



**ANALISIS POLA KONSUMSI DAN INDEKS MASSA TUBUH
PADA STUDI KOHOR DI BOGOR
(ANALYSIS OF CONSUMPTION PATTERNS AND BODY MASS INDEX
IN A COHORT STUDY IN BOGOR)**

Fifi Retiaty^{1,2}, Nurheni Sri Palupi¹, Fitrah Ernawati², Nuri Andarwulan^{1*}

¹IPB, University Kampus IPB Dramaga, Babakan, Bogor, Jawa Barat, Indonesia 16680

²Pusat Riset Kesehatan Masyarakat dan Gizi, Badan Riset dan Inovasi Nasional, Jalan Raya Jakarta-Bogor, Pakansari, Cibinong, Bogor, Jawa Barat, 16915

*E-mail: andarwulan@apps.ipb.ac.id

Diterima: 23-11-2024

Direvisi: 19-12-2024

Disetujui: 26-12-2024

ABSTRACT

Body Mass Index (BMI) is a commonly used indicator to assess nutritional status, which can be influenced by nutrient intake from food consumption. This study aims to analyze the relationship between energy and macronutrient intake and BMI. A cross-sectional design was applied using data from the 2019 Non-Communicable Disease Risk Factor Cohort Study (FRPTM), involving 1,018 subjects selected purposively from a total of 1,218 respondents. The data analyzed included sociodemographic characteristics, BMI, and 1x24-hour dietary recall. Descriptive and bivariate analyses were conducted using the Kruskal-Wallis test, followed by the Mann-Whitney test for variables showing significant differences. The results indicated significant associations between BMI and gender, energy intake (low vs. high), fat intake (adequate vs. high), and carbohydrate intake (low vs. adequate and low vs. high). These differences may be influenced by variations in metabolism and intake levels. In conclusion, BMI is affected not only by energy and macronutrient intake but also by other contributing factors.

Keywords: Body Mass Index (BMI), intake, energy, macronutrients

ABSTRAK

Indeks Massa Tubuh (IMT) adalah salah satu indikator yang digunakan untuk menilai status gizi dan dapat dipengaruhi oleh asupan zat gizi dari konsumsi makanan. Penelitian ini bertujuan menganalisis hubungan antara asupan energi dan zat gizi makro dengan IMT. Studi ini menggunakan desain potong lintang dengan data dari Studi Kohor Faktor Risiko Penyakit Tidak Menular (FRPTM) tahun 2019, melibatkan 1.018 subjek dari total 1.218 responden, dipilih menggunakan teknik purposive sampling. Data yang dianalisis meliputi karakteristik sosiodemografi, IMT, dan konsumsi makanan (1x24 jam recall). Analisis meliputi analisis deskriptif dan bivariat menggunakan uji Kruskal-Wallis, dilanjutkan dengan uji Mann-Whitney untuk variabel yang menunjukkan perbedaan signifikan. Hasil menunjukkan bahwa jenis kelamin, status asupan energi (kurang vs. lebih), lemak (cukup vs. lebih), serta karbohidrat (kurang vs. cukup dan kurang vs. lebih) memiliki hubungan yang signifikan terhadap IMT. Perbedaan ini diduga dipengaruhi oleh variasi metabolisme dan jumlah asupan antar kelompok. Disimpulkan bahwa selain asupan energi dan zat gizi makro, faktor lain juga berperan dalam memengaruhi IMT. [Penel Gizi Makan 2024, 47(2):89-98]

Kata kunci: Indeks Massa Tubuh, asupan, energi, zat gizi makro

PENDAHULUAN

Indeks Massa Tubuh (IMT) merupakan indikator yang sudah dikenal untuk menilai status gizi, terutama untuk penelitian berbasis populasi besar¹ IMT memberikan definisi tentang kategori tertentu massa tubuh seseorang yang juga dikenal secara luas sebagai salah satu faktor risiko perkembangan atau prevalensi beberapa masalah Kesehatan IMT memiliki peranan penting dalam menentukan kebijakan kesehatan masyarakat. IMT yang merupakan indikator persentase lemak tubuh juga sering dikaitkan dengan masalah psikososial karena kegemukan tubuh yang tidak diharapkan^{2,3}.

Prevalensi obesitas telah meningkat secara bertahap selama tiga dekade terakhir⁴. Data WHO terkait prevalensi obesitas secara global pada tahun 2022, sebanyak 43% orang dewasa berusia 18 tahun ke atas mengalami kelebihan berat badan dan 16% mengalami obesitas. Kegemukan pada orang dewasa meningkat jumlahnya menjadi lebih dari dua kali lipat sejak tahun 1990. Prevalensi obesitas di Indonesia meningkat dari 10,5% di tahun 2007 menjadi 21,8% di tahun 2018^{5,6}. Obesitas didefinisikan sebagai penyakit kronis kompleks yang ditandai dengan berlebihnya timbunan lemak yang dapat mengakibatkan gangguan kesehatan. Obesitas dapat menyebabkan peningkatan risiko diabetes tipe 2 dan penyakit kardiovaskuler⁷. Pengukuran antropometri dalam hal ini IMT, dapat dipengaruhi salah satunya adalah oleh asupan zat gizi yang bersumber dari konsumsi pangan^{8,9}.

Asupan zat gizi makro merupakan aspek terpenting dalam diet karena pengaruhnya yang signifikan dan langsung terhadap keseimbangan energi, komposisi tubuh dan kesehatan^{10,11}. Zat gizi makro merupakan zat gizi penyedia kalori atau energi yang dibutuhkan dalam jumlah besar untuk menjaga fungsi tubuh dan menjalankan aktivitas kehidupan sehari-hari. Ada tiga kelompok besar zat gizi makro yaitu protein, karbohidrat, dan lemak¹². Pola asupan makanan mulai terbentuk dari konsumsi harian biasa dan pola ini dapat berdampak penting pada status gizi dan kesehatan seumur hidup¹³. Pola makan itu sendiri dapat didefinisikan sebagai kombinasi makanan yang sering dikonsumsi oleh individu dan kelompok populasi yang mencakup variasi harian dan siklus yang lebih panjang. Analisis pola makan penting dilakukan karena memiliki pengaruh yang sangat erat terhadap kesehatan termasuk kaitannya dengan perjalanan penyakit tidak menular¹⁴.

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis hubungan antara asupan energi dan zat gizi makro (karbohidrat, protein, dan lemak) dengan Indeks Massa Tubuh (IMT) pada populasi dewasa di Kota Bogor.

METODE

Studi ini memiliki desain *cross-sectional* dengan metode kuantitatif, sumber data utamanya adalah data Studi Kohor Faktor Risiko Penyakit Tidak Menular (FRPTM) tahun 2019 yang dilaksanakan oleh Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan, Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. Populasi dalam penelitian ini adalah semua responden yang mengikuti Studi Kohor FRPTM pada tahun 2019¹⁵. Sampel dari populasi Studi Kohor yaitu anggota rumah tangga yang berumur 25 tahun ke atas di 5 kelurahan dari 11 kelurahan yang terdapat di Kecamatan Bogor Tengah, Kota Bogor. Kelima kelurahan tersebut adalah kelurahan Kebon Kalapa, Babakan Pasar, Babakan, Ciwaringin dan Panaragan¹⁶. Subyek yang menjadi sampel dalam penelitian ini adalah yang memenuhi kriteria inklusi yaitu memiliki semua data yang akan dianalisis yaitu data karakteristik individu, data antropometri dan data konsumsi serta tidak memenuhi kriteria eksklusi yaitu terdapat missing data atau data yang tidak lengkap pada variabel yang akan dianalisis. Sampel dalam penelitian ini berjumlah 1.018 yang diambil dari sebanyak 1.218 populasi responden.

Data yang dianalisis dalam studi ini meliputi data karakteristik subyek (jenis kelamin, umur, dan Tingkat pendidikan) serta data asupan energi dan zat gizi makro (protein, lemak dan karbohidrat) yang dikumpulkan dengan metode recall 1 x 24 jam. Data IMT dalam studi ini diolah dari data¹⁶ antropometri berupa berat badan (BB) dan tinggi badan (TB) dengan perhitungan BB dalam satuan kilogram dibagi kuadrat TB dalam satuan meter. Pada data karakteristik, variabel jenis kelamin terdiri dari dua kategori yaitu laki-laki dan wanita. Selanjutnya, variabel umur dibagi menjadi empat kategori yaitu 25-34 tahun, 35-44 tahun, 45-54 tahun, dan ≥ 55 tahun. Variabel tingkat pendidikan dalam studi ini dibagi menjadi tiga kategori yaitu rendah ($\leq$ tamat SD), sedang (tamam SMP atau tamam SMA), dan kategori tinggi yaitu tamat perguruan tinggi.

Pengolahan data konsumsi recall 1x24 jam berpedoman pada metode IOM 2005¹⁷. Analisis yang dilakukan dalam penelitian ini meliputi analisis deskriptif terhadap karakteristik subyek berdasarkan usia, jenis kelamin, tingkat pendidikan dan data asupan

energi serta zat gizi makro (protein, lemak karbohidrat). Analisis bivariat dalam penelitian dilakukan untuk menganalisis hubungan antara variabel independen berupa jenis kelamin, umur, tingkat pendidikan, asupan energi, protein, lemak dan karbohidrat dengan IMT dengan menggunakan uji beda Kruskal Wallis. Perbedaan yang signifikan dari hasil yang diperoleh dari uji Kruskal Wallis dilanjutkan dengan menggunakan uji Mann-Whitney.

Studi Kohor FRPTM yang menjadi sumber data sekunder dalam studi ini diperoleh dari Layanan Data Badan Kebijakan Pembangunan Kesehatan (BKPK) berupa data elektronik dan saat pelaksanaan Studi Kohor FRPTMnya sudah mendapatkan persetujuan ijin etik penelitian dari Komisi Etik Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan Kementerian Kesehatan RI dengan nomor RI LB.02.01/2/KE.102/ 2019.

HASIL

Distribusi frekuensi status IMT dalam studi ini dianalisis berdasarkan karakteristik responden berupa jenis kelamin dan pendidikan, serta status asupan energi dan zat gizi makro (Tabel 1).

Pada Tabel 1 tersaji data status IMT berdasarkan karakteristik responden dan status asupan zat gizi makro. Dalam tabel tersebut status IMT berdasarkan jenis kelamin, perempuan memiliki persentase tertinggi pada status obesitas (46,23%), dan terendah pada status kurus. Sementara pada laki-laki persentase status IMT tertinggi adalah pada status IMT normal dan terendah adalah kurus. Hal ini menunjukkan status IMT obesitas tertinggi adalah pada Perempuan.

Tabel 1
Status IMT berdasarkan Karakteristik Responden dan Status Asupan Zat Gizi Makro

Variabel	Kategori	Status IMT			
		Kurus n (%)	Normal n (%)	Gemuk n (%)	Obesitas n (%)
Jenis Kelamin	Laki-laki	26 (8,2)	180 (56,78)	40 (12,62)	71 (22,39)
	Perempuan	16 (2,31)	216 (31,3)	139 (20,14)	319 (46,23)
Umur	25-34 tahun	1 (2,9%)	15 (44,1%)	4 (11,8%)	14 (41,2%)
	35-44 tahun	14 (5,2%)	104 (38,5%)	43 (15,9%)	109 (40,4%)
	45-54 tahun	10 (3,0%)	127 (38,6%)	55 (16,7%)	137 (41,6%)
	≥ 55 tahun	17 (4,5%)	150 (40,1%)	77 (20,6%)	130 (34,8%)
Pendidikan	Tidak Sekolah	1 (8,33)	6 (50)	0 (0)	5 (41,66)
	Tidak Tamat SD	3 (3,22)	33 (35,48)	20 (21,51)	37 (39,78)
	Tamat SD	16 (6,22)	92 (35,79)	52 (20,23)	97 (37,74)
	Tamat SMP	10 (4,13)	100 (41,32)	43 (17,77)	89 (36,77)
	Tamat SMA	12 (3,26)	155 (42,11)	57 (15,49)	144 (39,13)
	Tamat PT	0 (0)	10 (28,57)	7 (20)	18 (51,42)
Status Asupan Energi	Kurang	27 (4,01)	246 (36,55)	127 (18,87)	273 (40,56)
	Cukup	8 (5,29)	64 (42,38)	22 (14,57)	57 (37,74)
	Lebih	7 (3,82)	86 (46,99)	30 (16,39)	60 (32,78)
Status Asupan Protein	Kurang	7 (4,89)	59 (41,25)	27 (18,88)	50 (34,96)
	Cukup	32 (4,87)	255 (38,81)	110 (16,74)	260 (39,57)
	Lebih	3 (1,44)	82 (39,61)	42 (20,29)	80 (38,64)
Status Asupan Lemak	Kurang	1 (12,5)	2 (25)	1 (12,5)	4 (50)
	Cukup	12 (6,18)	91 (46,9)	26 (13,4)	65 (33,5)
	Lebih	29 (3,6)	303 (37,63)	152 (18,88)	321 (39,87)
Status Asupan Karbohidrat	Kurang	25 (3,51)	268 (37,64)	133 (18,68)	286 (40,16)
	Cukup	14 (6,11)	100 (43,66)	31 (13,54)	84 (36,68)
	Lebih	3 (4,54)	28 (42,42)	15 (22,73)	20 (30,3)

Kata karakteristik pendidikan yang terdiri dari 6 kriteria pada tabel 1 menunjukkan bahwa status obesitas tertinggi terdapat pada pendidikan tamat PT (51,42%) dan terendah tamat SMP (36,77%). Status kurus dengan persentase tertinggi ada pada pendidikan tidak sekolah (8,33%) dan terendah pada tamat PT (0%).

Status asupan energi pada Tabel 1 menunjukkan bahwa status asupan energi kurang persentase responden dengan IMT obesitas memiliki frekuensi paling tinggi (40,56%) dan paling rendah dengan IMT kurus (4,01%). Status asupan energi cukup, persentase IMT tertinggi adalah dengan status normal (42,38%) dan terendah IMT kurus (5,29%). Sementara pada status asupan energi lebih persentase tertinggi adalah status IMT normal (46,99%) dan terendah status IMT kurus (3,82%).

Status asupan protein kurang menunjukkan persentase tertinggi IMT dengan status normal (41,25%) dan terendah dengan status IMT kurus (4,89%). Status asupan protein cukup memiliki persentase tertinggi pada status IMT obesitas (39,57%) dan terendah dengan status IMT kurus (4,87%). Status asupan protein cukup, memiliki persentase IMT tertinggi status IMT obesitas (39,57%) dan terendah pada status kurus (4,87%). Status protein lebih menunjukkan persentase tertinggi pada status IMT normal (39,61%) dan terendah pada status IMT kurus (1,44%).

Status asupan lemak kurang memiliki persentase tertinggi pada status obesitas (50%) dan terendah pada status IMT kurus dan gemuk masing-masing 12,5%. Status asupan lemak cukup memiliki persentase tertinggi pada IMT normal (46,9%) dan terendah pada status

IMT kurus (6,18%). Status asupan lemak lebih memiliki persentase tertinggi pada status IMT obesitas (39,87%) dan terendah pada status IMT kurus (3,6%).

Status asupan karbohidrat kurang memiliki persentase tertinggi pada status IMT obesitas (40,16%) dan terendah pada status kurus (3,51%). Status asupan karbohidrat cukup memiliki persentase tertinggi pada status IMT normal (43,66%) dan terendah pada status kurus (3,51%). Pada status asupaan karbohidrat lebih, persentase tertinggi pada status IMT normal (42,42%) dan terendah pada status IMT kurus (4,54%).

Rata-rata Peringkat (Mean Rank) IMT dengan Uji Kruskal Wallis

Studi ini mendapatkan hasil pengolahan data univariat berupa distribusi frekuensi subyek berdasarkan karakteristik (umur, jenis kelamin dan tingkat pendidikan), serta status asupan energi dan zat gizi makro (protein, lemak dan karbohidrat) serta analisis bivariat variabel tersebut terhadap IMT dengan uji Kruskal wallis.

Tabel 2 menunjukkan bahwa rerata IMT dalam studi ini menunjukkan status obesitas dengan maksimum IMT adalah 45,79 kg/m². Asupan energi memiliki rerata di bawah AKG untuk wanita dewasa yaitu lebih kecil dari 2.150 kkal, asupan protein memiliki rerata lebih tinggi daripada AKG perempuan dewasa yaitu lebih besar dari 60 g. Asupan lemak juga memiliki rerata yang lebih tinggi dari nilai AKG yaitu lebih besar dari 65 g, sementara asupan karbohidrat memiliki rerata yang lebih rendah dibanding nilai AKG yaitu lebih rendah daripada 340 g.

Tabel 2
Analisis Deskriptif IMT dan Asupan Energi serta Zat Gizi Makro

Variabel	Mean ± Std	Minimum	Maximum
IMT (kg/m ²)	26,16 ± 4,91	13,59	45,79
Asupan Energi (kkal)	2.038,76 ± 903,23	324,47	4.961,45
Asupan Protein (g)	64,41 ± 30,48	4,82	200,28
Asupan Lemak (g)	85,9 ± 47,85	6,72	318,10
Asupan Karbohidrat (g)	250,25 ± 116,64	25,28	699,17

Tabel 3
Distribusi Nilai Mean Rank IMT Berdasarkan Karakteristik
dan Status Asupan Zat Gizi

Variable	n (%)	Rerata Peringkat	Kruskal Wallis	p-value
Jenis Kelamin				
Laki-laki	321 (31,5)	368,40	107,98	0,000
Perempuan	697 (68,5)	574,48		
Umur				
25-34	34 (3,3)	512,32	3,55	0,314
35-44	274 (27,0)	520,89		
45-54	332 (32,6)	525,26		
>= 55	378 (37,1)	487,15		
Variable	n (%)	Rerata Peringkat	Kruskal Wallis	p-value
Tingkat Pendidikan				
Rendah	367 (36,1)	514,04	5,18	0,075
Sedang	616 (60,5)	500,77		
Tinggi	35 (3,4)	615,51		
Status Asupan Energi				
Kurang	681 (66,9)	530,09	10,53	0,005
Cukup	152 (14,9)	479,62		
Lebih	185 (18,2)	458,26		
Status Asupan Protein				
Kurang	144 (14,1)	474,62	2,67	0,263
Cukup	666 (65,5)	512,15		
Lebih	208 (20,4)	525,16		
Status Asupan Lemak				
Kurang	8 (0,7)	546,50	9,02	0,011
Cukup	196 (19,3)	452,98		
Lebih	814 (80,0)	522,75		
Status Asupan Karbohidrat				
Kurang	720 (70,73)	527,28	9,64	0,008
Cukup	231 (22,69)	473,89		
Lebih	67 (6,58)	441,19		

Tabel 3 menyajikan pengolahan data baik analisis univariat maupun analisis bivariat untuk mengetahui hubungan data karakteristik dan asupan energi serta zat gizi makro dengan IMT. Distribusi subyek dianalisis dengan menggunakan uji Kruskal Wallis untuk melihat perbedaan rata-rata peringkat berdasarkan karakteristik sosiodemografi yang terdiri dari jenis kelamin, umur dan tingkat pendidikan serta perbedaan rata-rata peringkat variabel asupan energi dan zat gizi makro terhadap IMT. Variabel karakteristik subyek pada tabel 3 menunjukkan pada variabel jenis kelamin subyek dengan frekuensi perempuan yang lebih besar dua kali lipat lebih dibanding laki-laki yaitu sebesar 68,5%. Rata-rata peringkat (*mean rank*) IMT berdasarkan variabel jenis kelamin ini diperoleh hasil bahwa perempuan memiliki risiko lebih besar terhadap peningkatan IMT dibanding laki-laki. Hasil uji statistik Kruskal wallis menunjukkan bahwa ada

perbedaan yang signifikan berdasarkan jenis kelamin terhadap IMT ($p=0,000$).

Pada variabel umur menunjukkan bahwa frekuensi terbesar subyek berdasarkan umur adalah kelompok umur ≥ 55 tahun (37,1 %) dan yang paling kecil frekuensinya adalah kelompok umur 25-34 tahun (3,3%). Rata-rata peringkat IMT berdasarkan variabel umur terlihat meningkat sesuai dengan meningkatnya kelompok umur, namun pada kelompok umur ≥ 55 tahun rata-rata peringkatnya menurun dan memiliki rata-rata peringkat terkecil dibanding semua kelompok umur yang lain. Hasil uji statistik Kruskal Wallis menunjukkan bahwa tidak ada perbedaan yang signifikan rata-rata peringkat IMT berdasarkan umur ($p=0,314$).

Pada variabel tingkat pendidikan secara frekuensi terlihat frekuensi tertinggi adalah pada sedang (60,5%) dan frekuensi terendah pada tingkat pendidikan tinggi (3,4%). Pada

variabel tingkat pendidikan menunjukkan rata-rata peringkat IMT yang semakin meningkat dari tingkat pendidikan sedang kemudian tingkat pendidikan rendah dan tingkat pendidikan tinggi memiliki rata-rata peringkat terbesar. Hasil uji statistik Kruskal Wallis menunjukkan bahwa tidak ada perbedaan yang signifikan rata-rata IMT berdasarkan tingkat pendidikan ($p=0,075$).

Variabel asupan zat gizi pada Tabel 3 menunjukkan, status asupan energi terbesar adalah status asupan energi kurang (66,9%) dan yang paling rendah adalah status asupan energi cukup (14,9%). Pada variabel status asupan energi ini menunjukkan rata-rata peringkat IMT pada asupan energi kurang memiliki peringkat tertinggi disusul oleh asupan energi cukup, sementara asupan energi yang tinggi memiliki peringkat IMT paling rendah. Hasil uji statistik Kruskal Wallis menunjukkan bahwa ada perbedaan yang signifikan berdasarkan rata-rata IMT berdasarkan asupan energi ($p=0,005$).

Variabel status asupan protein menunjukkan frekuensi status asupan protein yang terbesar adalah status asupan protein cukup (65,5%) dan paling kecil adalah status asupan protein kurang (14,1%). Rata-rata peringkat IMT pada variabel ini menunjukkan nilai yang semakin meningkat seiring peningkatan asupan protein, hasil uji statistik Kruskal Wallis menunjukkan bahwa tidak ada perbedaan yang signifikan berdasarkan rata-rata IMT berdasarkan asupan protein ($p=0,263$).

Variabel status asupan lemak pada tabel 3 memperlihatkan frekuensi terbesarnya adalah pada status asupan lebih (80,0%) dan terkecil adalah pada status asupan kurang (0,7%). Status asupan lemak pada tabel 3 tersebut juga menunjukkan rata-rata peringkat IMT tertinggi adalah asupan lemak kurang, diikuti oleh asupan lemak tinggi dan paling rendah

adalah asupan lemak cukup. Hasil uji statistik Kruskal Wallis menunjukkan bahwa ada perbedaan yang signifikan rata-rata peringkat IMT berdasarkan asupan lemak ($p=0,011$).

Pada variabel status asupan karbohidrat pada Tabel 3 memperlihatkan frekuensi terbesarnya ada pada status asupan kurang (70,72%) dan terendah adalah status asupan lebih (6,58%). Pada variabel ini terlihat rata-rata peringkat IMT tertinggi adalah asupan karbohidrat kurang, diikuti oleh asupan lemak cukup dan paling rendah adalah asupan karbohidrat tinggi. Hasil uji statistik Kruskal Wallis menunjukkan bahwa ada perbedaan yang signifikan rata-rata peringkat IMT berdasarkan asupan karbohidrat ($p=0,008$).

Uji lanjut Variabel yang Signifikan dengan Menggunakan Uji Mann-Whitney

Berdasarkan Tabel 3 diketahui variabel yang menunjukkan adanya perbedaan yang signifikan terhadap IMT adalah jenis kelamin, asupan energi, asupan lemak dan asupan karbohidrat. Variabel asupan karena memiliki lebih dari 2 kategori, maka untuk mengetahui kelompok mana yang berbeda, maka dilanjutkan dengan uji Mann-Whitney, hal ini dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 4 menyajikan uji Mann-Whitney yang merupakan uji lanjutan untuk mengetahui dari berbagai kelompok dalam suatu variabel kelompok mana yang memiliki perbedaan yang signifikan. Pada tabel tersebut terlihat bahwa variabel asupan energi kategori kelompok yang berbeda nyata hanya pada asupan energi kurang vs lebih. Pada Variabel asupan lemak dapat diketahui bahwa asupan lemak yang berbeda signifikan hanya pada kelompok cukup vs lebih. Pada variabel asupan karbohidrat tersaji berbeda secara signifikan terdapat pada kelompok kurang vs cukup dan kurang vs lebih.

Tabel 4
Uji Beda Lanjutan dengan Mann-Whitney Variabel yang Signifikan

Variabel	Kategori	p-value	Interpretasi
Asupan energi	Kurang vs cukup	0,058	Tidak berbeda
	Kurang vs lebih	0,003	Berbeda
	Cukup vs lebih	0,538	Tidak berbeda
Asupan lemak	Kurang vs cukup	0,456	Tidak berbeda
	Kurang vs lebih	0,795	Tidak berbeda
	Cukup vs lebih	0,003	Berbeda
Asupan karbohidrat	Kurang vs cukup	0,017	Berbeda
	Kurang vs lebih	0,020	Berbeda
	Cukup vs lebih	0,493	Tidak berbeda

Tabel 5
Distribusi Konsumsi Zat Gizi Makro Berdasarkan Rekomendasi WHO

Konsumsi Zat Gizi Makro	n	%	Mean Rank	p-value
Protein sesuai, lemak sesuai, karbohidrat sesuai	97	9,5	481,80	0,079
Protein sesuai, lemak sesuai, karbohidrat kurang	6	0,6	413,50	
Protein sesuai, lemak sesuai, karbohidrat lebih	37	3,6	379,85	
Protein sesuai, lemak kurang, karbohidrat sesuai	1	0,1	385,00	
Protein sesuai, lemak kurang, karbohidrat lebih	2	0,2	420,00	
Protein sesuai, lemak lebih, karbohidrat sesuai	348	34,2	511,99	
Protein sesuai, lemak lebih, karbohidrat kurang	173	17,0	563,16	
Protein sesuai, lemak lebih, karbohidrat lebih	2	0,2	499,00	
Protein kurang, lemak sesuai, karbohidrat sesuai	12	1,2	409,42	
Protein kurang, lemak sesuai, karbohidrat kurang	1	0,1	863,00	
Protein kurang, lemak sesuai, karbohidrat lebih	18	1,8	485,17	
Protein kurang, lemak kurang, karbohidrat lebih	2	0,2	306,00	
Protein kurang, lemak lebih, karbohidrat sesuai	81	8,0	472,57	
Protein kurang, lemak lebih, karbohidrat kurang	27	2,7	487,39	
Protein kurang, lemak lebih, karbohidrat lebih	3	0,3	595,67	
Protein lebih, lemak sesuai, karbohidrat sesuai	24	2,4	429,54	
Protein lebih, lemak sesuai, karbohidrat kurang	1	0,1	696,00	
Protein lebih, lemak kurang, karbohidrat lebih	3	0,3	845,00	
Protein lebih, lemak lebih, karbohidrat sesuai	60	5,9	557,58	
Protein lebih, lemak lebih, karbohidrat kurang	120	11,8	518,66	
Total	1.018	100,0		

Distribusi Pola Konsumsi Zat Gizi Makro

Distribusi pola konsumsi zat gizi makro dalam studi ini disusun menggunakan persentase rentang distribusi zat gizi makro yang direkomendasikan oleh WHO dan US yaitu konsumsi lemak sebesar 15–30%, protein 10–15% dan karbohidrat 45–65%¹⁸. Frekuensi rentang konsumsi zat gizi makro dalam studi ini tersaji dalam Tabel 5.

Tabel 5 menunjukkan bahwa terdapat 20 keragaman kelompok dilihat dari konsumsi zat gizi makro berdasarkan rekomendasi. Kelompok yang paling tinggi frekuensinya dalam studi ini adalah kelompok yang mengkonsumsi protein sesuai rekomendasi, lemak melebihi rekomendasi dan karbohidrat sesuai rekomendasi (34,2%). Sementara kelompok yang paling sedikit ada 3 kelompok yang memiliki kesamaan frekuensi yaitu kelompok dengan konsumsi protein sesuai rekomendasi, lemak kurang dari rekomendasi dan karbohidrat sesuai rekomendasi, kelompok dengan konsumsi protein kurang dari rekomendasi, lemak sesuai rekomendasi dan karbohidrat kurang dari rekomendasi, kelompok dengan konsumsi protein melebihi rekomendasi, lemak sesuai rekomendasi dan karbohidrat kurang dari rekomendasi.

BAHASAN

Analisis distribusi karakteristik subyek dalam studi ini menunjukkan bahwa jenis kelamin yang paling banyak adalah perempuan (68,5%) terhadap rata-rata peringkat IMT dibanding pada laki-laki. Uji Kruskal Wallis yang dilakukan pada variabel jenis kelamin dengan IMT menunjukkan hasil bahwa jenis kelamin perempuan dan laki-laki berbeda secara signifikan. Keadaan ini menunjukkan bahwa perempuan memiliki risiko yang lebih besar dibandingkan laki-laki terhadap peningkatan IMT. Hasil ini memiliki kesamaan dengan beberapa penelitian lain yang melaporkan perempuan memiliki risiko yang lebih besar dari laki-laki terhadap peningkatan IMT^{19,20}. Perbedaan yang signifikan pada hasil studi ini diperkirakan karena faktor metabolisme glukosa dan lipid otot rangka pada laki-laki dan perempuan yang berbeda, hal ini dapat berpengaruh pada IMT seseorang²¹. Namun beberapa penelitian lain memiliki hasil yang berlawanan yaitu rerata IMT pada laki-laki lebih tinggi daripada perempuan^{22–24}. Perbedaan hasil dengan penelitian lain, diduga karena adanya perbedaan dari ras responden, terlihat pada

penelitian di Timur Tengah dan Eropa IMT pada laki-laki lebih tinggi daripada perempuan.

Dalam studi ini diduga metabolisme glukosa pada laki-laki dan perempuan sangat responsif terhadap kondisi fisiologis dan nutrisi serta kebugaran fisik. Pada perempuan saat beraktivitas seperti berolahraga akan mengoksidasi lebih banyak lipid dan lebih sedikit karbohidrat, sehingga dapat menghabiskan lebih sedikit glikogen otot dan produksi glukosa hati yang lebih rendah. Hasil yang diperoleh pada penelitian ini terkait metabolisme glukosa dan lipid terlihat berbanding terbalik karena pada perempuan seharusnya secara teori lebih rendah daripada laki-laki, namun pada studi ini lebih tinggi. Hal ini diduga karena jumlah subyek dengan jenis kelamin perempuan dua kali lipat lebih dibanding laki-laki atau aktivitas perempuan dalam studi ini rendah sementara pada laki-laki aktivitasnya sedang maupun tinggi²⁵. Tidak hanya karena perbedaan metabolisme, namun perbedaan peran hormon seks antara laki-laki dan perempuan juga memiliki pengaruh terhadap IMT, karena hormon seks dapat memengaruhi distribusi lemak tubuh²⁶. Progesteron pada perempuan membantu mengurangi konsentrasi trigliserida plasma dan menurunkan konsentrasi kolesterol HDL plasma. Hal lain terkait hormon seks adalah, secara tidak langsung hormon seks dapat memengaruhi perilaku manusia terhadap preferensi makanan atau tingkat aktivitas fisik yang tentu saja sangat berkaitan dengan IMT¹⁹. Terkait preferensi makanan, hormon seks berperan penting dalam pengaturan nafsu makan, perilaku makan, dan metabolisme energi, serta telah terlibat dalam beberapa gangguan klinis terutama pada perempuan. Estrogen menghambat asupan makanan, sedangkan progesteron dan testosteron dapat merangsang nafsu makan²⁷. Dilihat dari referensi terkait konsumsi makanan, seharusnya perempuan memiliki potensi lebih rendah konsumsi makanan dibanding laki-laki yang berpotensi IMT juga lebih kecil dari laki-laki.

Variabel asupan dari makanan dalam studi ini yang memiliki perbedaan signifikan terhadap IMT adalah asupan energi, lemak dan karbohidrat. Asupan energi sering dikaitkan dengan IMT, semakin tinggi asupan energi maka potensi kenaikan IMT akan semakin tinggi²⁸. Beberapa penelitian menemukan bahwa peningkatan asupan makanan yang menyebabkan densitas energi seperti keripik kentang, kentang goreng, daging olahan dan lainnya dikaitkan dengan peningkatan indeks massa tubuh (IMT)²⁹⁻³¹. Semakin tinggi asupan

energi maka berpotensi semakin meningkatkan IMT.

Dalam studi ini diperoleh hasil bahwa pada asupan energi, status asupan kurang dengan lebih signifikan berbeda ($p=0,003$), sementara pada status asupan kurang dengan cukup ($p=0,058$) dan asupan cukup dengan lebih tidak berbeda ($p=0,538$). Keseimbangan energi merupakan hasil keseimbangan antara asupan energi dan pengeluaran energi. Kelebihan asupan energi yang terjadi karena asupan energi melebihi pengeluaran energi akan disimpan sebagai jaringan tubuh. Massa jaringan tubuh inilah yang dapat mempengaruhi besarnya IMT dan menjadikan kriteria kegemukan dan obesitas³². Hal inilah yang menyebabkan terjadinya perbedaan yang signifikan pada asupan yang kurang dan berlebih.

Asupan lemak menunjukkan berbeda nyata pada status asupan cukup dan tinggi ($p=0,003$), sementara pada status kurang dan cukup ($p=0,456$) dan status kurang dan lebih ($p=0,795$). Pada asupan karbohidrat status asupan yang berbeda signifikan adalah status asupan kurang dan cukup ($p=0,017$) serta status asupan kurang dengan lebih ($p=0,020$), sementara pada status asupan cukup dan lebih tidak berbeda signifikan ($p=0,493$). Perbedaan yang nyata pada status kurang dan lebih sudah bisa dipahami karena memang jumlah asupan yang jauh berbeda, namun pada asupan tidak berbeda nyata antara kurang dan lebih serta pada cukup dan lebih, mungkin dapat dijelaskan dengan hasil penelitian selama 35 tahun di Amerika Serikat. Penelitian tersebut melaporkan bahwa pada saat obesitas semakin umum terjadi, orang-orang dengan kelompok IMT yang berbeda cenderung memiliki asupan energi dan zat gizi makro yang serupa dari waktu ke waktu. Hal ini menjelaskan bahwa tren populasi dalam asupan energi, asupan lemak atau karbohidrat tidak menjelaskan dengan jelas peningkatan prevalensi obesitas, karena cenderung sama dari waktu ke waktu. Hal lain selain kecenderungan mengkonsumsi asupan yang sama dari waktu ke waktu adalah respons individu yang berbeda-beda terhadap berbagai komposisi zat gizi makro yang berkaitan dengan metabolisme masing-masing individu juga berkaitan dengan kondisi kesehatan individu tersebut³³.

Pada tabel 5 yang membahas konsumsi zat gizi makro berdasarkan rekomendasi terlihat cukup banyak keragaman kelompok konsumsi yaitu sebanyak 20 kelompok. Hal ini membuktikan pola konsumsi terhadap asupan zat gizi makro sangat beragam. Pada tabel

tersebut dapat diketahui kelompok dengan frekuensi tertinggi dalam studi ini adalah kelompok yang mengkonsumsi protein sesuai rekomendasi, lemak melebihi rekomendasi dan karbohidrat sesuai rekomendasi (34,2%). Konsumsi lemak berlebih ini memiliki pengaruh terhadap IMT. Uji Kruskal Wallis dari kedua puluh kelompok konsumsi tersebut terhadap IMT menunjukkan tidak ada perbedaan ($p=0,079$), hal ini diduga karena banyaknya keragaman kelompok konsumsi zat gizi makro tersebut.

Penelitian ini memiliki beberapa keterbatasan. Pertama, desain potong lintang (cross-sectional) yang digunakan hanya mampu menunjukkan hubungan asosiasi, namun tidak dapat membuktikan hubungan kausal antara asupan zat gizi makro dengan IMT. Kedua, data konsumsi diperoleh dari recall 1x24 jam, yang sangat bergantung pada ingatan responden dan dapat menimbulkan bias pengukuran atau underreporting/overreporting. Ketiga, faktor lain yang berpotensi memengaruhi IMT seperti aktivitas fisik, riwayat penyakit, dan komposisi jenis bahan pangan tidak dianalisis dalam studi ini. Keterbatasan-keterbatasan ini penting untuk diperhatikan dalam interpretasi hasil dan menjadi dasar untuk perbaikan pada penelitian selanjutnya.

KESIMPULAN

Studi ini menyimpulkan bahwa variabel jenis kelamin, status asupan energy kurang vs lebih, status asupan lemak cukup vs lebih serta status asupan karbohidrat kurang vs cukup dan kurang vs lebih, memiliki pengaruh yang signifikan terhadap IMT.

SARAN

Penelitian yang akan datang diharapkan recall konsumsi yang dipergunakan adalah recall konsumsi 2 x 24 jam dan variabel yang dianalisis ditambah dengan faktor lain seperti aktivitas fisik dan jenis bahan pangan yang dikonsumsi. Selain itu, dianjurkan untuk menambahkan variabel **aktivitas fisik** dan **jenis bahan pangan** yang dikonsumsi, karena kedua faktor tersebut berpengaruh signifikan terhadap Indeks Massa Tubuh (IMT). Penambahan variabel ini diharapkan dapat meningkatkan ketepatan analisis hubungan antara asupan zat gizi dengan status gizi, serta memberikan informasi yang lebih komprehensif

dalam penyusunan intervensi gizi atau kebijakan kesehatan masyarakat.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih disampaikan kepada Badan Kebijakan Pembangunan Kesehatan (BKPK) Kementerian Kesehatan RI yang sudah menyediakan data untuk studi ini.

RUJUKAN

1. Cheloi N, Asgari Z, Ershadi S, Naseri R, Sharifi A. Comparison of body mass index, energy and macronutrient intake, and dietary inflammatory index between type 2 diabetic and healthy individuals. *J Res Health Sci*. 2025;25(1):e174. doi:10.34172/jrhs.2025.174
2. Mzumara T, Lubanga AF, Afonne J, et al. Correlation between mid-upper arm circumference and body mass index in the assessment of adults' nutritional status in Malawi. *medRxiv*. 2024 Jul 10. doi:10.1101/2024.07.09.24310002
3. Haghighatdoost F, Malekahmadi M, Onvani S, Ramezani N, Azadbakht L. Macronutrient composition and body mass index vary by season in college students. *Prog Nutr*. 2018;20(3):483–90. doi:10.23751/pn.v20i3.5313
4. Kementerian Kesehatan RI. Laporan Nasional RISKESDAS 2007. Jakarta: Badan Litbangkes; 2007. Available from: <http://kesga.kemkes.go.id/images/pedoman/RISKESDAS>
5. Ministry of Health Indonesia. National Report of Basic Health Research Indonesia (Laporan RISKESDAS) 2018. Jakarta: Ministry of Health; 2019.
6. World Health Organization. Obesity and overweight. 2014. [cited 2025 Mar 22]. Available from: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/obesity-and-overweight>
7. Azadbakht L, Haghighatdoost F, Esmailzadeh A. White rice consumption, body mass index, and waist circumference among Iranian female adolescents. *J Am Coll Nutr*. 2016;35(6):491–9. doi:10.1080/07315724.2015.1113902
8. Barros AQS, Aguiar IWO, Adriano LS, Carioca AAF, Marchioni DML, Sampaio HAdC. Food consumption markers and sociodemographic factors associated with obesity among adult women in Brazil: a cohort study, 2015–2019. *Front Public Health*. 2024;12:1467339. doi:10.3389/fpubh.2024.1467339
9. Espinosa-Salas S, Gonzalez-Arias M. Nutrition: macronutrient intake, imbalances, and interventions issues of concern. 2023. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK594226/>
10. Lee CL, Norimah AK, Ismail MN. Association of energy intake and macronutrient composition with overweight and obesity in Malay women from Klang Valley. *Malays J Nutr*. 2014;20(1):55–66.

11. WHO Regional Office for the Eastern Mediterranean. Macronutrients. 2025. Available from: <https://www.emro.who.int/health-topics/macronutrients>
12. Lakshmi E. Food consumption pattern and body mass index of adolescents: a descriptive study. *Int J Nutr Pharmacol Neurol Dis.* 2021;11:293–7. doi:10.4103/ijnpnd.ijnpnd_39_21
13. Silveira BKS, Oliveira TMS, Andrade PA, Hermsdorff HHM, Rosa CDOB, Franceschini SDCC. Dietary pattern and macronutrients profile on the variation of inflammatory biomarkers: scientific update. *Cardiol Res Pract.* 2018;2018:4762575. doi:10.1155/2018/4762575
14. Kristanti D, Riyadina W. Faktor risiko mortalitas akibat penyakit tidak menular di Kota Bogor (Analisis Lanjut Data Studi Kohor FRPTM). Jakarta: Badan Litbangkes; 2020.
15. Riyadina W, Rahajeng E, Pradono J, et al. Rekam jejak Studi Kohor Penyakit Tidak Menular di Kota Bogor. Depok: UI Publishing; 2020.
16. Institute of Medicine. Dietary Reference Intakes for energy, carbohydrate, fiber, fat, fatty acids, cholesterol, protein, and amino acids (macronutrients). Washington, DC: The National Academies Press; 2005. doi:10.17226/10490
17. Gibson RS. Principles of Nutritional Assessment: Development of Nutrient Reference Values. 2024. Available from: <https://nutritionalassessment.org/nrv/index.html>
18. Wang XH, Lin JN, Liu GZ, et al. Women are at a higher risk of chronic metabolic diseases compared to men with increasing body mass index in China. *Front Endocrinol (Lausanne).* 2020;11:127. doi:10.3389/fendo.2020.00127
19. Kanter R, Caballero B. Global gender disparities in obesity: a review. *Adv Nutr.* 2012;3(4):491–8. doi:10.3945/an.112.002063
20. Lundsgaard AM, Kiens B. Gender differences in skeletal muscle substrate metabolism: molecular mechanisms and insulin sensitivity. *Front Endocrinol (Lausanne).* 2014;5:195. doi:10.3389/fendo.2014.00195
21. Oniszczenko W, Stanisławiak E. Association between sex and body mass index as mediated by temperament in a nonclinical adult sample. *Eat Weight Disord.* 2019;24(2):291–8. doi:10.1007/s40519-018-0617-8
22. Caglayan-Akay E, Ertok-Onurlu M, Komuryakan F. What factors drive gender differences in the body mass index? Evidence from Turkish adults. *J Biosoc Sci.* 2023;55(3):538–63. doi:10.1017/S0021932022000190
23. Zhang Z, Wang Q, Zhang T, et al. Interaction of sex, age, body mass index and race on hypertension prevalence in the American population: a cross-sectional study. *Res Square.* 2020. doi:10.21203/rs.3.rs-110441/v1
24. Varlamov O, Bethea CL, Roberts CT. Sex-specific differences in lipid and glucose metabolism. *Front Endocrinol (Lausanne).* 2014;5:241. doi:10.3389/fendo.2014.00241
25. Karlsson T, Rask-Andersen M, Pan G, et al. Contribution of genetics to visceral adiposity and its relation to cardiovascular and metabolic disease. *Nat Med.* 2019;25(9):1390–5. doi:10.1038/s41591-019-0563-7
26. Hirschberg AL. Sex hormones, appetite and eating behaviour in women. *Maturitas.* 2012;71(3):248–56. doi:10.1016/j.maturitas.2011.12.016
27. Karl JP, Roberts SB. Energy density, energy intake, and body weight regulation in adults. *Adv Nutr.* 2014;5(6):835–50. doi:10.3945/an.114.007112
28. Zadbakht LA, Aghighatdoost FH, Smailizadeh AE. Dietary energy density is inversely associated with the diet quality indices among Iranian young adults. *Iran J Public Health.* 2012;58(1):12–20.
29. Boutelle KN, Fulkerson JA, Neumark-Sztainer D, Story M, French SA. Fast food for family meals: relationships with parent and adolescent food intake, home food availability and weight status. *Public Health Nutr.* 2007;10(1):16–23. doi:10.1017/S136898000721794X
30. Rennie KL, Johnson L, Jebb SA. Behavioural determinants of obesity. *Best Pract Res Clin Endocrinol Metab.* 2005;19(3):343–58. doi:10.1016/j.beem.2005.04.003
31. Romieu I, Dossus L, Willett W. Energy balance and obesity. Lyon: International Agency for Research on Cancer; 2017.
32. Yancy WS, Wang CC, Maciejewski ML. Trends in energy and macronutrient intakes by weight status over four decades. *Public Health Nutr.* 2014;17(2):256–65. doi:10.1017/S1368980012005423