



## Peranan Gizi bagi Olahragawan

**Martinova Sari Panggabean**

Medical Executive PT. Kalbe Farma Tbk., Medan, Indonesia

### ABSTRAK

Asupan gizi yang baik dalam berolahraga merupakan salah satu faktor untuk mendukung pencapaian prestasi yang optimal. Kebutuhan gizi olahragawan berbeda dari kebutuhan gizi orang yang bukan olahragawan. Zat gizi yang dibutuhkan atlet terdiri dari zat gizi makro dan zat gizi mikro. Zat gizi makro merupakan penghasil energi untuk aktivitas baik selama latihan, dekat masa pertandingan, dan selama masa pertandingan. Implementasi strategi gizi olahraga yang baik dapat membantu atlet mencapai performa terbaik.

**Kata kunci:** Gizi, olahraga

### ABSTRACT

Good nutrition in sports is one of the supporting factors for optimal achievement. Nutritional needs between athletes and non-athletes is different. Nutrition needed by athletes consists of macronutrients and micronutrients. Macronutrients are energy producers, needed for activities during training and competition. Good nutritional strategies may help athletes maximize their performance. **Martinova Sari Panggabean. The Role of Nutrition in Sports**

**Keywords:** Nutrition, sports

### PENDAHULUAN

Pencapaian prestasi yang optimal dalam olahraga ditentukan oleh banyak faktor, di antaranya bakat (talenta), latihan optimal, penerapan ilmu pengetahuan dan teknologi (IPTEK), dan asupan gizi yang baik.<sup>1</sup> Kebutuhan gizi seperti karbohidrat, protein, lemak, serat, cairan, dan asupan zat gizi mikro penting untuk menjaga kesehatan, adaptasi latihan, dan meningkatkan stamina selama sesi latihan dan perlombaan.<sup>4</sup>

### GIZI OLAHRAGA

Ilmu gizi olahraga adalah ilmu yang mempelajari hubungan antara pengelolaan makanan dan kinerja fisik yang bermanfaat untuk kesehatan, kebugaran, pertumbuhan, serta pembinaan prestasi olahragawan.<sup>4,5</sup>

Pemenuhan asupan gizi merupakan kebutuhan dasar bagi atlet. Makanan atlet harus mengandung zat gizi sesuai dengan yang dibutuhkan untuk aktivitas sehari-hari dan olahraga. Makanan harus mengandung jumlah tertentu zat gizi penghasil energi, selain itu juga harus mampu mengganti zat gizi tubuh setelah aktivitas olahraga.<sup>1,5,6</sup> Strategi gizi untuk olahraga baik sebelum,

selama, dan sesudah latihan dapat membantu atlet mencapai performa terbaik.

Fokus utama pengaturan gizi adalah keseimbangan energi yang diperoleh melalui makanan dan minuman dengan energi yang dibutuhkan tubuh untuk menjaga keseimbangan metabolisme, kerja tubuh dan penyediaan energi saat istirahat, latihan dan pertandingan.<sup>5</sup> Kebutuhan gizi atlet berbeda dari kebutuhan gizi bukan atlet karena perbedaan kegiatan fisik/aktivitas dan kondisi psikis.<sup>5</sup> Setiap cabang olahraga punya kebutuhan gizi berbeda.<sup>1,5,6</sup> Makanan atlet harus mengandung semua zat gizi makro dan zat gizi mikro. Yang termasuk kelompok zat gizi makro yaitu karbohidrat, lemak, dan protein, sedangkan zat gizi mikro yaitu vitamin dan mineral.<sup>4,5,6</sup>

### KARBOHIDRAT

Karbohidrat merupakan sumber energi utama dan memegang peranan sangat penting dalam olahraga. Karbohidrat tubuh yang telah terkonversi menjadi glukosa tidak hanya akan berfungsi sebagai sumber energi utama bagi kontraksi otot atau aktivitas fisik tubuh, namun juga akan berfungsi sebagai sumber energi

bagi sistem saraf pusat termasuk otak.<sup>4,6,7,8</sup>

Untuk olahraga, energi berupa ATP dapat diambil dari karbohidrat tubuh berupa glukosa dan glikogen otot dan hati. Selama beberapa menit permulaan, glukosa darah merupakan sumber energi utama, selanjutnya tubuh menggunakan glikogen otot dan hati. Glikogen otot dipergunakan langsung oleh otot untuk energi, sedangkan glikogen hati diubah menjadi glukosa yang akan masuk ke peredaran darah untuk selanjutnya digunakan oleh otot.<sup>6,7</sup>

Para ahli olahraga sepakat bahwa peningkatan cadangan glikogen otot dapat meningkatkan prestasi olahraga, baik intensitas maupun lamanya.<sup>5</sup> Haggard menemukan bahwa diet tinggi karbohidrat menghasilkan peningkatan daya guna otot sebesar 25%.<sup>5</sup> Linhard memperlihatkan bahwa dengan diet tinggi karbohidrat, akan terjadi peningkatan daya guna otot 11% dibandingkan diet tinggi lemak.<sup>5</sup> Penimbunan cadangan glikogen sebelum kegiatan olahraga sangat penting terutama bagi atlet olahraga yang bersifat *endurance* atau ketahanan fisik. Peningkatan cadangan glikogen otot dapat dilakukan

**Alamat Korespondensi** email: martinova.saripanggabean@kalbe.co.id



dengan diet tinggi karbohidrat (*carbohydrate loading*).<sup>5,7</sup> beberapa hari sebelum bertanding.

Atlet harus mengonsumsi karbohidrat hingga 70% total energi.<sup>6,9</sup> *The Academy of Nutrition and Dietetics* dan *American College of Sports Medicine* merekomendasikan kebutuhan karbohidrat bagi olahragawan sebesar 6 - 10 gr/kgBB per hari tergantung jenis atau intensitas latihan.<sup>10</sup> Rekomendasi asupan karbohidrat dapat dilihat pada tabel 1.

Berbagai bentuk karbohidrat dapat dibagi ke dalam dua kelompok utama yaitu karbohidrat sederhana dan karbohidrat kompleks.

**Karbohidrat Sederhana**

Karbohidrat sederhana banyak terdapat dalam makanan berupa sirup, gula, permen, coklat, selai, *cake*. Sumber karbohidrat sederhana kurang bergizi karena tidak mengandung vitamin dan mineral. Karbohidrat sederhana sangat cepat dicerna dan diserap di usus, mempercepat peningkatan kadar glukosa darah, namun dengan cepat pula turun, sehingga atlet cepat merasa lelah.<sup>1,5,6</sup>

**Karbohidrat Kompleks**

Karbohidrat kompleks terutama terdapat dalam bahan makanan yang berasal dari umbi-umbian dan tumbuhan, contohnya nasi, kentang, jagung, roti, ubi, singkong, pasta/mie, makaroni, *fettuccini, lasagna, pizza, spaghetti*, dan jenis makanan lain.<sup>6</sup> Sumber karbohidrat kompleks juga mengandung vitamin dan mineral. Selain itu karbohidrat kompleks lebih lama dicerna, diserap perlahan-lahan, sehingga lambat menghasilkan energi namun habis dalam jangka lebih lama, serta banyak disimpan dalam bentuk glikogen.<sup>1,6</sup>

**PROTEIN**

Kebutuhan protein seorang atlet sedikit berbeda bila dibandingkan dengan bukan atlet. Latihan-latihan, pertandingan berat, dan usia remaja dalam pertumbuhan memerlukan protein lebih banyak.<sup>5</sup>

Protein bukan penghasil energi bermakna selama berolahraga karena hanya memenuhi 10%-35% total energi yang dibutuhkan.<sup>6</sup> Protein terutama dibutuhkan sebagai zat pembangun komponen dan struktur jaringan tubuh, mengganti komponen dan struktur jaringan tubuh yang rusak seperti otot, serta berperan dalam pembentukan enzim,

hormon, neurotransmitter, dan antibodi.<sup>6,9</sup> Protein sangat diperlukan terutama oleh atlet cabang olahraga yang membutuhkan kekuatan / *power* karena protein membantu pembentukan serabut otot sehingga meningkatkan massa otot.<sup>6</sup> Namun atlet olahraga *endurance* juga membutuhkan protein untuk membantu proses adaptasi akibat latihan, memperbaiki serabut otot yang rusak, dan pembentukan enzim-enzim. Kebutuhan protein atlet berkisar 1,2-1,7 gr/kgBB/hari, maksimal 2 g/kgBB/hari.<sup>6</sup>

Meskipun protein merupakan zat pembangun

jaringan tubuh, tidak berarti makin tinggi konsumsi protein makin besar pembentukan otot. Pembentukan massa otot dan kekuatannya ditentukan oleh latihan yang terprogram baik dan ditunjang makanan yang cukup. Atlet tidak dianjurkan mengonsumsi berlebihan makanan sumber protein. Konsumsi protein yang berlebihan akan diubah menjadi lemak tubuh, menyebabkan hati dan ginjal bekerja lebih berat karena harus memecah dan mengeluarkan protein berlebihan.<sup>5</sup> Tidak seperti karbohidrat dan lemak, protein tidak dapat disimpan dalam jumlah besar di dalam tubuh dan

Tabel 1. Rekomendasi asupan karbohidrat bagi olahragawan<sup>8</sup>

Aktivitas	Kebutuhan Karbohidrat Harian (g/kgBB)
Aktivitas fisik sangat ringan	2 - 3 g
Aktivitas latihan 3-5 jam/minggu, Program pembakaran lemak	3 - 5 g
Aktivitas latihan 10 jam/minggu	6 - 7 g
Aktivitas latihan 20 jam/minggu	7 - 10 g
Karbohidrat <i>loading</i> untuk atlet <i>endurance</i> dan <i>ultra endurance</i>	10 - 12 g

Tabel 2. Estimasi kebutuhan protein atlet<sup>6</sup>

Kelompok	Asupan Protein (gr/kgBB/hari)
Laki-laki dan perempuan tidak aktif	0,8 - 1
Atlet remaja masa pertumbuhan	1,5
Atlet perempuan olahraga endurans	1,4 - 1,5
Atlet laki-laki olahraga endurans	1,6
Atlet olahraga endurans intensitas sedang <sup>a</sup>	1,2
Atlet olahraga rekresional <sup>b</sup>	0,8 - 1
Sepakbola, olahraga <i>power</i>	1,4 - 1,7
Atlet olahraga beban (awal pelatihan)	1,5 - 1,7
Atlet olahraga beban ( <i>steady state</i> )	1 - 1,2
Atlet wanita	15% lebih rendah dari atlet pria

<sup>a</sup>Latihan rata-rata 4 sampai 5 kali per minggu selama 45-60 menit

<sup>b</sup>Latihan 4 sampai 5 kali per minggu selama 30 menit pada <55% *VO2peak*

Tabel 3. Kebutuhan lemak pada setiap cabang olahraga<sup>5</sup>

No	Cabang Olahraga	Lemak per kg BB (gram)
1	Senam, <i>skating</i>	1,7 - 1,9
2	Lari <i>sprint</i> , lompat	1,8 - 2,0
3	Lari jarak menengah dan jarak jauh	1,8 - 2,1
4	Jalan cepat 20-50 km	2,0 - 2,2
5	Renang dan polo air	2,2 - 2,4
6	Angkat besi, olahraga lempar	1,8 - 2,0
7	Gulat dan tinju	1,8 - 2,2
8	Dayung (kano, kayak)	2,0 - 2,3
9	Sepak bola, hoki	2,0 - 2,2
10	Bola basket dan Bola voli	1,8 - 2,0
11	Bersepeda di velodrom	1,8 - 2,0
12	Bersepeda di jalan	2,0 - 2,1
13	Berkuda	1,7 - 1,9
14	Layar	2,1 - 2,2
15	Menembak	2,0 - 2,1
16	Lintas alam	2,0 - 2,4
17	<i>Speed skating</i>	2,0 - 2,3



## VITAMIN

Tabel 4. Fungsi vitamin larut air yang dapat mempengaruhi kinerja atlet<sup>6</sup>

Vitamin Larut Air	Kebutuhan Atlet	Kofaktor dan aktivator metabolisme energi	Metabolisme Karbohidrat	Metabolisme Protein	Sintesis Lemak	Fungsi saraf, kontraksi otot	Sintesis hemoglobin	Absorpsi Fe dan pemb, epinephrine	Fungsi imunologi	Fungsi Oksidan
Tiamin (B1)	1,5-3mg/hr									
Riboflavin (B2)	1,1mg/1000kal									
Niasin (B3)	14-20mg/hr									
Piridoksin (B6)	1,5-2mg/hr									
Cobalamin (B12)	2,4-2,5mcg/hr									
Ascorbat acid (C)	200mg/hr									

Tabel 5. Fungsi vitamin larut lemak yang dapat mempengaruhi kinerja atlet<sup>6</sup>

Vitamin Larut Lemak	Kebutuhan Atlet	Fungsi Imunologi	Fungsi Antioksidan	Proses Glukoneogenesis	Membantu Kapasitas Oksidatif	Metabolisme Tulang	Fungsi Osteokalsin (bahan penguat tulang)	Absorpsi Ca dan P
K	700-900mcg/hr							
D	5-15 mcg/hr							
A*	500-600 mcg/hr							
E*	15mg/hr							

Keterangan: Tidak ada peningkatan kebutuhan

kelebihannya harus dikeluarkan melalui urin dan tinja.<sup>5</sup> Protein yang berlebihan tidak berguna bagi atlet bahkan dapat merugikan penampilan, terutama pada pertandingan ketahanan; juga berisiko mengganggu hati dan ginjal serta diare, kehilangan kalsium berlebihan dan *gout*.<sup>5</sup>

## LEMAK

Lemak adalah sumber energi utama untuk aktivitas fisik dengan durasi dan intensitas rendah seperti maraton.<sup>5,6</sup> Kolesterol dibutuhkan tubuh untuk membangun membran sel, sintesis vitamin D, hormon adrenal, estrogen dan hormon lain, serta diperlukan pula untuk pembentukan garam empedu.<sup>6</sup> Olahraga aerobik teratur dapat meningkatkan kadar HDL.<sup>6</sup>

Lemak dalam bentuk asam lemak bebas adalah sumber energi selain karbohidrat dalam bentuk glikogen yang memproduksi ATP (adenosin tripospat) selama kegiatan/latihan olahraga.<sup>5</sup> Gabungan kedua sumber tersebut biasanya digunakan dalam latihan, jumlahnya tergantung berbagai faktor seperti intensitas dan lamanya latihan, makanan dan status latihan seseorang.<sup>5</sup> Pada latihan intensitas rendah, tubuh bekerja secara aerob. Pada tingkat  $VO_2$  max kurang dari 50% lemak merupakan sumber bahan bakar utama dan menghasilkan lebih dari setengah energi yang diproduksi.<sup>3</sup> Pada olahraga intensitas rendah dengan durasi lama (contohnya berjalan),

oksidasi asam lemak dapat berkontribusi 50-60% dari pengeluaran energi.<sup>11,14</sup> Latihan yang membutuhkan 65-80%  $VO_2$  max akan menggunakan lebih sedikit lemak (10-45% dari energi yang dikeluarkan).<sup>14</sup>

Pemakaian lemak selama latihan atau kegiatan olahraga yang lama memberikan efek melindungi penggunaan glikogen otot. Walaupun demikian, masukan energi dari lemak dianjurkan 20%-35% kebutuhan kalori total. Konsumsi lemak kurang dari 20% kebutuhan kalori total tidak memberi keuntungan pada kinerja fisik. Sedangkan konsumsi lemak lebih dari 35% kebutuhan kalori total akan berbahaya bagi kesehatan atlet.<sup>5,6</sup> Kebutuhan lemak tiap cabang olahraga dapat dilihat pada tabel 3.

## MIKRONUTRIEN

Atlet memerlukan vitamin dan mineral untuk metabolisme energi, membangun jaringan tubuh, keseimbangan cairan, membawa oksigen untuk kerja metabolisme, menurunkan stres oksidatif terutama pada otot dan tulang.<sup>6</sup>

## MINERAL

Mineral dibagi menjadi dua kelompok yaitu makromineral dan *trace elements*.

## TAHAPAN PEMBERIAN ZAT GIZI UNTUK OLAHRAGAWAN

Kebutuhan kalori dalam satu hari sangat

tergantung jenis olahraga. Setiap cabang olahraga mempunyai intensitas dan lamanya latihan/bertanding berbeda-beda.<sup>11</sup> Kecukupan konsumsi setiap hari disesuaikan dengan jenis olahraga. Untuk mencukupi kebutuhan zat gizi maka disusun menu seimbang sebagai penuntun. Sedangkan untuk kebutuhan kalori, cabang-cabang olahraga ke dalam 4 kelompok yaitu olahraga ringan, sedang, berat dan berat sekali.<sup>5,14</sup>

Pengelompokan cabang olahraga:<sup>5,9</sup>

- Olahraga ringan : menembak, golf, bowling, panahan
- Olahraga sedang : atletik, bulutangkis, bola basket, *softball*
- Olahraga berat : renang, tinju, gulat, kempo, judo, karate
- Olahraga berat sekali : balap sepeda jarak jauh (> 130 km), angkat besi, maraton, *rowing*.

Komposisi yang dianjurkan adalah rasio protein : lemak : karbohidrat = 1 : 2 : 5. Kebutuhan kalori dihitung berdasarkan tabel 7.<sup>14</sup>

Contoh penghitungan kebutuhan energi untuk olahragawan laki-laki, olahraga sedang, usia 20-39 tahun BBI (berat badan ideal) rata-rata 55 kg.

Kebutuhan energi : 55 x 46 kalori/hari = 2530 kalori/hari

Protein : 1/8 x 2530 = 316,3 kalori = 79,1 gram



Lemak :  $2/8 \times 2530 = 632,6$  kalori = 70,3 gram  
 Hidrat arang :  $5/8 \times 2530 = 1581$  kalori = 395,4 gram.

Tahapan pemberian zat gizi untuk atlet, sebagai berikut : pemberian zat gizi di pusat latihan, dekat masa pertandingan, dan hari-hari pertandingan.<sup>14</sup>

**Di Pusat Latihan**

Pada hari-hari latihan, makan sebaiknya tidak kurang dari 3 kali sehari dengan catatan makan pagi juga harus cukup. Apabila frekuensi latihan 2-3 kali sehari, atau bagi olahraga yang memerlukan waktu latihan yang lama dan melelahkan disarankan 4-6 kali makan sehari dalam porsi lebih kecil. Dua jam sebelum latihan jangan makan terlalu banyak. Pada permulaan masa latihan 0-2 bulan, dianjurkan protein cukup tinggi. Minum cukup sebanyak 2 liter sehari. Apabila pengeluaran keringat banyak, dapat diberi oralit, sari buah, sop, kaldu, atau vitamin.<sup>14</sup>

**Dekat Masa Pertandingan**

Bagi olahraga berat yang memerlukan waktu latihan yang lama sebaiknya diadakan persiapan sebagai berikut:<sup>14</sup>

- Seminggu sebelum pertandingan, otot yang digunakan diberi latihan relatif dosis tinggi. Makanannya protein dan lemak selama 3 hari. Tiga hari berikutnya diberi makanan tinggi hidrat arang.
- Untuk semua cabang olahraga, dua hari sebelum pertandingan diberi makanan tinggi karbohidrat, mudah dicerna, tidak banyak serat, tidak merangsang. Cukup cairan minuman dan mineral. Tidak boleh minum kopi, cola-cola, atau minuman beralkohol.

**Hari-hari pertandingan**

Pada hari-hari pertandingan, olahragawan sering mengalami sakit perut, mual, muntah, atau diare. Makanan diberikan 3 jam sebelum pertandingan. Makanan harus mudah dicerna, tidak banyak serat, tidak merangsang, tinggi hidrat arang, cukup cairan minum dan mineral. Olahragawan dilarang minum kopi, cola-cola, minuman beralkohol atau mengandung CO<sub>2</sub>.<sup>14</sup>

Makanan saat pertandingan untuk cabang olahraga beregu dan perorangan yang dilakukan dalam waktu lama, berlaku ketentuan-ketentuan sebagai berikut:<sup>12</sup>

**Tabel 6.** Fungsi dan kebutuhan mineral untuk meningkatkan kinerja atlet<sup>6</sup>

Mineral	Kebutuhan Atlet	Fungsi
<b>Makro-mineral</b>		
Natrium	>1500 mg/hr	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Kekuatan dan kecepatan kontraksi otot</li> <li>■ Keseimbangan cairan tubuh, asam basa</li> </ul>
Kalium	>4700 mg/hr	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Kekuatan dan kecepatan kontraksi otot</li> <li>■ Keseimbangan cairan, asam basa</li> <li>■ Pengangkutan glukosa dalam sel</li> </ul>
Kalsium	1300-1500 mg/hr	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Pada proses kontraksi otot (termasuk otot rangka)</li> <li>■ Keseimbangan asam basa</li> <li>■ Struktur tulang</li> </ul>
Magnesium	400-450 mg/hr	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Kofaktor dan aktivator metabolisme energi</li> <li>■ Metabolisme glukosa</li> <li>■ Sistes protein</li> <li>■ Kekuatan dan kecepatan kontraksi otot</li> <li>■ Imunologi</li> <li>■ Metabolisme dan struktur tulang</li> </ul>
Fosfor	1250-1500 mg/hr	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Kekuatan dan kecepatan kontraksi otot</li> <li>■ Keseimbangan asam basa,</li> <li>■ Struktur tulang</li> <li>■ Komposisi ATP, meningkatkan fungsi vitamin B</li> </ul>
Klorida	>2300 mg/hr	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Bekerja sama dengan Natrium menjaga keseimbangan cairan tubuh serta fungsi sel tubuh</li> <li>■ Produksi HCL</li> </ul>
<b>Trace elements</b>		
Besi	15-18 mg/hr	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Kofaktor dan aktivator metabolisme energi</li> <li>■ Sintesis hemoglobin dan mioglobin</li> <li>■ Transportasi oksigen jaringan otot</li> </ul>
Zink	11-15 mg/hr	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Kofaktor dan aktivator metabolisme energi</li> <li>■ Komposisi enzim dalam metabolisme energi</li> <li>■ Sintesis protein</li> <li>■ Imunologi</li> <li>■ Antioksidan</li> </ul>
Tembaga	795-900 mg/hr	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Kofaktor dan aktivator metabolisme energi</li> <li>■ Antioksidan</li> </ul>
Kromium	L=30-35 mcg/hr P=24-25	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Kofaktor dan aktivator metabolisme energi</li> <li>■ Meningkatkan sensitivitas insulin</li> </ul>
Selenium	30 mcg/hr	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Antioksidan</li> <li>■ Melindungi kerusakan dinding sel tubuh</li> </ul>
Asam folat*	180 mcg/hr	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Pengendalian ketersediaan sel darah merah dalam jumlah normal</li> </ul>
Asam pantotenat*	10-200 mcg/hr	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Proses glukoneogenesis</li> </ul>
Yodium*	180 mg/hr	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Berhubungan dengan fungsi tiroid, bagian dari tri dan tetraiotironin (T3 dan T4) berpengaruh dalam komsumsi oksigen dan tingkat metabolisme</li> <li>■ Meningkatkan utilisasi ATP dan merangsang pelepasan asam-asam lemak dari jaringan adiposa</li> </ul>

**Tabel 7.** Kebutuhan energi per 24 jam menurut intensitas olahraga<sup>14</sup>

Jenis Kelamin	Kal/Kg. Berat Badan Ideal/24 jam			
	Olahraga Ringan	Olahraga Sedang	Olahraga Berat	Olahraga Berat Sekali
Laki-laki	42	46	54	62
Wanita	36	40	47	55

- Pagi, sarapan yang mudah dicerna
- *Snack* pagi mudah dicerna dan berkualitas baik
- Dua-tiga jam sebelum pertandingan makan tidak boleh banyak, tiap jam diberi minuman 1 gelas dengan gula secukupnya, boleh ditambah sedikit makanan ringan seperti biskuit.
- Selama istirahat boleh diberi minum paling banyak 1 gelas tanpa es ditambah makanan ringan.

- Sesudah pertandingan diberi minuman hangat 1-2 gelas.

**SIMPULAN**

Kebutuhan gizi seperti karbohidrat, protein, lemak, serat, cairan, dan asupan zat gizi mikro penting bagi olahragawan dalam rangka menjaga kesehatan, adaptasi latihan, dan meningkatkan stamina selama sesi latihan dan perlombaan.



### DAFTAR PUSTAKA

1. Iskandar. Sport nutrition: Peranan gizi dalam olahraga [Internet]. [cited April 2019]. Available from: <https://iskandarmotivasiisihat.files.wordpress.com/2015/02/peranan-gizi-dalam-olahraga.pdf>
2. Wu YC. The influence of modern science and technology on athletic sport. *Advanced Materials Research* [Internet]. 2011. Available from: <https://www.scientific.net/AMR.271-273.1045>
3. Indoria A, Singh N. Role of nutrition in sports: A review. *Indian J Nutri* [Internet]. 2016;3(2):147. Available from: <https://www.opensciencepublications.com/wp-content/uploads/IJN-2395-2326-3-147.pdf>
4. The basics of sports nutrition [Internet]. [cited April 2019]. Available from: [http://samples.jbpub.com/9781284036695/9781449690045\\_CH01\\_pass03.pdf](http://samples.jbpub.com/9781284036695/9781449690045_CH01_pass03.pdf)
5. Syafrizar, Wilda. *Gizi olahraga*. Wineka Media; 2009.
6. Kementerian Kesehatan RI. *Pedoman gizi olahraga prestasi*. 2013.
7. Daryanto. Optimalisasi asupan gizi dalam olahraga prestasi melalui carbohydrate loading. *J Pendidikan Olahraga* [Internet]. 2015 [cited April 2019] ;4(1). Available from: <http://journal.ikipgriptk.ac.id/index.php/olahraga/article/view/34/33>.
8. Negro et al. 2013. Sports nutrition sciences: An essential overview in progress in nutrition [Internet]. [cited April 2019]. Available from: [https://www.researchgate.net/publication/261913751\\_Sports\\_Nutrition\\_Science\\_An\\_essential\\_overview/download](https://www.researchgate.net/publication/261913751_Sports_Nutrition_Science_An_essential_overview/download).
9. Nugroho. Peran nutrisi bagi olahragawan. *MEDIKORA* [Internet] 2008. [Cited April 2019];1V(1):103-22. Available from: <https://journal.uny.ac.id/index.php/medikora/article/viewFile/4709/4056>.
10. Muth. Sports nutrition for health professionals [Internet]. 2015 [cited April 2019]. Available from: <http://ik.fikum.ac.id/wp-content/uploads/2018/02/2.pdf>.
11. Williamson E. Nutritional implications for ultra-endurance walking and running events. *Extrem Physiol Med*. 2016;5:13. doi:10.1186/s13728-016-0054-0.
12. Ermita. Nutrisi pada atlet [Internet]. [cited April 2019]. Available from: <https://docplayer.info/233813-Nutrisi-pada-atlet-dr-ermita-i-ilyas-ms.html>.
13. Askew EW. Role of fat metabolism in exercise. *Clin Sports Med*. 1984;3(3):605-21.
14. Purba. *Penerapan faal olahraga untuk prestasi atlet, asupan gizi, penatalaksanaan cedera olahraga tapping*. 2018.