



<http://www.upy.ac.id>

UNIVERSITAS PGRI YOGYAKARTA

Jl. PGRI I Sonosewu No. 117 Yogyakarta - 55182 Telp (0274) 376808, 373198, 373038 Fax. (0274) 376808

E-mail : info@upy.ac.id

PETIKAN

KEPUTUSAN REKTOR UNIVERSITAS PGRI YOGYAKARTA

Nomor : 026-24/SK/REKTOR-UPY/III/2025

Tentang

**PENGANGKATAN DOSEN PENGAMPU MATA KULIAH SEMESTER GENAP
TAHUN AKADEMIK 2024/2025 DI LINGKUNGAN UNIVERSITAS PGRI YOGYAKARTA**

DENGAN RAHMAT TUHAN YANG MAHA ESA
REKTOR UNIVERSITAS PGRI YOGYAKARTA

Menimbang : dst.
Mengingat : dst.
Memperhatikan: dst.

MEMUTUSKAN

Menetapkan : PENGANGKATAN DOSEN PENGAMPU MATA KULIAH SEMESTER GENAP TAHUN AKADEMIK 2024/2025
DI LINGKUNGAN UNIVERSITAS PGRI YOGYAKARTA

- Pertama : Mengangkat Saudara yang namanya tersebut pada lajur 2 Lampiran keputusan ini sebagai Dosen Pengampu Mata Kuliah pada Semester Genap Tahun Akademik 2024/2025.
- Kedua : Menugaskan kepada para Dosen Pengampu Mata Kuliah dimaksud untuk melaksanakan pembelajaran matakuliah sebagaimana tercantum pada lajur 3 lampiran keputusan ini dengan sebaik-baiknya dan kepada yang bersangkutan diberikan honorarium sesuai dengan ketentuan yang berlaku di UNIVERSITAS PGRI YOGYAKARTA
- Ketiga : Keputusan ini berlaku sejak tanggal ditetapkan, dengan ketentuan bahwa segala sesuatunya akan ditinjau kembali apabila terdapat kekeliruan dalam penetapan ini.

PETIKAN Keputusan ini disampaikan kepada yang bersangkutan untuk dipergunakan sebagaimana mestinya.

Ditetapkan di : Yogyakarta

Pada tanggal : 01 Maret 2025

Rektor,

ttd

Prof. Dr. Ir. Paiman, M.P

NIS. 19650916 199503 1 003

Untuk Petikan yang sah
Wakil Rektor Bidang Akademik dan Kelembagaan

Ahmad Niyadi, S.Si, M.Kom

NIS. 19690214 199812 1 006

Tembusan disampaikan kepada :

1. Para Wakil Rektor
2. Para Dekan
3. Para Ketua Program Sarjana
4. Para Ketua Program Magister

Lampiran Keputusan Rektor Universitas PGRI Yogyakarta
 Nomor : 026.2.1 /SK/REKTOR-UPY/ III /2025
 Tanggal : 01 Maret 2025

NO.	NAMA PENGAJAR & NIDN	MATA KULIAH	KODE MK	SKS	SEMESTER/ KELAS	PROGRAM
1. s.d 255						
256	Agus Pribadi, M.Or 0503089101	Ilmu Gizi Olahraga Program Latihan Kebugaran Personal Traineer	T16215 T16437 T16553	2 2 2	II / A1, A2, A3 IV / A1, A2 VI / A1	Program Sarjana Ilmu Keolahragaan Program Sarjana Ilmu Keolahragaan Program Sarjana Ilmu Keolahragaan
257 Dst.						



wakil Rektor Bidang Akademik dan Kelembagaan

Rektor

ttd

Prof. Dr. Ir. Paiman, M.P
 NIS. 19650916 199503 1 003



**PROGRAM STUDI ILMU KEOLAHRAGAAN
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS PGRI YOGYAKARTA**

KONTRAK PERKULIAHAN

Nama Dosen : Agus Pribadi, M.Or
Mata Kuliah : Gizi Olahraga
Program Studi : Ilmu Keolahragaan
Kelas/Angkatan : A1,A2,A3/2024
Semester : 2 (Dua)
Tahun Akademik : 2025/2026
Kode Mata Kuliah : T16215

Deksripsi Mata Kuliah :

Gizi olahraga memiliki bobot 2 SKS yang merupakan mata kuliah Prodi. Gizi olahraga merupakan mata kuliah yang dapat diartikan sebagai sebuah disiplin ilmu keolahragaan yang mempelajari hubungan antara pengelolaan makanan dengan kinerja fisik yang berguna untuk tumbuh kembang anak, kebugaran, dan prestasi bagi olahragawan. Mata kuliah ini membahas secara skematis mengenai beberapa hal yang berkaitan dengan peran gizi dalam menunjang olahraga antara lain manfaat makanan bagi tubuh, kebutuhan zat gizi pada tubuh, metabolisme zat gizi, perhitungan kebutuhan gizi, penentuan status gizi atlet, pengaturan gizi atlet sebelum, saat dan sesudah pertandingan, doping, dan zat ergogenic gizi.

Capaian Pembelajaran Program Studi:

- Bertakwa kepada Tuhan Yang Maha Esa dan mampu menunjukkan sikap religious (S1).
- Menjunjung tinggi nilai kemanusiaan dalam menjalankan tugas berdasarkan agama, moral, dan etika (S2).
- Berkontribusi dalam peningkatan mutu kehidupan bermasyarakat, berbangsa, bernegara, dan kemajuan peradaban berdasarkan Pancasila (S3).
- Berperan sebagai warga negara yang bangga dan cinta tanah air, memiliki nasionalisme serta rasa tanggung jawab pada negara dan bangsa (S4).

- Bekerja sama dan memiliki kepekaan sosial serta kepedulian terhadap masyarakat dan lingkungan (S6).
- Menunjukkan sikap bertanggung jawab atas pekerjaan dibidang keahliannya secara mandiri (S9).
- Menginternalisasi semangat kemandirian, kejuangan, dan kewirausahaan (S10).
- Menguasai secara teoritis bidang ilmu keolahragaan secara mendalam serta memformulasikan masalah bidang keolahragaan secara sistematis dan procedural (P1).
- Mampu melakukan kajian-kajian ilmiah terhadap permasalahan keolahragaan secara mendalam yang didukung dengan keterampilan menulis ilmiah, analisis, serta penguasaan tes dan pengukuran olahraga yang modern (P2).
- Mampu menganalisis dan mengambil keputusan yang tepat berdasarkan informasi dan data serta memberikan solusi pada setiap permasalahan secara mandiri dan atau kelompok (P3).
- Mampu menerapkan pemikiran logis, kritis, sistematis, dan inovatif dalam konteks pengembangan atau implementasi ilmu pengetahuan dan teknologi yang memperhatikan dan menerapkan nilai humaniora yang sesuai dengan bidang keahliannya (KU1).
- Mampu mengkaji implikasi pengembangan atau implementasi ilmu pengetahuan teknologi yang memperhatikan dan menerapkan nilai humaniora sesuai dengan keahliannya berdasarkan kaidah, tata cara dan etika ilmiah dalam rangka menghasilkan solusi, gagasan, desain atau kritik seni, menyusun deskripsi saintifik hasil kajiannya dalam bentuk skripsi atau laporan tugas akhir, dan mengunggahnya dalam laman perguruan tinggi (KU3).
- Menyusun deskripsi saintifik hasil kajian tersebut di atas dalam bentuk skripsi atau laporan tugas akhir, dan mengunggahnya dalam laman perguruan tinggi (KU4).
- Mampu mengambil keputusan secara tepat dalam konteks penyelesaian masalah di bidang keahliannya, berdasarkan hasil analisis informasi dan data (KU5).
- Mampu memelihara dan mengembangkan jaringan kerja dengan pembimbing, kolega, sejawat baik di dalam maupun di luar lembaganya (KU6).
- Mampu bertanggung jawab atas pencapaian hasil kerja kelompok dan melakukan supervisi dan evaluasi terhadap penyelesaian pekerjaan yang ditugaskan kepada pekerja yang berada di bawah tanggung jawabnya (KU7).
- Mampu melakukan proses evaluasi diri terhadap kelompok kerja yang berada di bawah tanggung jawabnya, dan mampu mengelola pembelajaran secara mandiri (KU8).
- Mampu melakukan proses evaluasi diri terhadap kelompok kerja yang berada di bawah tanggung jawabnya, dan mampu mengelola pembelajaran secara mandiri (KK1).

- Mampu memberikan pelayanan jasa konsultasi olahraga kesehatan dan kebugaran untuk meningkatkan derajat kesehatan masyarakat menggunakan pendekatan inovatif, kreatif, dan teknologi mutakhir (KK2).
- Mampu mengembangkan pusat-pusat kesehatan dan kebugaran (KK4).
- Mampu menerapkan ilmu keolahragaan dalam rangka menyelesaikan permasalahan bidang keolahragaan serta memiliki kemampuan beradaptasi terhadap perubahan baru dalam bidang keolahragaan (KK6).
- Mampu menciptakan peluang usaha secara mandiri di bidang keolahragaan (KK8).

Capaian Pembelajaran Mata Kuliah :

Setelah mengikuti perkuliahan mahasiswa diharapkan mampu memahami penguasaan konsep dan landasan keilmuan mengenai gizi olahraga yang meliputi makro dan mikro nutrisi, manfaat makanan bagi tubuh, makanan sebelum dan sesudah pertandingan, perhitungan kebutuhan energi, pemeriksaan status gizi, doping, gangguan dan penyakit gizi atlet, serta pengukuran anthropometri tubuh manusia.

Daftar Rujukan :

1. Djoko Pekik. (2007). *Panduan Gizi Lengkap Keluarga dan Olahragwan*. Yogyakarta: Penerbit Andi.
2. Syafrizar dan Wilda. (2009). *Gizi Olahraga*. Padang: Penerbit Wineka Media
3. Wiwik, Dkk. (2019). *Buku Ajar Ilmu Gizi Olahraga*. Ponorogo: Penerbit Uwais Inspirasi Indonesia
4. Nurliani dan Hasbi. (2021). *Gizi Olahraga*. Bojong: Penerbit PT. Nasya Expanding Management
5. Samarianto dan Novia. (2020). *Pengelolaan Gizi Olahraga pada Atlet*. Malang: Ahli Media Press
6. Martinova. (2020). *Peran Gizi bagi Olahragawan*. Medan. CDK-282/ vol. 47 no. 1.
7. Candra Kurniawan, Dkk. (2022). *Pelatihan Gizi Olahraga Untuk Atlet, Pelatih, dan Guru Pendidikan Jasmani*. Jurnal Pengabdian Masyarakat Ilmu Pendidikan UNILA (JPMIP). Vol. 01, No. 01.

Ketentuan/Kesepakatan:

a. Kehadiran.

- Kehadiran harus 75%. Ketidak hadirannya lebih dari 3 kali tanpa keterangan diberikan nilai E.
- Keterlambatan lebih dari 15 menit mahasiswa diperbolehkan masuk namun dihitung ALPA. Mahasiswa diperbolehkan meninggalkan kelas bila pengajar tanpa keterangan terlambat lebih dari 15 menit. Tidak ada tugas tambahan untuk ketidakhadiran di kelas. (jika tanpa keterangan nilai langsung 0)

b. Surat Ijin

- Surat ijin atau surat sakit diberikan maksimal 2 hari. Ketika ijin/sakit/alpa ketika jadwal presentasi maka nilai presentasi nol.

c. Tata Busana

- Teori → Mahasiswa wajib berpakaian sopan dan rapi (kemeja/ Kaos Berkerah) BUKAN KAOS OBLONG, celana/rok rapih dengan sepatu.
- Praktek → Mahasiswa wajib berpakaian olahraga (seragam) dan menggunakan sepatu olahraga

d. Transparansi dilayani setelah 1 minggu kuliah berakhir di Dosen Pengampu.

e. Semua indikator penilaian TIDAK ADA REMIDIAL

Penilaian Hasil Belajar

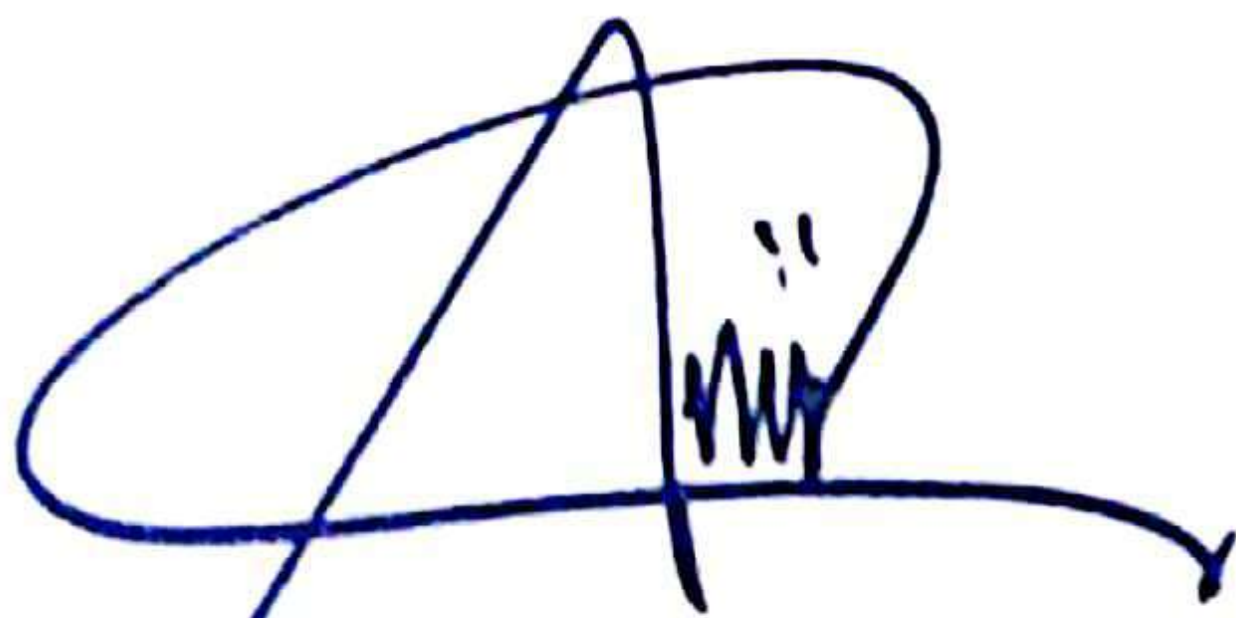
Kehadiran	10%
Sikap	20%
Tugas	20%
UAS	50%
total	100%

Yogyakarta, 3 Maret 2025

Ketua Program Studi

Dosen Pengampu

Ketua Kelas/Angkatan



Dr. Andri Arif Kustiawan, S.Pd., M.Or
NIS. 198907292022061002



Agus Pribadi, M.Or
NIS. 199108032022061003



Fajar Ariyanto
NPM. 24111600012

PENILAIAN MATA KULIAH GIZI OR 2024 A2				
NO	NAMA	NO ABSEN	NILAI	KET
1	24111600031	ABDILLAH FAUZANNABIL		KLS KHUSUS
2	24111600033	LINGGA KURNIAWAN		KLS KHUSUS
3	24111600041	DIKA SATRIA PRABOWO		KLS KHUSUS
4	24111600043	ANAS FAUZI AZHAR MUSYAFA	A-	
5	24111600044	AHMAD SIDQI MAULANA	A-	
6	24111600045	LINGGAR TARUNA BHAKTI	A-	
7	24111600046	HAPISA RUMAWOKAS	A-	
8	24111600048	AYUB NANDA WAHYUDHA		KLS KHUSUS
9	24111600049	BINTANG AUGUSTO CHEISA PUTRA		TDK PERNAH HADIR, SUDAH DI KONFIRMASI NO RESPON
10	24111600051	ANGGA ANANDA PRASETYA	A-	
11	24111600052	MUHAMMAD DAFI AL FIRDAUS	A-	
12	24111600053	CHINTIYA C. JAYAHIDAYATULLOH		MASUK TNI
13	24111600056	ALBAR YUDA		TDK PERNAH HADIR
14	24111600057	IMAM BAGUS FAISAL	A-	
15	24111600058	NADHIF RAFID ATHAYA	A-	
16	24111600059	ACHMAD RAFI DEWANTARA	A-	
17	24111600060	AHMAD FIRDAUS NUR FAUZAN		PINDAH KAMPUS
18	24111600062	ANSYA SYIRA AZWA AURORA SOERADI		
19	24111600063	MUHAMMAD ISMA MAULANA	A-	
20	24111600067	BAYU RAGA JATI	A-	
21	24111600068	SEIYUS IYAI	B+	
22	24111600069	MAYA ANJAR SETIANI (PJ MAKUL)	A	

23	24111600070	NADHIF SAPUTRA		JARANG KULIAH, SUDAH DI KONFIRMASI NO RESPON
24	24111600073	YUAN ARDANA DIPUTRA	A-	
25	24111600074	FARID RIZAL HARDIANSYAH	A-	
26	24111600075	FAIZ MUZAFAR	A-	
27	24111600076	ADITYA SATRIA PRASTISTA	A-	
28	24111600077	JUNJUNG SAHASIKA	A-	
29	24111600113	HARUN AL ROSYID		KLS KHUSUS



PRESENSI DOSEN MENGAJAR

TA. 2024/2025 Sem. GENAP

Program Studi
Matakuliah
Bobot
Dosen

ILMU KEOLAHRAGAAN
ILMU GIZI OLAHRAHA [T16215]
2 SKS
AGUS PRIBADI [0503089101]

Kelas
Hari
Pukul
Ruang

16-24 A2
00.00 s.d. 00.00

Pert	Tanggal	Pokok Bahasan	Sub-Pokok Bahasan	Jml Mhs	Paraf
I	3.3.2025	Penyampaian KPS	Deskripsi MK, perkuliahan dan kontrol kuliah	27	1
II	10.3.2025	Peran Gizi dan Gizi Makro	Pengertian, manfaat Karbohidrat, lemak dan protein	27	1
III	17.3.2025	Gizi Makro	Vitamin, mineral, air	25	1
IV	24.3.2025	Takaran Kebutuhan Gizi	Kebutuhan Karbo, lemak, vitamin, mineral, air	27	1
V	31.3.2025	Pencernaan & Penyerapan Makanan	Pencernaan & penyerapan, Karbo, lemak & protein	29	1
VI	7.4.2025	Metabolisme Zat Gizi	Metabolisme Karbohidrat, lemak & protein	25	1
VII	14.4.2025	Sistem energi	Sistem energi aerobik, anaerobik, predominasi pada olahraga	24	1
VIII	21.4.2025	Perhitungan Kebutuhan energi	BBI, BMI, BMR, dan kebutuhan kalori harian	24	1
IX	28.4.2025	Pemeriksaan Status Gizi	Metode dan pengukuran antropometri	23	1
X	5.5.2025	Gizi bagi Olahragawan	Makanan sebelum, saat, dan setelah pertandingan	24	1
XI	12.5.2025	Gizi bagi Kesehatan Tubuh	Kriteria makanan sehat, fast food & junk food	23	1
XII	19.5.2025	Klasifikasi Status Gizi	Faktor penentu dan penilaian status gizi	23	1
XIII	2.6.2025	Zat Ergogenik Gizi	Jenis, kelompok, dan penggunaan suplementasi	23	1
XIV	9.6.2025	Doping dalam Olahraga	Jenis, efek doping, dan minuman olahragawan	22	1
XV	23.6.2025	Karbohidrat Loading	Pengertian, tahapan, manfaat dan kelemahan	22	1



Universitas PGRI Yogyakarta

Jl. PGRI I Bonasewu No. 117 Yogyakarta Telp. 0274-376808, 373198 Fax. 0274-376808

DAFTAR HADIR KULIAH

Program Studi : ILMU KEOLAHRAGAAN
Tahun Akademik : 2024/2025
Semester : GENAP
Dosen : AGUS PRIADI [0503069101]

Kode Matakuliah : T16215
Matakuliah : ILMU GIZI OLARAGA
Bobot : 2 SKS
Kelas : 16-24.A2

Semester : 2
Hari :
Pukul : 00.00 s.d. 00.00
Ruang :

No	NP Mahasiswa	Nama Mahasiswa	B/U/P	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	Jumlah Hadir	% Hadir
1	24111600031	ABDILLAH FAUZANNABIL		da	da		da	da		da	da	da	da	da	da		da	da	12	
2	24111600033	LINGGA KURNIAWAN		Lung	Lung		Lung	Lung	Lung	Lung		Lung	Lung	Lung	Lung	Lung	Lung	Lung	13	
3	24111600041	DIKA SATRIA PRABOWO		Sa	Sa	Sa	Sa		Sa	Sa	Sa		Sa	Sa	Sa	Sa	Sa	Sa	12	
4	24111600043	Anas Fauzi Azhar Musyafa		da	da	da	da	da	da	da	da	da	da	da	da	da	da	da	15	
5	24111600044	AHMAD SIDDI MAULANA		da	da	da	da	da	da	da	da	da	da	da	da	da	da	da	15	
6	24111600045	Linggar Taruna Bhakti		da	da	da	da	da	da	da	da	da	da	da	da	da	da	da	14	
7	24111600046	hapisa rumawokas		da	da	da	da	da	da	da	da	da	da	da	da	da	da	da	14	
8	24111600048	AYUB NANDA WAHYUDHA		da	da	da	da	da	da	da	da	da	da	da	da	da	da	da	12	
9	24111600049	Bintang Augusto Chelsea Putra																		
10	24111600051	Angga ananda Prasetya		da	da	da	da	da	da	da	da	da	da	da	da	da	da	da	15	
11	24111600052	Muhammad Dafi Al Firdaus		da	da	da	da	da	da	da	da	da	da	da	da	da	da	da	13	
12	24111600053	Chintya C. Jayahidayatulloh		da	da	da	da	da	da	da	da	da	da	da	da	da	da	da	11	
13	24111600056	Albar Yuda																		
14	24111600057	Imam Bagus Faisal		da	da	da	da	da	da	da	da	da	da	da	da	da	da	da	15	
15	24111600058	nadhif rafid athaya		da	da	da	da	da	da	da	da	da	da	da	da	da	da	da	15	
16	24111600059	Achmad Rafi Dewantara		da	da	da	da	da	da	da	da	da	da	da	da	da	da	da	14	
17	24111600060	Ahmad Firdaus Nur Fauzan		da	da	da	da	da	da	da	da	da	da	da	da	da	da	da		
18	24111600062	Ansya Syira Azwa Aurora Soeradi		da	da	da	da	da	da	da	da	da	da	da	da	da	da	da	8	
19	24111600063	MUHAMMAD ISMA MAULANA		da	da	da	da	da	da	da	da	da	da	da	da	da	da	da	15	
20	24111600067	BAYU RAGA JATI		da	da	da	da	da	da	da	da	da	da	da	da	da	da	da	15	

Lembar 1 : Untuk Dosen

Lembar 2 : Untuk Arsip Program Studi



Universitas PGRI Yogyakarta

Jl. PGRI I Sonejowu No. 117 Yogyakarta Telp. 0274-376808, 373198 Fax. 0274-376808

DAFTAR HADIR KULIAH

Program Studi : ILMU KEOLAHRAAGAN
Tahun Akademik : 2024/2025
Semester : GENAP
Dosen : AGUS PRIBADI [0503089101]

Kode Matakuliah : T16215
Matakuliah : ILMU GIZI OLAHRAGA
Bobot : 2 SKS
Kelas : 16-24.A2

Semester : 2
Hari : -
Pukul : 00:00 s.d. 00:00
Ruang : -

No	NPM Mahasiswa	Nama Mahasiswa	B/U/P	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	Jumlah Hadir	% Hadir
21	24111600068	SEIYUS IYAI		su	su	su	su	su	su	su	su	su	su	su	su	su	su	su	15	
22	24111600069	MAYA ANJAR SETIANI		My	My	My	My	My	My	My	My	My	My	My	My	My	My	My	15	
23	24111600070	Nadhif Saputra		sh	sh	sh	sh	sh	sh	sh	sh	sh							9	
24	24111600073	YUAN ARDANA DIPUTRA		yut	yut	yut	yut	yut	yut	yut	yut		yut	yut	yut	yut	yut	yut	14	
25	24111600074	Farid Rizal Hardiansyah		f	f	f	f	f	f	f	f	f	f	f	f	f			13	
26	24111600075	Faiz Muzafar		fo	fo	fo	fo	fo	fo	fo	fo	fo	fo	fo	fo	fo			13	
27	24111600076	Adhya Satria Prastita		ad	ad	ad	ad	ad	ad	ad	ad		ad	ad	ad	ad	ad	ad	14	
28	24111600077	Junjung Sahasika		ju	ju	ju	ju	ju	ju	ju	ju	ju	ju	ju	ju	ju	ju	ju	15	
29	24111600113	HARUN AL ROSYID		hr	hr	hr	hr	hr	hr	hr	hr	hr	hr		hr			hr	12	

**RANCANGAN PEMBELAJARAN SEMESTER
MATA KULIAH GIZI OLAHRAHA**



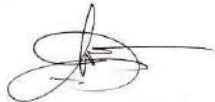
Nama Dosen : Agus Pribadi, S.Or., M.Or
NIS : 19910803 202206 1 003

**PROGRAM STUDI ILMU KEOLAHRAGAAN
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS PGRI YOGYAKARTA
2024**

HALAMAN PENGESAHAN

1. RPS Mata Kuliah : Gizi Olahraga
2. Pelaksana/Penulis
 - a. Nama Lengkap : Agus Pribadi, S.Or., M.Or
 - b. Jenis Kelamin : Laki-Laki
 - c. Pangkat/Golongan : III.B
 - d. NIS : 199108032022061003
 - e. Program Sarjana/Fakultas : Ilmu Keolahragaan / Fakultas Sains dan Teknologi
 - f. Telp/Faks/E-mail/HP : aguspribadi@upy.ac.id/ 081338958072
3. Pembiayaan
 - a. Sumber Dana : Lembaga Pengembangan Pendidikan Universitas PGRI Yogyakarta
 - b. Jumlah biaya : Rp.,-

Mengetahui,
Kaprodik Ilmu Keolahragaan



Bimo Alexander, M.Or
NIS. 199011032022061006

Yogyakarta, 31 Januari 2024
Pelaksana/Penulis



Agus Pribadi, S.Or., M.Or
NIS. 199108032022061003

		UNIVERSITAS PGRI YOGYAKARTA FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI PROGRAM SARJANA ILMU KEOLAHRAGAAN				Kode Dokumen	
RENCANA PEMBELAJARAN SEMESTER							
MATA KULIAH		KODE	Rumpun MK	BOBOT (sks)		SEMESTER	Tgl Penyusunan
Gizi Olahraga			Mata Kuliah Khusus	T=2		2	31/01/2023
OTORISASI / PENGESAHAN		Dosen Pengembang RPS		Koordinator RMK		Ka PRODI	
		Agus Priyadi, M.Or				Bimo Alexander, M.Or	
Capaian Pembelajaran (CP)	CPL-PRODI						
	S1	Bertakwa kepada Tuhan Yang Maha Esa dan mampu menunjukkan sikap religius					
	S2	Menjunjung tinggi nilai kemanusiaan dalam menjalankan tugas berdasarkan agama, moral, dan etika					
	S3	Berkontribusi dalam peningkatan mutu kehidupan bermasyarakat, berbangsa, bernegara, dan kemajuan peradaban berdasarkan Pancasila					
	S4	Berperan sebagai warga negara yang bangga dan cinta tanah air, memiliki nasionalisme serta rasa tanggung jawab pada negara dan bangsa					
	S6	Bekerja sama dan memiliki kepekaan sosial serta kepedulian terhadap masyarakat dan lingkungan					
	S9	Menunjukkan sikap bertanggung jawab atas pekerjaan dibidang keahliannya secara mandiri					
	S10	Menginternalisasi semangat kemandirian, kejuangan, dan kewirausahaan					
	P1	Menguasai secara teoritis bidang ilmu keolahragaan secara mendalam serta memformulasikan masalah bidang keolahragaan secara sistematis dan prosedura					
P2	Mampu melakukan kajian-kajian ilmiah terhadap permasalahan keolahragaan secara mendalam yang didukung dengan keterampilan menulis ilmiah, analisis, serta penguasaan tes dan pengukuran olahraga yang modern						

P3	Mampu menganalisis dan mengambil keputusan yang tepat berdasarkan informasi dan data serta memberikan solusi pada setiap permasalahan secara mandiri dan atau kelompok
KU1	Mampu menerapkan pemikiran logis, kritis, sistematis, dan inovatif dalam konteks pengembangan atau implementasi ilmu pengetahuan dan teknologi yang memperhatikan dan menerapkan nilai humaniora yang sesuai dengan bidang keahliannya
KU3	Mampu mengkaji implikasi pengembangan atau implementasi ilmu pengetahuan teknologi yang memperhatikan dan menerapkan nilai humaniora sesuai dengan keahliannya berdasarkan kaidah, tata cara dan etika ilmiah dalam rangka menghasilkan solusi, gagasan, desain atau kritik seni, menyusun deskripsi saintifik hasil kajiannya dalam bentuk skripsi atau laporan tugas akhir, dan mengunggahnya dalam laman perguruan tinggi
KU4	Menyusun deskripsi saintifik hasil kajian tersebut di atas dalam bentuk skripsi atau laporan tugas akhir, dan mengunggahnya dalam laman perguruan tinggi
KU5	Mampu mengambil keputusan secara tepat dalam konteks penyelesaian masalah di bidang keahliannya, berdasarkan hasil analisis informasi dan data
KU6	Mampu memelihara dan mengembangkan jaringan kerja dengan pembimbing, kolega, sejawat baik di dalam maupun di luar lembaganya
KU7	Mampu bertanggung jawab atas pencapaian hasil kerja kelompok dan melakukan supervisi dan evaluasi terhadap penyelesaian pekerjaan yang ditugaskan kepada pekerja yang berada di bawah tanggung jawabnya
KU8	Mampu melakukan proses evaluasi diri terhadap kelompok kerja yang berada di bawah tanggung jawabnya, dan mampu mengelola pembelajaran secara mandiri
KK1	Mampu melakukan proses evaluasi diri terhadap kelompok kerja yang berada di bawah tanggung jawabnya, dan mampu mengelola pembelajaran secara mandiri
KK2	Mampu memberikan pelayanan jasa konsultasi olahraga kesehatan dan kebugaran untuk meningkatkan derajat kesehatan masyarakat menggunakan pendekatan inovatif, kreatif, dan teknologi mutakhir
KK4	Mampu mengembangkan pusat-pusat kesehatan dan kebugaran
KK6	Mampu menerapkan ilmu keolahragaan dalam rangka menyelesaikan permasalahan bidang keolahragaan serta memiliki kemampuan beradaptasi terhadap perubahan baru dalam bidang keolahragaan
KK8	Mampu menciptakan peluang usaha secara mandiri di bidang keolahragaan
CPMK	
CPMK	- Mengetahui makro dan mikro nutrisi dalam tubuh manusia - Mampu menjabarkan perhitungan kebutuhan gizi umum - Mengetahui dan mampu menjelaskan kebutuhan gizi olahragawan - Mampu berfikir kritis, logis, sistematis, dan analitis

Diskripsi Singkat MK	Gizi olahraga memiliki bobot 2 SKS yang merupakan mata kuliah Prodi. Gizi olahraga merupakan mata kuliah yang dapat diartikan sebagai sebuah disiplin ilmu keolahragaan yang mempelajari hubungan antara pengelolaan makanan dengan kinerja fisik yang berguna untuk tumbuh kembang anak, kebugaran, dan prestasi bagi olahragawan. Mata kuliah ini membahas secara skematis mengenai beberapa hal yang berkaitan dengan peran gizi dalam menunjang olahraga antara lain manfaat makanan bagi tubuh, kebutuhan zat gizi pada tubuh, metabolisme zat gizi, perhitungan kebutuhan gizi, penentuan status gizi atlet, pengaturan gizi atlet sebelum, saat dan sesudah pertandingan, doping, dan zat ergogenic gizi.
Bahan Kajian (Materi pembelajaran)	1. Peran gizi 2. Manfaat makanan bagi tubuh 3. Kebutuhan zat gizi 4. Metabolisme zat gizi 5. Sistem energi 6. Perhitungan kebutuhan energi 7. Pemeriksaan status gizi 8. Gizi untuk olahragawan 9. Doping 10. Zat ergogenic 11. Makanan dan minuman bagi prestasi 12. Gangguan dan penyakit gizi atlet 13. Pengukuran anthropometri tubuh
Pustaka	Utama:
	1. Djoko Pekik. (2007). <i>Panduan Gizi Lengkap Keluarga dan Olahragwan</i>. Yogyakarta: Penerbit Andi. 2. Syafrizar dan Wilda. (2009). <i>Gizi Olahraga</i>. Padang: Penerbit Wineka Media 3. Wiwik, Dkk. (2019). <i>Buku Ajar Ilmu Gizi Olahraga</i>. Ponorogo: Penerbit Uwais Inspirasi Indonesia 4. Nurliani dan Hasbi. (2021). <i>Gizi Olahraga</i>. Bojong: Penerbit PT. Nasya Expanding Management 5. Samarianto dan Novia. (2020). <i>Pengelolaan Gizi Olahraga pada Atlet</i>. Malang: Ahli Media Press

	6. Martinova. (2020). <i>Peran Gizi bagi Olahragawan</i> . Medan. CDK-282/ vol. 47 no. 1. 7. Candra Kurniawan, Dkk. (2022). <i>Pelatihan Gizi Olahraga Untuk Atlet, Pelatih, dan Guru Pendidikan Jasmani</i> . Jurnal Pengabdian Masyarakat Ilmu Pendidikan UNILA (JPMIP). Vol. 01, No. 01.
--	--

1. Deskripsi Rencana Pembelajaran

Pert.	Indikator Capaian Pembelajaran Matakuliah	Bahan Kajian	Bentuk Pembelajaran	Waktu	Tugas dan Penilaian	Rujukan
1	- pengenalan - mahasiswa dapat mengetahui tujuan perkuliahan - mahasiswa dapat memperoleh kesepakatan perkuliahan	Orientasi mata kuliah: pengenalan, penjelasan RPS, metode penilaian, dan kontrak perkuliahan	Presentasi dan diskusi tanya jawab	2 SKS x 50 Menit	-	Buku dan Jurnal
2-3	- Mahasiswa dapat memahami dan menjelaskan peran gizi bagi kehidupan - Mahaiswa dapat memahami dan menjelaskan manfaat karbohidrat, lemak, protein, vitamin, mineral, dan air bagi tubuh	- Peran Gizi - Zat gizi makro dan zat gizi mikro	Presentasi dan diskusi tanya jawab	2 SKS x 50 Menit	kehadiran, quiz, dan sikap perkuliahan	Buku dan jurnal
4 – 5	- Mahasiswa dapat mengetahui dan menjelaskan kebutuhan zat gizi bagi tubuh	- Takaran Kebutuhan Zat Gizi - Pencernaan	Presentasi dan diskusi tanya jawab	2 SKS x 50 Menit	Kuis, kehadiran, sikap perkuliahan	Buku dan jurnal

Pert.	Indikator Capaian Pembelajaran Matakuliah	Bahan Kajian	Bentuk Pembelajaran	Waktu	Tugas dan Penilaian	Rujukan
	- Mahasiswa dapat mengetahui dan menjelaskan pencernaan dan penyerapan karbohidrat, lemak, dan protein	dan penyerapan makanan				
6-7	- Mahasiswa dapat memahami dan menjelaskan metabolisme karbohidrat, lemak dan protein - Mahasiswa dapat memahami dan menjelaskan sistem energi aerobik dan anaerobik	- Metabolisme zat gizi - Sistem energi	Presentasi dan diskusi tanya jawab	2 SKS x 50 Menit	Kuis, kehadiran,, dan sikap perkuliahan	Buku dan jurnal
8-9	- Mahasiswa dapat memahami dan menjelaskan cara menghitung kebutuhan energi - Mahasiswa dapat memahami dan menjelaskan pemeriksaan status gizi	- Perhitungan kebutuhan energi - Pemeriksaan status gizi	Presentasi mahasiswa dan diskusi tanya jawab	2 SKS x 50 Menit	Kuis, kehadiran, tugas,sikap perkuliahan	Buku dan jurnal
10 – 11	- Mahasiswa dapat memahami dan menjelaskan perencanaan gizi olahragawan dan	- Gizi bagi olahragawan - Gizi bagi kebugaran	Presentasi dan diskusi tanya jawab	2 SKS x 50 Menit	Kuis, kehadiran, tugas dan sikap perkuliahan	Buku dan jurnal

Pert.	Indikator Capaian Pembelajaran Matakuliah	Bahan Kajian	Bentuk Pembelajaran	Waktu	Tugas dan Penilaian	Rujukan
	pengaturan gizi saat pertandingan - Mahasiswa dapat memahami dan menjelaskan kriteria makanan sehat, pengaturan makanan untuk menurunkan berat badan dan menaikkan berat badan	tubuh				
12	- Mahasiswa dapat memahami dan menjelaskan faktor penentu status gizi dan penilaian status gizi	- Klasifikasi status gizi	Presentasi oleh mahasiswa dan diskusi tanya jawab	2 SKS x 50 Menit	Makalah dan keaktifan mahasiswa	Buku dan jurnal
13	- Mahasiswa dapat memahami dan menjelaskan jenis dan kelompok zat ergogenik - Mahasiswa dapat memahami dan menjelaskan tentang penggunaan suplementasi dalam olahraga	- Zat ergogenik gizi	Presentasi oleh mahasiswa dan diskusi tanya jawab	2 SKS x 50 Menit	Makalah dan keaktifan mahasiswa	Buku dan jurnal
14	- Mahasiswa dapat menjelaskan berbagai macam jenis doping - Mahasiswa dapat menjelaskan keterkaitan	- Doping dalam olahraga	Presentasi oleh mahasiswa dan diskusi tanya jawab	2 SKS x 50 Menit	Makalah dan keaktifan mahasiswa	Buku dan jurnal

Pert.	Indikator Capaian Pembelajaran Matakuliah	Bahan Kajian	Bentuk Pembelajaran	Waktu	Tugas dan Penilaian	Rujukan
	doping dan prestasi olahraga, serta bahaya doping bagi tubuh - Mahasiswa dapat menjelaskan terkait minuman olahraga					
15	- Mahasiswa dapat memahami dan menjelaskan pengertian kabro loading, keunggulan, kelemahan	- Karbohidrat Loading	Presentasi oleh mahasiswa dan diskusi tanya jawab	2 SKS x 50 Menit	Makalah dan keaktifan mahasiswa	Buku dan jurnal
16	UJIAN AKHIR SEMESTER					

2. Penilaian

Kehadiran	10%
Sikap	20%
Tugas (Presentasi)	20%
UAS	50%

a. Penilaian kehadiran:

$$\text{Nilai} = \frac{\text{Jumlah kehadiran yang diperoleh}}{\text{Jumlah kehadiran maksimal}} \times 10$$

Skor maksimal 10

b. Sikap

No	Indikator Penilaian Sikap	Nilai
1	Tanggung jawab	10
2	Berani mengemukakan pendapat	10
3	Berani mencoba hal baru	10
4	Bertuturkata baik terhadap pengajar	10
5	Tidak mudah putus asa	10
Total		50

$$\text{Nilai} = \frac{\text{Jumlah yang diperoleh}}{\text{Jumlah maksimal}} \times 10$$

Skor maksimal 10

c. Tugas

No	Indikator Penilaian Tugas	Nilai
1	Kelengkapan penyusunan makalah	20
2	Kelengkapan refrensi	20
3	Kelengkapan penulisan	20
Total		60

$$\text{Nilai} = \frac{\text{Jumlah yang diperoleh}}{\text{Jumlah maksimal}} \times 20$$

Skor maksimal 20

d. UAS

$$\text{Nilai} = \frac{\text{Jumlah yang diperoleh}}{\text{Jumlah maksimal}} \times 50$$

Skor maksimal 50

Learning Contract Dosen dan Mahasiswa pada:

- a. Kehadiran.
 - Kehadiran harus min 75% (12 kali pertemuan). Ketidak hadirn lebih dari 3 kali tanpa keterangan diberikan nilai **E**.
 - Keterlambatan lebih dari 15 menit mahasiswa diperbolehkan masuk namun dihitung **ALPA**. Mahasiswa diperbolehkan meninggalkan kelas bila dosen tanpa keterangan terlambat lebih dari 15 menit.
 - Tidak ada tugas tambahan untuk ketidak hadirn di kelas. (jika tanpa keterangan nilai langsung 0)
- b. Surat Ijin
 - Surat ijin atau surat sakit diberikan maksimal 2 hari. Ketika ijin/sakit/alpa ketika jadwal presentasi maka nilai presentasi nol.
- c. Tata Busana
 - Teori → Mahasiswa wajib berpakaian sopan dan rapi (kemeja/ Kaos Berkerah) BUKAN KAOS OBLONG, celana/rok rapih dengan sepatu.
 - Praktek → Mahasiswa wajib berpakaian olahraga (seragam) dan menggunakan sepatu olahraga
- d. Mahasiswa tidak boleh menggunakan *handphone* di kelas dan lapangan apabila melanggar akan diberikan sanksi.
- e. KETUA → Ketua wajib berkoordinasi dengan mahasiswa dan dosen.
- f. Penanggung jawab MK (mahasiswa wajib berkoordinasi dengan dosen dan antar mahasiswa)
- g. Semua indikator penilaian TIDAK ADA REMIDIAL



Program Studi Ilmu Keolahragaan
Fakultas Sains dan Teknologi
Universitas PGRI Yogyakarta

MODUL PEMBELAJARAN GIZI OLAHRAGA

Disusun Oleh
Agus Pribadi,
M.Or



KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Allah SWT, karena atas rahmat-Nya, penulis dapat menyelesaikan Modul Pembelajaran Gizi Olahraga dengan baik dan lancar. Modul pembelajaran ini ditulis untuk menjadi salah satu pedoman mengajar mahasiswa Prodi Ilmu Keolahragaan, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas PGRI Yogyakarta. Dalam modul pembelajaran ini dibahas mengenai mikro dan makro nutrisi pada tubuh manusia, manfaat makanan bagi tubuh, metabolisme zat gizi, system energi, gizi untuk pembinaan prestasi olahragawan, doping dan prestasi olahraga, serta karbohidrat loading.

Penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada berbagai pihak yang telah membantu sehingga modul pembelajaran ini selesai dengan baik. Penulis menyadari bahwa masih banyak kekurangan dalam penulisan modul pembelajaran ini, untuk itu penulis mengharapkan saran dan kritik yang membangun untuk perbaikan. Semoga modul pembelajaran ini dapat bermanfaat bagi penulis dan pembaca.

Yogyakarta, 08 Mei 2023

Agus Pribadi

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR.....	i
DAFTAR ISI	ii
DAFTAR TABEL	vi
DAFTAR GAMBAR.....	vii
BAB I. Peran Gizi dan Zat Gizi Makro	1
Pendahuluan	1
Pengertian Gizi Olahraga.....	1
Fungsi Umum Zat Gizi	1
Zat Gizi Makro	1
BAB II. Zat Gizi Mikro	7
Pendahuluan	7
Zat Gizi Mikro.....	7
Vitamin	7
Mineral.....	9
Air.....	11
BAB III. Takaran Kebutuhan Zat Gizi	12
Pendahuluan	12
Proporsi Kebutuhan Zat Gizi Seimbang	12
Kebutuhan Karbohidrat	12
Kebutuhan Lemak	12
Kebutuhan Protein	13
Kebutuhan Vitmin dan Mineral	13
Kebutuhan Air	15
BAB IV. Pencernaan dan Penyerapan Makanan	17
Pendahuluan	17

Pencernaan dan Penyerapan Karbohidrat	17
Pencernaan dan Penyerapan Lemak	18
Pencernaan dan Penyerapan Protein.....	18
BAB V. Metabolisme Zat Gizi	20
Pendahuluan	20
Metabolisme	20
Proses Makanan menjadi Energi	20
Metabolisme Karbohidrat (Glikolisis).....	20
Metabolisme Lemak (Betaoksidasi)	21
Metabolisme Protein (Deaminasi).....	21
BAB VI. Sistem Energi	22
Pendahuluan	22
Pengertian Energi	22
Sistem Energi Aerobik.....	22
Sistem Energi Anaerobik	22
Sistem Energi Perdominan pada Cabang Olahraga.....	23
BAB VII. Perhitungan Kebutuhan Energi	26
Pendahuluan	26
Berat Badan Ideal	26
Body Mass Index (BMI)	26
Basal Metabolic Rate (BMR).....	27
Mengitung Kebutuhan Energi Harian	27
BAB VIII. Pemeriksaan Status Gizi.....	28
Pendahuluan	28
Pengertian Status Gizi	28
Metode Pemeriksaan Status Gizi.....	28

Pengukuran Anthropometri.....	28
BAB IX. Gizi Bagi Olahragawan	30
Pendahuluan	30
Perencanaan Gizi Olahragawan	30
Gizi bagi Olahragawan	30
Makanan sebelum Pertandingan.....	31
Makanan setelah Pertandingan.....	32
Gizi untuk Pemulihan Olahragawan.....	33
BAB X. Klasifikasi Status Gizi dan Zat Ergogenik	34
Pendahuluan	34
Pengertian Status Gizi	34
Faktor Penentu Status Gizi.....	35
Penilaian Status Gizi.....	37
Pengertian Zat Ergogenik	38
Jenis dan Kelompok Zat Ergogenik	39
Penggunaan Suplemen.....	47
BAB XI. Doping dalam Olahraga	49
Pendahuluan	49
Pengertian Doping.....	49
Jenis Obat Doping dan Dampaknya	49
Efek Samping Doping	52
Minuman Olahragawan	53
BAB XII. Karbohidrat Loading	54
Pendahuluan	54
Pengertian Karbohidrat Loading	55
Tahap Karbohidrat Loading	55

Manfaat dan Kelemahan Karbohidra Loading	57
BAB XIII. Pengukuran Anthropometri Tubuh.....	58
Pendahuluan	58
Pengertian Anthropometri.....	58
Jenis-jenis Tes Anthropometri	58
Daftar Pustaka	61

DAFTAR TABEL

Tabel 1 (Pembagian Vitamin)	8
Tabel 2 (Akibat Kekurangan Cairan)	11
Tabel 3 (Kecukupan Vitamin dan Mineral anak usia 0 bulan-9 tahun).....	14
Tabel 4 (Kecukupan Vitamin dan Mineral anak laki-laki usia >10 tahun).....	14
Tabel 5 (Kecukupan Vitamin dan Mineral anak perempuan usia >10 tahun)	15
Tabel 6 (Input dan Output Cairan Tubuh)	15
Tabel 7 (Klasifikasi BMI menurut WHO)	26
Tabel 8 (Kebutuhan Energi Harian)	27
Tabel 9 (Pengelompokan Zat Ergogenic)	40-41
Tabel 10 (Jenis-jenis Nutritional Ergogenic Aids)	41-43

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1 (Kafein).....	44
Gambar 2 (Gula).....	44
Gambar 3 (Ginseng)	45

BAB I

PERAN GIZI DAN ZAT GIZI MAKRO

A. Pendahuluan

BAB I membahas mengenai pengertian gizi, manfaat gizi, karbohidrat, lemak, dan protein.

B. Pengertian Gizi Olahraga

Gizi merupakan suatu proses organisme dalam menggunakan makanan yang dikonsumsi secara normal melalui proses pencernaan penyerapan, penyimpanan, metabolisme, dan pengeluaran zat gizi yang digunakan untuk sumber penghasil tenaga bagi kehidupan. Olahraga merupakan suatu bentuk aktivitas fisik yang dilakukan secara terencana, terprogram, dan terstruktur, untuk berbagai tujuan, antara lain meningkatkan kebugaran tubuh, rekreasi, pendidikan, dan prestasi. Ilmu gizi olahraga adalah sub disiplin ilmu yang mempelajari antara pengelolaan makanan dengan kinerja fisik yang bermanfaat untuk kesehatan, kebugaran, pertumbuhan anak, serta prestasi olahraga (Djoko Pekik, 2007).

C. Fungsi Umum Zat Gizi

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. Minimal ada 50 jenis zat gizi yang dibutuhkan tubuh yang dikelompokkan menjadi 6 kelompok utama zat gizi yaitu Karbohidrat, protein dan lemak yang disebut juga zat gizi makro; vitamin dan mineral disebut adalah zat gizi mikro; dan kelompok air. Bila dilihat dari segi fungsinya, ada tiga fungsi utama zat gizi yaitu sebagai sumber energi, pertumbuhan, mempertahankan jaringan-jaringan tubuh dan berfungsi mengatur proses-proses dalam tubuh. Zat gizi dalam tubuh manusia dibagi menjadi dua yaitu zat gizi makro dan zat gizi mikro.

D. Zat Gizi Makro

Berdasarkan jumlah kebutuhan bagi tubuh, nutrisi ini sebenarnya dibagi menjadi dua bagian, yaitu nutrisi makro dan nutrisi mikro. Sebab, tubuh membutuhkan berbagai jenis nutrisi ini dengan jumlah yang berbeda-beda. Sebagaimana namanya, nutrisi makro adalah jenis zat gizi yang tubuh perlukan dalam jumlah yang besar. Biasanya kebutuhan ini bisa dalam satuan gram atau

orang atau hari. Kelompok dari zat gizi ini terdiri dari karbohidrat, lemak, dan protein. Selain itu, makronutrien (sebutan lain dari nutrisi makro) sama-sama menyediakan energi bagi manusia agar bisa beraktivitas dan menjalankan fungsinya. Artinya, tubuh membutuhkan ketiga nutrisi di atas dalam jumlah yang besar setiap harinya.

1. Karbohidrat

Karbohidrat adalah zat gizi yang disusun oleh atom karbon (C), hidrogen (H) dan oksigen (O). Karbohidrat merupakan zat gizi 10 yang berperan dalam menghasilkan energi yang utama dalam tubuh. Hal ini sesuai dengan pendapat Almatsier (2009) karbohidrat merupakan penyediaan energi utama dan sumber makanan yang relatif lebih murah dibanding dengan zat gizi lain.

Secara umum karbohidrat dapat diklasifikasikan atas:

- a) Monosakarida, yang dikenal dengan nama gula dan merupakan molekul terkecil dari karbohidrat. Dalam tubuh monosakarida langsung dapat diserap oleh dinding usus halus dan masuk ke dalam darah.

Ada 3 macam monosakarida yang berperan dalam tubuh yaitu:

- 1) Glukosa, banyak terdapat dalam buah-buahan dan sayuran
- 2) Fruktosa, bersama-sama dengan glukosa terdapat dalam buah-buahan dan madu yang menyebabkan rasa manis.
- 3) Galaktosa, merupakan hasil hidrolisis dari laktosa atau gula susu.

- b) Disakarida, merupakan gabungan dari dua macam monosakarida. Disakarida dibagi menjadi tiga jenis yaitu sukrosa, maltosa dan laktosa.

- 1) Sukrosa, dinamakan juga gula tebu atau gula bit. Gula pasir terdiri atas 99 % sukrosa dibuat dari kedua macam bahan makanan tersebut melalui proses penyulingan dan kristalisasi. Gula merah dibuat dari kelapa, tebu atau enau melalui proses penyulingan tidak sempurna. Sukrosa juga banyak terdapat di dalam buah, sayuran dan madu. Bila dihidrolisis atau dicernakan, sukrosa pecah menjadi satu unit glukosa dan fruktosa.
- 2) Maltosa (gula malt) tidak terdapat bebas di alam. Maltosa terbentuk pada setiap pemecahan pati. Bila dicernakan atau dihidrolisis, maltosa pecah menjadi dua unit glukosa. Laktosa (gula susu) hanya terdapat dalam susu dan terdiri atas satu unit glukosa dan satu unit galaktosa. Banyak orang,

terutama yang berkulit berwarna (termasuk orang Indonesia) tidak tahan terhadap susu sapi, karena kekurangan enzim laktase yang dibentuk di dalam dinding usus dan diperlukan untuk pemecahan laktosa menjadi glukosa dan galaktosa. Kekurangan laktase ini menyebabkan ketidaktahanan terhadap laktosa.

- 3) Laktosa yang tidak dicerna tidak dapat diserap dan tetap tinggal dalam saluran pencernaan. Hal ini mempengaruhi jenis mikroorganisme yang tumbuh, yang menyebabkan gejala kembung, kejang perut dan diare. Ketidaktahanan terhadap laktosa lebih banyak terjadi pada orangtua.

c) Polisakarida (Karbohidrat Kompleks), Merupakan gabungan dari beberapa molekul monosakarida. Beberapa contoh karbo kompleks yaitu roti gandum, kentang, beras merah, ubi putih dll. Polisakarida dibagi menjadi tiga jenis yaitu:

- 1) Pati, Merupakan sumber tenaga yang sangat penting karena Sebagian besar karbohidrat dalam makanan terdapat pada pati.
- 2) Serat, Merupakan komponen dinding sel tanaman yang tidak dapat dicerna oleh system pencernaan manusia, akan tetapi bermanfaat untuk merangsang alat cerna agar mendapat cukup getah cerna, membentuk volume sehingga menimbulkan rasa kenyang dan membantu dalam pembentukan feses.
- 3) Glikogen, Dikenal juga dengan pati binatang, yang merupakan jenis karbohidrat semacam gula yang disimpan di dalam hati dan otot dalam jumlah kecil sebagai cadangan karbohidrat. simpanan glikogen hati kurang lebih 4% dari berat hati, sedangkan pada otot hanya 0,7%. Pada orang dewasa dengan berat badan 70 kg, kira – kira berat hatinya 1800 gr.

Manfaat karbohidrat sebagai berikut:

- a) Sebagai sumber energi utama tubuh
- b) Cadangan sumber energi (kelebihan karbo akan disimpan dalam bentuk lemak sehingga sewaktu – waktu dapat digunakan sebagai sumber energi)
- c) Memberi rasa kenyang

2. Lemak

Lemak merupakan garam yang terbentuk dari penyatuan asam lemak dengan alcohol organic yang disebut gliserol. Lemak yang dapat mencair disebut minyak

sedangkan dalam bentuk padat disebut lemak. Lemak dikelompokkan dalam beberapa jenis yaitu:

- a) Lemak sederhana, Lebih dari 95% lemak tubuh adalah trigliserida yang dibagi menjadi dua jenis yaitu asam lemak jenuh dan tak jenuh. Asam lemak jenuh terdapat pada daging sapi, kelapa, biri – biri, dan kuning telur, sementara asam lemak tak jenuh terdapat dalam minyak jagung, mete, dan minyak zaitun.

b) Lemak Ganda

Jenis lemak ganda meliputi:

1) Phospholipid

Merupakan komponen membrane sel yang bermanfaat untuk menggumpalkan darah

2) Glucolipid

3) Lipoprotein

Terdiri dari HDL, LDL, dan VLDL

- c) Lemak tiruan, Yang termasuk dalam lemak jenis ini adalah kolesterol. Beberapa manfaat kolesterol bagi tubuh yaitu:

- 1) Sebagai komponen penting jaringan syaraf dan membrane sel
- 2) Pemecahan kolesterol oleh hati menghasilkan garam empedu yang bermanfaat untuk pencernaan dan penyerapan lemak
- 3) Membentuk hormone seksualitas
- 4) Pelopor pembentukan vit D

Sifat dari lemak yaitu:

- 1) Mengapung pada permukaan air
- 2) Melarutkan vit A, D, E, K
- 3) Tidak larut dalam air
- 4) Mencair pada suhu tertentu

Manfaat lemak dalam tubuh:

- 1) Melarutkan vit sehingga dapat diserap usus dengan baik
- 2) Memperlama rasa kenyang

3) Sebagai sumber energi (1gram lemak menghasilkan 9 kalori)

Kelebihan makanan dalam tubuh akan disimpan dalam bentuk lemak terutama pada jaringan bawah kulit, jantung, sekitar otot, paru – paru, ginjal. Lemak tidak hanya diperoleh dari makanan hewani melainkan juga tumbuh – tumbuhan. Lemak baik berasal dari tumbuhan antara lain buah, biji , zaitun, dan jagung. Lemak berasal dari hewani susu, keju, kuning telur, dan mentega.

3. Protein

Merupakan senyawa kimia yang mengandung asam amino, tersusun atas atom – atom C, H, O, dan N. Protein disebut juga zat putih telur karena protein pertama kali ditemukan pada putih telur. Protein merupakan bahan utama pembentuk sel tubuh tumbuhan, hewan, dan manusia. Kurang lebih $\frac{3}{4}$ zat pada tubuh manusia adalah protein. Berdasarkan susunan kimianya protein digolongkan menjadi tiga yaitu:

- a) Protein sederhana
- b) Protein bersenyawa (ikatan protein dengan zat – zat lain)
Misalnya protein + glikogen = Glikoprotein
- c) Turunan protein

Protein tersusun atas unsur – unsur pembentuk yang disebut amino. Asam amino di bagi dua yaitu esensial (tidak dapat dihasilkan tubuh/ sumber utama dari makanan) seperti lysine, fenilalanin, triptofan dll. Sedangkan asam amino nonesensial merupakan asam amino yang dapat dihasilkan tubuh seperti arginine, glisine, terosi, alanine dll.

Protein memiliki fungsi sebagai berikut:

- a) Menumbuhkan jaringan baru sel tubuh
- b) Mengganti sel tubuh
- c) Membuat air susu, enzim dan hormone
- d) Menjaga keseimbangan asam basa cairan tubuh
- e) Membuat protein darah
- f) Sebagai pemberi kalori

Pendapat lain menjelaskan Protein merupakan zat gizi yang diperlukan oleh tubuh untuk pertumbuhan, membangun struktur tubuh (otot, kulit, dan tulang) serta sebagai

pengganti jaringan yang sudah usang (Almatsier, 2005). Ayuningtyas, Dkk (2018) menyatakan Protein merupakan salah satu zat gizi makro yang berfungsi sebagai zat pembangun, pemelihara sel dan jaringan tubuh serta membantu dalam metabolisme sistem kekebalan tubuh seseorang. Ayuningtyas, Dkk (2018).

BAB II

ZAT GIZI MIKRO

A. Pendahuluan

BAB II membahas mengenai zat gizi mikro yaitu vitamin, mineral, dan air.

B. Zat Gizi Mikro

Beberapa jenis zat gizi yang dibutuhkan tubuh dalam jumlah kecil yaitu kurang dari 100 mg per hari, dan dikenal sebagai zat gizi mikro. Meskipun dibutuhkan dalam jumlah minimal, zat-zat gizi mikro tetap memiliki fungsi yang sangat signifikan bagi tubuh. Zat-zat yang termasuk kelompok gizi mikro tersebut adalah berbagai jenis vitamin dan mineral. Vitamin sendiri dibedakan menjadi vitamin larut lemak dan vitamin larut air. Vitamin larut lemak terdiri dari vitamin A, vitamin D, vitamin E, dan vitamin K; sedangkan vitamin larut air terdiri dari aneka vitamin B dan vitamin C. Untuk itu pembahasan mengenai vitamin akan disusun berdasarkan sifat kelarutannya tersebut. Mineral merupakan zat gizi mikro (micronutrient) dalam tubuh yang bersama-sama dengan vitamin berfungsi dalam proses metabolisme unsur gizi makro (karbohidrat, protein dan lemak).

Mineral bersifat esensial karena merupakan unsur anorganik yang memiliki fungsi fisiologis yang tidak dapat dikonversikan dari zat gizi lain sehingga harus selalu tersedia dalam makanan yang dikonsumsi. Berdasarkan kebutuhan dan ketersediaannya dalam tubuh, mineral dikelompokkan menjadi mineral makro dan mineral mikro. Mineral makro diperlukan tubuh lebih dari atau sama dengan 100 mg per hr dan menyusun lebih besar dari 0.05% berat tubuh total atau menyusun sekitar lebih dari 6 gram tubuh dengan bobot 60 kg. Adapun mineral mikro diperlukan tubuh dalam jumlah kurang dari 100 mg per hari dan menyusun tubuh kurang dari 0.05% bobot tubuh total. Dalam kaitannya dengan mineral yang sangat banyak, dalam modul ini hanya akan dijelaskan beberapa jenis mineral saja, khususnya yang terbukti banyak menimbulkan masalah kesehatan akibat kekurangan atau kelebihan yaitu kalsium, zat besi, seng, iodium, dan lainnya. Pembahasan terutama ditekankan pada sifat, fungsi, dan dampak jika tubuh mengalami kekurangan ataupun kelebihan dari mineral tersebut.

C. Vitamin

Merupakan senyawa organik yang diperlukan oleh tubuh dalam jumlah sedikit yang berfungsi mengatur fungsi – fungsi tubuh secara spesifik. Dalam tubuh vitamin bekerja

sebagai biokatalisator berperan untuk memperlancar reaksi – reaksi dalam tubuh. Selain itu vitamin berperan sebagai antioksidan yakni zat untuk penangkal radikal bebas yaitu vit A, C, dan E. Vitamin tidak dapat dihasilkan oleh tubuh. Menurut Ruslan dan Andi (2019) fungsi umum protein adalah:

1. Memperkuat gigi dan tulang
2. Mempercepat pertumbuhan
3. Mempercepat proses penyembuhan penyakit
4. Menjaga dan meningkatkan kebugaran tubuh
5. Mengatur zat dalam tubuh
6. Membangun system imun
7. Sebagai katalisator dalam reaksi biokimia tubuh
8. Memperlambat proses penuaan.

Vitamin dibagi menjadi 2 yaitu:

a) Vitamin larut lemak

Vitamin yang termasuk dalam kelompok ini adalah vitamin A, D, E, dan K. jenis vitamin ini dapat disimpan dalam tubuh dengan jumlah yang cukup besar terutama dalam hati.

b) Vitamin larut dalam air

Vitamin yang larut dalam air adalah vit B dan C. jenis vitamin ini tidak dapat disimpan dalam tubuh. Kelebihan vit B dan C akan dibuang lewat urine.

Vitamin	Sumber bahan makanan	Fungsi
A	Telur, wortel, sayur – sayuran hijau, keju	Proses penglihatan, jaringan ikat, dan kulit
B1 Thiamin	Daging, padi – padian	Metabolisme karbo dan sebagai penyusun syaraf pusat
B2 Riboflavin	Kacang – kacang, produk susu, daging, sereal	Metabolisme karbo, penglihatan, dan kulit
B6 Piridoksin	Daging, ikan, sayuran, bijian, kacang	Metabolisme protein, pembentukan sel darah merah, fungsi syaraf pusat

C Asam Askrobat	Sayuran hijau, kentang, buah, roti putih	Jaringan kulit, penyerapan dan metabolisme, penyembuhan dan pertahanan terhadap infeksi
D kalisiferol	Produk susu, pengaruh sinar matahari pada kulit	Metabolisme kalsium, tulang dan gigi
E Tokoferol	Minyak nabati, sayuran warna hijau, bijian, produk susu	Pembekuan darah dan pencernaan lemak

Tabel 1 (Pembagian Vitamin)

D. Mineral

Sebagian besar bahan makanan, yaitu sekitar 96% terdiri dari bahan organik dan air. Sisanya terdiri dari unsur-unsur mineral. Unsur mineral dikenal sebagai zat anorganik atau kadar abu. Dalam proses pembakaran, bahan-bahan organik terbakar tetapi zat anorganiknya tidak, karena itulah disebut abu. Sampai sekarang telah diketahui ada empat belas unsur mineral yang berbeda jenisnya diperlukan manusia agar memiliki kesehatan dan pertumbuhan yang baik. Yang telah pasti adalah natrium, klor, kalsium, fosfor, magnesium, dan belerang. Unsur-unsur ini terdapat dalam tubuh dalam jumlah yang besar dan karenanya disebut unsur mineral makro atau mineral makro. Sedangkan unsur mineral lain seperti besi, iodium, mangan, tembaga, zink, cobalt, dan fluor hanya terdapat dalam tubuh dalam jumlah yang kecil saja, karena itu disebut trace element atau mineral mikro. Tiga elemen lainnya yaitu aluminium, boron, dan vanadium telah ditemukan dalam jaringan hewan. Dalam tubuh, mineral-mineral ada yang bergabung dengan zat organik, ada pula yang berbentuk ion-ion bebas. Di dalam tubuh unsur mineral berfungsi sebagai zat pembangun dan pengatur.

Tubuh seorang dewasa mengandung kalium (K, 250 g) dua kali lebih banyak dari natrium (110 g). Walaupun demikian biasanya konsumsi kalium lebih sedikit daripada natrium. Peranan kalium bersama-sama dengan klorida membantu menjaga tekanan osmotik dalam cairan intraseluler, dan sebagian terikat dengan protein. Kalium juga membantu mengaktivasi reaksi enzim, seperti piruvat kinase yang dapat menghasilkan asam piruvat dalam proses metabolisme karbohidrat. Kalium mudah sekali diserap tubuh; diperkirakan 90% dari yang dicerna akan diserap dalam usus kecil. Kekurangan kalium biasanya disebabkan sakit hati, cirrhosis, terlalu banyak muntahmuntah, luka bakar, atau KKP (Kurang Kalori Protein) yang berat. Gejala kekurangan kalium biasanya pelunakan

otot. Kalsium (Ca) merupakan mineral paling banyak dalam tubuh diperkirakan sekitar 2% berat badan dewasa. Sebagian besar kalsium terkonsentrasi dalam tulang rawan dan gigi, sisanya terdapat dalam cairan tubuh dan jaringan lunak. Peranan kalsium dalam tubuh membantu membentuk tulang dan gigi, mengatur proses biologis dalam tubuh dll. Bila konsumsi kalsium menurun dapat terjadi kekurangan kalsium yang menyebabkan osteomalasia, yang ditandai tulang menjadi lunak. Kekurangan kalsium menyebabkan juga osteoporosis atau masa tulang menurun. Fosfor (P) merupakan mineral kedua terbanyak dalam tubuh, yaitu sekitar 1%. Peranan fosfor untuk pembentukan tulang dan gigi, penyimpanan dan pengeluaran energi (perubahan ATP dengan ADP).

Sumber fosfor yang utama adalah bahan makanan dengan kadar protein tinggi seperti daging, unggas, ikan dan telur, biji-bijian terutama bagian lembaga dan biji-bijian utuh (pecah kulit). Magnesium (Mg) terdapat dalam tulang, jaringan lemak seperti otot dan hati, serta cairan ekstraseluler. Magnesium merupakan aktivator enzim peptidase dan enzim lain yang kerjanya memecah dan memindahkan gugus fosfat (fosfatase). Magnesium Sulfat /MgSO₄ (garam Inggris) dalam dosis besar (± 30 g) sering digunakan sebagai obat pencuci perut (laxative). MgSO₄ tersebut akan meningkatkan tekanan osmotik sehingga menarik air ke dalam usus kecil, akibatnya lebih mudah buang air besar. Kekurangan magnesium akan menyebabkan hypomagnesemia dengan gejala denyut jantung tidak teratur, insomnia, lemah otot, kejang kaki, serta telapak kaki dan tangan gemetar. Sulfur (S) terdapat dalam asam amino metionin, sistein dan sistin, tiamin dan biotin. Bagian-bagian tubuh yang mengandung sulfur adalah jaringan pengikat, kulit, kuku, dan rambut. Senyawa sulfur sangat berperan dalam berbagai reaksi oksidasi reduksi, terdapat dalam berbagai koenzim, misalnya koenzim A, tiamin, biotin, dan glutathione (tripeptida dari asam glutamat, sistein, dan glisin). konsentrasi glutathione sangat tinggi dalam butir darah merah.

Berdasarkan jumlah yang diperlukan tubuh mineral dibagi menjadi dua yaitu:

1. Makro Mineral

Jumlah yang diperlukan tubuh dari mineral jenis ini lebih dari 100 mg/hr. termasuk dalam mineral jenis ini adalah Kalsium (Ca), Fosfor (P), Kalium (K), Magnesium (Mg), Sulfur (S), Natrium (Na), dan Chlorida (Cl). Kalsium adalah mineral yang paling banyak terdapat dalam tubuh dan lebih dari 99% kalsium terdapat pada tulang, sedangkan fosfor mineral kedua terbanyak dalam tubuh 85% terdapat pada tulang.

2. Mikro Mineral

Jumlah yang diperlukan oleh tubuh kurang dari 100 mg/hr. yang termasuk mineral jenis ini adalah Zat besi (Fe), Tembaga (Cu), Seng (Zn), Mangan (Mn), Jodium (J), dan Fluoride (F).

Fungsi mineral pada tubuh manusia secara umum sebagai berikut:

1. Membantu fungsi organ, memelihara irama jantung dan kontraksi otot
2. Penyedia bahan penyusun tulang dan gigi
3. Memelihara keseimbangan metabolisme seluler

E. Air

Air merupakan komponen terbesar pada tubuh manusia yaitu 60% – 70% berat badan orang dewasa berupa air sehingga air sangat diperlukan oleh tubuh terutama bagi olahragawan. Disarankan minum air putih seteguk setiap 10 – 15 menit sekali saat olahraga. Berikut tabel akibat kekurangan cairan (Djoko Pekik, 2007):

Kekurangan cairan	Akibat
1% dari berat badan	Prestasi menurun
3-5% dari berat badan	Fungsi sirkulasi terganggu
25% dari berat badan	Kematian

Tabel 2 (akibat kekurangan cairan)

Manfaat air bagi tubuh manusia antara lain:

1. Mengatur temperature tubuh terutama saat aktivitas fisik
2. Mempertahankan keseimbangan volume darah
3. Sebagai media transportasi zat – zat gizi dan membuang sisa – sisa metabolisme

BAB III

TAKARAN KEBUTUHAN ZAT GIZI

A. Pendahuluan

BAB III membahas mengenai kebutuhan karbohidrat, kebutuhan lemak, kebutuhan protein, kebutuhan vitamin, kebutuhan mineral, dan kebutuhan air.

B. Proporsi Kebutuhan Gizi Seimbang

Setiap orang memerlukan jumlah makanan yang berbeda beda tergantung pada jenis kelamin, tingkat aktivitas fisik, usia, berat badan, kondisi lingkungan, dan keadaan fisik (sakit). Proporsi makanan sehat gizi seimbang yaitu 60 – 65% karbohidrat, 20% lemak, dan 15 – 20% protein dari total kebutuhan kalori harian. Misalnya Andi dalam sehari memerlukan 3000 kalori, maka kebutuhan karbo Andi 1800 - 1950 kal, lemak 600 kal, dan protein 450 – 600 kal.

C. Kebutuhan Karbohidrat

Orang dewasa dengan aktivitas sedang memerlukan karbo rata-rata 8-12 gram/kgBB/hr, sedangkan kebutuhan minimal nya adalah 50-100 gr/hr untuk mencegah ketosis. Ketosis merupakan meningkatnya kadar keton yang tidak dapat dioksidasi dalam darah sehingga mengakibatkan pembakaran lemak berlebih. Gejala yang terjadi yaitu produksi urine meningkat, depresi, mual, dan pusing. Untuk olahragawan dan pekerja berat kebutuhan karbo dapat meningkat bisa mencapai 9-10 gr/KgBB/hr, dan disarankan sebaiknya mengkonsumis karbo kompleks karena tinggi serat, rendah gula, dan kenyang lebih lama.

D. Kebutuhan Lemak

Secara umum tubuh memerlukan lemak 0,5-1 gr/KgBB/hari. Konsumsi energi dari lemak tidak lebih dari 30% dari total energi per hari. Diantara lemak yang dikonsumsi sehari dianjurkan paling banyak 8% dari kebutuhan energi total berasal dari lemak jenuh, dan 3-7% dari lemak tidak jenuh-ganda. Konsumsi kolesterol yang dianjurkan adalah ≤ 300 mg sehari. Sedangkan lemak, juga di perlukan dalam tubuh sebagai cadangan energi. Lemak berlebih dapat meningkatkan resiko penyakit jantung hingga kanker. Lemak dapat berbentuk padat dan cair (minyak). Lemak pun dapat di temui pada makanan yang di goreng. Misalnya, dalam 1 potong ayam goreng tepung, mengandung sekitar 2 sendok makan minyak. Seperti halnya kecukupan energi, kecukupan lemak seseorang juga dipengaruhi oleh ukuran tubuh (terutama berat badan), usia atau tahap pertumbuhan dan perkembangan dan aktivitas. Pola umum secara kuantitas adalah bila

kebutuhan energi meningkat kebutuhan akan zat makro juga meningkat. Artinya semakin banyak kecukupan energi semakin banyak pula zat gizi makro, termasuk lemak yang dibutuhkan. Seorang remaja atau dewasa dengan kecukupan energi 2000 kal, perlu membatasi konsumsi lemaknya pada 56 g/hari dan lemak jenuh sekitar 18 g/hari.

E. Kebutuhan Protein

Kebutuhan protein orang dewasa secara umum adalah 0,8-1 gr/KgBB/hr, akan tetapi bagi mereka yang bekerja berat kebutuhan protein bertambah. Atlet yang memerlukan kekuatan dan kecepatan pada cabang olahraga tertentu memerlukan protein 1,2-1,7 gr/KgBB/hr. Menurut Anna & Desiana (2021) atlet endurance memerlukan protein 1,2-1,4 gr/KgBB/hr. Atlet dalam kondisi hamil trimester 2 dan 3 memerlukan ekstra protein 14 gr/hr. Atlet yang sedang menyusui memerlukan ekstra protein 20 gr/hr. Pada periode kompetisi kebutuhan atlet yang memerlukan power yaitu 1,7 – 2,2 gr/kg BB/Hr. Suplemen protein pilihan terbaik adalah BCAA dan Whey Protein karena tinggi kandungan leusin untuk sintesis protein otot. BCAA dapat menghasilkan energi ketika cadangan glikogen habis pada atlet endurance. Konsumsi BCAA ideal pada cabang olahraga binaraga yaitu 0,25 – 0,65 gr/Kg BB/Hr. Pada atlet endurance disarankan konsumsi BCAA 10 – 30 gr/hr. Pemberian Leusin setelah pertandingan sangat dianjurkan yaitu 2-3 gr untuk sintesis protein otot.

F. Kebutuhan Vitamin dan Mineral

Kebutuhan vitamin dan mineral akan meningkat seiring dengan tingginya aktivitas fisik seseorang. Atlet yang melakukan olahraga berat akan memerlukan vitamin dan mineral lebih banyak. Kebutuhan vitamin beraneka ragam tergantung pada fungsinya, seperti kebutuhan vitamin E 15 IU yaitu 10 mg/orang/hr dan vit B1 yaitu 0,4 mg/ 1000 kalori (Djoko Pekik, 2007). Faktor-faktor yang mempengaruhi kebutuhan vitamin antara lain:

1. Kebiasaan minum alkohol (mengganggu penyerapan vit B1, Asam folat, B12 dan Vit C)
2. Kebiasaan konsumsi aspirin dosis tinggi & obat-obat inflamasi (menurunkan kadar vit C)
3. Kontrasepsi oral (mengurangi cadangan vit B1, B2, B6 & Vit C)
4. Merokok (mengganggu metabolisme vit B1 dan B12).

Menurut Permenkes (2019) berikut tabel angka kecukupan vitamin dan mineral

Bayi dan Anak 0 bulan – 9 tahun

	0-5 bulan	6-11 bulan	1-3 tahun	4-6 tahun	7-9 tahun
Vit A (RE)	375	400	400	450	500
Vit B1 (mg)	0,2	0,3	0,5	0,6	0,9
Vit B2 (mg)	0,3	0,4	0,5	0,6	0,9
Vit B3 (mg)	2	4	6	8	10
Vit B5 (mg)	1,7	1,8	2	3	4
Vit B6 (mg)	0,1	0,3	0,5	0,6	1
Biotin (mcg)	5	6	8	12	12
Folat (mcg)	80	80	160	200	300
Vit B12 (mcg)	0,4	1,5	1,5	1,5	2
Vit C (mg)	40	50	40	45	45

Tabel 3 (kecukupan vitamin dan mineral anak 0 bulan-9 tahun)

Laki-laki > 10 tahun

	10-12 tahun	13-15 tahun	16-18 tahun	19-29 tahun	30-49 tahun	50-64 tahun	65-80 tahun	80+ tahun
Vit A (RE)	600	600	700	650	650	650	650	650
Vit B1 (mg)	1,1	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2
Vit B2 (mg)	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3
Vit B3 (mg)	12	16	16	16	16	16	16	16
Vit B5 (mg)	5	5	5	5	5	5	5	5
Vit B6 (mg)	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,7	1,7	1,7
Biotin (mcg)	20	25	30	30	30	30	30	30
Folat (mcg)	400	400	400	400	400	400	400	400
Vit B12 (mcg)	3,5	4	4	4	4	4	4	4
Vit C (mg)	50	75	90	90	90	90	90	90

Tabel 4 (kecukupan vit dan mineral laki-laki Usia >10tahun)

Perempuan > 10 tahun

	10-12 tahun	13-15 tahun	16-18 tahun	19-29 tahun	30-49 tahun	50-64 tahun	65-80 tahun	80+ tahun
Vit A (RE)	600	600	600	600	600	600	600	600
Vit B1 (mg)	1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1
Vit B2 (mg)	1	1	1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1
Vit B3 (mg)	12	14	14	14	14	14	14	14
Vit B5 (mg)	5	5	5	5	5	5	5	5
Vit B6 (mg)	1,2	1,2	1,2	1,3	1,3	1,5	1,5	1,5
Biotin (mcg)	20	25	30	30	30	30	30	30
Folat (mcg)	400	400	400	400	400	400	400	400
Vit B12 (mcg)	3,5	4	4	4	4	4	4	4
Vit C (mg)	50	65	75	75	75	75	75	75

Tabel 5 (kecukupan vitamin dan mineral perempuan Usia >10Th)

G. Kebutuhan Air

Kebutuhan air pada umumnya dalam sehari berkisar 2500 ml air. Jumlah tersebut sebanding dengan jumlah cairan yang dikeluarkan oleh tubuh seperti keringat. Berikut table input dan output cairan tubuh

Pemasukan Air		Pengeluaran Air	
1. Minum	1200 ml	1. Urine	1500 ml
2. Makan	1000 ml	2. Keringat	600 ml
3. Sisa Metabolisme	350 ml	3. Paru	350 ml
		4. Feses	100 ml
2550 ml		2550 ml	

Tabel 6 (input dan output cairan tubuh)

Berikut beberapa fungsi air bagi tubuh:

1. Memberikan oksigen keseluruh tubuh
2. Mengatur suhu tubuh
3. Membantu menjaga tekanan darah
4. Melancarkan sistem pencernaan

5. Mencegah kerusakan ginjal
6. Melumasi sendi
7. Menghubungkan mineral dan nutrisi

BAB IV

PENCERNAAN DAN PENYERAPAN MAKANAN

A. Pendahuluan

BAB IV membahas mengenai pencernaan dan penyerapan karbohidrat, lemak, dan protein dalam tubuh.

B. Pencernaan dan Penyerapan Karbohidrat

Proses pencernaan dan penyerapan karbohidrat dibagi menjadi tiga yaitu di mulut, di lambung, dan di usus halus. Pada dasarnya, proses pencernaan melibatkan konversi molekul besar karbohidrat seperti disakarida dan polisakarida menjadi molekul monosakarida sederhana yang dapat dengan mudah diserap oleh tubuh. Proses pencernaan karbohidrat dimulai di mulut. Saat kita mengunyah makanan, kelenjar ludah mengeluarkan enzim yang disebut ‘saliva amilase’. Enzim ini memecah pati dan glikogen menjadi disakarida. Setelah makanan ditelan, itu masuk ke lambung. Di sini, asam pencernaan yang disekresi oleh kelenjar lambung memainkan peran utama dalam memproses molekul lebih lanjut.

Dari lambung, sejumlah kecil makanan memasuki usus kecil di mana sebagian besar karbohidrat dicerna. Bagian pertama dari usus kecil adalah duodenum, yang menerima enzim yang disebut ‘pankreas amilase’ yang dilepaskan dari pankreas. Enzim ini membagi molekul pati dan glikogen menjadi disakarida. Dinding bagian dalam usus kecil ditutupi dengan proyeksi kecil yang disebut ‘vili’. Juluran ini memainkan peran penting dalam proses penyerapan nutrisi. Sel-sel epitel vili mengandung ekstensi yang lebih kecil yang disebut ‘mikrovili’. Mikrovili ini mengeluarkan enzim pencernaan seperti sukrase, maltase, dan laktase. Enzim-enzim ini selanjutnya memecah molekul karbohidrat, yaitu mereka memecah disakarida menjadi monosakarida. Monosakarida ini kemudian diserap oleh vili, melalui mana mereka memasuki kapiler darah untuk diangkut ke bagian lain dari tubuh.

Bagian karbohidrat kompleks yang tidak dapat dicerna seperti serat makanan ditransfer ke usus besar, dan dari sana, ia diekskresikan dengan buang air besar. Ketika monosakarida diserap ke dalam aliran darah, kadar gula darah tubuh kita naik dari tingkat normal. Segera, pankreas mengeluarkan hormon insulin sehingga glukosa yang baru diserap dapat “dihisap” dari darah dan mengubahnya menjadi glikogen, yang kemudian disimpan di dalam hati dan didistribusikan ke berbagai otot. Glikogen yang disimpan ini

digunakan oleh tubuh untuk mendapatkan energi untuk melakukan berbagai kegiatan. Jika kapasitas penyimpanan glikogen pada hati dan otot menjadi penuh, jumlah glukosa yang berlebih diubah menjadi lemak dan disimpan dalam simpanan lemak tubuh. Proses pencernaan karbohidrat yang disebutkan di atas menyediakan energi bagi tubuh kita untuk melakukan berbagai aktivitas fisik dan mental, pernapasan, dan aktivitas lainnya

C. Pencernaan dan Penyerapan Lemak

Proses pencernaan dan penyerapan lemak dibagi menjadi tiga yaitu di mulut, di lambung, dan di usus halus sebagai berikut:

1. Di mulut yaitu pencernaan dilakukan secara mekanik oleh gigi dan selanjutnya makanan masuk kedalam lambung
2. Di lambung yaitu pencernaan mekanik dilakukan oleh gerakan lambung, sedangkan secara kimiawi enzim lipase akan mengurai lemak menjadi asam lemak dan gliserol, selanjutnya makanan masuk ke usus halus.
3. Di usus halus yaitu pencernaan mekanik oleh gerak peristaltik usus, sedangkan pencernaan kimiawinya adalah enzim lipase mengurai lemak menjadi asam lemak dan gliserol (melanjutkan proses dari lambung). Getah empedu berfungsi menurunkan tegangan permukaan lemak sehingga menjadi emulsi yang dapat diserap oleh usus halus.

D. Pencernaan dan Penyerapan Protein

Proses pencernaan dan penyerapan lemak dibagi menjadi tiga yaitu di mulut, di lambung, dan di usus halus sebagai berikut:

1. Di mulut tidak terjadi pencernaan kimiawi akan tetapi terjadi pencernaan mekanik yang dilakukan oleh gigi.
2. Di lambung yaitu gerakan lambung merupakan pencernaan mekanik, sedangkan pencernaan kimiawi yang terjadi berupa penguraian protein menjadi pepton dan asam amino yang dikerjakan oleh enzim pepsin
3. Di usus halus yaitu pencernaan mekanik dilakukan oleh gerak peristaltic usus, sedangkan pencernaan kimiawi dilakukan oleh enzim peptidase dengan cara mengurai polypeptide menjadi asam amino

Selanjutnya hasil akhir proses pencernaan karbohidrat yaitu glukosa (monosakarida), lemak adalah asam lemak dan gliserol, dan protein adalah asam amino akan diangkut ke seluruh tubuh melalui system peredaran darah. Makanan yang tidak dapat diserap oleh usus halus akan masuk kedalam usus besar, selanjutnya pada usus besar terjadi

penyerapan vitamin, mineral, dan air, sedangkan sisanya akan dibuang melalui feses. Kecepatan penyerapan zat gizi pada tubuh manusia dipengaruhi oleh beberapa faktor yaitu:

1. Digestibility (daya cerna)
2. Komposisi zat gizi
3. Hormonal
4. Masuknya vitamin B kompleks untuk karbohidrat
5. Keadaan membrane mukosa usus halus

Menurut Djoko Pekik (2007) lama pencernaan dipengaruhi oleh jenis makanan yaitu karbohidrat memerlukan waktu 2 jam, lemak 5 jam, dan protein 3 jam. Sedangkan lama makanan berada dalam system pencernaan adalah di mulut 1 menit, di kerongkongan 10 – 15 detik, di perut 1 – 6 jam, dan di usus halus, usus besar serta anus 12 – 24 jam.

BAB V

METABOLISME ZAT GIZI

A. Pendahuluan

BAB V membahas mengenai pengertian metabolisme, proses makanan menjadi energi, metabolisme karbohidrat (glikolisis), metabolisme lemak (beta oksidasi), dan metabolisme protein (deaminasi).

B. Metabolisme

Metabolisme merupakan suatu proses kimia yang terjadi di dalam tubuh yang memungkinkan sel – sel dapat melangsungkan kehidupan melalui proses kecepatan tubuh dalam mencerna, menyerap, dan mengasimilasi makanan untuk diubah menjadi energi. Metabolisme mengandung dua pengertian yaitu anabolisme (sintesa/ proses pembentukan) dan katabolisme. Anabolisme merupakan proses penguraian molekul kecil menjadi molekul besar, yang membutuhkan energi dan tidak membutuhkan oksigen. Sedangkan katabolisme merupakan proses penguraian molekul besar menjadi molekul kecil yang dapat melepaskan energi dan membutuhkan oksigen. Katabolisme meningkat saat orang bekerja karena memerlukan energi, sedangkan anabolisme meningkat pada saat istirahat untuk mengadakan perbaikan dan penyimpanan cadangan energi. Fungsi anabolisme adalah mengganti struktur sel yang rusak dan membentuk senyawa cadangan. Fungsi katabolisme adalah mendapatkan ATP guna menghasilkan energi yang diperlukan untuk kontraksi otot.

C. Proses Makanan Menjadi Energi

Menurut Djoko Pekik (2007) yaitu makanan masuk dalam tubuh. Selanjutnya di dalam tubuh terjadi proses metabolisme untuk menghasilkan energi dan menghasilkan energi yang disimpan dalam tubuh berupa ATP, PC, glikogen, dan lemak. Setelah itu proses metabolisme juga menghasilkan limbah air, karbondioksida, urea dan asam laktat dan selanjutnya dibuang melalui urine, keringat, dan pernafasan.

D. Metabolisme Karbohidrat (Glikolisis)

Merupakan proses kimiawi yang merubah karbohidrat menjadi ATP. Glikolisis dibagi menjadi dua yaitu:

1. Glikolisis Aerobic

Merupakan proses perubahan kimiawi yang merubah karbo menjadi ATP menggunakan oksigen. Proses ini cenderung lambat yaitu melalui siklus krebs dan

rantai respirasi guna memperoleh oksigen. Siklus Krebs merupakan proses utama kedua dalam reaksi pernafasan sel. Glikolisis aerobik menghasilkan 38 – 39 ATP yang dapat digunakan untuk aktivitas fisik lebih lama seperti jalan, jogging dan lain-lain.

2. Glikolisis Anaerobik

Merupakan proses perubahan kimiawi yang merubah karbohidrat menjadi ATP tanpa bantuan oksigen. Proses ini berlangsung sangat cepat dan hanya menghasilkan 2-3 ATP serta menghasilkan asam laktat sehingga hanya dapat digunakan untuk aktivitas fisik yang singkat seperti lari sprint. Asam laktat yang timbul saat proses ini akan dibentuk melalui siklus Cori untuk diubah menjadi glukosa kembali. Siklus Cori adalah siklus energi yang dibentuk antara lintasan yang menghasilkan tiga senyawa yaitu asam laktat, asam piruvat dan alanina, dengan lintasan gluconeogenesis.

E. Metabolisme Lemak (Beta Oksidasi)

Merupakan proses kimiawi yang mengubah lemak menjadi ATP (Adenosin Tri Posphat). Banyaknya ATP yang dihasilkan tergantung pada kandungan atom C dari jenis lemak tertentu. Seperti contoh asam lemak mengandung 6 atom C menghasilkan 45 ATP, asam palmitat memiliki 16 atom C menghasilkan 130 ATP dan asam stearat mengandung 20 atom C menghasilkan 164 ATP. Berikut rumus untuk menentukan jumlah ATP

$$\text{Jumlah ATP} = (C/2 \times 12) + ((C/2 - 1) \times 5) - 1$$

F. Metabolisme Protein (Deaminasi)

Merupakan proses kimiawi yang mengubah protein menjadi ATP. Protein relative sulit dipecah menjadi ATP karena adanya kandungan nitrogen. Akan tetapi pada keadaan memaksa misal kelaparan protein dapat di pecah menjadi ATP melalui deaminasi asam amino. Atom Nitrogen harus diurai melalui daur urea dan selanjutnya dibuang melalui urine.

BAB VI

SISTEM ENERGI

A. Pendahuluan

BAB VI membahas mengenai pengertian energi, .

B. Pengertian Energi

Kinerja manusia memerlukan energi. Energi tersebut berasal dari bahan makanan yang dimakan sehari-hari. Tujuan makan antara lain untuk pertumbuhan, mengganti sel-sel yang rusak dan untuk kontraksi otot. Energi merupakan tenaga yang dihasilkan oleh tubuh yang berasal dari gizi makro dan gizi mikro. Satuan besaran energi adalah kilokalori/ Kalori. Ada dua jenis energi pada tubuh manusia yaitu energi kimia untuk metabolisme makanan dan energi mekanik untuk kontraksi otot. Energi manusia berasal dari zat gizi makro dan mikro nutrisi. Beberapa faktor yang mempengaruhi kebutuhan energi:

1. Jenis kelamin
2. Berat badan
3. Lama dan berat ringan nya aktifitas fisik

C. Sistem Energi Aerobik

Dipergunakan untuk aktivitas yang lebih lama yaitu lebih dari 2 menit. Energi yang digunakan oleh system aerobik adalah pemecahan makro nutrisi oleh bantuan oksigen. System energi aerobik menghasilkan 38-39 ATP/ 20 kali lebih banyak jika dibandingkan dengan energi anaerobik. ATP berfungsi untuk kontraksi otot, sekresi kelenjar, transmisi syaraf, sirkulasi dan pencernaan. Kemampuan tubuh menggunakan oksigen secara maksimum (VO₂Max) merupakan salah satu cara yang efektif guna menyediakan energi tubuh yang menjadi tuntutan bagi atlet untuk berprestasi. Semakin tinggi VO₂Max atlet semakin bagus kapasitas aerobik atlet tersebut. Semakin tinggi intensitas latihan atlet semakin tinggi kebutuhan oksigen guna memenuhi kebutuhan energi. Setiap individu mempunyai batas kapasitas aerobik masing-masing salah satunya tergantung pada tingkat keterlatihan individu tersebut. Pada intensitas Latihan kurang dari 65% VO₂Max system energi yang digunakan berasal dari karbohidrat dan lemak, sedangkan pada intensitas lebih dari 65% VO₂Max sumber energi utama dari karbohidrat.

D. Sistem Energi Anaerobik

Sistem energi Anaerobik dibagi menjadi dua yaitu:

1. Anaerobik Alaktik

System energi ini menyediakan energi yang siap pakai yang digunakan untuk aktivitas fisik intensitas tinggi. Sumber energi berasal dari pemecahan simpanan ATP dan PC yang berada dalam otot. Pada aktivitas maksimum system ini bertahan 6-8 detik. Setiap 1 kg otot mengandung 4-6 mM ATP dan 15-17 mM PC. 1 mole= 1000 mMol (7-12 kalori). Contoh cabang olahraga yang menggunakan energi system ini adalah lari sprint 100 m, renang 25 m, dan angkat besi.

2. Anaerobik Laktik

Energi yang digunakan setelah energi anaerobik alaktik jika aktivitas terus berlanjut, dengan cara mengurai glikogen otot dan glukosa darah melalui jalur glikolisis anaerobik. Glikolisis anaerobik menghasilkan 2-3 ATP dan juga menghasilkan asam laktat. Asam laktat yang menumpuk menyebabkan sel menjadi asam yang dapat menimbulkan nyeri otot, kelelahan, dan kerja otot menjadi berkurang. Asam laktat dapat diolah Kembali menjadi energi melalui siklus Corry. Contoh cabang olahraga yang menggunakan system ini hampir semua seperti bola basket, sepak bola dan bola voli. Setiap 1 kg otot menghasilkan 4-5 mMol ATP dan 15-17 mMol PC.

Sistem energi aerobik memiliki kelebihan yaitu menghasilkan energi dalam waktu relative lama, jumlah energi yang dihasilkan lebih banyak sehingga dapat dipergunakan untuk aktivitas fisik lebih lama, sedangkan system energi anaerobik menghasilkan energi lebih cepat dalam waktu relative singkat sehingga cepat digunakan sebagai energi, tetapi jumlah energi yang dihasilkan sedikit, sehingga aktivitas fisik yang dapat dilakukan hanya dalam waktu yang singkat.

E. Sistem Energi Predominan Pada Cabang Olahraga

Aktivitas olahraga pada umumnya tidak hanya secara murni menggunakan salah satu sistem aerobik atau anaerobik saja. Sebenarnya yang terjadi adalah menggunakan gabungan sistem aerobik dan anaerobik, akan tetapi porsi kedua sistem tersebut berbeda pada setiap cabang olahraga (Fox, dkk. 1988 dan Janssen, 1989). Untuk cabang olahraga yang menuntut aktivitas fisik dengan intensitas tinggi dengan waktu relatif singkat, sistem energi predominannya adalah anaerobik, sedangkan pada cabang olahraga yang menuntut aktivitas fisik dengan intensitas rendah dan berlangsung relatif lama, sistem energi predominannya adalah aerobik. Sebagai gambaran Mc Ardle (1986) bahwa dalam menentukan sistem energi dominan adalah sebagai berikut:

1. Sistem ATP

Waktu kegiatannya 0 - 4 detik, bentuk kegiatannya berupa kekuatan dan power. Jenis kegiatan pada cabang olahraganya berupa lompat tinggi, servis tenis, dan sebagainya:

- a) Sistem ATP-PC, waktu kegiatannya 0-10 detik, bentuk kegiatannya berupa power. Jenis kegiatan pada cabang olahraganya berupa lari sprint dan sebagainya,
- b) Sistem ATP-PC dan Asam laktat , waktu kegiatannya 0 - 1,5 menit, bentuk kegiatannya berupa anaerobik power. Jenis kegiatan dalam olahraganya berupa lari cepat, lari 200 meter, dan sebagainya; dan
- c) Sistem Erobik, waktu kegiatannya lebih dari 8 menit, bentuk kegiatannya berupa aerobik daya tahan. Jenis kegiatan olahraganya berupa lari marathon dan sebagainya.

Aktivitas olahraga yang menggunakan sistem energi anaerob akan merangsang sistem energi aerob, hal ini untuk mendukung kelangsungan sistem anaerob. Jika sistem aerob tidak mencukupi untuk mendukung aktivitas yang menggunakan sistem anaerob, maka akan menjadi penghambat bagi kegiatan anaerob itu sendiri, berupa penurunan intensitas atau gerakan terhenti. Jadi untuk menentukan apakah sistem energi dominan pada suatu cabang olahraga dasarnya adalah berapa besar energi yang disediakan dan lama waktu yang diperlukan untuk penampilan pada olahraga tersebut, bukan ditentukan oleh macamnya gerakan saja.

Sebagai patokan Giriwijoyo (1992) menjelaskan, untuk olahraga dominan aerobik apabila 70 % dari seluruh energi untuk penampilannya disediakan secara aerob dan oleh batas waktu minimal 8 menit, sedangkan untuk anaerobik apabila 70 % dari seluruh energi untuk penampilan disediakan secara anaerob dan oleh batas waktu maksimal 2 menit. Pada olahraga sepak bola sistem energi yang digunakan adalah sistem aerobik dan anaerobik. Dilihat dari aktivitas dalam permainan sepak bola selama 2 x 45 menit, jelas menggunakan sistem energi dominan aerobik. Dalam permainan 2 x 45 menit terdapat gerakangerakan yang eksplosif, baik dengan atau tanpa bola. Gerakan-gerakan eksplosif tersebut dilakukan secara berulang-ulang dengan diselingi waktu recovery yang cukup untuk bekerjanya sistem aerobik. Tanpa ditunjang dengan

sistem aerobik, maka gerakan-gerakan eksplosif tidak dapat berlangsung dalam waktu relatif lama. Hal ini dikarenakan sistem energi aerobik tidak cukup untuk mengkafirkan gerakan-gerakan yang bersifat anaerobik, sehingga terjadi penurunan intensitas atau berhenti dulu untuk menunggu suplai energi yang disediakan oleh sistem aerobik. Untuk gerakan-gerakan yang lainnya, seperti jalan, jogging dan lainnya tetap dikafirkan dengan sistem pembentukan energi aerobik.

Besarnya liputan sistem energi aerobik terhadap sistem anaerobik ini merupakan dasar penentuan sistem predominan dalam suatu cabang olahraga. Pada cabang olahraga sepak bola, liputan sistem energi aerobik jauh lebih besar dari pada sistem anaerobik yang tidak dapat diliput, dengan demikian olahraga sepak bola secara kumulatif 2 x 45 menit menggunakan energi predominannya adalah aerobik. Pemahaman sistem energi predominan pada cabang olahraga sangat penting untuk menentukan secara tepat bentuk latihan yang sesuai agar dapat meningkatkan prestasi atlet (Fox, dkk, 1988). Misalnya untuk cabang olahraga dengan energi predominan anaerobik, bentuk latihan diprioritaskan untuk meningkatkan kapasitas anaerobik. Untuk menentukan sistem energi predominan pada cabang olahraga dapat diperkirakan dasarnya pada aktivitas fisik yang dominan dan lama waktu yang dibutuhkan pada olahraga tersebut. Diketuinya sistem energi predominan pada cabang olahraga, akan memudahkan menyusun program latihan untuk mencapai prestasi maksimal.

BAB VII

PERHITUNGAN KEBUTUHAN ENERGI

A. Pendahuluan

BAB VII membahas mengenai perhitungan berat badan ideal (BBI), Body mass index (BMI), Basal Metabolic Rate (BMR), dan kebutuhan energi harian.

B. Berat Badan Ideal

Berikut perhitungan berat badan ideal menggunakan rumus Brocha:

1. BBI Pria = $TB - 100 - 10\% (TB - 100)$
2. BBI Wanita = $TB - 100 - 15\% (TB - 100)$
3. Kelebihan 10% diatas BBI termasuk kategori normal
4. Kelebihan 10% – 25% untuk Pria dan 10% - 30% untuk Wanita termasuk Overweight, selebihnya dikategorikan obesitas

C. Body Mass Index (BMI)

BMI atau yang dikenal dengan Index masa tubuh merupakan suatu cara untuk mengukur berat badan seseorang. Jika seseorang ingin menaikkan berat badan maka energi input > dari pada energi output, sebaliknya jika ingin menurunkan berat badan maka energi input < dari pada energi output. Penurunan berat badan yang sehat sebaiknya dikurangi 25% - 30% dari kalori harian disesuaikan dengan jenis aktivitas nya. Normal program penaikan berat badan dalam 1 bulan 4 – 6 kg, normal penurunan berat badan dalam 1 bulan 4 – 6 kg.

Berikut rumus BMI:

$$BMI = \frac{\text{Berat Badan (kg)}}{(\text{Tinggi badan})^2 (m)}$$

WHO CLASSIFICATION OF WEIGHT STATUS	
WEIGHT STATUS	BODY MASS INDEX (BMI), kg/m ²
Underweight	<18.5
Normal range	18.5 - 24.9
Overweight	25.0-29.9
Obese	≥ 30
Obese class I	30.0 - 34.9
Obese class II	35.0 - 39.9
Obese class III	≥ 40

Tabel 7 (klasifikasi BMI menurut WHO)

D. Basal Metabolic Rate (BMR)

BMR merupakan kebutuhan kalori yang diperlukan tubuh dalam melakukan aktifitas basal nya, saat tidur atau duduk dan tidak melakukan aktivitas apapun. Energi ini diperlukan tubuh guna berbagai fungsi vital tubuh meliputi, pernapasan, pencernaan, peredaran darah, pengaturan suhu tubuh dll. BMR seseorang dipengaruhi oleh beberapa faktor yaitu: umur, jenis kelamin, cuaca, status gizi, dan status kebugaran. Berikut rumus perhitungan BMR menurut Harris Benedict:

$$\text{BMR Pria} = 66,5 + (13,7 \times \text{berat badan}) + (5 \times \text{tinggi badan}) - (6,8 \times \text{usia})$$

$$\text{BMR Wanita} = 65,5 + (9,6 \times \text{berat badan}) + (1,8 \times \text{tinggi badan}) - (4,7 \times \text{usia})$$

E. Menghitung Kebutuhan Energi Harian

Cara menghitung nya sebagai berikut:

$$\text{Kebutuhan energi harian} = \text{BMR} \times \text{Faktor Aktivitas}$$

Jenis aktivitas	Contoh aktivitas	Faktor Aktivitas
Tiduran/ Bed Rest	Tidur, berbaring, dll	1,2
Ringan	Berjalan, membersihkan rumah, memasak dll	1,3
Sedang	Jogging, berenang, aerobik dll	1,4
Berat	Sepak bola, naik gunung, speda gunung, angkat beban	1,5

Tabel 8 (Kebutuhan energi harian)

BAB VIII

PEMERIKSAAN STATUS GIZI

A. Pendahuluan

BAB VIII membahas mengenai pengertian status gizi, metode pemeriksaan status gizi, dan pengukuran anthropometri.

B. Pengertian Status Gizi

Status gizi adalah keadaan yang ditentukan oleh tubuh manusia terhadap kalori dan zat – zat gizi lain yang diperoleh dari asupan makanan sehari – hari dengan dampak fisik yang dapat diukur (Kanah, 2020). Status gizi merupakan salah satu unsur penting dalam membentuk status kesehatan. Status gizi (*nutritional satus*) adalah keadaan yang diakibatkan oleh keseimbangan antara asupan zat gizi dari makanan dan kebutuhan zat gizi oleh tubuh. Status gizi juga sangat dipengaruhi oleh asupan gizi serta pemanfaatan zat gizi dalam tubuh juga dapat dipengaruhi oleh dua faktor, yaitu primer dan sekunder. Faktor primer merupakan keadaan yang mempengaruhi asupan gizi, karena susunan makanan yang dikonsumsi tidak tepat, sedangkan faktor sekunder merupakan zat gizi yang tidak mencukupi kebutuhan tubuh, karena adanya gangguan pada pemanfaatan zat gizi dalam tubuh sehingga tidak terjadi penyerapan dengan baik.

C. Metode Pemeriksaan Status Gizi

Pemeriksaan status gizi dapat dilakukan dengan melalui beberapa metode pengukuran, tergantung pada jenis kekurangan gizi. Misalnya status gizi yang berhubungan dengan tingkatan kesehatan, atau berhubungan dengan penyakit tertentu, metode pemeriksaan status gizi yaitu:

1. Riwayat subjek (riwayat pekerjaan, riwayat penyakit dahulu, riwayat prnyakit keluarga, dsb).
2. Data asupan makanan
3. Data antropometri
4. Data biokimiawi
5. Prosedur atau tes medis
6. Pemeriksaan fisik

D. Pengukuran Anthropometri

Antropometri merupakan istilah yang berasal dari antropo yang artinya manusia dan metri yaitu ukuran, metode ini dapat diartikan sebagai pengukuran fisik dan bagian-bagian

tubuh manusia. Jadi pengukuran anthropometri merupakan pengukuran terhadap dimensi tubuh atau bagian tubuh manusia. Pemeriksaan ini dilakukan dengan cara mengukur:

1. Tinggi badan
2. Berat badan
3. Lingkar leher
4. Lingkar lengan atas relaksasi
5. Lingkar lengan atas kontraksi
6. Lingkar dada
7. Lingkar perut
8. Lingkar pantat
9. Lingkar paha
10. Lingkar betis

BAB IX

GIZI BAGI OLAHRAGAWAN

A. Pendahuluan

BAB IX membahas mengenai perencanaan gizi olahragawan, gizi yang baik bagi olahragawan, makanan sebelum pertandingan, makanan saat pertandingan, makanan setelah pertandingan, dan gizi untuk pemulihan olahragawan.

B. Perencanaan gizi olahragawan

Untuk menghasilkan prestasi yang optimal sangat perlu disusun perencanaan makanan berjangka. Penyusunan menu makan perlu diselaraskan dengan program Latihan meliputi periode persiapan, pertandingan dan transisi. Perencanaan gizi olahragawan meliputi 4 hal yaitu:

1. Peningkatan status gizi (dilakukan pada periode persiapan umum)
2. Pemeliharaan status gizi (dapat dilakukan sejak awal dengan sarat atlet sudah berstatus gizi normal)
3. Pengaturan gizi pertandingan (makanan sebelum, saat, dan sesudah pertandingan)
4. Pemulihan status gizi (dilakukan pada periode transisi)

C. Gizi bagi olahragawan

Berikut adalah pengaturan makanan untuk meningkatkan status gizi:

1. Kebutuhan energi di tentukan menurut umur, jenis kelamin, tingkat aktivitas, dan berat badan.
2. Kebutuhan zat gizi makro dan mikro
3. Menu yang disesuaikan
4. Penambahan makanan yang mengandung vitamin C
5. Penambahan makanan sumber zat besi terutama dari sumber hewani karena cepat serap dari pada nabati

Perlu diperhatikan beberapa hal dalam penurunan berat badan olahragawan:

1. Program penurunan sebaiknya dilakukan pada periode persiapan umum
2. Mengurangi energi harian 25% dari total kebutuhan energi
3. Penurunan berat badan normal antara 0,5 – 1 kg / minggu
4. Penyusunan menu makan harus seimbang
5. Defisit kalori dan menambah aktivitas

D. Makanan sebelum pertandingan

Sebenarnya tidak ada makanan mujarab yang dapat secara signifikan meningkatkan kinerja saat pertandingan. Akan tetapi lebih kedalam pengaturan menu seimbang gizi makro dan mikro disesuaikan dengan cabang olahraga yang ditekuni. Ada anggapan bahwa untuk atlet tinju disarankan mengkonsumsi makanan tinggi protein beberapa jam sebelum pertandingan, tujuannya untuk menambah kekuatan, karena protein sebagai sumber tenaga bagi otot untuk bekerja. Pendapat diatas tentunya tidak tepat karena proses mengubah protein menjadi energi saat berlatih terlalu berat dibandingkan saat istirahat, karena cadangan glikogen sudah habis, sedangkan apabila latihan dilanjutkan maka tidak didapatkan ekskresi nitrogen yang baik.

Tujuan mengatur makanan sebelum bertanding adalah:

1. Mencegah rasa lapar dan lemas saat bertanding
2. Menyediakan energi yang optimal saat bertanding
3. Beban lambung menjadi ringan
4. Menjamin status hidrasi

Pada cabang olahraga yang memerlukan waktu lama seperti, sepak bola, hockey lapangan dll, system energi yang berperan yaitu aerobik dan anaerobik. Menu makan yang perlu diperhatikan adalah pemberian dua sampai tiga jam sebelum pertandingan atlet disarankan makan makanan ringan dengan tinggi karbohidrat (karbo kompleks). Perut yang penuh makanan akan menyebabkan kinerja lambung menjadi berat saat pertandingan sehingga akan menurunkan kinerja atlet karena lebih cepat Lelah. Makanan tinggi protein dihindari sebab dari metabolisme protein akan terjadi sisa zat toksik seperti ammonia dan urea. Konsumsi protein yang berlebih akan memaksa ginjal dan hati bekerja lebih keras. Pilihlah makanan yang mudah dicerna sebelum pertandingan, seperti pisang, pudding dll. Hindari makanan berlemak dan pedas karena akan membebani system pencernaan.

E. Makanan saat pertandingan

Beberapa hal yang perlu diperhatikan adalah sebagai berikut:

1. Protein cukup 10-12%, lemak 1-20%, hidrat arang 68-70% dari total kalori harian.
2. Bervitamin
3. Mudah dicerna (tidak pedas, asam, dan bergas)
4. Cairan gula diberikan secara rendah

5. Pilih makanan tinggi karbohidrat kompleks, hindari karbohidrat sederhana
6. Mengatur waktu makan sebelum jadwal pertandingan (2-3 jam sebelum bertanding jika lapar disarankan makan makanan ringan cepat cerna)
7. Memberikan makanan tambahan dalam bentuk cair
8. Bila kebiasaan dekat dengan waktu pertandingan tidak terbiasa makan, maka malam hari menjelang pertandingan disarankan makan makanan tinggi karbo kompleks.
9. Tidak disarankan minum alcohol karena mempercepat kelelahan (memproduksi asam laktat)
10. Konsumsi kafein perlu di pertimbangkan untuk menunjang performa atlet.

Berikut waktu makan yang tepat sebelum pertandingan:

1. 3-4 jam sebelum pertandingan makan utama seperti nasi, lauk, dan sayur
2. 2-3 jam sebelum pertandingan makan menu ringan, misal pisang, roti dll
3. 1-2 jam sebelum pertandingan diberikan cairan/minuman.

F. Makanan setelah pertandingan

Beberapa hal yang harus diperhatikan dalam menyusun makanan setelah pertandingan yaitu:

1. Tinggi karbohidrat, vitamin, dan mineral
2. Cukup protein dan rendah lemak
3. Cukup cairan
4. Setiap penurunan 500 gram berat badan memerlukan cairan pengganti 500 cc
5. Penurunan berat badan 4-7% akan kembali normal setelah 24-48 jam
6. Disarankan mengonsumsi jenis jus buah yang mengandung kalium dan natrium misal tomat, belimbing dll
7. Pilihlah jenis karbo kompleks

Keadaan atlet setelah bertanding berbeda dengan keadaan biasanya. Berikut cara yang tepat penyajian makanan setelah pertandingan:

1. Segera setelah bertanding minum 1-2 gelas air dengan suhu sepuluh derajat celcius
2. Setengah jam setelah bertanding berikan jus buah 1 gelas
3. Satu jam setelah bertanding jus buah 1 gelas dan snack ringan
4. Dua jam setelah bertanding makan lengkap dengan porsi kecil, sup ayam dll. Makanan berkuah lebih baik karena membantu mencukupi kebutuhan cairan dan mineral tubuh.

5. 4 jam setelah bertanding silahkan makan berat yang mengandung makro dan mikro nutrisi.

G. Gizi untuk pemulihan olahragawan

Beberapa hal yang perlu diperhatikan yaitu:

1. Gizi seimbang dan bervariasi
2. Kebutuhan energi disesuaikan dengan aktivitas yang dilakukan
3. Tetap mengontrol berat badan
4. Ikuti kebiasaan makanan yang sudah terpola sebelum nya
5. Pada masa ini atlet harus tetap melakukan olahraga (*conditioning*)

BAB X

KLASIFIKASI STATUS GIZI DAN ZAT ERGOGENIK

A. Pendahuluan

BAB X membahas mengenai pengertian status gizi, faktor penentu status gizi, penilaian status gizi, pengertian zat ergogenic, jenis dan kelompok zat ergogenic, dan suplementasi.

B. Pengertian status gizi

Status gizi adalah keadaan tubuh sebagai akibat konsumsi makanan dan penggunaan zat-zat gizi. Dibedakan antara status gizi kurang, baik dan lebih (Almatsier, 2001). Status gizi juga diartikan sebagai keadaan kesehatan fisik seseorang atau sekelompok orang yang ditentukan dengan salah satu atau kombinasi dari ukuran-ukuran gizi tertentu (Soekirman, 2000). Sistem penentuan status gizi suatu individu atau masyarakat menggunakan berbagai metode pengukuran untuk mengelompokkan masing-masing tingkat suatu perkembangan status gizi antara lain metode dietary, laboratorium, antropometri dan klinik. Pengukuran yang dipakai merujuk pada indikator yang berguna sebagai indeks untuk menunjukkan tingkat status gizi dan kesehatan yang berbeda-beda.

Perlu diketahui arti gizi sudah meluas di kalangan masyarakat, dimana dengan pemenuhan kebutuhan gizi yang cukup baik dan seimbang, maka sangat bermanfaat bagi pertumbuhan dan perkembangan hidup manusia itu sendiri. Gizi sangat berpengaruh terhadap perkembangan dan pertumbuhan tubuh manusia utamanya mendorong perkembangan kecerdasan otak, di samping itu gizi dapat pula menciptakan daya tahan tubuh manusia. Dengankata lain bahwa dengan pemenuhan gizi yang cukup baik dan seimbang maka kita dapat terhindar dari serangan penyakit seperti: infeksi, salesma, batuk, demam dan lain-lain.

Malnutrition (Gizi Salah, malnutrisi) adalah Keadaan patologis akibat kekurangan atau kelebihan secara relatif maupun absolut satu atau lebih zat gizi. Ada 4 bentuk Malnutrisi:

1. Under Nutrition: Kekurangan konsumsi pangan secara relatif atau absolut untuk periode tertentu.
2. Specific Defisiency: Kekurangan zat gizi tertentu, misalnya kekurangan vitamin A, yodium, Fe, dan lain-lain.
3. Over Nutrition: Kelebihan konsumsi pangan untuk periode tertentu.

4. Imbalance: Karena disproporsi zat gizi, misalnya kolestrol terjadi karena tidak seimbangnya LDL (Low Density Lipoprotein), HDL (High Density Lipoprotein) dan VLDL (Very Low Density Lipoprotein).

Makanan dan penyakit dapat langsung menyebabkan masalah gizi. Demikian pula padasiswa yang tidak memperoleh cukup makanan, maka daya tahan tubuhnya akan melemah dan akan mudah terserang penyakit. Pertumbuhan seorang anak bukan hanya sekedar gambaran perubahan ukuran tubuh, tetapi lebih dari itu memberikan gambaran tentang keseimbangan antara asupan dan kebutuhan gizi (status gizi) (Depkes RI, 2002).

C. Faktor Penentu Status Gizi

1. Faktor Langsung

a) Konsumsi makanan

Makanan yang masuk ke dalam tubuh secara otomatis akan memengaruhi keadaan tubuh seseorang. Hal itu disebabkan karena di dalam makanan tersebut mengandung zat-zat yang diperlukan dan tidak diperlukan, bahkan dapat mengandung zat yang berbahaya bagi tubuh. Anak sekolah yang mendapatkan asupan makanan (energi) kurang, mempunyai peluang mengalami status gizi tidak normal atau salah sebesar 2,872 kali lebih besardibandingkan dengan anak sekolah yang mendapatkan asupan makanan (energi) cukup (Purwaningrum & Wardani, 2012).

b) Penyakit infeksi

Penyakit infeksi dan keadaan gizi anak merupakan 2 hal yang saling mempengaruhi. Dengan infeksi nafsu makan anak mulai menurun dan mengurangi konsumsi makanannya, sehingga berakibat berkurangnya zat gizi ke dalam tubuh anak. Dampak infeksi yang lain adalah muntah dan mengakibatkan kehilangan zat gizi. Infeksi yang menyebabkan diare pada anak mengakibatkan cairan dan zat gizi di dalam tubuh berkurang. Kadang-kadang orang tua juga melakukan pembatasan makan akibat infeksi yang diderita dan menyebabkan asupan zat gizi sangat kurang sekali bahkan bila berlanjut lama mengakibatkan terjadinya gizi buruk (Moehji, 1992). Penyakit infeksi dapat menyebabkan keadaan gizi kurang baik, karena tarafgizi yang buruk tersebut anak akan semakin lemah dalam melawan infeksi tersebut akibat dari reaksi kekebalan tubuh yang menurun. Sebaliknya, jika keadaan gizi anak baik tubuh akan mempunyai kemampuan untuk mempertahankan diri dari penyakit infeksi.

2. Faktor Tidak Langsung

a) Pendapatan keluarga

Pendapatan seseorang identik dengan mutu sumber daya manusia, sehingga seseorang yang berpendidikan tinggi umumnya memiliki pendapatan yang relatif tinggi pula. Pendapatan keluarga juga tergantung pada jenis pekerjaan suami dan anggota keluarga lainnya. Pendapatan keluarga akan relatif lebih besar jika suami dan istri bekerja diluar rumah. Pendapatan keluarga yang memadai akan menunjang tumbuh kembang anak dan status gizi anak, karena orang tua dapat menyediakan semua kebutuhan anak baik primer maupun sekunder.

Keluarga dengan pendapatan tinggi, akan memiliki daya beli makanan yang tinggi pula sehingga keluarga dapat menyediakan makanan lebih beragam dan dapat menunjang status gizi anak menjadi lebih baik. Hal ini sejalan dengan hasil penelitian (Oktafiana & Wahini, 2016) yang menyatakan bahwa semakin tinggi pendapatan keluarga maka semakin tinggi kemampuan keluarga untuk membeli aneka kebutuhan keluarga termasuk kebutuhan bahan makanan serta akan semakin mempertimbangkan kualitas yang baik.

b) Pengetahuan orang tua

Menurut Notoatmodjo (2003), pengetahuan yang berhubungan dengan masalah kesehatan akan mempengaruhi terjadinya gangguan kesehatan pada kelompok tertentu. Kurangnya pengetahuan tentang gizi akan mengakibatkan berkurangnya kemampuan untuk menerapkan informasi dalam kehidupan sehari-hari yang merupakan salah satu penyebab terjadinya gangguan gizi. Aspek-aspek pengetahuan gizi diantaranya pangan dan gizi (pengertian, jenis, fungsi, sumber, akibat kekurangan), pangan / gizi bayi (ASI, MP ASI, umur pemberian, jenis), pangan dan gizi balita, pangan dan gizi ibu hamil, pertumbuhan anak, kesehatan anak serta pengetahuan tentang pengasuhan anak. Kurangnya pengetahuan gizi mengakibatkan berkurangnya kemampuan menerapkan informasi dalam kehidupan sehari-hari dan merupakan salah satu penyebab terjadinya gangguan gizi (Suhardjo, 2002). Pentingnya pengetahuan gizi terhadap konsumsi didasari atas tiga kenyataan: (1) status gizi yang cukup adalah penting bagi kesehatan dan kesejahteraan; (2) setiap orang hanya akan cukup gizi yang diperlukan jika makanan yang dimakan mampu menyediakan zat gizi yang diperlukan untuk pertumbuhan tubuh yang optimal, pemeliharaan, dan energi; (3)

ilmugizi memberikan fakta-fakta yang perlu sehingga penduduk dapat belajar menggunakan pangan dengan baik bagi perbaikan gizi.

c) Pola asuh

Pola asuh makan orang tua menjadi lebih baik dengan pengetahuan orang tua yang baik pula. Orang tua tidak hanya sekedar menyiapkan makanan bergizi saja, namun mereka juga akan berusaha untuk menyiapkan makanan lain yang memiliki kandungan gizi serupa apabila anak sulit makan sehingga asupan gizi anak tetap tercukupi. Pola asuh makan terkait dengan pemberian makan yang mencukupi kebutuhan anak, yang pada akhirnya akan memberikan sumbangan terhadap status gizi anak. Hal ini berarti pola asuh makan secara tidak langsung berhubungan dengan baik buruknya status gizi anak batita (Masithah, Soekirman, & Martianto, 2005).

D. Penilaian Status Gizi

1. Secara Langsung

a) Antropometri

Secara umum antropometri artinya ukuran tubuh manusia. Ditinjau dari sudut pandang gizi, maka antropometri gizi berhubungan dengan berbagai macam pengukuran dimensi tubuh dan komposisi tubuh dari berbagai tingkat umur dan tingkat gizi. Antropometri secara umum digunakan untuk melihat ketidakseimbangan asupan protein dan energi. Ketidakseimbangan ini terlihat pada pola pertumbuhan fisik dan proporsi jaringan tubuh seperti lemak, otot, dan jumlah air dalam tubuh. Antropometri sangat umum digunakan untuk mengukur status gizi dari berbagai ketidakseimbangan antara asupan dan kebutuhan (Supriasa, 2002).

b) Klinis

Metode ini didasarkan atas perubahan-perubahan yang terjadi yang dihubungkan dengan ketidakcukupan zat gizi. Hal ini dapat dilihat pada jaringan epitel seperti kulit, mata, rambut dan mukosa oral atau pada organ-organ yang dekat dengan permukaan tubuh seperti kelenjar tiroid. Penggunaan metode ini umumnya untuk survey klinis secara cepat. Survey ini dirancang untuk mendeteksi tanda-tanda klinis umum dari kekurangan salah satu atau lebih zat gizi.

c) Biokimia

Penilaian status gizi dengan biokimia adalah pemeriksaan spesimen yang diuji secara laboratorium yang dilakukan pada berbagai macam jaringan tubuh. Jaringan

tubuh yang digunakan antara lain: darah, urine, tinja dan juga beberapa jaringan tubuh seperti hati dan otot. Metode ini digunakan untuk suatu peringatan bahwa kemungkinan akan terjadi keadaan malnutrisi yang lebih parah lagi. Banyak gejala klinis yang kurang spesifik. Maka penentuan kimia dapat lebih banyak menolong untuk menentukan kekurangan gizi yang spesifik.

d) Biofisik

Penentuan status gizi secara biofisik adalah metode penentuan status gizi dengan melihat kemampuan fungsi dan melihat perubahan struktur dari jaringan. Umumnya dapat digunakan dalam situasi tertentu seperti kejadian buta senja epidemik, cara yang digunakan adalah tes adaptasi gelap.

2. Penilaian Status Gizi Secara Tidak Langsung

a) Survei Konsumsi Makanan

Survei konsumsi makanan adalah metode penentuan status gizi secara tidak langsung dengan melihat jumlah dan jenis zat yang dikonsumsi. Pengumpulan data konsumsi makanan dapat memberikan gambaran tentang konsumsi berbagai zat gizi pada masyarakat, keluarga, dan individu. Survei ini dapat mengidentifikasi kelebihan dan kekurangan zat gizi (Supriasa dkk, 2001).

b) Statistik Vital

Pengukuran status gizi dengan statistik vital adalah dengan menganalisis data beberapa penyebab tertentu dan data lainnya yang berhubungan dengan gizi. Penggunaannya dipertimbangkan sebagai bagian dari indikator tidak langsung pengukuran status gizi masyarakat.

c) Faktor Ekologi

Bengoa mengungkapkan bahwa malnutrisi merupakan masalah ekologi sebagai hasil interaksi beberapa faktor fisik, biologis, dan lingkungan budaya. Jumlah makanan yang tersedia sangat tergantung dari keadaan ekologi seperti iklim, tanah, irigasi, dan lain-lain (Supriasa dkk, 2001).

E. Pengertian zat ergogenic

Zat Ergogenik dapat didefinisikan sebagai suatu alat ukur, prosedur atau bahan yang dapat meningkatkan energi, serta kontrol energi selama kinerja dalam olahraga yang memberikan tambahan kemampuan yang besar dibanding dengan latihan biasa. (Syafrizar, 2009) Istilah *ergogenik* berasal dari kata Yunani *ergo*, yang didefinisikan meningkatkan potensi hasil kerja atau memperlancar kerja. Dalam olahraga berbagai

ergogenic aids sering digunakan oleh para atlet dalam mengupayakan peningkatan performanya. *Ergogenic aids* adalah suplemen makanan yang dikonsumsi atlet untuk meningkatkan performa. Atlet dapat menjadi lebih kuat, lebih cepat dan lebih berstamina. Sebagian besar *ergogenic aids* dijual secara legal di apotik atau toko obat. Namun suplemen tersebut baru bisa dibeli jika ada resep dokter, meski ada beberapa suplemen yang dapat dibeli tanpa adanya resep dokter, suplemen tersebut harus sudah mempunyai izin dari FDA (Cendoma, 2016).

Penggunaan suplemen biokimia untuk meningkatkan performa atlet sudah dilakukan sejak dulu. Dalam penggunaannya, ada yang disebut “*ergogenic aids*” yang sudah legal dan “*drugs*” yang ilegal (Cooper, 2008). Sedangkan zat ergogenik juga dapat didefinisikan sebagai manipulasi makanan (diet) untuk meningkatkan kemampuan fisik dan olahraga. Zat ergogenik gizi bersinonim dengan sport nutrition, sport supplement, sport nutrition, sport drink, performance enhancers, anabolic, weight loss aids, hydration drinks. Manipulasi makanan dapat dilakukan dengan tiga cara yaitu:

- a) Merubah pilihan makanan, lebih diutamakan kebiasaan makan dan pemilihan makanan, apa yang dimakan oleh seseorang.
- b) Menambahkan makronutrien untuk penggunaan khusus dalam latihan dan olahraga meliputi minuman berkarbohidrat/elektrolit, karbohidrat loading, lemak loading, peningkatan konsumsi protein, dan hiperhidrasi.
- c) Menambahkan mikromineral untuk penggunaan khusus dalam latihan dan olahraga seperti makanan yang telah ditambahkan vitamin dan mineral tertentu.

Namun belum banyak yang menyatakan bahwa penggunaan suplemen olahraga ini dapat meningkatkan prestasi atlet. Adanya peningkatan prestasi secara nyata karena pemakaian suplemen lebih banyak disebabkan karena:

- a) Atlet tersebut sebelumnya menderita defisiensi zat besi tertentu. Dengan demikian, pemakaian suplemen dapat memulihkan kondisi fisiknya sehingga mampu berprestasi lebih baik.
- b) Efek psikologis atau sugesti bahwa dengan memakan suplemen tertentu atlet merasa lebih siap dan kuat sehingga memacu prestasinya.

F. Jenis dan Kelompok Zat Ergogenik

1. Zat Ergogenik

Zat ergogenik gizi ini dapat digolongkan berdasarkan berbagai macam hal seperti zatnya, berdasarkan efektifitas dan keamanan, serta berdasarkan kredibilitas atau kemampuan. Berdasarkan zat nya, zat ergogenik gizi dapat dikelompok atas:

- a) Turunan protein seperti arginin, aspartat, asam amino rantai bercabang, karnitin, kreatin, gelatin, glukosamin dan kondroitin sulfat, glutamin, B-hidroksi-B-metilbutirat (HMB), lisin dan ornitin
- b) Turunan lemak seperti conjugated linoic acid (CLA), asam lemak rantai sedang (MCT) dan
- c) Other substances: buffer, caffeine, karoten, coenzyme Q10, ginseng, alpha lipoid acid, myoinositol, piruvat dan tanin .

Berdasarkan efektifitas dan keamanannya zat ergogenik gizi dapat dikelompokan atas:

Kelompok A	Mendukung penggunaan atlet.	- Mengandung manfaat dan sumber energi serta zat gizi - Telah ada percobaan secara ilmiah terhadap penampilan atlet	- Antioksidan, bikarbonat, kafein, kalsium, kreatin, elektrolit, glukosamin, gliserol, zat besi, multivitamin/mineral, <i>sick pack, sport drink, sport bar, sport gel</i>
Kelompok B	Dipertimbangkan untuk atlet dengan ketentuan badan pengawas	- Masih baru, kemungkinan menguntungkan - Khusus untuk atlet dan pelatih	- Kolostrum, glutamin, HMB, melatonin, probiotik, ribosa
Kelompok C	Belum ada bukti memberikan	- Suplemen ini belum terbukti	- Asam amino rantai cabang, karnitin,

	manfaat/efek menguntungkan	dapat meningkatkan penampilan olahraga	koenzim Q10, kromium pikolinat, citokrom C, ginseng, Inosin, piruvat, ZMA, Oksigen booster
Kelompok D	Tidak disarankan untuk digunakan atlet	- Beresiko tinggi terkontaminasi dengan zat yang berperan dalam test obat positif	- Androstenedion, DHEA, Epedra, Strichin, Tribulus terrestris dan suplemen herbal testoteron

Tabel 9 (Pengelompokan zat ergogenik) Sumber Syafrizar 2009

2. Ergogenic Aids Gizi

Secara teoritis terdapat ergogenik aids ergogenik gizi pada setiap kelas zat gizi dari enam kelas utama zat gizi. Pada umumnya para atlet menggunakan suplemen dari hampir semua zat gizi dalam usahanya memperbaiki performa fisik. Sebagai contoh, senyawa karbohidrat tertentu sudah diketahui membantu penyerapan dan utilisasi karbohidrat selama exercise. Diet “carbohydrate loading” merupakan ergogenic aids. Yang lain yang tergolong ergogenic aids gizi adalah soda bicarbonate, cafein, creatin, sports drinks, glutamin, asam amino, dll. Secara lengkap ergogenik gizi dapat dilihat pada Tabel 10.

Jenis	Klaim	Hasil riset	Aspek legalitas
Antioksidan	Mempercepat pemulihan otot	Hasil riset bervariasi	Legal
Aspartat	Meningkatkan pemakaian asam lemak sehingga sparingglikogen otot	Hasil riset bervariasi	Legal

L-carnitine	Meningkatkan metabolisme lemak	Hasil menunjukan tidak efektif	Legal
Kafein	Meningkatkan performa olahraga	Meningkatkan performa pada olahraga endurans & olahraga intensitas tinggi	Legal (level pada urin 12-15 mikrogram/mL)
Karbohidrat	Meningkatkan performa olahraga, menunda kelelahan	Meningkatkan performa olahraga & menunda terjadinya kelelahan	Legal
Kolin	Meningkatkan performa olahraga, menunda kelelahan	Hasil riset bervariasi	Legal
Kreatin	Meningkatkan kapasitas sprint	Meningkatkan kapasitas sprint & massa otot	Legal
Glutamin	Meningkatkan imunitas & membantu resintesis glikogen saat recovery	Negatif pada imunitas kemungkinan berpengaruh pada resintesis	Legal
Gliserol	Mengurangi Heat Stress, mengikat cairan dalam tubuh	Menunjukan hasil Positif	Legal
Fosfat	Meningkatkan produksi ATP, meningkatkan kekuatan otot	Hasil riset Bervariasi	Legal
Protein	Optimasi perkembangan	Menunjukkan hasil positif	Legal

	& perbaikan otot		
Natrium Bikarbonat	Buffer terhadap asam laktat	Meningkatkan performa pada aktivitas yang bergantung terhadap glikolisis anaerobik untuk menghasilkan ATP seperti lari sprint & renang	Legal
Minuman olahraga	Meningkatkan ketahanan, menyediakan cairan, karbohidrat, dan Elektrolit	Mendukung	Legal
Zink (Zn)	Meningkatkan ketahanan fisik, kesiapan mental, konsentrasi, testosteron bebas	Terbatas	Legal
Multivitamin	Meningkatkan energi, ketahanan dan kapasitas aerobik, mempertinggi pemulihan	Tidak ada keuntungan kecuali sebelumnya ada defisiensi	Legal

Tabel 10 (Jenis-jenis *Nutritional Ergogenic Aids*) Sumber: McKinley Health Center 2007

Kemudian ada beberapa jenis makanan dan minuman sebagai suplemen peningkat energi para atlet. Diantaranya:

- a) Kafein



Gambar 1 (kafein)

Kafein terdapat pada minuman kopi, teh, dan coklat yang berpengaruh terhadap perangsangan otot jantung, sehingga meningkatkan frekuensi kontraksi, merangsang susunan syaraf yang menjadikan orang lebih siaga dan mempunyai efek vasodilatasi pada pembuluh darah perifer. Pemakaian kafein bagi atlet sebaiknya dihindarkan sebabakan merugikan kinerja saat bertanding seperti denyut jantung berlebihan, memacu produk urin dan bagi atlet yang sensitif menyebabkan depresi yang membuat atlet gelisah serta menderita insomnia. Konsumsi kafein berlebihan pada atlet dianggap doping apabila konsentrasi dalam urin lebih dari 12 ug/ml (minum 15 cangkir kopi sehari, sudah dianggap doping).

b) Gula



Gambar 2 (Gula)

Gula merupakan karbohidrat sederhana yang mudah diserap usus halus untuk menghasilkan energi guna kinerja fisik. Konsumsi gula yang pekat (hipertonik) lebih dari 2,5 gram/100 cc menyebabkan terjadinya shock insulin atau rebound

yang mengakibatkan hipoglikemia (kadar gula rendah atau $< 50 \text{ mg } \%$), sehingga berpengaruh negatif terhadap kinerja atlet dalam berlatih maupun bertanding.

c) Ginseng



Gambar 3 (Gingseng)

Ginseng merupakan bahan berupa akar-akaran dari Korea yang mengandung dametrene triol glikosida, yang mempunyai efek merangsang sekresi adrenalin dalam tubuh sehingga membuat orang lebih aktif. Ginseng biasanya dikonsumsi dalam bentuk cairan, kapsul, obat-obatan maupun jamu. Sampai saat ini belum ada larangan penggunaan ginseng bagi olahragawan.

Pada olahraga dengan intensitas tinggi, ADP diubah menjadi ATP oleh simpanan fosfokreatin dalam otot. Pada saat cadangan fosfokretain otot menurun, penampilan atlet menurun. Suplementasi creatine secara oral dapat meningkatkan cadangan fosfokreatin otot sampai 6-8%, dengan demikian regenerasi ATP dipercepat sehingga menurunkan waktu istirahat dan meningkatkan kemampuan olah raga berikutnya. Selain itu juga membantu menetralkan asam laktat yang dihasilkan selama olah raga sehingga menghambat kelelahan (Banowati, et al., 2011)

Kemudian ada beberapa pengertian terkait ergogenic aids menurut Cendoma, 2016, yaitu:

1) Anabolic-Androgenic Steroids

Jenis ergogenic aids ini biasanya digunakan oleh atlet dengan paparan sinar matahari yang tinggi untuk meningkatkan kekuatan dan massa tubuh. Jika penggunaan dengan jumlah yang berlebih dapat menimbulkan penyakit hati, jantung, dan juga dapat melemahkan sistem imun.

2) Creatine Supplement

Suplemen ini berguna untuk membuat tubuh memproduksi energy pada otot sehingga membuat otot lebih kuat dan ketahanan tubuh yang luar biasa. Namun suplemen ini mempunyai efek samping memberatkan kerja ginjal sehingga meningkat pula produksi urin. Pada kasus yang lebih lanjut dapat menyebabkan kerusakan parah pada ginjal dan hati.

3) Caffeine Supplement

Caffeine kebanyakan dikonsumsi untuk mendapatkan energy dan membakar lemak tubuh dengan cepat. Caffeine memberi efek pada system saraf pusat untuk mebuat seseorang merasa rileks setelah melakukan banyak aktivitas.

4) Carnitine Supplement

Suplemen ini biasa digunakan untuk membuat tubuh mengeluarkan asam lemak dan mengubahnya menjadi energy. Dapat dikatakan carnitine dapat meningkatkan ketahanan tubuh dan mengurangi nyeri sendi karena asam lemak yang menumpuk di otot. Namun masih perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai efek sampingnya.

5) Ephedra Supplement

Suplemen ini dikonsumsi bagi atlet yang ingin menurunkan berat badan namun meningkatkan level energy. Suplemen ini baik dikonsumsi dengan jumlah kurang dari 10 mg, lebih dari itu akan mengakibatkan insomnia, meningkatkan degup jantung, hipertensi bahkan stroke.

6) Androstenedione

Suplemen ini adalah salah satu steroid alami yang terbuat dari testosterone. Efek sampingnya adalah ketidakseimbangan hormonal seperti menjadi moody dan dapat menyebabkan depresi. Pada atlet yang terpapar sinar matahari langsung dapat mengakibatkan kerontokan rambut. Pada kasus yang lebih lanjut dapat menyebabkan beberapa jenis kanker.

7) Linoleic Acid

Suplemen ini dapat dikonsumsi untuk meningkatkan performa atlet, namun mempunyai beberapa efek samping seperti kerusakan sel.

8) Royal Jelly Supplement

Suplemen ini tidak seperti kebanyakan suplemen ergogenic aids lainnya. Suplemen ini lebih aman dan hanya memiliki efek samping yang ringan.

Penggunaan jangka panjang dapat meningkatkan berat badan. Namun ada beberapa atlet ditemukan mempunyai alergi terhadap suplemen ini. Gejala yang ditimbulkan adalah wajah membengkak, tenggorokan dan lidah membengkak dan kesulitan bernafas. Oleh karena itu kebanyakan atlet harus menjalani tes alergi jika akan mengonsumsi suplemen ini.

9) Nitric Oxide Supplement

Suplemen ini biasanya dikonsumsi oleh atlet bodybuilding karena berguna untuk kekuatan dan pertumbuhan otot dan rangka. Namun mempunyai efek samping migran, sakit kepala, gejala asma dan kelelahan tubuh.

Ergogenic aids yang biasa dikonsumsi oleh atlet muda adalah anabolic androgenic steroids, steroid precursors androstenedione dan dehydroepiandrosterone, hormone pertumbuhan, kreatin dan ephedra alkaloids. Biasanya mereka mulai mengonsumsi sejak SMP. Anabolic steroids dapat berpotensi meningkatkan kekuatan dan massa tubuh, namun mempunyai efek samping resiko terhadap organ tubuh.

G. Penggunaan suplemen

Suplemen makanan atau juga dikenal sebagai suplemen makanan bahan ditambahkan ke makanan dalam bentuk vitamin, mineral dan asam amino, tumbuh-tumbuhan, ekstrak atau kombinasinya adalah umum dikemas dalam produk makanan. Biaya tambahan dianggap dapat diterima memperpanjang daya tahan, mempercepat pemulihan dan mengurangi berat badan lemak, tingkatan massa otot atau capai karakteristik lainnya. Tujuannya untuk meningkatkan prestasi atlet Damajanti (2014) dalam Gifari (2020).

Penggunaan suplemen diet bukanlah hal baru bagi dunia atlet, tetapi hanya sedikit dari produk ini yang didukung oleh penelitian dasar dapat dijelaskan dan beberapa bahkan berbahaya bagi atlet. Atlet harus kritis ketika membuat keputusan tentang penggunaan suplemen makanan. Cari tahu secara rinci tentang risiko dan efek suplemen makanan individu terlebih dahulu sebelum mencoba. Jika ada bukti kekurangan vitamin atau mineral Tubuh membutuhkan dan tidak disuplai melalui asupan makanan mungkin, maka penambahan itu akan sangat membantu. Beberapa atlet percaya bahwa penggunaan suplemen makanan bermanfaat untuk:

- a) Mempercepat proses adaptasi terhadap beban latihan.

- b) Meningkatkan pasokan energi (energy supply).
- c) Semakin Anda mengerahkan diri, semakin teratur dan intens latihan itu pemulihan lebih cepat di antara latihan.
- d) Menjaga kesehatan dan mengurangi waktu istirahat aktivitas fisik karena kelelahan, sakit, atau cedera yang berkepanjangan.
- e) Meningkatkan kinerja permainan. Penggunaan suplemen diet ergogenik harus dipertimbangkan dengan tim kesehatan. Ini adalah bagian dari pendidikan nutrisi atlet tentang efek dan risiko makanan ergogenik.

Contoh: Megadosis asam amino, bubuk protein dan karnitin dapat menimbulkan efek samping berupa mual tentang kerusakan ginjal, menurut British Dietetic Association (BDA). minuman olahraga yang mengandung sodium dan potasium adalah Kelebihan menghentikan kontraksi otot dan menyebabkan kejang otot ("kejang") (Dunford, 2006).

Hasil seorang atlet sangat ditentukan oleh pelatihan dan peralatan mereka olahraga, asupan harian makanan bergizi seimbang, sikap, mental, istirahat dan lingkungan yang cukup. Karenanya penggunaan suplemen makanan atau ergogenic harus dikonsultasikan dengan dokter yang kompeten.

Seorang atlet membutuhkan tambahan nutrisi ketika:

- a) Kebiasaan makan yang tidak teratur sehingga makanan yang dimakan tidak terpengaruh menjamin pemenuhan kebutuhan nutrisi atlet.
- b) Banyak makan makanan yang mengandung kolesterol tinggi.
- c) Atlet yang tidak suka mengkonsumsi buah dan sayuran.
- d) Usia lebih dari 50 tahun.
- e) Memiliki masalah jantung atau pembuluh darah.
- f) Baru sembuh dari sakitnya.
- g) Atlet yang sedang haid.
- h) Ada disfungsi hati.
- i) Ada gangguan pencernaan.
- j) Beban latihan terlalu tinggi.

BAB XI

DOPING DALAM OLAHRAGA

A. Pendahuluan

BAB XI membahas mengenai pengertian doping, alasan penggunaan doping, jenis obat – obatan doping, efek samping doping, dan minuman olahraga.

B. Pengertian doping

Doping adalah berasal dari kata *dope* yaitu campuran obat-obatan dengan narkotika yang pada awalnya digunakan untuk olahraga pacuan kuda di Inggris. Doping merujuk pada konsumsi obat atau bahan oral atau parenteral kepada seorang olahragawan dalam suatu kompetisi. Tujuan utama konsumsi doping itu untuk meningkatkan prestasi olahraga dengan cara yang tidak wajar. Bahan asing atau obat yang dikonsumsi pun tentunya dalam jumlah yang abnormal atau diberikan melalui jalan yang abnormal.^[1] Menurut IOC (Komite Olimpiade Internasional) pada tahun 1990, doping adalah upaya meningkatkan prestasi dengan menggunakan zat atau metode yang dilarang dalam olahraga dan tidak terkait dengan indikasi medis. Berikut beberapa pendapat dari para ahli terkait pengertian doping:

1. Doping merupakan penggunaan obat oleh peserta lomba, berupa bahan asing bagi organisme melalui jalan apa saja dengan jumlah yang tidak normal dengan tujuan meningkatkan prestasi (International Congress of Sport Sciences 1964)
2. Doping merupakan penggunaan obat secara oral/ parenteral kepada atlet saat kompetisi dengan tujuan utama untuk meningkatkan prestasi secara tidak wajar (Richard V. Ganslen).

C. Jenis Obat Doping dan Dampak nya

1. Morfin

Morfin sangat berpengaruh terhadap SSP (*System Syaraf Pusat*) berupa analgesia, untuk meningkatkan perubahan mood yang tidak menentu, rasa kantuk luar biasa, dan depresi pernafasan. Apabila morphine berada pada saluran pencernaan dapat mengakibatkan penurunan motilitas usus, nausea serta emesis. Selain itu juga ada orang kaya mengalami keracunan hingga berakibat koma, miosis dan depresi pernafasan.

2. Steroid anabolic

Para atlet mengonsumsi jenis steroid anabolik untuk meningkatkan massa dan kekuatan otot. Dalam tubuh, jenis steroid anabolik adalah testosteron. Steroid anabolik dikonsumsi dengan tujuan memodifikasi testosteron secara sintesis. Banyak atlet terjebak mengonsumsi obat ini karena dapat mengurangi rasa nyeri dan pemulihan cepat pada otot setelah melakukan olahraga. Doping jenis ini dalam sistem kardiovaskuler akan mengakibatkan kolesterol HDL menurun dan mengalami peningkatan secara tiba-tiba, sehingga metabolisme hati akan rusak dan rentan terkena penyakit tumor hati, untuk reproduksi laki-laki berakibat pada penurunan produksi dan mobilitas sperma. Sedangkan pada wanita akan menimbulkan amenorhea, penyakit HIV dan AIDS karena infeksi jarum suntik yang tidak steril, mengalami rasa depresi, dan menimbulkan jerawat berlebih pada wajah.

3. Hormon Peptida

Jenis doping ini dapat menyebabkan tremor, hipertensi, kecemasan, risiko pembekuan darah, stroke dan risiko meningkatnya serangan jantung.

4. Penekan beta

Jenis *doping* ini digunakan untuk menurunkan tingkat denyut jantung biasanya digunakan untuk nomor panahan atau menembak. Jenis *doping* ini mempunyai efek samping gangguan tidur, turunnya tekanan darah, dan penyempitan saluran pernafasan.

5. Steroid sintesis

Jenis ini disebut juga *designer drugs* adalah obat yang bisa meloloskan penggunaannya dari deteksi tes doping. Zat ini secara khusus dibuat untuk atlet tanpa izin legal secara medis. Dampak dari mengkonsumsinya bisa mengancam kesehatan tubuh atlet itu sendiri.

6. Diuretik

Obat diuretik apabila dikonsumsi akan menyebabkan sering buang air kecil. Hal ini terjadi untuk membantu mencairkan obat doping yang telah masuk ke dalam tubuh. Selain itu, diuretik juga dapat menurunkan berat badan untuk kebutuhan cabang olahraga tertentu yang menggunakan berat badan untuk indikator pertandingan.^[7] Efek samping obat ini adalah pusing, tekanan darah drop, kram hingga mengalami ketidakseimbangan elektrolit.

7. Doping darah

Doping darah merupakan sebuah proses menambah sel darah merah dengan tujuan mengalirkan oksigen ke paru-paru dan otot dengan jumlah yang banyak. Caranya bisa melalui transfusi darah atau konsumsi obat yang mengandung *erythropoietin*. Tujuan konsumsi doping darah dapat memperpanjang daya tahan performa atletik dalam suatu pertandingan. Ketika oksigen banyak, atlet bisa lebih stabil dan tidak cepat kelelahan. Konsumsi obat *erythropoietin* bukan untuk keperluan medis justru dikhawatirkan akan mengalami penggumpalan darah hingga kematian.

8. Efedrin

Jenis obat ini merupakan stimulan bagi sistem saraf yang ada pusat. Efeknya hampir sama dengan adrenalin. Efek samping doping jenis ini dapat menyebabkan masalah stroke, jantung dan masalah akut lainnya.

9. Hormon pertumbuhan

Jenis ini adalah obat yang ditujukan untuk anak-anak yang mengalami masalah pertumbuhan secara alami. Sebab, cara kerjanya bisa membuat stimulasi reproduksi dan regenerasi sel. Secara ilegal, atlet sangat mengharapkan keuntungan dari konsumsi *human growth hormone* supaya performanya semakin kuat. Namun, HGH termasuk salah satu doping yang dilarang karena dapat menyebabkan komplikasi seperti penyakit kronis hingga pembesaran organ.

Zat yang terkandung dalam doping adalah sebagai berikut:

1. Stimulan

Obat-obat golongan ini memberi efek untuk merangsang sistem saraf agar meningkatkan impuls, sehingga dapat meningkatkan kewaspadaan, mengurangi rasa lelah, kemungkinan meningkatkan rasa bersaing dan sikap bermusuhan. Beberapa contoh diantaranya amphetamine, kokain, kafein, ophedrine, efedrin, amphetamine.

2. Narkotika

Obat-obat golongan ini memberi efek menghilangkan rasa sakit. Beberapa contoh golongan obat ini diantaranya morfin, kodein, diamorfin (heroin), dipaon, metadon, nalbupin, petidin.

3. Cannabinoid

Zat ini adalah bahan kimia psikoaktif berasal dari tanaman ganja yang menyebabkan perasaan relaksasi. Contohnya cannabis, hashish, marijuana.

4. Glukokortikosteroid

Dalam pengobatan konvensional, glukokortikosteroid digunakan terutama sebagai obat anti-inflamasi dan untuk meringankan rasa sakit. Mereka umumnya digunakan untuk mengobati asma, demam, peradangan jaringan dan rheumatoid arthritis. Glukokortikosteroid dapat menghasilkan perasaan euforia, berpotensi memberikan keuntungan yang tidak adil pada atlet. Atlet biasanya menggunakannya untuk menutupi rasa sakit yang dirasakan dari cedera dan penyakit. Beberapa contohnya antara lain deksametason, flutikason, prednison, triamsinolon, asetonid dan rofleponid.

5. Alkohol dan Penyekat Beta

Zat yang biasa digunakan atlet olahraga tanpa aktivitas fisik seperti panahan dan catur. Efek obat ini adalah mengontrol tekanan darah tinggi, aritmia (irama jantung tidak beraturan), angina pectoris (nyeri dada) dan migrain. Beberapa contohnya acebutolol, betaxolol, carteolol, celiprolol, esmolol, labetalol, metipranolol, nadolol, oxprenolol, pindolol, timolol.

Badan Doping

Tujuan awal dari penanganan penggunaan doping di kalangan atlet adalah mencakup 3 prinsip dasar yaitu perlindungan kesehatan atlet, bentuk rasa hormat akan kode etik kedokteran dan keolahragaan dan kesetaraan persaingan yang sehat untuk para atlet dalam pertandingan. Badan anti doping yang pertama adalah WADA (*World Anti Doping Agency*). WADA merupakan badan anti doping dunia yang memiliki tugas untuk mencegah penggunaan doping di tingkat dunia. Kedua, LADI (Lembaga Anti Doping Indonesia) merupakan badan anti doping di Indonesia yang telah resmi berganti nama menjadi Indonesia Anti-Doping Organization (IADO) setelah dinyatakan bebas dari jatuhnya hukuman oleh pimpinan. Dasar kerja WADA dan LADI harus mengacu kepada *The World Anti Doping Code* yang telah dideklarasikan ke Copenhagen pada tanggal 5 Maret 2003. Penekanan program WADA dan LADI hanya melaksanakan tes doping kepada para atlet olahraga yang kompetitif akan dilakukan di luar kompetisi dan diambil pesertanya secara acak.

D. Efek Samping Doping

Secara umum penggunaan doping menyebabkan terjadinya kebiasaan yang menyebabkan candu dan ketergantungan bagi pengguna yang dapat membahayakan atlet tersebut. Beberapa bahaya penggunaan doping yaitu:

1. Anabolik Steroid

Menyebabkan Wanita bersifat maskulin, gangguan pertumbuhan perkembangan seks dan tulang, oedem, icterus, kanker hati, impotensi, serta peningkatan suhu tubuh.

2. Morphine

Meningkatkan rasa kantuk, perubahan mood, dan depresi pernafasan. Pada saluran cerna menyebabkan penurunan motilitas usus, nausea, keracunan akut, hingga berakibat koma, miosis, serta depresi pernapasan.

E. Minuman Olahragawan

Minuman yang dianjurkan untuk olahragawan adalah sebagai berikut:

1. Suhu 8-13 derajat C
2. Cairan bersifat hipotonik
3. Minum 100-400 cc, 10 – 15 menit sebelum bertanding
4. Saat bertanding minumlah 100-200 cc setiap 10-15 menit

Saat berolahraga minuman berfungsi sebagai berikut:

1. Mengembalikan cairan yang hilang karena keringat, menjaga volume darah, dan memperlancar proses penyerapan nutrisi.
2. Dapat mengurangi timbulnya panas badan yang berlebih
3. Memberikan kesempatan untuk memberikan tambahan sumber energi berupa karbohidrat

BAB XII

KARBOHIDRAT LOADING

A. Pendahuluan

BAB XII membahas mengenai pengertian karbohidrat loading, tahapan karbo loading, manfaat dan kelemahan karbo loading.

B. Pengertian Karbohidrat Loading

Karbohidrat loading adalah cara menyimpan cadangan karbohidrat 70-80% dari total kalori harian yang dilakukan beberapa hari menjelang pertandingan. Karbo loading sangat cocok diberikan untuk cabang olahraga yang memerlukan waktu lama lebih dari 60 menit (endurance), dengan menyesuaikan kebutuhan kalori berdasarkan umur, jenis kelamin, berat badan, tingkat aktivitas dan kondisi kesehatan. Pada pola makan biasa secara teratur, tubuh menyimpan sekitar 1.500 hingga 2.000 kalori dalam bentuk glikogen. Sekitar 75% glikogen akan disimpan dalam jaringan otot kita. Jumlah glikogen dapat ditingkatkan dengan program *carbo loading* ini. Saat berlari mencapai jarak beberapa kilometer, glikogen akan dipecah menjadi glukosa, selanjutnya digunakan oleh jaringan otot untuk memproduksi energi. Glukosa memberikan sekitar 6% lebih banyak energi per unit oksigen yang dikonsumsi, persentase yang lebih besar dibandingkan dengan energi yang dihasilkan dari lemak.

Latihan yang intens selama beberapa hari secara berturut-turut dapat menyebabkan deplesi (penyusutan) glikogen lebih cepat dibanding proses pergantian glikogen yang didapat dari mengkonsumsi makanan. Gejala umum dari deplesi glikogen yang diakibatkan oleh latihan yang terlalu berat yaitu kelelahan yang cukup parah yang berpengaruh pada performa atau mudah lelah. Beberapa ahli menyarankan, selama menjalani proses latihan atau pertandingan, disarankan atlet mengkonsumsi 30 hingga 60 gram karbohidrat atau 120 hingga 240 kalori setiap jamnya.

"Setelah latihan selesai, makan kombinasi karbohidrat dan protein (seperti sandwich tuna) dalam waktu 30 menit latihan dapat mempercepat penyimpanan glikogen. Asupan protein meningkatkan aktivitas insulin, sehingga meningkatkan sintesis glikogen. Asupan karbohidrat 70% maka harus dipertahankan sepanjang sisa hari" (Hoeger et al. 2010). Menurut Monique Ryan, R.D., penulis dari Sports Nutrition for Endurance Athletes, satu jenis makanan tidak akan cukup untuk memenuhi kebutuhan glikogen otot secara keseluruhan, itulah alasan kenapa Carbo Loading sebaiknya dimulai sejak dua atau tiga hari sebelum race. Ia juga menyarankan untuk

mengonsumsi 4 gram karbohidrat untuk setiap pon berat badan, sebagai contoh bila seseorang pelari memiliki berat badan 150 pon (68 kilogram) maka ia memerlukan 600 gram karbohidrat atau 2400 kalori per hari.

C. Tahapan Karbohidrat Loading

Berikut adalah tiga jenis metode Carbo Loading yang paling populer hingga saat ini. Saya kutip dari [duniafitness\[dot\]com](http://duniafitness.com):

1. Metode Ahlborg

Ditemukan oleh ahli fisiologi Swedia, Gunvar Ahlborg, metode ini diterapkan dengan cara:

- a) Lakukan latihan beban (sampai failure) satu minggu sebelum hari pertandingan.
- b) Konsumsi diet rendah karbohidrat (10%) 3-4 hari kemudian sambil latihan ringan.
- c) Konsumsi diet tinggi karbohidrat (90%) 3-4 hari kemudian sambil tetap melanjutkan latihan ringan.

2. Metode No-Depletion

Dipopulerkan sekitar tahun 1980an, metode ini tidak menyertakan pengurangan konsumsi karbohidrat. Metode ini paling banyak diterapkan oleh para atlet dari seluruh dunia. Penerapannya adalah sebagai berikut:

- a) Lakukan latihan cukup lama (namun tidak sampai failure) satu minggu sebelum hari pertandingan.
- b) Konsumsi diet normal (55-60% karbohidrat) 3-4 hari kemudian menjelang pertandingan.
- c) Konsumsi diet tinggi karbohidrat (70%) selama 3 hari sebelum hari pertandingan sambil latihan ringan.

3. Metode Western Australia

Metode ini ditemukan pada tahun 2002 yang lalu oleh para ilmuwan dari University of Western Australia dan dianggap merupakan metode carbo loading terbaik oleh beberapa atlet dan ahli olahraga. Latihan ini menggabungkan metode depletion dan loading menjadi kerangka waktu satu hari. Metode ini dilaporkan mampu meningkatkan 90% cadangan glikogen otot. Penerapannya adalah sebagai berikut:

- a) Selama satu minggu sebelum hari pertandingan, konsumsi diet normal sambil latihan ringan hingga satu hari sebelum pertandingan (jadi diterapkan selama 5 hari).
- b) Pada pagi hari satu hari sebelum hari pertandingan, lakukanlah latihan singkat berintensitas tinggi (misalnya lari sprint beberapa menit saja). Lalu konsumsi 12 gr karbohidrat per kilogram jumlah massa otot lean Anda selama 24 jam berikutnya.

Carbohydrate loading bermanfaat pada saat latihan intensif secara reguler, kompetisi turnamen dengan babak kualifikasi, atau kegiatan kompetitif dijadwalkan dengan hanya 1 atau 2 hari untuk pemulihan. Latihan fisik yang melelahkan pada hari berturut-turut (beberapa jam setiap hari), dianjurkan dilakukan diet tinggi karbohidrat yaitu 70% dari total asupan kalori harian atau 8 gr karbohidrat per kilogram (2,2 pon) berat badan. Diet ini dapat mengembalikan kadar glikogen dalam 24 jam. Seiring dengan diet tinggi karbohidrat, istirahat juga diperlukan untuk pemulihan otot dari penurunan glikogen. Bagi orang-orang yang berolahraga kurang dari satu jam sehari, 60 % diet karbohidrat, atau 6 gram karbohidrat per kilogram berat badan, cukup untuk mengisi cadangan glikogen.

Kinerja atlet dapat ditingkatkan untuk pertandingan lebih dari 90 menit dengan makan diet seimbang yang teratur (50- 60% karbohidrat), dengan latihan fisik yang kuat hari kelima dan keempat sebelum pertandingan, dilanjutkan dengan diet tinggi karbohidrat (sekitar 70 %) dan penurunan bertahap dalam intensitas latihan selama tiga hari terakhir sebelum pertandingan. Sebagai aturan umum, atlet harus mengonsumsi 1 gr karbohidrat untuk setiap kg (2,2 pon) dari berat badan 1 jam sebelum latihan (yaitu, jika berat badan 65 kg, maka harus mengonsumsi 65 gr karbohidrat). Jika makanan sebelum pertandingan jumlah karbohidrat dapat ditingkatkan menjadi 2, 3, atau 4 gr per kilogram berat masing-masing 2, 3, atau 4 jam, sebelum berolahraga. Selama pertandingan, para peneliti merekomendasikan bahwa atlet mengonsumsi 30 sampai 60 gr karbohidrat (120-240 kalori) setiap jam. Hal ini paling baik dilakukan dengan mengonsumsi minuman olahraga sebanyak 240 ml yang mengandung 6-8% karbohidrat setiap 15 menit.

Selain itu, dengan minum minuman mengandung karbohidrat juga mengurangi dehidrasi selama latihan, yang menghambat kinerja dan membahayakan kesehatan. Persentase minuman karbohidrat ditentukan dengan membagi jumlah karbohidrat

(dalam gr) dengan jumlah cairan (dalam mililiter) dan kemudian mengalikannya dengan 100. Misalnya, 18 gram karbohidrat dalam 240 ml cairan menghasilkan minuman yang 7,5% karbohidrat. Asupan karbohidrat sederhana dapat ditingkatkan sementara IPB. 2015 untuk diet dengan komposisi karbohidrat 70% dari total kalori, asalkan tidak melebihi 25% dari total kalori. Karbohidrat kompleks memberikan lebih banyak zat gizi dan serat.

D. Manfaat Dan Kelemahan Karbohidrat Loading

Menurut Djoko Pekik (2007) ada beberapa manfaat karbohidrat loading bagi atlet yaitu:

1. Menenangkan lambung, karena makanan dalam lambung akan menetralkan cairan lambung sehingga lambung tidak terasa nyeri
2. Mencegah terjadinya hipoglikemia (menurunnya kadar gula darah)
3. Membentuk cadangan glikogen (3 kali dari diet biasa)
4. Menjaga ketersediaan cairan dan elektrolit tubuh agar terhindar dari dehidrasi

Selain adanya manfaat karbohidrat loading juga mempunyai kelemahan yaitu:

1. Terjadinya kenaikan berat badan karena mengkonsumsi karbohidrat dengan jumlah tinggi.
2. Asupan tinggi karbohidrat sebelum latihan, akan meningkatkan glukosa darah. Hal ini, akan menghambat mobilisasi asam lemak bebas (FFA) dan dapat menyebabkan penipisan glikogen secara cepat selama latihan, sehingga mempengaruhi performa (Murakami I et al. 2012).
3. Adanya Latihan yang melelahkan menjelang hari akhir pertandingan.
4. Terjadinya peningkatan masa lemak tubuh. Massa lemak tubuh meningkat terjadi karena pemberian asupan tinggi karbohidrat yang tidak segera dibutuhkan untuk pembentukan energi, glukosa disimpan sebagai glikogen atau diubah menjadi lemak. Terdapat sekitar 50% dari massa lemak total tubuh berada pada jaringan subkutan (Utoro B. 2011).

BAB XIII

PENGUKURAN ANTHROPOMETRI TUBUH

A. Pendahuluan

BAB XII membahas mengenai pengertian anthropometri, jenis tes anthropometri, dan manfaat anthropometri.

B. Pengertian Anthropometri

Pengukuran mengenai struktur tubuh dikenal dengan istilah antropometrik. Antropometrik merupakan bentuk pengukuran struktur tubuh yang tertua dipergunakan. Antropometri adalah ilmu yang mempelajari tentang konstruksi tubuh manusia yang mencakup perkembangan tubuh manusia dari zaman ke zaman dan dimensi bagian-bagian tubuh tersebut. Menurut Roberta Zulfhi Surya (2013: 5) Antropometri adalah suatu kumpulan data numerik yang berhubungan dengan tubuh manusia, yaitu ukuran, bentuk dan kekuatan. Pengukuran antropometri merupakan salah satu hal paling dasar dalam bidang olahraga. Pengukuran antropometri bertujuan untuk mengukur status fisik yang mencakup perkembangan bentuk tubuh. Perkembangan tersebut juga berhubungan dengan kesehatan, kekebalan suatu penyakit, sikap, kemampuan fisik dan kualitas kepribadian.

C. Jenis Tes Anthropometri

Jenis tes ini meliputi:

1. Tinggi badan

Pada hakikatnya tinggi badan adalah gaya yang ditimbulkan oleh tubuh dalam keadaan diam, tinggi badan merupakan salah satu aspek biologis dari manusia yang merupakan bagian dari struktur tubuh dan postur tubuh yang bervariasi. Secara teknis tinggi badan sangat berkontribusi sekali terhadap penampilan seseorang di dalam aktivitas olahraga yang dilakukannya.

2. Berat Badan

Berat badan merupakan salah satu parameter yang memberikan gambaran massa tubuh. Berat badan istilah digunakan sehari-hari dalam ilmu biologi dan medis untuk merujuk pada massa atau berat badan seseorang.

3. Panjang Lengan

Batasan panjang lengan dalam penelitian ini adalah yang diukur dari kepala tulang lengan (Caput Os. humerus) sampai di ujung jari tengah. Bila ditinjau secara anatomis panjang lengan dari tulang atau Os. Humerus, os. Radius, Os.

Ulna, dan Os. Methapalengea. Pengukuran panjang lengan dari acromion sampai dengan ujung jari, Ismaryati (2006).

4. Panjang Tungkai

Panjang tungkai adalah salah satu ukuran antropometrik yaitu ukuran anggota tubuh bagian bawah. Panjang tungkai ditandai dengan ukuran panjang dari tulangtulang yang membentuk tungkai atas dan tungkai bawah, tulang-tulang tersebut meliputi: tulang paha (os femor), tulang lutut (os patella), tulang kering (os tibia), tulang betis (os fibula), tulang pergelangan kaki (ossa tarsalia). Kretschmer dalam Wahjoedi (2000) mengemukakan tipe dasar manusia atas dasar bentuk tubuhnya menjadi tiga tipe dengan karakteristik masing-masing sebagai berikut:

- a) Asthenis (tipe kurus): badan langsing-kurus, rongga dada kecil, sempit dan pipih, lengan dan tungkai kurus, muka bulat telur, dan berat badan relative kurang.
- b) Atletis (tipe berotot): tulang dan otot tampak kuat, badan kokoh dan tegap, tinggi badan cukup, bahu lebar, dada besar dan kuat, muka bulat telur, badan lebih pendek dari pada tipe asthenis.
- c) Piknis (tipe berlemak): badan agak pendek, dada mebulat, perut besar dan bahu tidak melebar, leher pendek dan kuat, lengan dan kaki agak lemah dan banyak lemak sehingga otot tulang tidak tampak nyata.

5. Pengukuran Lingkar Lengan Atas (LLA)

Pengukuran LLA dapat menunjukkan masa otot yang ada. Pengukuran dilakukan pada titik di tengah ujung tulang bahu dan benjolan siku dengan posisi lengan rileks.

6. Tebal Lemak di bawah kulit (Skin Fold Thickness/ SFT)

7. Pengukuran SFT menunjukkan masa lemak tubuh dan komposisi tubuh. Pengukuran dilakukan pada biceps, triceps, subscapula, dan suprailliaca. Alat ukur yang digunakan adalah skinfold caliper dengan ketelitian 0,1 mm.

Menurut Wahjoedi (2000) terdapat tiga tipe badan yaitu eksomorf (kurus), Mesomorf (atletis) dan endomorph (gemuk). Menurut Sajoto (1995) kondisi fisik adalah satu prasaratan yang sangat diperlukan dalam usaha peningkatan prestasi seorang atlet, bahkan dalam dikatakan sebagai keperluan dasar yang tidak dapat ditunda atau ditawarkan lagi. Kondisi fisik yang baik mempunyai beberapa keuntungan, diantaranya atlet

mampu dan mudah mempelajari keterampilan yang relatif sulit, tidak mudah lelah saat mengikuti latihan maupun pertandingan, program latihan dapat diselesaikan tanpa mempunyai banyak kendala serta dapat menyelesaikan latihan yang berat. Dengan melakukan tes pengukuran antropometri, kita dapat mengetahui ciri-ciri fisik dan ukuran tubuh yang ideal untuk menjadi seorang atlet yang profesional dalam ajang perlombaan tersebut. Dengan begitu, data hasil pengukuran antropometri tersebut dapat dijadikan sebagai salah satu patokan dalam mencari atlet baru atau sebagai pemilihan standar kualifikasi atlet baru.

DAFTAR PUSTAKA

- Almatsier, Sunita. (2005). Prinsip Dasar Ilmu Gizi. Jakarta: Gramedia Pustaka Utama.
- Almatsier, Sunita. (2009). Prinsip Dasar Ilmu Gizi. Jakarta: Gramedia Pustaka Utama.
- Asupan Zat Gizi Makro dan Mikro terhadap Kejadian Stunting pada Balita. *Jurnal Kesehatan* Volume 9, Nomor 3, November 2018 ISSN 2086-7751 (Print), ISSN 2548-5695 (Online).
- Banowati, L., Fitranti, D. Y., & Mardiana. (2011). Pemeriksaan Status Gizi, Lemak Tubuh, Asupan Makanan, Cairan Dan Penggunaan Ergogenic Aids Pada Atlet Atletik. *Jurnal Kesehatan*, 2, 2, 140-217
- Cendoma, M. (2016). The Athletic Training Room Guide to Ergogenic Aids in Athletics . Medco Sports Medicine
- Cooper, C. E. (2008). Drugs and Ergogenic Aids to Improve Sport Performance. *Essay in Biochemistry*, 44.
- Depkes RI. (2002). Program Gizi Makro. Jakarta
- Dunford M, Smith M. (2006). Dietary Supplements and ergogenic aids. *Sport Nutrition A Practice Manual for Professionals*, American Dietetic Association.
- Fox, L., Richard, B. W., Foss, L. 1988. The Physiological Basic of Physical Education. Athletics. W. B. Saunder Company.
- Giriwijoyo. Y.S. (1992). Ilmu Faal Olahraga. Bandung : FPOK IKIP. Bandung
- Gifari. (2020). Modul Pembelajaran Gizi Kebugaran. Jakarta. Universitas Esa Unggul.
- Hoeger et al (2010). Principles and Labs for Physical Fitness, Sevent Edition. USA: Wadsworth Cengage Learning.
- Ismaryati. (2006). Tes dan Pengukuran Olahraga. UNS Press: Surakarta
- Janssen, GJM P, 1989. Latihan Laktat Denyut Nadi (traing Lactate Pulse Rate) Editor ahli edisi Indonesia, KS. Mutalib; Jakarta, Koni DKI Jaya.
- Kanah, P. (2020). Hubungan Pengetahuan Dan Pola Konsumsi Dengan Status Gizi Pada Mahasiswa Kesehatan. *Medical Technology And Public Health Journal*, 4 (2), 203–211.
- Masithah, T., Soekirman, & Drajat M. (2005). Hubungan Pola Asuh Makan Dan Kesehatan Dengan Status Gizi Anak Batita Di Desa Mulya Harja, 29(2), 29– 39.
- Murakami I et al. 2012. Significant Effect of a Pre-Exercise High-Fat Meal after a 3-Day High-Carbohydrate Diet on Endurance Performance. *Nutrients* 4, 625-637.
- Notoatmodjo, S. (2003). Pendidikan dan Perilaku Kesehatan. Jakarta. Rineka Cipta.

- Oktafiana, R., & Wahini, M. (2016). Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Status Gizi Anak Usia Sekolah Pada Keluarga Atas Dan Bawah (Kasus Di Desa Sidoharjo, Kabupaten Ponorogo), 5(3), 1–6.
- Purwaningrum, S., & Wardani, Y. (2012). Hubungan Antara Asupan Makanan Dan Status Kesadaran Gizi Keluarga Dengan Status Gizi Balita Di Wilayah Kerja Puskesmas Sewon I, Bantul, 6(3), 144–211.
- Roberta Zulfhi Sua, dkk. (2013). Penggunaan Data Antropometri dalam Evaluasi Ergonomi Pada Tempat Duduk Penumpang Speed Boat Rute Tembilahan - Kuala Enok Kab. Indragiri Hilir Riau. MIEJ Journal Vol. 2 No. 1 (2013) 4-8.
- Sajoto, Moh. (1995). Peningkatan dan Pembinaan Kekuatan Kondisi Fisik dalam Olahraga. Semarang: Dahara Prize
- Soekirman. (2000). Ilmu Gizi dan Aplikasinya untuk Keluarga dan Masyarakat. Jakarta: Direktorat Jendral Pendidikan Tinggi Departemen Pendidikan Nasional
- Supariasa IDN, Dkk. (2001). Penilaian Status Gizi. Jakarta: EGC.
- Supariasa. (2002). Pemantauan Status Gizi. Buku Kedokteran. Jakarta.
- Utoro B. (2011). Pengaruh Penerapan Carbohydrate Loading Modifikasi Terhadap Kesegaran Jasmani Atlet Sepak Bola [Skripsi]. Semarang: Universitas Diponegoro.
- Wahjoedi. (2000). Landasan Evaluasi Pendidikan Jasmani. Jakarta: PT. Rajagrafindo Persada.