

DOA BELAJAR

رَضِيتُ بِاللَّهِ رَبًّا وَبِالْإِسْلَامِ دِينًا وَبِمُحَمَّدٍ نَبِيًّا وَرَسُولًا
رَبِّي زِدْنِي عِلْمًا وَارزُقْنِي فَهْمًا

“Kami ridho Allah SWT sebagai Tuhanku, Islam sebagai agamaku, dan Nabi Muhammad sebagai Nabi dan Rasul, Ya Allah, tambahkanlah kepadaku ilmu dan berikanlah aku kefahaman”





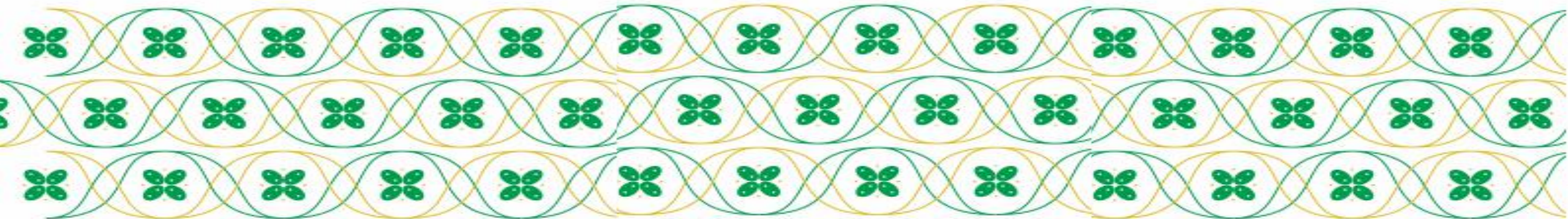
unisa
Universitas 'Aisyiyah
Yogyakarta

GIZI OLAHRAGA

Silvi Lailatul Mahfida, S.Gz, MPH

Modul Sport and Wellness

2020



Apa yang dipelajari dalam topik ini?

- Pentingnya pemenuhan gizi bagi olahragawan
- Status gizi atlet
- Sistem energi dalam aktivitas fisik
- Asupan energi dan zat gizi atlet
- Pengaturan makan atlet
- Asupan cairan
- Makanan khusus atlet
- Ergogenic aid
- Gangguan pada atlet terkait asupan makanan



Mengapa gizi penting untuk menunjang aktivitas olahraga?



Faktor –faktor yang berkaitan agar prestasi atlet meningkat



Sumber : Federasi Olahraga Rekreasi Masyarakat Indonesia (FORMI), 2012



Dukungan dalam pemenuhan gizi olahraga prestasi



Sumber : Federasi Olahraga Rekreasi Masyarakat Indonesia (FORMI), 2012



Hubungan:

1. Tujuan pengaturan makan
2. Spesifik pada cabang olahraga
3. Pengaturan latihan
4. Resiko kesehatan

IMT

- Tujuan Screening
- Tidak spesifik untuk penambahan massa otot
- Dikoreksi dengan komposisi tubuh
- $IMT = \text{Berat badan (kg)} / \text{tinggi badan (m)}^2$



KOMPOSISI TUBUH

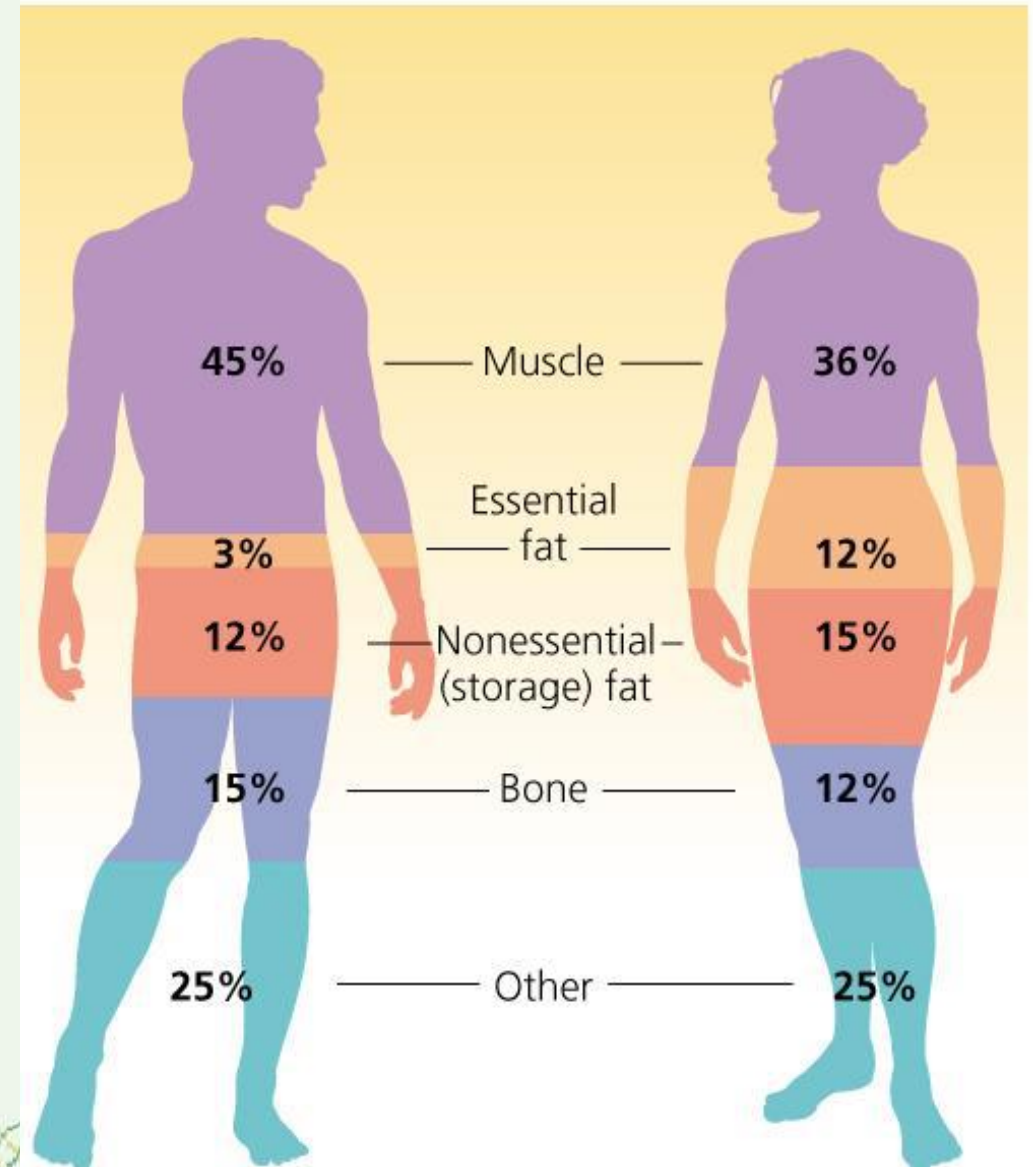
- Jumlah relative massa lemak dan massa non lemak (bone, water, muscle, connective and organ tissues, teeth)
 - Lemak tubuh esensial = krusial untuk fungsi tubuh
 - Laki2: 3–5% berat badan
 - Perempuan: 8–12% berat badan
 - Lemak non esensial: jaringan lemak
- Berhubungan dengan performa
 - Rata-rata level lemak tubuh: men → 15%-18%, women → 22%-25%
 - Atletes lebih rendah → >5% for men or 12% for women
 - Kelebihan level lemak → dampak negative kesehatan dan performa → kecepatan, kelincahan, cepat lelah, cedera
 - Level lemak rendah → penurunan kepadatan tulang, penurunan hormone testosterone, estrogen dan progesterone



Table 16.1 Percentage Body Fat of Male and Female Athletes

SPORT	PERCENTAGE BODY FAT	
	MALE	FEMALE
Ballet dancing	8–14	13–20
Baseball/softball	12–15	12–18
Basketball	6–12	20–27
Body building	5–8	10–15
Canoe/Kayak	6–12	10–16
Cycling	5–15	15–20
Football		
Backs	9–12	
Linebackers	13–14	
Lineman	15–19	
Quarterbacks	12–14	
Gymnastics	5–12	10–16
Horse racing	8–12	10–16
Ice/Field hockey	8–15	12–18
Orienteering	5–12	12–24
Racquetball	8–13	15–22
Rock climbing	5–10	13–18
Rowing	6–14	12–18
Rugby		10–17
Skiing		
Alpine	7–14	18–24
Cross-country	7–12	16–22
Jumping	10–15	12–18
Speed skating	10–14	15–24
Synchronized swimming		12–24
Swimming	9–12	14–24
Tennis	12–16	16–24
Track and field		
Discus throwers	14–18	22–27
Jumpers	7–12	10–18
Long distance	6–13	12–20
Shot putters	16–20	20–28
Sprinters	8–10	12–20
Decathletes	8–10	
Triathlon	5–12	10–15
Volleyball	11–14	16–25
Weightlifters	9–16	
Wrestling	5–16	

Tipikal Komposisi Tubuh



SOMATOTYPE

- Memperkirakan dan mengklasifikasi bentuk dan komposisi tubuh secara kuantitatif
- Membandingkan atlet: level (amatir vs professional) dan kategori (junior vs kadet)
- Menggolongkan perubahan fisik selama pertumbuhan, penuaan, latihan
- Membandingkan bentuk relative laki-laki vs perempuan
- Menganalisis citra tubuh

DATA YANG DIBUTUHKAN (The Heath-Carter's method):

- Berat badan
- Tinggi badan
- Parameter otot: lingkar otot tegang, lingkar betis
- Diameter tulang: lebar femur & humerus
- Tebal lipatan lemak: trisep, subscapularis, suprailiac.



- Kategori Somatotype

Extreme endomorph



- wide hips and narrow shoulders (pear-shaped)
- a lot of fat on the body
- a lot of fat on the upper arms and thighs
- quite slim wrists and ankles

Somatotype rating: 7 1 1.

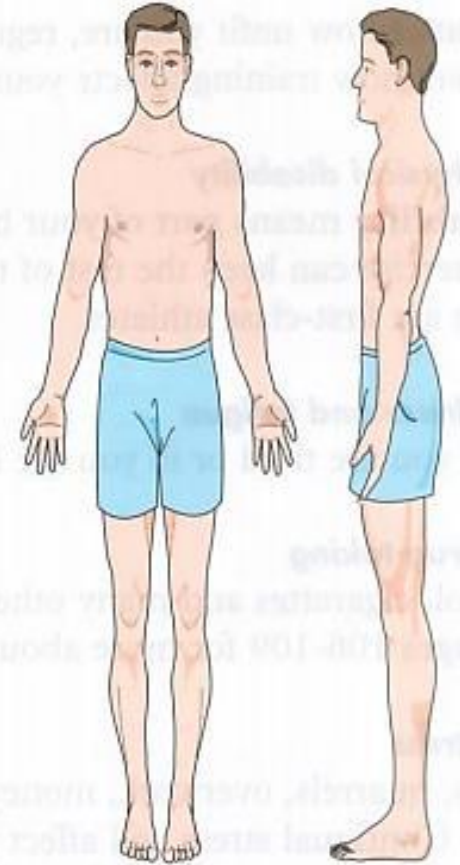
Extreme mesomorph



- broad shoulders and narrow hips (wedge-shaped)
- a large head
- a muscular body
- strong forearms and thighs
- very little body fat

Somatotype rating: 1 7 1.

Extreme ectomorph



- narrow shoulders and hips
- a thin face and high forehead
- a thin narrow chest and abdomen
- thin legs and arms
- very little muscle or body fat

Somatotype rating: 1 1 7.



Apa system energi yang berperan dalam aktivitas fisik?

Sistem energi

Sistem kreatin fosfat

Jumlah ATP terbatas → ADP berikatan dengan kreatin fosfat → hasil energi 5x lebih tinggi. Anaerob.
Supply cepat, beberapa detik: melompat, serving tennis, lari cepat

Glikolisis anaerobik / metabolisme anaerobik

Supply energi > 8 detik. Produk akhir → asam laktat
Energi kecil (efisiensi 30%). Untuk gerakan terus menerus setidaknya 60-120 detik → lari jarak jauh
Timbunan asam laktat → kelelahan. Otot → pemb darah → dikonversi menjadi energi (glikogen)
Tergantung cadangan gula darah & glikogen

Fosforilasi oksidatif / metabolisme aerobik

Utk aktivitas otot terus menerus > 90-120 detik
Dipengaruhi ketersediaan oksigen dan koenzim
Memetabolisme lemak & protein



Faktor yang mempengaruhi penggunaan sistem energi

Intensitas

- Int tinggi → Glikogen menghasilkan 18-19x energi lbh besar scr anaerobik
- Anaerobik-aerobik → basketball, football, soccer, tennis, swimming
- jogging, hiking, aerobic dance, gymnastics, cycling, and recreational swimming → dari glikogen, gula darah, asam lemak
- Lemak vs karbohidrat

Durasi

- Menentukan jenis substrat yang digunakan
- Lemak bisa menyuplai 60% -70% energi utk ultraendurance 6-10 jam

Efek latihan

- Peningkatan mitokondria → peningkatan kapasitas metabolisme asam lemak
- Adaptasi metabolik



- Contoh olahraga/aktivitas dan proporsi penggunaan system energinya

Sport/Activity	% ATP-PC	% Glycolisis	% Aerobic
Baseball	80	15	5
Basketball	80	10	10
Field hockey	60	20	20
Football	90	10	0
Golf (swing)	100	0	0
Gymnastics	90	10	0
Ice hockey	80	20	0
Rowing	20	30	50
Soccer	60	20	20
Diving	98	2	0
Swim (50m)	95	5	0
Swim (100m)	80	20	0
Swim (200m)	30	65	5
Swim (400m)	20	40	40
Swim (1.5km)	10	20	70
Tennis	70	20	10
Field Events	90	10	0
Run 400m	40	55	5
Run 800m	10	60	30
Run 1.5km	5	35	60
Run 5km	2	28	70
Marathon	0	2	98
Volleyball	90	10	0
Wrestling	45	55	0



Bagaimana menentukan makanan atlet sesuai kebutuhannya?



Secara garis besar, berikut adalah langkah menyusun makanan bagi atlet:

1. Menghitung Energi Basal/Resting (jenis kelamin, berat badan, tinggi badan, usia, atau komposisi tubuh, specific dynamic action)
2. Menentukan jenis aktivitas / jenis latihan → faktor aktivitas
3. Menghitung energi aktivitas harian
4. Menghitung kebutuhan energi sehari keseluruhan (energi basal + energi latihan)
5. Memperhatikan fase latihan dan tujuan
6. Menghitung kebutuhan protein, lemak, karbohidrat
7. Menerjemahkan kebutuhan gizi ke dalam porsi sehari
8. Menentukan makanan
9. Mengevaluasi asupan makanan



Langkah 1: Menghitung Energi Basal/Resting (BMR/RMR)

- Rumus yg dapat digunakan untuk menghitung kebutuhan energi basal (BMR)
- Apa perbedaan BMR dan RMR?

Umur (Tahun)	Rumus
<i>Pria</i>	
3 – 9	$(22.7 \times \text{Berat Badan}^*) + 495$
10 – 17	$(17.5 \times \text{Berat Badan}) + 651$
18 – 29	$(15.3 \times \text{Berat Badan}) + 679$
30 – 60	$(11.6 \times \text{Berat Badan}) + 879$
>60	$(13.5 \times \text{Berat Badan}) + 487$
<i>Wanita</i>	
3 – 9	$(22.5 \times \text{Berat Badan}) + 499$
10 – 17	$(12.2 \times \text{Berat Badan}) + 746$
18 – 29	$(14.7 \times \text{Berat Badan}) + 496$
30 – 60	$(8.7 \times \text{Berat Badan}) + 829$
>60	$(10.5 \times \text{Berat Badan}) + 496$

Keterangan : *Berat Badan dalam kilogram (Kg)



Atau, rumus berikut ini juga dapat digunakan

**Rumus
Harris-
Benedict** (data
jenis kelamin, berat
badan, tinggi badan,
usia)

- RMR/REE
- $LK \text{ (kkal/hari)} = 66,5 + 13,7 * BB \text{ (kg)} + 5,0 * TB \text{ (cm)} - 6,8 * U \text{ (th)}$
- $PR \text{ (kkal/hari)} = 655 + 9,6 * BB \text{ (kg)} + 1,8 * TB \text{ (cm)} - 4,7 * U \text{ (th)}$

Cunningham
(data komposisi tubuh)

- $RMR \text{ (kkal/hari)} = 500 + (22 \times \text{Lean Body Mass [kg]})$
- RMR = resting metabolic rate
- LBM = lean body mass



Langkah 2: Menentukan jenis aktivitas

- Berikut ini adalah jenis aktivitas dan pengeluaran energi (kkal/menit)
- Energi yg dikeluarkan untuk aktivitas fisik dipengaruhi oleh beban metabolic suatu aktivitas fisik terhadap tubuh (METs), berat badan, dan durasi

Jenis Olahraga	Berat Badan (kg)				
	50	60	70	80	90
Balap sepeda : - 9 km/jam - 15 km/jam - bertanding	3	4	4	5	6
	5	6	7	8	9
	8	10	12	13	15
Bulutangkis	5	6	7	7	9
Bola basket	7	8	10	11	12
Bola voli	2	3	4	4	5
Dayung	5	6	7	8	9
Golf	4	5	6	7	8
Hockey	4	5	6	7	8
Jalan kaki : - 10 menit/km - 8 menit/km - 5 menit/km	5	6	7	8	9
	6	7	8	10	11
	10	12	15	17	19
Lari : - 5,5 menit/km - 5 menit/km - 4,5 menit/km - 4 menit/km	10	12	14	15	17
	10	12	15	17	19
	11	13	15	18	20
	13	15	18	21	23
Renang : - gaya bebas - gaya punggung - gaya dada	8	10	11	12	14
	9	10	12	13	15
	8	10	11	13	15
Senam	3	4	5	5	6
Senam aerobik : - pemula - terampil	5	6	7	8	9
	7	8	9	10	12
Tenis lapangan : - rekreasi - bertanding	4	4	5	5	6
	9	10	12	14	15
Tenis meja	3	4	5	5	6
Tinju : - latihan - bertanding	11	13	15	18	20
	7	8	10	11	12
Yudo	10	12	14	15	17

Faktor aktivitas fisik berdasarkan jenisnya

Aktivitas	Faktor Aktivitas
Istirahat	1
Ringan (pegawai kantor, guru, ibu rumah tangga.)	1,2
Sedang (pegawai industri ringan, mahasiswa, militer tidak sedang perang)	1,3
Berat (petani, buruh, atlet, militer dalam keadaan latihan)	1,4
Sangat Berat (tukang becak,tukang gali.)	1,5

Jika atlet/seseorang melakukan aktivitas lain / ada aktivitas harian (tidak hanya berolahraga)

Penggunaan faktor aktivitas:

Kebutuhan energi harian=
 $RMR \times \text{faktor aktivitas}$



Koreksi Aktivitas Fisik dalam bentuk latihan

Faktor Aktivitas	Karakteristik
1,2	Sedenter (sedikit atau tanpa latihan)
1,375	Kurang aktif (latihan tipe sedang sekitar 30 menit 1-2 kali seminggu)
1,55	Cukup aktif (latihan tipe sedang selama 45 menit, 3-5 kali seminggu)
1,725	Sangat aktif (latihan 1 jam, 6-7 kali seminggu)
1,9	Ekstra aktif (latihan berat, termasuk angkat beban, 2-3 kali seminggu)

Jika atlet hanya latihan sehari-harinya,

Penggunaan faktor aktivitas:
Kebutuhan energi harian=
 $RMR \times \text{faktor aktivitas}$

Seorang olahragawan ataupun non olahragawan selain latihan juga melakukan aktivitas harian.



Langkah 3: Menghitung Kebutuhan Energi Aktivitas Fisik

- Tabel berikut dapat digunakan untuk menghitung kebutuhan energi atlet untuk latihan → cari berat badan dan jenis olahraga yg sesuai, dikali dengan durasi dalam menit
- Atau, dari beban metaboliknya:

Energi (kkal) yg dikeluarkan utk Akt. Fisik
= METs x waktu (menit) x 0,022 x BB (kg)

METs adalah Unit pengukuran yang menggambarkan tingkat metabolik seseorang selama aktivitas fisik tertentu pada berbagai intensitas. Besarnya METs untuk setiap aktivitas fisik atau olahraga dapat dilihat pada Compendium of Physical Activities (2011)

Jenis Olahraga	Berat Badan (kg)				
	50	60	70	80	90
Balap sepeda : - 9 km/jam	3	4	4	5	6
- 15 km/jam	5	6	7	8	9
- bertanding	8	10	12	13	15
Bulutangkis	5	6	7	7	9
Bola basket	7	8	10	11	12
Bola voli	2	3	4	4	5
Dayung	5	6	7	8	9
Golf	4	5	6	7	8
Hockey	4	5	6	7	8
Jalan kaki : - 10 menit/km	5	6	7	8	9
- 8 menit/km	6	7	8	10	11
- 5 menit/km	10	12	15	17	19
Lari : - 5,5 menit/km	10	12	14	15	17
- 5 menit/km	10	12	15	17	19
- 4,5 menit/km	11	13	15	18	20
- 4 menit/km	13	15	18	21	23
Renang : - gaya bebas	8	10	11	12	14
- gaya punggung	9	10	12	13	15
- gaya dada	8	10	11	13	15
Senam	3	4	5	5	6
Senam aerobik : - pemula	5	6	7	8	9
- terampil	7	8	9	10	12
Tenis lapangan : - rekreasi	4	4	5	5	6
- bertanding	9	10	12	14	15
Tenis meja	3	4	5	5	6
Tinju : - latihan	11	13	15	18	20
- bertanding	7	8	10	11	12
Yudo	10	12	14	15	17

**Metabolic Equivalent (MET)
untuk aktivitas fisik**

METs juga dapat dilihat dari table
Compendium of Physical
Activities 2011

AKTIVITAS	METs
Olahraga/Kegemaran	
Ringan Bilyard	2,4
Mendayung (santai)	2,5
Menari (di ballroom)	2,9
Golf (dengan kereta)	2,5
Berkuda (berjalan)	2,3
Bermain harmonika	1,8
Bermain cello	2,3
Bermain seruling	2
Bermain piano	2,3
Bermain biola	2,5
Voli (bukan pertandingan)	2,9
Berjalan (3,2 km/jam)	2,5
Sedang Senam (tanpa beban)	4
Bersepeda (santai)	3,5
Golf (tanpa kereta)	4,4
Berenang (lambat)	4,5
Berjalan (4,8 km/jam)	3,3

Berjalan (6,4 km/jam)	4,5
Voli (pertandingan)	3,5
Sepakbola	3,5
Berat Membelah kayu	4,9
Mendaki gunung (tanpa beban)	6,9
Mendaki gunung (beban 5 kg)	7,4
Bersepeda (kecepatan sedang)	5,7
Menari aerobik / balet	6
Menari cepat	5,5
Jogging (9,7 km/jam)	10,2
Skipping	12
Ice skating	5,5
Bersepatu roda	6,5
Bermain ski	6,8
Bermain squash	12,1
Menyelam	6
Berenang	7
Tenis	5
Berjalan (8 km/jam)	8
Basket	7
Badminton	7,4



AKTIVITAS HARIAN	Berkebung (tanpa angkat beban)	4,4
	Pekerjaan rumah tangga, sedang	3,5
	Mengangkat benda berulang	4
	Aktivitas ringan saat duduk	1,5
	Bongkar pasang mobil	3
	Berbaring	1
	Mengepel	3,5
	Memotong rumput	4,5
	Menyapu halaman	4
	Naik kendaraan	1
	Duduk	1
	Membuang sampah	3
	Vacum lantai	3,5
	Jalan-jalan santai	3
	Menyiram tanaman	2,5
	Naik tangga santai	5
	Naik tangga cepat	8,8



Langkah 4: Menghitung kebutuhan energi sehari

- Sehingga, kebutuhan energi total sehari (TEE/total energi sehari):
- **TEE = {BMR x SDA (10%)} + Energi untuk aktivitas (harian dan latihan)**
- **Atau**
- **TEE = (RMR x Faktor Aktivitas) + Energi untuk latihan**



Langkah 5: Memperhatikan fase latihan dan tujuan diet

Periodisasi latihan terdiri dari 3 tahap, yaitu:

1. Tahap Persiapan : terdiri dari 2 fase yaitu :
 - a. Fase Persiapan Umum
 - b. Fase Persiapan Khusus
2. Tahap Kompetisi/Pertandingan : terdiri dari 2 fase yaitu :
 - a. Fase Pra Kompetisi/Pertandingan
 - b. Fase Kompetisi/Pertandingan Utama
 - 1) Sebelum Pertandingan
 - 2) Selama Pertandingan
 - 3) Sesudah Pertandingan
3. Tahap Transisi / Pemulihan



Tujuan pemberian makan

Persiapan

- Memelihara Kesehatan, status gizi, kebugaran
- Membantu mencapai adaptasi optimal (latihan dan makanan)
- Mencapai bentuk bentuk tubuh/*somatotype*
- Khusus: target sesuai cabor, mulai diberi suplemen (jika perlu)
- Tinggi karbohidrat

Kompetisi

- Mencapai puncak performa
- Diet memperhatikan: jadwal, keikutsertaan, waktu, lama pertandingan
- Volume latihan rendah, intensitas tinggi
- Monitoring status gizi lanjutan
- Status hidrasi optimal
- Mengurangi cedera kelelahan
- Mempercepat pemulihan

Pemulihan

- Mengembalikan cairan & elektrolit
- Mengembalikan cadangan glikogen → tinggi karbohidrat.
- Membangun protein otot, memperbaiki kerusakan otot.
- Latihan tetap dilakukan: kebugaran, massa otot, kinerja tubuh, pemulihan cedera, latihan daya tahan, minimal latihan kardio
- Monitoring status gizi



Langkah 6: Menentukan kebutuhan zat gizi

Karbohidrat

- Paling mudah dipecah menjadi energi, menjaga kadar gula darah, simpanan glikogen otot dan hati
- Simpanan glikogen sifatnya terbatas

Protein

- Melawan infeksi, transportasi oksigen, reaksi katalisasi metabolic, membangun dan memperbaiki jaringan, kontraksi otot
- Keseimbangan protein positif → massa otot
- Whey protein & Protein kedelai : cepat diserap
- Kasein : lambat diserap, bertahan lama dalam darah
- BCAA : proses pemulihan, sintesis otot

Lemak

- metabolisme vit larut lemak dan fitokimia, menunda pengosongan lambung, energi latihan aerobik
- Diutamakan sumber lemak tak jenuh: alpukat, minyak kacang2an dan biji2an, ikan salmon, ikan tuna
- Omega 3 pada ikan yang berminyak
- Omega 6 pada minyak sayur dan biji-bijian

Vitamin, mineral

- Tdk dibutuhkan jk sdh dipenuhi dr variasi makanan
- Pola makan tidak teratur
- Makanan kolesterol tinggi.
- Tidak suka sayuran dan buah.
- Berusia di atas 50 tahun.
- Gangguan jantung atau pembuluh vena, hati, pencernaan
- Baru sembuh dari sakit.
- Atlet wanita, terutama sedang menstruasi
- Beban latihan terlalu berat.





Zat Gizi	Olahraga			
	Power	Endurance	Sprint	Permainan
Karbohidrat	45%-50%	60%-65%	50%-60%	50%-60%
Lemak	30%-35%	25%-30%	25%-30%	30%-35%
Protein	17%-20%	12%-15%	16%-18%	12%-15%
Cabang Olahraga	angkat besi, tolak peluru, tinju	maraton, lari jarak menengah, lari jarak jauh, renang diatas 400 meter, sepeda road race	lari 100, 200 meter, renang 25 meter, sepeda velodrome	sepak bola, bola voli, bola basket, sepak takraw, bulu tangkis, tenis meja, tenis lapangan

Sumber :

1. Medicine and Science in Sport dan exercise vol 41-issue3, pp709,31, Nutrition and athletic performance, March 2009
2. Bernadot, , advanced sports nutrition, 2007
3. Lippincot Williams and Wilkins ,Publikasi Iowa State University, Training Diet,
4. Hamm M, Brouns F. Essentials of Sports of Nutrition West Sussex. John Wiley and Sons Ltd., 2002.



- Kebutuhan protein

Kelompok	Asupan Protein (gram/kg/hari)
Laki-laki & perempuan yang tidak aktif	0.80 – 1.0
Atlet remaja masa pertumbuhan	1.5
Atlet perempuan olahraga endurans	1.4 – 1.5
Atlet laki-laki olahraga endurans	1.6
Atlet olahraga endurans intensitas sedang ^a	1.2
Atlet olahraga rekreasional ^b	0.80 – 1.0
Sepak bola, olahraga <i>power</i>	1.4 – 1.7
Atlet olahraga beban (awal pelatihan)	1.5 – 1.7
Atlet olahraga beban (<i>steady state</i>)	1.0 – 1.2
Atlet wanita	15% lebih rendah dari atlet pria
Atlet remaja masa pertumbuhan	1.5

^aLatihan rata-rata 4 sampai 5 kali per minggu selama 45-60 menit

^bLatihan 4 sampai 5 kali per minggu selama 30 menit pada $<55\% \text{VO}_{2\text{peak}}$

(Sumber : Melvin H. Williams ; Nutrition for Health, Fitness, & Sport ; McGraw Hill; 2007)

Mineral	Kebutuhan Atlet	Fungsi
Makro Mineral		
Natrium	> 1500 mg/hr	Kekuatan dan kecepatan kontraksi otot Keseimbangan cairan tubuh, asam basa,
Kalium	> 4700 mg/hr	Kekuatan dan kecepatan kontraksi otot Keseimbangan cairan, asam basa Pengangkut glukosa dalam sel
Kalsium	1300-1500 mg/hr	Pada proses kontraksi otot (termasuk otot rangka) Keseimbangan asam basa, Struktur tulang
Magnesium	400-450 mg/hr	Kofaktor dan aktivator metabolisme energi Metabolisme glukosa Sintesis protein Kekuatan dan kecepatan kontraksi otot Imunologi Metabolisme dan struktur tulang
Fosfor	1250-1500 mg/hr	Kekuatan dan kecepatan kontraksi otot Keseimbangan asam basa, Struktur tulang Komposisi ATP, meningkatkan fungsi vitamin B
Klorida	>2300 mg/hr	Bekerja sama dengan Natrium menjaga keseimbangan cairan tubuh serta fungsi sel tubuh Produksi HCL
Trace elements		

Mineral	Kebutuhan Atlet	Fungsi
Besi	15-18 mg/hr	Kofaktor dan aktivator metabolisme energi Sintesis hemoglobin dan mioglobin Transportasi oksigen jaringan otot
Seng (Zn)	11-15 mg/hr	Kofaktor dan aktivator metabolisme energi Komposisi enzim dalam metabolisme energi Sintesis protein Imunologi Antioksidan
Tembaga	795-900 mg/hr	Kofaktor dan aktivator metabolisme energi Antioksidan
Kromium	L = 30-35 mcg/hr	Kofaktor dan aktivator metabolisme energi Meningkatkan sensitivitas insulin
	P = 24-25 mcg/hr	
Selenium	30 mcg/hr	Antioksidan Melindungi kerusakan dinding sel tubuh
Asam folat*)	180 mcg/hr	Pengendalian ketersediaan sel darah merah dalam jumlah normal
Asam pantotenat*)	4,7 mg/hr	Proses metabolisme energi Kontraksi otot
Biotin*)	10-200 mcg/hr	Proses glukoneogenesis
Yodium *)	150 mg/hr	Berhubungan dengan fungsi tiroid, bagian dari tri dan tetraiodotironin (T3 dan T4) berpengaruh dalam konsumsi oksigen dan tingkat metabolisme Meningkatkan utilisasi ATP dan merangsang pelepasan asam-asam lemak dari jaringan adiposa

Keterangan : *) Tidak ada peningkatan kebutuhan pada atlet

Sumber : 1). Medicine dan Sciene ini Sport dan exercise, Nutrition and athletic performance, March 2009

2). Williams MH, Nutrition for Fitness and Sport, 4th edition, Brown and Benchmark, 1995



Contoh pembagian porsi waktu makan

Waktu Makan	% (energi sehari)
Sarapan	20
Snack pagi	8
Siang	30
Snack sore	7
Malam	25
Snack malam	10



Makanan Pra Latihan/pertandingan

- **Tujuan: menghindari rasa lapar, cadangan glikogen**
- Prinsip: Tinggi karbohidrat, rendah lemak (<25%), tidak terlalu berserat (terutama 2-3 jam sebelum), mudah dicerna.
- Metode penyimpanan KH → carbohydrate loading
 - Fase penghabisan: 3-4 hari pertama sedikit KH, latihan berat
 - Fase penyimpanan: 3-4 hari berikutnya banyak KH, latihan ringan
 - 20% lebih tahan lama
- Butuh sekitar 30 menit bagi gula utk sampai darah
- KH kompleks dipecah 2-3 jam
- **Butuh simpanan cepat** → IG rendah
- **Protein tetap dibutuhkan** → keseimbangan protein, stimulasi sintesis protein selama dan setelah latihan



- **Menghindari *bulky food*** (makanan yang susah dicerna seperti buah dan sayur mentah, kacang-kacangan kering), makanan jenis ini cenderung memicu pergerakan lambung, dan *gas-forming foods* (makanan penghasil gas seperti kelompok kubis dan kacang kering masak), makanan jenis ini dapat menimbulkan gastrointestinal distress (gangguan pencernaan/rasa tidak nyaman pada alat cerna).
 - **3-4 jam sebelum: makanan utama (nasi, sayur, lauk pauk, buah)**
 - **2-3 jam sebelum: snack atau makanan ringan (roti, biscuit, crackers)**
 - **1-2 jam sebelum: jus buah, buah, minuman**
 - **<1 jam sebelum: cairan/minuman (air mineral atau minuman isotonik)**



Contoh makanan dan snack pre olahraga

Untuk atlet pada olahraga seperti lari, berenang, sepak bola, basket, voli, dan gulat yang berkompetisi sepanjang hari

1 jam atau kurang sebelum kompetisi (sekitar 100 kkal)

- Buah segar (misalnya pisang, jeruk)
- ½ buah sport/breakfast bar
 - ½ roti bagel / bakery / sejenisnya
 - Cracker / biskuit
- 1 kotal kecil sereal (plain)
- 1-1,5 gelas (200-350 ml) sport drink

2-3 jam sebelum kompetisi (sekitar 300-400 kkal)

- ½ potong roti sandwich isi dan keripik
- ½ potong roti bagel dengan olesan selai rendah gula dan 1 pisang
- 2 pancake dengan topping sirup/pasta dan potongan buah segar
 - Nasi dengan ikan, dan sup
- 800 ml sport drink dengan tambahan protein
- 1 gelas smoothies buah rendah gula dengan tambahan protein
- 1 buah sports energy bar, 1 gelas sport drink, 1 gelas air

3-4 jam sebelum kompetisi (sekitar 700 kkal)

- Roti bakar isi telur+sayur dan pisang
- 1 roti bagel / bakery / cupcake dengan krim rendah lemak dan selai rendah gula dan pisang
 - Nasi merah dengan ikan, tumis sayur dan supkrim
 - Kentang panggang dengan ayam, dan roll sayuran
 - 2 gelas mie / pasta dengan telur dan sayuran
- 1 gelas milkshake buah, 1 sports bar, 1 pisang, dan air

Makanan Selama Latihan

- Makanan paling cocok pada fase ini adalah makanan dengan jenis **karbohidrat sederhana**. Fungsi karbohidrat disini bukan untuk mencegah kelelahan namun lebih menunda kelelahan.
 - **Air mineral**
 - **Minuman isotonic**
 - **Buah-buahan**
 - **Sport gel/sport bar**
- Bentuk glukosa, polimer glukosa, kombinasi glukosa fruktosa



Makanan post latihan & recovery

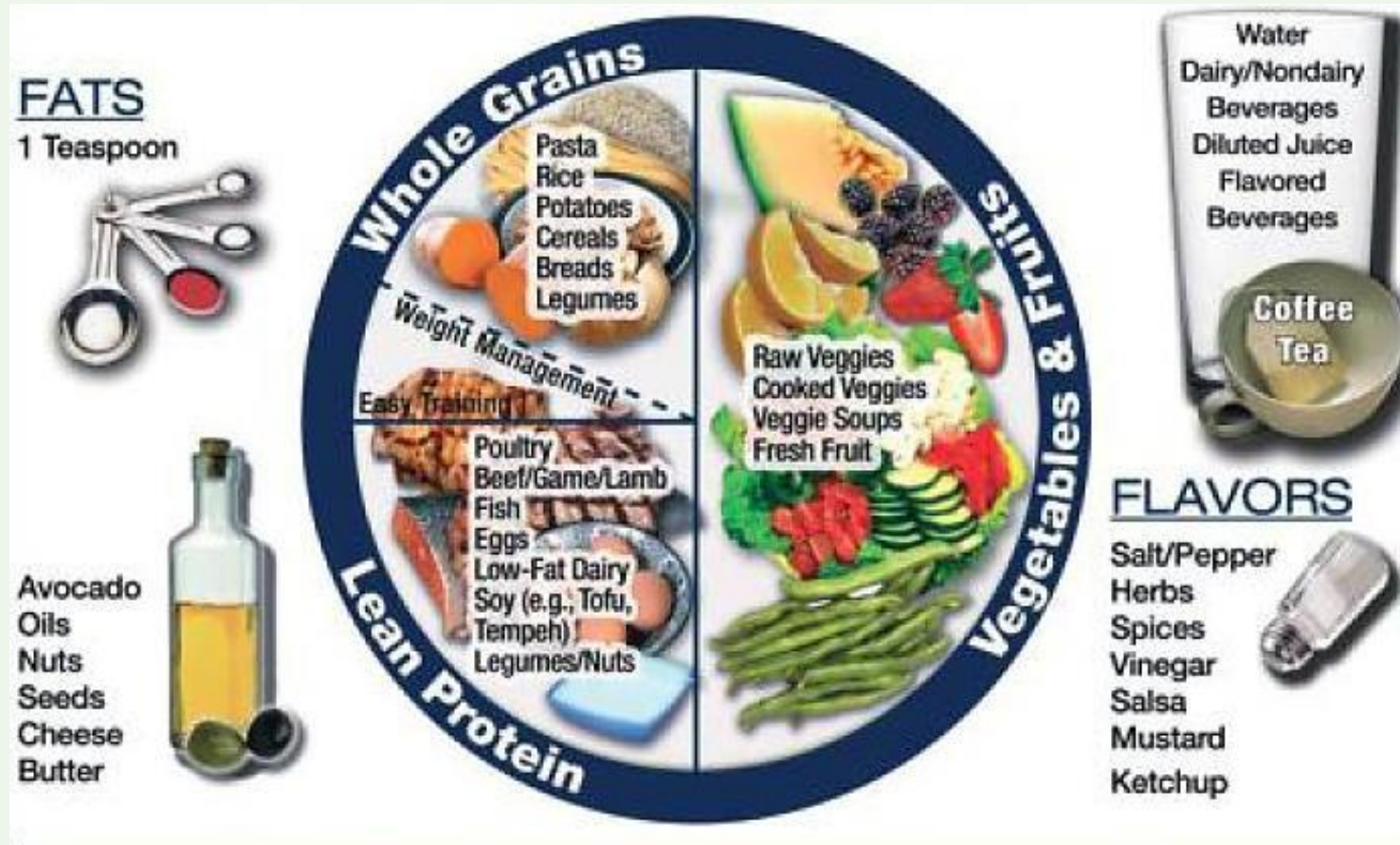
- Pada fase ini **karbohidrat dibutuhkan untuk stimulasi resintesis glikogen otot, protien untuk meningkatkan sintesis glikogen otot, minuman untuk mengganti kehilangan cairan dan elektrolit selama olahraga, serta vitamin dan mineral.**
- **Penyimpanan glikogen tercepat: 1 jam pertama** (aktivasi glikogen sintetase)
- KH IG tinggi dulu → lanjut IG rendah
 - 0-4 jam setelah : 1-1,2 gram/kg BB/jam
 - Latihan ringan-sedang: 5-7 gram/kg BB/hari
 - Latihan sedang-berat: 7-12 gram/kg BB/hari
 - Latihan ekstrim: 10-12 gram atau lebih/kg BB/hari



- **Interval pemberian makan** mulai 15-30-60 menit hingga 5 jam setelah olahraga. Pada 5 jam ini adalah tingkat tertinggi sintesis glikogen.
 - ½ jam setelah: air mineral, jus buah, minuman elektrolit, susu coklat, smooties, yoghurt, biskuit, cracker
 - 1 jam setelah: minuman atau snack atau makanan ringan
 - 2 jam setelah: ½ porsi makanan utama (nasi, sayur, lauk pauk, buah)
 - 4 jam setelah: 1 porsi makanan utama (nasi, sayur, lauk pauk, buah)



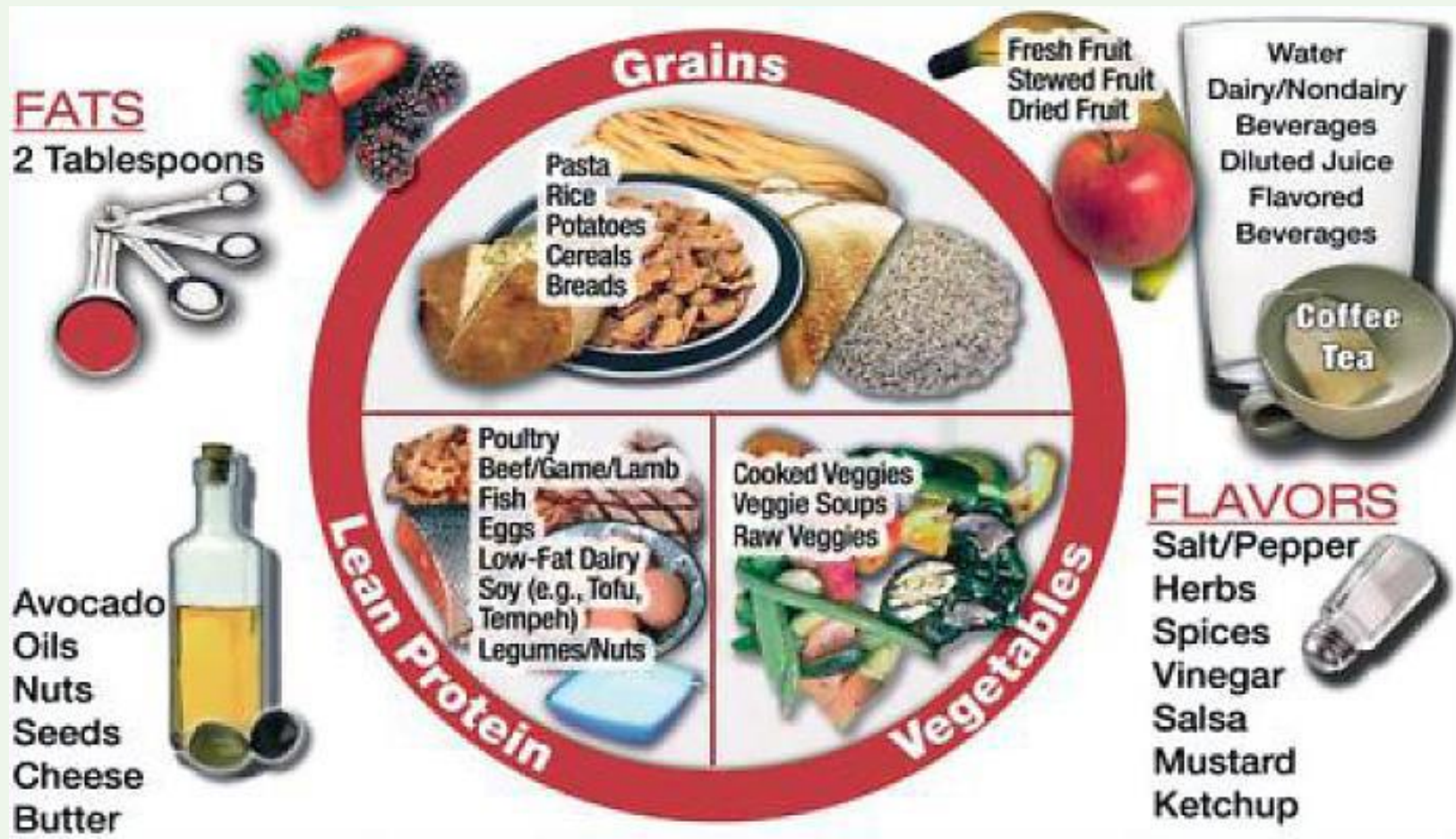
Contoh visualisasi piring makan untuk periode easy training/weight management



Contoh visualisasi piring makan untuk periode moderate training



Contoh visualisasi piring makan untuk periode hard training/race day



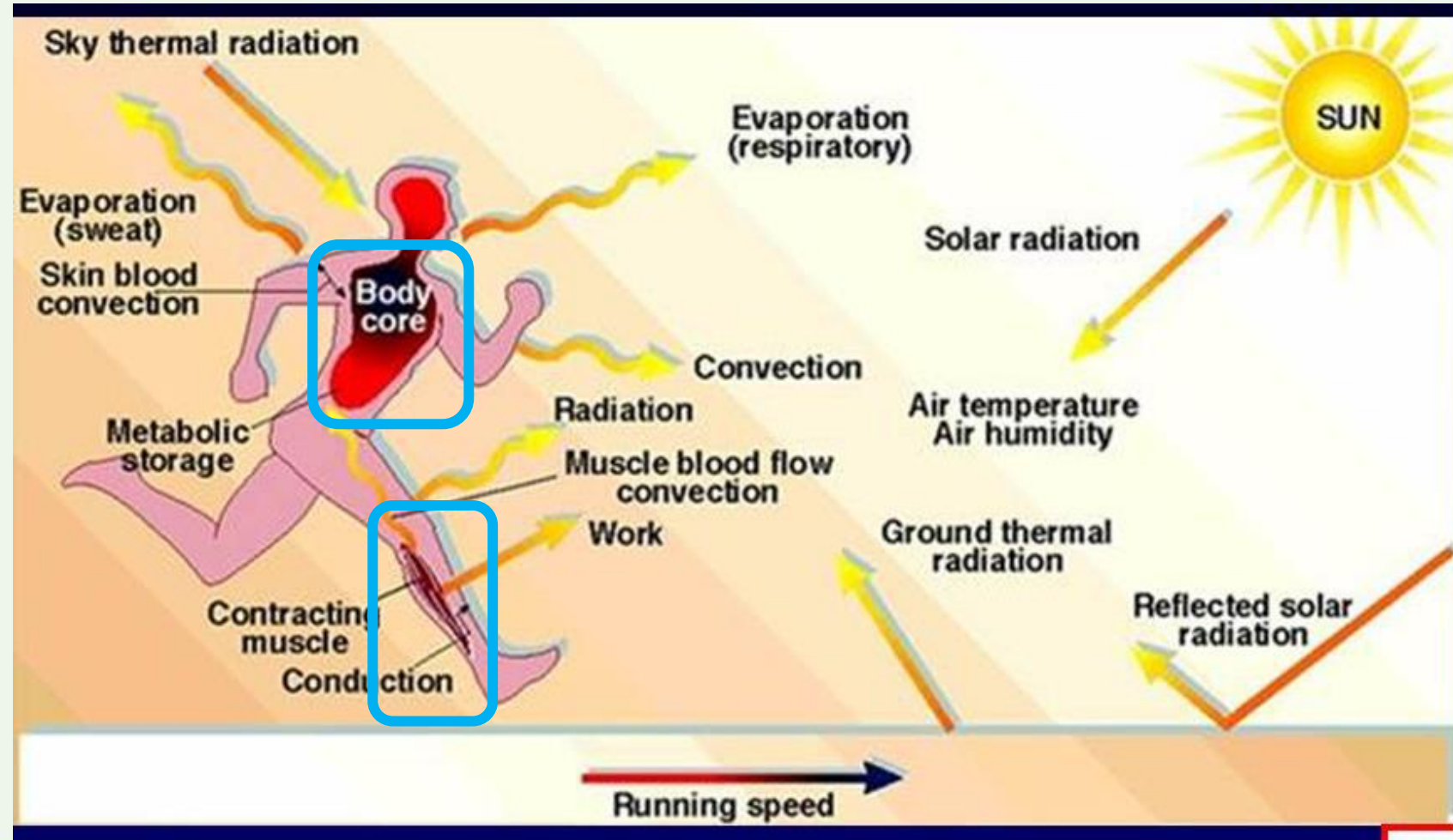
PENTINGNYA STATUS HIDRASI NORMAL

- Mencegah dehidrasi
- Regulasi suhu tubuh → pengeluaran keringat
- Membuang zat sisa metabolisme
- Mencegah cedera
- Melumasi sendi
- Menjaga aliran darah dan oksigen untuk otot → metabolisme energi, kerja kardiovaskular
- Keperluan pencernaan
- Kontraksi otot
- Menurunkan kelelahan fisik dan mental
- Mencegah serangan panas

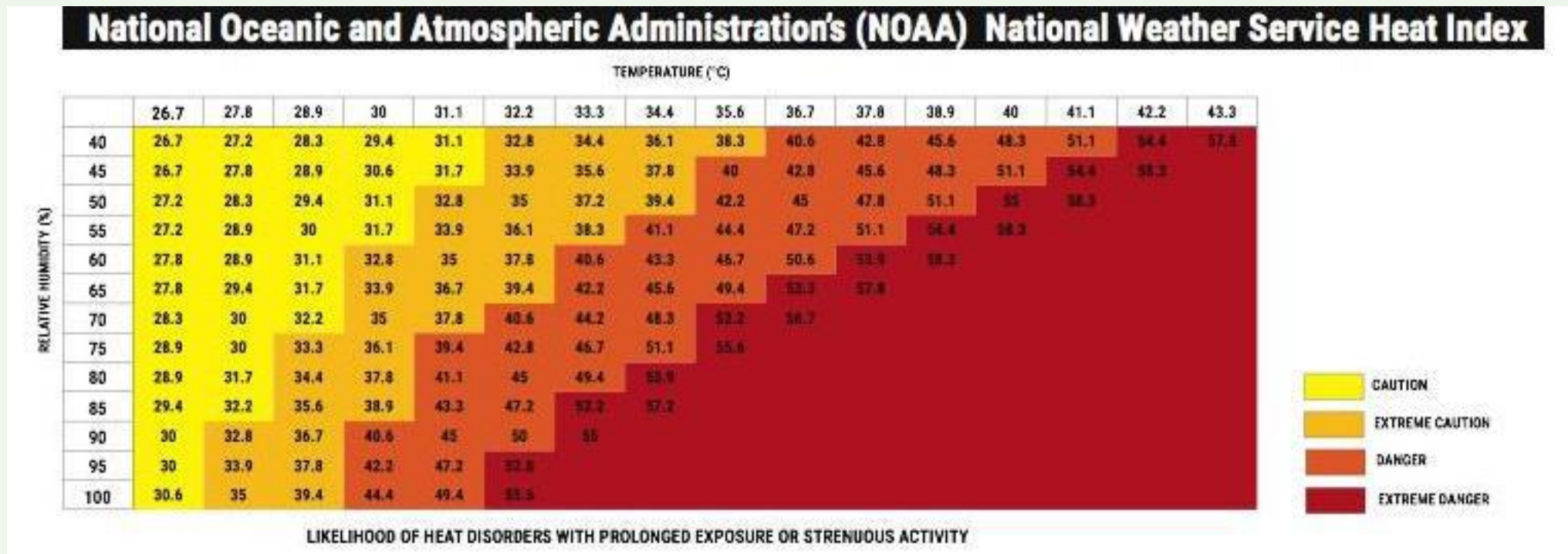


Resiko Peningkatan Suhu Inti Tubuh

Kenaikan suhu tubuh sebanyak 3,5 C → merespon sistem inflamasi dan memicu serangan panas.
 Sistem termoregulator → mendinginkan tubuh.
 Panas dari hasil kontraksi otot → ke darah → ke inti tubuh → Peningkatan suhu inti tubuh → meningkatkan aliran darah ke kulit.
 Panas tubuh ke udara → konveksi, radiasi, dan evaporasi dari keringat serta pernafasan (suhu dan kelembaban normal)



Indeks Suhu Lingkungan dan Kelembaban terhadap Suhu Inti Tubuh



- Apa yang terjadi bila kelembaban udara tinggi?.
- suhu lingkungan tinggi + kelembaban tinggi → keringat lebih lambat dievaporasi → pendinginan tubuh juga lebih lama → tetesan keringat akan sangat banyak di kulit tanpa mentransfer panas ke udara → sistem termoregulator bekerja di tahap maksimal → resiko stress panas.



TABLE Categories of Hydration Status for 75.1 kg Males

Hydration Category	Percentile Range, percentile	Morning Serum Osmolality, mOsm/kg	24-h Fluid Intake, ^a mL	24-h Urine Volume, mL	Morning U_{sg} of the Initial Sample	24-h U_{sg}	Morning U_{osm} of the Initial Sample, mOsm/kg	24-h U_{osm} , mOsm/kg	Morning U_{col} of the Initial Sample	24-h U_{col}
Extremely hyperhydrated	1–10	<285	>3261	>2250	<1.017	<1.012	<545	<377	<4	<4
Slightly hyperhydrated	11–25	285–286	2615–3261	1898–2250	1.017–1.021	1.012–1.014	545–713	377–475	4	4
Well hydrated	26–40	287–288	2454–2614	1526–1897	1.022–1.023	1.015–1.017	714–817	476–586	5	5
Euhydrated	41–60	289–291	2049–2453	1226–1525	1.024–1.026	1.018–1.020	818–924	587–766	5	5
Slightly dehydrated	61–75	292	2009–2048	1075–1225	1.027–1.028	1.021–1.024	925–999	767–880	5	6
Very dehydrated	76–90	293–296	1382–2008	875–1074	1.029–1.031	1.025–1.027	1000–1129	881–1013	6	6
Extremely dehydrated	91–100	>296	<1382	<875	>1.031	>1.027	>1129	>1013	>6	>6
95% Confidence limits	2.5 to 97.5	274–301	970–3778	675–3000	1.011–1.033	1.009–1.030	377–1194	281–1114	3–7	2–7

Abbreviations: U_{sg} , urine specific gravity; U_{osm} , urine osmolality; U_{col} , urine color.

Percentiles (column 2: 290 data points, 59 test subjects) were utilized to describe categories (column 1) for each biomarker (columns 3–11). The 95% confidence intervals appear in the final row.

^aTotal fluid intake (liquids + water in solid foods).

Source: Armstrong LE, Pumerantz AC, Fiala KA, et al. Human hydration indices: acute and longitudinal reference values. *Int J Sport Nutr Exerc Metab.* 2010;20:145–153. Reproduced by permission of the publisher.



Jadwal Hidrasi untuk Aktivitas Olahraga

Waktu	Jumlah Cairan
Semalam sebelum hari olahraga	500 ml
Bangun tidur pagi di hari olahraga	500 ml
2 jam sebelum olahraga	500 ml
20 menit sebelum olahraga	400-600 ml
Setiap 15 menit selama olahraga	150-300 ml
Setelah aktivitas	900 ml untuk setiap kehilangan 1 kg berat badan

SPORT DRINK

Karbohidrat & elektrolit

- KH : menjaga keseimbangan cairan & elektrolit, glikogen & glukosa darah
- Elektrolit: membantu penyerapan glukosa dan air, mempertahankan volume cairan ekstraseluler

Komposisi umum

- 6-8% karbohidrat tdk lbh dr 10% :glukosa, fruktosa, sukrosa dan polimer sintetik maltodekstrin.
- 2% elektrolit : Na^+ , K^+ , Ca^{2+} , Mg^{2+} , Cl^-
- air
- Konsentrasi 250-340 mOsm/L



Makanan khusus atlet

- Kebutuhan energi dan zat gizi yang tinggi → di luar kemampuan gastrointestinal
- Sulit terpenuhi dari makanan sehari-hari
- Makanan khusus → kandungan khusus, nyaman, mudah dikonsumsi
- Penggunaan suplemen → meluas
- hanya sedikit didukung oleh penelitian
- beberapa bahkan berbahaya untuk atlet

Anggapan Manfaat

- 1) Proses adaptasi terhadap beban latihan.
- 2) penyediaan energi (*supply energy*).
- 3) mendorong pemulihan lebih cepat diantara sesi latihan.
- 4) Mempertahankan kesehatan yang baik dan mengurangi masa istirahat latihan
- 5) Meningkatkan prestasi.

suatu bahan yang ditambahkan kepada makanan berbentuk vitamin, mineral, asam amino, herbal, ekstrak atau kombinasi diantara bahan tersebut yang biasanya dikemas dalam suatu produk makanan.

Makanan khusus olahraga (sport foods)

- **Porsi sesuai**, mengandung energi dan zat gizi yang dibutuhkan atlet, mudah bagi atlet untuk memenuhinya
- **Daya simpan lama**, tidak butuh fasilitas khusus untuk penyimpanan, mudah dibawa atlet kemanapun
- Dalam **kemasan yang mudah dijangkau** saat berolahraga (mudah dibuka dan dikonsumsi)
- **Lezat dan mudah ditelan**
- **Tidak memberatkan saluran cerna** (atlet beresiko gangguan sal cerna), rendah serat, lemak dan komponen yang mengganggu sal cerna
- **Menyediakan zat gizi yang susah dipenuhi dari diet biasa**, mencegah atlet defisiensi zat gizi setidaknya sampai atlet dapat menyesuaikan diet
- **Atlet cukup teredukasi untuk smart use** (bukan penggunaan produk secara tunggal)

Ergogenic aids

Suplemen makanan yang bersifat ergogenik yaitu :

- 1. Berisi zat-zat gizi atau komponen makanan lain dalam jumlah lebih besar dibandingkan dengan tingkat kebutuhan gizi perhari
- 2. Ditujukan untuk memberikan pengaruh langsung ergogenik pada prestasi olahraga, seringkali melalui efek farmakologis dibandingkan fisiologis
- 3. Seringkali dikaitkan pada dukungan secara teoritis dan anggapan daripada dukungan penelitian/percobaan ilmiah
- 4. Biasanya tidak didukung oleh para pakar gizi, olahraga dan tim kesehatan lainnya kecuali telah dilakukan percobaan ilmiah

Komposisi umum makanan khusus olahraga

Jenis	Karakteristik	Kandungan
Sport drink	osmolaritas	250-340 mOsm/L
	karbohidrat	6-8% (glukosa, fruktosa, sukrosa dan polimer sintetik maltodekstrin)
	elektrolit	2% (Na ⁺ , K ⁺ , Ca ²⁺ , Mg ²⁺ , Cl ⁻)
Sport gel	Karbohidrat	65–70% atau 65–75 gr/100 ml (karbohidrat kompleks lebih utama, rendah gula sederhana)
	elektrolit	sodium
	Bahan tambahan	Biasanya kafein, asam amino, vitamin
	Per sajian	Rata-rata 100-110 kkal, 23-28 gr karbohidrat, 20 mg-50 mg kafein
Sport bar	Karbohidrat	Tinggi karbohidrat
	Protein	Kategori tinggi protein (20-30 gr) Kategori sedang (5-10 gr)
	Mikronutrient	25-50% AKG
	Kandungan lain	Serat, lemak, sodium



Atlet dengan Gangguan dan Penyakit Saluran Pencernaan

- Latihan dapat memberikan pengaruh tertentu pada saluran pencernaan (*Gastrointestinal*) dan pengaruh ini berbeda untuk setiap individu.
- juga dipengaruhi oleh osmolaritas/kepadatan dan suhu makanan serta kandungan energi dan zat gizi dalam makanan
- Gangguan pencernaan yang sering muncul adalah *Heartburn* (rasa nyeri dan panas), nyeri dada, sendawa, mual, tidak nafsu makan, muntah dan kram perut.
- *Heartburn* adalah nyeri akut yang dirasakan di sekitar epigastrium (ulu hati), yang dirasakan dapat menyebar ke bagian lain dari dada atau lengan.
- *Heartburn* ini biasanya timbul setelah makan dan disebabkan oleh refluks isi lambung ke esofagus.



- pengaruh latihan pada saluran cerna bawah belum begitu diketahui, namun gejala seperti diare, kram/kejang perut, dan *flatulence* (buang gas) sering ditemukan pada atlet dengan latihan angkat berat
- **diare → dihubungkan dengan intoleransi laktosa dan intoleransi gluten.**
- gastritis (nyeri perut disertai dengan mual dan muntah) sering terjadi pada atlet dengan latihan intensitas tinggi namun **tidak disertai dengan pola makan yang baik** (sesuai jenis, jumlah dan jadwal)
- *gastroenteritis* (keluhan nyeri perut yang disertai mual, muntah serta diare) sering terjadi pada atlet yang mengonsumsi **makanan yang tercemar** yang tidak terjamin kebersihan dan keamanan pangannya.
- atlet dapat mengalami ketidaknyamanan, gangguan secara psikis dan fisik, dehidrasi



GASTROINTESTINAL DISTRESS – Gangguan Alat Pencernaan

GEJALA

- Upper : heartburn, burping, nausea, vomiting
- Lower : cramping, bloating, gas, diarrhea, constipation, gastrointestinal bleeding

Gerakan olahraga

Intensitas: penyerapan

Usia: motilitas usus

Hormon estrogen

Kecemasan

Status hidrasi: pengosongan lambung

Asupan serat, jadwal makan ketat

Kelebihan konsumsi tinggi protein & KH

Obat antiinflamasi non steroid, zat besi



CRAMPS/STITCHES – Hubungannya dengan Asupan

- Nyeri yang involunter
- Terjadi di ekstremitas bawah / rongga perut atas
- Penyebab multifactor

Dehidrasi, elektrolit tidak seimbang

Diet terlalu rendah karbohidrat

Kelelahan otot

Konsumsi makanan terlalu dekat latihan

konsumsi terlalu tinggi karbohidrat dan lemak sebelum latihan

Peningkatan intensitas latihan mendadak

Penyebab

Penggunaan suplemen (termasuk kreatin)

Olahraga tidak teratur



- asupan makanan bukanlah satu-satunya cara untuk menambah massa otot (hipertrofi otot)
- perlu mengkombinasikan **penambahan latihan** (untuk menginduksi growth factor, stress metabolik, dan adaptasi tegangan pada otot), **asupan makanan** (yang meningkatkan sintesis glikogen otot), serta **istirahat yang cukup** (perlu diingat sintesis protein otot tidak terjadi saat latihan, melainkan saat tubuh istirahat).





wnisa

Universitas 'Aisyiyah
Yogyakarta

DOA SESUDAH BELAJAR

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

اللَّهُمَّ ارْزُقْنَا الْحَقَّ حَقًّا وَارْزُقْنَا اتِّبَاعَهُ
وَارْزُقْنَا الْبَاطِلَ بَاطِلًا وَارْزُقْنَا اجْتِنَابَهُ

Ya Allah Tunjukkanlah kepada kami kebenaran sehingga kami dapat mengikutinya
Dan tunjukkanlah kepada kami kejelekan sehingga kami dapat menjauhinya

