



# GIZI

## KEBUGARAN DAN OLAHRAGA

Dela Fariha Fuadi, S.Ft., M.KKK - Ramli, SKM., M.Kes  
dr. Agustawan, AIFO-K, AMRSPH - Sandy Ardiansyah, SST., M.S.  
Besti Verawati, S.Gz, M.Si - Michael Johannes Hadiwijaya Louk, M.Or  
Eka Roshifita Rizqi - Nur Afrinis, M.Si - Zuhar Ricky, M.Pd

# GIZI KEBUGARAN DAN OLAHRAGA

Dela Fariha Fuadi, S.Ft., M.KKK  
Ramli, SKM., M.Kes  
dr. Agustiawan, AIFO-K, AMRSPH  
Sandy Ardiansyah, SST., M.S.  
Besti Verawati, S.Gz, M.Si  
Michael Johannes Hadiwijaya Louk, M.Or  
Eka Roshifita Rizqi  
Nur Afrinis, M.Si  
Zuhar Ricky, M.Pd

## **Editor:**

Setiana Andarwulan, SST., M.Kes.



## **GIZI KEBUGARAN DAN OLAHRAGA**

### **Penulis:**

Dela Fariha Fuadi, S.Ft., M.KKK; Ramli, SKM., M.Kes; dr. Agustiawan, AIFO-K, AMRSPH; Sandy Ardiansyah, SST, M.S; Besti Verawati, S.Gz, M.Si; Michael Johannes Hadiwijaya Louk, M.Or; Eka Roshifita Rizqi; Nur Afrinis, M.Si; Zuhar Ricky, M.Pd.

### **Editor:**

Setiana Andarwulan, SST, M.Kes.

### **Penyunting:**

Nanda Saputra, M.Pd.

### **Desain Sampul dan Tata Letak**

Atika Kumala Dewi

**ISBN:** 978-623-5722-26-9

**Cetakan:** Januari 2022

**Ukuran:** A5 (14 x 20 cm)

**Halaman:** viii, 142 Lembar

### **Penerbit:**

Yayasan Penerbit Muhammad Zaini  
Anggota IKAPI (026/DIA/2012)

### **Redaksi:**

Jalan Kompleks Pelajar Tijue  
Desa Baroh Kec. Pidie  
Kab. Pidie Provinsi Aceh  
No. Hp: 085277711539  
Email: penerbitzaini101@gmail.com  
Website: <http://penerbitzaini.com>

### **Hak Cipta 2021 @ Yayasan Penerbit Muhammad Zaini**

Hak cipta dilindungi undang-undang. Dilarang keras menerjemahkan, memfotokopi, atau memperbanyak sebagian atau seluruh isi buku ini tanpa izin tertulis dari Penerbit atau Penulis.

# KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Alhamdulillah, segala puji dan syukur saya panjatkan ke hadirat Allah SWT, karena rahmat dan karunia-Nya kami dapat menyelesaikan buku Gizi dalam Kebugaran dan Olahraga ini. Buku *bookchapter* ini merupakan buku kolaborasi yang dituliskan oleh beberapa dosen yang bergabung dalam Asosiasi Dosen Kolaborasi Lintas Perguruan Tinggi.

Adapun *bookchapter* ini tidak akan selesai tanpa bantuan, diskusi dan dorongan serta motivasi dari beberapa pihak, walaupun tidak dapat disebutkan satu persatu, penulis mengucapkan terima kasih yang sebanyak-banyaknya.

Ahirnya, penulis menyadari bahwa buku ini masih jauh dari kesempurnaan. Dengan demikian, penulis mengharapkan kritik dan saran demi perbaikan serta perkembangan lebih lanjut pada *bookchapter* ini.

Wassalamu'alaikumsalam, Wr.Wb.

**Tim Penulis**



# DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR.....	iii
DAFTAR ISI.....	v
BAB I	
PERAN DAN RUANG LINGKUP GIZI OLAHRAGA.....	1
A. Gizi Seimbang.....	2
B. Gizi Olahraga .....	3
C. Tujuan dan Manfaat Gizi Olahraga.....	4
D. Ruang Lingkup Gizi Olahraga.....	5
BAB II	
PERAN GIZI DALAM OLAHRAGA UNTUK MENCAPAI PRESTASI .....	7
A. Latar Belakang .....	7
B. Gizi Olahraga dan Zat Gizi untuk Peningkatan Prestasi Atlit .....	9
C. Peranan Gizi untuk Peningkatkan Performa Olahraga .....	13
D. Hal-Hal yang Perlu Dilakukan dan Dihindari Oleh Atlet untuk Mencapai Prestasi dalam Olahraga ....	21
BAB III	
PENGUNAAN SUPLEMEN DAN DOPING PADA OLAHRAGA.....	23
A. Pendahuluan.....	23
B. Suplemen.....	24
C. Doping .....	27
D. Klasifikasi Doping .....	30

E. Zat yang dilarang FDA (Badan Pengawas Makanan dan Obat-Obatan Amerika Serikat) dan WADA.....	32
F. Kesimpulan.....	36

#### BAB IV

METABOLISME ZAT GIZI PADA OLAHRAGA .....	37
A. Pendahuluan.....	37
B. Pengertian dan Macam Metabolisme Tubuh .....	38
C. Sistem Energi dalam Tubuh.....	40
D. Metabolisme Zat Gizi Makro dan Pembentukan Asam Laktat dalam Tubuh .....	44
E. Pengelolaan Asam Laktat Dalam Tubuh.....	49

#### BAB V

PENGUKURAN STATUS GIZI DAN PENGUKURAN BERAT BADAN PADA ATLET .....	51
A. Pendahuluan.....	51
B. Pengukuran Berat Badan, Status Gizi dan Kadar Lemak pada Atlet.....	52
C. Berat Badan Ideal dan Lemak Tubuh pada Atlet...	54
D. Penurunan Berat Badan dan Kadar Lemak pada Atlet.....	55
E. Komposisi Lemak Tubuh Pada Atlet.....	58
F. Pengaturan BB Untuk Olahraga Dengan Klasifikasi BB .....	61

#### BAB VI

PERHITUNGAN KEBUTUHAN GIZI ATLET.....	63
A. Pendahuluan.....	63
B. Kebutuhan Energi .....	64
C. Perhitungan Energi Pada Olahraga.....	71

BAB VII	
PENGATURAN MAKANAN SEBELUM DAN SETELAH PERTANDINGAN .....	75
A. Sebelum Pertandingan .....	75
B. Setelah Pertandingan .....	82
BAB VIII	
GANGGUAN MAKAN DAN MASALAH GIZI ATLET.....	85
A. <i>Eating Disorder</i> /Gangguan Makan pada Atlet .....	85
B. Masalah Gizi Atlet.....	91
BAB IX	
KEBUGARAN JASMANI DAN PENGUKURANNYA.....	101
A. Pengertian Kebugaran Jasmani.....	101
B. Komponen Kebugaran Jasmani dan Bentuk Latihannya .....	103
C. Faktor-Faktor yang mempengaruhi Kesegaran Jasmani .....	116
D. Tes Kebugaran Jasmani .....	117
DAFTAR PUSTAKA .....	127
BIOGRAFI PENULIS .....	135



# BAB I

## PERAN DAN RUANG LINGKUP GIZI OLAHRAGA

Dela Fariha Fuadi, S.Ft., M.KKK  
*Politeknik Kesehatan Hermina*

Gizi adalah komponen terpenting dalam kehidupan, yaitu dalam hal perkembangan dan kesehatan. Gizi yang baik dapat meningkatkan kualitas hidup, sistem imun dan dapat menurunkan faktor risiko terjadinya penyakit tidak menular. Gizi merupakan keseimbangan antara asupan makanan yang masuk kedalam tubuh dengan zat gizi yang dibutuhkan untuk proses metabolisme (Thamaria, 2017) causing the pole inequality relations between men and women. Therefore, in this study wanted to dismantle the detail view of some theories, both social and feminist about gender relations in the family. Each of these theories (structural functional, conflict and feminist. Maka dari itu, kebutuhan gizi setiap individu akan bervariasi tergantung dari berbagai faktor seperti usia, jenis kelamin, genetik, kondisi lingkungan bahkan aktivitas fisik yang dilakukan seseorang (Menegat *et al.*, 2019)

Zat gizi yang diperlukan oleh tubuh terdiri dari zat gizi makro dan mikro. Zat gizi makro adalah zat gizi yang dibutuhkan oleh tubuh dalam jumlah besar, diantaranya karbohidrat, protein dan lemak. Sedangkan zat gizi mikro adalah zat gizi yang dibutuhkan tubuh dalam jumlah kecil yaitu vitamin dan mineral (Bender, 2009).

## A. Gizi Seimbang

Berdasarkan Kementerian Kesehatan, untuk mencegah munculnya masalah gizi baik itu kekurangan maupun kelebihan gizi, diperlukan konsumsi makanan yang mengandung zat gizi sesuai dengan kebutuhan setiap orang atau kelompok umur (Izwardy *et al.*, 2014). Hal ini disebut dengan Gizi Seimbang, yaitu makanan yang kita konsumsi setiap hari, jenis dan jumlahnya harus sesuai dengan kebutuhan tubuh, serta memperhatikan prinsip keanekaragaman pangan, aktivitas fisik, perilaku hidup bersih dan mempertahankan berat badan normal.

Dalam pedoman gizi seimbang, ditujukan untuk berbagai kelompok usia, diantaranya Gizi Seimbang untuk; 1) Ibu Hamil dan Menyusui; 2) Bayi 0-6 bulan; 3) Anak 6-24 bulan; 4) Anak usia 2-5 tahun; 5) Anak 6-9 tahun; 6) Remaja; 7) Dewasa; dan 8) Usia lanjut. Sedangkan Gizi olahraga berada satu tingkat lebih tinggi dari gizi seimbang, hal ini berdasarkan Piramida Gizi Atlet sebagai berikut:



Gambar 1.1 Piramida Gizi Atlet

Sumber: (Kuswari *et al.*, 2021)

Gizi olahraga harus diterapkan ketika atlet sudah mampu memenuhi gizi seimbangnya. Setelah itu, diberikan suplemen yang dapat menunjang pemenuhan gizi atlet untuk meningkatkan performa dan prestasi.

## **B. Gizi Olahraga**

Kebutuhan gizi selama berolahraga, akan berbeda dengan kebutuhan gizi saat aktivitas fisik, ditambah jika olahraga tersebut bersifat prestasi. Mari kita cermati perbedaan dari ketiga aktivitas tersebut.

Aktivitas fisik merupakan seluruh kegiatan yang dilakukan oleh seseorang dengan melibatkan kontraksi otot skeletal dan mengeluarkan sejumlah energi, contoh dari aktivitas fisik adalah duduk, berjalan, bekerja, dan lain lain. Olahraga merupakan bentuk kegiatan yang dilakukan secara rutin, terukur, terencana dan berkesinambungan yang memiliki tujuan untuk meningkatkan kebugaran. Sedangkan, olahraga prestasi adalah olahraga yang dilakukan oleh olahragawan atau atlet secara terencana, berjenjang dan berkesinambungan melalui kompetensi untuk mencapai suatu prestasi. Dibutuhkan latihan yang komprehensif dan berkelanjutan agar tujuan dapat tercapai.

Dari penjelasan masing-masing kegiatan di atas, kita tahu bahwa kebutuhan akan asupan gizinya berbeda. Secara logika, asupan gizi untuk atlet prestasi akan lebih tinggi daripada asupan gizi seseorang yang hanya berolahraga untuk meningkatkan kebugaran. Maka, setiap atlet diwajibkan untuk memperhatikan keseimbangan asupan

gizi, baik pada periode sebelum, saat dan setelah latihan atau bertanding. Oleh karena, apabila atlet mendapatkan asupan gizi sesuai dengan karakteristik cabang olahraga maka akan memiliki kecukupan gizi untuk berlatih dan meningkatkan performanya, sehingga mendukung untuk memperoleh prestasi yang lebih baik.

### **C. Tujuan dan Manfaat Gizi Olahraga**

Permasalahan yang sering muncul adalah pengetahuan atlet yang rendah terhadap pentingnya pengaturan gizi olahraga. Tidak sedikit yang hanya berfokus pada pemberian suplemen untuk atlet. Sementara itu, berdasarkan piramida gizi atlet yang sudah dijelaskan sebelumnya, suplemen dapat diberikan setelah gizi seimbang dan gizi olahraga terpenuhi. Maka dibutuhkan pendampingan pemenuhan kebutuhan gizi atlet yang bertujuan untuk:

1. Menyesuaikan status gizi dan komposisi
2. Menemukan pola makan terbaik untuk atlet
3. Meningkatkan efisiensi metabolisme tubuh untuk menghadapi latihan dan pertandingan

Tujuan tersebut akan mudah dicapai ketika atlet mau mempelajari mengenai gizi olahraga. Setidaknya kebutuhan gizi yang harus terpenuhi untuk dirinya sendiri. Penelitian eksperimen mengenai edukasi gizi pada pengetahuan gizi olahraga prestasi yang dilakukan di Birmingham menyimpulkan bahwa edukasi gizi yang dilakukan selama 7 minggu dapat meningkatkan pengetahuan atlet terhadap gizi olahraga prestasi (Foo

*et al.*, 2021). Selanjutnya, terdapat hubungan positif yang signifikan antara pengetahuan gizi olahraga dengan asupan gizi (Spronk *et al.*, 2014) dan atlet yang memiliki asupan gizi yang tepat dapat meningkatkan performanya (Mukarromah, 2017).

Setelah tujuan tercapai, maka akan mendapatkan beberapa manfaat sebagai berikut:

1. Performa atlet dapat dimaksimalkan dengan mengonsumsi makanan yang sesuai dengan kebutuhan gizinya
2. Pengaturan konsumsi makanan dapat dilakukan ketika atlet mampu mengetahui perhitungan kebutuhan gizi dan komposisi tubuhnya
3. Atlet mendapatkan panduan pola makan yang tepat sesuai dengan fase latihan yang sedang dijalankan
4. Meminimalisir terjadinya kelelahan, cedera, permasalahan lambung, status hidrasi dan masalah lain yang berkaitan dengan performa atlet

#### **D. Ruang Lingkup Gizi Olahraga**

Fisiologi olahraga merupakan ilmu yang mempelajari respon dan adaptasi tubuh yang terjadi pada saat berolahraga. Gizi merupakan ilmu yang mempelajari proses mulai dari pencernaan makanan, penyerapan, transportasi serta pemanfaatan zat-zat gizi. Sedangkan gizi olahraga adalah gabungan keduanya (Spano & Kruskall, 2017).

Tujuan utama seorang atlet adalah mempunyai performa yang optimal pada setiap aktivitas dan olahraga

prestasi yang ditekuninya. Untuk itu, dibutuhkan latihan yang konsisten dan berkelanjutan agar tujuan itu tercapai. Gizi berperan penting dalam menyediakan sumber nutrisi yang dibutuhkan untuk latihan tersebut.

Strategi pada gizi olahraga mencakup asupan makanan, penyerapan dan pemanfaatan nutrisi secara teratur setiap harinya, terutama pada saat sebelum, selama dan setelah latihan atau pertandingan. Setiap zat gizi, memiliki pemanfaatan yang berbeda, hal ini berhubungan dengan jenis latihan dan jenis olahraga yang dilakukan. Sebagai contoh, atlet *endurance* memiliki kebutuhan karbohidrat dan protein yang berbeda dengan atlet *strength*. Sehingga, hal ini memberikan ruang lingkup yang beragam terhadap gizi olahraga prestasi.

Berdasarkan sistem metabolisme, pengelompokan olahraga dibedakan menjadi daya tahan (*endurance*), kekuatan (*power*) dan permainan (gabungan antara daya tahan dan kekuatan). Ketiga jenis olahraga ini memiliki kebutuhan gizi yang berbeda, sehingga tenaga gizi maupun atlet harus mengetahui cabang olahraganya masuk kedalam jenis yang mana, hal ini bertujuan untuk menyesuaikan kebutuhan gizi dari atlet tersebut.

# **BAB II**

## **PERAN GIZI DALAM OLAHRAGA UNTUK MENCAPAI PRESTASI**

Ramli, SKM., M.Kes  
*Universitas Muhammadiyah Maluku Utara*

### **A. Latar Belakang**

Menurut Undang-Undang No. 3 tahun 2005 tentang Sistem Keolahragaan Nasional, atlet sebagai olahragawan adalah pengolahragawan yang mengikuti pelatihan secara teratur dan kejuaraan dengan penuh dedikasi untuk mencapai prestasi. Olahraga adalah salah satu bentuk aktivitas yang dilakukan secara terstruktur, terencana dan berkesinambungan dengan mengikuti aturan-aturan tertentu dan bertujuan untuk meningkatkan kebugaran jasmani dan prestasi. Sedangkan olahraga berprestasi adalah olahraga yang membina dan mengembangkan olahragawan secara terencana, berjenjang dan berkelanjutan melalui kompetisi/pertandingan untuk mencapai prestasi dengan dukungan ilmu pengetahuan dan teknologi keolahragaan. Olahraga prestasi dilakukan oleh setiap orang yang memiliki bakat, kemampuan dan potensi untuk mencapai prestasi (Damayanti *et. al*, 2017).

Undang-Undang Nomor 36 tahun 2009 mengamanatkan untuk peningkatan mutu gizi perseorangan dan masyarakat dapat dilakukan melalui program peningkatan gizi salah satunya adalah perbaikan pola konsumsi makanan dan

perilaku sadar gizi sesuai dengan kemajuan ilmu dan teknologi. Pembinaan gizi bagian dari mewujudkan masyarakat yang sehat mandiri yang berkeadilan.

Upaya peningkatan gizi salah satunya adalah melalui pembinaan gizi dan kesehatan olahraga. Gizi olahraga mempunyai peranan penting dalam meningkatkan kualitas hidup dan prestasi seorang atlet. Gizi olahraga mempunyai dampak positif bila dilakukan secara baik, benar, teratur dan teratur. Pemenuhan kebutuhan gizi bagi seorang atlet bertujuan untuk menjaga kondisi tubuh, memperoleh penampilan yang prima dan mencapai stamina optimal sehingga siap dan mampu mencapai prestasi yang diharapkan (Kementerian Kesehatan RI, 2014).

Asupan gizi yang baik dalam berolahraga merupakan salah satu faktor pendukung 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 (Panggabean, 2020).

Oleh karena itu, untuk mencapai kondisi atlet di atas perlu adanya suatu petunjuk yang dapat digunakan bagi petugas gizi, kesehatan, pengurus, pelatih, atlet olahraga dan masyarakat pecinta olahraga guna memajukan prestasi. Oleh karena itu dengan hadirnya buku *Gizi Kebugaran dan Olahraga* serta melalui tulisan ini sebagai

bahan Komunikasi, Informasi dan Edukasi (KIE). Dan tulisan ini juga merupakan salah satu upaya atau petunjuk dalam pemenuhan kebutuhan gizi atlet agar sehat, bugar dan prima guna mencapai stamina optimal, dimana pada akhirnya atlet di berbagai cabang olahraga dapat mencapai prestasi yang terbaik, baik tingkat nasional maupun internasional.

## **B. Gizi Olahraga dan Zat Gizi untuk Peningkatan Prestasi Atlet**

Undang-undang Nomor 36 Tahun 2009 tentang Kesehatan menjelaskan bahwa upaya perbaikan gizi bertujuan untuk meningkatkan mutu gizi perorangan dan masyarakat, antara lain melalui perbaikan pola konsumsi makanan, perbaikan perilaku sadar gizi, peningkatan akses, dan mutu pelayanan gizi dan kesehatan sesuai dengan ilmu dan teknologi. Upaya perbaikan gizi ini juga diperlukan terutama untuk para atlet di Indonesia yang telah diatur dalam Keputusan Menteri Ketenagakerjaan Republik Indonesia Nomor 156 Tahun 2019 di mana seorang tenaga gizi memiliki tugas untuk melakukan pengkajian gizi, diagnosis gizi, intervensi gizi, serta *monitoring* dan evaluasi intervensi gizi olahraga untuk mencapai prestasi sesuai standar asuhan gizi yang berlaku (Kemenkes RI, 2021a)

### **1. Gizi Olahraga untuk Peningkatan Prestasi Atlet**

Ilmu gizi olahraga adalah terapan gizi kepada atlet agar mampu mencapai prestasi yang optimal. Ilmu gizi olahraga juga adalah ilmu yang mempelajari hubungan antara pengelolaan makanan dengan kinerja fisik yang bermanfaat

untuk kesehatan, kebugaran, pertumbuhan anak serta pembinaan prestasi olahraga. Adapun tujuan mempelajari ilmu gizi olahraga adalah memahami hubungan zat gizi, gaya hidup, *self image* dan kinerja fisik. Hal tersebut perlu dipahami oleh masyarakat terutama orang tua dan guru untuk membantu proses pertumbuhan anak-anak, pembina, pelatih olahraga masyarakat. Agar masyarakat dapat mencapai derajat kesehatan dan kebugaran serta pelatih olahraga prestasi mampu mengoptimalkan pengembangan prestasi atlet binaannya (Syafrizar, 2009).

Ilmu gizi juga sangat erat kaitannya dengan ilmu-ilmu sosial seperti antropologi, sosiologi, psikologi dan ekonomi. Kekurangan gizi berasal dari ketidakmampuan negara-negara non industri untuk menghasilkan makanan yang cukup untuk memenuhi kebutuhan populasi mereka yang terus bertambah. Selain hal itu kepercayaan keliru yang ada dimana-mana tentang hubungan antara makanan dan kesehatan, takhayul, tabu, dan upacara tradisional, juga sebagai penyebab orang memanfaatkan makanan yang tersedia untuk mereka. Misalnya, wanita yang baru saja melahirkan dilarang tidak makan makanan yang amis seperti ikan, sedangkan ikan sangat dibutuhkan oleh ibu dan bayi yang sedang menyusui, karena kandungan kalsiumnya yang tinggi untuk pertumbuhan tulang (Ramli, 2021).

Penerapan gizi olahraga bisa membantu seorang atlet profesional, binaragawan amatir, bahkan seseorang yang rutin berolahraga hanya untuk menjaga kebugarannya. Dengan asupan gizi yang tepat, tubuh dapat bekerja dengan optimal. Asupan gizi dan cairan yang sesuai juga

akan membuat tubuh lebih kuat, mengurangi risiko cedera, serta membantu pulih lebih cepat. Tujuan penerapan gizi olahraga yaitu: meningkatkan performa, meningkatkan daya tahan, membentuk kekuatan otot, dan persiapan untuk kompetisi (Lestari, 2021).

## **2. Zat Gizi untuk Peningkatan Prestasi Atlet**

Zat gizi merupakan senyawa atau unsur-unsur kimia yang terkandung dalam makanan dan diperlukan untuk metabolisme di dalam tubuh secara normal. Ada beberapa jenis zat gizi yang diperlukan oleh manusia untuk menjalankan metabolisme yang normal. Zat gizi yang dibutuhkan tubuh dikelompokkan menjadi 6 kelompok utama yaitu: karbohidrat, protein dan lemak yang disebut juga zat gizi makro; vitamin dan mineral disebut sebagai zat gizi mikro; dan kelompok air. Bila dilihat dari segi fungsinya, ada tiga fungsi utama zat gizi yaitu sebagai sumber energi, pertumbuhan dan mempertahankan jaringan-jaringan tubuh dan berfungsi mengatur proses-proses dalam tubuh (Syafrizar, 2009).



Gambar 1. Zat Gizi bagi Atlet (Handayani, 2019)  
 Sumber: <http://rsprespira.jogjaprov.go.id/asupan-gizi-dan-atlet/>

Zat gizi yang sudah siap-serap di dalam usus halus akan memasuki sel dinding usus halus baik secara aktif maupun secara pasif. Di dalam sel dinding usus halus sebagian zat gizi akan berasimilasi dan selanjutnya zat gizi baik yang sudah berasimilasi maupun yang masih utuh mengikuti aliran darah dan getah bening menuju ke hati. Di dalam hati, zat gizi memasuki sel hati dan mengalami berbagai proses baik pembentukan maupun penguraian. Bagi hati zat gizi merupakan bahan baku untuk pembentukan berbagai keperluan seperti: perbaikan struktur sel yang rusak, pembentukan hormon enzim dan albumin, sintesis cadangan energi berupa glikogen dan lemak. Selain itu di dalam hati terjadi juga sintesis dan resintesis zat gizi untuk dikirimkan ke seluruh sel jaringan tubuh melalui aliran darah.

Di dalam sel jaringan zat gizi digunakan untuk berbagai keperluan yaitu: penggantian struktur sel yang rusak,

pembentukan zat pengatur dan pemelihara proses dalam tubuh yaitu protein, hormon dan enzim: pembentukan zat gizi cadangan dan pembentukan energi. Dengan demikian di dalam tubuh makanan mengalami rangkaian proses yang dimulai dengan proses pencernaan dimana zat gizi dibebaskan dari makanan sampai zat gizi itu dirubah dan digunakan untuk berbagai keperluan sel, termasuk menjadi bagian sel itu sendiri. Dengan kata lain makanan itulah yang membentuk tubuh kita (Giriwijoyo *et. al*, 2005).

### **C. Peranan Gizi untuk Peningkatkan Performa Olahraga**

Pada atlet olahraga prestasi, partisipasi seorang atlet pada aktivitas olahraga berbeda dengan aktivitas fisik sehari-hari. Hal ini disebabkan seorang atlet didalam melakukan aktivitas olahraganya akan mengoptimalkan penggunaan seluruh energi dan zat gizi di dalam tubuhnya (asupan dan simpanan) untuk mencapai prestasi yang diinginkan. Dengan kata lain semua zat gizi digunakan secara maksimal bahkan hingga semua simpanan zat gizi habis. Hal ini memungkinkan diperlukannya tambahan asupan energi dan zat gizi untuk terus menerus memenuhi kebutuhan sebelum cadangan habis (Damayanti *et. al*, 2017).

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. Setiap cabang olahraga punya kebutuhan gizi berbeda. 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 (Panggabean, 2020).

## **1. Zat Gizi Makro**

### **a. Karbohidrat**

Karbohidrat (KH) merupakan zat gizi sebagai sumber energi utama. Karbohidrat dapat ditemukan dalam bentuk glukosa (dalam darah) dan disimpan dalam bentuk glikogen (dalam jaringan otot dan hati). Persediaan glikogen otot dan glukosa darah sangat memengaruhi produksi energi saat atlet melakukan latihan dan pertandingan. Dibandingkan sumber energi lain, karbohidrat akan lebih digunakan saat  $VO_2\max$  melebihi 65%.

Jenis karbohidrat yang dianjurkan adalah karbohidrat yang mengandung serat (biji-bijian, polong-polongan, kacang-kacangan, buah-buahan, dan sayur-mayur). Sumber karbohidrat yang sudah diolah (*highly processed foods*) kurang dianjurkan karena mengandung lebih banyak gula, lemak, dan/atau tambahan garam (Kemenkes RI, 2021a).

Nutrisi yang tepat dapat membantu menunda kelelahan, menjaga motivasi tetap tinggi dan mengurangi risiko cedera, sakit dan kelelahan. Konsumsi karbohidrat sangat penting untuk ketahanan dan daya tahan tubuh atlet karena karbohidrat menjaga otak dan sistem saraf berfungsi dengan baik, menjaga

massa otot tanpa lemak, dan membantu metabolisme lemak (Sumbal, 2018)

Indeks Glikemik (IG) merupakan tingkatan bahan makanan menurut efeknya terhadap kadar glukosa darah. Semakin tinggi indeks glikemik, semakin cepat bahan makanan tersebut dapat meningkatkan kadar gula darah. Sebaliknya, semakin rendah indeks glikemik, semakin lama bahan makanan tersebut dapat meningkatkan kadar gula darah. Contoh bahan makanan dengan IG rendah, sedang, dan tinggi dapat dilihat pada Tabel 1 di bawah ini:

Tabel 1. Glikemik Bahan Makanan

	GI Rendah (0-55)	GI Sedang (56-69)	GI Tinggi (70-100)
Yogurt	14	Mangga	56
Brokoli	15	Pisang	57
Tomat	15	Kiwi	57
Kacang	21	Es krim	61
Susu full-cream	27	Madu	65
Sereal gandum	31	Nanas	66
Susu skim	32	Donat	67
Apel	38	Cola	67
Wortel	39	Roti gandum	68
Jeruk	44	Spageti	68
Anggur	46		
Jagung	54		
Nasi cokelat	55		
			Semangka
			Nasi putih
			Kentang
			Wafel
			Sport drinks
			Glukosa
			Roti tawar
			Pancake



Tabel 2. Contoh Menu IG Tinggi dan IG Rendah

Sarapan Pagi	Bahan Makanan	Komposisi Gizi
IG Tinggi	1 porsi serela <i>cornflakes</i> 2 gelas susu skim 2 lembar roti tawar 2 sdm selai/olesan 1 botol <i>sport drinks</i>	Energi 852 kalori Karbohidrat 162 g Lemak 12 g Protein 23 g <b>IG=78</b>
IG Rendah	100 g <i>oatmeal</i> 2 gelas susu skim 1 buah apel 1 buah persik ( <i>peach</i> ) 1/4 gelas yogurt 300 mL jus apel	Energi 855 kalori Karbohidrat 162 g Lemak 11 g Protein 27 g <b>IG=78</b>

Perlu diingat, indeks glikemik makanan akan berubah jika dicampur dengan makanan lain, contoh bisa dilihat pada Tabel 2 di atas: (Kemenkes RI, 2021a)

b. Lemak

Lemak adalah sumber energi yang penting bagi atlet karena lemak merupakan sumber energi utama saat atlet dalam keadaan istirahat atau sedang menjalankan aktivitas yang intensitasnya rendah sampai sedang. Lemak disimpan dalam tubuh pada jaringan adiposa dalam bentuk trigliserida. Semua jenis lemak kecuali kolesterol dapat digunakan sebagai energi. Kolesterol dalam jumlah yang tidak berlebih tetap diperlukan oleh tubuh untuk pembentukan hormon-hormon penting. Akan tetapi, asupan kolesterol yang berlebih dapat berisiko terjadinya aterosklerosis.

Makanan sumber lemak dapat dikonsumsi oleh atlet ketika atlet ingin menekan rasa lapar

untuk beberapa jam ke depan karena lemak dapat memberikan rasa kenyang lebih lama dibandingkan dengan sumber energi lainnya. Lemak jenis omega-3 sangat baik dimasukkan kedalam diet atlet karena dapat mendukung pembentukan otot, perbaikan otot, mengurangi pegal otot, dan meningkatkan sistem imun terutama saat pemulihan. Rekomendasi jumlah konsumsinya adalah >3 g/hari. Hal ini bisa didapatkan dari makanan tinggi omega-3 yang bisa dilihat pada Tabel 3. Apabila makanan tidak dapat memenuhi kebutuhan omega-3 sehari, atlet dapat mengonsumsi suplemen minyak ikan (*fish oil*) (Kemenkes RI, 2021a).

Tabel 3. Makanan Sumber Lemak Omega

Bahan Makanan	URT*	Berat (g)	Jumlah omega-3 per porsi (g)
Ikan lele	1 ekor sgd	100	13,6
Ikan salmon	1 ptg sgd	100	2,3
Ikan sarden	1 cup	149	2,2
Ikan teri	5 sdm	100	2,1
Kacang kedelai	10 sdm	100	1,4

\*URT: Ukuran Rumah Tangga



c. Protein

Protein sangat penting bagi tubuh atlet, terutama untuk pertumbuhan jaringan otot dan juga mendukung sistem imun tubuh. Pada atlet *endurance* dianjurkan mengonsumsi suplemen Protein jenis BCAA (*Branched-Chain Amino Acids*) sebanyak 10–30 g/hari. Sumber energi atlet *endurance* yang awalnya merupakan glikogen kemudian berubah menjadi asam amino dari metabolisme otot. Kadar BCAA yang cukup pada tubuh dapat menunda rasa lelah dan mengurangi pegal-pegal pada otot. Asupan protein sesaat setelah latihan atau pertandingan dapat meningkatkan sintesis protein pada seluruh tubuh, hal ini dapat mendukung pembentukan otot pada tubuh atlet dan mengoptimalkan masa pemulihan atlet (Kemenkes RI, 2021a).

Tabel 4. Bahan Makanan Sumber Protein

Bahan Makanan	URT*	Berat (g)	Jumlah protein per porsi (g)
Dada ayam	1 ptg sgd	120	38,4
Ikan lele	1 ekor	80	14
Kacang hijau	5 sdm	50	12,5
Tempe	4 ptg sgd	100	10
Telur ayam	1 buah	55	7
Tahu	1 biji besar	110	5
Sari kedelai bubuk	2½ gelas	185	5

\*URT: Ukuran Rumah Tangga

## 2. Zat Gizi Mikro (Vitamin dan Mineral)

Atlet membutuhkan vitamin dan mineral untuk:

- a. Metabolisme energi
- b. Membangun jaringan tubuh
- c. Keseimbangan cairan
- d. Membawa oksigen untuk kerja metabolisme
- e. Menurunkan stress oksidatif terutama pada otot dan tulang

### 1) Vitamin

Vitamin adalah zat organik yang dibutuhkan tubuh dalam jumlah sedikit (mikrogram dan miligram sehari) untuk mencegah defisiensi vitamin dan gangguan kesehatan. Vitamin dapat dibagi menjadi 2 golongan, yang larut dalam air (B kompleks dan C), dan yang larut dalam lemak (A, D, E dan K).

### 2) Mineral

Mineral adalah zat inorganik yang dibutuhkan untuk memelihara berbagai fungsi dalam tubuh. Seperti vitamin, mineral juga dapat dibagi menjadi 2 kelompok, yaitu makromineral dan *trace elements*. Contoh makromineral adalah natrium, kalium, kalsium, fosfor, dan magnesium. Sedangkan *trace elements* adalah besi, seng, tembaga, kromium, dan selenium. Kebutuhan mineral dalam sehari tidak lebih dari 100mg/hari,

dan kebutuhan *trace elements* tidak lebih dari 20 mg/hari (Kementerian Kesehatan RI, 2014).

### 3) Air (cairan)

Selain pentingnya zat gizi makro dan mikro, Air (cairan) juga sangat dibutuhkan untuk meningkatkan performa olahraga. Karena bagian dari nutrisi yang baik adalah air minum. Tubuh manusia setidaknya setengah dari air. Itu berarti jika Anda menimbang 100 Pon (50 Kg), setidaknya 50 pon (25 Kg) dari itu adalah air. Tubuh kita membutuhkan air untuk bekerja dengan baik. Tanpa air, orang sakit. Anda harus minum air sebelum Anda merasa haus, sehingga tubuh Anda bekerja dengan baik sepanjang waktu.



Atlet perlu minum lebih banyak air daripada orang yang tidak berolahraga. Keringat sebagian besar berasal dari air. Saat atlet berkeringat, mereka kehilangan banyak air dari tubuh mereka. Mereka perlu menggantinya dengan minum. Mereka perlu minum sebelum berolahraga, saat bermain, dan setelah bermain. Orang lebih banyak berkeringat dan lebih mudah mengalami dehidrasi saat cuaca panas. Juga, semakin lama latihan atau permainan olahraga, semakin banyak air yang perlu Anda minum (Crockett, 2014).

## D. Hal-Hal yang Perlu Dilakukan dan Dihindari Oleh Atlet untuk Mencapai Prestasi dalam Olahraga

Setiap atlet harus memperhatikan pemenuhan asupan gizinya terutama pada keseimbangan antara asupan dan pengeluaran energi, baik pada fase sebelum, saat, dan setelah latihan atau bertanding. Atlet yang mendapatkan asupan gizi sesuai dengan karakteristik individu dan cabang olahraga akan memiliki kecukupan gizi untuk berlatih dan meningkatkan performa. Performa yang baik dari atlet akan mendukung atlet memperoleh prestasi terbaiknya (KEMENKES RI, 2021b)

Tabel 6. DOs & DON'Ts pada Atlet

LAKUKAN	HINDARI
<p>✔ Konsumsi makanan kecil seperti roti, <i>snack bar</i>, atau makanan cair seperti jus buah 1-2 jam sebelum latihan/pertandingan</p> 	<p>✘ Mengonsumsi makanan dalam jumlah besar 1-2 jam sebelum latihan/pertandingan</p>
<p>✔ Fokus kepada konsumsi gizi seimbang, dengan asupan protein 1,2-2 g/kg BB untuk peningkatan massa otot</p> 	<p>✘ Konsumsi protein berlebih hingga &gt;2,5 g/kg BB untuk meningkatkan massa otot</p>
<p>✔ Meminimalisir konsumsi makanan olahan (<i>fast foods</i>) dan konsumsi makanan asli yang bervariasi setiap hari</p> 	<p>✘ Mengonsumsi makanan olahan (<i>fast foods</i>) yang praktis sebagai pengganti makanan utama dan konsumsi menu yang berulang-ulang setiap hari</p>
<p>✔ Mengonsumsi <i>sport drinks</i>, <i>energy bars</i>, ataupun <i>energy gels</i> apabila latihan/pertandingan berlangsung selama lebih dari 1 jam</p> 	<p>✘ Hanya konsumsi air mineral selama latihan/pertandingan berlangsung selama lebih dari 1 jam</p>
<p>✔ Selama latihan/pertandingan, atlet minum setiap 15-20 menit sebanyak 1-3 teguk</p> 	<p>✘ Minum hanya saat latihan/pertandingan selesai dalam jumlah banyak</p>

## DOs & DON'Ts pada Atlet

### LAKUKAN

- ✔ Mengonsumsi suplemen apabila tubuh atlet kekurangan zat gizi tertentu dari makanan yang dikonsumsi



- ✔ Menurunkan berat badan secara bertahap pada fase persiapan umum dan khusus



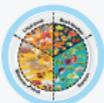
- ✔ Atlet mengonsumsi makanan selingan sehat untuk memenuhi kebutuhan gizi selain dari makanan utama



- ✔ Konsumsi makanan sumber kafein 60 menit sebelum latihan/pertandingan untuk meningkatkan performa atlet



- ✔ Menggunakan diet gizi seimbang untuk menurunkan berat badan atlet dengan mengurangi asupan energi sebesar 500-1000 kalori/hari



### HINDARI

- ✘ Mengonsumsi suplemen sebagai keharusan atlet untuk meningkatkan performa

- ✘ Menurunkan berat badan dalam jangka waktu yang singkat secara instan

- ✘ Meniadakan atau membebaskan waktu makanan selingan atlet

- ✘ Konsumsi kafein pada atlet yang mengalami efek samping seperti gangguan tidur dan gangguan kecemasan

- ✘ Menggunakan diet instan/ekstrim serta mengeliminasi bahan makanan (diet tanpa karbohidrat, tanpa protein, dll) untuk menurunkan berat badan atlet

**Sumber:** *Buku Pintar Gizi Bagi Atlet* (Kemenkes RI, 2021)

# BAB III

## PENGGUNAAN SUPLEMEN DAN DOPING PADA OLAHRAGA

dr. Agustiawan, AIFO-K, AMRSPH  
*Health Education and Promotion (HEP) Indonesia*

### A. Pendahuluan

Sportivitas adalah harga mati dalam setiap pertandingan olahraga. Perilaku sportif merupakan salah satu kebanggaan seorang atlet. Hal ini pula yang kemudian akan membuat seorang atlet dapat memahami makna dari sebuah perjuangan yang akan memperindah makna dari suatu pertandingan, bahkan kemenangan. Keolahragaan yang dilakukan di Indonesia pada dasarnya diselenggarakan berdasarkan beberapa prinsip, diantaranya: demokratis, tidak diskriminatif dan menjunjung tinggi nilai keagamaan dan budaya, serta kemajemukan bangsa; keadilan sosial dan nilai kemanusiaan yang beradab; sportivitas serta menjunjung tinggi nilai etika maupun estetika; pembudayaan dan keterbukaan; pengembangan kebiasaan hidup sehat dan aktif masyarakat; pemberdayaan serta masyarakat; keselamatan dan keamanan; serta, keutuhan jasmani dan rohani.

Banyak hal yang dapat membuat nilai sportivitas tersebut tercoreng, baik dilakukan secara sengaja maupun tidak sengaja. Hal tersebut yang pada akhirnya dapat membuat pertandingan terlihat kacau dan tidak menarik untuk dilihat

maupun diikuti oleh atlet yang bersangkutan. Salah satunya adalah mengkonsumsi doping untuk menambah stamina, daya tahan, meningkatkan performa dan sebagainya. Banyak atlet yang belum mengetahui kandungan setiap suplemen yang mereka gunakan karena pada dasarnya beberapa atlet hanya mencoba-coba (Bafirman, 2013). Sebagian dari mereka menganggap semua suplemen menyehatkan dan baik untuk menjaga kesehatan dan staminanya serta "HALAL" digunakan dalam pertandingan.

## **B. Suplemen**

Suplemen adalah sebuah zat tambahan yang dapat berupa vitamin, mineral, asam amino dan sebagainya. Penelitian menunjukkan bahwa beberapa sediaan suplemen yang dijual bebas mengandung vitamin, seperti vitamin A, B1, B2, B3, B6, B12 dan C. Selain itu, suplemen yang dijual juga dapat mengandung zat lain yang berupa zat asam amino. Asam amino adalah bagian terkecil dari struktur protein. Pada dasarnya, protein yang kita makan merupakan sekumpulan beberapa asam amino yang membentuk struktur lebih kompleks. Struktur tersebut yang kita kenal sebagai protein. Sebagai bentuk paling sederhana dari protein, bentuk asam amino inilah yang nantinya bisa diserap oleh tubuh yang kemudian menjalankan fungsinya dengan baik. Asam amino berfungsi membantu segala proses pertumbuhan dalam tubuh, membentuk sistem kekebalan tubuh, menjaga keseimbangan cairan tubuh dan memperbaiki jaringan tubuh (Arisman MB, 2009).

Meskipun begitu, sebuah penelitian yang diterbitkan oleh *British Journal of Sports Medicine* (2018) menunjukkan bahwa suplemen makanan memang memiliki peran dalam meningkatkan performa seorang atlet, meskipun efeknya tidak terlalu besar. Sebenarnya kebutuhan nutrisi atlet dapat tercukupi dengan menjaga pola makan sehat atau menjalani diet khusus yang dibutuhkan sesuai dengan individu atlet. Belum ada penelitian yang bisa membuktikan bahwa suplemen untuk atlet lebih efektif daripada sumber makanan dan minuman alami.

Kandungan dari suplemen tidak dikategorikan sebagai doping apabila dikonsumsi secara wajar. Beberapa suplemen yang pernah dianalisis sebagai suplemen yang sering dikonsumsi oleh atlet adalah *Creatyne Monohidrate*. *Creatyne Monohidrate* mengandung 100% *creatine monohidrate*. *Creatine monohidrate* merupakan protein yang diolah oleh tubuh agar dapat digunakan kembali, sehingga dapat menghasilkan energi dengan cepat. Protein ini tersusun atas tiga asam amino yaitu arginin, glisin, methionin. Tubuh akan memproduksi creatine 3-5 menit setelah siklus phosphocreatine berakhir (10-15 detik pertama saat olahraga) (Cooper R *et al.*, 2012).

Selain diproduksi oleh tubuh, creatine juga dapat diperoleh dari bahan makanan maupun suplemen. Suplemen *Creatyne Monohidrate* dapat meningkatkan daya tahan, mempercepat proses pemulihan energi sehingga cocok untuk olahraga dengan intensitas tinggi serta menghambat penurunan massa otot saat latihan intens. Cara pemakaian suplemen *Creatyne Monohidrate* adalah

minggu pertama 20 gram perhari, minggu 2-5 10 gram perhari dan seterusnya. Dosis normal creatine monohidrate dalam tubuh sebanyak 2 sampai 35 gram perhari, dosis awal konsumsi biasanya 20 gram perhari sampai satu minggu. Efek samping dari pemakaian suplemen *Creatyne Monohidrate* yaitu penambahan berat badan, kerusakan ginjal dan hati, mual dan diare, kram otot, dehidrasi, kurangnya produksi kreatin alami, demam sakit kepala ringan dan rasa haus yang berlebihan (Cooper R *et al.*, 2012).

Badan Anti Doping Dunia (singkatan Inggris: WADA, *World Anti-Doping Agency*) menyebut beberapa suplemen yang dilarang dikonsumsi para atlet. Suplemen yang dilarang oleh WADA, antara lain yang suplemen yang mengandung higenamine (sejenis obat-obatan yang mengandung beta-2 agonis yang justru memiliki efek beracun pada jantung). Peneliti yang dipimpin John Travis (Ilmuwan senior di NSF International di Ann Arbor, Michigan, Amerika Serikat) telah menunjukkan bahwa higenamine merupakan bahan suplemen yang banyak diproduksi dan digunakan para olahragawan. Banyak perusahaan yang memproduksi suplemen tersebut tidak dengan benar dalam pemberian dosisnya (Bafirman, 2013).

Seperti semua suplemen makanan, suplemen yang digunakan untuk meningkatkan olahraga dan kinerja atletik dapat memiliki efek samping dan mungkin berinteraksi dengan obat resep dan obat bebas. Orang yang tertarik mengonsumsi suplemen makanan untuk meningkatkan olahraga dan kinerja atletik mereka harus berbicara dengan tenaga kesehatan yang bertanggung

jawab kepada mereka mengenai penggunaan produk ini (National Institutes of Health, 2019).

*Uniformed Services University of the Health Sciences* dan *US Anti-Doping Agency* mempertahankan daftar produk yang dipasarkan sebagai suplemen makanan yang mengandung stimulan dan steroid (zat menyerupai hormon) sebagai zat atau obat-obat dibawah kendali atau obat yang tidak disetujui dan yang dapat memiliki risiko kesehatan bagi atlet / olahragawan dan orang lain yang membutuhkan aktifitas atau kinerja fisik yang berat (Bruntol LL; Dandan RH; Knollmann BC, 2018).

### **C. Doping**

Doping berasal dari Bahasa Belanda, yaitu kata "*doop*" yang memiliki arti sharfiah "saus kental", berupa campuran tembakau dengan biji *Datura stramonium* yang digunakan oleh perampok untuk membuat korbanya berhalusinasi dan kebingungan. Doping merupakan bahan yang asing bagi organisme melalui jalan apa saja atau bahan fisiologis dalam jumlah yang abnormal atau diberikan melalui jalan yang abnormal, dengan tujuan meningkatkan prestasi (*Internasional Congress Of sport Sciences*). Beberapa definisi untuk doping ini selalu berubah-ubah terus sesuai perkembangan zaman (Bafirman, 2013; Bean A, 2010).

Definisi yang pertama di gariskan pada tahun 1963 sebagai "*zat-zat dalam bentuk apapun yang asing bagi tubuh, atau zat yang fisiologis yang tidak wajar dengan jalan tidak wajar pula oleh seseorang yang sehat dengan tujuan untuk mendapatkan suatu peningkatan kemampuan yang*

*buatan secara tidak jujur*". Juga bermacam-macam usaha usaha psikologis untuk meningkatkan kemampuan dalam berolahraga harus dianggap sebagai doping (Bafirman, 2013; Bean A, 2010).

Sukar untuk membedakan antara suatu pemakaian doping dengan pengobatan memakai obat-obat stimulan, maka ditambah pula hal-hal baru dalam defenisi tersebut. Bila karena suatu pengobatan terjadi kenaikan suatu kemampuan fisik karena khasiat obat atau karena dosis yang berlebih maka pengobatan tersebut dianggap sebagai suatu doping. Fokus utama kebanyakan atlet pada suplemen olahraga berpusat pada peningkatan langsung dalam kinerja yang mungkin melibatkan konsumsi sebelum, atau bahkan selama kompetisi atau bagian pelatihan (Bafirman, 2013; Bean A, 2010).

Doping secara sederhana dapat dikatakan sebagai stimulan substansi yang bekerja di otak dengan dampak meningkatkan kesiapan, kemampuan kompetitif, dan daya serang serta mengurangi kelelahan, membuat atlet merasa lebih kuat, lebih enerjik dan tegas. Efek sampingnya termasuk meningkatkan tekanan darah dan suhu tubuh, meningkatkan dan membuat tidak beraturan detak jantung, serangan dan kegelisahan, kehilangan nafsu makan dan kecanduan. Ini dapat menyebabkan jantung berhenti, stroke dan kematian. Stimulan ini dapat ditemukan dalam resep dan obat-obat yang dijual di konter termasuk dalam herbal dan makanan tambahan.

Contoh satu obat stimulan yang dilarang itu termasuk amfetamin, bromantan, kokain, *ephedrines* and salbutamol.

Selain itu, anabolic steroids yang merupakan obat-obatan yang umum digunakan juga dimasukkan ke dalam doping. Hal ini disebabkan steroid dapat merangsang sel otot dan tulang untuk membuat protein baru. Mereka meningkatkan kekuatan otot dan mendorong pertumbuhan otot baru, meniru pengaruh dari hormon seks laki-laki testosteron. Atlet bisa berlatih lebih keras dalam periode yang lebih lama dan pulih lebih cepat dari cedera.

Obat-obat itu memang sah digunakan dalam kondisi tertentu / medis seperti osteoporosis, beberapa bentuk anemia dan untuk mendukung pemulihan setelah operasi besar dan sakit yang serius. Efek samping yang diakibatkan termasuk membangun ciri-ciri pria pada seorang wanita, kehilangan kesuburan, impoten, jerawat dan kerusakan ginjal. Mereka juga meningkatkan tekanan darah, memperkeras arteri dan meningkatkan resiko sakit jantung, sakit lever, dan kanker tertentu. Contoh dari anabolic steroids adalah androstenedione, nandrolone dan stanozolol.

Alasan terpenting doping menjadi masalah besar bagi pertandingan olahraga adalah kenyataan bahwa banyak dari zat-zat yang biasanya digunakan sebagai doping memiliki efek samping yang berbahaya dan dapat bertahan lama. Atlet yang memakai doping berpotensi mengalami masalah kardiovaskular, seperti irama jantung tidak teratur, tekanan darah tinggi, serangan jantung, sampai kematian mendadak. Sistem saraf pusat si pemakai doping juga bisa terganggu.

Kondisi ini akan memicu insomnia, kecemasan, depresi, perilaku agresif, bunuh diri, sakit kepala, kecanduan

penarikan, psikosis, tremor, pusing, hingga stroke Tak hanya itu, sistem hormonal seperti infertilitas, ginekomastia (payudara membesar), penurunan ukuran testis, gairah seks rendah, akromegali (tulang kasar di wajah, tangan, dan kaki), dan kanker, juga bisa terjadi. Zat terlarang ini juga digunakan untuk mendapatkan keuntungan yang tidak adil dan secara signifikan mendevaluasi semangat persaingan. Inilah alasan lain kenapa doping dilarang.

#### **D. Klasifikasi Doping**

Terdapat beberapa jenis obat yang dimasukkan ke dalam kategori doping dan dilarang dikonsumsi sebelum dan selama pertandingan oleh WADA, diantaranya:

1. Stimulan (amphetamine, caffeine, cocaine, amphetamine, dan lain sebagainya): senyawa ini banyak digunakan untuk efek stimulansinya, antara lain meningkatkan daya tahan prajurit dan penerbang, menghilangkan rasa letih, mengantuk, maupun lapar, dan meningkatkan kewaspadaan dan aktivitas. Selain itu zat ini juga meningkatkan tekanan darah dan rate jantung, yang dapat menyebabkan stroke maupun serangan jantung.
2. Narkotik-Analgesik (metadon, morfin, oxycodone, dan lain sebagainya): Sebagai penghilang rasa sakit. Dampaknya jika salah memilih obat bisa mengakibatkan sulit bernapas, mual, kehilangan konsentrasi, dan mungkin menimbulkan adiksi atau kecanduan.
3. Anabolik-Androgenik (Testosterone, Balasterone, dll)

4. Anabolik Nonsteroid (Clenbuterol, Zeranol, dan lain-lain): hormon ini punya efek berbahaya, baik bagi atlet pria maupun atlet perempuan karena mengganggu keseimbangan hormon tubuh serta meningkatkan risiko terkena penyakit hati dan jantung. Khusus bagi atlet perempuan, pemakaian hormon ini akan menyebabkan tumbuhnya sifat pria, seperti berkumis, suara berat, dan serak. Lalu, timbul gangguan menstruasi, perubahan pola distribusi pertumbuhan rambut, mengecilkan ukuran buah dada, dan meningkatkan agresivitas. Bagi atlet remaja, itu akan mengakibatkan timbulnya jerawat dan pertumbuhannya akan berhenti. Efek samping lainnya yaitu meningkatkan tekanan darah dan suhu tubuh, meningkatkan dan membuat tidak beraturan detak jantung, serangan dan kegelisahan, kehilangan nafsu makan dan kecanduan. Ini dapat menyebabkan jantung berhenti, stroke dan kematian. Stimulan ini dapat ditemukan dalam resep dan obat-obat yang dijual di konter termasuk dalam herbal dan makanan tambahan.
5. Agonis Beta (Acebutotlol, Atrenolol, Sotalol, dan lain sebagainya)
6. Diuretika (Acetazolamid, Amiloride, Chlormerodrin, dan lain-lain): Beberapa jenis olah raga yang memiliki kriteria berat badan, misalnya angkat besi, diuretika untuk mengeluarkan cairan tubuh. Banyak dan cepatnya pengeluaran air seni ini akan cepat menurunkan berat badan sebab 60 persen dari berat badan manusia terdiri atas air. Sayangnya, bersama

itu akan terbawa keluar pula beberapa jenis garam mineral. Akibatnya, timbul kejang otot, mual, sakit kepala, dan pingsan. Pemakaian yang terlalu sering mungkin akan menyebabkan gangguan ginjal dan jantung. selain dehidrasi, sakit kepala, mual, dan detak jantung yang tidak normal, dehidrasi yang parah dapat menyebabkan ginjal dan jantung berhenti bekerja

7. Peptida hormon (growth hormon, eritropoenin, adrenocortico hormon, dan lain-lain): eritropoetin dan menyuntikkan darah akan meningkatkan jumlah sel darah merah di dalam tubuh. Fungsi sel darah merah melalui hemoglobin adalah mengangkut oksigen. Dengan jumlah oksigen yang cukup bagi seluruh tubuh, proses pembakaran akan berjalan lancar sehingga energi yang dihasilkan akan bertambah. Cara ini biasanya untuk atlet yang memerlukan daya tahan lama. Misalnya, untuk lari jauh, maraton, thriatlon, sky, berenang 800 m, dan balap sepeda jarak jauh. Namun, efek bahaya suntikan eritropoetin darah menjadi lebih pekat sehingga mudah menggumpal dan memungkinkan terjadinya stroke.

## **E. Zat yang Dilarang FDA (Badan Pengawas Makanan dan Obat-Obatan Amerika Serikat) dan WADA**

### **1. Androstenedion**

Androstenedion merupakan prekursor steroid anabolik atau prohormon yang diubah tubuh menjadi testosteron (menginduksi pertumbuhan otot) dan estrogen. Dua uji klinis acak tidak menemukan manfaat kinerja dari suplemen

androstenedion. Sebuah penelitian yang melibatkan 10 pria muda sehat (usia 19-29 tahun) mengonsumsi androstenedion dosis tunggal 100 mg dan 20 lainnya diacak untuk menerima androstenedion 300 mg/hari atau plasebo selama 6 dari 8 minggu saat menjalani latihan ketahanan dan latihan penguatan otot (National Institutes of Health, 2019).

Penggunaan suplemen jangka pendek atau jangka panjang tidak mempengaruhi konsentrasi testosteron serum dan tidak menghasilkan keuntungan yang lebih besar secara signifikan dalam kinerja pelatihan resistensi, kekuatan otot, atau massa tubuh tanpa lemak. Namun, peserta yang menggunakan androstenedion selama 6 minggu mengalami penurunan kadar *high-density lipoprotein* (HDL) *cholesterol* dan peningkatan estrogen serum yang signifikan (National Institutes of Health, 2019).

Sebuah studi serupa mengacak 50 pria (usia 35-65 tahun) untuk mengambil 200 mg / hari androstenedion, 200 mg / hari androstenediol terkait, atau plasebo selama 12 minggu saat berpartisipasi dalam program pelatihan resistensi intensitas tinggi. Mereka menunjukkan bahwa suplemen tidak meningkatkan kekuatan otot atau massa tubuh tanpa lemak peserta dibandingkan dengan plasebo, tetapi secara signifikan menurunkan kadar kolesterol HDL dan meningkatkan kadar estrogen serum. Di antara peserta yang memakai androstenedion, kadar testosteron meningkat secara signifikan sebesar 16% setelah satu bulan penggunaan tetapi menurun ke tingkat pra-perawatan pada 12 minggu kemudian (National Institutes of Health, 2019).

FDA memperingatkan perusahaan untuk berhenti mendistribusikan suplemen makanan yang mengandung androstenedion pada tahun 2004. Alasannya adalah kurangnya informasi yang cukup untuk menetapkan bahwa produk tersebut cukup dapat diharapkan aman dan bahwa FDA tidak pernah menyetujui androstenedion sebagai bahan makanan baru yang diizinkan dalam suplemen. Departemen Kehakiman AS mengklasifikasikan androstenedion sebagai zat yang memiliki potensi menyebabkan ketergantungan fisik dan psikologis sedang hingga rendah. Hal ini juga diikuti oleh WADA (National Institutes of Health, 2019).

## **2. Dimetilamilamina**

Dimethylamylamine (DMAA) adalah stimulan yang sebelumnya termasuk dalam beberapa suplemen makanan pra-latihan dan diklaim dapat meningkatkan kinerja olahraga serta membentuk otot. FDA menyatakan produk yang mengandung bahan ini ilegal pada tahun 2013 setelah menerima 86 laporan kematian dan penyakit terkait dengan suplemen makanan yang mengandung DMAA. Laporan ini menggambarkan masalah jantung serta sistem saraf dan gangguan kejiwaan. Selanjutnya, FDA tidak pernah menyetujui DMAA sebagai bahan makanan yang aman. FDA juga melarang suplemen makanan yang mengandung 1,3-dimethylbutylamine (DMBA) yang merupakan stimulan kimia terkait DMAA (National Institutes of Health, 2019).

### **3. Ephedra**

Ephedra merupakan tanaman asli Cina dan mengandung alkaloid efedrin yang merupakan senyawa stimulan. Ephedra sering dikombinasikan dengan kafein sebagai bahan populer dalam suplemen makanan yang dijual untuk meningkatkan kinerja atletik dan meningkatkan penurunan berat badan. Tidak ada penelitian yang mengevaluasi penggunaan suplemen makanan ephedra, dengan atau tanpa kafein, sebagai bantuan ergogenik. Studi menunjukkan bahwa kombinasi efedrin-kafein menghasilkan peningkatan 20-30% dalam kekuatan dan daya tahan, tetapi efedrin saja tidak memiliki efek signifikan pada parameter kinerja olahraga, seperti konsumsi oksigen atau durasi atlet sampai mengalami kelelahan (National Institutes of Health, 2019).

Penggunaan ephedra telah dikaitkan dengan kematian dan efek samping yang serius, termasuk mual, muntah, gejala kejiwaan (seperti kecemasan dan perubahan suasana hati), hipertensi, palpitasi, stroke, kejang, dan serangan jantung. Pada tahun 2004, FDA melarang penjualan suplemen makanan yang mengandung alkaloid efedrin di Amerika Serikat. WADA juga melarang penggunaan efedrin dalam jumlah yang menyebabkan konsentrasi urin efedrin (atau metilen terkait) melebihi 10 mcg/ml (National Institutes of Health, 2019).

### **4. Kafein**

Kafein juga termasuk dalam kategori doping. Apabila di dalam darah seorang atlet ditemukan kafein dengan

kadar melebihi 12 µg/mL, maka atlet tersebut digolongkan sebagai pengguna doping. Kafein dapat meningkatkan level dopamin (neurotransmitter otak yang mengaktifkan pusat rasa gembira seperti halnya heroin meski dalam tingkat aktivitas yang rendah) seseorang. Kafein juga memberikan manfaat untuk menghilangkan rasa nyeri setelah habis berolahraga berlebihan yang biasanya timbul setelah beberapa hari kemudian (Bafirman, 2013; Bean A, 2010).

## **F. Kesimpulan**

Keuntungan yang didapat pada mereka yang menggunakan doping tidaklah seimbang dengan kerugian yang akan diderita bertahun-tahun kemudian. Sanksi yang tegas kepada atlet bahkan negara akan diterima apabila ketahuan menggunakan doping. Keberadaan doping di kalangan atlet agak sulit dibendung selama si atlet tidak mengakui keberadaan dan kemampuan fisiknya sendiri.

# BAB IV

## METABOLISME ZAT GIZI PADA OLAHRAGA

Sandy Ardiansyah, SST., M.S.  
*Jurusan Gizi Poltekkes Kemenkes Bengkulu*

### **A. Pendahuluan**

Manusia dalam kehidupan sehari-harinya tidak dapat terlepas dari bergerak. Manusia bergerak dalam rangka untuk memenuhi kebutuhan hidupnya serta mempertahankan kehidupannya. Selain bergerak untuk mencari nafkah dan mencari ilmu, manusia bergerak juga dalam rangka supaya tetap sehat dan bugar yaitu khususnya aktivitas olahraga. Olahraga merupakan aktivitas fisik yang dilakukan secara terencana untuk berbagai tujuan, antara lain mendapatkan kesehatan, kebugaran, rekreasi, pendidikan dan prestasi.

Gerak merupakan perwujudan dari terjadinya kontraksi otot, padahal otot untuk melakukan kontraksi membutuhkan energi. Energi yang dibutuhkan setiap harinya untuk bergerak didapatkan dari hasil metabolisme makanan yang kita konsumsi setiap harinya. Jadi secara tidak langsung juga makanan yang kita makan sehari-hari tersebut juga ikut menentukan kualitas kinerja fisik dan pertumbuhan kita termasuk olahraga.

Metabolisme merupakan seluruh perubahan kimiawi yang terjadi di dalam tubuh sedangkan energi dapat

diartikan sebagai kemampuan untuk melakukan kerja yang dinyatakan dalam besaran satuan kilokalori (Irianto, 2006). Dalam proses metabolisme menghasilkan energi untuk gerakan tubuh sehari-hari dibutuhkan pula asupan cairan dan oksigen yang cukup pula. Hal ini dikarenakan apabila asupan cairan dan oksigen dalam tubuh tidak cukup maka proses metabolisme energi juga tidak akan maksimal. Apabila dalam proses metabolisme energi kekurangan asupan oksigen maka akan terbentuk hasil akhir berupa asam laktat yang apabila terbentuk dan menumpuk dapat menyebabkan sel menjadi asam yang akan mempengaruhi efisiensi kerja otot, nyeri otot dan kelelahan.

Sehingga dapat dikatakan bahwa faktor gizi merupakan salah satu penentu seseorang untuk berprestasi dalam bidang olahraga. Oleh karena itu perlu pemahaman, penanganan dan persiapan yang tepat dan benar dari segi gizi khususnya mengenai pemahaman metabolisme energi dan zat gizi dalam bidang olahraga khususnya supaya memaksimalkan prestasi atlet di bidang olahraga sesuai dengan cabang olahraganya. Bagi atlet olahraga sebagai bahan informasi dan rujukan mengenai metabolisme energi dan asam laktat yang pada nantinya dapat digunakan atau diterapkan pada kehidupan sehari-hari atlet terutama saat melakukan aktivitas olahraganya.

## **B. Pengertian dan Macam Metabolisme Tubuh**

Metabolisme dapat didefinisikan sebagai proses kimia yang memungkinkan sel-sel untuk dapat melangsungkan kehidupan (Guyton dalam Irianto, 2006). Sedangkan

menurut Djoko (2006), metabolisme adalah seluruh perubahan kimiawi yang terjadi di dalam tubuh. Sehingga dalam kehidupan sehari-hari tubuh manusia tidak lepas dari proses metabolisme, hal ini dikarenakan setiap hari manusia melakukan gerak dan gerakan tersebut haruslah didukung dengan energi yang adekuat supaya keseimbangan metabolisme dalam tubuh tidak terganggu dan tetap berjalan secara normal.

Makanan yang sehari-hari kita makan yang terdiri dari berbagai komponen zat gizi seperti karbohidrat, protein, lemak, vitamin, mineral dan air selanjutnya di dalam tubuh akan mengalami proses metabolisme untuk menghasilkan energi yang diperlukan untuk proses gerak atau kontraksi otot. Energi yang dihasilkan dan tidak terpakai untuk proses gerak kita selanjutnya akan disimpan tubuh dalam bentuk ATP, glikogen dan lemak yang sewaktu-waktu apabila tubuh membutuhkan tambahan energi yang tidak dapat dipenuhi dari makanan yang kita makan sehari-hari akan dipecah untuk selanjutnya akan digunakan kembali sebagai energi. Proses metabolisme selain menghasilkan energi ternyata juga menghasilkan limbah atau sampah sisa hasil metabolisme yang bersifat racun atau toksin bagi tubuh yang harus dibuang keluar dari dalam tubuh. Limbah tersebut dapat berupa air, karbondioksida ( $\text{CO}_2$ ), urea dan asam laktat. Limbah-limbah hasil proses metabolisme oleh tubuh tersebut dibuang melalui urine, keringat dan pernafasan.

Proses metabolisme yang terjadi di dalam tubuh diketahui ada dua macam yaitu:

### 1. Anabolisme

Merupakan suatu proses pembentukan kembali dari senyawa-senyawa sederhana menjadi senyawa kompleks. Aktivitas anabolisme meningkat pada saat istirahat untuk mengadakan reparasi dan penyimpanan cadangan energi. Contoh anabolisme misalnya adalah pembentukan senyawa cadangan energi berupa glikogen dan lemak.

### 2. Katabolisme

Merupakan suatu proses pembongkaran dari senyawa kompleks yang ada di dalam tubuh menjadi senyawa-senyawa kecil atau sederhana yang akan digunakan tubuh untuk proses pembangkitan energi. Aktivitas katabolisme meningkat pada saat orang bergerak atau bekerja karena diperlukan sejumlah energi. Contoh katabolisme misalnya adalah pemecahan glukosa atau glikogen menjadi energi dalam bentuk ATP atau Adenosin Tri Phospat.

## **C. Sistem Energi dalam Tubuh**

Energi dapat diartikan merupakan kemampuan untuk melakukan kerja. Satuan besaran energi adalah kilokalori atau pada umumnya disebut kalori saja. 1 kalori setara dengan panas yang diperlukan untuk menaikkan panas 1 gram air dari  $14,5^{\circ}\text{C}$  menjadi  $15,5^{\circ}\text{C}$  (Eleanor dalam Irianto, 2006). Dalam tubuh dikenal ada dua jenis energi yaitu energi kimia yang berupa metabolisme makanan dan energi mekanik berupa kontraksi otot untuk melakukan gerakan.

Untuk menghasilkan energi di dalam tubuh, terdapat dua sistem energi yaitu:

### **1. Sistem Energi Anaerobik**

Yaitu suatu sistem energi di dalam tubuh yang tidak memerlukan oksigen dalam proses pembangkitan energi dalam tubuh. Sistem energi anaerobik dibedakan kembali menjadi 2 jenis yaitu:

- a. Sistem Energi Anaerobik Alaktik (Phosphagen System)  
Menyediakan energi siap pakai yang diperlukan untuk permulaan aktivitas fisik dengan intensitas tinggi. Sumber energi diperoleh dari pemecahan simpanan ATP dan PC yang tersedia di dalam otot. Pada aktivitas maksimu, sistem ini hanya dapat dipertahankan 6-8 detik (*short duration*) karena disimpan ATP dan PC sangat sedikit, setiap 1 kg otot mengandung 4-6 mM ATP dan 15-17 mM PC. 1 Mole = 1.000 mMol setara 7-12 kalori, cabang olahraga yang menggunakan sistem ini antara lain lari sepat 100 meter, renang 25 meter dan angkat besi.
- b. Sistem Energi Anaerobik Laktik (Lactid Acid System)  
Apabila aktivitas fisik terus berlanjut, sedangkan penyediaan energi dari sistem anaerobik alaktik sudah tidak mencukupi lagi, maka energi akan disediakan dengan cara mengurai glikogen otot dan glukosa darah melalui jalur glikolisis anaerobik atau tanpa bantuan oksigen. Glikolisis anaerobik selain menghasilkan energi 2-3 ATP, juga menghasilkan asam laktat yang apabila tertumpuk akan menyebabkan

sel menjadi asam yang akan mempengaruhi efisiensi kerja otot, nyeri otot dan kelelahan. Hampir semua cabang olahraga seperti sepakbola, bola voli, basket menggunakan sistem energi ini.

## **2. Sistem Energi Aerobik**

Sistem energi ini digunakan untuk aktivitas dengan intensitas rendah yang dilakukan dalam waktu lama atau lebih dari 2 menit (long duration). Energi disediakan melalui sistem energi aerobik yaitu pemecahan nutrisi bakar (karbohidrat, lemak dan protein) dengan bantuan oksigen. ATP yang dihasilkan oleh sistem ini 20 kali lebih banyak daripada yang dihasilkan oleh sistem anaerobik yaitu sejumlah 38-39 ATP.

Sistem energi anaerobik dan aerobik bekerja secara serempak sesuai dengan kebutuhan ATP yang diperlukan tubuh untuk bergerak. Kemampuan tubuh menggunakan oksigen secara maksimum ( $VO_2$  Max) merupakan cara efisien untuk menyediakan energi yang menjadi tuntutan bagi setiap olahragawan untuk berprestasi. Semakin lama dan keras berlatih akan semakin meningkatkan kebutuhan oksigen untuk memenuhi kebutuhan energi. Namun tubuh mempunyai kemampuan terbatas mengambil oksigen sehingga setiap orang mempunyai batas kemampuan maksimum yang berbeda-beda. Berikut adalah klasifikasi aktivitas maksimum dengan lama yang berbeda dan sistem penyediaan energi untuk aktivitas:

Tabel 1 Klasifikasi Sistem Energi terhadap Lama Penyediaan Energi

<b>Klasifikasi Sistem Energi</b>	<b>Lama (detik)</b>	<b>Penyedia Energi</b>	<b>Pengamatan</b>
Anaerobik Laktit	1 – 4	ATP	-
	4 – 20	ATP, PC	-
Anaerobik Alaktit + Anaerobik laktit	20 – 45	ATP, PC, Glikogen Otot	Terbentuk asam laktat
Anaerobik Laktit	45 – 120	Glikogen Otot	Asam laktat berkurang
Anaerobik Alaktit + Aerobik	120 – 240	Glikogen Otot	Asam laktat berkurang
Aerobik	240-600	Glikogen Otot dan Lemak	Penggunaan lemak makin banyak.

Masing-masing sistem energi tersebut memiliki kelebihan dan kekurangan, antara lain sistem energi anaerobik lebih cepat menghasilkan energi yang dapat segera digunakan, tetapi jumlah energi yang dihasilkan sedikit sehingga aktivitas hanya dapat diperlukan dalam waktu yang relatif singkat. Sebaliknya sistem aerobik menghasilkan energi dalam waktu relatif lama, tetapi jumlah energi yang dihasilkan lebih banyak sehingga dapat dipergunakan untuk gerakan yang lebih lama. Berikut adalah perbandingan sumbangan proses anaerobik dan aerobik untuk berbagai aktivitas:

Tabel 2 Perbandingan Sumbangan Proses Anaerobik Dan Aerobik

Sumbangan (%)	Lama Kerja									
	Detik			Menit						
	10	30	60	2	4	10	30	60	120	
Aerobik	10	20	30	40	65	85	95	98	120	
Anaerobik	90	80	70	60	35	15	5	2	1	

(sumber: Hegerman, 1992: 24)

Sumbangan (%)	Jarak Lari (meter)							
	100	200	400	800	1000	1500	5000	10.000
Aerobik	95	90	85	70	50	35	10	5
Anaerobik	5	10	15	30	50	65	90	95

(sumber: Nosek, 1983:14)

#### D. Metabolisme Zat Gizi Makro dan Pembentukan Asam Laktat dalam Tubuh

Seperti pada pembahasan sebelumnya bahwa tujuan dari proses metabolisme zat gizi adalah untuk menghasilkan energi atau ATP. Sekilas mengenai ATP yaitu merupakan senyawa kimia labil yang terdapat di dalam sel (29% dalam sitoplasma dan 80% di mitokondria), jumlah simpanan ATP dalam otot kurang lebih 4-6m M/Kg otot, 1 Mole ATP dapat menghasilkan energi 7-12 kalori. Fungsi dari ATP adalah untuk kontraksi otot penyerapan, sekresi kelenjar pembangunan jaringan, sirkulasi dan transmisi syaraf dalam tubuh. Berikut adalah bagan rangkaian pembentukan ATP dari zat gizi makro seperti disajikan pada Gambar 1.

## **1. Metabolisme Karbohidrat (Glikolisis)**

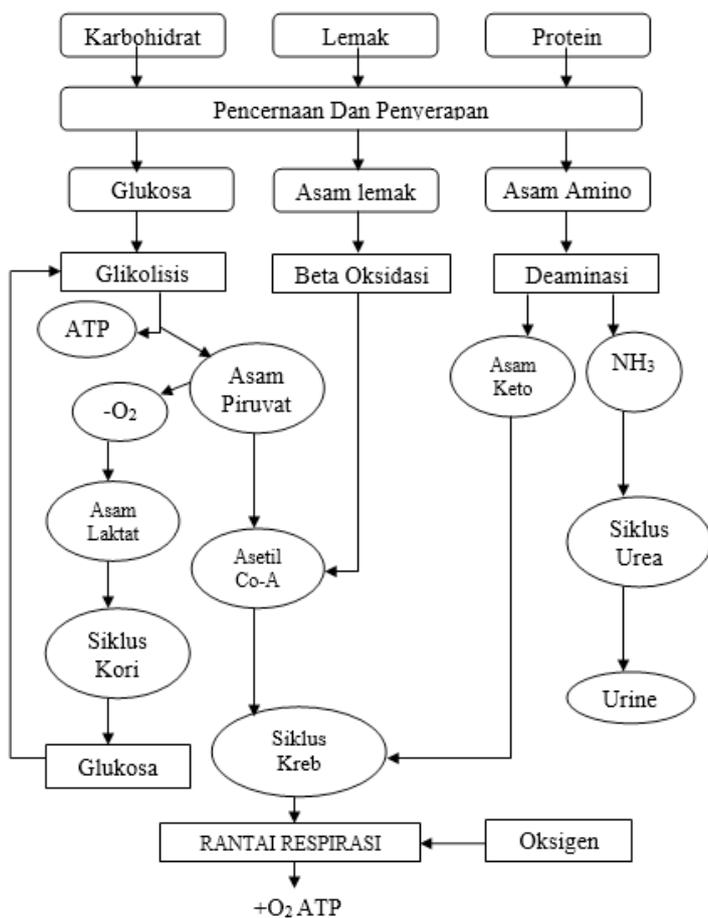
Glikolisis merupakan proses kimiawi yang mengubah karbohidrat menjadi ATP. Pada glikolisis ini mempunyai 2 jalur yaitu seperti disajikan pada Gambar 2:

### **a. Glikolisis anaerobic**

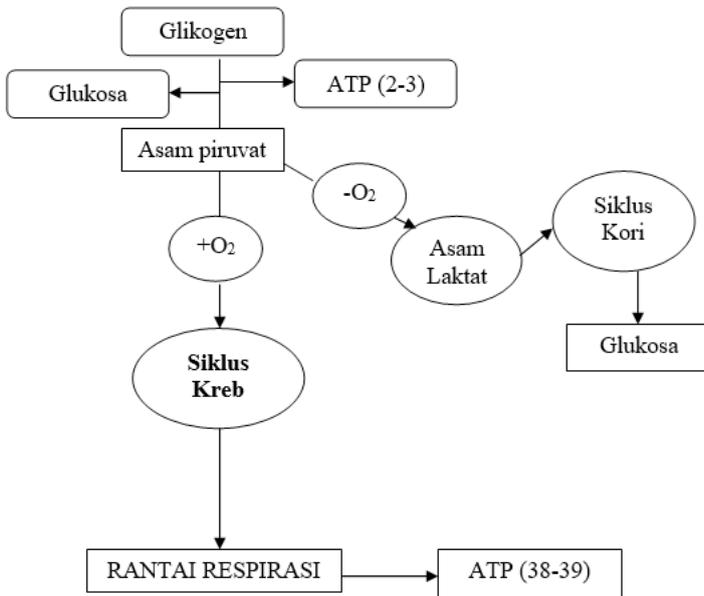
Pada proses glikolisis anaerobic ini menggunakan oksigen dan berlangsung sangat cepat, hanya menghasilkan 2-3 ATP, serta menghasilkan asam laktat sehingga hanya dapat digunakan untuk melakukan aktivitas fisik dalam waktu singkat.

### **b. Glikolisis aerobic**

Pada proses glikolisis aerobic ini menggunakan oksigen yang berlangsung relative lebih lambat melalui siklus krebs dan rantai respirasi untuk memperoleh pasokan oksigen. Pada proses ini menghasilkan ATP 38 sampai 39 yang dapat digunakan untuk aktifitas fisik yang lebih lama.



Gambar 1. Rangkaian proses pembentukan ATP



Gambar 2. Glikolisis

### Carbohydrate Loading

*Carbohydrate loading* merupakan cara untuk memaksimalkan simpanan glikogen di dalam otot dalam hati. Caranya adalah dengan membatasi asupan karbohidrat selama beberapa hari, kemudian asupan karbohidrat dinaikkan secara bertahap. Atlet yang membutuhkan *carbohydrate loading* adalah yang melakukan olah raga intensif selama lebih dari 60-90 menit, atau dengan waktu lebih pendek yang diulangi dalam waktu 24 jam, seperti marathon, berenang jarak jauh, lari 30 km, triathlon, bola basket, sepak bola, bersepeda jarak jauh dan dayung

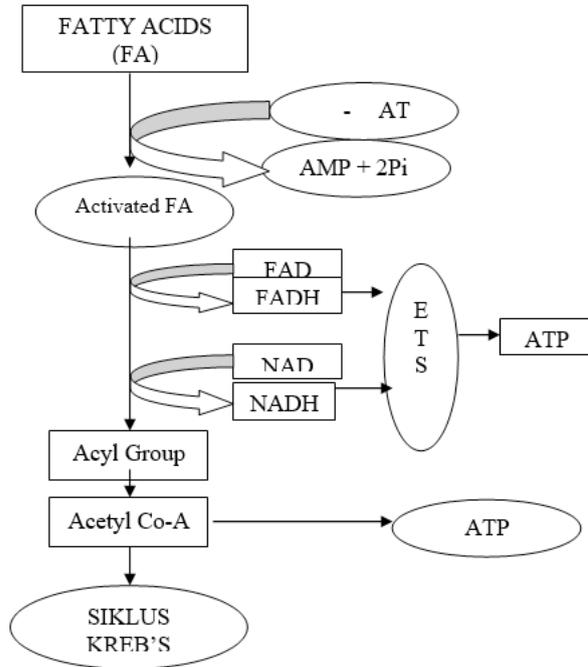
jarak jauh. *Carbohydrate loading* tidak dianjurkan untuk olahraga lari 10km atau jarak pendek, jalan-jalan, berenang dan angkat berat. Atlet remaja hendaknya berkonsultasi dengan dokter sebelum melakukan *carbohydrate loading*. Contoh jadwal *carbohydrate loading* dapat dilihat pada tabel berikut ini:

Tabel 3 Contoh Jadwal *Carbohydrate Loading*

<b>Hari Selama Bertanding</b>	<b>Waktu Latihan (menit)</b>	<b>Jumlah Asupan Karbohidrat (gram)</b>
6	60	450
5	40	450
4	40	450
3	20	600
2	20	600
1	Istirahat	600

## 2. Metabolisme Lemak

Beta oksidasi adalah proses kimiawi yang mengubah lemak (asam lemak) menjadi ATP, banyaknya ATP yang dihasilkan bergantung pada kandungan atom C dari jenis lemak tertentu seperti disajikan pada Gambar 3.



Gambar 3. Alur Beta Oksidasi

### 3. Metabolisme Protein

Deaminasi adalah proses kimiawi yang mengubah protein (asam amino) menjadi ATP. Protein relative sulit dipecah menjadi ATP karena adanya kandungan Nitrogen. Namun dalam keadaan memaksa misalnya kelaparan, protein akan dipecah menjadi ATP melalui deaminasi asam amino.

### E. Pengelolaan Asam Laktat Dalam Tubuh

Asam laktat merupakan produk yang dihasilkan dari sistem energi glikolisis anaerobik. Asam laktat yang

terbentuk dan tertumpuk ini dapat menyebabkan sel menjadi asam yang akan mempengaruhi efisiensi kerja otot, nyeri otot dan kelelahan. Asam laktat yang terbentuk ini dapat diolah menjadi energi kembali dalam bentuk glukosa melalui siklus Corry. Asam laktat yang terjadi pada proses glikolisis dapat dibawa oleh darah ke hati. Di sini asam laktat diubah menjadi glukosa kembali melalui serangkaian reaksi dalam suatu proses yang disebut glukoneogenesis yang berlangsung di dalam hati.

Apabila otot berkontraksi karena digunakan untuk bekerja, maka asam piruvat dan asam laktat dihasilkan oleh proses glikolisis. Asam piruvat digunakan dalam siklus asam sitrat. Pada waktu otot digunakan, jumlah asam piruvat yang dihasilkan melebihi jumlah asam piruvat yang digunakan dalam siklus asam sitrat. Dalam keadaan demikian sejumlah asam piruvat diubah menjadi asam laktat dengan proses reduksi. Dalam proses glikolisis, asam laktat adalah hasil yang terakhir. Untuk metabolisme lebih lanjut, asam laktat harus diubah kembali menjadi asam piruvat terlebih dahulu. Demikian pula untuk proses glukoneogenesis.

Asam laktat akan terbentuk banyak dan dapat menimbulkan rasa kelelahan pada otot apabila dalam keadaan anaerob dan dalam hal ini glikogen dalam otot berkurang. Dengan jalan beristirahat rasa lelah akan hilang, karena adanya oksigen yang cukup maka proses kimia dalam siklus asam sitrat akan berjalan dengan baik dan hal ini mengakibatkan berkurangnya asam laktat dalam otot karena diubah kembali menjadi asam piruvat dan sejumlah glikogen disintesis kembali.

# **BAB V**

## **PENGUKURAN STATUS GIZI DAN PENGUKURAN BERAT BADAN PADA ATLET**

Besti Verawati, S.Gz, M.Si  
*Universitas Pahlawan Tuanku Tambusai*

### **A. Pendahuluan**

Asupan zat gizi pada atlet seringkali tidak seimbang dengan kebutuhan zat gizi. Ketidakseimbangan asupan zat gizi dapat berdampak pada keadaan berat badan atlet yang tidak sesuai dengan yang diinginkan. Terutama pada cabang olahraga tingkat berat seperti cabang olahraga dayung, tinju, yudo, karate, dan sebagainya. Pengaturan berat badan menjadi sangat penting dan perlu penanganan yang serius, baik dari pengetahuan program latihan maupun penanganan gizi sehingga dapat menunjang terciptanya prestasi yang maksimal (Solomons, N.W. & Allen, 1983).

Atlet dengan berat badan lebih dan latihan yang berat cenderung memiliki prinsip penurunan berat badan yang salah sama seperti halnya sebagian besar masyarakat. Penurunan berat badan yang tidak wajar pada atlet akan menyebabkan hilangnya jaringan otot pada atlet, sehingga akan menurunkan performa atlet apada saat bertanding. Pengaturan komposisi tubuh pada atlet yang memiliki berat badan lebih, sebaiknya dilakukan pengontrolan

dengan penurunan lemak tubuh dibandingkan penurunan berat badan. (Suboticanec, K, 1989).

## **B. Pengukuran Berat Badan, Status Gizi dan Kadar Lemak pada Atlet**

Pengukuran berat badan pada atlet merupakan salah satu hal penting dalam penentuan performa atlet dan merupakan salah satu masalah utama dalam gizi olahraga. Beberapa atlet mencoba untuk penurunan berat badan dengan melakukan aktivitas tingkat berat seperti berlari, melompat dan lain sebagainya, hal ini akan menyebabkan terjadi penurunan performa pada atlet. Pengaturan berat badan pada atlet sebaiknya dilakukan dengan pengaturan komposisi lemak tubuh, bukan pada penurunan berat badan. Hal ini penting untuk atlet cabang olahraga seperti sepak bola. Sedangkan cabang olahraga seperti senam dan menari berat badan kurus itu diperlukan untuk mempertahankan performanya. Penurunan berat badan tidak hanya dilakukan oleh atlet yang akan bertanding, tetapi juga umum pada atlet biasa dan individu yang ingin mengubah penampilan fisiknya (Burke, 1995).

Pengaturan komposisi tubuh yang paling utama pada pengukuran komponen tubuh yaitu otot, tulang, dan lemak. Pada umumnya pengukuran status gizi dapat dilakukan dengan metode antropometri dengan indikator indeks massa tubuh (IMT), akan tetapi IMT memiliki keterbatasan bila digunakan pada atlet, misalnya seorang binaragawan memiliki TB 180 cm dan BB 100 kg, mungkin memiliki lemak tubuh sangat rendah tetapi

bisa jadi diklasifikasikan sebagai kelebihan berat badan, yang pada dasarnya akan menyebabkan kemungkinan kesalahan dalam pengklasifikasian dan saran untuk atlet. Karena pada atlet binaragawan yang perlu dikontrol adalah komposisi lemak tubuh, bukan berat badan, dikarenakan berat badan akan tetap naik dengan peningkatan massa otot pada atlet (Gibson, 2005).

Beberapa teknik pengukuran komposisi lemak tubuh pada atlet dapat dilihat pada tabel sebagai berikut:

Tabel 1. Beberapa teknik yang pada umumnya digunakan untuk pengukuran komposisi lemak tubuh

Skinfold thickness	Measurement of subcutaneous fat with a calliper that gives an estimation of fat mass
Hydrostatic weighing	Underwater weighing based on Archimedes' principle to estimate lean-body mass and fat mass
Air plethysmography (BOB POD)	Measurement of air displacement to estimate lean-body mass
Bioelectrcal impedance analysis (BIA)	Measurement of resitence to an electrical current to estimate total-body water, lean-body mass, and fat mass
Duel energy x-ray absoptiometry (DEXA)	X-ray scan at two intensities to measure total-body water, lean-body mass, and fat mass, anda bone-mineral density

Sumber: (Negro M, Buonocore D, Rucci S, 2013)

### **C. Berat Badan Ideal dan Lemak Tubuh pada Atlet**

Penentuan berat badan ideal pada atlet sebaiknya diganti dengan pengkajian komposisi lemak tubuh, yang lebih cocok dengan performa atlet. Secara umum istilah lemak tubuh dan kelebihan lemak tubuh menjadi lebih cocok dibandingkan dengan istilah berat badan dan kegemukan sesuai dengan tujuan atlet (Eisenman, P.A., *et.al.* 1990). Penggunaan timbangan untuk mengukur berat badan tidak dapat digunakan untuk menentukan kelebihan lemak tubuh, karena berat badan tidak dapat merefleksikan komposisi tubuh dan perubahannya. Namun ketergantungan pada timbangan merupakan masalah pada jenis olahraga yang memerlukan pengelompokkan berdasarkan berat badan, seperti wrestling, tinju, dayung.

Ditemukan bahwa kadar lemak diantara atlet yang sukses dari berbagai jenis olahraga, sangat bervariasi. Oleh karena itu tidak dapat dibuat justifikasi yang kaku mengenai kadar lemak tubuh untuk semua atlet dari berbagai jenis olahraga (Burke, 1994).

Atlet kemungkinan dapat menemukan kadar lemak tubuh yang ideal bagi dirinya berdasarkan informasi:

1. Pada kadar lemak berapa atlet kelihatannya menampilkan penampilan yang terbaik?
2. Dapatkah atlet menjaga kesehatan yang baik pada tahap ini?
3. Dapatkah atlet mencapai dan menjaga kadar lemak tubuh tanpa usaha yang terlalu berat, dan tanpa merugikan kebutuhan zat gizi yang lain?

#### **D. Penurunan Berat Badan dan Kadar Lemak pada Atlet**

Penurunan berat badan dalam banyak kasus dilakukan dengan penurunan asupan energi yang akan berpengaruh pada performa pada atlet hal ini disebabkan oleh tidak tercekupi kebutuhan energi dalam asupan makanan. Disayangkan banyak atlet cabang olahraga seperti binaragawan, lari jarak jauh, penari, penca silat, gulat, dayung, sepak bola dan lainnya sering menggunakan cara yang tidak layak dalam pengendalian berat badan yang berpotensi berbahaya bagi performa dan kesehatannya. Praktik pengendalian berat badan yang salah seperti pembatasan makanan, memuntahkan makanan, olahraga yang berlebihan, penggunaan suplemen diet, penggunaan nikotin dan dehidrasi. Sehingga saat bertanding akan mempengaruhi performa atlet, dimana terjadi agngguan kekuatan dan massa otot, daya tahan, ketidakseimbangan dan asidosis. Serta akan berpengaruh pada konsentrasi, kewaspadaan, suasana hati, keadaan kognitif, dan kemampuan belajar atlet (Modulon, 1997).

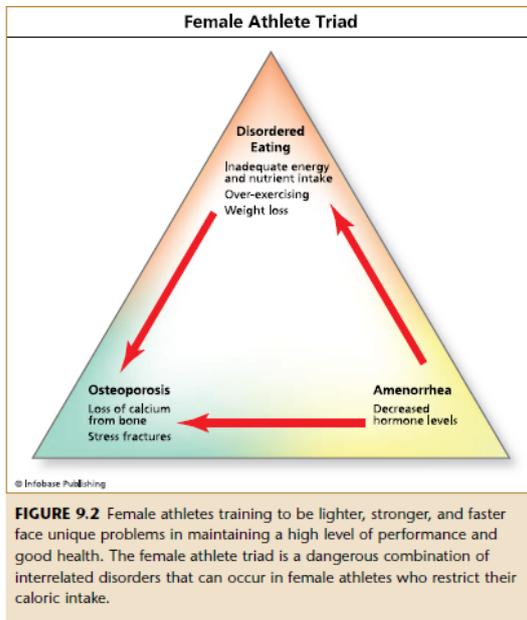
Pada kasus penurunan berat badan atlet yang ekstrim dapat menimbulkan terjadi komplikasi medis termasuk kematangan fisik yang tertunda pada atlet muda, oligomenore dan amenore pada atlet wanita atlet. Sehingga berpotensi secara permanen pada gangguan pertumbuhan, peningkatan kejadian penyakit menular, perubahan kardiovaskular, endokrin, gastrointestinal, ginjal dan sistem termoregulasi dan depresi (Chan J, *et.al.* 1998). Atlet perlu diberikan konseling terkait efek berbahaya penurunan BB Atlet yang tidak sesuai. Untuk ini komposisi

tubuh atlet dalam pengukuran bisa sangat membantu dan direkomendasikan.

Konseling gizi dapat membantu atlet mengatasi gangguan terhadap pola makan, dengan menjelaskan peran gizi dalam kesehatan dan performa atlet. Untuk atlet yang telah melakukan pengetahuan penurunan berat badan yang ekstrin dalam jangka waktu yang panjang perlu dilakukan penelekan Sebelum dilakukan konseling gizi perlu diketahui volume pelatihan, intensitas latihan, riwayat berat badan dan status gizi harus ditentukan. Riwayat berat badan keluarga (orang tua dan saudara kandung) (Buzina, R., *et.al*, 1998). Penurunan berat badan yang sesuai dan melibatkan kehilangan kelebihan lemak tanpa mengurangi massa otot tanpa lemak atau menyebabkan dehidrasi akan sangat bermanfaat pada atlet.

Pada atlet wanita, penurunan berat badan dan komposisi lemak tubuh memerlukan aktivitas yang tinggi untuk mencapai berat badan ideal dan pemenuhan tujuan (seringkali tujuan ditetapkan oleh pelatih) yang akan menyebabkan peningkatan gangguan terkait pada atlet wanita triad. Hal ini berkaitan dengan hubungan kompleks antara asupan energi, status menstruasi dan kesehatan tulang. Seperti dibahas di atas, banyak atlet mencoba menurunkan berat badan secara ekstri. Kombinasi asupan energi yang rendah dengan pengeluaran energi yang tinggi dapat mengubah sekresi hormon reproduksi. Ini dapat menyebabkan amenore, tidak adanya menstruasi. Amenore disertai oleh rendahnya tingkat estrogen, hormon yang penting untuk kesehatan tulang. Estrogen

yang rendah menurunkan absorpsi kalsium dari diet dan mempengaruhi keseimbangan kalsium pada tulang. Hal ini mengakibatkan berkurangnya kepadatan tulang. Atlet wanita juga cenderung mengalami ketidakcukupan asupan kalsium dari makanan yang dikonsumsi. Kombinasi antara kadar estrogen yang rendah dan asupan kalsium rendah menyebabkan terjadinya keropos tulang prematur, kegagalan untuk mencapai massa tulang yang sehat, dan peningkatan risiko osteoporosis (Gambar 9.2).



Konsekuensi kesehatan jangka pendek yang paling signifikan dari atlet wanita triad adalah peningkatan kejadian fraktur stres. Latihan, khususnya latihan menahan beban, umumnya meningkatkan kepadatan tulang. Hal

ini mengurangi risiko osteoporosis. Namun, ketika kadar estrogen rendah karena amenore, tidak ada cukup kalsium atau peningkatan massa tulang dengan latihan berat akan menyebabkan pengeroposan tulang.

Penurunan berat badan yang aman dan sehat dimulai dari penurunan asupan energi secara bertahap. Penurunan asupan kalori sebesar 10% dari total energi. Penurunan ini tidak akan menyebabkan kekurangan asupan dan rasa lapar. Contoh jika Asupan normal seorang atlet adalah 3.000 kalori per hari, menguranginya sebesar 300 kalori, akan menyebabkan penurunan berat badan dalam jangka waktu normal. Penurunan berat badan normal sebesar 0.2-1 kg perminggu untuk mempertahankan massa otot, dengan peningkatan aktivitas (Smolin and Grosvenor, 2010).

### **E. Komposisi Lemak Tubuh Pada Atlet**

Tubuh membutuhkan minimum kadar lemak tubuh untuk menjaga kesehatan. Pada umumnya Komposisi lemak pada atlet pria sebesar  $\leq 5\%$  dari berat badan dan atlet wanita 12-14% dari berat badan, kecuali pada atlet renang sebesar 1,5% dari total berat badan, hal ini dibutuhkan untuk daya apung (Maughan, 2000).

Terdapat beberapa teknik pengukuran lemak tubuh, akan tetapi yang paling sederhana dan praktis adalah menggunakan skinfold caliper untuk mengukur jumlah lemak di bawah kulit pada beberapa tempat. Biasanya lemak subkutan diukur pada tiga sampai tujuh tempat dan persamaan tertentu digunakan untuk merubah hasil pengukuran menjadi perkiraan jumlah lemak tubuh.

Namun persamaan tersebut juga masih meragukan apakah benar-benar dapat mengukur hubungan antara lemak skinfold dengan total lemak tubuh (Damayanti D, 2000).

Komposisi Lemak Tubuh dapat di lihat pada tabel 2. Sebagai berikut:

Tabel 2. Persentasi Lemak Tubuh berdasarkan Lipatan Bawah Kulit

Tebal lipatan Kulit (mm)	Laki-laki (umur, tahun)				Perempuan (umur, tahun)			
	17-19	30-39	40-49	50+	16-29	30-39	40-49	50+
15	4.8				10.5			
20	8.1	12.2	12.2	12.6	14.1	17.0	19.8	21.4
25	10.5	14.2	15.0	15.6	16.8	19.4	22.2	24.0
30	12.9	16.2	17.7	18.6	19.8	21.8	24.5	26.6
35	14.7	17.7	19.6	20.8	21.5	23.7	26.4	28.5
40	16.4	19.2	21.4	22.9	23.4	25.5	28.2	30.3
45	17.7	20.4	23.0	24.7	25.0	26.9	29.6	31.9
50	19.0	21.5	24.6	26.5	26.5	28.2	31.0	33.4
55	20.1	22.5	25.9	27.9	27.8	29.4	32.1	34.6
60	21.2	23.5	27.1	29.2	29.1	30.6	34.1	35.7
65	22.2	24.3	28.2	30.4	30.2	31.6	34.1	36.7
70	23.1	25.1	29.3	31.6	31.2	32.5	35.0	37.7
75	24.0	25.9	30.3	32.7	32.2	33.4	35.9	38.7
80	24.8	26.6	31.2	33.8	33.1	34.3	36.7	39.6
85	25.5	27.2	32.1	34.8	34.0	35.1	37.5	40.4
90	26.2	27.8	33.0	35.8	34.8	35.8	38.3	41.2
95	26.9	28.4	33.7	36.6	35.6	36.5	39.0	41.9
100	27.6	29.0	34.4	37.4	36.4	37.2	39.7	42.6
105	28.2	29.6	35.1	38.2	37.1	37.9	40.4	43.3
110	28.8	30.6	35.1	38.2	37.1	37.9	40.4	43.3
115	29.4	31.1	36.4	39.7	38.4	39.1	41.5	44.5
120	30.0	31.5	37.0	40.4	39.0	39.6	42.0	45.1
125	30.5	31.9	37.6	41.1	39.6	40.1	42.5	45.7
130	31.0	32.3	38.2	41.8	40.2	40.6	43.0	46.2
135	31.5	32.7	38.7	42.4	40.8	41.1	43.5	46.7
140	32.0	33.1	39.2	43.0	41.3	41.6	44.0	47.2
145	32.5	33.5	39.7	43.6	41.8	42.1	44.5	47.7
150	32.9	33.9	40.2	44.1	42.3	42.6	45.0	48.2
155	33.3	34.3	40.7	44.6	42.8	43.1	45.4	48.7
160	33.7	34.6	41.2	45.1	43.3	43.6	45.8	49.2
165	34.1	34.8	41.6	45.6	43.7	44.0	46.2	49.6
170	34.5	-	42.0	46.1	44.1	44.4	46.6	50.0
175	34.9	-	-	-	-	44.8	47.0	50.4
180	35.3	-	-	-	-	45.2	47.4	50.8
185	35.6	-	-	-	-	45.6	47.8	51.2
190	35.9	-	-	-	-	45.9	48.2	51.6
195						46.2	48.8	52.4
200								
205								
210								

Sumber: (Dumin JVGA, 1974)

1. Beberapa Alasan Atlet untuk Menurunkan Lemak Tubuh
  - a. Atlet dari jenis olahraga yang lebih mengutamakan ketrampilan seperti golf, panahan, sehingga selama latihan dan pertandingan tidak terjadi pengeluaran energi berarti. Atlet ini umumnya ingin menurunkan lemak tubuh untuk memperbaiki penampilan dan kesehatan, dan tidak secara langsung, mempengaruhi penampilan olahraga.
  - b. Atlet dari jenis olahraga yang mengutamakan penampilan seperti senam, skating, menyelam, ballet membutuhkan penampilan yang langsing untuk mempengaruhi juri sekaligus membantu teknik olahraga tersebut. Mereka menginginkan kadar lemak tubuh yang lebih rendah dari biasanya. Walaupun mereka melakukan latihan yang cukup lama, namun jenis latihan lebih banyak pada teknik dengan intensitas yang rendah daripada latihan aerobik yang membutuhkan energi yang tinggi.
  - c. Atlet dari jenis olahraga endurance/daya tahan seperti lari, balap sepeda di jalan raya, triathlon yang membawa tubuhnya untuk jarak yang jauh bahkan sampai ke puncak bukit. Oleh karena itu kadar lemak tubuh yang rendah berarti berat badan yang dibawa semakin ringan. Namun atlet wanita sering menginginkan kadar lemak tubuh yang tidak wajar.

## F. Pengaturan BB Untuk Olahraga Dengan Klasifikasi BB

Jenis Olahraga yang membagi kelas berdasarkan BB adalah tinju, wrestling, angkat berat, dayung. Pada Olahraga jenis ini terdapat 2 tradisi yang tidak menguntungkan bagi praktek gizi. Pertama adalah keinginan untuk bertanding di kelas dengan BB yang lebih rendah daripada BB normal selama latihan. Secara teori, BB yang lebih tinggi lebih menguntungkan melawan atlet dengan BB yang lebih rendah. Tradisi kedua adalah keinginan untuk menurunkan kelebihan BB secara cepat yaitu 3 – 6 kg dalam beberapa hari. Hal tersebut mengakibatkan digunakannya berbagai teknik yang drastis seperti dehidrasi dengan sauna atau pakaian dari plastik, puasa, penggunaan obat diuretik dan pencahar. Teknik ini mungkin efektif namun atlet akan kehilangan cairan tubuh, simpanan glikogen otot, sehingga status kesehatan dan penampilan atlet terganggu. Walaupun atlet makan setelah itu, kerusakan yang terjadi tidak dapat diperbaiki dengan cepat (Maughan, 2000).

Contoh pengendalian dan pengelompokan berat badan pada atlet dapat dilihat pada Tabel 3 sebagai berikut:

Tabel 3 Contoh pengendalian dan pengelompokan berat badan pada atlet

Weight category sports	Weight-controlled sports
Body building	Dance (ballet)
Boxing	Distance running
Horse racing (jockeys)	Diving
Martial arts (e.g. judo, karate)	Figure skating
Rowing	Gymnastics
Weight lifting	Synchronized swimming
Wrestling	

Salah satu Metode dalam penurunan berat badan yang digunakan oleh pegulat. Diadaptasi dari Horswill (1994) dapat dilihat pada Tabel 4. Sebagai berikut.

Tabel 4 Metode dalam penurunan berat badan yang digunakan oleh pegulat

Method	Example	Weight loss compartment
Negative energy balance		Body cell mass
Increase energy output	Aerobic training	
Decrease energy intake	Diet, fasting	Body water
Intentional dehydration		
Metabolic	Exercise	
Thermal	Sauna, sweat suit, rubber suit	Gastrointestinal
Diuresis		Body cell mass
Bloodletting	Diuretics, high-protein diet	
Purging	Laxatives, vomiting	
Other	Haircut	
	Inversion*	

# BAB VI

## PERHITUNGAN KEBUTUHAN GIZI ATLET

Michael Johannes Hadiwijaya Louk, M.Or  
*Universitas Nusa Cendana*

### **A. Pendahuluan**

Prestasi olahraga yang tinggi perlu terus menerus dipertahankan dan ditingkatkan lagi. Salah satu faktor yang penting untuk mewujudkannya adalah melalui gizi yang seimbang yaitu energi yang dikeluarkan untuk olahraga harus seimbang atau sama dengan energi yang masuk dari makanan. Makanan untuk seorang atlet harus mengandung zat gizi sesuai dengan yang dibutuhkan untuk aktifitas sehari-hari dan olahraga. Makanan harus mengandung zat gizi penghasil energi yang jumlahnya tertentu. Selain itu makanan juga harus mampu mengganti zat gizi dalam tubuh yang berkurang akibat digunakan untuk aktifitas olahraga. Pengaturan makanan terhadap seorang atlet harus individual. Pemberian makanan harus memperhatikan jenis kelamin atlet, umur, berat badan, serta jenis olahraga. Selain itu pemberian makanan juga harus memperhatikan periodisasi latihan, masa kompetisi, dan masa pemulihan. Gerak yang terjadi pada olahraga karena adanya kontraksi otot. Otot dapat berkontraksi karena adanya pembebasan energi berupa ATP yang tersedia di dalam sel otot. ATP dalam sel jumlahnya terbatas dan dapat dipakai sebagai

sumber energi hanya dalam waktu 1-2 detik. Kontraksi otot akan tetap berlangsung apabila ATP yang telah berkurang dibentuk kembali. Pembentukan kembali ATP dapat berasal dari kreatin fosfat, glukosa, glikogen, dan asam lemak.

## **B. Kebutuhan Energi**

Gerakan tubuh saat melakukan olahraga dapat terjadi karena otot berkontraksi. Olahraga aerobik dan anaerobik, keduanya memerlukan asupan energi. Namun, penetapan kebutuhan energi secara tepat tidak sederhana dan sangat sulit. Perkembangan ilmu pengetahuan sekarang hanya dapat menghitung kebutuhan energi berdasarkan energi yang dikeluarkan. Besarnya kebutuhan energi tergantung dari energi yang digunakan setiap hari. Kebutuhan energi dapat dihitung dengan memperhatikan beberapa komponen penggunaan energi. Komponen-komponen tersebut yaitu: (1) basal metabolic rate (BMR), (2) spesifik dynamic action (SDA), (3) aktifitas fisik dan faktor pertumbuhan.

### **1. Basal Metabolisme**

Metabolisme basal adalah banyak energi yang dapat dipakai untuk aktifitas jaringan tubuh sewaktu istirahat jasmani dan rohani. Energi tersebut dibutuhkan untuk mempertahankan fungsi vital tubuh berupa metabolisme makanan, sekresi enzim, sekresi hormon, maupun berupa denyut jantung, bernafas, pemeliharaan tonus otot, dan pengaturan suhu tubuh. Metabolisme basal ditentukan dalam keadaan individu istirahat fisik dan mental yang sempurna. Pengukuran metabolisme basal dilakukan

dalam ruangan bersuhu nyaman setelah puasa 12-14 jam (keadaan postabsorptive). Sebenarnya taraf metabolisme basal ini tidak benar-benar basal. Taraf metabolisme pada waktu tidur ternyata lebih rendah daripada taraf metabolisme basal, oleh karena selama tidur otot-otot terelaksasi lebih sempurna. Apa yang dimaksud basal di sini ialah suatu kumpulan syarat standar yang telah diterima dan diketahui secara luas. Metabolisme basal dipengaruhi oleh berbagai faktor yaitu jenis kelamin, usia, ukuran dan komposisi tubuh, faktor pertumbuhan. Metabolisme basal juga dipengaruhi oleh faktor lingkungan seperti suhu, kelembaban, dan keadaan emosi atau stress. Orang dengan berat badan yang besar dan proporsi lemak yang sedikit mempunyai metabolisme basal lebih besar dibanding dengan orang yang mempunyai berat badan yang besar tapi proporsi lemak yang besar. Demikian pula, orang dengan berat badan yang besar dan proporsi lemak yang sedikit mempunyai metabolisme basal yang lebih besar dibanding dengan orang yang mempunyai berat badan kecil dan proporsi lemak sedikit. Metabolisme basal seorang laki-laki lebih tinggi dibanding dengan wanita. Umur juga mempengaruhi metabolisme basal di mana umur yang lebih muda mempunyai metabolisme basal lebih besar dibanding yang lebih tua. Rasa gelisah dan ketegangan, misalnya saat bertanding menghasilkan metabolisme basal 5% sampai 10% lebih besar. Hal ini terjadi karena sekresi hormon epinefrin yang meningkat, demikian pula tonus otot meningkat.

Tabel 1.  
BMR untuk laki-laki berdasarkan berat badan

Jenis kelamin	Berat Badan (Kg)	Energi Kalori Berdasarkan Klasifikasi Umur		
		10-18 Tahun	19-30 Tahun	31-60 Tahun
Pria	55	1625	1514	1499
	60	1713	1589	1556
	65	1801	1664	1613
	70	1889	1739	1670
	75	1977	1814	1727
	80	2065	1889	1785
	85	2154	1964	1842
	90	2242	2039	1899

Tabel 2.  
BMR untuk Perempuan berdasarkan berat badan

Jenis kelamin	Berat Badan (Kg)	Energi Kalori Berdasarkan Klasifikasi Umur		
		10-18 Tahun	19-30 Tahun	31-60 Tahun
Wanita	40	1224	1075	1167
	45	1291	1149	1207
	50	1357	1223	1248
	55	1424	1296	1288
	60	1491	1370	1329
	65	1557	1444	1369
	70	1624	1516	1410
	75	1691	1592	1450

## **2. Specific Dynamic Action**

Bila seseorang dalam keadaan basal mengkonsumsi makanan maka akan terlihat peningkatan produksi panas. Produksi panas yang meningkat dimulai satu jam setelah pemasukan makanan, mencapai maksimum pada jam ketiga, dan dipertahankan di atas taraf selama enam jam atau lebih. Kenaikan produksi panas di atas metabolisme basal yang disebabkan oleh makanan disebut specific dynamic action. Specific dynamic action adalah penggunaan energi sebagai akibat dari makanan itu sendiri. Energi tersebut digunakan untuk mengolah makanan dalam tubuh, yaitu pencernaan makanan, dan penyerapan zat gizi, serta transportasi zat gizi. Specific dynamic action dari tiap makanan atau lebih tepatnya zat gizi berbeda-beda. Specific dynamic action untuk protein berbeda dengan karbohidrat, demikian pula untuk lemak. Akan tetapi specific dynamic action dari campuran makanan besarnya kira-kira 10% dari besarnya basal metabolisme.

## **3. Aktivitas Fisik**

Setiap aktifitas fisik memerlukan energi untuk bergerak. Aktifitas fisik berupa aktifitas rutin sehari hari, misalnya membaca, pergi ke sekolah, bekerja sebagai karyawan kantor. Besarnya energi yang digunakan tergantung dari jenis, intensitas dan lamanya aktifitas fisik.

Tabel 3.  
Faktor aktifitas fisik (perkalian dengan BMR)

Tingkat	Jenis Kelamin	
	Laki-laki	Perempuan
Istirahat di tempat tidur	1,2	1,2
Kerja sangat ringan	1,4	1,4
Kerja ringan	1,5	1,5
Kerja ringan – sedang	1,7	1,6
Kerja sedang	1,8	1,7
Kerja berat	2,1	1,8
Kerja berat sekali	2,3	2,0

Setiap aktifitas olahraga memerlukan energi untuk kontraksi otot. Olahraga dapat berupa olahraga aerobik maupun olahraga anaerobik. Besar energi yang digunakan tergantung dari jenis, intensitas dan lamanya aktifitas olahraga.

Tabel 4.  
Kebutuhan energi berdasarkan aktifitas olahraga (kalori/ menit)

No.	Aktivitas Olahraga	Berat Badan				
		50	60	70	80	90
1	Balap Sepeda:					
	9 km/jam	3	4	4	5	6
	15 km/jam	5	6	7	8	9
	Bertanding	8	10	12	13	15
2	Bulutangkis	5	6	7	7	9

No.	Aktivitas Olahraga	Berat Badan				
		50	60	70	80	90
3	Bola Basket	7	8	10	11	12
4	Bola Voli	2	3	4	4	5
5	Dayung	5	6	7	8	9
6	Golf	4	5	6	7	8
7	Hocky	4	5	6	7	8
8	Jalan Kaki:					
	10 menit/km	5	6	7	8	9
	8 menit/km	6	7	8	10	11
	5 menit/km	10	12	15	17	19
9	Lari:					
	5,5 menit/km	10	12	14	15	17
	5 menit/km	10	12	15	17	19
	4,5 menit/km	11	13	15	18	20
	4 menitt/km	13	15	18	21	23
10	Renang:					
	Gaya bebas	8	10	11	12	14
	gaya punggung	9	10	12	13	15
	Gaya dada	8	10	11	13	15
11	Senam	3	4	5	5	16
12	Senam Aerobik:					
	Pemula	5	6	7	8	9
	Terampil	7	8	9	10	12

No.	Aktivitas Olahraga	Berat Badan				
		50	60	70	80	90
13	Tenis Lapangan:					
	Rekreasi	4	4	5	5	6
	Bertanding	9	10	12	14	15
14	Tenis Meja	3	4	5	5	6
15	Tinju:					
	Latihan	11	13	15	18	20
	Bertanding	7	8	10	11	12
16	Yudo	10	12	14	15	17

#### 4. Pertumbuhan

Anak dan remaja mengalami pertumbuhan sehingga memerlukan penambahan energi. Energi tambahan dibutuhkan untuk pertumbuhan tulang baru dan jaringan tubuh. Makanan untuk seroang atlet harus mengandung zat gizi sesuai dengan yang dibutuhkan untuk aktifitas sehari-hari dan olahraga. Makanan harus mengandung zat gizi penghasil energi yang jumlahnya tertentu. Selain itu makanan juga harus mampu mengganti zat gizi dalam tubuh yang berkurang akibat digunakan untuk aktifitas olahraga. Besarnya kebutuhan energi tergantung dari energi yang digunakan setiap hari. Kebutuhan energi dapat dihitung dengan memperhatikan beberapa komponen penggunaan energi. Komponen-komponen tersebut yaitu Basal Metabolic Rate (BMR), Spesific Dynamic Action (SDA), aktifitas fisik dan faktor pertumbuhan.

Tabel 5.  
Kebutuhan energi untuk pertumbuhan (kalori/hari)

<b>Jenis kelamin anak</b>	<b>Umur</b>	<b>Tambahan Energi</b>
Anak laki-laki dan perempuan	10 – 14 tahun	2 kalori/kg berat badan
	15 tahun	1 kalori/kg berat badan
	16 – 18 tahun	0,5 kalori/kg berat badan

### **C. Perhitungan Energi Pada Olahraga**

Olahraga aerobik dan anaerobik, keduanya memerlukan asupan energi. Namun, penetapan kebutuhan energi secara tepat tidak sederhana dan sangat sulit. Perkembangan ilmu pengetahuan sekarang hanya dapat menghitung kebutuhan energi berdasarkan energi yang dikeluarkan. Besarnya kebutuhan energi tergantung dari energi yang digunakan setiap hari. Kebutuhan energi dapat dihitung dengan memperhatikan beberapa komponen penggunaan energi. Komponen-komponen tersebut yaitu Basal Metabolic Rate (BMR), Specific Dynamic Action (SDA), aktifitas fisik dan faktor pertumbuhan.

#### **1. Cara Menghitung Kebutuhan Energi**

Kebutuhan energi dapat dihitung berdasarkan komponen-komponen penggunaan energi. Berdasarkan komponen-komponen tersebut, terdapat 6 langkah dalam menghitung energi untuk setiap atlet.

a. Langkah 1

Tentukan status gizi atlet dengan menggunakan indeks massa tubuh (IMT) dan persentase lemak tubuh. Indeks massa tubuh merupakan pembagian berat badan dalam kg oleh tinggi badan dalam satuan meter dikuadratkan. Sedangkan presentase lemak tubuh yaitu perbandingan antara lemak tubuh dengan massa tubuh tanpa lemak. Pengukuran lemak tubuh dilakukan dengan menggunakan alat skinfold caliper pada daerah trisep dan subskapula.

b. Langkah 2

Tentukan basal metabolic rate (BMR) yang sesuai dengan jenis kelamin, umur dan berat badan. Caranya menentukan BMR dengan melihat tabel 1 atau tabel 2. Tambahkan BMR dengan specific dynamic action (SDA) yang besarnya 10% BMR.

c. Langkah 3

Aktifitas fisik setiap hari ditentukan tingkatnya. Kemudian, hitung besarnya energi untuk aktifitas fisik tersebut (tanpa kegiatan olahraga). Pilihlah tingkat aktifitas fisik yang sesuai, baik untuk perhitungan aktifitas total maupun perhitungan aktifitas fisik yang terpisah dan jumlahkan. Gunakan tabel 3 untuk menentukan tingkat aktifitas total.

d. Langkah 4

Kalikan faktor aktifitas fisik dengan BMR yang telah ditambahkan SDA.

e. Langkah 5

Tentukan penggunaan energi sesuai dengan latihan atau pertandingan olahraga dengan menggunakan tabel 4. Kalikan jumlah jam yang digunakan untuk latihan per minggu dengan besar energi yang dikeluarkan untuk aktifitas olahraga. Total energi yang didapatkan dari perhitungan energi dalam seminggu, kemudian dibagi dengan 7 untuk mendapatkan penggunaan energi yang dikeluarkan per hari. Tambahkan besarnya penggunaan energi ini dengan energi yang didapatkan dari perhitungan langkah 4.

f. Langkah 6

Apabila atlet tersebut masih dalam usia pertumbuhan, maka tambahkan kebutuhan energi sesuai dengan tabel 5.

## **2. Contoh Perhitungan Kebutuhan Energi Seorang Atlet**

Michael seorang mahasiswa berumur 20 tahun mempunyai tinggi badan 160 cm dan berat badan 60 kg. Dia seorang atlet bola basket dalam tim nasional. Dia berlatih berupa lari 3 hari seminggu dengan kecepatan 5 menit per km selama satu jam. Selain itu, Michael berlatih bola basket 2 kali seminggu selama 20 menit. Aktifitas sehari-hari berupa aktifitas ringan sedang, misalnya pergi ke kampus, belajar.

## **3. Cara Menghitung Kebutuhan Energi**

a. Langkah 1

Tentukan status gizi atlet dengan menggunakan indeks massa tubuh dan persentase lemak.

$IMT = 60 : (1,6)^2 = 23,4$  Artinya atlet ini IMT dalam keadaan normal

b. Langkah 2

Tentukan BMR untuk wanita dengan berat badan 60 kg yaitu 1370 kalori (tabel 2). Tentukan SDA yaitu  $10\% \times 1370 = 149$  Jumlahkan BMR dengan SDA yaitu  $1370 + 137 = 1470$  kalori.

c. Langkah 3 dan langkah 4

Tentukan faktor aktivitas kerja ringan sedang yaitu 1,6 (tabel 3).

d. Langkah 5

Latihan lari setiap minggu yaitu:  $3 \times 60 \times 12 = 2160$  kal/mg Latihan bola basket setiap minggu yaitu:  $2 \times 30 \times 7 = 420$  kal/mg. Gunakan tabel 4 pada perhitungan aktivitas olahraga. Kebutuhan energi untuk aktivitas olahraga (lari dan latihan bola basket) adalah  $2160 + 420 = 2580$  kalori/minggu Kebutuhan energi untuk aktifitas olahraga per hari adalah  $2580 : 7 = 368,57$  kalori.

Jadi total kebutuhan energi per hari adalah  $2251,2 + 368,57 = 2619,77$  kalori.

Michael membutuhkan energi setiap hari yang berasal dari makanan yang dia konsumsi adalah 2619,77 kalori.

# **BAB VII**

## **PENGATURAN MAKANAN SEBELUM DAN SETELAH PERTANDINGAN**

Eka Roshifita Rizqi  
*Universitas Pahlawan Tuanku Tambusai, Riau*

Pembinaan prestasi pada atlet memerlukan proses yang panjang dan berkelanjutan. Faktor yang perlu diperhatikan adalah kemampuan fisik, psikologis, bakat, ketepatan program latihan, pemeliharaan kesehatan dan pengaturan makanan atlet. Pengaturan makanan adalah faktor penting karena makanan merupakan sumber energi. Pengaturan makanan dengan gizi seimbang diperlukan agar tubuh atlet dapat prima dan mencetak prestasi (Syafrizar & Welis, 2009).

Pengaturan makanan untuk atlet berprestasi, perlu perencanaan dan pemberian yang sesuai dengan aktivitas olahraga dan periode pembinaan. Periode tersebut dapat dibagi menjadi periode sebelum dan setelah pertandingan.

### **A. Sebelum Pertandingan**

Pada periode ini dapat dibagi dua, yaitu masa latihan dan persiapan pertandingan.

#### **1. Masa Latihan**

Pada masa ini, atlet menjalani program latihan di suatu pemusatan latihan dalam jangka waktu tertentu untuk meningkatkan performa. Intensitas olahraga masih

rendah, sehingga pengaturan makanan atlet disesuaikan dengan status gizi awal, status kebugaran (kapasitas kardiopulmonal dan kekuatan otot), kondisi fisik, bentuk tubuh/ *somatotype* dan psikologi atlet (Kemenkes RI, 2013).

Prinsip pengaturan makanan pada masa latihan adalah makanan diberikan sesuai kebutuhan energi atlet di tiap cabang olahraga dengan gizi seimbang untuk menjaga kesehatan dan berat badan. Kebutuhan energi antar cabang olahraga tidak sama karena ada perbedaan aktivitas dan durasi olahraga (Wiarso, 2013).

Olahraga dengan durasi waktu yang singkat membutuhkan energi yang berasal dari metabolisme anaerobik, sedangkan olahraga dengan durasi waktu yang lama membutuhkan energi yang berasal dari metabolisme aerobik (Wiarso, 2013). Hal ini perlu menjadi pertimbangan dalam mengatur makanan untuk atlet.

Sumber energi yang cepat dan siap digunakan berasal dari zat gizi karbohidrat. Contoh cabang olahraga yang membutuhkan energi dari karbohidrat adalah lari sprint 100 s.d 400 m. Sedangkan untuk lari diatas 3000 m lebih banyak menggunakan energi yang berasal dari lemak walaupun sebagian juga ada dari karbohidrat (Wiarso, 2013).

Untuk olahraga sepakbola dengan durasi waktu yang lama dan aktivitas yang berbeda-beda seperti sprint, jogging, menendang, melompat maupun mendorong, akan membutuhkan energi yang berselang-seling dari metabolisme aerobik dan anaerobik. Untuk cabang olahraga daya tahan seperti marathon, triathlon, *cross country*, balap

sepeda jarak jauh atau mendaki gunung, perlu pengaturan makanan dengan *carbohydrate loading* (Wiarso, 2013).

*Carbohydrate loading* adalah metode untuk meningkatkan cadangan glikogen otot beberapa hari sebelum pertandingan. Metode ini dimulai dari 7 hari sebelum pertandingan. Atlet diberi latihan berat dan asupan rendah karbohidrat selama 3 hari (hari ke-6, 5 dan 4 sebelum pertandingan), selanjutnya diberi asupan karbohidrat tinggi (70% dari total kebutuhan energi) selama 3 hari (hari ke-3, 2 dan 1 sebelum pertandingan) (Kemenkes RI, 2013).

Cadangan glikogen otot yang besar akan membantu atlet untuk dapat bertanding lebih lama dengan kecepatan optimal. Kompensasi tubuh yang besar dapat dicapai dalam waktu 36 s.d 48 jam setelah makan dengan pengaturan tinggi karbohidrat, yaitu 7 s.d 10 g/kg berat badan per hari (Negro *et al*, 2013).

Untuk cabang olahraga ketangkasan seperti panahan, bowling, golf atau berkuda, dapat diberikan karbohidrat sejumlah 3 s.d 5 g/kg berat badan. Cabang olahraga tim dan kekuatan seperti sepakbola, dayung, binaraga, bela diri, lari cepat, tennis, angkat beban dapat diberikan karbohidrat sejumlah 6 s.d 7 g/kg berat badan (Negro *et al*, 2013)

Dalam pengaturan makanan atlet, pemberian protein disesuaikan dengan jenis latihan. Latihan kekuatan dapat diberikan protein sejumlah 1,2 s.d 1,4 g/kg berat badan. Latihan dengan tujuan pembentukan massa otot dapat diberikan protein sejumlah 1,4 s.d 1,8 g/kg berat badan. Latihan daya tahan dapat diberikan protein sejumlah 1,2 s.d 1,4 g/kg berat badan. Latihan dengan intensitas

sedang ke tinggi dapat diberikan protein sejumlah 1,2 s.d 1,8 g/kg berat badan. Latihan ketahanan ultra dan cabang olahraga seperti binaraga, angkat beban dapat diberikan protein sejumlah 1,4 s.d 2,0 g/kg berat badan. Atlet dengan kelebihan berat badan dapat diberikan protein sebesar 2,0 s.d 2,2 g/kg berat badan untuk menambah rasa kenyang dan memanfaatkan efek thermal dari makanan (Negro *et al*, 2013)

Pemberian protein tidak boleh berlebihan atau kekurangan. Jika berlebihan, dalam waktu yang lama dapat mengganggu fungsi ginjal dan menyebabkan terjadinya gagal ginjal. Jika kekurangan, dapat menyebabkan terganggunya pembentukan enzim dan antibodi sehingga daya tahan atlet menurun dan mudah sakit (Kemenkes RI, 2013).

Pemberian lemak diutamakan dari sumber lemak tidak jenuh seperti minyak zaitun, alpukat, kacang-kacangan dan lemak pada ikan. Dalam pemasakan sebaiknya dikurangi pengolahan makanan yang menggunakan santan, mentega dan margarin. Pemilihan daging sebaiknya yang memiliki sedikit lemak. Pemilihan ayam sebaiknya dikonsumsi tanpa kulitnya (Fink & Mikesky, 2015).

Pemberian cairan diberikan sesuai kondisi hidrasi tubuh atlet. Kondisi hidrasi atlet secara sederhana dapat dilihat dari warna urin, frekuensi buang air kecil dan penurunan berat badan setelah latihan. Atlet sebaiknya menimbang berat badan sebelum dan setelah latihan. Setiap kehilangan 1 kg berat badan menandakan tubuh memerlukan penggantian sejumlah 1 liter cairan. Pemberian cairan bertujuan untuk mencegah dehidrasi

dan cedera akibat panas tubuh berlebihan seperti *heat exhaustion* atau *heat stroke* (Fink & Mikesky, 2015).

Pemberian vitamin dan mineral sesuai kebutuhan atlet. Ada beberapa kelompok atlet yang perlu mendapat perhatian khusus seperti atlet wanita vegetarian dan atlet yang dalam program penurunan berat badan. Kelompok atlet tersebut beresiko kekurangan zat besi dan protein sehingga perlu pemilihan sumber makanan tinggi zat besi. Atlet wanita yang mengalami gangguan menstruasi/ amenorea perlu pemilihan sumber makanan tinggi kalsium (Kemenkes RI, 2013).

## **2. Masa Persiapan Pertandingan**

Pada masa ini, intensitas latihan mulai meningkat sehingga pengaturan makanan atlet disesuaikan dengan latihan spesifik cabang olahraga. Adapun resiko cedera meningkat, sehingga pengaturan makanan atlet disesuaikan juga dengan kandungan gizi yang dapat mempercepat proses penyembuhan (Kemenkes RI, 2013)

Pengaturan makanan pada masa persiapan pertandingan bertujuan untuk menyediakan cadangan energi dan cairan sehingga atlet dapat bertanding dalam kondisi prima. Hal ini dapat dicapai dengan makanan tinggi karbohidrat, cukup protein, rendah lemak, rendah serat, cukup vitamin, mineral dan air (Kemenkes RI, 2013)

Pengaturan makanan dalam persiapan pertandingan sebaiknya atlet mengkonsumsi makanan lengkap paling lambat 3 s.d 4 jam sebelum pertandingan. Hal ini dilakukan agar usus memiliki kesempatan untuk mencerna

dan menyerap makanan, sehingga saat pertandingan berlangsung, lambung sudah dalam keadaan kosong. Makanan yang masih tersisa di lambung dapat menyebabkan gangguan pada perut, mual dan kram (Kemenkes RI, 2013).

Atlet masih dapat mengkonsumsi makanan kecil atau snack seperti roti pada 2 s.d 3 jam sebelum pertandingan. Lalu 1 s.d 2 jam sebelum pertandingan, atlet hanya dapat mengkonsumsi makanan cair seperti jus buah. Pada waktu 30 s.d 60 menit sebelum pertandingan, atlet tidak disarankan mengkonsumsi makanan lagi dan sangat disarankan untuk minum agar kondisi hidrasi tetap terjaga (Kemenkes RI, 2013).

Pada saat pertandingan, atlet harus menjaga hidrasi dengan cara minum sebanyak 100 s.d 150 ml cairan setiap 30 s.d 45 menit sekali. Cairan tersebut dapat mengandung karbohidrat dan mineral dalam jumlah yang cukup (isotonik) untuk mengganti cairan yang keluar melalui keringat. Sebaiknya atlet minum sebelum merasa haus, karena haus adalah tanda dehidrasi. Jika atlet sudah merasa haus, berarti atlet sudah mengalami dehidrasi (Kemenkes RI, 2013).

Pertandingan dengan durasi yang lama (>1 jam) dapat menyebabkan dehidrasi serta kehilangan elektrolit (natrium dan kalium). Kehilangan cairan sebanyak 2% dari berat badan saja sudah dapat menurunkan performa atlet (Kemenkes RI, 2013). Dehidrasi saat berolahraga berkaitan dengan kram otot skeletal dan kelelahan, terutama bagi atlet yang mengalami dehidrasi disertai kehilangan natrium dalam jumlah besar (Negro *et al*, 2013)

Dehidrasi dapat terjadi tidak hanya pada cuaca panas, tetapi juga pada cuaca sejuk atau dingin. Selain melalui keringat, kehilangan cairan juga dapat terjadi tanpa diketahui melalui respirasi. Kehilangan cairan melalui respirasi dapat terjadi sebanyak 1900 ml/hari pada laki-laki dan 850 ml/hari pada wanita. Selain itu, dehidrasi dapat terjadi karena kurangnya konsumsi cairan. Hal ini disebabkan kurangnya minat untuk minum pada cuaca sejuk atau dingin. Atlet di dataran tinggi disarankan untuk mengkonsumsi cairan sebanyak 3 s.d 4 L/hari untuk fungsi ginjal optimal dan pengeluaran urin sebanyak 1,4 L pada dewasa (Negro *et al*, 2013)

Untuk menjaga daya tahan selama pertandingan, atlet disarankan untuk mengkonsumsi makanan dengan indeks glikemik yang rendah. Indeks glikemik adalah suatu ukuran yang digunakan sebagai indikator kecepatan karbohidrat dari makanan diubah menjadi glukosa oleh tubuh manusia (Negro *et al*, 2013)

Makanan dengan indeks glikemik tinggi dapat dicerna dan diserap lebih cepat oleh tubuh, sehingga melepaskan glukosa lebih cepat ke dalam aliran darah. Sedangkan makanan dengan indeks glikemik rendah, dicerna dan diserap lebih lambat, sehingga menghasilkan pelepasan glukosa secara bertahap (Negro *et al*, 2013)

Makanan dengan indeks glikemik yang rendah dapat mengurangi peningkatan glukosa darah secara mendadak sebelum pertandingan dan mencegah penurunan glukosa darah (hipoglikemia) setelah pertandingan dimulai. Selain itu, makanan dengan indeks glikemik rendah dapat

memberikan pasokan karbohidrat yang berkelanjutan selama sesi olahraga. Contoh makanan dengan indeks glikemik rendah (IG<55) adalah roti gandum, apel, pir, tomat, wortel, brokoli, ubi jalar, jagung, labu, lentil, buncis, kacang merah, pasta, quinoa, barley, susu sapi, keju, yogurt, susu kedelai, susu almond dan lain-lain (Negro *et al*, 2013)

Cabang olahraga yang menggunakan sumber energi anaerobik atau aerobik-anaerobik dapat mengalami penurunan cadangan glikogen otot lebih cepat. Penurunan glikogen otot tersebut dapat menurunkan performa atlet. Oleh sebab itu, cadangan glikogen harus cepat diisi kembali. Pemenuhan karbohidrat dapat dilakukan dengan mengonsumsi minuman olahraga (*sport drink*) yang mengandung 4 s.d 8% karbohidrat dan 10 s.d 20 mmol/L elektrolit (Kemenkes RI, 2013).

## **B. Setelah Pertandingan**

Pada periode ini atlet membutuhkan asupan gizi seimbang untuk memulihkan kondisi fisik dan kondisi cedera yang mungkin dialami atlet selama pertandingan. Pengaturan makanan bertujuan untuk dapat mengembalikan cadangan glikogen otot dan hati, memperbaiki jaringan otot yang rusak dan mengganti cairan dan elektrolit yang hilang melalui keringat pada saat pertandingan (Negro *et al*, 2013)

Setelah pertandingan atlet disarankan mengonsumsi minuman 1 s.d 2 gelas air dengan suhu sejuk 15 s.d 20°C. Lalu setengah jam setelah pertandingan, atlet sebaiknya diberikan jus buah 1 gelas dengan kandungan karbohidrat

8 s.d 12% yang berasal dari buah dan gula tambahan. Satu jam setelah pertandingan, atlet dapat diberikan jus buah 1 gelas, snack ringan atau makanan cair yang mengandung karbohidrat 300 kkal. Dua jam setelah pertandingan, atlet dapat diberikan makanan lengkap dengan porsi kecil. Biasanya atlet baru merasakan lapar 4 jam setelah pertandingan (Kemenkes RI, 2013).

Penggantian cairan dan elektrolit yang hilang dapat dilakukan dengan mengkonsumsi cairan sebanyak 450 s.d 675 ml setiap 0,5 kg berat badan cairan yang hilang. Oleh sebab itu, disarankan sebelum dan sesudah pertandingan dilakukan pengukuran berat badan agar diketahui persentasi cairan tubuh yang hilang (Negro *et al*, 2013)

Untuk atlet yang memiliki waktu pemulihan <8 jam seperti basket, sepak bola, hoki es dan lain-lain, perlu dilakukan pengisian bahan bakar agresif hingga simpanan glikogen cukup untuk sesi pertandingan selanjutnya. Pengisian bahan bakar akan optimal ketika karbohidrat dikonsumsi sebanyak 1 s.d 1,5 g/kg berat badan setiap jam, atau asupan karbohidrat total sebanyak 6 s.d 10 g/kg berat badan dalam sehari (Negro *et al*, 2013)

Selain itu, penambahan protein juga dapat meningkatkan kecepatan sintesis glikogen otot. Hal ini bermanfaat bagi atlet yang perlu membatasi karbohidrat untuk mengontrol berat badan. Konsumsi protein dengan karbohidrat juga bermanfaat untuk merangsang sintesis protein otot dan perbaikan jaringan. Pada aktivitas olahraga berat dan durasi waktu yang lama, akan ada kerusakan pada otot-otot aktif dan kerusakan ini dapat

berlanjut setelah pertandingan. Hal ini disebut dengan percepatan degradasi protein. Untuk pemulihan, perlu dilakukan sintesis protein dan pembatasan degradasi protein secepat mungkin dengan cara konsumsi 10 s.d 20 g protein berkualitas tinggi (whey, susu atau telur) atau 6 s.d 8 g asam amino esensial (Negro *et al*, 2013)

Sedangkan atlet yang memiliki waktu pemulihan >8 jam, tidak perlu pengisian bahan bakar agresif. Asupan gizi dapat diberikan sesuai dengan kebutuhan. Karbohidrat dapat diberikan sebanyak 3 s.d 4 g/kg berat badan, protein sebanyak 1,5 s.d 2,3 g/kg berat badan dan lemak sebanyak 1 s.d 2 g/kg berat badan (Negro *et al*, 2013).

# BAB VIII

## GANGGUAN MAKAN DAN MASALAH GIZI ATLET

Nur Afrinis,M.Si  
Universitas Pahlawan Tuanku Tambusai, Riau

### **A. *Eating Disorder*/Gangguan Makan pada Atlet**

*Eating disorder* atau gangguan makan merupakan gangguan dalam perilaku makan, bentuk tubuh, emosi serta interaksi dengan orang lain. Menurut Fink dan Mikesky (2013) gangguan makan merupakan suatu kondisi klinis yang ditandai dengan perasaan tidak mampu mengendalikan apa atau berapa banyak makanan yang akan makan. Sedangkan menurut Smolin dan Grosvenor, (2010) gangguan makan merupakan suatu kondisi yang ditandai dengan kekhawatiran patologis dengan berat badan dan bentuk tubuh. Gangguan makan yang terjadi pada atlet disebabkan karena atlet lebih mengutamakan memperhatikan berat badan dan bentuk tubuh serta keinginan yang kuat untuk dapat memenangkan pertandingan.

Kekhawatiran atlet tentang berat badan dan proporsi antara otot dan lemak tubuh dapat menyebabkan praktik penurunan berat badan yang tidak sehat atau gangguan makan (Smolin dan Grosvenor, 2010). Gangguan makan pada atlet terutama atlet putri yang melakukan pengontrolan berat badan secara tidak tepat sehingga

dapat membahayakan kesehatan. Hal ini banyak ditemui pada atlet yang penampilannya perlu tampak ramping dimana asupan makanan sedikit, tetapi berlatih banyak dan berat sehingga status gizi menjadi kurus namun tetap berkeinginan mempertahankan berat badan seperti itu. Ada beberapa cara yang ekstrim dilakukan seperti merangsang muntah, sering berpuasa, membatasi makanan tertentu dan menggunakan diuretika atau obat pencahar.

Gangguan psikologis yang terjadi pada atlet yang mengalami gangguan makan terkait dengan perilaku makan dan komplikasi (Negro, Rucci, Buonocore, Focarelli, & Marzatico, 2013). Atlet yang berada di bawah tekanan ekstrim untuk mencapai dan mempertahankan berat badan untuk mengoptimalkan kinerja dan memenangkan pertandingan. Kegagalan untuk memenuhi tujuan penurunan berat badan mungkin memiliki konsekuensi serius, seperti dikeluarkan dari tim atau dibatasi dari kompetisi. Hal ini mengakibatkan atlet tertekan sehingga menyebabkan beberapa atlet mengikuti diet ketat dan mempertahankan berat badan yang tidak sehat. Gangguan Makan lebih sering terjadi pada atlet wanita dari pada atlet pria. Hal ini umum terjadi dalam olahraga dimana kurus atau berat badan rendah diharapkan memberikan keuntungan, seperti balet, senam, lari, bersepeda, dan pacuan kuda (Smolin & Grosvenor, 2010).

Menurut Syafrizar dan Welis Wilda, (2009) banyak faktor penyebab atlet mengalami gangguan makan yaitu:

1. Masukan atau nasehat dari pelatih atau orang tua
2. Rasa takut akan akibat kurang baik bila anjuran tidak dilakukan
3. Kepercayaan akan tahayul dan kurangnya pengetahuan gizi
4. Faktor kebiasaan makan atlet
5. Mencontoh atlet senior

Atlet yang berdiet untuk menurunkan berat badan pada olahraga yang menilai penampilan cenderung memiliki asupan makanan yang lebih rendah. Atlet olahraga seperti ice skater, perenang dan senam biasanya mengkonsumsi makanan rendah lemak atau rendah kalori yang pada akhirnya bisa menyebabkan terjadinya gangguan makan, seperti anorexia nervosa dan bulimia nervosa (Fink & Mikesky, 2013).

### **1. Anorexia Nervosa**

Salah satu jenis gangguan makan yang mungkin terjadi pada atlet adalah anoreksia nervosa. Anorexia nervosa merupakan salah satu permasalahan berupa gangguan makan dimana penderita membuat dirinya tetap merasa lapar (*self-starvation*) yang ditandai dengan menolak makanan untuk mempertahankan berat badan dan ketakutan yang berlebihan akan peningkatan berat badan disebabkan karena pencitraan diri yang menyimpang. Sebagian besar individu anoreksia tidak menyadari bahwa mereka memiliki masalah, dan karena itu tidak mencari pengobatan sendiri (Maughan, 2000).

Anoreksia nervosa ditandai dengan hilangnya 15% atau lebih dari berat badan. Berat badan turun dengan membatasi makanan asupan dan penggunaan perilaku seperti muntah setelah makan, penyalahgunaan obat pencahar, dan olahraga berlebihan untuk menghilangkan atau menggunakan kalori. Orang dengan anoreksia umumnya sangat tertutup tentang perilaku makan mereka (Smolin dan Grosvenor, 2010).

Jadwal ketat seorang atlet seperti berlatih, jadwal bertanding, perjalanan, atau kompetisi sebagai alasan untuk tidak makan secara normal. Seiring waktu, kelaparan menyebabkan masalah kesehatan yang serius, serta penurunan performa pertunjukan. Kelaparan dapat menyebabkan irama jantung yang tidak normal, tekanan darah rendah, dan atrofi otot jantung. Kekurangan energi dan zat gizi lainnya berarti bahwa aktivitas dan pertumbuhan tidak didukung. Gangguan tidur juga umum terjadi pada penderita anoreksia.

Anorexia Nervosa yang terjadi pada atlet berupa sikap penolakan terhadap makanan dan mempertahankan berat badan minimal yang masih dianggap normal sesuai usia dan tinggi badan. Penderita anorexia nervosa memiliki perasaan takut gemuk walaupun berat badan sudah pada kategori kurang. Mereka sering mengeluh merasa tubuhnya gemuk walaupun kenyataannya status gizinya sudah sangat kurus atau merasa salah satu bagian tubuh kelihatan gemuk. Pada wanita yang tidak mendapatkan haid 3 kali berturut-turut (wanita dianggap amenore bila

haidnya hanya timbul setelah diberikan hormon). Adapun ciri-ciri Anorexia Nervosa adalah:

- a. Berat badan menurun drastis
- b. Selalu memikirkan makanan, kalori dan berat badan
- c. Berlatih keras dan tidak mengenal lelah
- d. Perasaan yang selalu berubah-ubah
- e. Menghindar jika ada pertemuan yang menyediakan makanan
- f. Memutuskan untuk tidak makan daging berwarna merah
- g. Menganggap makanan yang baik dan makanan yang tidak baik.

Tetapi tanda-tanda ini dapat timbul tanpa merupakan pertanda anorexia nervosa.

## **2. Bulimia Nervosa**

Bulimia nervosa merupakan gangguan makan yang lebih sering terjadi dibandingkan dengan anoreksia nervosa. Hal ini ditandai dengan siklus *binging dan purging*. *Binging* adalah konsumsi cepat sejumlah besar makanan dalam waktu singkat. Ini disertai dengan perasaan dari bersalah dan malu. *Binging* merupakan pembersihan mengacu pada metode yang digunakan untuk menghilangkan kelebihan kalori dari tubuh. Ini termasuk muntah yang diinduksi sendiri, penyalahgunaan obat pencahar dan diuretik, dan diet berlebihan dan olahraga. Bulimia dapat dimulai ketika seorang atlet tidak dapat bertahan pada diet ketat, atau

karena rasa lapar yang terkait dengan kalori yang sangat rendah menyebabkan gangguan makan yang berlebihan.

Umumnya penderita bulimia makan dan memuntahkannya kembali makanannya secara sembunyi-sembunyi. Muntah dimaksudkan untuk menghilangkan rasa tidak enak di perut setelah itu dapat melanjutkan kembali makannya. Pasien bulimia dapat muntah 20 kali sehari atau lebih. Ciri- ciri Bulimia Nervosa yaitu:

- a. Terjadi penurunan atau kenaikan berat badan yang signifikan
- b. Perasaan takut akan terjadinya kenaikan berat badan.
- c. Setelah makan, akan segera pergi ke kamar mandi untuk memuntahkan makanan.
- d. Adanya perasaan tertekan/depresi.
- e. Diet ketat diikuti dengan makan banyak dan lahap.
- f. Sangat khawatir terhadap ukuran dan bentuk tubuh.

### **Pengobatan Gangguan Makan**

Dalam tahap awal gangguan makan, pendidikan gizi saja sudah cukup untuk mencegah manifestasi klinik anorexia nervosa atau bulimia nervosa. Sebagai pengobatan diperlukan:

- a. Pengobatan medik
- b. Pengobatan dietetik
- c. Pengobatan psikologik

Pada anorexia nervosa dan bulimia nervosa diperlukan pendidikan gizi untuk:

- a. Menghilangkan faktor dietetik yang dapat memicu makan banyak dan lahap
- b. Usahakan pola makan normal/biasa.
- c. Ubah sikap abnormal tentang makanan, berat badan dan diet.

Adapun akibat dari gangguan/kelainan perilaku makan yang terjadi pada atlet dapat mengakibatkan:

- a. Terjadinya defisiensi/kekurangan zat gizi tertentu seperti misalnya anemia yang disebabkan karena kekurangan fe
- b. Kurangnya massa otot dan menurunnya fungsi otot
- c. Berkurangnya cadangan glikogen.
- d. Terjadinya depresi
- e. Berkurangnya toleransi terhadap hawa dingin

Gangguan makan/kelainan perilaku makan pada wanita dapat menyebabkan amenore yang dapat mengakibatkan menurunnya densitas tulang dan meningkatnya kelainan mineral tulang. Pada atlet pria juga mengakibatkan terjadinya penekanan produksi hormon testosteron. Penggunaan obat pencahar, obat pengurusan badan, diuretikum, dan muntah-muntah dapat mengakibatkan gangguan elektrolit dan defisiensi mineral sehingga dapat timbul gangguan jantung dan saluran cerna seperti sembelit dan kembung.

## **B. Masalah Gizi Atlet**

Dalam pemenuhan gizi yang tepat, seorang atlet memerlukan pendampingan gizi dari seorang tenaga gizi.

Pendampingan gizi dilakukan sebagai upaya perbaikan, pemeliharaan, pengaturan, pemulihan, dan penyesuaian status gizi serta komposisi tubuh atlet yang meliputi massa otot dan massa lemak (Kementerian Kesehatan RI, 2021). Dalam pembinaan prestasi atlet sering kali tidak berjalan sesuai harapan, dimana sering terjadi gangguan dan penyakit yang terkait dengan makanan dan gizi. Hal ini dapat terjadi karena berbagai hal seperti perbedaan kebiasaan makan atlet saat berada di rumah dengan di asrama tempat atlet dibina, kondisi lingkungan/alam sekitar, kebiasaan higienis pribadi maupun cedera pada saat latihan. Gangguan dan penyakit yang terjadi harus mendapatkan perhatian semua pihak yang membina atlet, sehingga diharapkan atlet dapat pulih ke kondisi optimal untuk melanjutkan latihan-latihan pembinaan prestasi.

Atlet dengan kondisi khusus seperti atlet vegetarian, atlet penyandang Diabetes Mellitus (DM), atlet dengan gangguan makan, atlet dengan gangguan gastrointestinal, dan atlet yang mengalami amnorea harus di bawah pengawasan petugas medis. Hal tersebut bertujuan agar tidak terjadi masalah kesehatan yang nantinya akan mengganggu performa atlet (Fitriani & Purwaningtyas, 2021). Adapun jenis gangguan ataupun penyakit-penyakit akibat gizi dan makanan yang sering dialami oleh atlet antara lain seperti anemia, gastritis, diare, osteoporosis, heat stroke/dehidrasi berat, hipertensi dan kelebihan berat badan/obesitas serta DM. Pemulihan kondisi atlet perlu mendapat dukungan semua pihak terutama atlet itu sendiri dan kerjasama dengan ahli gizi dalam pengaturan makanan

yang tepat untuk mengelola menu yang sesuai dengan gangguan yang dialami (Kementerian Kesehatan RI, 2013)

### **1. Atlet Dengan *Sport Anemia***

*Sport anemia* merupakan keadaan dimana terjadi kerusakan sel-sel darah sebagai akibat latihan berat yang pada umumnya menyebabkan kehilangan zat besi (Fe) sehingga kadar hemoglobin (Hb) menurun di bawah 12 gr/dL untuk wanita dan 13gr/dL untuk pria. *Sport anemia* dapat dipulihkan dengan pengaturan makanan/gizi atlet dengan tepat. Adapun tujuan pengaturan gizi adalah meningkatkan kadar Hb sel darah merah dan meningkatkan pembentukan sel darah merah agar tercapai kadar Hb dan jumlah sel darah merah yang normal. Beberapa faktor penyebab terjadinya *sport anemia* pada atlet adalah;

- a. Ekskresi yang berlebihan melalui keringat pada keadaan tertentu dan haid.
- b. Kebutuhan Fe yang meningkat karena kerusakan sel darah merah.
- c. Defisiensi zat-zat gizi pembentuk darah meliputi protein, asam folat, vitamin B12, dan zat besi/fe, disebabkan karena berkurangnya nafsu makan maupun program penurunan berat badan.
- d. Reaksi faali akibat latihan ketahanan fisik yang berat sehingga menimbulkan *hemodilusi* dan berakibat "*Pseudoanemia*".

Hal yang perlu diperhatikan dalam pengaturan makanan bagi atlet yang terkena *sport anemia* adalah:

- a. Mengonsumsi makanan yang bervariasi tinggi zat besi/Fe penghasil sel darah baik hewani maupun nabati.
- b. Memperbanyak konsumsi makanan yang mengandung zat-zat yang membantu penyerapan zat besi/Fe seperti vitamin C, buah-buahan dan protein hewani.
- c. Membatasi konsumsi makanan yang mengandung zat-zat yang menghambat penyerapan zat besi/ Fe seperti teh, kopi dan rokok.

## **2. Atlet Dengan Penyakit Gastritis**

Penyakit gastritis merupakan peradangan pada lapisan mukosa lambung yang disebabkan oleh beberapa hal seperti kebiasaan minum alkohol, alergi terhadap makanan tertentu, keracunan makanan, virus, obat-obatan seperti aspirin, stres dan kebiasaan makan tidak teratur. Keadaan ini sering dijumpai pada atlet yang berusaha untuk menjaga berat badan misalnya pesenam, penari balet, pelari dan sebagainya.

Tujuan penatalaksanaan gizi pada penderita gastritis yaitu mengurangi kerja lambung dan memberi cukup cairan. Makanan penderita gastritis secara tepat dan teratur, hal ini mengingat penyakit ini berhubungan langsung dengan alat pencernaan. Menurut Kemenkes tahun 2013 ada beberapa hal yang perlu dilakukan dalam pengaturan makanan:

- a. Jika dalam keadaan akut, lambung diistirahatkan tanpa makan selama 24-48 jam, hanya diberi minuman agak dingin dan tidak boleh diberi minuman panas.

- b. Pemberian makanan diberikan secara bertahap misalnya makanan saring misalnya bubur saring, dan berangsur-angsur makanan lunak kemudian diberi makanan biasa.
- c. Jenis makanan yang diberikan adalah makanan yang mudah dicerna misalnya bubur beras, kentang pure, roti bakar, puding, lauk-pauk misalnya daging ayam, telur, ikan tanpa duri direbus atau ditim atau dipanggang.
- d. Beberapa makanan atau minuman yang tidak boleh diberikan yaitu sayuran dan buah yang berserat dan bergas misalnya: sayur sawi, kol, nangka, daun singkong,; serta bumbu-bumbu yang merangsang seperti cabe, lada, cuka; minuman yang mengandung alkohol dan kopi serta jenis makanan yang dimasak menggunakan santan kental atau digoreng.
- e. Porsi makan diberikan sedikit tetapi sering.

### **3. Atlet Dengan Hipertensi**

Hipertensi merupakan keadaan dimana tekanan darah lebih tinggi dari 140/90 mmHg. Hipertensi dapat memberikan akibat buruk terhadap pembuluh koroner, ginjal, paru dan pembuluh darah. Penderita hipertensi harus selalu melakukan kontrol tekanan darah untuk mencegah gangguan yang lebih berat. Sekitar 90-95% peningkatan tekanan darah disebabkan karena gaya hidup yang kurang aktif/tidak sehat, merokok, BB lebih/kegemukan, diet tinggi lemak, konsumsi alkohol dan stress.

Adapun tujuan penatalaksanaan gizi pada penderita hipertensi adalah menurunkan tekanan darah, serta

memperoleh berat badan (BB) normal. Hal yang perlu diperhatikan penderita hipertensi adalah:

- a. Pengurangan konsumsi garam dapur, atau bahan makanan yang mengandung garam dapur, soda atau aatrium benzoat misalnya: ikan asin, kue-kue yang dimasak dengan soda, sayuran dan buah-buahan yang diawetkan, bumbu-bumbu tauco, saus tomat dan kecap.
- b. Pengurangan pemberian kalori jika terjadi kelebihan berat badan/ gizi lebih
- c. Konsumsi makanan sumber protein, kalium, kalsium dan elektrolit lainnya dalam jumlah cukup.
- d. Dilarang minum kopi, atau minuman yang mengandung cafein.

#### **4. Atlet dengan Kelebihan Berat Badan/Obesitas**

Kelebihan berat badan merupakan suatu kondisi dimana kelebihan berat badan di atas 10% atau lebih dari berat badan ideal atau lemak melebihi 18% pada pria dan 25% pada wanita. Apabila kelebihan berat badan lebih besar 25% dari berat badan ideal disebut obesitas (kegemukan). Adapun penyebab utamanya adalah kelebihan asupan energi melebihi dari yang dibutuhkan/yang dikeluarkan.

Tujuan penatalaksanaan makanan bagi atlet dengan berat badan berlebihan/obesitas adalah menurunkan berat badan dengan diet rendah kalori dan zat gizi seimbang sehingga berat badan menjadi normal. Prinsip penurunan berat badan adalah mengurangi simpanan lemak tubuh pada jaringan di bawah kulit (adiposa). Pengaturan makan untuk menurunkan berat badan yaitu:

- a. Melakukan pengurangan asupan kalori sebanyak 500-1000 kalori atau 25% dari kebutuhan kalori.
- b. Pengurangan jumlah porsi makanan, sesuai dengan ketentuan dan frekuensi makan.
- c. Mengurangi makanan yang berlemak dan berminyak.
- d. Menambah porsi buah, sayuran dan lebih banyak minum air putih.

## **5. Atlet Dengan Diabetes Mellitus**

Diabetes melitus merupakan gangguan metabolik atau keadaan *hiperglikemia* (kadar gula darah melebihi 140 mg) yang disebabkan karena kurangnya produksi insulin atau retensi insulin. Penderita diabetes mellitus memerlukan pengaturan makanan yang tepat. Pengaturan makanan yang tepat bagi penderita diabetes melitus yaitu komposisi karbohidrat makanan 60-70%, kandungan lemak 25-30% dan kandungan protein 10-25%; harus cukup kalori, cukup vitamin dan mineral; harus membatasi konsumsi garam dan sedapat mungkin menghindari konsumsi karbohidrat sederhana (gula, madu, sirup) dan alkohol.

Adapun tujuan penatalaksanaan makanan bagi penderita diabetes melitus adalah untuk mencapai dan mempertahankan kadar glukosa darah mendekati normal, mencapai dan mempertahankan kadar lipid/lemak mendekati optimal, mencegah komplikasi klinis dan akut serta meningkatkan kualitas hidup.

Kadar glukosa darah yang tidak terkontrol pada atlet dengan diabetes mellitus sangat berbahaya secara akut dapat menyebabkan terjadinya dehidrasi, diabetis

serta kematian. Sedangkan resiko dan bahaya kronis menyebabkan terjadinya penyakit kardiovaskular, termasuk hipertensi, penyakit ginjal, arteropati, retinopati diabetik.

Adapun keluhan dan tanda-tanda DM berupa poliuria (sering kencing), polydipsia (sering haus), polifagia (cepat lapar) dan penurunan berat badan yang tidak dapat dijelaskan sebabnya. Keluhan lainnya dapat berupa lemah, badan kesemutan, gatal-gatal, mata kabur dan disfungsi ereksi pada pria serta pruritus vulvae pada wanita.

Tabel 1. Kadar glukosa darah sebagai patokan diagnosis DM (mg/dl)

Jenis Pemeriksaan	Pemeriksaan	Bukan DM	Belum pasti DM	DM
Kadar glukosa darah sewaktu (mg/dl)	Plasma vena	< 100	100-199	≥ 200
	Darah kapiler	<90	90-199	≥ 200
Kadar glukosa darah puasa (mg/dl)	Plasma vena	< 100	100-125	≥ 126
	Darah kapiler	<90	90-99	≥ 100

Sumber: Kementerian Kesehatan RI, 2013

Atlet yang mengalami DM memerlukan edukasi secara komprehensif dan pemberian motivasi agar terjadi perubahan perilaku sehat. Pada atlet DM perlu ditekankan pentingnya keteraturan makan, baik jadwal, jenis dan jumlah makanan terutama bagi yang menggunakan obat penurun glukosa darat/insulin. Hal-hal yang harus menjadi perhatian atlet penderita DM adalah:

- a. Dilarang melakukan injeksi insulin pada saat latihan. Insulin cepat dimobilisasi sehingga bisa menyebabkan terjadinya hipoglikemia

- b. Pada saat latihan pemberian dosis insulin tetap sama, tetapi sebaiknya harus lebih banyak makan
- c. Pertandingan yang dengan aktivitas cepat dan tinggi, sebaiknya lakukan konsumsi makanan sebelumnya
- d. Sebaiknya lakukan latihan setelah makan yaitu pada saat gula darah naik, dan menghindari latihan pada saat gula darah rendah.
- e. Dalam menentukan kebutuhan energy dan insulin, agar dapat mengontrol glukosa darah selama latihan konsultasikan ke dokter atau ahli gizi sebelum memulai latihan.
- f. Minum banyak air sebelum dan saat latihan untuk menghindari dehidrasi
- g. Bawa permen selama latihan untuk mengantisipasi secara cepat jika terjadi hipoglikemia
- h. Konsumsi karbohidrat selama latihan aerobik (sekitar 60 menit) dapat dikonsumsi tanpa membutuhkan ekstra insulin. *Carbohydrate loading* tidak dianjurkan untuk anak-anak DM yang menggunakan insulin, namun pada dewasa tergantung pada latihan apa yang diterapkan.
- i. Pilihlah makanan dengan indeks glikemik rendah (Kemenkes, 2013).



# **BAB IX**

## **KEBUGARAN JASMANI DAN PENGUKURANNYA**

Zuhar Ricky, M.Pd  
*Universitas Dharmas Indonesia*

### **A. Pengertian Kebugaran Jasmani**

Apabila tubuh sehat dan bugar maka dapat melakukan berbagai macam kegiatan olahraga yang bisa meningkatkan kemampuan tubuh, salah satunya adalah dengan tubuh yang sehat dan bugar. Kebugaran jasmani merupakan impian bagi setiap orang, baik seorang atlet maupun yang bukan atlet. Seseorang yang memiliki kebugaran yang baik maka akan mudah juga dalam melakukan kegiatan sehari-hari tanpa harus mengalami kelelahan. Seseorang yang sehat belum tentu bisa dikatakan bugar karena untuk melakukan kegiatan sehari-hari dibutuhkan kondisi tubuh yang prima. Maka sangat berkaitan sekali antara kebugaran dengan kesehatan. Apabila bugar dan sehat dimiliki oleh seseorang maka akan bisa menikmati waktu pekerjaan sehari-hari dengan fit sampai waktu istirahat malam. Berikut Pengertian Kebugaran menurut pendapat beberapa ahli:

1. Kebugaran jasmani adalah kesiapan dan kemampuan tubuh untuk melakukan penyesuaian terhadap beban yang dikerjakan atau dilakukan tanpa menyebabkan kelelahan. Kebugaran jasmani yang berhubungan dengan kesehatan memiliki komponen dasar meliputi

daya tahan paru-jantung, kekuatan dan daya tahan otot, kelentukan, dan komposisi tubuh. Komponen dasar tersebut dapat memberikan hasil yang maksimal dalam kebugaran jasmani jika dilakukan latihan secara ruti (Wahyuni, 2010).

2. Kebugaran jasmani (*physical fitness*) bisa diartikan sebagai kemampuan atau kesanggupan tubuh untuk melakukan penyesuaian terhadap pemberian beban fisik tanpa menimbulkan kelelahan yang berlebihan. Beban fisik yang dimaksud disini adalah berbagai pekerjaan yang dilakukan sehari-hari dalam keadaan tetap fit hingga masih dapat menikmati keluangan waktu yang dimiliki, dengan kata lain tingkat kebugaran akan berpengaruh terhadap seseorang dalam melakukan aktivitas (Sujawadi & Sarjiyanto, 2010)
3. Kebugaran jasmani adalah suatu kondisi seseorang untuk melakukan kegiatan atau tujuan yang ingin dicapai dalam kehidupan sehari-hari tanpa mengalami kelelahan yang berarti. Kebugaran jasmani mencakup aspek kesehatan dan performa (Chandra, 2010)
4. Kebugaran jasmani merupakan keadaan seseorang untuk menunjang keberhasilan bekerja secara optimal. Latihan kebugaran jasmani dapat dilakukan dengan cara bergerak (*move*), mengangkat (*lift*) dan merenggangkan (*stretch*) (Wisahati, 2010).
5. Kebugaran jasmani adalah kemampuan tubuh seseorang untuk melakukan tugas pekerjaan sehari-hari, tanpa menimbulkan kelelahan yang berarti. Kebugaran jasmani yang baik merupakan modal dasar

bagi seseorang untuk melakukan aktivitas fisik atau kerja sehari-hari secara efisien dalam waktu yang relatif lama tanpa adanya kelelahan yang berarti sehingga masih bisa menikmati waktu luangnya. Kebugaran jasmani bisa didapatkan melalui latihan fisik yang tepat, sistematis, dan tidak berlebihan (Hasan, 2011).

6. Kebugaran jasmani adalah kesanggupan dan kemampuan tubuh untuk melakukan penyesuaian terhadap beban fisik yang diberikan tanpa menimbulkan kelelahan yang berlebihan. Kebugaran jasmani merupakan modal ketika melakukan agar bisa maksimal (B. A. Sarjana, 2016).

Berlandaskan dari pendapat ahli di atas maka dapat disimpulkan bahwa kebugaran jasmani yaitu suatu keadaan tubuh dalam melakukan berbagai macam aktivitas atau kegiatan sehari-hari dari mulai bangun tidur sampai sebelum tidur tanpa mengalami keletihan yang berarti.

## **B. Komponen Kebugaran Jasmani dan Bentuk Latihannya**

(Syafuruddin, 2011) ada beberapa komponen dasar dalam kebugaran yang dapat kita latih atau tingkatkan: Kekuatan (*Strength*), daya tahan (*endurance*), kecepatan (*speed*), kelincahan (*agility*), koordinasi (*coordination*).

### **1. Kekuatan (*Strength*)**

Kekuatan yaitu kemampuan otot untuk menahan beban, artinya adalah energi untuk melawan suatu tahanan atau kemampuan untuk membangkitkan tegangan

terhadap suatu tahanan. Latihan ini bisa dilakukan dengan mengangkat dan menarik suatu beban. Beban bisa berupa berat badan sendiri atau beban tambahan dengan benda lain. Beban harus di tambah sedikit demi sedikit agar perkembangan otot menjadi lebih baik (Sarjiyanto & Sujarwadi, 2010). Berikut contoh dari latihan kekuatan sebagai berikut:

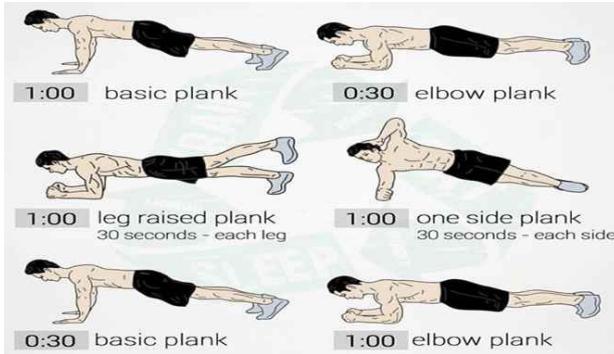
- a. Latihan Isometrik (Kontraksi Statis) yaitu kontraksi sekelompok otot untuk mengangkat atau mendorong beban yang tidak bergerak, dengan anggota tubuh dan panjang otot tidak berubah. Seperti mengangkat, menahan, mendorong, atau menarik suatu benda yang tidak dapat digerakkan (tembok, pohon dan lainnya). Berikut contoh latihan isometrik.



Gambar latihan Isometrik *Wall Sit* (Stuart, 2019)

Sumber: <http://www.jasestuart.com/wall-sits-on-toes>

Latihan ini dapat dilakukan lama perlakuan 10-20 detik sesuai tingkat kemampuan individu dan dilakukan 3-5 kali pengulangan dengan waktu istirahat 20-30 detik. (Hidayat, 2014)



Gambar latihan Isometrik *plank* (Adi, 2021)

Sumber: <https://www.gymaniac.co.id/741/variasi-plank-dan-manfaatnya.html>

- b. Latihan Isotonik (kontraksi dinamis) yaitu kontraksi sekelompok otot yang bergerak dengan cara memanjang dan memendek. Latihan ini dapat dilakukan dengan beban tubuh sendiri maupun beban dari luar seperti mengangkat barbel.

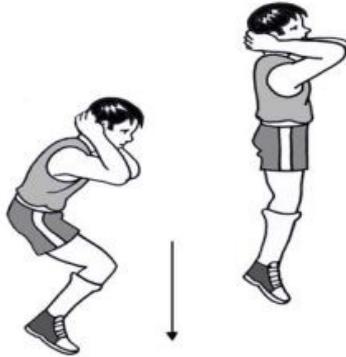
- 1) *Push up*, bertujuan untuk melatih kekuatan otot lengan atas dan dada



Gambar latihan *push up* (Pe-art, 2017)

Sumber: <https://www.istockphoto.com/id/ilustrasi/push-ups>

- 2) *Squat jump*, bertujuan untuk melatih kekuatan otot tungkai bagian atas. Beban yang digunakan adalah berat badan.



Gambar latihan *squat jump*

Sumber: Sarjana, B. A. (2016). *Pendidikan Jasmani, Olahraga dan Kesehatan*.

- 3) *Sit up*, bertujuan untuk melatih kekuatan otot perut. Sit up dapat menggunakan beban dan tidak menggunakan beban. Dalam melakukan sit up posisi kepala lebih rendah dari kaki.



Gambar latihan *sit up*

Sumber: Sarjana, B. A. (2016). *Pendidikan Jasmani, Olahraga dan Kesehatan*.

- 4) *Back up*, bertujuan untuk melatih kekuatan otot punggung dengan cara telungkup, kedua badan

tangan di belakang badan lalu lentingkan badan ke atas dan kembali.



Gambar latihan *back up*

Sumber: Sarjana, B. A. (2016). *Pendidikan Jasmani, Olahraga dan Kesehatan*.

- 5) *Pull-up* bertujuan untuk melatih otot punggung, lengan dan bahu. Latihan ini dapat dilakukan dengan cara menggantung di atas palang tunggal lalu angkat tubuh dengan tarikan kedua tangan dan kembali turun.



Gambar latihan *pull up*

Sumber: Sarjana, B. A. (2016). *Pendidikan Jasmani, Olahraga dan Kesehatan*.

## 2. Daya Tahan (*Endurance*)

Daya tahan adalah kemampuan seseorang untuk melakukan kerja dalam waktu yang relatif lama. Istilah lainnya yang sering digunakan adalah *respiration cardio vasculair endurance* yaitu daya tahan yang berhubungan dengan pernapasan, jantung, dan paru-paru (Sutrisno, 2010). Pendapat lain daya tahan kemampuan seseorang dalam mengatasi kelelahan akibat melakukan kerja fisik dan psikis dalam waktu yang lama. Dengan kata lain apabila seseorang dapat melakukan kerja fisik secara terus menerus dalam waktu yang lama, maka seseorang tersebut memiliki daya tahan yang baik (Syafuruddin, 2011) Daya tahan meliputi:

### a. Daya tahan otot

Daya tahan otot adalah kemampuan otot-otot untuk melakukan tugas gerak yang membebankan otot dalam waktu yang cukup lama.

### b. Daya tahan jantung dan paru-paru

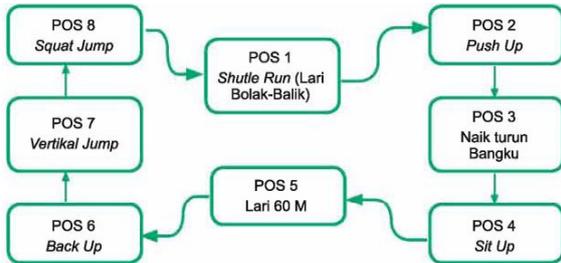
Berikut bentuk latihan untuk meningkatkan daya tahan (Syafuruddin, 2011)

- a. Latihan daya tahan umum meliputi: 1) lari jarak jauh dengan tempo rendah (konstan) dengan jarak 3 km, 5 km, 10 km. 2) lari naik turun gunung. 3) bersepeda jarak jauh. 4) berenang jarak jauh. 5) *Cross country* (berlari di alam yang berbeda-beda seperti tanah, rumput, pasir dan lain-lain. 6) latihan *fartlek* (lari dengan kecepatan yang berbeda-beda) dan lain-lain
- b. Latihan daya tahan khusus meliputi: 1) lari zig-zag 2) lari dengan tempo yang berubah-ubah 3) latihan

dengan pembebanan waktu pendek, sedang dan lama dengan metode pengulangan, metode interval, metode durasi yang lama

- c. Latihan Daya tahan kekuatan meliputi 1) Semua bentuk latihan lompat/lompat, lempar dan lari yang dilakukan secara berulang-ulang dengan repetisi yang banyak. 2) latihan sirkuit dengan pengulangan gerakan. 3) latihan dengan menggunakan mesin kekuatan dengan banyak repetisi. 4) bermacam-macam latihan kekuatan (*push up, sit up, back up* dan lain-lain) yang dilakukan dalam waktu 1 menit atau lebih.
- d. Latihan daya tahan kecepatan meliputi latihan lari dengan intensitas yang tinggi dan volume yang sedang sampai tinggi dapat mengembangkan kemampuan daya tahan seperti lari 100 meter, 200 meter, 400 meter.  
Contoh latihan daya tahan dengan latihan *circuit training* yaitu latihan disusun dalam bentuk lingkaran, persegi dan lain-lain dalam bentuk pos-pos. 1) Dalam suatu area ditentukan beberapa pos 2) Di setiap pos, dapat melakukan satu bentuk latihan kondisi. 3) Latihan yang dilakukan biasanya berbentuk latihan kekuatan, kecepatan, kelincahan, daya tahan dan lain sebagainya.
- e. Pos 1 latihan *shuttle run* (lari bolak balik) dengan jarak 5-10 meter, dilakukan sebanyak 6-8 kali.
- f. Pos 2 Latihan *push up* dilakukan sebanyak 10-15 kali
- g. Pos 3 latihan naik turun bangku tinggi sekitar 10-20 cm sesuai dengan kemampuan seseorang, dilakukan berulang-ulang sebanyak 10-15 kali.

- h. Pos 4 latihan *sit up* dilakukan sebanyak 10-15 kali
- i. Pos 5 latihan lari 60 M dilakukan sebanyak 2-3 kali
- j. Pos 6 latihan *back up* dilakukan sebanyak 10-15 kali
- k. Pos 7 latihan *vertical jump* dilakukan sebanyak 10-15 kali
- l. Pos 8 latihan *squat jump* dilakukan sebanyak 10-15 kali.



Gambar latihan *circuit training*

Sumber: Sarjiyanto & Sujarwadi. (2010). Pendidikan Jasmani Olahraga dan Kesehatan

### 3. Kelentukan (*Flexibility*)

Kemampuan menggerakkan persendian dan otot dengan leluasa dan luas ke keseluruhan ruang geraknya (A. B. Sarjana *et al.*, 2010). Berikut manfaat dari latihan kelentukan:

- a. Memaksimalkan persiapan untuk berolahraga dan latihan
- b. Meningkatkan kesiapan mental dan relaksasi jasmani
- c. Mengurangi kemungkinan cedera
- d. Mengurangi rasa ketegangan otot

Berikut beberapa latihan kelentukan:

- a. Peregangan Pergelangan kaki yaitu berdiri dengan salah satu kaki agak ke depan. Tangan di pinggang, atur nafas lalu tekan kaki dengan memindahkan berat

pada kaki yang sedang diregangkan. Kegiatan ini dapat dilakukan selama 10-15 detik dengan kaki bergantian.

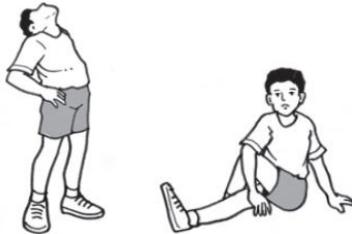
- b. Peregangan pergelangan tungkai tempatkan salah satu kaki di depan dengan posisi lutut ditekuk dan kedua tangan di atas paha.



Gambar Latihan peregangan kaki dan tungkai

Sumber: Atmaja Budi (2010), Pendidikan Jasmani,  
Kesehatan dan Olahraga

- c. Peregangan pinggang 1) lentingkan badan ke belakang bersamaan dengan melepaskan tangan dari pinggul bergeser ke bagian paha belakang. Tahan sekitar 10-15 detik. 2) Duduk telanjur dengan badan tegak lutut ditekuk menyilang di atas paha tungkai.

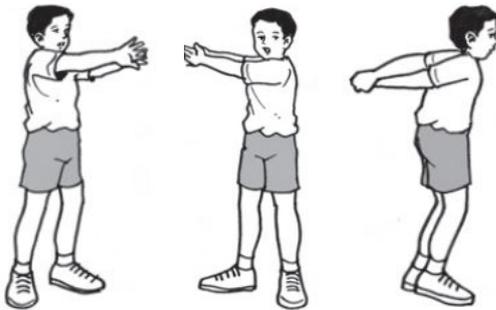


Gambar Latihan peregangan pinggang

Sumber: Atmaja Budi (2010), Pendidikan Jasmani,  
Kesehatan dan Olahraga

- d. Peregangan lengan 1) berdiri dengan kedua kaki di buka selebar bahu. Kedua jari-jari tangan saling terpaut

di depan dada. Putar tangan hingga telapak tangan menghadap ke luar depan. Lakukan selama 10-15 detik 2) berdiri dengan kedua kaki dibuka selebar bahu. Kedua jari-jari tangan saling terpaut di depan dada. Putar tangan hingga telapak tangan menghadap ke samping luar lakukan selama 10-15 detik 3) Berdiri dengan kedua kaki di buka selebar bahu, kedua jari-jari saling terpaut di belakang badan, lakukan selama 10-15 detik.



Gambar Latihan peregangan pinggang  
Sumber: Atmaja Budi (2010), Pendidikan Jasmani,  
Kesehatan dan Olahraga

#### 4. Kecepatan (*speed*)

Kecepatan atau *speed* yaitu kemampuan bergerak secara berturut-turut untuk menempuh suatu jarak dalam suatu selang waktu. Semakin singkat waktu tempuh maka kecepatan yang dihasilkan semakin baik (A. B. Sarjana *et al.*, 2010). Berikut beberapa bentuk latihan kecepatan:

- a. Lari interval (*interval running*), menempuh jarak yang relatif pendek, misal 40 m. Contoh rencana latihan lari interval menempuh jarak pendek:

- 1) Jarak tempuh : 40 meter
  - 2) Waktu tempuh : 6-8 detik
  - 3) Pengulangan : 10 kali
- b. Lari akselerasi (*acceleration running*)
- 1) Kombinasi lari pelan (*jogging*) dan lari cepat (*sprint*)
  - 2) Kombinasi lari akselerasi (*acceleration running*) diselingi dengan lari deselerasi. Contoh rencana latihan lari akselerasi:
    - a) Jarak tempuh 40 meter, terdiri dari 10 meter lari pelan, 10 meter sedang, 20 meter lari cepat.
    - b) Waktu tempuh 8-10 detik
    - c) Pengulangan 10 kali
- c. Melakukan aktivitas gerak berupa lompat tali atau skipping dengan putaran tali yang cepat dan melompat dengan cepat, dimana kaki tidak tersangkut tali.



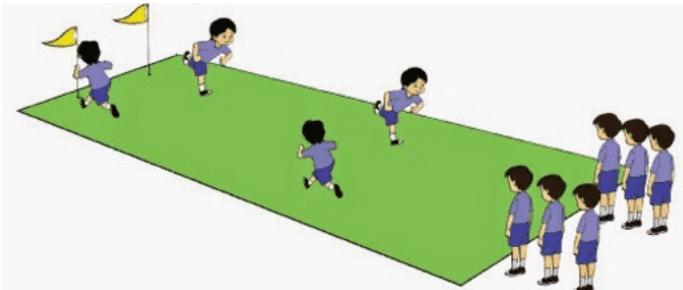
Gambar latihan skipping (Admin, 2013)

Sumber: <https://pemkomedan.go.id/artikel-11247-4-manfaat-olahraga-skipping.html>

## 5. Kelincahan (*Agility*)

Kelincahan adalah suatu kegiatan latihan untuk mengubah arah secara cepat tanpa menimbulkan gangguan pada keseimbangan (Sutrisno, 2010). Kelincahan banyak ditentukan oleh faktor kekuatan, kecepatan, power, waktu reaksi, dan koordinasi. Berikut bentuk-bentuk latihan kelincahan:

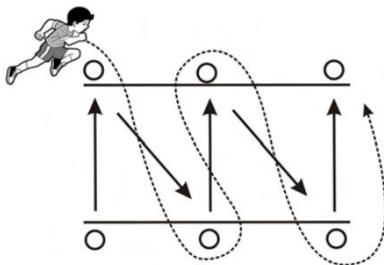
- a. Latihan lari bolak balik (*shuttle run*) cara melakukannya  
1) lari bolak balik secepat mungkin sebanyak 6-8 kali (jarak 5-8 meter). 2) Apabila sampai di titik batas, lalu harus secepat mungkin berusaha mengubah arah untuk berlari ke titik selanjutnya. 3) Perlu diperhatikan bahwa jarak antara kedua titik tidak terlalu jauh serta jumlah ulangan tidak terlampau banyak sehingga tidak menyebabkan kelelahan bagi seseorang.



Gambar: Lari bolak balik (*shuttle run*) (Olahraga, 2021)

Sumber: <https://penjaskes.co.id/5-kesalahan-lari-shuttle-run/>

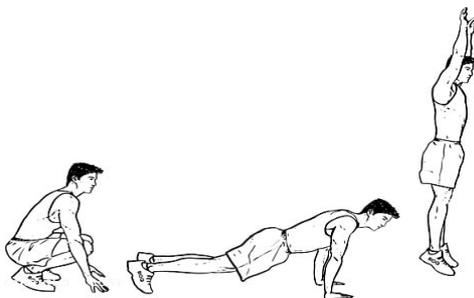
- b. Latihan lari berbelok-belok (*zig-zag*) cara melakukannya  
1) Berlari bolak balik dengan cepat sebanyak 2-3 kali antara beberapa titik (misalnya 4-8 titik). 2) Jarak setiap titik sekitar 3-5 meter.



Gambar: Latihan zig-zag

Sumber: Sutrisno, B. (2010). Pendidikan Jasmani, Olahraga, dan Kesehatan 2

- c. Latihan jongkok dan berdiri (*squat thrust*) cara melakukannya 1) Jongkok sambil menumpukan kedua lengan di lantai. 2) Pandangan ke arah depan 3) Lemparkan kedua kaki ke belakang sampai lurus dengan sikap badan telungkup dalam keadaan terangkat. 4) Kemudian dengan serentak, kedua kaki ditarik ke depan, kemudian kembali ke tempat semula. 5) Latihan ini dilakukan berulang-ulang dengan gerakan sama 8-15 repetisi dan minimal 3 kali pengulangan.



Gambar: Latihan *Squat Thrusts* (Admin, 2016)

Sumber: <https://www.blog.bodyfitstation.com/workout-list/abs/burpees-squat-thrusts>

### **C. Faktor-faktor yang mempengaruhi Kesegaran Jasmani**

1. Makanan yang cukup dan bergizi  
Fungsi makanan dalam tubuh adalah untuk mendapatkan tenaga, zat-zat pembangun sel tubuh, meningkatkan daya tahan tubuh, untuk kelancaran segala proses yang terjadi di dalam tubuh. Fungsi itu dapat terpenuhi bila kita makan dengan mengkonsumsi makanan yang cukup dan bergizi.
2. Kebiasaan hidup sehat  
Kebiasaan hidup yang teratur, sehat, dan dikerjakan secara kontinu akan dapat mempengaruhi tingkat kebugaran seseorang. Kebiasaan tersebut meliputi makan, mandi yang teratur, cuci tangan sebelum dan sesudah makan, gosok gigi, kebiasaan hidup bersih, dan lain-lain, termasuk juga menghindari kebiasaan yang merusak tubuh seperti merokok, minum-minuman keras, dan mengonsumsi narkoba.
3. Istirahat atau tidur yang cukup  
Menurut penelitian, waktu tidur yang cukup untuk anak usia 1-4 tahun adalah 12 jam per hari, usia 4-12 tahun adalah 10 jam per hari, untuk pelajar rata-rata waktu tidur 8 jam dalam sehari, dan untuk orang dewasa memerlukan waktu tidur 5-8 jam per hari.
4. Berolahraga secara rutin  
Salah satu cara untuk meningkatkan kebugaran jasmani adalah melalui latihan jasmani atau berolahraga secara teratur dan kontinu. Dapat dilakukan seminggu 3-5

kali, minimal dilakukan selama 30 menit dan sesuai kemampuan dari individu.

## **D. Tes Kebugaran Jasmani**

### **1. Tes Kekuatan Otot Perut (*Sit-Up*)**

Tujuan untuk mengukur kekuatan otot perut. Fasilitas dan alat yang digunakan yaitu matras dan *stopwatch*.

#### a. Pelaksanaan:

- 1) Telentangkan badan di atas matras.
- 2) Tempelkan kedua tangan di belakang telinga.
- 3) Lakukan sit-up dengan cara mengangkat badan dan menyentuhkan kedua siku ke lutut, lalu kembali ke posisi semula.
- 4) Ulangi gerakan ini sebanyak-banyaknya selama 30 detik.
- 5) Setiap siswa diberi kesempatan sebanyak dua kali.

#### b. Penilaian:

- 1) Jika siku tidak menyentuh lutut maka gerakan tidak dihitung.
- 2) Tafsirkan banyak gerakan yang kalian lakukan dengan putra dan untuk putri. Dengan cara ini, kalian akan mengetahui derajat kekuatan otot perut.

Tabel: Pedoman hasil tes *sit up* untuk putra

Kategori	Kelompok Umur Putra (Tahun)					
	15-19	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69
Sangat Baik	>45	>40	>33	>29	>24	>20
Baik	41-45	36-40	30-33	25-29	21-24	15-20
Kurang	33-40	29-35	22-29	17-24	13-20	7-14
Sangat Kurang	<33	<29	<22	<17	<13	<7

Tabel: Pedoman hasil tes *sit up* untuk putri

Kategori	Kelompok Umur Putra (Tahun)					
	15-19	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69
Sangat Baik	>39	>33	>26	>22	>16	>14
Baik	35-39	29-33	23-26	18-22	11-16	10-14
Kurang	27-34	21-28	15-22	7-17	3-10	2-9
Sangat Kurang	<27	<21	<15	<7	<3	<2

## 2. Tes Kekuatan Otot Lengan (*Push-Up*)

Tujuan untuk mengukur kekuatan otot lengan. Fasilitas dan alat yang digunakan yaitu matras dan *stopwatch*.

a. Pelaksanaan:

- 1) Telungkupkan badan di atas matras. Kedua telapak tangan dihadapkan ke lantai dan ditempatkan di bawah dada.
- 2) Lakukan *push-up* dengan cara meluruskan lengan hingga seluruh tubuh terangkat naik. Tubuh yang terangkat dalam keadaan tetap lurus. Setelah itu kembali ke posisi semula.

- 3) Ulangi gerakan ini sebanyak-banyaknya selama 1 menit.
  - 4) Setiap siswa diberi kesempatan sebanyak dua kali.
- b. Penilaian
- Jika siku tidak lurus maka gerakan tidak dihitung.

Tabel: Pedoman hasil tes *push up* untuk putra

Kategori	Kelompok Umur Putra (Tahun)					
	15-19	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69
Sangat Baik	>34	>33	>26	>20	>16	>15
Baik	27-34	27-33	21-26	16-20	11-16	10-15
Kurang	18-26	17-26	12-20	10-15	7-10	5-9
Sangat Kurang	<18	<17	<12	<10	<7	<5

Tabel: Pedoman hasil tes *push up* untuk putri

Kategori	Kelompok Umur Putra (Tahun)					
	15-19	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69
Sangat Baik	>30	>25	>23	>21	>16	>14
Baik	23-30	20-25	17-23	14-21	10-16	10-14
Kurang	12-22	10-19	8-16	5-13	2-9	2-9
Sangat Kurang	<12	<10	<8	<5	<2	<2

### 3. Tes Lari 2,4 km (*Cooper Test*)

Tujuan untuk mengukur kemampuan dan kesanggupan kerja fisik paru-jantung atau dikenal dengan *aerobik test*. Selain itu, dapat meningkatkan kualitas jantung dan paru bila dilakukan dengan baik dan benar. Fasilitas dan alat

yang digunakan yaitu jalur datar dengan jarak 2,4 km dan *stopwatch* (Aryanto, 2010).

a. Persyaratan melakukan tes:

- 1) Berbadan sehat, tidak ada kelainan jantung dan paru-paru
- 2) Tes dilakukan sebaiknya pagi hari tidak melewati jam 11.00 siang
- 3) Harus sarapan pagi 2-3 jam sebelum tes, tidak boleh kurang tidur atau begadang
- 4) Tes dilakukan pada lintasan datar
- 5) Sebelum mulai hendaknya melakukan pemanasan
- 6) Tes dilakukan secara berlari, apabila tidak kuat berlari bisa diselingi dengan jalan kaki.
- 7) Selama tes berlangsung tidak boleh berhenti, istirahat, makan, dan minum.

b. Pelaksanaan tes:

- 1) Bersiap pada garis start
- 2) Setelah aba-aba "ya", berlailah hingga menempuh jarak 2,4 km

c. Penilaian tes:

- 1) Skor ditentukan berdasarkan waktu yang diperlukan untuk mencapai finis
- 2) Waktu dicatat dalam satuan menit dan detik

Tabel: Pedoman hasil tes lari 2,4 km untuk putra

Kategori	Kelompok Umur Putra (Tahun)					
	13-19	20-29	30-39	40-49	50-59	>60
Sangat Kurang	>15'31	>16'01'	>16'31	>17'31'	>19'01	>20'00'
Kurang	12'11'- 15'30'	14'01'- 16'00'	14'46'- 16'30'	15'36'- 17'30'	17'01'- 19'00'	19'01'- 20'00'
Sedang	10'49'- 12'10'	12' 01'- 14' 00'	12'31'- 14' 45'	13' 01'- 15' 35'	14'31'- 17' 00'	16' 16'- 19' 00'
Baik	09'41'- 10' 48'	10' 46'- 12' 00'	11'01'- 12' 30	11' 31'- 13' 00'	12'31'- 14' 30	14' 00'- 16' 15
Sangat Baik	08'37'- 09' 40'	09' 45'- 10' 45'	10'00'- 11' 00'	10' 30'- 11' 30'	11'00'- 12' 30'	11' 16'- 13' 59'
Terlatih	<08'37'	<09'45'	<10'00'	<10'30'	<11'00'	<11'15'

Tabel: Pedoman hasil tes lari 2,4 km untuk putri

Kategori	Kelompok Umur Putra (Tahun)					
	13-19	20-29	30-39	40-49	50-59	>60
Sangat Kurang	>18'31'	>19'01'	>19'31'	>20'01'	>20'31	>21'01'
Kurang	16' 55'- 18' 30'	18' 31'- 19' 00	19' 01'- 19' 30'	19' 31'- 20' 00'	20' 01'- 20' 30''	20' 31'- 21' 00''
Sedang	14' 31'- 16' 54'	15' 55'- 18' 30'	16' 31'- 19' 00'	17' 01'- 19' 30'	19' 01'- 20' 00'	19' 31'- 20' 30'
Baik	12' 30'- 14' 30'	13' 31'- 15' 54'	14' 31'- 16' 30'	15' 56'- 17' 00'	16' 31'- 19' 00'	17' 31'- 19' 30'
Sangat Baik	11' 50'- 12' 29'	12' 30'- 13' 30'	13' 00'- 14' 30'	13' 45'- 15' 55'	14' 30'- 16' 30'	16' 30'- 17' 30'
Terlatih	<11'50'	<12'30'	<13'00'	<13'45'	<14'30'	<16'30'

#### 4. Tes Daya Ledak Otot (*Power*)

(Widiastuti, 2011) Power atau sering pula disebut dengan daya eksplosif adalah suatu kemampuan gerak

yang sangat penting untuk menunjang aktivitas pada setiap cabang olahraga. Berikut contoh tes *vertical jump* bisa dilakukan secara elektrik maupun manual (Sepdanius, 2019):

a. Tujuan:

Mengukur daya ledak otot tungkai

b. Alat-alat yang dibutuhkan

- 1) Papan scalar yang ditempelkan pada dinding
- 2) Kapur
- 3) Kertas dan pena
- 4) Tester

c. Pelaksanaan:

- 1) Pada suatu dinding yang tegak lurus dari lantai dibuat ukuran tinggi sampai dengan 300 cm.
- 2) Testee berdiri dibawah dinding dan mengukur tinggi raihannya awal.
- 3) Selanjutnya teste melompat untuk meraih ukuran tertinggi dari raihannya dengan posisi menyamping dinding.
- 4) Hitung selisih tinggi raihan antara raihan loncatan dengan raihan tanpa loncatan.
- 5) Skor teste adalah selisih dari raihan tersebut.

Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada gambar berikut:



Gambar: Pelaksanaan tes *vertical jump*  
 Sumber: <http://eprints.polsri.ac.id/1400/3/BAB%20II.pdf>

Tabel Nilai *Vertical Jump*

13 s/d 15 Tahun		Nilai	16 s/d Tahun	
Putra	Putri		Putra	Putri
>66 cm	>50 cm	5	>73 cm	>50 cm
53-65	39-49	4	60-72	39-49
42-52	30-38	3	50-59	31-38
31-41	21-29	2	39-49	23-30
<31	<21	1	<39	<23

## 5. Tes Kecepatan

Kecepatan merupakan kemampuan seseorang untuk berpindah dari suatu tempat ke tempat yang lain secara cepat. Tes kecepatan terdiri dari beberapa jenis tes yang

dikembangkan yaitu lari 30, 40, 50, 60 meter. Tujuan untuk mengetahui lari dengan cepat dan mengetahui kemampuan kecepatan seseorang.

a. Peralatan

- 1) Stopwatch
- 2) Cone atau patok
- 3) Lintasan lari meter yang lurus dan datar

b. Prosedur

- 1) Berilah tanda lintasan lari sepanjang 60 meter dengan cone dan tempatkan pada tiap interval 10 meter.
- 2) Setiap yang melakukan lari start dengan posisi berdiri, dan kaki depan tepat berada di atas garis *start*.
- 3) Pemberi tanda waktu berdiri pada garis finish, meneriakkan aba-aba "siap" dan mengayunkan bendera untuk memberi tanda start pada testi. Pada saat lengan di ayunkan, pemberi tanda waktu secara bersamaan mulai menghidupkan *stopwatch* yang di pegang.
- 4) Hentikan stopwatch pada saat testi telah melewati garis *finish*.
- 5) Tekankan pada testi agar lari secepat mungkin
- 6) Boleh dilakukan sebanyak 2 kali.

c. Penilaian

Catatlah waktu pada pelaksanaan yang paling cepat dengan tingkat ketelitian 0,1 detik.

Tabel Penilaian lari 60 meter

13 s/d 15 Tahun		Nilai	16 s/d 19 Tahun	
Putra	Putri		Putra	Putri
<6,7 Detik	<7,7 Detik	5	<7,2 Detik	<8,4 Detik
6,8-7,6	7,8-8,7	4	7,3-8,3	8,5-9,8
7,7-8,7	8,8-9,9	3	8,4-9,6	9,9-11,4
8,8-10,3	10,9-11,9	2	9,7-11,0	11,5-13
10,4-dst	12,0-dst	1	11,1-dst	13,5-dst

Tes Kebugaran Jasmani Indonesia untuk tingkat SMP, SMA, Mahasiswa merupakan salah satu instrumen tes berdasarkan norma. Oleh karena itu, cara menentukan derajat kebugaran pun menggunakan Penilaian Acuan Norma (PAN). Penilaian Acuan Norma (PAN) adalah penilaian yang dilakukan dengan membandingkan hasil pengukuran seseorang siswa yang satu dengan yang lainnya. Penilaian ini bersifat relatif karena bergantung pada kemampuan siswa yang sewaktu-waktu dapat berubah.

## 6. Tes Kelincahan

Tes kelincahan bertujuan untuk mengukur kelincahan, yaitu kemampuan untuk merubah arah dengan cepat sambil melakukan gerakan (Pasaribu, 2020).

Merupakan tes yang bertujuan untuk mengukur kelincahan, yaitu kemampuan untuk mengubah arah dengan cepat sambil melakukan gerakan.

### a. Peralatan

- 1) 2 balok kayu untuk setiap pelari
- 2) Balok harus berukuran 10 x 5 x 5 centimeter

- 3) Pita, kerucut, atau penanda garis start
- 4) Stopwatch atau pengukur waktu
- 5) Permukaan anti selip datar dengan dua garis selebar 10 meter atau sesuai dengan jarak yang ditentukan

b. Petugas

Orang starter dan pencatat waktu. Pengambil sesuai dengan teste dan lintasan yang tersedia

c. Pelaksanaan

Posisi testi berdiri di garis start dengan start berdiri, setelah aba –aba “ya” segera lari ke garis ke 2, ambil balok, kemudian lari kembali ke garis start, balok letakkan di belakang garis. Lari kembali ke garis ke 2 dan ambil balok di belakang garis, segera lari kembali ke garis start. Lakukan tersebut 2 kali, sehingga jarak larynya 40 meter.

d. Penilaian

Kelincahan lari dihitung sampai dengan 0,1 atau 0,01 detik dengan jarak 40 Meter.

<b>Putra</b>	<b>Kategori</b>	<b>Putri</b>
< 12.10 Detik	Baik Sekali	< 12.42 Detik
12.11 – 13.53	Baik	12.43 – 14.09
13.54 – 14.96	Sedang	14.10 – 15.74
14.97 – 16.39	Kurang baik	15.75 – 17.39
> 16.40	Kurang sekali	> 17.40

## DAFTAR PUSTAKA

- Adi, E. (2021). *5 Variasi Plank dan Manfaatnya*. All Rights Reserved.
- Admin. (2013). *4 Manfaat Olahraga Skipping*. Pemko Kota Medan.
- Admin. (2016). *Burpees – Squat Thrusts*. Bodyfitstation.
- Almatsier, Sunita dkk. 2011. *Gizi Seimbang Dalam Daur Kehidupan*. Jakarta: Kompas Gramedia
- Aoi Wataru *et al.* 2006. Exercise and Functional Food. *Nutrition Journal* 2006, 5:15
- Arisman MB. (2009). *Buku Ajar Ilmu Gizi: Gizi Dalam Daur Kehidupan*. EGC.
- Aryanto, B. (2010). *Pendidikan Jasmani Olahraga dan Kesehatan* (A. Rithaudin (ed.)). Pustaka Insan Madani. Pusat Perbukuan Kementerian Pendidikan Nasional.
- Asmuni, R. 1981. *Gizi Olahraga*. Jakarta: Depdikbud RI
- Bafirman. (2013). *Fisiologi Olahraga*. Wineka Media.
- Bean A. (2010). *The complete guide to sports nutrition*. Blackwell Publishing.
- Bender, D. A. (2009). *Introduction to Nutrition and Metabolism*. In Coastal And Estuarine Processes. <https://doi.org/10.1142/7114>
- Bruntol LL; Dandan RH; Knollmann BC. (2018). Goodman & Gilman's: *The Pharmacological Basis of Therapeutics*. Mc Graw Hill Education.
- Burke, L. (1995) *The Complete Guide for Sport Performance*. Edited by Allen & Unwin. Australia.

- Burke, L. V. D. (1994) *Clinical Sport Nutrition*. Sydney: McGraw-Hill Co.
- Buzina, R., Grgic, Z., Jusic, M., Sapunar, J., M. and N. & Brubacher, G. (1998) '*Nutritional status and physical working capacity*', *Human Nutrition: Clinical Nutrition*, 36C, pp. 429–438.
- Chan J, Rimm EB, Colditz GA, Stamfer MJ, W. W. (1998) '*Obesity, fat distribution, and weight gain as risk factors for clinical in men*', *Diabetes Care*, 17, pp. 961–969.
- Chandra, S. (2010). *Pendidikan Jasmani Olahraga dan Kesehatan*. PT Arya Duta. Pusat Perbukuan Kementerian Pendidikan Nasional Tahun.
- Cooper R, Naclrio F, Allgrove J, & Jimenez A. (2012). Creatine Supplementation With Specific View to exercise/sport Performance: an update. *Journal of International Society of Sport Nutrition*, 7(6), 72–79.
- Crockett, K. A. (2014). *Nutrition for Achievement in Sports and Academics*. United States of America: Vestal Creative Services.
- Dadang A.P, dkk. 2000. *Pedoman Gizi Olahraga*, Jakarta: Depkes RI
- Damayanti D (2000) '*Pengaturan Berat Badan (BB) pada Atlet*', in. Departemen Kesehatan dan Kesejahteraan Sosial Direktorat Jenderal Kesehatan Masyarakat.
- Damayanti et. al. (2017). *Gizi Dalam Daur Kehidupan*. Jakarta: Kementerian Kesehatan RI. Pusat Pendidikan Sumber Daya Manusia Kesehatan.
- Dumin JVGA, W. J. (1974) '*Body Fat Assessed from Total Body Density and its Astimation from Skinfold Thickness: Measurements on 481 men and women aged from 16-72 years.*', *Br J Nutr*, 7, p. 32.

- Eisenman, P.A., Johnson, S.C. & Benson, J. E. (1990) *Coaches Guide to Nutrition and Weight Control*, 2nd edn. Leisure Press, Champaign, IL.
- Fink, H. H., & Mikesky, A. E. (2013). *Practical Applications in Sports Nutrition*.
- Fink, H. H., & Mikesky, A. E. (2015). *Practical Applications in Sports Nutrition*. US: Jones & Bartlett Learning.
- Fitriani, A., & Purwaningtyas, D. R. (2021). *Gizi Olahraga*. In Uhamka Press.
- Foo, W., Faghy, M. A., Sparks, A., Newbury, J. W., & Gough, L. A. (2021). *The effects of a nutrition education intervention on sports nutrition knowledge during a competitive season in highly trained adolescent swimmers*. *Nutrients*, 13(8). <https://doi.org/10.3390/nu13082713>
- Gibson, R. (2005) *Principles of Nutritional Assessment. Second Edi*. New York: Oxford University Press.
- Girijoyoyo *et. al.* (2005). *Manusia dan Olahraga*. Bandung: Penerbit ITB.
- Handayani, N. (2019). *Asupan Gizi dan Atlet*. Diakses 18 Desember 2021, dari: <http://rsprespira.jogjaprovo.go.id/asupan-gizi-dan-atlet/>.
- Hasan, N. (2011). *Tips Praktis Menjaga Kesehatan Jasmani*. Abil Pustaka.
- Hidayat, S. (2014). *Pelatihan Olahraga Teori dan Metodologi*. Graha Ilmu.
- <http://calon-dokter.blogspot.com/2008/06/beberapa-obat-doping.html>
- <http://www.ilmuolahraga.blogspot.com/2008/06/bahaya-doping.html>
- Iriyanto, Djoko Pekik. 2007. *Panduan Gizi Lengkap Keluarga dan Olahragawan*. Yogyakarta: Andi Offset.

- Iriyanto, Djoko Pekik. 2006. *Panduan Gizi Lengkap Keluarga Dan Olahragawan*. Yogyakarta: Andi Yogyakarta
- Izwardy, D., Thaha, A. R., Astuti, M., Achadi, E., Hardinsyah, Kodyat, B., Latief, D., Minarto, Hardono, G., Mardianingsih, Afriansyah, N., Hidayati, S., Subandriyah, Syaiful, I., & Hartono, P. (2014). *Pedoman Gizi Seimbang. In Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 41 tentang Pedoman Gizi Seimbang*.
- Kemenkes RI. (2013). *Pedoman Gizi Olahraga Atlet*. Jakarta: Kementerian Kesehatan RI.
- Kemenkes RI. (2021a). *Panduan Pendampingan Gizi pada Atlet*. Jakarta: Kementerian Kesehatan RI. Direktorat Jenderal Kesehatan Masyarakat.
- KEMENKES RI. (2021b). *Buku Pintar Gizi Bagi Atlet*. Jakarta: Kementerian Kesehatan RI. Direktorat Jenderal Kesehatan Masyarakat.
- Kemenkes, R. (2013). *Pedoman Gizi Olahraga Prestasi*. Kementerian Kesehatan RI. (2014). *Pedoman Gizi Olahraga Prestasi*. Jakarta: Direktorat Jendral Bina Gizi dan KIA Kementerian Kesehatan RI.
- Kesehatan, K. R. (2021). *Panduan Pendampingan Gizi pada Atlet*. Jakarta: Kementerian Kesehatan RI.
- Kumpulan materi kursus dasar kesehatan olahraga, dinas kesehatan sekolah, mahasiswa dan olahraga departemen kesehatan RI, 1975.
- Kuswari, M., Gifari, N., Deandra, F. I., Ratibi, H. F. A., Prihastono, E., Yumeida, T., Astuti, D., Masruroh, S., Kusumaningtiyas, I., Zahraini, Y., N, K., Fauzi, M., Nurhayati, S., Ester, Y., Fatimah, E., Purbaningsih, H., Anggraini, R., & Tilarso, H. (2021). *Panduan Pendampingan Gizi pada Atlet*.
- Lestari, D. A. (2021). *Panduan Gizi Olahraga bagi Atlet dan Anda yang Aktif Secara Fisik*. Diakses 18 Desember

- 2021, dari: <https://hellosehat.com/nutrisi/gizi-olahraga/panduan-gizi-olahraga/>.
- Maughan, R. J. (2000). *Nutrition in sport*. In Practitioner. <https://doi.org/10.1097/00005768-200009000-00024>
- Menegat, M., Goodband, R., DeRouchey, J., Tokach, M., Woodworth, J., & Dritz, S. (2019). Swine Nutrient Requirements. 1–4.
- Modulon, S. and D. L. B. (1997) '*Cooking for Champions : A Guide to Healthy Large Quantity Cooking for Athletes and other active people*', in. Canberra: AIS.
- Mukarromah, S. B. (2017). *Survei Status Gizi Atlet Pplop Provinsi Jawa Tengah Tahun 2017*. *Jendela Olahraga*, 2(2), 77–83. <https://doi.org/10.26877/jo.v2i2.1705>
- National Institutes of Health. (2019). Dietary Supplements for Exercise and Athletic Performance. Fact Sheet for Health Professionals. <https://ods.od.nih.gov/factsheets/ExerciseAndAthleticPerformance-HealthProfessional/#en196>
- Negro, M., Rucci, S., Buonocore, D., Focarelli, A., & Marzatico, F. (2013). *Sports nutrition science: An essential overview*. *Progress in Nutrition*, 15(1), 3–30.
- Olahraga. (2021). *Lari Shuttle Run*. Penjaskes.Co.Id.
- Panggabean, M. S. (2020). Peranan Gizi bagi Olahragawan. *Jurnal Cermin Dunia Kedokteran*, Vol. 47 No. 1, Hal: 62–66.
- Pasaribu, A. M. N. (2020). *Tes dan Pengukuran OLahraga*. In A. Rahman (Ed.), *Tes dan Pengukuran Olahraga* (1st ed.). Yayasan Pendidikan dan Sosial. Indonesia Maju (YPSIM) Banten.
- Pe-art. (2017). *The active afroamerican man in the sportswear is doing the push up exercise*.
- Pekik I, Djoko, 2007, *Panduan Gizi Lengkap Keluarga dan Olahraga*, Yogyakarta, Penerbit Andi

- Ping menuai, 2008. *Artikel Doping: Mengejar Prestasi Menuai Sanksi*. Jakarta 13 Januari 2008 (diakses 25 september 2011).
- Poedjiadi, Anna dkk. 2006. *Dasar-Dasar Biokimia*. Jakarta: UI press
- Primana, Dadang A. *Kebutuhan Air dan Elektrolit Pada Olahraga*. <http://www.smallcrab.com/kesehatan/597-kebutuhan-air-dan-elektrolit-pada-olahraga>. PIKIRAN RAKYAT – Atlet, Doping, dan Drugs.mht
- Ramli. (2021). *Buku Ajar Sosio Antropologi Kesehatan*. Bandung: Penerbit CAKRA.
- Sarjana, A. B., Trijono, B., & Sunarto, J. (2010). *Pendidikan Jasmani, Olahraga, dan Kesehatan*. CV. Teguh Karya. Pusat Perbukuan Kementerian Pendidikan Nasional.
- Sarjana, B. A. (2016). *Pendidikan Jasmani, Olahraga dan Kesehatan*. CV. Teguh Karya. Pusat Perbukuan Kementerian Pendidikan Nasional.
- Sariyanto & Sujarwadi. (2010). *Pendidikan Jasmani Olahraga dan Kesehatan*. In Jakarta: CV Setiaji. PT. Intan Pariwara. Pusat Perbukuan Kementerian Pendidikan Nasional.
- Sepdanius, E. (2019). *Tes dan Pengukuran Olahraga* (1st ed.). PT Raja Grafindo Persada.
- Smolin, L. A. and Grosvenor, M. B. (2010) *Healthy Eating A Guide to Nutrition*. Nutrition for Sport and Exercise.
- Solomons, N.W. & Allen, L. H. (1983) *'The functional assessment of nutritional status: principles, practise and potential*. Nutrition Reviews, 41, pp. 33–50.
- Spano, M., & Kruskall, L. (2017). *Nutrition for Sport, Exercise, and Health*. Walsworth.
- Spronk, I., Kullen, C., Burdon, C., & O'Connor, H. (2014). Relationship between nutrition knowledge and

- dietary intake. In *British Journal of Nutrition* (Vol. 111, Issue 10, pp. 1713–1726). <https://doi.org/10.1017/S0007114514000087>
- Stuart, J. (2019). *CALVES-Wall Sits On Toes*.
- Suboticanec, K., Stavljenic, A., Bilic-Pesic, L. et al (1989) 'Nutritional status, grip strength, and immune function in institutionalized elderly.', *International Journal of Vitamin and Nutrition Research*, 59, pp. 20–28.
- Sujawadi & Sarjiyanto, D. (2010). *Pendidikan Jasmani, Olahraga dan Kesehatan*. Penerbit PT Intan Pariwara. Pusat Perbukuan Kementerian Pendidikan Nasional.
- Sumbal, M. (2018). *Essential Sports Nutrition*. California: Rockridge Press.
- Sutrisno, B. (2010). *Pendidikan Jasmani, Olahraga, dan Kesehatan 2*. CV. PUTRA NUGRAHA. Pusat Perbukuan Kementerian Pendidikan Nasional.
- Syafrizar, & Welis, W. (2009). *Gizi Olahraga*. Malang: Wineka Media.
- Syafruddin. (2011). *Ilmu Kepeleatihan Olahraga*. UNP Prss.
- Thamaria, N. (2017). *Penilaian Status Gizi*. PPSDM Kemenkes RI.
- Tilarso Hario, 1995. *Masalah Dopping*. Jakarta
- Vitahealth, dkk. 2004. *Seluk- Beluk Food Supplement*. Jakarta: PT Gramedia Pustaka Utama
- Wahyuni, S. S. P. (2010). *Pendidikan Jasmani, Olahraga, dan Kesehatan*. In Analisis Standar Pelayanan Minimal Pada Instalasi Rawat Jalan di RSUD Kota Semarang. Kementerian Pendidikan Nasional.
- Wiarso. (2013). *Ilmu Gizi dalam Olahraga*. Yogyakarta: Gosyen Publishing.

- Widiastuti. (2011). *Tes dan Pengukuran Olahraga*. In R. Pelana (Ed.), *Tes dan Pengukuran Olahraga* (1st ed.). PT Bumi Timur Jaya.
- William MH.(1991). *Nutrition for Fitness and Sport*. Brown Publisher: Iowa
- Wisahati. (2010). *Pendidikan Jasmani Olahraga dan Kesehatan*. Penerbit CV Setiaji. Pusat Perbukuan Kementerian Pendidikan Nasional.

## BIOGRAFI PENULIS



**RAMLI, SKM., M.Kes** Anak ke-2 dari (Alm) Drs. La Ode Rijal Abdul Gani & Ani Muhammad. Lahir di Tidore, 20 April 1984. Menikah dengan Ety Salim, SKM dan memiliki putra bernama Rosyid Ramli.

**Pendidikan:** SD Dufa-Dufa Pantai I Tahun 1990-1996, MTsN Ternate Tahun 1996-1999, Madrasah Aliyah Negeri (MAN) Ternate Tahun 1999-2002, melanjutkan kuliah S.1 Program Studi Kesehatan Masyarakat (Peminatan PKIP) Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas Muhammadiyah Maluku Utara (UMMU) Wisuda Tahun 2007, organisasi semasa kuliah; IMM & Tapak Suci. Setelah itu diangkat menjadi Dosen Tetap Yayasan pada Fakultas Ilmu Kesehatan UMMU Tahun 2007-Sekarang. Kemudian Lanjut Studi (S.2) Prodi Kesehatan Masyarakat (Konsentrasi Promosi Kesehatan) Program Pascasarjana Universitas Indonesia Timur (UIT) Makassar Tahun 2011-2013 dan memperoleh Gelar Magister Kesehatan (M.Kes). **Dosen Mata Kuliah:** Sosio Antropologi Kesehatan, Dinamika Kelompok, Komunikasi Kesehatan, Advokasi Kesehatan dan Praktikum PKIP.

**Jabatan:** Ketua Peminatan PKIP, Pengelola Perpustakaan FIKes Tahun 2010-2012, Sekertaris Program Sudi Kesehatan Masyarakat FIKes UMMU Masa Bakti 2014-2018, selain itu pernah menjadi Ketua Pengelola PBL I,

II dan III (Magang). **Penelitian/Publikasi:** *Prevention Of Type 2 Diabetes Mellitus Among Adolescents In Ternate City, Indonesia* (Jurnal Saintika Medika UMM Sinta 4, Vol. 17 No.2 tahun 2021) dan *Insiden Penularan Tb Paru* (Jurnal Kesehatan Kedokteran UMJ, Sinta 4) ke-dua Jurnal ini merupakan hasil PDP Tahun 2020 yang didanai oleh KEMENRISTEKDIKTI. Sebagai Pemateri pada Seminar Disemenasi Hasil Penelitian (*Covid-19 pada Masyarakat Adat*) di BAPPELITBANGDA Kota Ternate Tahun 2021, dan lain-lain. **Pengmas:** *Aksi Sosial Pemeriksaan Kesehatan Gratis & Donor Darah dalam Rangka Memperingati Milad Muhammadiyah ke-106*, dan Promkes untuk Meningkatkan Peran Aktif Masyarakat dalam Penyakit PTM (Jurnal BAKTI <https://lldikti12.ristekdikti.go.id/jurnal/>), *Sosialisasi Kesehatan Reproduksi Remaja* (Jurnal Pengmas Membangun Negeri. UMBUTON, Sinta 5), *Peningkatan Kesadaran Akan Bahaya Narkoba* (Jurnal Pengabdian Kesehatan STIKES Cendekia Utama Kudus, Sinta 5), dan lain sebagainya..

**Hasil Karya Buku:** *COVID-19 Suatu Perspektif Ilmiah* (Gramasurya dan UMMU Press, 2020). *Buku Ajar Sosio Antropologi Kesehatan* (Penerbit CAKRA, 2021), dan *Buku Gizi Kebugaran dan Olahraga* merupakan Hasil Karya Penulis yang ke-3. **Organisasi:** Anggota Majelis Kesehatan Umum dan Pelayanan Sosial PWM Maluku Utara. IAKMI & PPPKMI Maluku Utara. Ketua Seksi Medis, Gizi & Kebugaran PJSI Prov. Maluku Utara. FOKAL UMMU. P4I Malut. IKA-MAN 1 Ternate. Pimpinan Wilayah KKST Maluku Utara. Dan sebagai Anggota Asosiasi Dosen Kolaborasi Lintas Perguruan Tinggi Periode 2021-2026.



**Agustiawan**, lahir di Bangka, 2 Agustus 1993 merupakan Dokter di Rumah Sakit Islam (RSI) Ibnu Sina Pekanbaru dan Rumah Sakit Umum Daerah (RSUD) Arifin Achmad Pekanbaru, Riau. Menyelesaikan pendidikan di Fakultas Kedokteran Universitas Malikussaleh pada tahun 2018 dan mendalami Promosi Kesehatan dan Ilmu Perilaku dalam pendidikan S2 Magister Kesehatan Masyarakat di Institut Kesehatan Helvetia Medan. Penulis aktif dalam organisasi Ikatan Ahli Kesehatan Masyarakat Indonesia (IAKMI), Perkumpulan Promotor dan Pendidik Kesehatan Masyarakat Indonesia (PPPKMI), Ikatan Dokter Indonesia (IDI), Persatuan Ahli Kesehatan dan Keselamatan Kerja Indonesia (PAKKI), dan mendirikan Perkumpulan *Health Education and Promotion* (HEP) Indonesia. Menyelesaikan program kursus Ahli Ilmu Faal Olahraga Klinis (AIFO-K) dan mendapatkan sertifikasi tersebut dari BSNP RI. Agustiawan juga aktif menulis beberapa jurnal dengan bahasan yang fokus pada Ilmu Kesehatan Masyarakat dan Kedokteran. Agustiawan juga merupakan *Associate Member* dari *Royal Society for Public Health* (AMRSPH) yang berpusat di London, UK. Agustiawan juga menyelesaikan Diploma dalam *Sustainable Management* dari IBMI Berlin. Dua buku yang sebelumnya pernah ikut digarap, yaitu: "*Dasar-Dasar Epidemiologi Penyakit*" dan "*Metode Penelitian Kesehatan*".



**Sandy Ardiansyah** adalah tenaga pengajar di Jurusan Gizi Poltekkes Kemenkes Bengkulu sejak tahun 2015. Lahir di Pendopo, Kabupaten Penukal Abab Lematang Ilir (PALI), Provinsi Sumatera Selatan tahun 1990. Latar pendidikan penulis diawali pada jenjang Diploma III Gizi di Poltekkes Kemenkes Yogyakarta (2008-2011), kemudian jenjang Sarjana diselesaikan pada Jurusan Gizi Poltekkes Kemenkes Malang (2013). Penulis selama 2 tahun sempat bekerja sebagai Ahli Gizi di RSUD Talang Ubi, Kab PALI hingga 2015. Pada tahun 2019-2021 penulis melanjutkan pendidikan Master (M.S.) di School of Nutrition and Health Sciences, Taipei Medical University (TMU), Taiwan. Organisasi yang diikuti penulis diantaranya adalah Wakil Ketua di Komisi Kesehatan Direktorat Penelitian dan Kajian Perhimpunan Pelajar Indonesia (PPI) Dunia 2020/2021. Selain itu, penulis juga merupakan Bendahara Umum di Perhimpunan Pelajar Indonesia (PPI) Taiwan 2020/2021. Saat ini, penulis menjabat sebagai Wakil Ketua II di Organisasi Ikatan Sarjana Gizi Indonesia (ISAGI) hingga tahun 2024, Anggota DPD Persatuan Ahli Gizi Indonesia (PERSAGI) Provinsi Bengkulu dan Ketua Yayasan Makanan Minuman Indonesia (YAMMI) Provinsi Bengkulu. Riset yang dilakukan penulis terkait neurodegeneratif, sindrom metabolik, dan gizi dalam daur kehidupan (*human nutrition*). Korespondensi dengan penulis bisa melalui: [sandy\\_ahligizi@ymail.com](mailto:sandy_ahligizi@ymail.com).



**Besti Verawati, S.Gz, M.Si**, lahir di Riau, pada tanggal 16 Februari 1990, menyelesaikan Sarjana pada Departemen Gizi Masyarakat Institut Pertanian Bogor tahun 2012. Tahun 2015 penulis berhasil menyelesaikan Magister Sains dari Sekolah Pascasarjana Institut Pertanian Bogor, Program Studi Ilmu Gizi Masyarakat. Saat ini penulis merupakan Dosen pada Program Studi Sarjana Gizi Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas Tuanku Tambusai. Penulis adalah dosen pengampu mata kuliah Metodologi Penelitian, Konsultasi Gizi, Metabolisme Gizi, Percobaan Makanan. Penulis aktif melaksanakan Penelitian dan Pengabdian masyarakat di bidang Kesehatan, Pangan dan Gizi, aktif mengikuti seminar nasional dan internasional, mempublikasi karya ilmiahnya di Jurnal Nasional dan Internasional, mengikuti proceeding nasional maupun Internasional serta aktif menulis buku yang berkaitan dengan Gizi dan Pangan.



**Michael Johannes Hadiwijaya Louk, M.Or.** Ketertarikan penulis terhadap dunia pendidikan dimulai pada tahun 2006 silam. Hal tersebut membuat penulis memilih untuk masuk ke Perguruan Tinggi dan berhasil menyelesaikan studi S1 di prodi PJKR pada tahun 2010 di universitas Kristen artha wacana. Dan tahun 2012 penulis melanjutkan studi S2 di prodi Ilmu Keolahragaan konsentrasi

Pendidikan Olahraga Usia Dini selesai tahun 2014 di Universitas Negeri Yogyakarta. Penulis merupakan Dosen Tetap Universitas Nusa Cendana Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Program Studi Penjaskesrek. Dan untuk mewujudkan karir sebagai dosen profesional, penulis pun aktif sebagai penulis dan peneliti dibidangnya. Beberapa penelitian yang telah dilakukan didanai oleh internal perguruan tinggi. Selain peneliti, penulis juga aktif menulis buku dengan harapan dapat memberikan kontribusi positif bagi bangsa dan negara yang sangat tercinta ini. Email Penulis: [michaellouk@staf.undana.ac.id](mailto:michaellouk@staf.undana.ac.id)



**Eka Roshifita Rizqi**, lahir di Duri, pada tanggal 04 Mei 1991. Merupakan puteri pertama dari empat bersaudara dari pasangan Bapak Wahyudi dan Ibu Rita Murtini. Memiliki seorang anak perempuan bernama Fathiya Naurah.

Perjalanan penulis dalam dunia pendidikan diawali di SD Cendana Rumbai dan lulus pada tahun 2003. Pada tahun yang sama penulis melanjutkan ke SMP Cendana Rumbai dan lulus pada tahun 2006. Pada tahun yang sama penulis melanjutkan ke SMA Cendana Rumbai dan lulus pada tahun 2009. Pada tahun yang sama penulis melanjutkan pendidikan S1 Gizi dan Kesehatan di Fakultas Kedokteran Universitas Gadjah Mada selesai pada tahun 2014. Pada tahun yang sama penulis melanjutkan pendidikan S2 Minat Gizi Kesehatan di Fakultas Kedokteran Universitas Gadjah Mada. Saat ini penulis merupakan dosen pada Program

Studi S1 Gizi Fakultas Ilmu Kesehatan di Universitas Pahlawan Tuanku Tambusai sebagai dosen pengampu mata kuliah Gizi Olahraga.



**Nur Afrinis, M.Si**, lahir di Simpang kubu Riau, pada tanggal 04 April 1984. Merupakan puteri ketiga dari tujuh bersaudara dari pasangan Bapak Zulkarnaini dan Ibu Fatmawati. Memiliki dua puteri bernama Keisha Talita Azshifa dan Almira Khalila Azshifa serta dua putera yang bernama Raffasya Alfarizi Fahmi dan Musyaffa Alfarizi Fahmi. Penulis merupakan lulusan S2 Gizi Masyarakat di Fakultas Ekologi Manusia Institut Pertanian Bogor (IPB). Saat ini penulis merupakan dosen tetap pada Program Studi S1 Gizi Fakultas Ilmu Kesehatan di Universitas Pahlawan Tuanku Tambusai Riau.



**Zuhar Ricky**, di lahirkan di Padang Tarok Sumatra Barat, Pada Tanggal 05 Februari 1991, Putera ke tiga dari empat bersaudara dari pasangan Bapak Zulhelmi S.Pd dan Ibu Muharni S.Pd. Memiliki Istri Bernama Rizka Nabila, S.Pd, dan Seorang anak laki-laki bernama Muhammad Ruzain Zuhairy. Perjalanan penulis dalam dunia pendidikan di awali di SDN 07 Titih Sumatra Barat dan lulus pada tahun 2003. Pada tahun yang sama penulis melanjutkan ke SMPN 2 Ampek Angkek Canduang Sumatera Barat dan lulus pada Tahun 2006. Di

tahun yang sama juga penulis melanjutkan ke SMKN 1 Kota Bukittinggi dan lulus pada tahun 2009. Pada tahun 2009 penulis melanjutkan Pendidikan S1 Penjaskesrek di Universitas Negeri Padang selesai pada tahun 2013, pada tahun 2013 melanjutkan studi Magister S2 pada Program Studi Pendidikan Olahraga di Program Pascasarjana Universitas Negeri Jakarta.

Penulis aktif pada bidang perwasitan PBVSI (Persatuan Bola Voli Seluruh Indonesia) untuk provinsi DKI Jakarta (2014), Wasit Nasional Bola Voli, Ormas Barisan Indonesia Muda (BIM), setelah pindah ke Dharmasraya penulis bergabung pada PBVSI Sumatera Barat. Penulis sekarang menjabat sebagai sekretaris PBVSI Kabupaten Dharmasraya Sumbar. Sekarang Penulis aktif sebagai penulis buku, artikel ilmiah, sebagai reviewer di jurnal nasional, penulis sebagai Dosen di Universitas Dharmas Indonesia (UNDHARI) dan menjabat sebagai ketua program studi Pendidikan Jasmani, Kesehatan dan Rekreasi 2016-2021. Peneliti juga menjabat sebagai Editor in Chief DE\_JOURNAL (Dharmas Education Journal) dan Jurnal DJS (Dharmas Journal of Sport), Dewan Editor JuDha\_PGSD (Jurnal Dharma PGSD).

Pemberian nutrisi yang tepat bisa dilihat dari segi kuantitas dan kualitas makanan yang dapat menghasilkan kondisi fisik yang optimal, serta memberikan energi yang cukup bagi atlet selama menjalankan kegiatannya. Seorang Atlet memerlukan konsumsi makanan lebih banyak daripada seseorang yang bukan atlet dengan komposisi zat gizi makanan yang seimbang. Komposisi nutrisi yang disarankan bagi seorang atlet adalah 55-65% pemenuhan kebutuhan energi melalui konsumsi karbohidrat, 12-15% melalui konsumsi protein dan 20- 35% melalui konsumsi lemak.

Terkadang kebutuhan zat gizi seperti karbohidrat dan air untuk seorang atlet lebih besar. Kebutuhan protein dan lemak juga sama besarnya untuk mempertahankan kondisi badan dari latihan yang terkadang berat dan membutuhkan energi lebih. Lemak dan protein juga menyediakan tenaga yang diperlukan sewaktu-waktu ketika karbohidat tidak dapat dipakai lagi karena habis dalam menjalani latihan maupun pertandingan.



Jl. Kompleks Pelajar Tjue  
Desa Baroh-Pidie 24151, Aceh  
email: Penerbitzaini101@gmail.com  
website: <https://penerbitzaini.com/>



Jl. Kompleks Pelajar Tjue  
Desa Baroh-Pidie 24151, Aceh  
email: [dklpt101@gmail.com](mailto:dklpt101@gmail.com)  
website: <https://www.dklpt.com/>

ISBN 978-623-5722-26-9

