

## RESEARCH STUDY

Versi Bahasa

OPEN ACCESS

# Hubungan antara Asupan Zat Gizi dan Pertumbuhan Tinggi Badan pada Atlet Remaja di Indonesia: Studi Potong Lintang

## Association between Nutrient Intake and Height among Adolescent Athlete in Indonesia: A Cross-Sectional Study

Mirza Hapsari Sakti Titis Penggalih<sup>1\*</sup>, Raden Isnanta<sup>2</sup>, Bayu Rahadian<sup>2</sup>, Margono Margono<sup>2</sup>, Dadi Sujadi<sup>2</sup>, Sifa Aulia Wicakari<sup>3</sup>, Vigur Dinda Yulia Reswati<sup>4</sup>, Sinta Indriyani<sup>5</sup>, Ibtidau Niamilah<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Departemen Gizi Kesehatan, Fakultas Kedokteran Kesehatan Masyarakat dan Keperawatan, Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta, Indonesia

<sup>2</sup>Deputi III Pembudayaan Olahraga Kementerian Pemuda dan Olahraga Republik Indonesia

<sup>3</sup>Program Studi Ilmu Gizi, Fakultas Ilmu-Ilmu Kesehatan, Universitas Jenderal Soedirman, Banyumas, Indonesia

<sup>4</sup>Mahasiswa Program Studi S2 Ilmu Kesehatan Masyarakat, Fakultas Kedokteran Kesehatan Masyarakat dan Keperawatan, Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta, Indonesia

<sup>5</sup>Mahasiswa Pendidikan Profesi Dietisien, Departemen Gizi Kesehatan, Fakultas Kedokteran Kesehatan Masyarakat dan Keperawatan, Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta, Indonesia

### INFO ARTIKEL

Received: 20-05-2023

Accepted: 21-12-2023

Published online: 08-03-2024

### \*Koresponden:

Mirza Hapsari Sakti Titis

Penggalih

[mirza.hapsari@uqm.ac.id](mailto:mirza.hapsari@uqm.ac.id)



10.20473/amnt.v8i1.2024.40-48

### Tersedia secara online:

[https://e-](https://e-journal.unair.ac.id/AMNT)

[journal.unair.ac.id/AMNT](https://e-journal.unair.ac.id/AMNT)

### Kata Kunci:

Atlet, Remaja, Status Gizi,

Tinggi Badan, Indonesia

### ABSTRAK

**Latar Belakang:** Pemenuhan asupan gizi atlet remaja menunjang pertumbuhan, pemulihan dan performa. Namun, sering dijumpai asupan gizi atlet inadekuat berisiko pada pertumbuhan dan performa tidak optimal.

**Tujuan:** Penelitian ini bertujuan mengetahui hubungan asupan zat gizi dan pertumbuhan tinggi badan atlet remaja.

**Metode:** Penelitian potong lintang ini dilakukan pada 5 pusat pelatihan atlet dengan subyek 330 atlet usia 12-18 tahun yang tinggal di asrama. Variabel penelitian yaitu sosiodemografi, tinggi badan, status gizi, dan asupan makan. Analisis hubungan antara asupan makan dan pertumbuhan menggunakan analisis Spearman pada SPSS 20.0.

**Hasil:** Median usia subyek adalah 16 tahun, partisipasi *strength* vs *endurance* yaitu 66,1% vs 33,9%. Median tinggi badan subyek adalah 165,0 (140,4–191,5) cm, proporsi subyek dengan status gizi pendek-sangat pendek sebesar 3% dan gemuk-obesitas 15,2%. Asupan zat gizi makro dan mikro per hari yaitu energi 2050 (582–4355) kkal, protein 70,9 (15,9–184,4) g, lemak 74,9 (11,3–230,0) g, karbohidrat 263,9 (65,1–708,4) g, kalsium 347,6 (21,1–4507,5) mg, vitamin D 1,80 (0–62,80) mg. Pemenuhan kebutuhan energi 71,2 (18,1–209,7)%, protein 67,5 (13,2–162,1)%, lemak 61,3 (6,3–255,6)%, dan karbohidrat 87,9 (13,8–352,9)%. Asupan zat gizi makro secara signifikan lebih tinggi pada atlet remaja *endurance* dibandingkan *strength* ( $p < 0,05$ ). Asupan energi, lemak, dan karbohidrat secara signifikan berhubungan dengan tinggi badan dan *z-score* TB/U; asupan protein secara signifikan hanya berhubungan dengan tinggi badan.

**Kesimpulan:** Asupan energi, protein, lemak dan karbohidrat berhubungan signifikan dengan tinggi badan atlet. Pemenuhan asupan gizi makro perlu dioptimalkan terutama cabang olahraga yang memperhatikan tinggi badan untuk menunjang performa atlet.

### PENDAHULUAN

Masa remaja merupakan kategori usia yang efektif dalam perkembangan dan mengalami banyak perubahan anatomi, fisiologis, dan metabolisme. Secara anatomi, perubahan masa remaja merupakan salah satu puncak pertumbuhan secara fisik yang dapat dilihat secara langsung adalah tinggi badan. Pertumbuhan dan pematangan ini merupakan proses kompleks yang dipengaruhi oleh interaksi gen, hormon, zat gizi, dan lingkungan sekitar<sup>1</sup>. Pada masa remaja, individu mengalami pertumbuhan tinggi yang pesat seiring dengan penambahan usia. Sebuah penelitian menunjukkan bahwa tinggi badan dan massa tubuh akan meningkat signifikan dengan bertambahnya usia dan

tingkat kedewasaan<sup>2</sup>. Pada atlet remaja terjadi *growth spurt* yaitu puncak pertumbuhan tinggi badan, berat badan dan pertumbuhan masa tulang (*peak bone mass*/PMB). Pembentukan tulang paling cepat terjadi pada usia pubertas, ketika tulang menjadi semakin besar, panjang, tebal dan padat yang akan mencapai puncaknya pada usia 30 tahun. Pertumbuhan yang pesat pada atlet remaja tergantung pada berat badan dan komposisi tubuh seseorang, termasuk pada tinggi badan<sup>3</sup>. Tinggi badan merupakan salah satu aspek yang penting dalam menentukan performa atlet. Dalam beberapa cabang olahraga, atlet dengan postur lebih baik dapat menjadi keunggulan yang memungkinkan atlet melakukan

gerakan lebih baik jika dibandingkan dengan atlet yang memiliki postur yang kurang baik<sup>4</sup>.

Pemenuhan kebutuhan asupan zat gizi merupakan hal penting untuk menunjang aktivitas yang dilakukan sehari-hari. Pada atlet remaja, pemenuhan asupan gizi yang optimal tidak hanya digunakan untuk menunjang aktivitas fisik yang tinggi, tetapi juga sebagai sumber energi pertumbuhan, perkembangan, dan pemulihan<sup>5</sup>. Pemenuhan kebutuhan asupan zat gizi mencakup zat gizi makro dan zat gizi mikro yaitu energi, protein, lemak, karbohidrat, vitamin, dan mineral. Dalam pemenuhan kebutuhan asupan zat gizi perlu memperhatikan keseimbangan energi pada atlet. Keseimbangan energi merupakan perbedaan antara asupan energi dan pengeluaran energi. Jika terjadi keseimbangan energi positif maka energi akan dikonversi menjadi lemak sehingga terjadi penumpukan lemak pada tubuh. Di sisi lain, jika terjadi keseimbangannya energi negatif maka dapat terjadi penurunan kompartemen tubuh seperti otot dikarenakan adanya penggunaan simpanan glikogen sebagai sumber energi<sup>6</sup>. Kebutuhan gizi pada atlet remaja akan mencapai pada tingkat yang maksimum, yang diperlukan untuk memenuhi kebutuhan perkembangan tubuh yang cepat. Jika kebutuhan gizi tersebut tidak terpenuhi maka dapat menyebabkan terhambatnya perkembangan tubuh yang tidak optimal dan dapat mempengaruhi performa atlet<sup>7</sup>. Atlet memiliki kebutuhan asupan harian yang lebih besar dari orang biasa karena aktivitas seorang atlet tergolong tinggi sehingga energi meningkat untuk metabolisme, panas, dan sintesis hormon<sup>8</sup>. Glikogen otot merupakan sumber energi utama untuk membantu kinerja fisik dan daya tahan tubuh<sup>9</sup>. Pada atlet dengan jenis olahraga ketahanan (*endurance*) seperti lari marathon, sepeda jarak jauh, dan lari 10 km membutuhkan simpanan glikogen otot dan hati serta simpanan lemak dalam bentuk trigliserida untuk memberikan kontribusi energi bagi tubuh<sup>10</sup>. Penipisan simpanan glikogen otot dan dehidrasi juga dapat menyebabkan kelelahan pada atlet sehingga dapat menyebabkan penurunan performa olahraga pada atlet. Sedangkan simpanan glikogen di hati digunakan untuk menjaga kadar glukosa dalam darah<sup>9</sup>. Di sisi lain, rendahnya pemenuhan energi juga dapat menekan *gonadotropin releasing hormone* (GnRH) dari hipotalamus sehingga menghambat sekresi *luteinizing hormone* (LH) dan *follicle stimulating hormone* (FSH) dari kelenjar pituitari yang kemudian menghambat stimulasi ovarium dan menurunkan produksi estrogen dan progesteron yang berpengaruh pada kepadatan tulang<sup>7</sup>. Selain itu, kebutuhan energi atlet juga dipengaruhi oleh jenis cabang olahraganya<sup>11</sup>. Pada cabang olahraga *endurance* ditandai dengan intensitas sedang dan durasi yang lama, sedangkan pada jenis *strength* ditandai dengan intensitas tinggi dan durasi pendek. Perbedaan jenis latihan atlet menyebabkan adanya perbedaan kebutuhan energi yang mengarah pada perbedaan karakteristik profil fisik atlet pada masing-masing cabang olahraga.

Selain menunjang pertumbuhan, asupan zat gizi yang tepat pada atlet remaja dapat meningkatkan performa saat latihan maupun bertanding. Penelitian menyebutkan bahwa atlet pasca pubertas menunjukkan hasil tes kebugaran yang lebih baik dibandingkan dengan

atlet saat pubertas. Hal ini disebabkan oleh adanya peningkatan ukuran tubuh, hormon, dan kekuatan otot akibat pubertas yang dapat meningkatkan kebugaran jasmani<sup>2</sup>. Namun demikian permasalahan asupan gizi pada atlet sering ditemukan tidak adekuat, sehingga atlet beresiko tidak tumbuh secara optimal. Tinggi badan yang optimal sesuai garis pertumbuhan pada kelompok atlet sangat mendukung performa atlet remaja terutama pada cabang-cabang olahraga yang menjadikan tinggi badan sebagai salah satu faktor kunci kemenangan atlet, seperti renang dan bola voli. Kajian terkait hal ini sering diabaikan di ranah pemeliharaan kesehatan atlet sehingga perlu adanya penelitian yang mengkaji tentang gambaran asupan gizi dan peningkatan pertumbuhan tinggi badan serta menganalisis korelasi antara asupan gizi dan peningkatan pertumbuhan tinggi badan pada atlet remaja di Indonesia. Sehingga, penelitian ini bertujuan mengetahui hubungan asupan zat gizi dan pertumbuhan tinggi badan atlet remaja.

## METODE

Penelitian ini adalah penelitian potong lintang (*cross-sectional study*) yang dilakukan pada 4 PPLP dan 1 SKO yang berada di bawah Kementerian Pemuda dan Olahraga Republik Indonesia yang mewakili wilayah PPLP untuk bagian barat, tengah, dan timur Indonesia, yaitu SKO Kemenpora Cibubur, PPLP Bandung (Jawa Barat), PPLP Yogyakarta (DIY), PPLP Lombok (Nusa Tenggara Barat), dan PPLP Makassar (Sulawesi Selatan). Teknik sampling penentuan lokasi penelitian menggunakan metode cluster sampling untuk mewakili wilayah di Indonesia, sedangkan pemilihan lokasi pada masing-masing wilayah dilakukan secara random sampling.

Subyek penelitian sebanyak 330 atlet dengan pemilihan subyek pada masing-masing lokasi menggunakan metode *purposive sampling* berdasarkan kriteria inklusi dan eksklusi. Kriteria inklusi yaitu seorang atlet aktif berlatih di PPLP dan/atau SKO Kemenpora, berusia 12 – 18 tahun, tidak dalam kondisi sakit dan cedera, dan mendapatkan izin dari orang tua dibuktikan dengan *informed consent* yang ditandatangani oleh orang tua atlet. Sedangkan, kriteria eksklusi adalah tidak menyelesaikan prosedur penelitian, sedang dalam pertandingan di luar asrama selama periode pengambilan data. Pengambilan data dilakukan pada pekan ketiga hingga keempat bulan Mei 2022. Penelitian ini telah disetujui oleh Komite Etik Fakultas Kedokteran Kesehatan Masyarakat dan Keperawatan (FKKMK), Universitas Gadjah Mada dengan nomor KE-FK-0512-EC-2022 pada 24 April 2022. Untuk menjaga kualitas data, seluruh pengambilan data dilakukan oleh ahli gizi terlatih yang sebelumnya sudah diberikan pelatihan oleh peneliti mengenai prosedur pengambilan data semua variabel dan instrumen penelitian.

Variabel penelitian ini antara lain data sosiodemografi, tinggi badan, status gizi, dan asupan makan. Data sosiodemografi terdiri atas usia, jenis kelamin, pendidikan, lokasi subyek, durasi latihan, durasi tidur, riwayat cedera. Pengukuran antropometri terdiri atas berat badan dan tinggi badan. Karada Scan Bioelectrical Impedance Analysis digunakan untuk mengukur berat badan, sedangkan GEA® stature meter digunakan untuk mengukur tinggi badan. Data berat

badan dan tinggi badan diukur untuk menentukan z-score tinggi badan menurut umur (TB/U) dan indeks massa tubuh menurut umur (IMT/U) untuk menentukan status gizi subyek penelitian. Data asupan zat gizi diperoleh menggunakan metode wawancara *1 x 24-hour dietary recall*. Pemenuhan asupan gizi subyek penelitian dilakukan dengan membandingkan hasil asupan zat gizi dengan perhitungan masing-masing kebutuhan subyek.

Setelah pengambilan data, enumerater mengecek kembali kelengkapan data untuk memastikan data lengkap sebelum dientri. Selanjutnya, data sosiodemografi dimasukkan ke dalam *Microsoft Excel*, sedangkan data usia, berat badan dan tinggi badan dimasukkan ke dalam *Software WHO Anthro Plus* untuk menghitung z-score tinggi badan menurut umur (TB/U) dan indeks massa tubuh menurut umur (IMT/U). Data asupan makan pada formulir *1x24-hours dietary recall* dikonversi ke dalam satuan gram lalu dimasukkan ke dalam *Software Nutrisurvey 2007* untuk menghitung kandungan gizi. Semua data digabungkan ke dalam *Software SPSS* untuk dilakukan analisis.

Analisis univariat deskriptif dilakukan untuk mengetahui gambaran karakteristik subyek penelitian. Data kategorik disajikan dalam jumlah dan frekuensi (n [%]) sedangkan data numerik disajikan dalam mean ± SD jika berdistribusi normal atau median (min-max) jika berdistribusi tidak normal. Uji tambahan berupa perbandingan terhadap data sosiodemografi antara subyek atlet *strength* dan *endurance* dilakukan menggunakan independent-t/ *Mann-Whitney test* (data

numerik) dan *Chi-square/Kolmogorov-Smirnov test* (data kategorik) untuk mengetahui perbedaan karakteristik sosiodemografi antar cabang olahraga sebelum dilakukan analisis korelasi/hubungan.

Analisis bivariat dilakukan untuk menganalisis korelasi dan hubungan antar variabel. Analisis korelasi asupan makan subyek dengan tinggi badan dan status gizi (TB/U dan IMT/U) dilakukan dengan uji *Pearson correlation*. Analisis lanjutan menggunakan *Chi-square/Kolmogorov-Smirnov Test* dilakukan untuk melihat tren hubungan asupan makan yang disajikan ke dalam kurang dari persentil 25, persentil 25-50, persentil 50-75, dan lebih dari persentil 75 terhadap tinggi badan dan status gizi (TB/U dan IMT/U). Analisis hubungan pemenuhan asupan makan terhadap tinggi badan dan status gizi (TB/U dan IMT/U) dianalisis menggunakan *Chi-square/Kolmogorov-Smirnov Test*. Seluruh analisis uji statistik dilakukan menggunakan SPSS dengan nilai  $p < 0,05$  dianggap signifikan.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini dilaksanakan terhadap 330 atlet selama bulan Mei 2022. Data karakteristik subyek penelitian terdiri atas sosiodemografi (usia dan pendidikan), lama bergabung/ durasi dalam tim, durasi latihan per hari, lama tidur per hari, riwayat cedera dan kebiasaan merokok. Analisis univariat dilakukan untuk mengetahui karakteristik pada masing-masing kelompok atlet *strength* dan *endurance*.

**Tabel 1.** Karakteristik sosio-demografi subyek (n=330)

Variabel	All	Strength (n=218)		nilai p	Endurance (n=112)		nilai p
		L (n=111)	P (n=107)		L (n=58)	P (n=54)	
Usia (tahun) <sup>1</sup>	16 (13 – 18)	16 (13 – 18)	16 (13 – 18)	0,716 <sup>a</sup>	16 (13 – 18)	16 (13 – 18)	0,319 <sup>a</sup>
Pendidikan <sup>2</sup>				0,511 <sup>b</sup>			0,705 <sup>d</sup>
SMP/ sederajat	48 (14,5)	18 (8,3)	21 (9,6)		3 (2,7)	6 (5,4)	
SMA/ sederajat	282 (85,5)	93 (42,7)	86 (39,4)		55 (49,1)	48 (42,9)	
Lokasi <sup>2</sup>				0,795 <sup>b</sup>			0,705 <sup>d</sup>
SKO Cibubur	96 (29,1)	19 (8,7)	21 (9,6)		29 (25,9)	27 (24,1)	
PPLP Jawa Barat	87 (26,4)	41 (18,8)	43 (19,7)		1 (0,9)	2 (1,8)	
PPLP NTB	47 (14,2)	18 (8,3)	18 (8,3)		6 (5,4)	5 (4,5)	
PPLP DIY	40 (12,1)	9 (4,1)	9 (4,1)		10 (8,9)	12 (10,7)	
PPLP Sulsel	60 (18,2)	24 (11)	16 (7,3)		12 (10,7)	8 (7,1)	
Durasi dalam tim (tahun) <sup>1</sup>	6 (1 – 13)	5 (1 – 12)	6 (1 – 12)	0,077 <sup>a</sup>	6,50 (1 – 13)	6,00 (1 – 12)	0,232 <sup>c</sup>
Durasi latihan (jam/hari) <sup>1</sup>	3 (1 – 6)	3 (2 – 5)	2,5 (1 – 6)	0,425 <sup>a</sup>	4 (2 – 5)	4 (2 – 6)	0,948 <sup>a</sup>
Lama tidur (jam/hari) <sup>1</sup>	8 (5 – 13)	8 (5 – 11)	8 (6 – 13)	0,149 <sup>a</sup>	7,50 (5 – 10)	8,00 (5 – 12)	0,857 <sup>a</sup>
Riwayat Cedera <sup>2</sup>				0,214 <sup>b</sup>			
Ya	190 (57,6)	55 (25,2)	62 (28,4)		33 (29,5)	40 (35,7)	0,057 <sup>b</sup>
Tidak	140 (42,4)	56 (25,7)	45 (20,6)		25 (22,3)	14 (12,5)	
Kebiasaan Merokok <sup>2</sup>				0,786 <sup>d</sup>			0,705 <sup>d</sup>
Ya	6 (1,8)	4 (1,8)	0 (0)		2 (1,8)	0 (0)	
Tidak	324 (98,2)	107 (49,1)	107 (49,1)		56 (50,0)	54 (48,2)	

L: laki-laki, P: Perempuan, SMP: Sekolah Menengah Pertama atau sederajat, SMA: Sekolah Menengah Atas atau sederajat; Sulsel: Sulawesi Selatan; <sup>1</sup> data ditampilkan dalam median (min-max), <sup>2</sup> data ditampilkan dalam n (%), a=*Mann-Whitney test*; b=*Chi-square test*; c=*Independent t-test*; d=*Kolmogorov-Smirnov test*

**Tabel 1** menunjukkan bahwa median usia subyek adalah 16 tahun dengan proporsi atlet laki-laki dan perempuan hampir sama. Proporsi atlet lebih banyak pada cabang olahraga *strength* (66,1%) dibandingkan cabang *endurance* (33,9%). Subyek penelitian sebagian besar sedang menempuh pendidikan SMA. Proporsi atlet

paling banyak berasal dari SKO Cibubur (29,1%) dan paling sedikit berasal dari PPLP DIY (12,1%). Atlet yang berpartisipasi di dalam penelitian sudah bergabung dalam tim kurang lebih selama 6 tahun. Median durasi latihan sehari-hari adalah 3 jam per hari, sedangkan durasi tidur adalah 8 jam per hari. Sebagian atlet memiliki

riwayat cedera seperti cedera pada lutut, tangan, kaki, bahu dll. Dari total 330 atlet, 6 diantaranya memiliki riwayat merokok. Data sosiodemografi pada masing-masing cabang olahraga *strength* maupun *endurance* menunjukkan hasil senada dan tidak menunjukkan perbedaan yang signifikan antara laki-laki dan perempuan pada analisis masing-masing cabang (nilai  $p>0,05$ ). Sehingga, data sosiodemografi antara laki-laki dan perempuan baik pada cabang olahraga *strength* maupun *endurance* tidak berbeda.

Pengukuran antropometri pada atlet bertujuan untuk mengetahui status gizi atlet berdasarkan pengukuran berat badan, tinggi badan, indeks massa tubuh, komposisi tubuh, dan aspek antropometri lainnya<sup>12</sup>. Pengukuran antropometri juga diperlukan untuk menentukan kondisi fisik yang berhubungan

dengan performa atlet. Pengukuran berat badan dianjurkan untuk mengukur status gizi karena dapat mengamati perubahan individu dalam waktu yang singkat. Pemantauan berat badan harus dilakukan secara berkala terutama untuk para atlet karena berat badan yang tidak ideal dapat menyebabkan penurunan kecepatan pergerakan atlet<sup>4</sup>. Di sisi lain, tinggi badan juga salah satu aspek antropometri yang penting pada atlet. Atlet dengan tinggi badan ideal memiliki jangkauan dan pergerakan yang lebih cepat dibandingkan dengan atlet dengan tinggi badan yang belum ideal<sup>4</sup>. Data pada **Tabel 2** menunjukkan hasil pengukuran antropometri dan asupan zat gizi subyek penelitian. Median berat badan dan tinggi badan subyek penelitian masing-masing adalah 57,3 (32,5 – 92,5) kg dan 165,0 (140,4 – 191,5) cm.

**Tabel 2.** Data antropometri dan asupan zat gizi subyek (n=330)

Variabel	All		Strength (n=218)		Endurance (n=112)		nilai p
	n (%)	Median (Min-Max)	n (%)	Median (Min-Max)	n (%)	Median (Min-Max)	
Berat badan (kg)		57,3 (32,5 – 92,5)		56,6 (32,5 - 92,5)		57,9 (40,0 - 84,5)	0,348 <sup>a</sup>
Tinggi badan (cm)		165,0 (140,4 – 191,5)		164,4 (140,4 - 186,0)		165,3 (148,5 - 191,5)	0,167 <sup>a</sup>
Kategori TB/U							<0,001 <sup>c</sup>
Pendek-sangat pendek (<-2,0 SD)	10 (3,0)		7 (3,2)		3 (2,7)		
Normal (>=-2,0 SD)	320 (97,0)		211 (96,8)		109 (97,3)		
Kategori IMT/U							<0,001 <sup>c</sup>
Kurus-sangat kurus (<-2,0 SD)	2 (0,6)		2 (0,9)		0 (0,0)		
Normal (> - 2,0 sd <1,0 SD)	278 (84,2)		184 (84,4)		94 (83,9)		
Gemuk-obesitas (>=1,0 SD)	50 (15,2)		32 (14,7)		18 (16,1)		
Asupan energi (kkal/hari)		2050 (582 – 4355)		1983 (641 – 4355)		2203 (583 – 4078)	0,002* <sup>a</sup>
<25 persentil (<1604,4)	82 (24,8)		61 (28,0)		21 (18,8)		
25-50 persentil (1604,4 – 2050,1)	83 (25,2)		56 (25,7)		27 (24,2)		
50 – 75 persentil (2050,2 – 2598,1)	82 (24,8)		55 (25,2)		28 (25,0)		
75 – 100 persentil (>2598,1)			46 (21,1)		36 (32,1)		
Asupan protein (g/hari)		70,9 (15,9 – 184,4)		68,1 (24,0 – 175,0)		77,7 (15,9 – 184,8)	0,005* <sup>a</sup>
<25 persentil (<56,1)	82 (24,8)		62 (28,4)		20 (17,9)		
25-50 persentil (56,1 - 70,8)	83 (25,2)		60 (27,5)		23 (20,5)		
50 – 75 persentil (70,9 - 95,1)	83 (25,2)		48 (22,0)		35 (31,3)		
75 – 100 persentil (>95,1)	82 (24,8)		48 (22,0)		34 (30,4)		
Asupan lemak (g/hari)		74,9 (11,3 – 230,0)		70,7 (11,3 – 206,2)		80,3 (17,2 – 230,0)	0,046* <sup>a</sup>
<25 persentil (<49,1)	81 (24,5)		59 (27,1)		22 (19,6)		
25-50 persentil (49,1 – 74,9)	84 (25,5)		56 (25,7)		28 (25,0)		
50 – 75 persentil (75,0 – 102,5)	83 (25,2)		53 (24,3)		30 (26,8)		
75 – 100 persentil (>102,5)	82 (24,8)		50 (22,9)		32 (28,6)		
Asupan karbohidrat (g/hari)		263,9 (65,1 – 708,4)		249,3 (65,1 – 708,4)		294,9 (77,0 – 596,1)	<0,001* <sup>a</sup>
<25 persentil (<205,8)	82 (24,8)		68 (31,2)		14 (12,5)		
25-50 persentil (205,9 – 263,8)	83 (25,2)		56 (25,7)		27 (24,1)		
50 – 75 persentil (263,9 – 336,3)	82 (24,8)		49 (22,5)		33 (29,5)		
75 – 100 persentil (>336,3)	83 (25,2)		45 (20,6)		38 (33,9)		
Asupan kalsium (mg/hari)		347,6 (21,1 – 4507,5)		351,2 (27,6 – 4507,5)		343,1 (21,1 – 1874,7)	0,286 <sup>a</sup>
<25 persentil (<196,8)	84 (25,5)		58 (26,6)		26 (23,2)		
25-50 persentil (196,8–347,5)	81 (24,5)		50 (22,9)		31 (27,7)		
50–75 persentil (347,6-661,2)	83 (25,2)		48 (22,0)		35 (31,3)		
75–100 persentil (>661,2)	82 (24,8)		62 (28,4)		20 (17,9)		
Asupan vitamin D (mg/hari)		1,80 (0,00 – 62,80)		1,80 (0,00 – 62,80)		1,85 (0,00 – 16,80)	0,568 <sup>a</sup>
<25 persentil (<0,5)	79 (23,9)		59 (27,1)		20 (17,9)		
25-50 persentil (0,5–1,79)	84 (25,5)		49 (22,5)		35 (31,3)		
50–75 persentil (1,80-4,63)	85 (25,8)		57 (26,1)		28 (25,0)		
75–100 persentil (>4,63)	82 (24,8)		53 (24,3)		29 (25,9)		
Pemenuhan energi (% total kebutuhan)		71,2 (18,1 – 209,7)		70,1 (23,6 – 209,7)		77,7 (18,1 – 139,7)	0,005* <sup>a</sup>
<80%	90 (27,3)		146 (67,0)		61 (54,5)		
80% - 110%	33 (10,0)		55 (25,2)		35 (31,3)		
>110%			17 (7,8)		16 (14,3)		

Variabel	All		Strength (n=218)		Endurance (n=112)		nilai p
	n (%)	Median (Min-Max)	n (%)	Median (Min-Max)	n (%)	Median (Min-Max)	
Pemenuhan protein (% total kebutuhan)		67,5 (13,2 – 162,1)		65,3 (21,8 – 151,2)		73,1 (13,2 – 162,1)	0,014* a
<80%	226 (68,5)		155 (71,1)		71 (63,4)		
80% - 110%	70 (21,2)		43 (19,7)		27 (24,1)		
>110%	34 (10,3)		20 (9,2)		14 (12,5)		
Pemenuhan lemak (% total kebutuhan)		61,3 (6,3 – 255,6)		58,4 (6,3 – 255,6)		65,9 (8,0 – 226,9)	0,435 a
<80%	193 (58,5)		130 (59,6)		63 (56,3)		
80% - 110%	45 (13,6)		30 (13,8)		15 (13,4)		
>110%	92 (27,9)		58 (26,7)		34 (30,4)		
Pemenuhan karbohidrat (% total kebutuhan)		87,9 (13,8 – 352,9)		83,3 (13,8 – 352,9)		102,4 (29,0 – 316,0)	0,001* a
<<80%	139 (42,1)		99 (45,4)		40 (35,7)		
80% - 110%	71 (21,5)		49 (22,5)		22 (19,6)		
>110%	120 (36,4)		70 (32,1)		50 (44,6)		

TB/U=Tinggi badan menurut umur; IMT/U=Indeks massa tubuh menurut umur; g=gram; mg=milligram; a=Mann-Whitney test, b=Independent t-test, c=Kolmogorov-Smirnov Test

Status gizi pada atlet merupakan salah satu aspek terpenting untuk menentukan performa terutama untuk para atlet remaja. Penilaian status gizi pada atlet remaja penting untuk melihat pertumbuhan dan perkembangan atlet secara optimal<sup>12</sup>. Penentuan status gizi pada usia remaja dapat dilakukan berdasarkan tinggi badan menurut umur (TB/U) dan indeks massa tubuh menurut umur (IMT/U). Tinggi badan menurut umur (TB/U) merupakan indikator status gizi yang menunjukkan pemenuhan gizi pada masa lampau (kronis)<sup>13</sup>, sedangkan indeks massa tubuh menurut umur (IMT/U) merupakan indikator status gizi yang menunjukkan pemenuhan gizi pada masa sekarang (akut)<sup>12</sup>. Pada **Tabel 2**, sebagian besar atlet, baik cabang olahraga *strength* maupun *endurance* memiliki status gizi normal. Hal ini sejalan dengan hasil yang dilakukan oleh Rachma dan Zulaekah (2017) pada atlet bulutangkis bahwa sebagian besar (87,9%) subyek atlet bulutangkis memiliki status gizi normal berdasarkan IMT/U<sup>14</sup>. Akan tetapi, berdasarkan proporsi status gizi, masih terdapat atlet yang memiliki status gizi pendek-sangat pendek sebanyak 10 atlet (3%) dan gemuk-obesitas sebanyak 50 atlet (15,2%) dari total 330 atlet. Hal ini dimungkinkan karena masih terdapat atlet yang asupan energi kurang dari kebutuhan (<80% total kebutuhan energi) maupun lebih dari kebutuhan (>110% total kebutuhan energi) (data **Tabel 2**). Asupan energi yang kurang dari kebutuhan (<80% TEE) memungkinkan terjadinya *negative imbalance* yang memungkinkan terjadinya risiko gizi kurang, sebaliknya asupan energi yang berlebih (>110% TEE) memungkinkan terjadinya *positive imbalance* yang berakibat terjadinya gizi lebih (*overweight/obesitas*)<sup>15</sup>. Berdasarkan cabang olahraga, proporsi atlet yang memiliki status gizi pendek-sangat pendek (nilai *z-score* TB/U <-2 SD) dan *underweight* (nilai *z-score* IMT/U <-2 SD) secara signifikan lebih besar pada atlet *strength* dibandingkan *endurance*. Hal ini dimungkinkan karena pada atlet *strength*, secara *sport nature*-nya memerlukan penampakan tubuh yang cenderung ramping (*ectomorph*) dibandingkan *endurance*<sup>16</sup>. Di sisi lain, pada hasil penelitian ini, cabang olahraga *endurance* secara signifikan memiliki proporsi atlet remaja dengan status gizi gemuk-obesitas (16,1%) lebih tinggi dibandingkan cabang atlet *strength* (14,7%).

Berdasarkan intensitasnya, olahraga terbagi menjadi dua yaitu olahraga *endurance* dan *non-endurance (strength)*. Olahraga *endurance* merupakan

jenis olahraga yang memiliki durasi permainan dari 30 menit hingga 4 jam tergantung dari kapasitas sistem aerobik dalam menyediakan energi untuk tubuh selama permainan. Beberapa contoh olahraga *endurance* adalah lari jarak menengah, renang, dan dayung (*rowing*)<sup>17</sup>. Di sisi lain, olahraga *non-endurance (strength)* merupakan jenis olahraga yang dominan menggunakan kekuatan otot dan memiliki durasi permainan yang lebih pendek tergantung pada sistem energi fosfat serta glikolisis anaerobik. Olahraga *strength* dapat meliputi angkat besi, binaraga, gulat, senam, lari cepat, lompat jauh, dan tinju<sup>17</sup>. Jenis olahraga *endurance* membutuhkan standar ketahanan yang lebih tinggi dibandingkan olahraga *strength*<sup>18</sup>. Olahraga *endurance* membutuhkan daya tahan aerobik tinggi karena memiliki intensitas dan durasi lebih panjang dari olahraga *strength*. Penelitian Nugraheni (2017) menunjukkan bahwa nilai VO2Max atlet olahraga permainan (bola voli dan basket) lebih tinggi daripada olahraga beladiri (taekwondo dan karate) masing-masing yaitu 41,49 ml/kg/menit dan 34,82 ml/kg/menit<sup>19</sup>. Salah satu aspek penting penunjang performa atlet adalah asupan makanan. Menurut Braun (2003), pemenuhan kebutuhan gizi atlet mengalami peningkatan seiring peningkatan aktivitas fisik yang berat. Peningkatan kebutuhan energi pada atlet dengan latihan/pertandingan sebesar 500 - 1000 kkal tergantung pada durasi, tipe dan intensitas latihan<sup>20</sup>. Kecukupan asupan energi menjadi salah satu komponen utama dalam menunjang performa atlet untuk pengeluaran kalori serta meningkatkan kekuatan, daya tahan tubuh, massa otot, dan kesehatan. Apabila asupan atlet tidak tercukupi, maka fungsi tubuh menjadi tidak optimal sehingga dapat berpengaruh pada komposisi tubuh atlet yang berdampak pada performa atlet<sup>21</sup>.

Dalam penelitian ini, median asupan energi atlet sebesar 2050 (582 – 4355) kkal/ hari, cabang olahraga *endurance* nilai median lebih besar (2202 kkal) dibandingkan pada cabang olahraga *strength* (1983 kkal) dengan nilai p 0,002 (**Tabel 2**). Muth dan Zive (2019) menjelaskan bahwa pada cabang olahraga *endurance* asupan energi dan karbohidrat yang besar dibutuhkan untuk mempertahankan simpanan glikogen dan mengoptimalkan performa atlet karena intensitas yang tinggi serta durasi latihan yang lama<sup>22</sup>. Pada cabang olahraga *strength*, durasi yang diperlukan lebih singkat sehingga kebutuhan karbohidrat juga lebih rendah

dibandingkan olahraga endurance<sup>23</sup>. Sementara itu, pada cabang olahraga *strength* seperti, angkat beban dan binaraga, memerlukan asupan energi dan protein yang tinggi untuk mengoptimalkan ketersediaan energi yang mampu mendukung pertumbuhan otot. Asupan protein yang lebih tinggi dapat mempengaruhi keseimbangan protein yang positif dimana peningkatan sintesis protein yang terjadi melebihi pemecahan protein. Sintesis protein yang meningkat mengakibatkan hipertrofi otot yang kemudian mempengaruhi kekuatan otot. Sedangkan pada olahraga endurance, protein berperan penting dalam proses pemulihan dengan cara membangun kembali otot melalui pemecahan protein dan mensintesis ulang protein<sup>24</sup>. Data pada penelitian ini berdasarkan asupan zat gizi dan persentase pemenuhan kebutuhannya pada **Tabel 3**, median asupan energi sebesar 2050 (582 – 4355) kkal/ hari. Kecukupan kebutuhan energi dan zat gizi dapat dibagi menjadi beberapa kategori yaitu defisit (<80% AKG), adekuat (80-110% AKG) dan berlebih (>110% AKG)<sup>25</sup>. Persentase pemenuhan asupan zat gizi makro (energi, protein, lemak dan karbohidrat) masih <80% kebutuhan untuk asupan energi, protein, dan lemak, dan hanya asupan karbohidrat yang pemenuhannya >80%. Akan tetapi, jika dilihat dari variasi pemenuhannya, terdapat subyek yang

memenuhi asupan zat gizi makronya <20% dan subyek yang pemenuhannya lebih dari 200% total kebutuhannya. Sedangkan median asupan zat gizi mikro yaitu kalsium dan vitamin D masing-masing sebesar 347,55 (21,10 – 4507,50) mg/hari dan 1,80 (0– 62,80) mg/hari.

Tren serupa juga terjadi pada asupan protein, lemak, dan karbohidrat dengan perbedaan yang signifikan antara kedua cabang olahraga ( $p < 0,005$ ). Persentase atlet dengan asupan energi dan protein yang adekuat (80-110%) pada cabang olahraga *endurance* secara signifikan lebih banyak dibandingkan pada cabang olahraga *strength*. Adapun atlet dengan asupan lemak dan karbohidrat yang adekuat pada cabang olahraga *endurance* lebih sedikit dibandingkan pada cabang olahraga *strength*. Uji Mann Whitney yang dilakukan pada kedua kelompok atlet *endurance* dan *strength* menunjukkan adanya perbedaan yang bermakna pada asupan dan pemenuhan energi, protein, dan karbohidrat ( $p < 0,005$ ). Sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Andari *et al.* (2021) pada atlet usia pelajar di Jawa Tengah menunjukkan asupan energi dan karbohidrat pada atlet *endurance* lebih besar dibandingkan dengan atlet *strength*, tetapi pada asupan protein dan lemak didapatkan lebih banyak pada cabang olahraga *strength*<sup>17</sup>.

**Tabel 3.** Hubungan antara asupan zat gizi dengan tinggi badan, z-score TB/U dan IMT/U (n=330)

Variabel	All (n=330)						Strength (n=218)						Endurance (n=112)					
	TB		TB/U		IMT/U		TB		TB/U		IMT/U		TB		TB/U		IMT/U	
	r	nilai p	r	nilai p	r	nilai p	r	nilai p	r	nilai p	r	nilai p	r	nilai p	r	nilai p	r	nilai p
Asupan energi (kkal/hari)	0,267	<0,001*	0,147	0,007*	0,055	0,318	0,205	0,002*	0,134	0,048*	0,042	0,539	0,364	<0,001*	0,154	0,106	0,062	0,515
Asupan protein (g/hari)	0,222	<0,001*	0,087	0,113	0,071	0,201	0,157	0,021*	0,038	0,580	0,22	0,745	0,325	<0,001*	0,164	0,084	0,148	0,119
Asupan lemak (g/hari)	0,153	0,005*	0,132	0,016*	0,45	0,417	0,104	0,126	0,109	0,109	0,004	0,952	0,238	0,012*	0,169	0,074	0,104	0,275
Asupan KH (g/hari)	0,257	<0,001*	0,125	0,024*	0,024	0,663	0,213	0,002*	0,146	0,032*	0,029	0,674	0,315	0,001*	0,061	0,521	-0,012	0,903
Asupan kalsium (mg/hari)	0,018	0,740	-0,044	0,429	0,016	0,773	-0,034	0,617	-0,061	0,373	0,023	0,732	0,159	0,095	0,004	0,963	-0,004	0,965
Asupan vitamin D (mg/hari)	0,068	0,219	0,031	0,575	0,010	0,852	0,029	0,666	-0,047	0,490	-0,056	0,409	0,121	0,205	0,166	0,080	0,146	0,124

TB: tinggi badan (cm); KH: karbohidrat; Analisis *Spearman*; \*signifikan (nilai p < 0,05)

Tubuh membutuhkan energi untuk membentuk struktur jaringan tubuh, sintesis komponen sel dan metabolisme lain di dalam tubuh<sup>12</sup>. Di sisi lain, pemenuhan asupan gizi pada atlet mempengaruhi tinggi badan atlet. Tinggi badan diukur ketika individu berada pada posisi tegak dengan posisi tubuh anatomis dan posisi kepala pada bidang Frankfort, dan merupakan jarak antara vertex ke lantai<sup>26</sup>. Beberapa cabang olahraga dipengaruhi oleh faktor tinggi badan, sehingga penting untuk memperhatikan asupan makanan atlet yang berkaitan dengan tinggi badan atlet seperti energi, protein, lemak, karbohidrat, kalsium, dan vitamin D<sup>12,26</sup>. **Tabel 3** menunjukkan hasil analisis korelasi yang signifikan antara asupan energi, protein, lemak, dan karbohidrat dengan tinggi badan atlet ( $p < 0,05$ ). Hasil senada juga ditunjukkan pada hubungan yang signifikan antara asupan energi, lemak, dan karbohidrat dengan status gizi menggunakan indikator tinggi badan menurut usia (nilai  $p < 0,05$ ). Hasil penelitian ini menunjukkan semakin tinggi asupan energi, protein, lemak, dan

karbohidrat maka semakin tinggi badan semakin tinggi. Hasil ini didukung oleh data pada **tabel 4** yang menunjukkan bahwa semakin tinggi asupan energi, protein, lemak dan karbohidrat berdasarkan persentil menunjukkan data tinggi badan lebih tinggi dibandingkan persentil asupan yang lebih rendah. Penelitian pada tahun 2017 menemukan hasil senada bahwa asupan energi, karbohidrat, protein dan lemak secara signifikan berhubungan dengan performa atlet<sup>27</sup>. Proses produksi energi pada atlet selama beraktivitas fisik (baik persiapan maupun pertandingan) sebagian besar berasal dari karbohidrat dan lemak sebagai energi utama, sedangkan asupan protein berfungsi pada kontraksi dan pembentukan otot<sup>12</sup>.

**Tabel 4** menunjukkan bahwa asupan energi, protein, lemak, dan karbohidrat berhubungan signifikan dengan tinggi badan atlet ( $p < 0,05$ ). Hal ini dibuktikan dengan tren asupan, semakin tinggi persentil asupan energi, protein, lemak, dan karbohidrat maka semakin tinggi rerata tinggi badan atlet. Hal berbeda ditunjukkan

berdasarkan pemenuhan asupan zat gizi yang tidak menunjukkan perbedaan yang signifikan tinggi badan atlet berdasarkan pemenuhannya ( $p>0,05$ ). Pada data status gizi berdasarkan TB/U, hubungan signifikan terlihat pada asupan energi dan lemak ( $p<0,05$ ), semakin tinggi persentil asupan energi dan lemak atlet, nilai z TB/U secara signifikan semakin besar. Tren senada pada asupan protein dan karbohidrat meskipun secara statistik tidak signifikan ( $p>0,05$ ). Pada data IMT/U, asupan zat gizi

makro tidak menunjukkan hasil hubungan yang signifikan dengan nilai z IMT/U ( $p>0,05$ ). Berdasarkan persentase pemenuhan terhadap kebutuhan, asupan energi, protein, lemak dan karbohidrat tidak berhubungan signifikan dengan nilai z TB/U, tetapi berhubungan dengan IMT/U pada pemenuhan asupan energi dan karbohidrat ( $p<0,05$ ). Asupan kalsium dan vitamin D secara statistik tidak menunjukkan hubungan yang signifikan dengan tinggi badan, nilai z TB/U dan IMT/U.

**Tabel 4.** Hubungan antara Asupan Zat Gizi dengan Tinggi Badan dan Status Gizi Subyek (n=330)

Variable	Tinggi badan (cm)		TB/U Z-score		IMT/U Z-score	
	Median (Min-Max)	Nilai p	Median (Min-Max)	Nilai p	Median (Min-Max)	Nilai p
Asupan Energi (kkal/hari)		<0,001 <sup>a</sup>		0,001 <sup>b</sup>		0,622 <sup>a</sup>
<25 persentil (<1604,4)	160,4 (140,4 – 184,0)		-0,78 (-3,16 – 1,03)		0,04 (-1,82 – 2,82)	
25-50 persentil (1604,4 – 2050,1)	165,0 (151,5 – 187,5)		-0,38 (-2,58 – 2,26)		0,06 (-1,70 – 2,35)	
50 – 75 persentil (2050,2 – 2598,1)	166,2 (149,5 – 191,5)		-0,22 (-2,07 – 2,11)		0,07 (-1,96 – 2,81)	
75 – 100 persentil (>2598,1)	167,8 (150,0 – 186,5)		-0,35 (-2,63 – 2,79)		0,19 (-2,16 – 2,51)	
Asupan Protein (g/hari)		<0,001 <sup>b</sup>		0,187 <sup>b</sup>		0,627 <sup>b</sup>
<25 persentil (<56,1)	161,8 (140,4 – 181,0)		-0,45 (-3,16 – 1,42)		-0,01 (-1,82 – 2,82)	
25-50 persentil (56,1 – 70,8)	164,5 (151,0 – 187,5)		-0,47 (-1,98 – 2,07)		0,13 (-2,00 – 2,07)	
50 – 75 persentil (70,9 – 95,0)	166,0 (145,0 – 185,5)		-0,47 (-2,55 – 2,26)		0,12 (-1,96 – 2,81)	
75 – 100 persentil (>95,1)	167,8 (150,0 – 191,5)		-0,31 (-2,63 – 2,79)		0,14 (-2,16 – 2,51)	
Asupan Lemak (g/hari)		0,005 <sup>b</sup>		0,006 <sup>b</sup>		0,109 <sup>b</sup>
<25 persentil (<49,1)	162,5 (140,4 – 184,2)		-0,51 (-3,16 – 1,96)		0,21 (-1,82 – 2,82)	
25-50 persentil (49,1 – 74,9)	163,9 (145,0 – 191,5)		-0,52 (-2,58 – 2,26)		-0,09 (-2,00 – 2,21)	
50 – 75 persentil (75,0 – 102,5)	167,0 (151,0 – 187,5)		-0,10 (-2,63 – 2,07)		0,03 (-1,96 – 2,81)	
75 – 100 persentil (>102,5)	166,0 (150,0 – 186,0)		-0,37 (-1,90 – 2,79)		0,24 (-2,16 – 2,51)	
Asupan Karbohidrat (g/hari)		<0,001 <sup>a</sup>		0,050 <sup>b</sup>		0,738 <sup>b</sup>
<25 persentil (<205,9)	161,3 (140,4 – 184,0)		-0,63 (-3,16 – 1,12)		0,06 (-1,82 – 2,82)	
25-50 persentil (205,9 – 263,8)	163,1 (150,5 – 187,5)		-0,40 (-2,58 – 2,26)		-0,02 (-1,71 – 2,38)	
50 – 75 persentil (263,9 – 336,3)	166,0 (150,0 – 191,5)		-0,34 (-1,89 – 4,00)		0,20 (-1,96 – 2,81)	
75 – 100 persentil (>336,3)	167,5 (149,5 – 186,5)		-0,37 (-2,63 – 2,79)		0,06 (-2,16 – 2,35)	
Asupan Kalsium (mg/hari)		0,884 <sup>b</sup>		0,7658 <sup>b</sup>		0,773 <sup>b</sup>
<25 persentil (<196,8)	164,4 (148,5 – 184,2)		-0,42 (-2,58 – 2,26)		0,05 (-1,82 – 2,81)	
25-50 persentil (196,8–347,5)	165,0 (140,4 – 191,5)		-0,40 (-3,16 – 2,11)		0,18 (-1,72 – 2,82)	
50–75 persentil (347,6–661,2)	165,0 (151,0 – 186,5)		-0,45 (-2,63 – 2,06)		0,03 (-2,16 – 2,23)	
75–100 persentil (>661,2)	165,0 (150,0 – 186,0)		-0,46 (-2,38 – 2,79)		0,21 (-2,00 – 2,38)	
Asupan Vitamin D (mg/hari)		0,176 <sup>b</sup>		0,371 <sup>a</sup>		0,064 <sup>b</sup>
<25 persentil (<0,50)	164,0 (140,4 – 184,2)		-0,35 (-3,16 – 2,79)		0,18 (-1,82 – 2,82)	
25-50 persentil (0,50–1,79)	164,0 (145,0 – 191,5)		-0,43 (-2,55 – 2,11)		-0,14 (-1,88 – 2,51)	
50–75 persentil (1,80–4,63)	166,4 (150,0 – 186,5)		-0,54 (-2,58 – 2,26)		0,21 (-2,00 – 2,81)	
75–100 persentil (>4,63)	166,4 (148,5 – 186,0)		-0,38 (-2,63 – 2,07)		0,03 (-2,16 – 2,23)	
Pemenuhan asupan energi		0,998 <sup>b</sup>		0,980 <sup>b</sup>		0,032 <sup>b</sup>
<80% kurang	164,5 (140,4 – 191,5)		-0,43 (-3,16 – 2,26)		0,12 (-1,82 – 2,82)	
80% - 110% baik	165,0 (149,5 – 186,0)		-0,45 (-2,33 – 2,79)		0,12 (-1,96 – 2,81)	
≥110% lebih	166,0 (150,5 – 180,0)		-0,40 (-2,63 – 2,06)		-0,18 (-2,16 – 1,31)	
Pemenuhan asupan protein		0,877 <sup>a</sup>		0,649 <sup>a</sup>		0,972 <sup>b</sup>
<80% kurang	164,4 (140,4 – 187,5)		-0,44 (-3,16 – 2,79)		0,09 (-1,96 – 2,82)	
80% - 110% baik	166,0 (150,0 – 191,5)		-0,38 (-2,58 – 2,11)		0,11 (-2,00 – 2,81)	
≥110% lebih	165,3 (145,0 – 180,0)		-0,39 (-2,63 – 1,17)		0,10 (-2,16 – 2,23)	
Pemenuhan asupan lemak		0,337 <sup>b</sup>		0,212 <sup>b</sup>		0,815 <sup>b</sup>
<80% kurang	164,3 (140,4 – 191,5)		-0,42 (-3,16 – 2,26)		0,03 (-1,88 – 2,82)	
80% - 110% baik	166,0 (152,5 – 185,5)		-0,28 (-1,89 – 2,79)		0,11 (-1,70 – 2,23)	
≥110% lebih	165,0 (145,0 – 186,0)		-0,49 (-2,63 – 2,06)		0,17 (-2,16 – 2,51)	
Pemenuhan asupan karbohidrat		0,903 <sup>b</sup>		0,613 <sup>b</sup>		0,033 <sup>b</sup>
<80% kurang	165,5 (140,4 – 185,5)		-0,42 (-3,16 – 2,79)		0,22 (-1,96 – 2,82)	
80% - 110% baik	164,0 (150,0 – 187,5)		-0,49 (-2,34 – 1,82)		0,12 (-1,70 – 1,95)	
≥110% lebih	165,0 (148,5 – 191,5)		-0,40 (-2,63 – 2,11)		-0,02 (-2,16 – 2,81)	

\* nilai  $p < 0,05$ =signifikan; a=*Kruskal-Wallis Test*; b=*One Way Anova Test*.

Selain zat gizi makro, beberapa zat gizi mikro seperti kalsium dan vitamin D. Vitamin D berperan dalam menstimulasi penyerapan kalsium, pembentukan tulang, pembentukan jaringan otot dan performa fisik<sup>12</sup>. Sehingga, asupan vitamin D pada atlet juga dapat mencegah terjadinya cedera selama aktivitas fisik, baik latihan maupun pertandingan. Akan tetapi, hasil penelitian ini tidak menunjukkan hubungan signifikan antara asupan kalsium dan vitamin D dengan tinggi badan (cm) maupun z-score TB/U. Atlet perlu memperhatikan asupan kalsium dan vitamin D sebagai zat gizi vital yang

mendukung pembentukan tulang secara langsung<sup>28</sup>. Penelitian ini menunjukkan bahwa median asupan kalsium dan vitamin D seluruh atlet masing-masing sebesar 347,6 mg dan 1,80 mcg dengan perbedaan yang tidak signifikan antara kedua cabang olahraga ( $p>0,05$ ). Jumlah tersebut masih berada dalam kategori inadeguat apabila dibandingkan dengan kebutuhan populasi usia 13-18 tahun berdasarkan Angka Kecukupan Gizi (AKG) Tahun 2019 yaitu kalsium sebesar 1200 mg dan vitamin D sebesar 15 mcg. Hasil tersebut sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Penggalih *et al.* (2019) pada atlet di

PPLP DIY, PPLP Aceh, dan SKO Ragunan yang menunjukkan bahwa atlet masih memiliki rata-rata asupan inadekuat untuk beberapa zat gizi mikro yaitu zink, kalsium, fosfor, asam folat, serat, dan vitamin D<sup>29</sup>.

#### KESIMPULAN

Asupan energi, protein, lemak, dan karbohidrat berhubungan secara signifikan dengan tinggi badan atlet, sedangkan asupan kalsium dan vitamin D tidak berhubungan secara signifikan. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan dampak penguatan kepada stakeholder olahraga untuk lebih memperhatikan asupan dan ketercapaian tinggi badan pada atlet di Indonesia. Pemenuhan asupan energi, protein, lemak dan karbohidrat pada atlet terutama cabang olahraga yang memperhatikan tinggi badan perlu diperhatikan dalam menunjang performa atlet.

#### ACKNOWLEDGEMENT

Ucapan terima kasih kami sampaikan kepada mitra yang terlibat dalam penelitian ini antara lain PPLP Jawa Barat, PPLP NTB, PPPLP Sulsel, PPLP DIY, dan SKO Cibubur, PPITKON, Deputi III Kementerian Pemuda dan Olahraga Republik Indonesia, beserta seluruh jajaran pelaksana riset yang terlibat.

#### Konflik Kepentingan dan Sumber Pendanaan

Semua penulis tidak memiliki *conflict of interest* terhadap artikel ini. Penelitian ini didanai oleh Lembaga Pengelola Dana Pendidikan (LPDP) melalui pendanaan RISPRO (Riset Inovatif Produktif) dengan skema Hibah Kompetisi RISPRO LPDP 2020 - 2022 (PRJ-106/LPDP/2019).

#### REFERENSI

- Hannon, M. P., Close, G. L. & Morton, J. P. Energy and macronutrient considerations for young athletes. *Strength & Conditioning Journal* **42**, 109-119 (2020).
- Lesinski, M. *et al.* Maturation-, age-, and sex-specific anthropometric and physical fitness percentiles of German elite young athletes. *Plos one* **15**, e0237423 (2020).
- Setyawati, N., Dieny, F. F., Rahadiyanti, A., Fitranti, D. Y. & Tsani, A. F. A. Profil antropometri, ketersediaan energi dan kepadatan tulang pada atlet remaja putri berbagai cabang olahraga. *Jurnal Keolahragaan* **8**, 21-31 (2020).
- Ali, R. H., Yosika, G. F. & Pranata, D. Identifikasi Profil Antropometri Atlet Remaja di Klub Renang Se-Kota Pontianak. *Jurnal Pendidikan Jasmani Khatulistiwa* **3**, 149-156 (2022).
- Zahra, S. & Muhlisin, M. Nutrisi bagi atlet remaja. *JTIKOR (Jurnal Terapan Ilmu Keolahragaan)* **5**, 81-93 (2020).
- Llorente-Cantarero, F. J., Palomino-Fernández, L. & Gil-Campos, M. Nutrition for the Young Athlete. *Journal of Child Science* **8**, e90-e98 (2018).
- Dieny, F. F., Widyastuti, N., F, D. Y. & Tsani, F. A. Gizi Atlet Sepak Bola. (2019).
- Setiowati, A. Hubungan indeks massa tubuh, persen lemak tubuh, asupan zat gizi dengan kekuatan otot. *Media Ilmu Keolahragaan Indonesia* **4** (2014).
- Bulqini, A., Hartono, S. & Wahyuni, E. S. Nutrisi untuk Peak Performance bagi Atlet Profesional Sebelum, Selama dan Setelah Kompetisi. *Jurnal Pendidikan Kesehatan Rekreasi* **8**, 376-385 (2022).
- Penggali, M. H. S. T., Sofro, Z. M. & Solichah, K. M. a. *Gizi Olahraga II: Respons Adaptas Biokimia dan Fisiologi Atlet.* (UGM Press, 2021).
- Adami, P. *et al.* Physiological profile comparison between high intensity functional training, endurance and power athletes. *European journal of applied physiology*, 1-9 (2022).
- Penggali, M. H. S. T., Dewinta, M. C. N., Pratiwi, D., Solichah, K. M. a. & Niamilah, I. *Gizi Olahraga I: Sistem Energi Antropometri dan Asupan Makan Atlet.* (UGM PRESS, 2020).
- Septikasari, M. *Status gizi anak dan faktor yang mempengaruhinya.* (Uny Press, 2018).
- Rachma, F. & Zulaekah, S. Status Gizi, Asupan Cairan dan Kebugaran Jasmani Atlet di Persatuan Bulutangkis Kabupaten Kudus. *Nutri-Sains: Jurnal Gizi, Pangan dan Aplikasinya* **1**, 50-57 (2017).
- Gibson, R. S. *Principles of nutritional assessment.* (Oxford university press, USA, 2005).
- Penggali, M. H. S. T. *et al.* *Pedoman Penatalaksanaan Gizi Atlet.* (UGM PRESS, 2021).
- Andari, N. N. I., Dieny, F. F., Tsani, A. F. A., Fitranti, D. Y. & Widyastuti, N. Diet quality, nutritional status, and haemoglobin level of female adolescent athletes in endurance and non endurance sports. *Amerta Nutrition* (2021).
- Apriantono, T., Hidayat, I. I. & Syafriani, R. Karakteristik Fisiologi Atlet Bulutangkis Ganda Campuran (Physical Test). *Jurnal Sosioteknologi* **17**, 384-390 (2018).
- Nugraheni, H. D., Marijo, M. & Indraswari, D. A. Perbedaan nilai vo2max antara atlet cabang olahraga permainan dan bela diri. *Jurnal Kedokteran Diponegoro (Diponegoro Medical Journal)* **6**, 622-631 (2017).
- Brouns, F. *Essentials of sports nutrition.* (John Wiley & Sons, 2003).
- Gibson-Smith, E., Storey, R. & Ranchordas, M. Dietary intake, body composition and iron status in experienced and elite climbers. *Frontiers in nutrition* **7**, 122 (2020).
- Muth, N. D. & Zive, M. M. *Sports nutrition for health professionals.* (FA Davis, 2019).
- Henselmans, M., Bjørnsen, T., Hedderman, R. & Vårvik, F. T. The effect of carbohydrate intake on strength and resistance training performance: a systematic review. *Nutrients* **14**, 856 (2022).
- Moore, D. R. One size doesn't fit all: postexercise protein requirements for the endurance athlete. *The American Journal of Clinical Nutrition* **112**, 249-250 (2020).
- WNPG. *Pemantapan Ketahanan Pangan dan Perbaikan Gizi Berbasis Kemandirian dan Kearifan Lokal.* (Jakarta: Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia (LIPI), 2012).



26. Santika, I. G. P. N. A. & Subekti, M. Hubungan Tinggi Badan Dan Berat Badan Terhadap Kelincahan Tubuh Atlit Kabaddi. *Jurnal Pendidikan Kesehatan Rekreasi* **6**, 18-24 (2020).
27. Penggalih, M. H. S. T., Juffrie, M., Sudargo, T. & Sofro, Z. M. Pola konsumsi atlet sepakbola remaja di Indonesia. *Jurnal Gizi Klinik Indonesia* **15**, 101-110 (2017).
28. Sale, C. & Elliott-Sale, K. J. Nutrition and athlete bone health. *Sports Medicine* **49**, 139-151 (2019).
29. Penggalih, M. H. S. T. *et al.* Identifikasi status gizi, somatotipe, asupan makan dan cairan pada atlet atletik remaja di Indonesia. *Journal of Community Empowerment for Health* **1**, 85-95 (2019).