.; Kim, K.H.; Quon, G.; Meuleman, W.; Haugen, C.; Glunk, V.; Sousa, I.S.; Beaudry, J.L.; Puvion, V.; et al. (2015). FTO Obesity Variant Circuitry and Adipocyte Browning in

- Humans. *N. Engl. J. Med*, 373; 895–907.
- Cheng, L., Yu, Y., Zhang, Q. (2015). Arachidonic Acid Impairs Hypotalamic Leptin Signaling and Hepatic Energy Homeostasis in Mice. *Mol Cell Endocrinol*, 5 (412): 12-18
- Fan, C., Liu, X., Shen, W., Deckelbaum, R.J., Qi, K. (2011). The Regulation of Leptin, Leptin Receptor and Pro-opiomelanocortin Expression by N-3 PUFAs in Diet-Induced Obese Mice Is Not Related to the Methylation of Their Promoters. *Nutrition & metabolism*.8:31.
- Guil-Guerrero, J.L.; Tikhonov, A.; Rodríguez-García, I.; Protopopov, A.; Grigoriev, S.; Ramos-Bueno, R.P. (2014). The fat from frozen mammals reveals sources of essential fatty acids suitable for Palaeolithic and Neolithic humans. *PLoS ONE*, 9; e84480.
- Kementrian Kesehatan Republik Indonesia. 2018. Data dan Informasi Profi Kesehatan Indonesia Tahun 2018. Jakarta: Kemenkes RI
- Li, J.; Li, F.R.; Wei, D.; Jia, W.; Kang, J.X.; Stefanovic-Racic, M.; Dai, Y.; Zhao, A.Z. (2014). Endogenous ω -3 Polyunsaturated Fatty Acid Production Confers Resistance to Obesity, Dyslipidemia, and Diabetes in Mice. *Mol. Endocrinol*, 28: 1316–1328.
- Mahesty, I.R., Sulchan, M., Kartini, A. (2020). Omega-6/Omega-3 Ratio Serum, Omega-3 Index, And Hs-CRP Serum In Obese Adolescents Aged 16-18 Years. *Food Research*, 4 (3): 163-168.
- Monk JM, Hou TY, Turk HF, Et Al. (2012). Dietary N-3 Polyunsaturated Fatty Acids (PUFA) Decrease Obesity-Associated Th17 Cell-Mediated Inflammation During Colitis. *Plos One*.7:E49739.
- Pisani, D.F., Amri, E.Z., Ailhaud, G. (2015). Disequilibrium of polyunsaturated fatty acids status and its dual effect in modulating adipose tissue development and functions. *OCL*, 22: D405
- Septiana, P., & Irwanto. (2018). Hubungan Durasi Tidur dengan Kejadian Obesitas pada Anak Usia 3 – 8 Tahun. *Global Medical and Health Communication*, 6(1), 63–67.
- Sergeant, S., Hugenschmidt, CE., Rudock ME, Ziegler JT, Ivester P, Ainsworth HC, Vaidya D, Case LD, Langefeld CD, Freedman BI. et al. (2012). Differences in arachidonic acid levels and fatty acid desaturase (FADS) gene variants in African Americans and European Americans with diabetes or the metabolic syndrome. *Br. J. Nutr*, 107: 547–555.
- Simopoulus, A.P. (2016). An Increase in the Omega-6/Omega-3 Fatty Acid Ratio Increases the Risk of Obesity. *Nutrients*, 8 (3):128
- Simopoulos, A.P., Dinicolantonio, J.J. (2016). The Importance Of A Balanced Ω -6 To Ω -3 Ratio In The Prevention And Management Of Obesity. *Open Heart*. 3.
- Suandana, I. N. A., & Sidiartha, I. G. L. (2015). Hubungan Aktivitas Fisik Dengan Obesitas Pada Anak Sekolah Dasar, 1–13.
- Wang L, Manson JE, Rautiainen S, Gaziano JM, Et Al. (2015). A Prospective Study Of Erythrocyte Polyunsaturated Fatty Acid, Weight Gain, And Risk Of Becoming Overweight Or Obese In Middle-Aged And Older Women. *Eur. J. Nutr*.
- World Health Organization. (2020). Obesity and Overweight., <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs311/en/>.