



Modul

Kedokteran Olahraga



Dr. Wawan Budisusilo, Sp.K.O



MODUL KEDOKTERAN OLAHRAGA

UU No 28 tahun 2014 tentang Hak Cipta

Fungsi dan sifat hak cipta Pasal 4

Hak Cipta sebagaimana dimaksud dalam Pasal 3 huruf a merupakan hak eksklusif yang terdiri atas hak moral dan hak ekonomi.

Pembatasan Pelindungan Pasal 26

Ketentuan sebagaimana dimaksud dalam Pasal 23, Pasal 24, dan Pasal 25 tidak berlaku terhadap:

- i Penggunaan kutipan singkat Ciptaan dan/atau produk Hak Terkait untuk pelaporan peristiwa aktual yang ditujukan hanya untuk keperluan penyediaan informasi aktual;
- ii Penggandaan Ciptaan dan/atau produk Hak Terkait hanya untuk kepentingan penelitian ilmu pengetahuan;
- iii Penggandaan Ciptaan dan/atau produk Hak Terkait hanya untuk keperluan pengajaran, kecuali pertunjukan dan Fonogram yang telah dilakukan Pengumuman sebagai bahan ajar; dan
- iv Penggunaan untuk kepentingan pendidikan dan pengembangan ilmu pengetahuan yang memungkinkan suatu Ciptaan dan/atau produk Hak Terkait dapat digunakan tanpa izin Pelaku Pertunjukan, Produser Fonogram, atau Lembaga Penyiaran.

Sanksi Pelanggaran Pasal 113

1. Setiap Orang yang dengan tanpa hak melakukan pelanggaran hak ekonomi sebagaimana dimaksud dalam Pasal 9 ayat (1) huruf i untuk Penggunaan Secara Komersial dipidana dengan pidana penjara paling lama 1 (satu) tahun dan/atau pidana denda paling banyak Rp100.000.000 (seratus juta rupiah).
2. Setiap Orang yang dengan tanpa hak dan/atau tanpa izin Pencipta atau pemegang Hak Cipta melakukan pelanggaran hak ekonomi Pencipta sebagaimana dimaksud dalam Pasal 9 ayat (1) huruf c, huruf d, huruf f, dan/atau huruf h untuk Penggunaan Secara Komersial dipidana dengan pidana penjara paling lama 3 (tiga) tahun dan/atau pidana denda paling banyak Rp500.000.000,00 (lima ratus juta rupiah).

MODUL KEDOKTERAN OLAHRAGA

Dr. Wawan Budisusilo, Sp.K.O

Penerbit



CV. MEDIA SAINS INDONESIA
Melong Asih Regency B40 - Cijerah
Kota Bandung - Jawa Barat
www.medsan.co.id

Anggota IKAPI
No. 370/JBA/2020

MODUL KEDOKTERAN OLAHRAGA

Dr. Wawan Budisusilo, Sp.K.O

Editor :

Rintho R. Rerung

Tata Letak :

Rizki R. Pratama

Desain Cover :

Syahrul Nugraha

Ukuran :

A4: 21 x 29,7 cm

Halaman :

vi, 88

ISBN :

<<ISBN>>

Terbitan:

Februari, 2022

Hak Cipta 2022 @ Media Sains Indonesia dan Penulis

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

PENERBIT MEDIA SAINS INDONESIA

(CV. MEDIA SAINS INDONESIA)

Melong Asih Regency B40 - Cijerah

Kota Bandung - Jawa Barat

www.medsan.co.id

PRAKATA

Puji syukur atas berkat dan rahmat-Nya sehingga penyusun dapat menyelesaikan modul ini sampai selesai. Pada kesempatan ini penyusun menyampaikan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada semua pihak yang telah membantu penyusun, baik secara langsung maupun tidak langsung dalam penyusunan modul ini sampai selesai, Dengan segala kerendahan hati, perkenankanlah penyusun menyampaikan rasa terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Prof. Dr. Gunawan Suryoputro, M.Hum, selaku Rektor Universitas Muhammadiyah Prof. Dr. Hamka.
2. Prof. Dr. Abd. Rahman Ghani, M.Pd. selaku Wakil Rektor 1 Universitas Muhammadiyah Prof. Dr. Hamka.
3. Dr. Zamah Sari, M.g. selaku Wakil Rektor 2 Universitas Muhammadiyah Prof. Dr. Hamka.
4. Dr. Tri Wintolo Apoko, M.Pd. selaku Ketua Lembaga Pengembangan Pendidikan dan Pengajaran Universitas Muhammadiyah Prof. Dr. Hamka.
5. Dr. dr. Wawang Sukarya, Sp. OG, MARS, MH. Kes selaku Dekan Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Prof. Dr. Hamka.
6. dr. Endin Nokik Stujana Ph.D selaku Ketua Program Studi Pendidikan Dokter Universitas Muhammadiyah Prof. Dr. Hamka.

Penulis

DAFTAR ISI

PRAKATA.....	i
DAFTAR ISI	iii
DESKRIPSI MATA KULIAH	v
MODUL 1 PEMERIKSAAN PRAPARTISIPASI, PENILAIAN TINGKAT AKTIVITAS FISIK DAN STRATIFIKASI RISIKO	1
Latihan 1	11
Jawaban 1	11
Rangkuman 1	13
Tes Formatif 1	13
Jawaban Tes Formatif 1	15
MODUL 2 PROGRAM LATIHAN FISIK	17
Latihan 2	30
Jawaban 2	30
Rangkuman 2	34
Tes Formatif 2	35
Jawaban Tes Formatif 2	37
MODUL 3 MANFAAT LATIHAN FISIK UNTUK KESEHATAN	39
Latihan 3	44
Jawaban latihan 3.....	44
Rangkuman 3	47
Tes formatif 3.....	47
Jawaban Tes Formatif 3	49
MODUL 4 LATIHAN FISIK PADA OBESITAS	52
Latihan 4	57
Jawaban 4	57
Rangkuman 4	59
Tes Formatif 4.....	60
Jawaban Tes Formatif 4	61
MODUL 5 CEDERA OLAHRAGA	64
Latihan 5	71
Jawaban Latihan 5.....	71
Rangkuman 5	73

Tes Formatif 5.....	74
Jawaban Tes Formatif 5	75
MODUL 6 PINSIP PENATALAKSANAAN AWAL CEDERA OLAHRAGA	
METODE RICE	77
Latihan 6	83
Jawaban 6	84
Rangkuman 6	85
Tes Formatif 6.....	85
Jawaban Tes Formatif 6	87
DAFTAR PUSTAKA.....	89

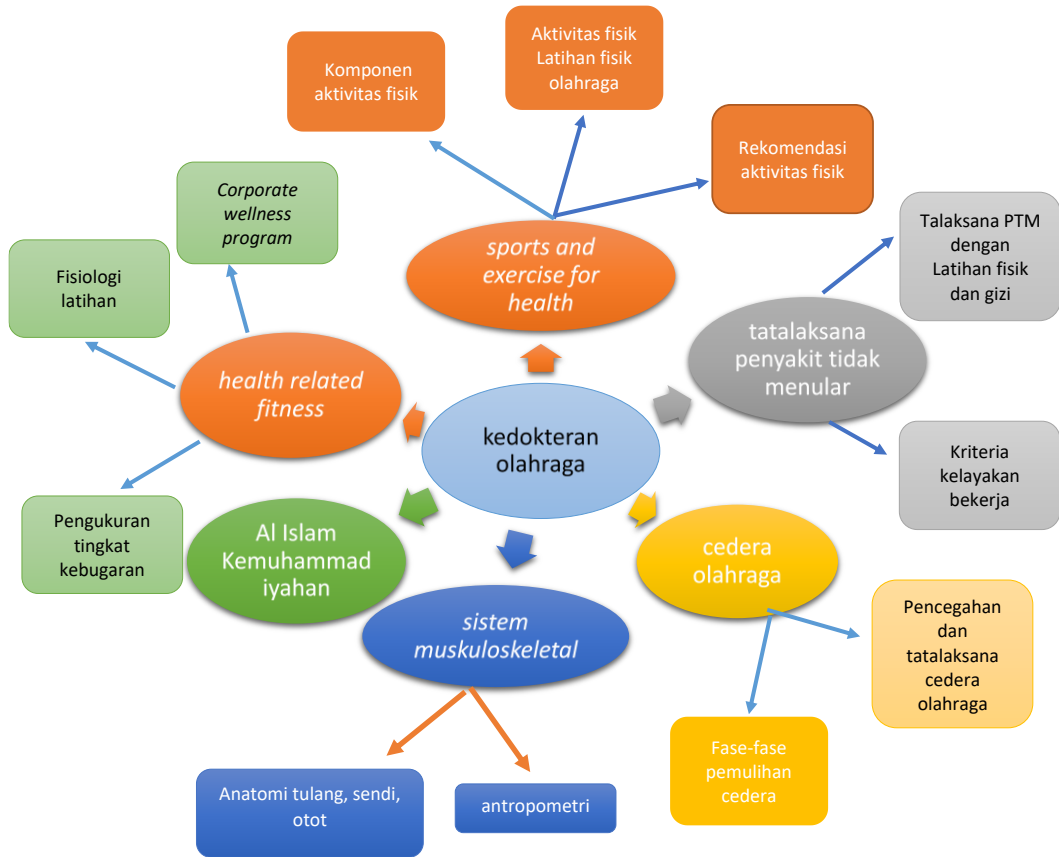
DESKRIPSI MATA KULIAH

Ilmu Kedokteran olahraga merupakan cabang ilmu kedokteran yang menangani promosi kesehatan untuk populasi umum melalui pendekatan gaya hidup. Tujuan ilmu kedokteran olahraga meliputi pencegahan, diagnosis, pengobatan, dan rehabilitasi cedera atau masalah kesehatan yang muncul sebagai akibat dari partisipasi aktivitas fisik, latihan fisik dan olahraga di semua tingkatan dengan memperhatikan keamanan dan keefektifan sesuai dengan program latihan.

Ruang lingkup kedokteran olahraga:

- Pencegahan penyakit kronis yang disebabkan oleh gaya hidup sedenter
- Pemeriksaan prapartisipasi skrining dan pemeriksaan fisik terhadap semua yang terlibat sebelum melakukan latihan dan kompetisi
- Pengetahuan tentang tingkat aktivitas fisik untuk menentuka program latihan fisik yang sesuai untuk masing-masing individu.
- Masalah medis khusus yang terkait dengan even olahraga internasional atlet, termasuk atlet difabel, seperti efek perjalanan dan aklimatisasi.
- Penggunaan suplemen, agen farmakologis, kontrol doping dan verifikasi gender dan kesulitan moral, hukum dan kesehatan yang kompleks.
- Penelitian dalam ilmu dasar dan klinis yang luas dilakukan di domain kedokteran olahraga dalam berbagai macam spesialisasi.

Peta Kompetensi



MODUL 1

PEMERIKSAAN PRAPARTISIPASI, PENILAIAN TINGKAT AKTIVITAS FISIK DAN STRATIFIKASI RISIKO

Metode pembelajaran	Estimasi waktu	Capaian Pembelajaran
Kuliah interaktif Diskusi Question based learning	150 menit	Mahasiswa mengetahui metode pemeriksaan prapartisipasi, penilaian tingkat aktivitas fisik, skrining untuk masing-masing individu yang akan melakukan latihan fisik dan olahraga

A. Pemeriksaan prapartisipasi

Pemeriksaan prapartisipasi merupakan metode yang dilakukan untuk memeriksa status kesehatan individu sebelum memulai program latihan fisik dengan tujuan untuk menjamin keselamatan dan mencegah terjadinya cedera saat latihan fisik dilakukan.

Latihan fisik, terutama dengan intensitas berat salah satu risikonya dapat memicu kejadian serangan jantung bagi individu yang telah terdiagnosis atau memiliki sejumlah faktor risiko kesehatan terutama yang kaitannya dengan penyakit kardiovaskular, paru-paru dan metabolik. Sehingga seorang dokter harus memperhatikan masalah kesehatan yang mungkin timbul saat latihan fisik dilakukan, mulai yang mengancam nyawa seperti infark miokardium akut dan serangan jantung sampai dengan yang tersering yaitu nyeri otot dan masalah muskuloskeletal.

Untuk mengurangi risiko terjadinya hal yang tidak diharapkan selama melakukan latihan fisik maka dilakukan pemeriksaan prapartisipasi. Pemeriksaan ini dapat dilakukan dengan berbagai cara mulai dari instrumen yang sederhana sampai yang canggih (peralatan penunjang, laboratorium dll).

Tujuan pemeriksaan prapartisipasi¹:

- Mengidentifikasi individu dengan kondisi medis yang menyedemodulkan dirinya tidak diperbolehkan untuk menjalankan program latihan sampai kondisinya pulih dan siap.
- Mengidentifikasi individu yang memiliki gangguan medis atau penyakit sehingga dibutuhkan pengawasan dalam menjalankan program latihan fisik.
- Mengidentifikasi individu yang memiliki peningkatan risiko penyakit disedemodulkan oleh umur, gejala dan faktor risiko lain sehingga membutuhkan pemeriksaan medis lanjutan dan pemeriksaan kebugaran sebelum memulai program latihan atau peningkatan dosis latihan.
- Mengidentifikasi individu yang mempunyai kondisi khusus yang mempengaruhi pemeriksaan kebugaran dan program latihan fisik.

Salah satu metode pemeriksaan prapartisipasi yang ringkas, mudah dan dapat diisi sendiri oleh individu yang hendak memulai program latihan fisik adalah *Physical Activity Readiness Questionnaire* /PAR-Q (Tabel 1.1)².

PAR-Q terdiri atas 7 pertanyaan yang dapat mengidentifikasi dengan cepat individu yang memiliki faktor risiko atau membutuhkan pemeriksaan medis lanjutan sebelum memulai latihan fisik PAR-Q direkomendasikan untuk digunakan pada situasi masal (perlombaan terbuka).

Tabel 1.1. pertanyaan praparticipasi (PAR-Q)

2020 PAR-Q+

The Physical Activity Readiness Questionnaire for Everyone

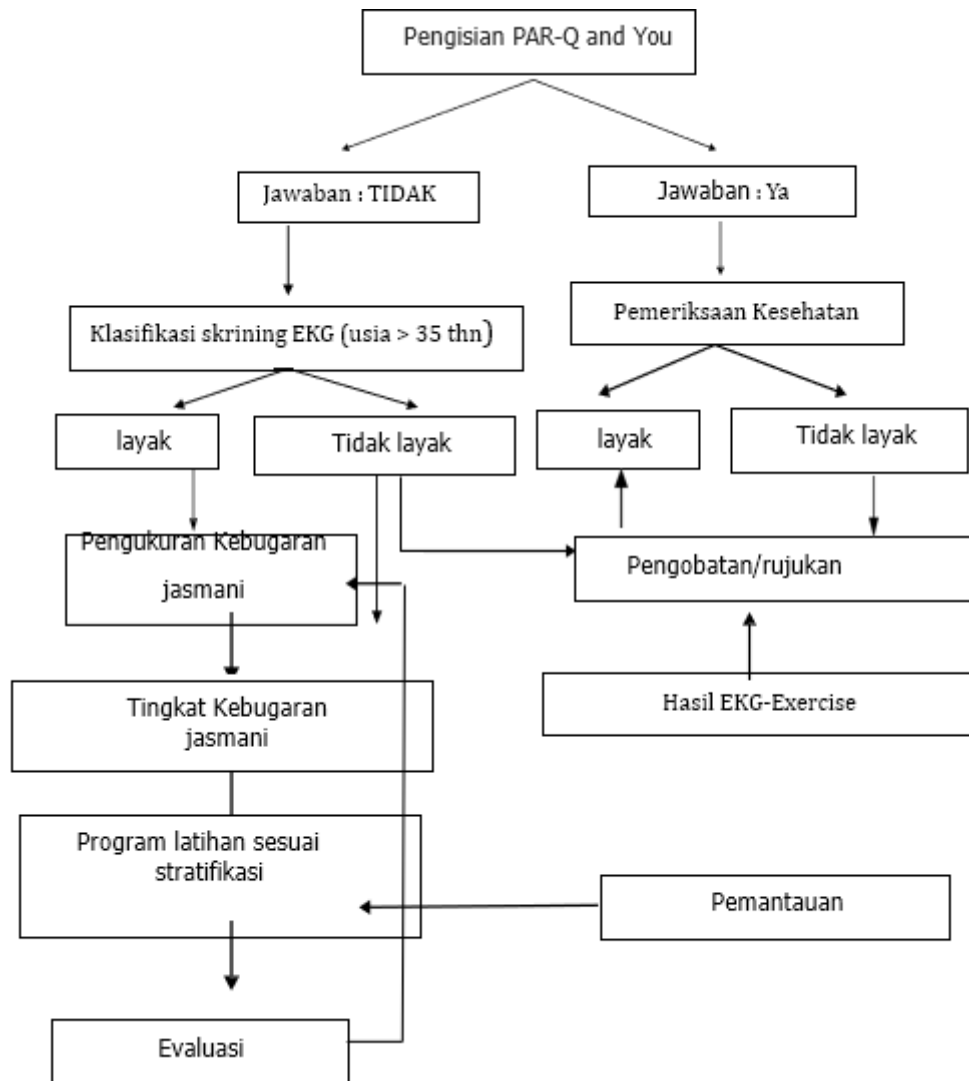
The health benefits of regular physical activity are clear; more people should engage in physical activity every day of the week. Participating in physical activity is very safe for MOST people. This questionnaire will tell you whether it is necessary for you to seek further advice from your doctor OR a qualified exercise professional before becoming more physically active.

GENERAL HEALTH QUESTIONS

Please read the 7 questions below carefully and answer each one honestly: check YES or NO.	YES	NO
1) Has your doctor ever said that you have a heart condition <input type="checkbox"/> OR high blood pressure <input type="checkbox"/> ?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2) Do you feel pain in your chest at rest, during your daily activities of living, OR when you do physical activity?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3) Do you lose balance because of dizziness OR have you lost consciousness in the last 12 months? Please answer NO if your dizziness was associated with over-breathing (including during vigorous exercise).	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4) Have you ever been diagnosed with another chronic medical condition (other than heart disease or high blood pressure)? PLEASE LIST CONDITION(S) HERE: _____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5) Are you currently taking prescribed medications for a chronic medical condition? PLEASE LIST CONDITION(S) AND MEDICATIONS HERE: _____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6) Do you currently have (or have had within the past 12 months) a bone, joint, or soft tissue (muscle, ligament, or tendon) problem that could be made worse by becoming more physically active? Please answer NO if you had a problem in the past, but it does not limit your current ability to be physically active. PLEASE LIST CONDITION(S) HERE: _____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7) Has your doctor ever said that you should only do medically supervised physical activity?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Cara melakukan interpretasi hasil pengisian PAR-Q (gambar 1.1):

- Bila seluruh pertanyaan kuesioner dijawab “TIDAK”, maka individu tersebut masuk dalam kategori “risiko rendah” dan aman untuk menjalankan program latihan tanpa pengawasan.
- Bila terdapat satu jawaban “YA” maka disarankan untuk memeriksakan diri ke dokter sebelum memulai program latihan fisik terutama latihan berintensitas tinggi.



Gambar 1.1 cara interpretasi PAR-Q

Penilaian Aktivitas Fisik

Aktivitas fisik merupakan setiap pergerakan tubuh yang dilakukan oleh otot rangka sehingga menghasilkan pengeluaran energi.³ Penilaian aktivitas fisik adalah salah satu hal penting yang harus diketahui seorang dokter ketika melakukan pemeriksaan prapartisipasi dan memulai program latihan. Status aktivitas fisik individu (sedenter atau aktif) merupakan salah satu faktor yang dinilai dalam proses pemeriksaan prapartisipasi dan stratifikasi risiko. Penilaian aktivitas fisik juga bermanfaat untuk memberi gambaran pola aktivitas fisik seseorang ketika hendak memberikan program latihan maupun ketika konseling. Penilaian aktivitas fisik dapat dilakukan dengan beberapa metode :

- Pelaporan sendiri oleh individu (kuesioner, *diary* dan buku log)
- Pengukuran obyektif (Monitor denyut nadi, Accelerometer, Pedometer)
- *Indirect Calorimetry, Doubly Labelled Water*

Salah satu metode yang murah dan mudah adalah kuesioner yang dapat dilakukan oleh dokter dilingkup pelayanan primer. Contoh kuesioner penilaian aktivitas fisik yang sering digunakan adalah kuesioner *Global Physical Activity Questionnaire* (GPAQ) dari WHO.² *International Physical Activity Questionnaire* (IPAQ) atau *Bouchard 3-days physical activity record*. Kuesioner GPAQ telah memiliki versi bahasa indonesia sehingga bisa menjadi salah satu alternatif untuk digunakan.

B. Stratifikasi risiko

Stratifikasi risiko merupakan langkah lanjutan yang dilakukan setelah pemeriksaan prapartisipasi, pemeriksaan ini digunakan untuk mengelompokkan individu berdasar risiko kesehatan yang dimiliki.

Manfaat dilakukan stratifikasi risiko¹:

- Menentukan pemeriksaan medis tambahan yang mungkin harus dilakukan.
- Menentukan jenis tes kebugaran yang tepat untuk pasien.
- Menentukan kebutuhan supervisi dari dokter saat melakukan tes kebugaran maupun latihan.
- Menentukan dosis latihan yang tepat dan aman bagi pasien sesuai dengan kategorinya.
- Stratifikasi risiko dilakukan untuk memudahkan tenaga medis dan instruktur olahraga memberikan program latihan dan melakukan pengawasan saat latihan fisik dilakukan sesuai dengan kondisi kesehatan masing-masing individu.

Salah satu instrumen yang dapat digunakan dokter adalah model stratifikasi risiko dari ACSM dan AHA (Gambar 1.2).³ Proses stratifikasi risiko dilakukan berdasar :

- Identifikasi ada tidaknya penyakit kardiovaskular, penyakit paru-paru dan/atau penyakit metabolik.
- Identifikasi ada tidaknya gejala dan tanda-tanda penyakit kardiovaskular, paru-paru dan/atau penyakit metabolik.
- Identifikasi ada tidaknya faktor risiko penyakit kardiovaskuler (Tabel 1.1).^{2,3}

Petunjuk penggunaan model stratifikasi dari ACSM dan AHA³:

- Pemeriksaan dimulai dengan evaluasi tentang riwayat penyakit yang diderita pasien beserta gejala& tanda serta faktor risiko pasien.
- Pasien yang telah terdiagnosis memiliki penyakit kardiovaskular, paru-paru dan metabolik maka individu tersebut masuk pada kategori RISIKO TINGGI
- Bila pasien tidak pernah terdiagnosis memiliki penyakit-penyakit tersebut, maka pemeriksaan dilanjutkan dengan anamnesis mengenai gejala dan tanda mayor untuk penyakit kardiovaskular, paru-paru dan metabolik yang mungkin pernah dialami pasien.
 - Bila jawaban YA, maka pasien dikategorikan RISIKO TINGGI dan memerlukan pemeriksaan medis lanjutan sebelum memulai program latihan.
 - Bila jawaban TIDAK, maka lanjutkan dengan memeriksa sejumlah faktor risiko penyakit jantung koroner yang dimiliki pasien.

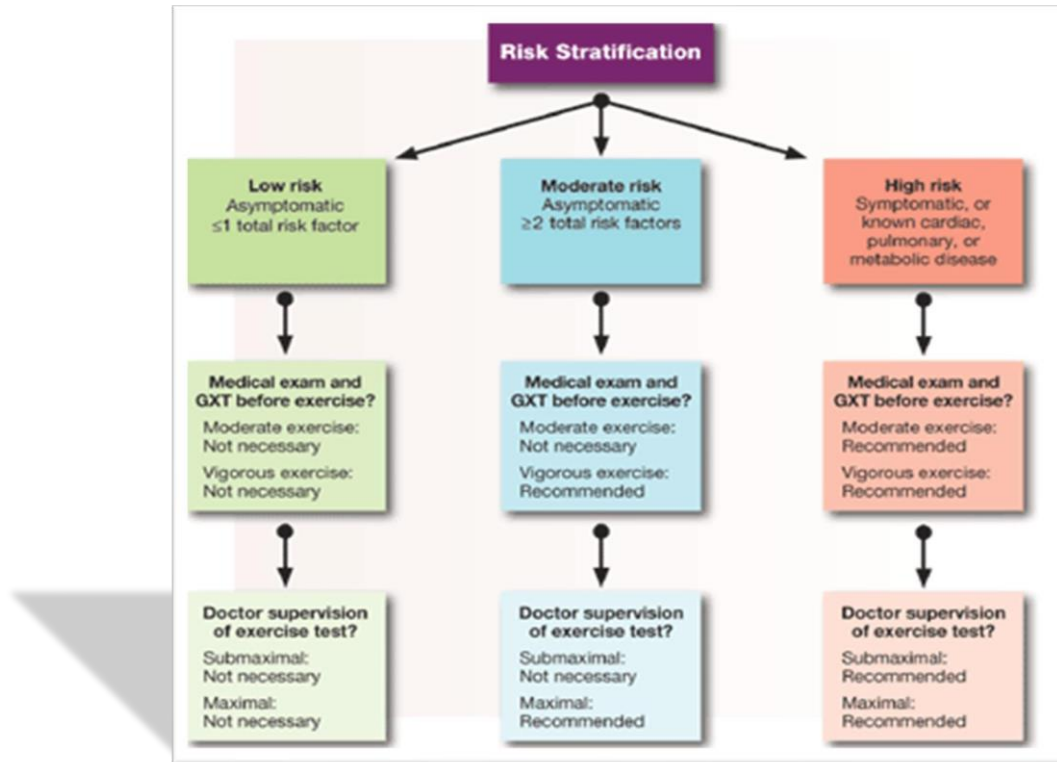
Pemeriksaan faktor risiko penyakit jantung koroner dilakukan dengan mengitung faktor risiko yang dimiliki pasien, sesuai dengan tabel 1.2.

- Pasien yang memiliki sekurang-kurangnya 2 faktor risiko maka akan dikategorikan RISIKO SEDANG.
- Pasien yang memiliki 1 faktor risiko maka akan dikategorikan RISIKO RENDAH
- Dokter dapat mengurangi hitungan 1 faktor risiko bila pasien memiliki HDL kolesterol ≥ 60 mg/dL

(1,6 mmol/L) sehingga profil HDL bisa disebut sebagai *negative risk factor*.

- Catatan:
 - Konsensus Asia-Pasifik menetapkan kriteria obesitas untuk BMI ≥ 25 atau lingkar pinggang ≥ 90 cm (laki-laki) dan ≥ 80 cm (wanita).
 - Definisi sedenter: tidak melakukan aktivitas fisik intensitas sedang setidaknya 3 kali dalam seminggu dalam 3 bulan terakhir, atau tidak memenuhi rekomendasi aktivitas fisik minimal 150 menit aktivitas fisik berintensitas sedang dalam satu minggu.
- Bila stratifikasi risiko telah selesai dilakukan (rendah, sedang, tinggi), maka lihat tabel 1.2³ untuk menentukan jenis pengawasan dan pemeriksaan kesehatan yang diperlukan sesuai program latihan yang hendak dimulai.
 - Individu dengan risiko rendah dapat melakukan aktivitas fisik dengan intensitas apapun tanpa memerlukan pengawasan intensif dari instruktur maupun tenaga kesehatan
 - Individu yang masuk dalam kategori risiko sedang karena faktor risiko kardiovaskular, paru-paru dan metabolik sangat direkomendasikan untuk mendapatkan pengawasan dari instruktur terlatih sebelum memulai program latihan fisik.
 - Individu yang masuk dalam kategori risiko sedang bukan karena faktor risiko kardiovaskular, paru-paru dan metabolik umumnya aman untuk memulai latihan dengan intensitas rendah dan sedang secara mandiri, namun tetap diperlukan modifikasi dan penyesuaian program latihan.
 - Individu dengan risiko tinggi terutama diseMODULkan oleh penyakit kardiovaskular, paru-paru dan metabolik memerlukan pemeriksaan medis lanjutan termasuk tes

kebugaran fisik terlebih dahulu sebelum memulai program latihan fisik. Pengawasan dari tenaga kesehatan profesional selama latihan sangat diperlukan untuk mencegah timbulnya kejadian yang mengancam keselamatan.



Gambar 1.2. Cara menentukan stratifikasi risiko

Tabel 1.2 kriteria stratifikasi faktor risiko

	Kriteria	Ya / Tidak
Menderita penyakit kardiovaskular, paru-paru atau metabolik	<ul style="list-style-type: none"> • Penyakit kardiovaskular: penyakit jantung, pembuluh darah tepi atau stroke • Penyakit paru-paru: Penyakit paru obstruktif kronik, asma, Penyakit paru interstitial atau fibrosis kistik • Penyakit metabolik: Diabetes mellitus (tipe 1 atau tipe 2), Gangguan tiroid dan penyakit ginjal atau hati 	
Gejala dan tanda-tanda yang mengarah pada penyakit kardiovaskular, paru dan/atau penyakit metabolik	<ul style="list-style-type: none"> • Nyeri atau rasa tidak nyaman pada dada, leher, rahang, lengan atau area lain yang mungkin berasal dari serangan jantung • Sesak napas saat istirahat atau aktivitas fisik ringan • Rasa pusing atau pingsan 	

	Kriteria	Ya / Tidak
	<ul style="list-style-type: none"> • Sesak napas saat posisi berbaring (<i>orthopnea</i>) atau saat tidur di malam hari (<i>paroxysmal nocturnal dyspnea</i>) • Bengkak (edema) pada pergelangan kaki (<i>ankle</i>) • Palpitasi atau takikardia • Klaudikasio intermiten • Bunyi jantung yang tidak normal (murmur) • Rasa lelah atau sesak napas yang muncul saat aktivitas biasa 	
Faktor risiko masalah kardiovaskular		
Usia	<ul style="list-style-type: none"> ○ Laki-laki ≥ 45 tahun ○ Perempuan ≥ 55 tahun = + 1 faktor risiko	
Riwayat keluarga dengan penyakit jantung (stroke, serangan jantung)	Jika laki-laki < 55 tahun = + 1 faktor risiko Jika perempuan < 65 tahun = + 1 faktor risiko	
Usia _____ ○ Ayah _____ _____ ○ Saudara laki-laki _____ Saudara perempuan _____ ○ Anak laki-laki _____ Anak perempuan _____	Usia _____ ○ Ibu _____ _____ ○ Anak perempuan _____	Maksimal 1 faktor risiko untuk pertanyaan ini
Kebiasaan merokok	Masih memiliki kebiasaan merokok atau berhenti merokok dalam 6 bulan terakhir atau sering menghisap asap tembakau dari lingkungan sekitar / perokok pasif. = + 1 faktor risiko	
Obesitas • Indeks Massa Tubuh = _____ kg/m ² Berat badan: (kg) Tinggi badan: (m) ATAU • Lingkar pinggang = _____ cm	<ul style="list-style-type: none"> • $IMT \geq 25$ = + 1 faktor risiko • ≥ 90 cm untuk laki-laki atau ≥ 80 cm untuk perempuan = + 1 faktor risiko 	
Gaya hidup tidak aktif	Tidak berolahraga secara teratur (kriteria olahraga teratur: melakukan latihan fisik intensitas sedang selama minimal 30 menit setidaknya 3 hari dalam seminggu selama minimal 3 bulan) = + 1 faktor risiko	
Hipertensi	Tekanan darah sistolik ≥ 140 mmHg dan/atau tekanan darah diastolik ≥ 90 mmHg, yang dikonfirmasi oleh pengukuran pada setidaknya 2 kali	

	Kriteria	Ya / Tidak
	pengukuran terpisah, atau sedang mengkonsumsi obat anti hipertensi = + 1 faktor risiko	
Dislipidemia	Kadar kolesterol total ≥ 200 mg/dL atau kadar LDL ≥ 130 mg/dL atau kadar HDL < 40 mg/dL atau sedang mengkonsumsi obat penurun kolesterol = + 1 faktor risiko	
Prediabetes	Kadar gula darah puasa ≥ 128 mg/dl pada 2 kali pemeriksaan yang berbeda waktu = +1 faktor risiko	
FAKTOR RISIKO NEGATIF		
Serum HDL tinggi	≥ 60 mg/dl = - 1 faktor risiko	
TOTAL FAKTOR RISIKO		

Penilaian:

- Pasien yang memiliki sekurang-kurangnya 2 faktor risiko maka akan dikategorikan RISIKO SEDANG.
- Pasien yang memiliki 1 faktor risiko maka akan dikategorikan RISIKO RENDAH
- Dokter dapat mengurangi hitungan 1 faktor risiko bila pasien memiliki HDL kolesterol ≥ 60 mg/dL (1,6 mmol/L) sehingga profil HDL bisa disebut sebagai *negative risk factor*.
- Catatan:
 - Konsensus Asia-Pasifik menetapkan kriteria obesitas untuk BMI ≥ 25 atau lingkar pinggang ≥ 90 cm (laki-laki) dan ≥ 80 cm (wanita).
 - Definisi *sedenter* adalah: tidak melakukan aktivitas fisik intensitas sedang setidaknya 3 kali dalam seminggu dalam 3 bulan terakhir, atau tidak memenuhi rekomendasi aktivitas fisik minimal 150 menit aktivitas fisik berintensitas sedang dalam satu minggu.
 - Perhatikan adanya “FAKTOR RISIKO LAINNYA” yang harus dipertimbangkan pada kasus-kasus tertentu, misalnya pada

kehamilan, kelainan muskuloskeletal, efek amping obat dan perasaan subyektif pasien terhadap keamanan ketika menjalani latihan fisik. Pertimbangan untuk memodifikasi program latihan atau perlu tidaknya pengawasan dapat dilakukan pada kasus-kasus semacam ini.

- Stratifikasi risiko yang telah ditetapkan dapat berubah mengikuti perubahan kondisi kesehatan tiap individu selama kurun waktu tertentu.

Latihan 1

1. Apakah yang dimaksud dengan pemeriksaan prapartisipasi?
2. Apakah tujuan dilakukan pemeriksaan pre partisipasi sebelum melakukan latihan/olahraga?
3. Mengapa diperlukan penilaian tingkat aktivitas fisik pada seseorang yang akan melakukan latihan fisik dan olahraga?
4. Mengapa diperlukan stratifikasi risiko bagi seseorang yang akan melakukan latihan fisik dan olahraga?
5. Sebutkan faktor risiko yang membuat seseorang diklasifikasikan dalam risiko sedang untuk melakukan latihan fisik?

Jawaban 1

1. Suatu metode yang dilakukan untuk memeriksa status kesehatan individu sebelum memulai program latihan fisik dengan tujuan untuk menjamin keselamatan dan kejadian cedera saat latihan fisik dilakukan. Untuk mengurangi risiko terjadinya hal yang tidak diharapkan selama melakukan latihan fisik seperti penyakit kardiovaskular, paru-paru dan metabolik dan masalah kesehatan yang mungkin timbul saat latihan fisik dilakukan, mulai yang mengancam nyawa seperti infark miokardium akut dan serangan jantung dan yang tersering yaitu nyeri otot dan masalah muskuloskeletal

2. Tujuan pemeriksaan praparticipasi:
 - Mengidentifikasi individu dengan kondisi medis yang menyebabkannya tidak diizinkan untuk menjalankan program latihan sampai kondisinya pulih dan siap.
 - Mengidentifikasi individu yang memiliki gangguan medis atau penyakit sehingga dibutuhkan pengawasan dalam menjalankan program latihan fisik.
 - Mengidentifikasi individu yang memiliki peningkatan risiko penyakit disebabkan oleh umur, gejala dan faktor risiko lain sehingga membutuhkan pemeriksaan medis lanjutan dan pemeriksaan kebugaran sebelum memulai program latihan atau peningkatan dosis latihan.
 - Mengidentifikasi individu yang berkebutuhan khusus yang mempengaruhi pemeriksaan kebugaran dan program latihan fisik.
3. Penilaian tingkat aktivitas fisik pada seseorang yang akan melakukan latihan fisik dan olahraga diperlukan untuk memberi gambaran pola aktivitas fisik seseorang ketika hendak memberikan program latihan maupun ketika konseling.
4. Manfaat dilakukan stratifikasi risiko:
 - Menentukan pemeriksaan medis tambahan yang mungkin harus dilakukan.
 - Menentukan jenis tes kebugaran yang tepat untuk pasien.
 - Menentukan kebutuhan supervisi dari dokter saat melakukan tes kebugaran maupun latihan.
 - Menentukan dosis latihan yang tepat dan aman bagi pasien sesuai dengan kategorinya.
5. Pasien yang memiliki sekurang-kurangnya 2 faktor risiko maka akan dikategorikan RISIKO SEDANG yaitu faktor risiko kardiovaskuler, gaya hidup tidak aktif, Riwayat merokok, obesitas, hipertensi, dislipidemia, prediabetes

Rangkuman 1

Pemeriksaan prapartisipasi diperlukan untuk menilai status kesehatan individu sebelum memulai program latihan fisik dengan tujuan untuk menjamin keselamatan dan kejadian cedera saat latihan fisik dilakukan. Metode pemeriksaan prapartisipasi yang ringkas, mudah dan dapat diisi sendiri oleh individu yang hendak memulai program latihan fisik adalah *Physical Activity Readiness Questionnaire /PAR-Q*.

Stratifikasi risiko merupakan langkah lanjutan yang dilakukan setelah pemeriksaan prapartisipasi, pemeriksaan ini digunakan untuk mengelompokkan individu berdasar risiko kesehatan yang dimiliki untuk menentukan apakah dalam klasifikasi ringan, sedang atau berat.

Tes Formatif 1

Pilih jawaban yang paling tepat

1. Seorang laki-laki 45 tahun datang ke klinik olahraga setelah mendapatkan rujukan dari dokter Spesialis Penyakit Dalam untuk konsultasi olahraga yang paling tepat bagi dia yang mempunyai Riwayat penyakit hipertensi dan obesitas. Pasien merupakan perokok aktif, 7 jam lebih waktu kerjanya dihabiskan di depan komputer. Saat ini tidak merasakan keluhan yang berat, hanya merasakan mudah lelah bila melakukan aktivitas fisik berat. Pada pemeriksaan tanda vital didapatkan tekanan darah: 140/90 mmHg, IMT: 25.5 kg/m², LDL: 125 mg/dl. HDL 40 mg/dl. Apakah stratifikasi risiko yang paling tepat pada kasus tersebut?
 - A. Stratifikasi sedang
 - B. Stratifikasi ringan
 - C. Stratifikasi tinggi
 - D. Stratifikasi ringan-sedang
 - E. Stratifikasi sedang-tinggi
2. Seorang wanita 53 tahun mempunyai Riwayat penyakit kolesterol dalam proses terapi, telah berhenti merokok selama 9 bulan. Saat ini IMT nya 28 kg/m², tekanan darah 135/85 mmHg, pada pemeriksaan gula darah puasa didapatkan 150 mg/dl. Kadar LDL 170mg/dl, HDL

60mg/dl. Pasien saat ini tidak mempunyai keluhan klinis dan telah melakukan latihan rutin berupa kombinasi jogging, jalan cepat dan penguatan otot 3x/minggu selama 60 menit tiap kali latihan dan telah berlangsung selama 3 bulan. Apakah stratifikasi risiko yang paling tepat pada kasus diatas?

- A. Stratifikasi sedang
 - B. Stratifikasi ringan
 - C. Stratifikasi tinggi
 - D. Stratifikasi ringan-sedang
 - E. Stratifikasi sedang-tinggi
3. Bapak Abdullah 44 tahun, berhenti merokok sejak 1 bulan yang lalu, aktivitas sehari-hari lebih banyak duduk kurang lebih 8 jam sehari. Saat ini minum obat diabetes rutin setiapo hari, pasien tidak memiliki keluhan spesifik. Tekanan darah 150/95 mmhg, IMT 30 kg/m². Pasien mempunyai Ayah yang menderita stroke pada usia 53 tahun. Pada pemeriksaan penunjang kadar LDL 120 mg/dl, HDL 65 mg/dl. Pasien berencana mengikuti program latihan rutin untuk menurunkan berat badannya. Dari kasus diatas, apakah stratifikasi risiko yang paling tepat?
- A. Stratifikasi ringan
 - B. Stratifikasi sedang
 - C. Stratifikasi tinggi
 - D. Stratifikasi ringan-sedang
 - E. Stratifikasi sedang-tinggi
4. Seorang ibu rumah tangga berusia 35 tahun berkonsultasi karena merasa sering kelelahan dalam melakukan aktivitas sehari-hari. Hal ini terjadi semenjak dia jarang berolahraga dan berat badannya naik 10 kilogram. Dia juga mempunyai kebiasaan menonton drama korea sambil ngemil. Untuk membuat tubuh sehat dan bugar, Ia bermaksud untuk melakukan latihan/olahraga secara teratur. Dari kasus diatas, apakah yang dimaksud dengan kemampuan tubuh untuk melakukan aktivitas fisik tanpa mengalami kelelahan yang berlebihan ? Apabila karyawan tersebut ingin mulai latihan/olahraga, pemeriksaan awal apa yang bisa kita lakukan untuk mengetahui adanya risiko kesehatan?

- A. Berat badan
 - B. Tinggi badan
 - C. Pemeriksaan laboratorium
 - D. Pemeriksaan prapartisipasi
 - E. Pemeriksaan Indeks Massa Tubuh
5. Seorang karyawan wanita berusia 25 tahun bekerja di suatu bank sebagai teller. Wanita tersebut bekerja 5 hari dalam seminggu, Lebih banyak menghabiskan waktu di kursi (kurang Lebih 8 jam sehari). Dia hampir tidak pernah berlatih dan berolahraga secara khusus karena merasa sudah lelah Ketika sampai rumah. Selama di rumah dia mengerjakan pekerjaan rumah seperti menyapu, mencuci piring dan kadang-kadang berkebun. Apakah istilah kegiatan yang dilakukan sehari-hari oleh karyawan tersebut? Faktor kebugaran jasmani apa yang paling berperan sehingga karyawan tersebut mampu duduk dalam waktu yang lama? Apa nama perilaku kurang gerak yang ditunjukkan dengan lebih banyak duduk pada karyawan ini?
- A. Kurang aktif
 - B. Prolonged sitting
 - C. Aktivitas fisik dasar
 - D. Aktivitas tidak sehat
 - E. Sedenter

Jawaban Tes Formatif 1

- 1. A
- 2. B
- 3. C
- 4. D
- 5. E

Cocokkanlah jawaban anda dengan Kunci Jawaban Tes Formatif 1 yang terdapat di bagian modul ini. Hitunglah jawaban yang benar. Kemudian gunakan rumus berikut untuk mengetahui tingkat penguasaan Anda terhadap materi Modul 1

Tingkat Penguasaan = (Jumlah jawaban yang benar/jumlah soal) x100%

Arti tingkat penguasaan: 90-100% = baik sekali

80-90% = baik

70-79% = cukup

<70%= kurang

Apabila mencapai tingkat penguasaan 80% atau lebih, Anda dapat meneruskan kegiatan belajar 2. Bagus! Jika masih di bawah 80%, Anda harus mengulangi materi Kegiatan Belajar 1, terutama bagian yang belum dikuasai

MODUL 2

PROGRAM LATIHAN FISIK

Metode pembelajaran	Estimasi waktu	Capaian Pembelajaran
Kuliah interaktif Diskusi Question based learning	150 menit	Mahasiswa mampu memahami prinsip program latihan fisik sehingga mampu memberikan edukasi yang baik dan benar kepada individu yang akan melakukan latihan fisik dan olahraga.

Latihan fisik (*Physical Exercise*) merupakan suatu bentuk aktivitas fisik yang terencana, terstruktur, gerakan tubuh berulang-ulang dalam periode waktu tertentu dengan tujuan untuk meningkatkan kebugaran, kinerja fisik, dan kesehatan

Setiap program latihan fisik yang diberikan harus disesuaikan dengan kondisi kesehatan individu dan tingkat kebugaran fisik yang ingin dicapai. Prinsip program latihan fisik dibuat berdasarkan manfaat psikologis, fisiologis dan kesehatan dari sebuah latihan fisik. Pada keadaan tertentu perlu adanya modifikasi yang disesuaikan dengan karakteristik individu seperti status kesehatan, kemampuan fisik, umur atau disesuaikan dengan tujuan kebugaran dan prestasi.

A. Komponen Latihan Fisik

1. Pemanasan

- Fase transisi yang memungkinkan tubuh untuk menyesuaikan dengan perubahan fisiologis, biomekanik dan kebutuhan bionergi yang terjadi pada latihan inti.
- Aktivitas kardiovaskular dan daya tahan otot intensitas rendah – sedang minimal 5 – 10 menit.
- Meningkatkan suhu tubuh.
- Mengurangi nyeri otot sesudah latihan yang mungkin terjadi.

2. Latihan Inti

- Latihan aerobik, latihan beban, latihan neuromuskular dan/atau olahraga selama 20 – 60 menit. Latihan fisik

selama 10 menit dapat dilakukan bila akumulasi dalam sehari setidaknya 20 - 60 menit.

3. Pendinginan

- Fase penurunan frekuensi denyut jantung dan tekanan darah secara bertahap, pembuangan sisa metabolit hasil kerja otot pada fase latihan inti.
- Aktivitas kardiovaskular dan daya tahan otot intensitas ringan – sedang minimal 5 – 10 menit.

4. Peregangan

- Peregangan sesudah fase pemanasan dan pendinginan minimal 10 menit

B. Komponen Program Latihan Fisik

Komponen program latihan fisik memiliki format prinsip FITT yaitu: Frekuensi, Intensitas, *Time* (waktu/durasi) dan *Type* (tipe) latihan.

1. Frekuensi

Frekuensi latihan adalah jumlah sesi latihan yang dilakukan dalam seminggu. Terdapat hubungan yang bermakna antara manfaat latihan dan jumlah atau volume latihan (frekuensi kali waktu latihan), semakin besar volume latihan (sampai batas tertentu) semakin besar manfaat yang didapat.

2. Intensitas

Intensitas adalah tingkat berat - ringannya sebuah latihan fisik. Ada beberapa metode yang dipakai untuk mengukur intensitas latihan. Beberapa metode mudah digunakan tetapi kurang objektif, sementara beberapa metode lebih objektif tetapi memerlukan peralatan tambahan dan proses penghitungan. Tabel 2.1 memperlihatkan beberapa metode untuk mengukur intensitas latihan.

Tabel 2.1. Pengukuran Intensitas Latihan pada Latihan Aerobik

	Pengukuran Subjektif	Pengukuran Subjektif	Pengukuran Fisiologis	Pengukuran Fisiologis	Absolut
Intensitas	Tes Berbicara	RPE 10 nilai	%HRR/VO₂R (%)	Max HR%	METs

Ringan	Berbicara dan Bernyanyi	<3	<40	<64	<3
Sedang	Berbicara tetapi tak dapat bernyanyi	3-4	40-60	64-76	3-6
Berat	Sulit Berbicara	≥5	>60	>76	≥6

Keterangan: *METs* = *metabolic equivalent units* (1MET = 3.5 ml.kg/min), *VO₂R* = *oxygen uptake reserve*; *Max HR* = *maximal heart rate*, *HRR* = *heart rate reserve*. Sumber: *ACSM's Guidelines for Exercise Testing and Prescription*. 8th ed. Philadelphia (PA): Lippincott Williams & Wilkins 2009, pp 152-182.

Rumus Penghitungan :

- Metoda denyut jantung maksimal (HR_{max}) :

Target HR = $HR_{max} \times \% \text{ intensitas yang diinginkan}$.

Prediksi *maximal heart rate* (HR_{max}) : $220 - \text{umur}$

- Metoda HRR :

Target HR = $[(HR_{max} - HR_{rest}) \times \% \text{ intensitas yang diinginkan}] + HR_{rest}$

Prediksi *maximal heart rate* (HR_{max}): $220 - \text{umur}$

- Metoda VO_2R :

Target VO_2R = $[(VO_2 \text{ max} - VO_2 \text{ rest}) \times \% \text{ intensitas diinginkan}] + VO_2 \text{ rest}$.

Estimasi $VO_2 \text{ max}$ melalui tes maksimal atau submaksimal

- Metoda VO_2 puncak ($VO_2 \text{ max}$) :

Target VO_2 = $VO_2 \text{ max} \times \text{intensitas yang diinginkan}$

- Metoda METs puncak (% METs) :

Target METs = $[VO_2 \text{ max} / 3,5 \text{ ml/kg/menit}] \times \% \text{ intensitas yang diinginkan}$

Aktivitas pada target VO_2 dan METs dapat ditentukan dengan menggunakan kompendium aktivitas fisik atau persamaan metabolik (*metabolic equations*).

1. Pengukuran Subjektif

Pengukuran dengan tingkat objektivitas paling rendah tetapi paling mudah dilakukan adalah “Tes Berbicara” yang dapat dilihat pada Tabel 2.1.

Pengukuran yang juga cukup mudah tetapi lebih sulit dibandingkan Tes Berbicara adalah dengan “*perceived exertion*” (persepsi pengerahan tenaga). Skala “*perceived exertion*” asli adalah *Borg Rate of Perceived Exertion* (RPE), dimulai dari angka 6 sampai maksimal angka 20. Skala ini telah disederhanakan menjadi 10 nilai, tingkat terendah *level 0* sampai maksimal *level 10*.

Tes Berbicara dan Skala RPE adalah pengukuran praktis untuk individu tanpa faktor risiko kardiovaskular.

2. Pengukuran Fisiologis/ Pengukuran Relatif Intensitas Latihan

Prosentase konsumsi oksigen maksimal (*maximal oxygen consumption/VO₂max*), cadangan konsumsi oksigen (*oxygen consumption reserve/VO₂R*), *heart rate reserve* (HRR) dan *maximal heart rate* (HR_{max}). Beberapa cara pengukuran tersebut lebih objektif dan digunakan pada pemeriksaan kebugaran formal. Cara yang paling mudah tetapi bukan yang paling akurat adalah dengan menghitung persentase dari HR_{max} seseorang.

Contoh, menentukan latihan fisik intensitas sedang dengan menghitung 64% - 76% dari HR_{max}. Perkiraan HR_{max} seseorang menggunakan formula 220-umur pasien.

Pengukuran dengan persentase HR_{max} merupakan metoda yang sederhana, tetapi mempunyai tingkat variabilitas yang tinggi dan cenderung memberikan gambaran yang lebih rendah pada pasien di bawah 40 tahun dan memberikan gambaran yang lebih tinggi pada pasien di atas 40 tahun. Pengukuran yang lebih akurat tetapi dengan formula yang lebih sulit adalah $206,9 - (0,67 \times \text{umur})$.

3. Pengukuran Absolut Intensitas Latihan

(METs) menggambarkan pengeluaran energi absolut yang diperlukan untuk menyelesaikan sebuah kegiatan. Contoh, seorang individu sehat dan aktif untuk menaiki anak tangga 2 lantai memerlukan intensitas latihan ringan sedangkan bagi seorang pasien yang mempunyai penyakit kronis dan tidak aktif dengan aktivitas yang sama memerlukan intensitas yang berat. Kriteria Intensitas ringan, sedang, dan berat dalam METs dapat dilihat pada Tabel 3.1.

Pada Tabel 2.2 menggambarkan intensitas aktivitas fisik yang biasa dilakukan sehari-hari dinyatakan dalam METs. Pemilihan metode untuk menentukan intensitas latihan harus disesuaikan dengan kondisi seseorang. Untuk seorang individu yang memiliki risiko penyakit jantung lebih baik menggunakan pengukuran yang lebih objektif, sedangkan untuk individu sehat tetapi kurang aktif (sedenter) dapat dipakai pengukuran yang lebih mudah dan subjektif.

Tabel 2.2. Intensitas Aktivitas Fisik Sehari-hari dalam METs

Ringan < 3 METs	Sedang 3-6 METs	Berat >6 METs
Berjalan santai sekitar rumah, pertokoan atau kantor.	Jalan Cepat	Mendaki tanjakan curam <i>Jogging</i> Jalan sangat cepat
Pekerjaan Rumah Tangga Duduk mengerjakan pekerjaan komputer, menulis atau pekerjaan ringan lain sambil duduk. Berdiri melakukan pekerjaan ringan seperti mengatur tempat tidur, mencuci piring, menyeterikan, menyiapkan makanan.	Pekerjaan Rumah Tangga Membersihkan jendela, mencuci mobil atau pekerjaan membersihkan lain. Menyapu lantai, membersihkan karpet dan mengepel lantai	Pekerjaan Rumah Tangga Menyekop pasir, batubara, dll Memikul barang berat seperti batu bata

Ringan < 3 METs	Sedang 3-6 METs	Berat >6 METs
Waktu Luang dan Olahraga Biliard Memancing Memainkan alat musik	Waktu Luang dan Olahraga Permainan bulutangkis berpasangan (<i>double</i>) Bersepeda ringan pada jalan datar Dansa <i>ballroom</i> Golf Berenang gaya dada Tenis lapangan berpasangan (<i>double</i>)	Waktu Luang dan Olahraga Tanding Bola basket Bersepeda cepat Sepak Bola Tenis lapangan tunggal (<i>single</i>)

4. *Time* (Waktu/durasi)

Waktu atau durasi latihan adalah lamanya waktu dalam melakukan latihan fisik, dinyatakan dalam menit. Waktu yang diperlukan dalam melakukan aktivitas fisik minimal 10 menit, dijumlahkan dalam sehari untuk memenuhi dosis yang direkomendasi.

5. *Type* (Tipe)

Latihan fisik yang paling umum dilakukan bagi seseorang yang sebelumnya kurang aktif (*sedentary*) adalah dengan jalan kaki.

Tipe utama latihan fisik adalah:

- a. Latihan Aerobik (Kardiovaskular)
- b. Latihan Beban (*resistance exercise/training*)

Tabel 2.3. Rekomendasi Latihan Aerobik Berdasarkan FITT ^{1,2}

FITT	Rekomendasi	Keterangan
Frekuensi	<ul style="list-style-type: none"> • 3 – 5 x/minggu 	
Intensitas	<ul style="list-style-type: none"> • Sedang • Berat • Kombinasi • Sedang - Berat 	<ul style="list-style-type: none"> • Kriteria intensitas lihat Tabel 2.1. • Risiko akibat latihan terhadap sistem kardiovaskular dan muskuloskeletal akan bertambah dengan meningkatnya intensitas latihan. • Latihan interval intensitas tinggi (<i>higher intensity interval training</i>) lebih efisien waktu terutama bagi individu yang mempunyai waktu terbatas untuk berlatih • Intensitas dan durasi latihan saling berhubungan dalam hal memberikan manfaat latihan, contoh peningkatan kebugaran aerobik (daya tahan

FITT	Rekomendasi	Keterangan
		kardiorespirasi) dengan latihan intensitas ringan durasi lama (lari santai 90 menit) adalah sama dengan latihan interval intensitas tinggi (dengan interval bervariasi antara 30 detik dan 4 menit)
Time (Waktu)	<ul style="list-style-type: none"> • Minimal 10 menit, akumulasi sampai atau berkesinambungan 30 menit/hari 	<ul style="list-style-type: none"> • Menentukan jumlah waktu latihan fisik dinyatakan per-sesi latihan, per-hari, per-minggu atau dengan pengeluaran kalori total (<i>total caloric expenditure</i>) • Rekomendasi untuk dewasa adalah 150 menit/minggu dengan intensitas sedang, 75 menit/minggu dengan intensitas berat atau kombinasi intensitas sedang dan berat, dengan ketentuan 1 menit intensitas berat \approx 2 menit intensitas sedang • Untuk mempertahankan atau menurunkan berat badan dianjurkan 50-60 menit/hari (sampai total 300 menit/minggu dengan intensitas sedang atau 150 menit/minggu dengan intensitas berat atau kombinasi keduanya dengan nilai yang setara • Cara lain untuk menentukan kuantitas latihan adalah minimal pengeluaran kalori 1000 kcal/minggu atau dengan jumlah langkah sebanyak 3.000 - 4.000 langkah/hari dengan intensitas sedang - berat .
Tipe	<ul style="list-style-type: none"> • Treadmill, jalan, sepeda ergometer, <i>jogging</i>, berenang, dll 	<ul style="list-style-type: none"> • Untuk meningkatkan kebugaran aerobik adalah latihan aerobik yang melibatkan kelompok otot-otot besar tubuh secara ritmik dan berkesinambungan, setidaknya intensitas sedang dan memerlukan sedikit ketrampilan. • Latihan lain dan olahraga yang memerlukan ketrampilan untuk meningkatkan kebugaran yang lebih tinggi direkomendasikan untuk individu yang memiliki ketrampilan dan kebugaran yang adekuat untuk aktivitas tersebut • Klasifikasi modalitas latihan aerobik dapat dilihat pada Tabel 2.4.

a. Latihan Aerobik (Kardiovaskular)

Latihan aerobik adalah latihan fisik yang melibatkan kelompok otot-otot besar tubuh secara ritmik dan

berkesinambungan, memerlukan jalur metabolisme aerobik sebagai sumber penyediaan energi.

Penggunaan sejumlah besar otot-otot tubuh digunakan untuk meningkatkan konsumsi oksigen total tubuh sehingga berpengaruh terhadap adaptasi sentral kardiopulmoner (*cardiopulmonary*).

Contoh, jalan, *jogging*, bersepeda, berenang, mendayung, menari, *inline skating*

Kuantitas atau volume latihan adalah perpaduan dari frekuensi, intensitas, waktu/durasi, dan tipe dari latihan fisik. Program latihan fisik FITT disesuaikan dengan karakteristik dan tujuan latihan dari individu dan perlu direvisi sesuai dengan respon, kebutuhan, keterbatasan dan adaptasi dari latihan serta disesuaikan dengan perubahan tujuan dari program latihan fisik.

Tabel 2.4. Klasifikasi Modalitas Latihan Aerobik³

TIPE I	TIPE II	TIPE III
Aktivitas dengan intensitas konstan dan tidak memerlukan.	Aktivitas dengan intensitas konstan atau sedikit bervariasi dan memerlukan ketrampilan.	Aktivitas dengan intensitas bervariasi dan sangat memerlukan ketrampilan.
Untuk mencapai dan mempertahankan kebugaran aerobik, pada tahap awal program karena mudah memonitor intensitas latihan.	Pengeluaran energi sangat bergantung pada ketrampilan individu. Dapat diberikan pada awal program bagi individu yang sudah memiliki ketrampilan atau untuk menambah variasi latihan pada program lanjutan.	Diberikan pada tahap program lanjutan untuk mempertahankan kebugaran dan menambah variasi latihan. Dianjurkan untuk tidak mengutamakan unsur kompetisi terutama bagi individu risiko tinggi.
Contoh: sepeda statis, <i>jogging</i> , lari, jalan, <i>rowing</i> (dengan alat), <i>stairclimbing</i> .	Contoh: senam aerobik, <i>bench step aerobic</i> , lompat tali (<i>rope-skipping</i>), renang, <i>inline skating</i> , mendaki (<i>hiking</i>).	Contoh: olahraga bola basket, bola tangan, olahraga raket, bola voli, latihan kekuatan otot sirkuit.

1) Kemajuan Program latihan fisik

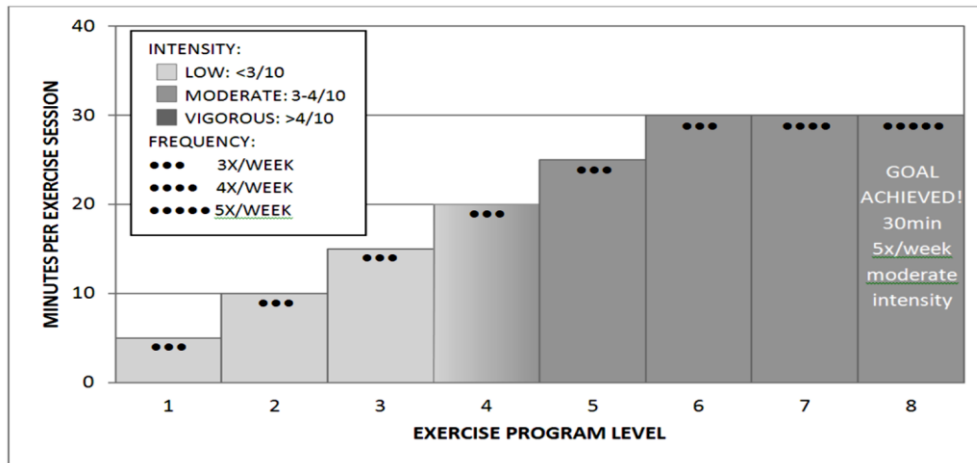
Rekomendasi kemajuan program latihan fisik bergantung pada status kesehatan individu, adaptasi latihan dan tujuan yang ingin dicapai. Kemajuan dapat dengan meningkatkan komponen manapun dari FITT.

- Frekuensi, intensitas dan durasi latihan ditingkatkan bertahap setelah 4-8 bulan atau lebih lama lagi bagi lansia dan pasien yang menderita penyakit.
- Peningkatan FITT dalam program latihan fisik harus bertahap untuk mencegah terjadinya nyeri otot dan cedera.
- Semua individu yang ditingkatkan FITT harus dimonitor apakah ada efek samping dengan peningkatan tersebut dan harus diturunkan kembali programnya apabila terjadi efek samping.

2) Rekomendasi Kemajuan Program

- Bagi pasien kurang aktif (*sedentary*) dapat diberikan dosis awal rendah, meningkat bertahap sampai sesuai rekomendasi yaitu 150 menit/minggu dengan intensitas sedang atau 75 menit/minggu dengan intensitas berat atau kombinasi keduanya dengan nilai yang setara.
- Kemajuan dapat dengan meningkatkan durasi, frekuensi, intensitas ataupun kombinasi ketiganya. Tidak ada aturan baku karena pilihan terbaik bagi individu harus disesuaikan dengan pilihan pasien, status kesehatan, dan gaya hidup.
- Ada 2 model yang dapat digunakan, dengan meningkatkan durasi atau frekuensi terlebih dahulu.
- Misalkan seorang pasien dapat melakukan latihan fisik 3 x/minggu dengan intensitas ringan - sedang seperti jalan 5 menit. Setelah 1 bulan durasi ditingkatkan terus perlahan sampai

mencapai 20 bahkan 30 menit sesuai kemampuan pasien, tetap dengan frekuensi 3 x/minggu. Setelah mampu melakukan 30 menit, pasien dapat meningkatkan frekuensi (Lihat Gambar 3.1., hal ini terjadi pada level 6), menjadi 4 kemudian 5 x/minggu.

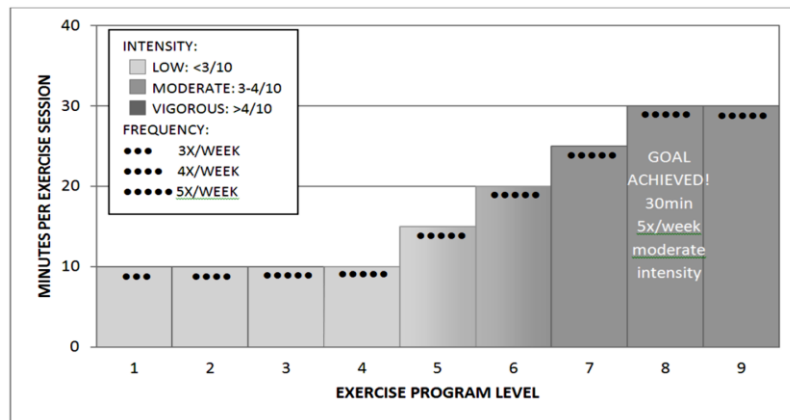


Gambar 2.1 Kemajuan Melalui Peningkatan Durasi Latihan

Alternatif lain dengan meningkatkan frekuensi latihan. Misalkan pasien memulai latihan dengan frekuensi 3x/minggu kemudian ditingkatkan frekuensinya menjadi setidaknya 5x/minggu dengan durasi latihan yang sama. Apabila pasien sanggup peningkatan frekuensi latihan dari 3x dapat langsung menjadi 5x/minggu atau bertahap menjadi 4x/minggu baru kemudian 5x/minggu. Model peningkatan frekuensi bertujuan untuk membiasakan pasien melakukan latihan fisik secara teratur.

Setelah tercapai 5x/minggu, intensitas latihan dapat ditingkatkan menjadi intensitas sedang atau ditingkatkan durasi latihan 5-10 menit setiap minggunya. Urutan apakah intensitas atau durasi yang ditingkatkan terlebih dahulu setelah tercapai frekuensi latihan 5x/minggu tidak penting karena pilihan

disesuaikan dengan status kesehatan, tingkat kebugaran serta usia pasien.



Gambar 2.2 Kemajuan Melalui Peningkatan Frekuensi Latihan

b. Latihan Beban

Latihan kekuatan otot merupakan latihan yang penting dalam sebuah program latihan fisik. Latihan ini meningkatkan semua komponen kebugaran otot termasuk kekuatan, daya tahan dan daya ledak (*power*) otot, Selain untuk meningkatkan kebugaran otot latihan ini bertujuan:

- Mengurangi stress fisiologis muskuloskeletal dalam aktivitas sehari-hari.
- Mencegah kemunduran fungsi otot.
- Penanganan dan pencegahan penyakit kronik yang efektif

Tabel 2.5 Rekomendasi Latihan Beban

Komponen Latihan	Rekomendasi	Keterangan
Frekuensi	<ul style="list-style-type: none"> • $\geq 2x$/ minggu untuk kelompok otot besar • Jeda minimal 48 jam antar latihan 	<ul style="list-style-type: none"> • Berlaku untuk latihan kebugaran otot umum, dan individu tidak terlatih, • Kelompok otot yang dilatih dapat semua secara keseluruhan pada satu sesi latihan atau sebagian kelompok otot pada satu sesi (<i>split routine</i>)
Tipe	<ul style="list-style-type: none"> • Latihan otot multi sendi, fokus pada otot agonis dan antagonis • Latihan otot sendi tunggal 	<ul style="list-style-type: none"> • Latihan otot multi sendi berefek terhadap lebih dari satu kelompok otot, direkomendasi bagi dewasa untuk menghindari terjadinya ketidak seimbangan otot (<i>muscle imbalance</i>) sehingga rentan terhadap cedera
Volume (Repetisi dan Set)	<ul style="list-style-type: none"> • 2 - 4 set • 8 - 12 repetisi • 60 - 80% satu-maksimal repetisi (1-RM) • Interval istirahat 2-3 menit antar set • Untuk lansia dan individu tidak terlatih yang rentan terhadap cedera muskuloskeletal: ≥ 1 set, 10-15 repetisi, intensitas sedang 60-70% 1-RM 	<ul style="list-style-type: none"> • Latihan otot bisa sama atau kombinasi bentuk latihan yang berpengaruh pada otot yang sama • 1-RM adalah beban maksimal yang mampu diangkat dalam 1 Repetisi • Variasi latihan pada kelompok otot yang sama memberikan manfaat lebih • Intensiitas latihan kekuatan dan jumlah repetisi dalam setiap setnya berbanding terbalik. • Beban dengan intensitas kurang dari 50% 1-RM, banyak repetisi dalam 1 set dengan interval istirahat yang lebih singkat dan set yang lebih sedikit akan meningkatkan daya tahan otot Untuk lansia dan individu tidak terlatih yang rentan terhadap cedera muskuloskeletal
Teknik	<ul style="list-style-type: none"> • Teknik yang benar pada fase mengangkat (kontraksi konsentrik) dan menurunkan (kontraksi eksentrik) 	<ul style="list-style-type: none"> • Setiap repetisi harus dengan kontrol ruang gerak sendi yang sempurna (<i>full range of motion</i>) • Menjaga pola pernafasan biasa yaitu mengeluarkan nafas pada fase mengangkat dan menarik nafas pada fase menurunkan beban.

1) **Kemajuan Latihan dan Pemeliharaan**

Apabila kebugaran otot yang diinginkan sudah tercapai, maka latihan harus ditambah (*progressively overload*) untuk menambah stimulus latihan dengan menambah berat beban, banyak repetisi tetapi tidak melebihi 12 repetisi, atau lebih sering berlatih.

Apabila individu sudah merasa puas dengan kemajuan kebugaran ototnya, program pemeliharaan dengan resimen latihan yang sama yaitu set, repetisi, beban dan frekuensi tanpa perlu ditambah porsi latihannya (*overload*). Kebugaran otot dapat dipertahankan dengan melatih kelompok-kelompok otot 1x/minggu dengan intensitas tetap.

c. **Latihan Fleksibilitas (Peregangan)**

Latihan peregangan direkomendasikan pada setiap program latihan fisik dan paling efektif dilakukan pada saat otot dalam keadaan 'hangat' (sesudah pemanasan). Peregangan harus dilakukan sebelum dan sesudah latihan inti, dilakukan sampai batas tidak nyaman dalam lingkup/ruang gerak sendi.

Peregangan sesudah latihan lebih diutamakan pada aktivitas olahraga yang memerlukan kekuatan, daya ledak dan daya tahan otot dibandingkan pada fase pemanasan. Peregangan ini direkomendasikan untuk orang dewasa yang melakukan latihan fisik untuk kebugaran umum atau atlet yang pada aktivitasnya memerlukan fleksibilitas yang tinggi.

Penelitian ilmiah (*scientific evidence*) yang menunjukkan manfaat peregangan untuk pencegahan cedera tidak banyak, walaupun *evidence* terbatas memperlihatkan bahwa peregangan bermanfaat pada olahraga yang membutuhkan fleksibilitas yang tinggi. Latihan peregangan meningkatkan lingkup/ruang gerak sendi dan fungsi fisik terutama pada lansia.

Peregangan dilakukan setidaknya 2-3x/minggu minimal 10 menit setiap sesi, dengan melibatkan tendon otot-otot besar. Peregangan dianjurkan 4 atau lebih repetisi. selama 20-30 detik.

d. Latihan Neuromuskular

Latihan neuromuskular direkomendasikan bagi populasi lansia yang sering terjatuh atau ada kendala dalam mobilitas dengan frekuensi 2-3 hari/minggu meliputi latihan otot inti tubuh (*core*), keseimbangan dan *gait exercise*.

Latihan 2

1. Dalam melakukan latihan fisik perlu memperhatikan apa yang komponen latihan fisik agar latihan berlangsung dengan aman dan efektif. Sebutkan komponen apa saja yang termasuk dalam latihan fisik?
2. Seorang dokter diharapkan mampu memberikan program latihan fisik untuk pasiennya, apakah komponen program latihan fisik agar dapat memberikan manfaat untuk kesehatan?
3. Sebutkan beberapa metode untuk mengukur intensitas latihan?
4. Jelaskan rekomendasi latihan fisik yang bersifat aerobik?
5. Jelaskan rekomendasi latihan beban menurut ACSM?

Jawaban 2

1. Komponen Latihan Fisik

Pemanasan

- Fase transisi yang memungkinkan tubuh untuk menyesuaikan dengan perubahan fisiologis, biomekanik dan kebutuhan bionergi yang terjadi pada latihan inti.

Aktivitas kardiovaskular dan daya tahan otot intensitas rendah – sedang minimal 5 – 10 menit.

- Meningkatkan suhu tubuh.
- Mengurangi nyeri otot sesudah latihan yang mungkin terjadi.

Latihan Inti

- Latihan aerobik, latihan beban, latihan neuromuskular dan/atau olahraga selama 20 – 60 menit. Latihan fisik selama 10 menit dapat dilakukan bila akumulasi dalam sehari setidaknya 20 - 60 menit.

Pendinginan

- Fase penurunan frekuensi denyut jantung dan tekanan darah secara bertahap, pembuangan sisa metabolit hasil kerja otot pada fase latihan inti.
- Aktivitas kardiovaskular dan daya tahan otot intensitas ringan – sedang minimal 5 – 10 menit.

Peregangan

- Peregangan sesudah fase pemanasan dan pendinginan minimal 10 menit
- Komponen program latihan fisik memiliki format prinsip FITT yaitu: Frekuensi, Intensitas, *Time* (waktu/durasi) dan *Type* (tipe) latihan.
 - Beberapa metode untuk mengukur intensitas latihan fisik

	Pengukuran Subjektif	Pengukuran Subjektif	Pengukuran Fisiologis	Pengukuran Fisiologis	Absolut
Intensitas	Tes Berbicara	RPE 10 nilai	%HRR/VO ₂ R (%)	Max HR%	METs
Ringan	Berbicara dan Bernyanyi	<3	<40	<64	<3
Sedang	Berbicara tetapi tak dapat bernyanyi	3-4	40-60	64-76	3-6
Berat	Sulit Berbicara	≥5	>60	>76	≥6

4. Rekomendasi Latihan Aerobik Berdasarkan FITT

FITT	Rekomendasi	Keterangan
Frekuensi	<ul style="list-style-type: none"> 3 – 5 x/minggu 	
Intensitas	<ul style="list-style-type: none"> Sedang Berat Kombinasi 	<ul style="list-style-type: none"> Kriteria intensitas lihat Tabel 2.1. Risiko akibat latihan terhadap sistem kardiovaskular dan muskuloskeletal

FITT	Rekomendasi	Keterangan
	<ul style="list-style-type: none"> Sedang - Berat 	<p>akan bertambah dengan meningkatnya intensitas latihan.</p> <ul style="list-style-type: none"> Latihan interval intensitas tinggi (<i>higher intensity interval training</i>) lebih efisien waktu terutama bagi individu yang mempunyai waktu terbatas untuk berlatih Intensitas dan durasi latihan saling berhubungan dalam hal memberikan manfaat latihan, contoh peningkatan kebugaran aerobik (daya tahan kardiorespirasi) dengan latihan intensitas ringan durasi lama (lari santai 90 menit) adalah sama dengan latihan interval intensitas tinggi (dengan interval bervariasi antara 30 detik dan 4 menit)
Time (Waktu)	<ul style="list-style-type: none"> Minimal 10 menit, akumulasi sampai atau berkesinambungan 30 menit/hari 	<ul style="list-style-type: none"> Menentukan jumlah waktu latihan fisik dinyatakan per-sesi latihan, per-hari, per-minggu atau dengan pengeluaran kalori total (<i>total caloric expenditure</i>) Rekomendasi untuk dewasa adalah 150 menit/minggu dengan intensitas sedang, 75 menit/minggu dengan intensitas berat atau kombinasi intensitas sedang dan berat, dengan ketentuan 1 menit intensitas berat \approx 2 menit intensitas sedang Untuk mempertahankan atau menurunkan berat badan dianjurkan 50-60 menit/hari (sampai total 300 menit/minggu dengan intensitas sedang atau 150 menit/minggu dengan intensitas berat atau kombinasi keduanya dengan nilai yang setara

FITT	Rekomendasi	Keterangan
		<ul style="list-style-type: none"> • Cara lain untuk menentukan kuantitas latihan adalah minimal pengeluaran kalori 1000 kcal/minggu atau dengan jumlah langkah sebanyak 3.000 - 4.000 langkah/hari dengan intensitas sedang – berat .
Tipe	<ul style="list-style-type: none"> • Treadmill, jalan, sepeda ergometer, jogging, berenang, dll 	<ul style="list-style-type: none"> • Untuk meningkatkan kebugaran aerobik adalah latihan aerobik yang melibatkan kelompok otot-otot besar tubuh secara ritmik dan berkesinambungan, setidaknya intensitas sedang dan memerlukan sedikit ketrampilan. • Latihan lain dan olahraga yang memerlukan ketrampilan untuk meningkatkan kebugaran yang lebih tinggi direkomendasikan untuk individu yang memiliki ketrampilan dan kebugaran yang adekuat untuk aktivitas tersebut • Klasifikasi modalitas latihan aerobik dapat dilihat pada Tabel 2.4.

5. Rekomendasi Latihan Beban

Komponen Latihan	Rekomendasi	Keterangan
Frekuensi	<ul style="list-style-type: none"> • $\geq 2x/$ minggu untuk kelompok otot besar • Jeda minimal 48 jam antar latihan 	<ul style="list-style-type: none"> • Berlaku untuk latihan kebugaran otot umum, dan individu tidak terlatih, • Kelompok otot yang dilatih dapat semua secara keseluruhan pada satu sesi latihan atau sebagian kelompok otot pada satu sesi (<i>split routine</i>)
Tipe	<ul style="list-style-type: none"> • Latihan otot multi sendi, fokus pada otot agonis dan antagonis 	<ul style="list-style-type: none"> • Latihan otot multi sendi berefek terhadap lebih dari satu kelompok otot, direkomendasi bagi dewasa untuk menghindari terjadinya

Komponen Latihan	Rekomendasi	Keterangan
	<ul style="list-style-type: none"> • Latihan otot sendi tunggal 	ketidak seimbangan otot (<i>muscle imbalance</i>) sehingga rentan terhadap cedera
Volume (Repetisi dan Set)	<ul style="list-style-type: none"> • 2 - 4 set • 8 – 12 repetisi • 60 – 80% satu-maksimal repetisi (1-RM) • Interval istirahat 2-3 menit antar set • Untuk lansia dan individu tidak terlatih yang rentan terhadap cedera muskuloskeletal: ≥1 set, 10-15 repetisi, intensitas sedang 60-70% 1-RM 	<ul style="list-style-type: none"> • Latihan otot bisa sama atau kombinasi bentuk latihan yang berpengaruh pada otot yang sama • 1-RM adalah beban maksimal yang mampu diangkat dalam 1 Repetisi • Variasi latihan pada kelompok otot yang sama memberikan manfaat lebih • Intensiitas latihan kekuatan dan jumlah repetisi dalam setiap setnya berbanding terbalik. • Beban dengan intensitas kurang dari 50% 1-RM, banyak repetisi dalam 1 set dengan interval istirahat yang lebih singkat dan set yang lebih sedikit akan meningkatkan daya tahan otot Untuk lansia dan individu tidak terlatih yang rentan terhadap cedera muskuloskeletal
Teknik	<ul style="list-style-type: none"> • Teknik yang benar pada fase mengangkat (kontraksi konsentrik) dan menurunkan (kontraksi eksentrik) 	<ul style="list-style-type: none"> • Setiap repetisi harus dengan kontrol ruang gerak sendi yang sempurna (<i>full range of motion</i>) • Menjaga pola pernafasan biasa yaitu mengeluarkan nafas pada fase mengangkat dan menarik nafas pada fase menurunkan beban.

Rangkuman 2

Setiap program latihan fisik yang diberikan harus disesuaikan dengan kondisi kesehatan individu dan tingkat kebugaran fisik yang ingin dicapai terutama pada komponen program yaitu FITT (frekuensi, Intensitas, Waktu, dan tipe latihan). Selain itu program harus dilakukan dengan baik dan benar dengan memperhatikan kondisi umum yang bisa kita dapatkan dengan pemeriksaan praparticipasi.

Kemajuan program dievaluasi bertahap dengan memperhatikan adaptasi masing-masing, seperti denyut nadi, tekanan darah, komposisi tubuh. Program latihan dimulai dari yang ringan secara progresif dinaikkan sesuai dengan prinsip FITT.

Tes Formatif 2

1. Laki-laki usia 44 tahun, telah berhenti merokok sejak 1 bulan yang lalu, aktivitas sehari-hari lebih banyak duduk kurang lebih 8 jam sehari. Saat ini minum obat diabetes rutin setiap hari, pasien tidak memiliki keluhan spesifik. Tekanan darah 150/95 mmhg, IMT 30 kg/m². Pasien mempunyai Ayah yang menderita stroke pada usia 53 tahun. Pada pemeriksaan penunjang kadar LDL 120 mg/dl, HDL 65 mg/dl. Pasien berencana mengikuti program latihan rutin untuk menurunkan berat badannya. Komponen latihan fisik apa yang berperan dalam menentukan berat ringannya latihan/olahraga dilakukan?
 - A. Frekuensi
 - B. Intensitas
 - C. Tipe latihan
 - D. Durasi (lama) latihan
 - E. Jenis olahraga

2. Seorang ibu rumah tangga berusia 35 tahun berkonsultasi karena merasa sering kelelahan dalam melakukan aktivitas sehari-hari. Hal ini terjadi semenjak dia jarang berolahraga dan berat badannya naik 10 kilogram. Dia juga mempunyai kebiasaan menonton drama korea sambil ngemil. Untuk membuat tubuh sehat dan bugar, ia bermaksud untuk melakukan latihan/olahraga secara teratur. Dari kasus diatas, apakah yang dimaksud dengan kemampuan tubuh untuk melakukan aktivitas fisik tanpa mengalami kelelahan yang berlebihan ? Faktor kebugaran apa yang berperan agar klien tersebut mampu melakukan aktivitas fisik tanpa rasa lelah
 - A. Daya tahan jantung-paru, kekuatan dan daya tahan otot, kelenturan, komposisi tubuh

- B. Daya tahan jantung-paru, koordinasi, kelenturan, komposisi tubuh
 - C. Kelincahan, kekuatan dan daya tahan otot, komposisi tubuh, kelenturan
 - D. Keseimbangan, daya tahan jantung-paru, kekuatan dan daya tahan otot, kelenturan
 - E. Kecepatan, keseimbangan, kelincahan, koordinasi
3. Seorang laki-laki usia 25 tahun secara teratur melakukan latihan fisik di sekitar rumahnya maupun di pusat kebugaran. 5 kali dalam seminggu dia secara bergantian melakukan jogging, jalan cepat, bersepeda, dan kadang-kadang berenang. 2 kali dalam seminggu dia melakukan latihan untuk ototnya seperti push up, sit up, plank, maupun latihan dengan menggunakan di pusat kebugaran. Dia merasakan perubahan yang terjadi pada tubuhnya, selain merasa bugar dan tidak mudah capai, dia juga merasakan bentuk tubuhnya proporsional seperti tubuh atlet. Komponen antropometri apa saja yang mengalami perubahan akibat latihan fisik teratur?
- A. Keseimbangan, daya tahan jantung paru
 - B. Biomekanik, kelincahan, kecepatan
 - C. Kekuatan, keseimbangan, daya tahan otot
 - D. Kecepatan, daya tahan jantung paru
 - E. Postur, komposisi tubuh, lingkar dan bentuk tubuh
4. Seorang wanita berusia 38 tahun ingin merasa bugar karena akhir-akhir ini mudah lelah dan capai bila melakukan suatu aktivitas fisik sehari-hari. Komponen latihan fisik apa saja yang harus diperhatikan apabila menyarankan kepada seseorang?
- A. Frekuensi, Intensitas, tipe, dan jumlah sesi
 - B. Frekuensi, Tipe, Time, Waktu (pagi, siang, sore)
 - C. Frekuensi, Intensitas, Tipe, dan Waktu (durasi)
 - D. Intensitas, Tipe, Waktu, jumlah sesi
 - E. Frekuensi, Intensitas, Jumlah sesi, Waktu
- Laki-laki 42 tahun dengan berat badan 90 kg.

5. Tinggi badan pasien 165cm, berencana menurunkan Berat Badannya secara aman. Bagaimana cara menghitung Heart Rate maksimal agar olahraga/latihan efektif?
- A. 210-umur
 - B. 200-umur
 - C. 207-umur
 - D. 220-umur
 - E. 180-umur

Jawaban Tes Formatif 2

- 1. B
- 2. A
- 3. E
- 4. C
- 5. E

Cocokkanlah jawaban anda dengan Kunci Jawaban Tes Formatif 2 yang terdapat di bagian modul ini. Hitunglah jawaban yang benar. Kemudian gunakan rumus berikut untuk mengetahui tingkat penguasaan Anda terhadap materi Modul 2

Tingkat Penguasaan = (Jumlah jawaban yang benar/jumlah soal) x100%

Arti tingkat penguasaan: 90-100% = baik sekali

80-90% = baik

70-79% = cukup

<70%= kurang

Apabila mencapai tingkat penguasaan 80% atau lebih, Anda dapat meneruskan kegiatan belajar 3. Bagus! Jika masih di bawah 80%, Anda harus mengulangi materi Kegiatan Belajar 2, terutama bagian yang belum dikuasai

MODUL 3

MANFAAT LATIHAN FISIK UNTUK KESEHATAN

Metode pembelajaran	Estimasi waktu	Capaian Pembelajaran
Kuliah interaktif Diskusi Question based learning	150 menit	Mahasiswa memahami dan menjelaskan manfaat latihan fisik untuk kesehatan kepada pasien yang akan melakukan latihan fisik sebagai bagian dari pencegahan dan penatalaksanaan penyakit tidak menular.

Penelitian telah membuktikan adanya hubungan yang positif antara latihan fisik teratur dengan kesehatan dan kebugaran. Peningkatan kebugaran jantung-paru berhubungan dengan menurunnya angka kejadian diabetes, sindroma metabolik, obesitas, dan penyakit kronis. Beberapa penelitian juga menunjukkan adanya penurunan angka kejadian penyakit jantung, stroke, dan semua penyakit yang menyedemkan kematian seiring dengan meningkatnya tingkat kebugaran jantung paru ataupun tingkat aktivitas fisik.

Seorang dokter umum harus mengetahui dan memahami secara ilmiah manfaat dari prinsip program latihan fisik sehingga dapat menjelaskan secara prinsip latihan-latihan yang mendukung hal tersebut. Manfaat latihan fisik dapat diringkas dalam tabel 3.1 berikut ini.

Tabel 3.1 Manfaat aktivitas fisik bagi Kesehatan

Bukti tingkat kuat	Bukti tingkat sedang-kuat	Bukti tingkat sedang
1. Menurunkan risiko kematian di usia muda	1. Kemampuan melakukan kegiatan sehari-hari yang lebih baik (khususnya usia lanjut)	1. Menurunkan risiko terjadinya patah tulang panggul
2. Menurunkan risiko penyakit jantung	2. Menurunkan tingkat obesitas pada perut	2. Mengurangi risiko kanker paru
3. Menurunkan risiko hipertensi	3. Menjaga berat badan setelah program penurunan berat badan	3. Mengurangi risiko kanker dinding Rahim
4. Menurunkan risiko stroke	4. memperbaiki fungsi kognitif pada usia lanjut	4. Meningkatkan kepadatan tulang
5. Menurunkan risiko dislipidemia		5. Meningkatkan kualitas tidur
6. Menurunkan risiko sindroma metabolic		

Bukti tingkat kuat	Bukti tingkat sedang-kuat	Bukti tingkat sedang
7. Menurunkan risiko terjadinya DM tipe 2		
8. Menurunkan risiko terjadinya kanker usus		
9. Menurunkan risiko terjadinya kanker payudara		
10. Mencegah kenaikan berat badan dan menurunkan berat badan		
11. Meningkatkan kebugaran jantung paru dan otot		
12. Menurunkan risiko jatuh		
13. Mengurangi depresi		

Manfaat latihan fisik untuk penyakit kronik hubungannya dengan tingkat latihan fisik yang efektif dapat dijelaskan sebagai berikut:

Sistem metabolisme

- Aktivitas dan latihan fisik yang dilakukan secara teratur dapat mengurangi risiko diabetes mellitus, membantu mengontrol kadar gula darah bagi penderita diabetes mellitus.
- Penelitian menunjukkan perubahan kebiasaan melakukan latihan fisik akan dapat menurunkan risiko mengalami diabetes sebanyak 46% dibandingkan dengan penurunan risiko sebesar 42% dengan metode pengaturan makan dan latihan fisik, serta 31% dengan pengaturan makan saja.
- latihan aerobik maupun latihan kekuatan otot akan memperbaiki kerja insulin, pengendalian kadar gula darah dan proses oksidasi (metabolisme) lemak serta cadangan lemak di otot. Aktivitas atau latihan fisik dapat segera memperbaiki kerja insulin dan efek ini akan bertahan selama 2 hingga 72 jam setelah latihan. Sehingga latihan fisik yang dilakukan secara teratur pada individu dengan diabetes mellitus akan dapat meningkatkan toleransi terhadap glukosa, meningkatkan sensitifitas insulin, menurunkan kadar HbA1c dan mengurangi kebutuhan insulin.
- Aktivitas dan latihan aerobik yang dilakukan secara teratur akan membantu memperbaiki kadar lemak darah pada pasien dengan

gangguan kadar lemak darah. Perbaikan ini meliputi penurunan kadar trigliserida, dan peningkatan kadar HDL.

- Terdapat bukti kuat bahwa aktivitas fisik dapat menurunkan risiko terjadinya sindroma metabolik. Penurunan risiko ini ditemukan pada individu yang melakukan aktivitas fisik intensitas sedang setidaknya 150 menit per minggu.

Overweight dan obesitas

- Aktivitas fisik intensitas sedang minimal 150 menit seminggu akan meningkatkan kebugaran fisik seseorang yang memiliki masalah kelebihan berat badan dan obesitas. Namun diperlukan durasi latihan yang lebih tinggi, yakni sampai dengan lebih 300 menit seminggu untuk menurunkan berat badan.
- aktivitas fisik teratur 150-300 menit seminggu dapat menurunkan risiko penambahan berat badan dan akan lebih efektif lagi jika dikombinasikan dengan pengaturan makan yang seimbang.

Sistem kardiovaskular

- Penurunan risiko terjadinya penyakit kardiovaskuler atau penyakit jantung dan pembuluh darah akan tercapai pada tingkat aktivitas fisik yang setara dengan melakukan latihan intensitas sedang minimal 150 menit tiap minggu.
- Pada penyakit hipertensi, efek penurunan tekanan darah akibat latihan dengan melakukan latihan fisik intensitas sedang berdurasi 30 menit hampir setiap hari; dimana akan terjadi penurunan tekanan darah sistolik sebanyak 5-7 mmHg setelah 1 sesi latihan tersendiri (efek akut) atau setelah menjalani suatu program latihan (efek kronis).
- Meskipun penurunan tekanan darah sistolik hanya kecil, namun penurunan sebesar 2 mmHg mempunyai makna klinis yang besar karena dapat menurunkan angka kematian akibat stroke dan penyakit jantung sebesar 6%, serta angka kematian secara keseluruhan sebesar 10%.

Sistem muskuloskeletal

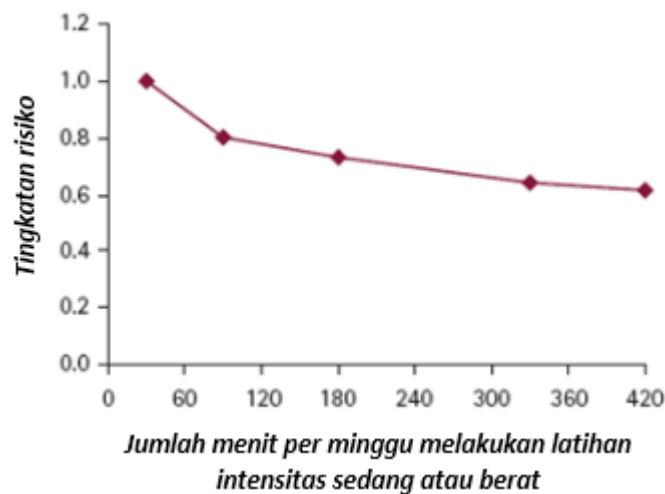
- Aktivitas fisik yang teratur dapat memperlambat penurunan kepadatan tulang, terutama pada individu yang melakukan latihan aerobik yang

bersifat *weight bearing* dan latihan kekuatan otot dengan intensitas sedang hingga tinggi. Perubahan-perubahan ini akan terlihat secara nyata bila latihan fisik dilakukan setidaknya 90 menit seminggu dan ditingkatkan hingga 300 menit seminggu.

- Perempuan yang memiliki hidup aktif terbukti mempunyai risiko patah tulang panggul yang lebih kecil dibanding dengan individu yang tidak aktif. Penelitian membuktikan bahwa melakukan aktivitas fisik intensitas sedang 150-300 menit seminggu secara teratur berhubungan dengan berkurangnya risiko patah tulang panggul.

Kematian dini

- Individu yang melakukan aktifitas fisik selama kurang lebih 7 jam seminggu akan mempunyai risiko kematian dini yang 40% lebih rendah dibandingkan dengan individu yang melakukan aktivitas fisik kurang dari 30 menit seminggu (Gambar 3.1.)



Gambar 3.1. Risiko kematian dini menurun seiring dengan tingkat aktivitas fisik

- Durasi atau intensitas latihan yang berlebihan tidak diperlukan untuk mengurangi risiko kematian dini. Penelitian menunjukkan pada dasarnya risiko kematian di usia muda sudah menurun secara bermakna dengan melakukan latihan aerobik intensitas sedang dengan durasi minimal 150 menit per minggu
- Perbedaan yang paling dramatis dalam hal risiko kematian dini terlihat nyata antara individu yang tidak aktif atau melakukan latihan

fisik sebanyak 30 menit dalam seminggu dengan individu yang melakukan latihan fisik sebanyak 90 menit per minggu

- Risiko terjadinya kematian diri akan terus menurun seiring dengan semakin tingginya tingkat aktivitas fisik intensitas sedang-tinggi di waktu luang.

Manfaat latihan fisik untuk kesehatan dan kebugaran ditentukan oleh faktor-faktor kebugaran terkait dengan kesehatan (*health related fitness*) yaitu: Kebugaran kardiorespirasi (daya tahan jantung-paru), kekuatan dan daya tahan otot, komposisi tubuh, kelenturan/fleksibilitas, dan keseimbangan untuk lanjut usia. Diperlukan pemeriksaan Lebih lanjut untuk mengetahui tingkat kebugaran seseorang.

1. Daya tahan jantung paru (*cardiorespiratory endurance*)

Besarnya daya tahan jantung paru diukur dengan menilai volume oksigen maksimal yang dapat digunakan oleh tubuh atau sering disebut $VO_2\text{max}$.

2. Daya tahan otot (*muscle endurance*)

Merupakan kemampuan otot untuk melakukan kontraksi yang berulang ulang terhadap suatu beban submaksimal dalam jangka waktu tertentu. Komponen ini menggambarkan kemampuan seseorang untuk mengatasi kelelahan. Untuk menialai daya tahan otot tubuh bagian atas (trisepts, deltoid, dan pektoralis mayor).

3. Kekuatan otot (*muscle strength*)

merupakan tenaga yang dapat dihasilkan otot pada kontraksi maksimal. Penurunan kekuatan otot ini akan mengganggu keseimbangan tubuh dan peningkatan risiko jatuh.

4. Fleksibilitas (*flexibility*)\

Merupakan kemampuan persendian untuk melakukan gerakan dalam ruang gerak sendi secara maksimal. Terutama untuk mengukur kelenturan otot-otot daerah bahu, punggung, paha belakang.

5. Komposisi tubuh (*body composition*)

Parameter pengukuran ini terdiri dari:

- Indeks massa tubuh yang merupakan hasil pembagian dari berat badan dalam satuan kilogram dibagi dengan tinggi badan dalam meter kuadrat yang menggambarkan proporsi berat badan terhadap tinggi badan.
- Persen lemak tubuh yang merupakan perbandingan antara berat lemak tubuh terhadap berat badan total yang diperoleh melalui pengukuran tertentu. Pengukuran persen lemak tubuh dapat menggunakan *body impedance analyzer*.
- Lingkar pinggang: untuk menilai kemungkinan risiko penyakit metabolik digunakan pengukuran lingkar pinggang. Apakah klien termasuk dalam kategori berisiko atau tidak.

Latihan 3

1. Beberapa penelitian telah dilakukan untuk dapat menilai manfaat latihan fisik untuk kebugaran dan Kesehatan. Sebutkan manfaat tersebut berdasarkan kekuatan bukti ilmiah yang ada.
2. Sebutkan manfaat latihan fisik terhadap sistem metabolisme.
3. Bagaimana manfaat latihan fisik terhadap sistem kardiovaskular?
4. Sebutkan faktor-faktor yang termasuk dalam *health elated fitness*
5. Jelaskan parameter yang berpengaruh terhadap komposisi tubuh

Jawaban latihan 3

1. Manfaat latihan fisik bagi kesehatan

Bukti tingkat kuat	Bukti tingkat sedang-kuat	Bukti tingkat sedang
<ol style="list-style-type: none"> 1. Menurunkan risiko kematian di usia muda 2. Menurunkan risiko penyakit jantung 3. Menurunkan risiko hipertensi 4. Menurunkan risiko stroke 5. Menurunkan risiko dislipidemia 6. Menurunkan risiko sindroma metabolic 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Kemampuan melakukan kegiatan sehari-hari yang baik (khususnya usia lanjut) 2. Menurunkan tingkat obesitas pada perut 3. Menjaga berat badan setelah program penurunan berat badan 4. memperbaiki fungsi kognitif pada usia lanjut 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Menurunkan risiko terjadinya patah tulang panggul 2. Mengurangi risiko kanker paru 3. Mengurangi risiko kanker dinding Rahim 4. Meningkatkan kepadatan tulang 5. Meningkatkan kualitas tidur

7. Menurunkan risiko terjadinya DM tipe 2		
8. Menurunkan risiko terjadinya kanker usus		
9. Menurunkan risiko terjadinya kanker payudara		
10. Mencegah kenaikan berat badan dan menurunkan berat badan		
11. Meningkatkan kebugaran jantung paru dan otot		
12. Menurunkan risiko jatuh		
13. Mengurangi depresi		

2. Aktivitas dan latihan fisik yang dilakukan secara teratur dapat mengurangi risiko diabetes mellitus, membantu mengontrol kadar gula darah bagi penderita diabetes mellitus.

- latihan fisik akan dapat menurunkan risiko mengalami diabetes atau kombinasi metode pengaturan makan dan latihan fisik
- latihan aerobik maupun latihan kekuatan otot akan memperbaiki kerja insulin, pengendalian kadar gula darah dan proses oksidasi (metabolik) lemak serta cadangan lemak di otot.
- latihan fisik yang dilakukan secara teratur pada individu dengan diabetes mellitus akan dapat meningkatkan toleransi terhadap glukosa, meningkatkan sensitifitas insulin, menurunkan kadar HbA1c dan mengurangi kebutuhan insulin.
- Aktivitas dan latihan fisik yang dilakukan secara teratur akan membantu memperbaiki kadar lemak darah pada pasien dengan gangguan kadar lemak darah. Perbaikan ini meliputi penurunan kadar trigliserida, dan peningkatan kadar HDL.
- aktivitas fisik dapat menurunkan risiko terjadinya sindroma metabolik. Penurunan risiko ini ditemukan pada individu yang melakukan aktivitas fisik intensitas sedang setidaknya 150 menit per minggu.

3. Penurunan risiko terjadinya penyakit kardiovaskuler atau penyakit jantung dan pembuluh darah akan tercapai pada tingkat aktivitas fisik intensitas sedang minimal 150 menit tiap minggu.
 - Pada penyakit hipertensi, dengan melakukan latihan fisik intensitas sedang 30 menit setiap hari; dimana akan terjadi penurunan tekanan darah sistolik sebanyak 5-7 mmHg setelah 1 sesi latihan tersendiri (efek akut) atau setelah menjalani suatu program latihan (efek kronis).
 - Meskipun penurunan tekanan darah sistolik 2 mmHg mempunyai makna klinis yang besar karena dapat menurunkan angka kematian akibat stroke dan penyakit jantung sebesar 6%, serta angka kematian secara keseluruhan sebesar 10%.
4. Faktor yang termasuk *health related fitness*
 - Daya tahan jantung paru (*cardiorespiratory endurance*)
 - Daya tahan otot (*muscle endurance*)
 - Kekuatan otot (*muscle strength*)
 - Fleksibilitas (*flexibility*)
 - Komposisi tubuh (*body composition*)
5. Parameter komposisi tubuh terdiri dari:
 - Indeks massa tubuh yang merupakan hasil pembagian dari berat badan dalam satuan kilogram dibagi dengan tinggi badan dalam meter kuadrat yang menggambarkan proporsi berat badan terhadap tinggi badan.
 - Persen lemak tubuh yang merupakan perbandingan antara berat lemak tubuh terhadap berat badan total yang diperoleh melalui pengukuran tertentu. Pengukuran persen lemak tubuh dapat menggunakan *body impedance analyzer*.
 - Lingkar pinggang: untuk menilai kemungkinan risiko penyakit metabolik digunakan pengukuran lingkar pinggang. Apakah klien termasuk dalam kategori berisiko atau tidak.

Rangkuman 3

Manfaat latihan fisik dalam pencegahan dan penanganan penyakit kronis telah diketahui dengan baik. Individu dengan gaya hidup yang lebih aktif atau lebih bugar memiliki tingkat risiko terkena penyakit kronis yang lebih rendah dan juga angka kematian yang lebih rendah. Sehingga latihan fisik merupakan hal penting untuk pencegahan dan penanganan berbagai penyakit kardiovaskuler maupun penyakit kronis. Manfaat latihan fisik untuk kesehatan dan kebugaran ditentukan oleh faktor-faktor kebugaran terkait dengan kesehatan (*health related fitness*) yaitu: Kebugaran kardiorespirasi (daya tahan jantung-paru), kekuatan dan daya tahan otot, komposisi tubuh, kelenturan/fleksibilitas.

Tes formatif 3

1. Seorang wanita usia 45 tahun datang ke klinik olahraga dengan keluhan utama tekanan darah yang kadang naik. Oleh dokter yang bertugas disarankan untuk melakukan perubahan gaya hidup sehat. Apa bentuk latihan yang paling tepat untuk wanita tersebut?
 - A. Latihan fisik aerobik intensitas sedang dan kekuatan setiap hari sampai dengan 150 menit seminggu
 - B. Latihan fisik aerobik intensitas sedang 90 menit setiap minggu
 - C. Latihan fisik intensitas sedang hampir tiap hari dengan intensitas sedang minimal 150 menit seminggu
 - D. Latihan fisik intensitas berat dengan tujuan menurunkan tekanan darah secara drastis dan segera
 - E. Latihan yang diutamakan adalah latihan kekuatan dengan tujuan mengaktifkan sistem neuromuskuler
2. Bagaimana latihan fisik aerobik mempunyai manfaat

terhadap penyakit Diabetes Melitus?

- A. meningkatkan toleransi terhadap glukosa, meningkatkan sensitifitas insulin, menurunkan kadar HbA1c dan mengurangi kebutuhan insulin.
- B. memperbaiki kadar lemak darah pada pasien dengan gangguan kadar lemak darah, meliputi penurunan kadar trigliserida, dan penurunan kadar HDL.
- C. menurunkan toleransi terhadap glukosa, meningkatkan sensitifitas insulin, menurunkan kadar HbA1c dan mengurangi kebutuhan insulin.
- D. memperbaiki kadar lemak darah pada pasien dengan gangguan kadar lemak darah, meliputi penurunan kadar trigliserida, dan meningkatkan kadar LDL.
- E. menurunkan toleransi terhadap glukosa, menurunkan sensitifitas insulin, menurunkan kadar HbA1c dan mengurangi kebutuhan insulin.

3. Apabila dilakukan dengan baik dan teratur, latihan fisik mempunyai manfaat untuk Kesehatan dan kebugaran, Apakah komponen kebugaran yang paling sesuai untuk menilai volume oksigen maksimal?

- A. Muskuloskeletal
- B. Fleksibilitas
- C. Keseimbangan
- D. Kekuatan otot
- E. Kardiorespirasi

4. Parameter komposisi tubuh terdiri dari lingkaran pinggang, massa otot, massa lemak, indeks massa tubuh. Apakah

parameter komposisi tubuh yang menunjukkan kemungkinan risiko sindroma metabolik?

- A. Indeks massa tubuh
- B. Berat badan
- C. Massa lemak
- D. Lingkar pinggang
- E. Prosentase lemak

5. Seorang laki-laki usia 42 tahun datang dengan keluhan mudah lelah sejak berat badannya meningkat 10 kg dalam 3 bulan terakhir. Dia tidak mempunyai riwayat masalah kesehatan. Apakah jenis, durasi dan intensitas latihan yang disarankan pada pasien tersebut untuk menuunkan berat badan?

- A. kombinasi latihan aerobik intensitas sedang 120 menit, 3x seminggu, latihan kekuatan 3x seminggu
- B. kombinasi latihan aerobik intensitas sedang 150 menit, 5x seminggu, latihan kekuatan 2-3x seminggu
- C. kombinasi latihan aerobik intensitas sedang >150 menit 5x seminggu, latihan kekuatan 2-3x seminggu
- D. kombinasi latihan aerobik intensitas sedang <150 menit seminggu 3x sehari, latihan kekuatan 1x seminggu
- E. kombinasi latihan aerobik intensitas sedang >150 menit seminggu 5x sehari, latihan kekuatan 1x seminggu

Jawaban Tes Formatif 3

- 1. C
- 2. A
- 3. E
- 4. D
- 5. C

Cocokkanlah jawaban anda dengan Kunci Jawaban Tes Formatif 2 yang terdapat di bagian modul ini. Hitunglah jawaban yang benar. Kemudian gunakan rumus berikut untuk mengetahui tingkat penguasaan Anda terhadap materi Modul 3

Tingkat Penguasaan = (Jumlah jawaban yang benar/jumlah soal) x100%

Arti tingkat penguasaan: 90-100% = baik sekali

80-90% = baik

70-79% = cukup

<70%= kurang

Apabila mencapai tingkat penguasaan 80% atau lebih, Anda dapat meneruskan kegiatan belajar 4. Bagus! Jika masih di bawah 80%, Anda harus mengulangi materi Kegiatan Belajar 3, terutama bagian yang belum dikuasai

MODUL 4

LATIHAN FISIK PADA OBESITAS

Metode pembelajaran	Estimasi waktu	Capaian Pembelajaran
Kuliah interaktif Diskusi Question based learning	150 menit	Perkenalan Penjelasan Perkuliahan dan kontrak perkuliahan

Overweight dan obesitas merupakan tanda terjadinya kelebihan lemak tubuh yang dapat berkontribusi pada terjadinya gangguan jantung, hipertensi, diabetes, gangguan sendi, beberapa jenis kanker, dan aspek psikososial dan ekonomi. Penanganan *overweight* dan obesitas penting karena dapat mengurangi risiko penyakit jantung dan pembuluh darah (CVD) seperti penurunan tekanan darah, penurunan kolesterol LDL, peningkatan kolesterol HDL, penurunan trigliserida dan perbaiki toleransi gula darah. Penurunan berat badan juga berhubungan dengan penanda peradangan seperti C-reactive protein yang erat dengan perkembangan penyakit jantung dan pembuluh darah.

Tabel 4.1 Klasifikasi Obesitas untuk Asia

Kategori	BMI (kg/m ²)	Risiko
<i>Underweight</i>	< 18.5	Rendah
<i>Ideal</i>	18.5-22.9	Rendah - Sedang
<i>Overweight</i>	≥23.0	Sedang - Tinggi
<i>Pre-obese</i>	23.0-27.4	Sedang - Tinggi
<i>Obese</i>	≥27.5	Tinggi - Sangat tinggi

Tabel 4.2 *Abdominal Obesity*: Klasifikasi Asia

Referensi	Lingkar Pinggang Pria (cm)	Lingkar Pinggang Wanita (cm)
WHO	102	88
Konsensus Asia Pasifik	90	80

Kombinasi dari pengaturan asupan makanan dan aktivitas fisik sangat penting dalam memaksimalkan program penurunan berat badan dan aktivitas fisik. Penurunan berat badan sebesar 5% sampai dengan 10% dari berat badan awal memberikan dampak positif yang signifikan pada kesehatan dan dapat dipertahankan dengan melibatkan aktivitas sehari-hari. Mempertahankan hasil penurunan berat badan merupakan tantangan

karena biasanya berat badan akan kembali naik sebesar 33% sampai dengan 50% dari berat badan awal dalam waktu satu tahun setelah program penurunan berat badan berakhir.

Patofisiologi

Gangguan pola makan dan inaktivitas merupakan penyebab utama obesitas. Penyebab lainnya gangguan hypothalamus, hormonal, genetik. Sehingga mengetahui penyebab dari obesitas merupakan kunci keberhasilan penurunan berat badan. Perubahan pada asupan makanan dan pengeluaran energi akan berpengaruh pada keseimbangan kalori di dalam tubuh. Peningkatan asupan lemak dan gula dengan penurunan aktivitas fisik di sisi-sisi lain akan mengakibatkan:

- Peningkatan insulin puasa
- Peningkatan respons insulin terhadap glukosa
- Penurunan sensitivitas insulin
- Penurunan hormon pertumbuhan / GH
- Penurunan respon hormon pertumbuhan terhadap stimulasi insulin
- Peningkatan hormon adrenocortical
- Peningkatan sintesa dan kolesterol
- Penurunan sensitivitas lipase

Tujuan Latihan Fisik

Seorang dokter wajib memahami makna dari penanganan masalah berat badan sebelum memberikan anjuran apapun pada pasien dan tidak hanya berusaha mengurangi asupan makanan sesedikit mungkin dan memberikan program olahraga seberat mungkin. Sehingga akan lebih banyak menimbulkan dampak negatif dari pada memberikan perbaikan tingkat kesehatan pasien obesitas.

Penanganan masalah berat badan tidak dapat disederhanakan hanya karena ketidakseimbangan antara energi masuk dan keluar. Mengatur asupan makanan dan olahraga merupakan pilihan yang sangat baik, namun di sisi lain apabila tidak dilakukan dengan benar akan timbul interaksi satu dengan yang lain yang dapat menimbulkan perasaan puas, lelah, kelelahan, dan gangguan psikologis.

Program penurunan berat badan harus fokus kepada tujuan tersebut dan tidak teralihkan pada tujuan lainnya seperti ingin memiliki bentuk tubuh yang indah, kekar, ataupun ingin memperbaiki bagian-bagian tubuh tertentu.

Program penurunan berat badan yang baik harus terus berlanjut sampai dengan akhir program yang direncanakan tanpa menimbulkan rasa bosan yang berlebihan dan sebaliknya dapat memotivasi penderita untuk tetap fokus pada tujuannya, sehat dan menjadi manusia yang lebih baik secara fisik, mental, sosioekonomi dan spiritual.

Pemeriksaan Individu Overweight dan Obesitas

Seorang dokter diharapkan mampu untuk mendeteksi dan dapat melakukan pemeriksaan umum pada kasus overweight dan obesitas sesuai dengan kompetensinya mampu memisahkan individu risiko tinggi dengan individu yang risiko rendah. Pemeriksaan yang diharapkan dikuasai dokter umum adalah:

- Melakukan pengukuran lingkaran perut
- Menghitung indeks massa tubuh / IMT
- Menghitung jumlah kalori masuk dan yang dikeluarkan saat beraktivitas
- Menentukan berbagai risiko yang ada dan memungkinkan tercetus saat melakukan program penurunan berat badan

Asupan Makanan

Asupan makanan yang baik memberikan nutrisi sehingga mampu beraktivitas fisik. Hindari melakukan diet ekstrim karena selain mengurangi kecukupan energi di dalam tubuh, mengurangi kemampuannya dalam beraktivitas fisik, mempercepat rasa bosan atau rasa putus asa bila berat badannya tidak turun ataupun kembali naik. Dokter harus mengetahui pola makan dan menghitung kecukupan energi yang harus diterima individunya.

Makanan yang sehat tidak selalu berarti baik untuk dikonsumsi dalam jumlah berlebih dan makanan yang dianggap tidak sehat seperti lemak dan minyak tidak selalu harus dihindari, karena tubuh juga membutuhkan lemak untuk berlangsungnya kerja faal tubuh yang optimal.

Evaluasi Praparticipasi

Tes penyaringan sebelum melakukan program latihan fisik untuk penurunan berat badan sangat penting untuk mengurangi efek samping misalnya: nyeri sendi, osteoarthritis, sesak nafas sampai dengan serangan jantung, gangguan jantung koroner, risiko hipertensi, dan kemungkinan menderita diabetes melitus.

Berbagai temuan yang diperoleh dari tes praparticipasi juga menentukan apakah individu tersebut dapat diatasi oleh dokter umum atau harus dirujuk ke dokter spesialis kedokteran olahraga dan spesialis terkait yang sesuai dengan kondisi penyakit yang menyertai individu bersangkutan.

Hasil tes juga berguna untuk merencanakan program latihan yang sesuai dengan tingkat kemampuan fisik dan kesehatan individu pada saat itu yang pada akhirnya dapat memberikan penurunan berat badan seperti yang diharapkan.

Program Latihan Fisik

Meskipun aktivitas fisik merupakan kunci keberhasilan program penurunan berat badan namun dalam menerapkan latihan tersebut harus disesuaikan dengan pola kebiasaan dan tingkat kemampuan masing-masing individu. Dengan program latihan yang sedikit lebih tinggi dari aktivitas fisik sehari-hari akan memberikan hasil penurunan berat badan yang lebih memuaskan dibandingkan memberikan olahraga yang berat. Selain itu sebaiknya program latihan fisik tersebut mampu untuk memotivasi individu untuk dapat melakukannya sendiri secara teratur, terprogram untuk jangka panjang.

Pola latihan fisik dengan menggunakan prinsip sesuai dengan rekomendasi latihan fisik untuk dewasa sehat dalam bentuk latihan aerobik, beban ataupun kelenturan. Secara umum resep latihan yang dapat diberikan pada pasien overweight dan obesitas adalah sebagai berikut:

Latihan aerobik

- Frekuensi latihan fisik 5x perminggu atau disesuaikan dengan tingkat kemampuan.

- Intensitas sedang (64-76% HR maks) dan setelah mampu dilakukan diharapkan dapat dinaikan menjadi berintensitas berat yaitu 75-95% HR maks.
- Waktu 150 menit seminggu atau 30 menit perkali untuk dilakukan dalam 5x seminggu cukup untuk meningkatkan status kesehatan seseorang. Lamanya waktu berlatih ini secara bertahap ditingkatkan untuk mencapai 300 menit per minggu intensitas sedang atau 150 menit berintensitas berat dengan pemantauan atas hasil dan perubahan dari program penurunan berat badan tersebut.
- Tipe yang cocok bagi penderita adalah aerobik yaitu jalan cepat, jogging, bersepeda, dayung ataupun renang

Latihan beban

Latihan yang bersifat aerobik dapat mengurangi lemak tubuh dan dapat mempertahankan atau bahkan meningkatkan fat free weight sebagai efek lamanya latihan yang akan meningkatkan energi yang dipergunakan. Latihan beban akan membantu mempertahankan dan meningkatkan massa otot tanpa lemak. Terjaganya massa otot baik untuk meningkatkan kekuatan otot, mempertahankan metabolisme tubuh dan juga bagi kesehatan secara umum.

Latihan fisik dilakukan 2-3 kali dalam seminggu dengan melibatkan kelompok otot besar.

Pertimbangan Khusus

- Pencegahan cedera akibat berlatih fisik secara berlebihan menjadi perhatian bagi penderita obesitas dan hal tersebut tidak jarang menjadi penyebab individu menghentikan program penurunan berat badannya.
- Pengaturan suhu lingkungan saat berlatih dan kecukupan asupan cairan untuk mencegah dehidrasi dan gangguan kesehatan.
- Mengatasi keterbatasan individu seperti waktu, tempat ataupun dana untuk berlatih dan menjamin setiap individu obesitas tetap mampu untuk melakukan program penurunan berat badannya dalam kondisi apapun.

Rekomendasi Perubahan Perilaku

Pasien harus mampu mengubah perilakunya dan tidak hanya sekedar mengikuti instruksi dari dokternya untuk menurunkan berat badannya. Pasien harus dihindarkan dari berbagai ketergantungan baik terhadap individu tertentu ataupun pada suatu bentuk diet makanan, obat ataupun produk makanan tambahan.

Perubahan perilaku yang diharapkan terjadi sebaiknya meliputi:

- Kesadaran dan pola pikir akan pentingnya aktivitas fisik yang cukup, terprogram dan mampu dilakukan untuk jangka panjang secara berkesinambungan
- Menikmati program latihan jangka panjang dan berkesinambungan.
- Mampu menggunakan berbagai peralatan dan waktu yang ada untuk menurunkan berat badan, mempertahankannya dan meningkatkan kesehatan secara menyeluruh.
- Perubahan pola makan menjadi lebih baik dan terkontrol jumlahnya
- Perubahan gaya hidup untuk memperoleh tingkat kesehatan yang lebih baik.
- Membatasi penggunaan obat ataupun makanan tambahan dan baru digunakan bilamana benar-benar dibutuhkan.

Latihan 4

1. Mengapa orang yang overweight dan obesitas memerlukan tatalaksana penurunan berat badan yang tepat?
2. Sebutkan klasifikasi Obesitas menurut konsensus Asia Pasifik
3. Bagaimana strategi penurunan berat badan yang aman?
4. Apakah kompetensi dokter umum dalam hal pemeriksaan terkait obesitas?
5. Bagaimana program latihan fisik yang direkomendasikan pada pasien dengan obesitas?

Jawaban 4

1. Penanganan overweight dan obesitas penting karena dapat mengurangi risiko penyakit jantung dan pembuluh darah (CVD) seperti penurunan tekanan darah, penurunan kolesterol LDL, peningkatan kolesterol HDL,

penurunan trigliserida dan perbaiki toleransi gula darah. Penurunan berat badan juga berhubungan dengan penanda peradangan seperti C-reactive protein yang erat dengan perkembangan penyakit jantung dan pembuluh darah.

2. Klasifikasi Obesitas untuk Asia

Kategori	BMI (kg/m²)	Risiko
<i>Underweight</i>	< 18.5	Rendah
<i>Ideal</i>	18.5-22.9	Rendah - Sedang
<i>Overweight</i>	≥23.0	Sedang - Tinggi
<i>Pre-obese</i>	23.0-27.4	Sedang - Tinggi
<i>Obese</i>	≥27.5	Tinggi – Sangat tinggi

3. Kombinasi dari pengaturan asupan makanan dan aktivitas fisik dengan target penurunan berat badan sebesar 5% sampai dengan 10% dari berat badan awal. Tidak dilakukan dengan ekstrim seperti mengurangi asupan yang ekstrim dan menambah latihan fisik dan olahraga yang sangat banyak.

4. Kompetensi yang diharapkan dikuasai oleh dokter umum adalah:

- Melakukan pengukuran lingkar perut
- Menghitung indeks massa tubuh / IMT
- Menghitung jumlah kalori masuk dan yang dikeluarkan saat beraktivitas
- Menentukan berbagai risiko yang ada dan memungkinkan tercetus saat melakukan program penurunan berat badan

5. Program latihan meliputi:

Latihan aerobik

- Frekuensi latihan fisik 5x perminggu atau disesuaikan dengan tingkat kemampuan.
- Intensitas sedang (64-76% HR maks) dan setelah mampu dilakukan diharapkan dapat dinaikan menjadi berintensitas berat yaitu 75-95% HR maks.
- Waktu 150 menit seminggu atau 30 menit perkali untuk dilakukan dalam 5x seminggu cukup untuk meningkatkan status kesehatan seseorang. Lamanya waktu berlatih ini secara bertahap

ditingkatkan untuk mencapai 300 menit per minggu intensitas sedang atau 150 menit berintensitas berat dengan pemantauan atas hasil dan perubahan dari program penurunan berat badan tersebut.

- Tipe yang cocok bagi penderita adalah aerobik yaitu jalan cepat, jogging, bersepeda, dayung ataupun renang

Latihan beban

Latihan yang bersifat aerobik dapat mengurangi lemak tubuh dan dapat mempertahankan atau bahkan meningkatkan fat free weight sebagai efek lamanya latihan yang akan meningkatkan energi yang dipergunakan. Latihan beban akan membantu mempertahankan dan meningkatkan massa otot tanpa lemak. Terjaganya massa otot baik untuk meningkatkan kekuatan otot, mempertahankan metabolisme tubuh dan juga bagi kesehatan secara umum.

Latihan fisik dilakukan 2-3 kali dalam seminggu dengan melibatkan kelompok otot besar.

Rangkuman 4

Overweight dan obesitas merupakan tanda terjadinya kelebihan lemak tubuh yang dapat berkontribusi pada terjadinya gangguan jantung, hipertensi, diabetes, gangguan sendi, beberapa jenis kanker, dan aspek psikososial dan ekonomi. Klasifikasi obesitas menurut Indeks Masa Tubuh dan Lingkar Pinggang:

Klasifikasi Obesitas untuk Asia

Kategori	BMI (kg/m²)	Risiko
<i>Underweight</i>	< 18.5	Rendah
<i>Ideal</i>	18.5-22.9	Rendah - Sedang
<i>Overweight</i>	≥23.0	Sedang - Tinggi
<i>Pre-obese</i>	23.0-27.4	Sedang - Tinggi
<i>Obese</i>	≥27.5	Tinggi - Sangat tinggi

Abdominal Obesity: Klasifikasi Asia

Referensi	Lingkar Pinggang Pria (cm)	Lingkar Pinggang Wanita (cm)
WHO	102	88
Konsensus Asia Pasifik	90	80

Kombinasi dari pengaturan asupan makanan dan aktivitas fisik sangat penting dalam memaksimalkan program penurunan berat badan dan

aktivitas fisik. Penurunan berat badan sebesar 5% sampai dengan 10% dari berat badan awal memberikan dampak positif yang signifikan pada kesehatan dan dapat dipertahankan dengan melibatkan aktivitas sehari-hari.

Program penurunan berat badan yang baik harus terus berlanjut sampai dengan akhir program yang direncanakan tanpa menimbulkan rasa bosan yang berlebihan dan sebaliknya dapat memotivasi penderita untuk tetap fokus pada tujuannya, sehat dan menjadi manusia yang lebih baik secara fisik, mental, sosioekonomi dan spiritual.

Tes Formatif 4

1. Laki-laki 45 tahun mempunyai keluhan mudah lelah dan capai saat melakukan aktivitas. Tinggi pasien 165cm dengan berat badan 95kg. Termasuk dalam klasifikasi apakah Indeks Masa Tubuh pasien tersebut menurut konsensus Asia?
 - A. *Normoweight*
 - B. *Underweight*
 - C. Obesitas
 - D. *Overweight*
 - E. Tidak dapat diklasifikasikan
2. Seorang wanita 25 tahun memiliki lingkar pinggang 90cm, Berat badan 80kg, tinggi badan 155cm. Pasien merasa tidak terlalu percaya diri dengan kondisi tubuhnya. Pasien ingin menurunkan berat badan dengan program diet dan latihan fisik. Apakah langkah awal yang harus dilakukan sebagai dokter yang dilakukan terhadap pasien?
 - A. Memberikan resep obat penekan nafsu makan
 - B. Memberikan program latihan
 - C. Memberikan resep asupan makanan
 - D. Melakukan stratifikasi risiko
 - E. Merujuk pasien tersebut
3. Seorang pasien wanita usia 30 tahun yang bekerja sebagai akuntan mengeluhkan berat badan yang terus bertambah. Pasien tidak rutin melakukan latihan fisik, kadang 1x dalam seminggu jalan pagi. Setiap hari bekerja 8 jam dengan sebagian besar aktivitas dilakukan dengan

posisi duduk. Pasien ingin menurunkan berat badannya. Apakah yang dokter lakukan untuk program penurunan berat badan pasien tersebut?

- A. Memberikan program kombinasi asupan dan latihan fisik
 - B. Memberikan obat penekan rasa makan
 - C. Memberikan resep asupan makanan 500 kkal sehari
 - D. Memberikan program latihan fisik 1 jam sehari
 - E. Motivasi untuk banyak bergerak
4. Bentuk latihan fisik apakah yang tepat diberikan untuk pasien obesitas?
- A. Aerobik, kekuatan otot, kelenturan
 - B. Anaerobik, kecepatan, kekuatan otot
 - C. Aerobik, keseimbangan, eksploisitas
 - D. Aerobik, kelenturan, kecepatan
 - E. Anaerobik, kelenturan, daya tahan otot
5. Bagaimana rekomendasi awal latihan fisik aerobik yang disarankan untuk pasien dengan obesitas?
- A. jogging 3x seminggu, intensitas sedang, 120 menit dalam seminggu
 - B. bersepeda 2x seminggu, intensitas sedang, 160 menit seminggu
 - C. jalan kaki 5x seminggu, intensitas sedang, 150 menit seminggu
 - D. berenang 1x seminggu, intensitas sedang, 60 menit seminggu
 - E. jalan kaki, 2x seminggu, intensitas sedang, 100 menit seminggu

Jawaban Tes Formatif 4

- 1. C
- 2. D
- 3. A
- 4. A
- 5. C

Cocokkanlah jawaban anda dengan Kunci Jawaban Tes Formatif 4 yang terdapat di bagian modul ini. Hitunglah jawaban yang benar. Kemudian

gunakan rumus berikut untuk mengetahui tingkat penguasaan Anda terhadap materi Modul 4

Tingkat Penguasaan = (Jumlah jawaban yang benar/jumlah soal) x100%

Arti tingkat penguasaan: 90-100% = baik sekali

80-90% = baik

70-79% = cukup

<70%= kurang

Apabila mencapai tingkat penguasaan 80% atau lebih, Anda dapat meneruskan kegiatan belajar 5. Bagus! Jika masih di bawah 80%, Anda harus mengulangi materi Kegiatan Belajar 4, terutama bagian yang belum dikuasai

MODUL 5

CEDERA OLAHRAGA

Metode pembelajaran	Estimasi waktu	Capaian Pembelajaran
Kuliah interaktif Diskusi Question based learning	150 menit	Mahasiswa mampu memahami pengertian, faktor risiko, dan klasifikasi terjadinya cedera olahraga

Cedera menjadi bagian dari suatu kegiatan olahraga, dan merupakan suatu keadaan yang paling ditakutkan orang atau atlet yang aktif berolahraga. Menurut data *Centers for Disease Control and Prevention (CDC)* tahun 2016 didapatkan hasil 8.6 juta orang per tahun mengalami cedera yang berhubungan dengan olahraga atau 34,1 orang tiap 1.000 orang. Di Indonesia sudah cukup banyak kejadian – kejadian cedera yang terjadi saat berolahraga dari masyarakat umum maupun atlet. Namun sampai saat ini belum ada data terintegrasi yang menunjukkan angka kejadian cedera.

Cedera dapat terjadi pada berbagai usia, lokasi, jenis olahraga maupun lokasi/regio di tubuh. Jenis olahraga berperan dalam menentukan jenis cedera yang akan terjadi pada seorang atlet tergantung bagian tubuh apa yang berperan dalam melakukan olahraga tersebut. Tata laksana Penatalaksananya pun beraneka ragam, baik secara tradisional maupun sesuai dengan perkembangan teknologi dan keilmuan.

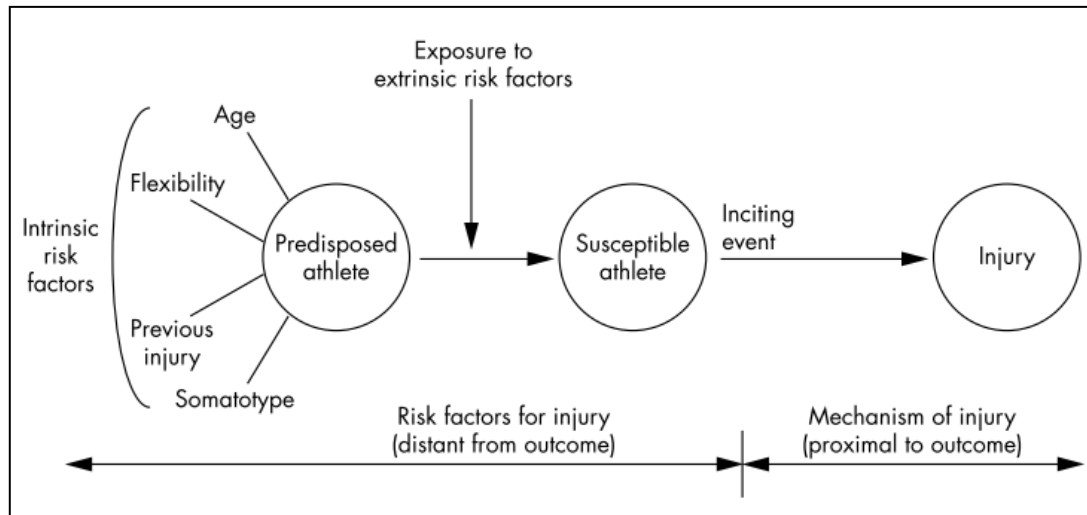
Definisi, Faktor Risiko, dan Klasifikasi

Definisi

Cedera olahraga merupakan hilangnya atau adanya kelainan dari struktur tubuh atau fungsi yang dihasilkan dari paparan energi fisik saat berlatih, saat kompetisi olahraga, ataupun setelah olahraga dan telah dilakukan pemeriksaan lalu didiagnosa oleh seorang praktisi klinis profesional secara medis.

Faktor Risiko

Terdapat faktor risiko yang menimbulkan cedera olahraga, yaitu faktor risiko intrinsik dan faktor risiko ekstrinsik.



Gambar 5.1 Mekanisme cedera olahraga

Bahr R, Krosshaug T. Understanding injury mechanisms: a key component of preventing injuries in sport. *Br J Sport Med.* 2005;(September 2009).

Faktor Risiko Intrinsik

Faktor intrinsik adalah faktor risiko yang terdapat pada atletnya sendiri, seperti:

- **Usia**

risiko cedera pada anak-anak dan remaja dengan intensitas meningkat akan meningkatkan risiko cedera, terutama apabila dimulai pada usia terlalu dini akan berpengaruh tumbuh kembang anak.

- **Jenis Kelamin**

wanita yang berlatih berlebihan, seringkali menyebabkan *Female Athlete Triad*, sebuah fenomena dimana terjadi osteoporosis, gangguan pola makan (*disorder eating*) dan gangguan menstruasi pada atlet perempuan seperti pada atlet lari jarak jauh. Perbedaan jenis kelamin juga terjadi pada jenis olahraga kontak seperti tinju, taekwondo, *martial arts*. Perbedaan agresivitas, kekuatan otot, eksplosivitas menjadi alasan peningkatan risiko cedera pada laki-laki.

- **Komposisi Tubuh**

Komposisi tubuh yang tidak ideal membuat risiko cedera meningkat, seperti misalnya peningkatan kadar lemak yang tinggi pada seorang atlet yang menggunakan otot dan sendi secara berulang akan meningkatkan beban pada sendi yang berlebihan, sehingga dapat menyebabkan *overload injuries*.

- **Riwayat Kesehatan dan Cedera Sebelumnya**

Riwayat cedera sebelumnya merupakan faktor risiko intrinsik. Apabila cedera tidak terselesaikan maka mengakibatkan masalah di masa depan, bisa menimbulkan cedera berulang, cedera baru, maupun masalah mental psikologis.

- **Status Kebugaran**

Atlet yang Lebih bugar risiko cedera Lebih kecil dibanding yang kurang bugar. Dengan daya tahan jantung paru, kekuatan otot, dan fleksibilitas yang baik dibanding kebugaran sesuai cabang olahraga yang diikuti maka risiko cedera dapat ditekan.

- **Antropometri Atlet**

Dengan anatomi, komposisi, postur yang sesuai dengan cabang olahraga maka akan menunjang performa dan mengurangi risiko terjadinya cedera. Kelainan anatomi menimbulkan risiko yang lebih besar seperti ketidakseimbangan otot, *flat foot*, *scoliosis*.

- **Kemampuan Atlet**

Kemampuan atlet dalam bermain memegang peranan, atlet pemula lebih cenderung mudah mengalami cedera dibandingkan atlet yang mempunyai kemampuan bermain yang tinggi, seorang atlet yang terlatih dapat menjaga keseimbangan mereka, sehingga mengurangi beban pada satu area yang memungkinkan terjadi cedera.

- **Faktor Psikologi**

Faktor psikologis dapat meningkatkan dan menghambat proses penyembuhan cedera. Diperlukan keahlian atau keterampilan secara psikologis bagi atlet seperti membentuk gambar diri, penetapan target,

dan pemikiran positif. Keterampilan psikologis ini dapat digunakan selama pertandingan, latihan dan rehabilitasi cedera olahraga untuk memotivasi atlet mendapatkan prestasi yang lebih baik.

Faktor Risiko Ekstrinsik

Faktor risiko ekstrinsik adalah cedera yang disebabkan oleh faktor-faktor di luar dari atlet, seperti:

- **Faktor Olahraga** (pelatih, aturan, wasit)
 - Sikap dan cara komunikasi dari seorang pelatih mempengaruhi bagaimana seorang atlet bertanding.
 - Keputusan pelatih yang memaksakan seorang atlet bertanding melebihi dari kemampuan akan meningkatkan risiko cedera.
 - Kepatuhan pemain terhadap aturan dari pertandingan juga dapat meningkatkan risiko cedera atlet itu sendiri dan atlet yang lain.
 - **Peralatan Pelindung** (helm, pelindung tulang kering, pelindung siku)

Peralatan yang tidak sesuai dengan standar dan tidak dipakai dengan benar menyebabkan kurangnya perlindungan bagi atlet dan meningkatkan risiko terjadinya cedera pada pertandingan.

- **Peralatan Olahraga** (sepatu, raket, bola)

Standar, jenis dan ukuran harus sesuai agar meminimalkan risiko cedera

- **Lingkungan** (cuaca, suhu ekstrim, lantai dan jenis rumput, pemeliharaan)

Cuaca ekstrim dapat menyebabkan berbagai cedera olahraga, yang paling sering terjadi adalah kram otot, *heat stroke*, dan *frostbite* pada pertandingan dengan suhu dingin.

Klasifikasi Cedera Olahraga

Berdasarkan Onset Waktu

- **Akut**

Cedera akut secara terjadi tiba-tiba saat bermain atau berolahraga, contohnya pada pergelangan kaki yang terkilir, cedera punggung, ataupun tangan yang mengalami fraktur. Tanda-tanda cedera akut adalah terjadinya mendadak, nyeri hebat, pembengkakan, terdapat gangguan fungsi misalkan sulit berjalan, berdiri, dll

- **Kronis**

Cedera kronis adalah kondisi cedera yang terjadi saat melakukan olahraga di masa lampau dan masih dirasakan sampai saat ini pada saat melakukan olahraga maupun saat kondisi istirahat.

Berdasarkan Penyebab

- **Cedera Langsung**

- Cedera langsung disebabkan oleh benturan secara langsung misalnya: benturan langsung dengan orang lain dan terbentur dengan objek lain (misalnya bola atau tongkat). Dapat menyebabkan hematoma atau memar, sprain, strain, dislokasi dan patah tulang.

- **Cedera Tidak Langsung**

- lokasi cedera terjadi agak jauh dari lokasi benturan, misalnya terjatuh dan menahan tubuh dengan tangan sehingga mengakibatkan dislokasi bahu.
- cedera yang bukan hasil dari kontak fisik dengan suatu benda atau orang, tetapi disebabkan oleh tindakan atlet sendiri, contohnya pada *over stretching*, teknik yang buruk, dan kelelahan.

Berdasarkan Kerusakan Jaringan

- Cedera Jaringan Lunak

Kerusakan pada jaringan lunak dapat menyebabkan perdarahan internal dan pembengkakan.

- ekskoriasi (luka-lecet, luka dan lecet),

- otot, tendon (strain pada serat otot dan tendonitis),
- Ligamen (sprain),
- Cedera Jaringan Keras
 - kerusakan pada tulang, contoh fraktur dan dislokasi.
 - benturan langsung bisa menyebabkan trauma pada tulang dan menyebabkan perdarahan antara lapisan di luar tulang dan jaringan tulang, perdarahan internal dalam tulang, yang disertai dengan perdarahan pada jaringan sekitar dapat menyebabkan *shock* dan komplikasi peredaran darah.

Berdasarkan Mekanisme Biomekanik

- **Traction (Traksi)**

gaya yang menarik dan membentang jaringan sampai pada batas kemampuan jaringan merenggang (*Tensile stress*), sehingga dapat menyebabkan robekan (*tears*) ataupun sprain dan strain.

- **Compression (Kompresi)**

gaya yang menekan terhadap satu sama lain, contohnya pada tulang belakang bila mengangkat beban di atas kepala dan memberikan tekanan yang luar biasa kepada diskus, terutama bila kepadatan tulang sudah mulai berkurang maka akan mudah terjadi fraktur kompresi pada tulang belakang.

- **Bending (Pembengkokan)**

menyerupai kompresi, gaya yang bergerak menekan satu sama lain pada jaringan, tetapi *bending* mudah terjadi pada tulang anak-anak atau tulang dengan kepadatan yang sangat kurang, sehingga pada titik terlemah tulang tidak mampu menahan kedua gaya sehingga terjadi fraktur.

- **Shear Stress (Tekanan Memotong)**

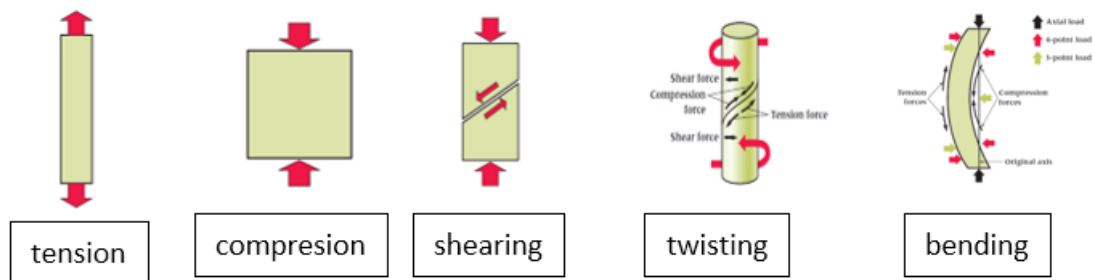
Cedera terjadi pada dua pasang gaya yang bertindak seakan-akan seperti gunting dan cedera terjadi pada jaringan yang saling berpotongan.

▪ **Torsion (Putaran)**

Cedera yang disebabkan oleh gaya yang memutar ke arah yang berlawanan, digambarkan dengan gerakan memasang sekrup menggunakan obeng, sehingga yang paling sering terjadi adalah fraktur spiral.

▪ **Overload (Beban Berlebih) dan Overuse (Beban Berulang)**

Cedera berlebihan terjadi ketika benturan terjadi secara berlebihan dan melalui proses berulang-ulang pada tulang dan jaringan. Pada tahap awal dari cedera terkadang tanpa rasa sakit dan atlet akan terus melakukan tekanan pada lokasi cedera yang mungkin telah terjadi cedera, akhirnya kerusakan menjadi terakumulasi.



Gambar 5.2 Cedera Olahraga berdasarkan Biomekanik

Latihan 5

1. Apakah yang dimaksud dengan cedera olahraga?
2. Sebutkan faktor risiko terjadinya cedera olahraga...
3. Jelaskan klasifikasi cedera olahraga menurut penyebabnya
4. Jelaskan klasifikasi cedera olahraga menurut kerusakan jaringan
5. Sebutkan penyebab cedera olahraga karena biomekanik

Jawaban Latihan 5

1. Cedera olahraga merupakan hilangnya atau adanya kelainan dari struktur tubuh atau fungsi yang dihasilkan dari paparan energi fisik saat berlatih, saat kompetisi olahraga, ataupun setelah olahraga dan telah dilakukan pemeriksaan lalu didiagnosa oleh seorang praktisi klinis profesional secara medis.
2. Terdapat 2 klasifikasi faktor risiko cedera olahraga

Faktor Risiko Intrinsik:

- Usia
- Jenis Kelamin
- Komposisi Tubuh
- Riwayat Kesehatan dan Cedera Sebelumnya
- Status Kebugaran
- Antropometri Atlet
- Kemampuan Atlet
- Faktor Psikologi

Faktor Risiko Ekstrinsik

- Faktor Olahraga (pelatih, aturan, wasit)
- Peralatan Pelindung (helm, pelindung tulang kering, pelindung siku)
- Peralatan Olahraga (sepatu, raket, bola)
- Lingkungan (misalnya cuaca, suhu ekstrim, lantai dan jenis rumput, pemeliharaan)

3. Berdasarkan penyebab, klasifikasi cedera olahraga adalah:

Cedera Langsung

Cedera langsung disebabkan oleh benturan secara langsung misalnya: benturan langsung dengan orang lain dan terbentur dengan objek lain (misalnya bola atau tongkat). Dapat menyebabkan hematoma atau memar, sprain, strain, dislokasi dan patah tulang.

Cedera Tidak Langsung

lokasi cedera terjadi agak jauh dari lokasi benturan, misalnya terjatuh dan menahan tubuh dengan tangan sehingga mengakibatkan dislokasi bahu.

cedera yang bukan hasil dari kontak fisik dengan suatu benda atau orang, tetapi disebabkan oleh tindakan atlet sendiri, contohnya pada *over stretching*, teknik yang buruk, dan kelelahan.

4. Berdasarkan Kerusakan Jaringan, klasifikasi cedera olahraga dapat dibagi menjadi:

Cedera Jaringan Lunak

Kerusakan pada jaringan lunak dapat menyebabkan perdarahan internal dan pembengkakan.

- ekskoriasi (luka-lecet, luka dan lecet),
- otot, tendon (strain pada serat otot dan tendonitis), Ligamen (sprain),

Cedera Jaringan Keras

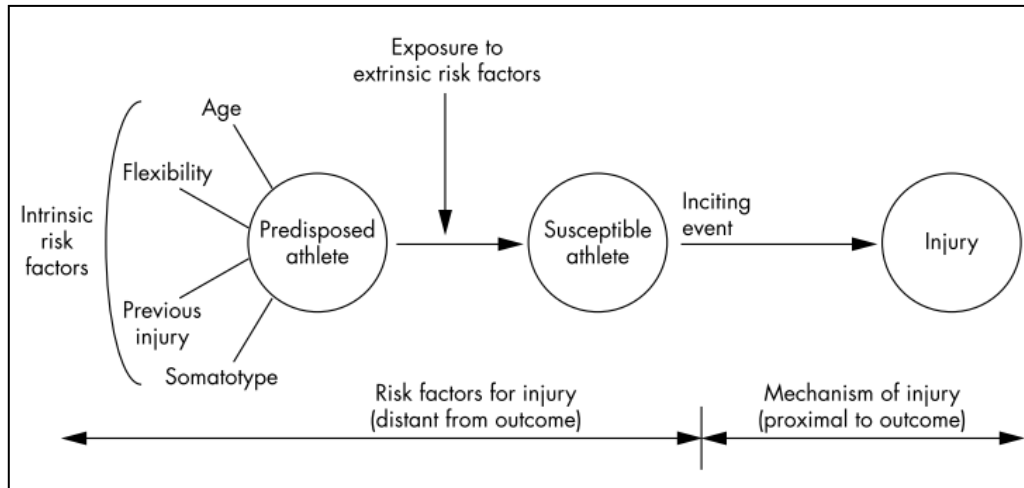
- kerusakan pada tulang, contoh fraktur dan dislokasi.
- benturan langsung bisa menyebabkan trauma pada tulang dan menyebabkan perdarahan antara lapisan di luar tulang dan jaringan tulang, perdarahan internal dalam tulang, yang disertai dengan perdarahan pada jaringan sekitar dapat menyebabkan *shock* dan komplikasi peredaran darah.

5. Berdasarkan Mekanisme Biomekanik

- Traction (Traksi)
- Compression (Kompresi)
- Bending (Pembengkokan)
- Shear Stress (Tekanan Memotong)
- Torsion (Putaran)
- Overload (Beban Berlebih) dan Overuse (Beban Berulang)

Rangkuman 5

Cedera dapat terjadi pada berbagai usia, lokasi, jenis olahraga maupun lokasi/regio di tubuh. Jenis olahraga berperan dalam menentukan jenis cedera yang akan terjadi pada seorang atlet tergantung bagian tubuh apa yang berperan dalam melakukan olahraga tersebut. Tata laksana Penatalaksananya pun beraneka ragam, baik secara tradisional maupun sesuai dengan perkembangan teknologi dan keilmuan. Mekanisme cedera olahraga dalam dilihat pada gambar berikut ini.



Tes Formatif 5

1. Seorang atlet laki-laki dalam sebuah pemeriksaan didapatkan mempunyai scoliosis, dan flat foot. Kondisi pada atlet tersebut merupakan faktor risiko dalam hal apa?
 - A. Komposisi tubuh
 - B. Antropometri
 - C. Riwayat Kesehatan
 - D. Status kebugaran
 - E. Kondisi bawaan

2. Seorang atlet marathon mengeluhkan menstruasinya tidak teratur, nafsu makan kurang. Atlet tersebut berlatih tiap hari dengan intensitas tinggi dan durasi lebih dari 1 jam. Dokter juga pernah menyampaikan adanya kemungkinan dia juga mengalami pengeroposan tulang. Disebut apakah gangguan Kesehatan pada atlet tersebut?
 - A. Osteoarthritis
 - B. Osteoporosis
 - C. Bulimia
 - D. Female athlete triad
 - E. Gangguan hormonal

3. Seorang atlet bulutangkis laki-laki mengeluhkan nyeri di tumit kakinya yang tidak berkurang sejak 2 bulan yang lalu. Nyeri dirasakan pada saat olahraga maupun saat istirahat dengan perbedaan tingkat nyeri.

Berdasarkan onset nyerinya, termasuk dalam kategori apa cedera yang dialami oleh atlet ini?

- A. Cedera kronis
 - B. Cedera akut
 - C. Cedera sub akut
 - D. Cedera kronis eksarsesebasi akut
 - E. Cedera akut eksarsesebasi kronis
4. Seorang atlet tenis merasakan nyeri pada sikunya selama 6 bulan, atlet berlatih memukul bola tiap hari selama minimal 2 jam. Menurut mekanisme biomekaniknya, cedera apakah yang terjadi pada atlet tersebut?
- A. Traction (Traksi)
 - B. Compression (Kompresi)
 - C. Bending (Pembengkokan)
 - D. Torsion (Putaran)
 - E. Overload (Beban Berlebih) dan Overuse (Beban Berulang)
5. Seorang sprinter datang ke klinik dengan keluhan nyeri paha belakang. Keadaan ini terjadi Ketika dalam sebuah pertandingan sprint nomor 100m.
- Ketika berlari maksimal tiba-tiba merasakan sakit yang luar biasa di paha belakangnya. Jenis cedera apa yang terjadi pada atlet tersebut?
- A. Sprain
 - B. Strain
 - C. Ruptur
 - D. Fraktur
 - E. Ekskoriasi

Jawaban Tes Formatif 5

- 1. B
- 2. D
- 3. A
- 4. E
- 5. B

Cocokkanlah jawaban anda dengan Kunci Jawaban Tes Formatif 5 yang terdapat di bagian modul ini. Hitunglah jawaban yang benar. Kemudian gunakan rumus berikut untuk mengetahui tingkat penguasaan Anda terhadap materi Modul 5

Tingkat Penguasaan = (Jumlah jawaban yang benar/jumlah soal) x100%

Arti tingkat penguasaan: 90-100% = baik sekali

80-90% = baik

70-79% = cukup

<70%= kurang

Apabila mencapai tingkat penguasaan 80% atau lebih, Anda dapat meneruskan kegiatan belajar 6. Bagus! Jika masih di bawah 80%, Anda harus mengulangi materi Kegiatan Belajar 5, terutama bagian yang belum dikuasai

MODUL 6

PINSIP PENATALAKSANAAN AWAL CEDERA OLAHRAGA METODE RICE

Metode pembelajaran	Estimasi waktu	Capaian Pembelajaran
Kuliah interaktif Diskusi Question based learning	150 menit	Mahasiswa mampu memahami dan melakukan prinsip penatalaksanaan cedera olahraga dengan menggunakan metode RICE

RICE merupakan prinsip penanganan pertama pada cedera olahraga yang memerlukan penanganan segera. Penanganan cedera pada masa dini sangat signifikan fungsinya sebagai faktor penentu lamanya proses kesembuhan cedera olahraga. Masing-masing komponen di dalam RICE mempunyai peranan masing – masing karena mempunyai fungsi tertentu dan saling melengkapi sebagai bentuk tatalaksana penanganan cedera. Apabila terjadi ketidakoptimalan salah satu komponen RICE akan berefek pada lama dan proses penyembuhan cedera tersebut.

Definisi

RICE berasal dari singkatan tindakan R: *Rest*, I: *Ice*, C: *Compression* serta E: *Elevation*, sebuah rangkaian tatalaksana cedera olahraga.

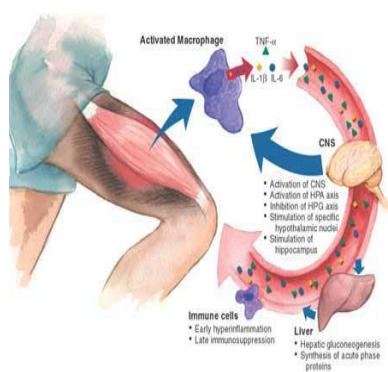
Patofisiologi Cedera

Cedera olahraga seringkali direspon oleh tubuh dengan tanda radang yang terdiri dari:

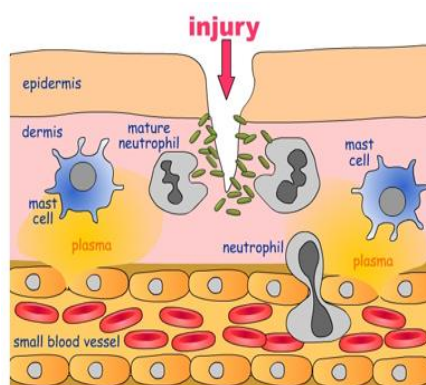
- Rubor (merah)
- Tumor (bengkak)
- Kalor (panas)
- Dolor (nyeri)
- Functiolaesa (penurunan fungsi)
 - Saat terjadi cedera, pembuluh darah pada saat cedera akan melebar (vasodilatasi) dengan maksud untuk mengirim lebih

banyak nutrisi dan oksigen dalam rangka mendukung penyembuhan.

- Pelebaran pembuluh darah inilah yang mengakibatkan lokasi cedera terlihat lebih merah (**rubor**).
- Cairan darah yang banyak dikirm kelokasi cedera akan merembes keluar dari kapiler menuju ruang antar sel, dan menyebabkan bengkak (**tumor**).
- Dengan supply nutrisi dan oksigen, metabolisme di lokasi cedera akan meningkat dengan sisa metabolisme berupa panas. Kondisi inilah yang menyebabkan lokasi cedera akan lebih panas (**kalor**) dibanding bagian tubuh yang lain.
- Tumpukan sisa metabolisme dan zat kimia lain akan merangsang ujung saraf dilokasi cedera dan menimbulkan nyeri (**dolor**). Rasa nyeri juga dipicu oleh tertekannya ujung saraf karena pembengkakan dilokasi cedera.
- Baik rubor, tumor, kalor, maupun dolor akan menurunkan fungsi organ atau sendi di lokasi cedera yang dikenal dengan istilah **functiolaesa**.



Gambar 6.1 Mekanisme Cedera Sprain



Gambar 6.2 Mekanisme terjadinya reaksi Inflamasi

Komponen – komponen RICE

Rest

Rest (istirahat) adalah mengistirahatkan fungsi bagian ekstremitas yang cedera untuk meminimalkan cedera. Istirahat pada saat penanganan cedera olahraga bukan berarti tidak melakukan aktivitas tetapi membatasi aktivitas

(istirahat relative). Pembatasan aktivitas diperlukan untuk melindungi jaringan yang cedera dan memberikan kesempatan untuk penyembuhan, tetapi tidak menghambat fungsi normal muskuloskeletal.

Istirahat sangat berarti untuk menghimpun tenaga ataupun mengistirahatkan tubuh.

Istirahat akan meminimalkan nyeri yang di derita, mengurangi pembengkakan, menghindari gerakan yang tidak diperbolehkan dan menjaga sistem otot (muscular), sendi dan rangka (tulang), yang terlibat.

Cara melakukan RICE

- Istirahat bagian cedera sesegera mungkin setelah cedera selama ± 15 -20 menit, sampai nyeri hilang atau berkurang
- ± 24 - 48 jam
- *Non weight bearing*



Gambar 6.3 Rest dengan menggunakan penyangga pada tubuh bagian atas



Gambar 6.4 Rest dengan menggunakan penyangga pada tubuh bagian bawah

Ice

Komponen RICE yang lain adalah *Ice* atau pemakaian Es. Pemakaian media es sebagai salah satu penanganan dari prinsip RICE adalah sangat mutlak peranannya.

Penggunaan es sangat diperlukan saat cedera terjadi karena saat cedera terjadi pembengkakan atau rusaknya pembuluh darah pasti terjadi, dan

penanganan yang tepat adalah dengan es karena es akan mengurangi suhu jaringan pada tempat cedera sehingga kebutuhan metabolik jaringan berkurang, memicu vasokonstriksi dan mengurangi perdarahan.

Es juga dapat mengurangi terjadinya pembengkakan dan meluasnya kerusakan jaringan yang berlebih dengan menurunkan kecepatan metabolisme pada lokasi cedera. Selain mengurangi pembengkakan dan menghindari kerusakan yang berlebih medium es juga dapat mengurangi nyeri untuk sementara dengan cara meningkatkan batas ambang pada ujung saraf dan sinaps, dengan meningkatkan konduksi saraf laten untuk memberikan efek analgesia. Pengecualian pemakaian medium es adalah bila adanya luka terbuka pada cedera.

Tabel 6.1 Efek Fisiologis terhadap terapi dingin

Variabel	Efek
Permeabilitas kapiler	Meningkat
Spasme otot	Menurun
Persepsi nyeri	Menurun
Aliran darah	Menurun sampai 10 menit pertama
Kecepatan metabolisme	Menurun
Elastisitas kolagen	Menurun
Kekakuan sendi	Meningkat
Pembengkakan	Dapat mengurangi pembengkakan lanjut tapi relatif tidak menghentikan pembengkakan yang sudah terjadi

Secara fisiologis, pada 15 menit pertama setelah pemberian aplikasi dingin (suhu 10°C) terjadi vasokonstriksi arteriola dan venula secara lokal.

Vasokonstriksi ini disebabkan oleh aksi reflek dari otot polos yang timbul akibat stimulasi sistem saraf otonom dan pelepasan epinephrin dan norepinephrin. Walaupun demikian apabila dingin tersebut terus diberikan selama 15 sampai dengan 30 menit akan timbul fase vasodilatasi yang terjadi intermiten selama 4 sampai 6 menit.

kontra-indikasi pemberian kompres es:

1. Hilang sensasi
2. Hipersensitif / alergi pada suhu dingin
3. Kelainan tekanan darah

4. Pengaplikasian di belakang telinga atau leher
5. Penyakit pembuluh darah perifer (*raynaud's disease*)

Pemberian kompres es dalam jangka waktu yang lama juga akan menyebabkan risiko cedera lainnya, yaitu:

1. *Hypothermia*: suatu kondisi medis dimana suhu tubuh menurun secara cepat dibawah suhu normal, sehingga merusak metabolisme tubuh
2. Excema kulit dapat terjadi pada pendinginan kulit selama 1 jam pada suhu 0° sampai -9°C. Excema ini dapat bertahan sampai dengan 24 jam
3. *Frosbite*: kondisi medis dimana kulit dan jaringan tubuh rusak karena suhu dingin. *Frosbite* (rusaknya anggota tubuh perifer) dapat terjadi pada suhu -3° sampai -4°C
4. *Burn ice*: rasa dan kerusakan jaringan yang disebabkan karena pengaplikasian es dengan suhu terlalu rendah (dibawah -5°C), waktu yang terlalu lama, dan pada area yang luas disebut dengan *the hunting respon*. Penyebab lain adalah terjadi peningkatan suhu pada sendi yang signifikan setelah pengaplikasian lebih dari 20 menit



Gambar 6.5 *Burn Ice*

Cara pengaplikasian ICE:

- Segera setelah terjadi cedera
- Kompres ± 15 – 20 menit, 3-4 kali/hari, selang waktu 2 – 4 jam
- Diberikan selama 72 jam setelah cedera



Gambar 6.6 Aplikasi es menggunakan gel es pada lokasi cedera

Compression

Komponen RICE selanjutnya adalah kompresi. Kompresi merupakan tindakan pembalutan bagian yang cedera dengan alat perban atau bandage untuk menghindari penumpukan cairan yang disebabkan oleh pembengkakan. Fungsi lainnya sebagai penyangga atau memfiksasi ekstremitas yang cedera agar tidak bergerak sehingga jaringan yang rusak karena cedera tidak meluas.

Kompresi, atau tekanan eksternal berfungsi untuk meningkatkan tekanan luar pada vaskuler, mengontrol edema dan menurunkan inflamasi dengan mengaktifkan reabsorpsi cairan, mengurangi perdarahan dan pembentukan hematoma. Kompresi direkomendasikan diberikan segera setelah cedera terjadi, dan aplikasi dilanjutkan selama minimal 24 jam.

Cara mengaplikasikan:

- Membalutkan *elastic verban* pada bagian cedera
- Regangkan hingga 75 %
- Lilitkan *verban* sampai menutupi seluruh area cedera
- Aplikasikan selama 24 jam pertama setelah cedera

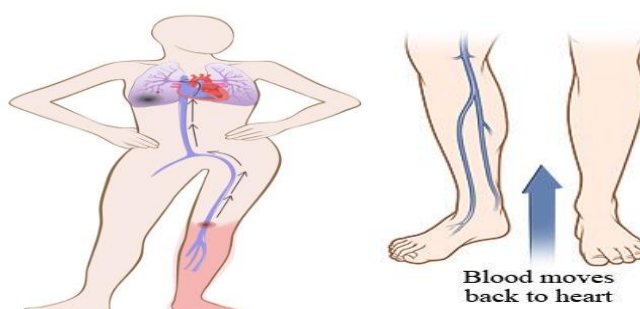


Gambar 6.7 Cara melakukan *Compression*

Elevation

Komponen ke empat dari RICE adalah Elevation/Elevasi. Elevasi mempunyai tujuan sebagai fasilitator suplai darah melalui pembuluh darah balik (vena) dari ekstremitas (lengan atau tungkai) ke arah jantung. Pembengkakan di ekstremitas biasanya terjadi karena tidak lancarnya pembuluh darah balik tersebut.

Elevasi mempunyai arti meninggikan posisi atau mengubah posisi ke yang lebih tinggi dari posisi jantung sehingga terjadi aliran kebawah yang akan memfasilitasi pembuluh darah balik dalam bekerja.



Gambar 6.8 aliran pembuluh darah dari tungkai bawah ke jantung

Cara pemakaian

- Bagian tungkai yang cedera diangkat 15 - 25 cm melebihi level jantung atau 45° pada posisi supine
- Tungkai dapat disanggah dengan bantal atau gulungan handuk
- Dilakukan hingga pembengkakan menghilang



Gambar 6.9 Cara melakukan *Elevation* pada tungkai

Latihan 6

1. Bagaimana patofisiologi terjadinya cedera?
2. Bagaimana cara mengaplikasikan komponen *Rest*?
3. Efek fisiologis terhadap terapi dingin?
4. Apakah kontra indikasi pemberian es pada terapi dingin?
5. Apakah tujuan dilakukan elevasi pada penanganan cedera olahraga?

Jawaban 6

1. Saat terjadi cedera, pembuluh darah pada saat cedera akan melebar (vasodilatasi) dengan maksud untuk mengirim lebih banyak nutrisi dan oksigen dalam rangka mendukung penyembuhan.

Pelebaran pembuluh darah inilah yang mengakibatkan lokasi cedera terlihat lebih merah (**rubor**).

Cairan darah yang banyak dikirm kelokasi cedera akan merembes keluar dari kapiler menuju ruang antar sel, dan menyebabkan bengkak (**tumor**).

Dengan supply nutrisi dan oksigen, metabolisme di lokasi cedera akan meningkat dengan sisa metabolisme berupa panas. Kondisi inilah yang menyebabkan lokasi cedera akan lebih panas (**kalor**) dibanding bagian tubuh yang lain.

Tumpukan sisa metabolisme dan zat kimia lain akan merangsang ujung saraf dilokasi cedera dan menimbulkan nyeri (**dolor**).

Rasa nyeri juga dipicu oleh tertekannya ujung saraf karena pembengkakan dilokasi cedera. Baik rubor, tumor, kalor, maupun dolor akan menurunkan fungsi organ atau sendi di lokasi cedera yang dikenal dengan istilah **functiolaesa**.

2. Cara melakukan RICE
 - a. Istirahat bagian cedera sesegera mungkin setelah cedera selama $\pm 15-20$ menit, sampai nyeri hilang atau berkurang
 - b. $\pm 24 - 48$ jam
 - c. *Non weight bearing*

	Efek
Permeabilitas kapiler	Meningkat
Spasme otot	Menurun
Persepsi nyeri	Menurun
Aliran darah	Menurun sampai 10 menit pertama
Kecepatan metabolisme	Menurun
Elastisitas kolagen	Menurun

Efek	
Kekakuan sendi	Meningkat
Pembengkakan	Dapat mengurangi pembengkakan lanjut tapi relatif tidak menghentikan pembengkakan yang sudah terjadi

3. Efek fisiologis terhadap terapi dingin
4. kontra-indikasi pemberian kompres es:
 - Hilang sensasi
 - Hipersensitif / alergi pada suhu dingin
 - Kelainan tekanan darah
 - Pengaplikasian di belakang telinga atau leher
 - Penyakit pembuluh darah perifer (*raynaud's disease*)
5. sebagai fasilitator suplai darah melalui pembuluh darah balik (vena) dari ekstremitas (lengan atau tungkai) ke arah jantung, karena pembengkakan di ekstremitas biasanya terjadi karena tidak lancarnya pembuluh darah balik tersebut.

Rangkuman 6

RICE berasal dari singkatan tindakan R: *Rest*, I: *Ice*, C: *Compresion* serta E: *Elevation*, sebuah rangkaian tatalaksana cedera olahraga.

Patofisiologi cedera olahraga:

- Rubor (merah)
- Tumor (bengkak)
- Kalor (panas)
- Dolor (nyeri)
- Functiolaesa (penurunan fungsi)

Tes Formatif 6

1. Seorang atlet sepakbola merasa kesakitan di pergelangan kakinya kakinya setelah di *tackle* oleh pemain lawan. Dia masih dapat berjalan namun agak terpinjang. Setelah pertandingan dia menemui dokter untuk mendapatkan pertolongan terhadap cederanya. Apa yang sebaiknya dilakukan oleh dokter?

A. Membawa ke Rumah Sakit

-
- B. Melakukan pemeriksaan Radiologi
 - C. Menerapkan tatalaksana *RICE*
 - D. Menyemprot pergelangan kaki dengan *Chlorethyl*
 - E. Mengedukai bahwa tidak ada cedera serius pada kakinya
2. Segera setelah atlet mengalami cedera akibat benturan pada kakinya terlihat kakinya kemerahan. Patofisiologi apa yang bisa kita lihat pada kasus ini?
- A. Rubor
 - B. Dolor
 - C. Kalor
 - D. Tumor
 - E. Functiolesa
3. Karena merasa sakit dan bengkak di punggungnya, seorang atlet mengompres tempat sakitnya menggunakan es. Dengan maksud agar cepat sembuh dan bisa segera Kembali bermain, dia mengompres dingin dengan batu es tanpa alas dan dilakukan selama 1 jam. Setelah 1 jam dia merasakan sakit dan perih pada punggungnya. Apakah yang terjadi apabila pengaplikasian es dilakukan terlalu lama pada kasus ini?
- A. Frost bite
 - B. Burn ice
 - C. Excema
 - D. Hipertermia
 - E. Hipotermia
4. Jika terlihat pembengkakan pada kasus cedera olahraga sebaiknya dilakukan kompresi pada lokasi cedera. Apa maksud dilakukan Tindakan tersebut?
- A. suplai darah melalui pembuluh darah balik (vena) dari ekstremitas (lengan atau tungkai) ke arah jantung agar tidak terjadi pembengkakan Lebih lanjut
 - B. mengistirahatkan fungsi bagian ekstremitas yang cedera
 - C. mengurangi suhu jaringan pada tempat cedera sehingga kebutuhan metabolik jaringan berkurang, memicu vasokonstriksi dan mengurangi perdarahan.
-

- D. untuk menghindari penumpukan cairan yang disebabkan oleh pembengkakan.
- E. fasilitator suplai darah melalui pembuluh darah balik (vena) dari ekstremitas (lengan atau tungkai) ke arah jantung

Jawaban Tes Formatif 6

- 1. C
- 2. A
- 3. B
- 4. D

Cocokkanlah jawaban anda dengan Kunci Jawaban Tes Formatif 6 yang terdapat di bagian modul ini. Hitunglah jawaban yang benar. Kemudian gunakan rumus berikut untuk mengetahui tingkat penguasaan Anda terhadap materi Modul 6

Tingkat Penguasaan = (Jumlah jawaban yang benar/jumlah soal) x100%

Arti tingkat penguasaan: 90-100% = baik sekali

80-90% = baik

70-79% = cukup

<70%= kurang

DAFTAR PUSTAKA

- Exercise is Medicine Indonesia. Exercise Prescription Course for Primary Care Physicians. Perhimpunan Dokter Spesialis Kedokteran Olahraga. 2014.
- ACSM Position Stand. Quantity and quality of exercise for developing and maintaining cardiorespiratory, musculoskeletal, and neuromotor fitness in apparently healthy adults: Guidance for prescribing exercise. 2011.
- Riebe D, Ehrman J, Liguori G, Magal M. ACSM's Guidelines for Exercise Testing and Prescription. New York: Lippincott Williams & Wilkins. 2018. p:48-69
- Exercise is Medicine Indonesia. Exercise Prescription Course for Primary Care Physicians. Perhimpunan Dokter Spesialis Kedokteran Olahraga. 2014.
- ACSM Position Stand. Quantity and quality of exercise for developing and maintaining cardiorespiratory, musculoskeletal, and neuromotor fitness in apparently healthy adults: Guidance for prescribing exercise. 2011.
- Riebe D, Ehrman J, Liguori G, Magal M. ACSM's Guidelines for Exercise Testing and Prescription. New York: Lippincott Williams & Wilkins. 2018. p:48-69
- ACSM Position Stand. Quantity and quality of exercise for developing and maintaining cardiorespiratory, musculoskeletal, and neuromotor fitness in apparently healthy adults: Guidance for prescribing exercise. 2011.
- Exercise is Medicine Singapore. Your prescription for health. Exercise Prescription Course for Primary Care Physicians.
- Hoeger WWK, Hoeger SA, Principles and Labs Fitness and Wellness, 7th edition. Belmont: Thomson Wadsworth, 2010.
- Katch VL, McArdle WD, Katch FI. Essentials of exercise physiology 4th edition. 2011.
- Exercise is Medicine Indonesia. Exercise Prescription Course for Primary Care Physicians. Perhimpunan Dokter Spesialis Kedokteran Olahraga. 2014.
- ACSM Position Stand. Quantity and quality of exercise for developing and maintaining cardiorespiratory, musculoskeletal, and neuromotor fitness in apparently healthy adults: Guidance for prescribing exercise. 2011.

- Riebe D, Ehrman J, Liguori G, Magal M. ACSM's Guidelines for Exercise Testing and Prescription. New York: Lippincott Williams & Wilkins. 2018. p:48-69
- ACSM's Exercise management for persons with chronic disease and disabilities; J. Larry Dusrtine, Geoffrey E. Moore, Patricia L. Painter
- Standar Kompetensi Dokter Indonesia 2012
- Ibrahim V., Meyler Z., Panagos A. Ankle Sprains and the Athlete. USA (updated 2015; cited 2021 Feb 20). Available from: <https://www.acsm.org/docs/current-comments/anklesprainstemp.pdf>
- American Orthopedic Foot and Ankle Society. Ankle Sprain. USA; 2015 (cited 2021 Feb 22). Available from: <http://www.aofas.org/footcaremd/conditions/ailments-of-the-ankle/Pages/Ankle-Sprain-.aspx>
- National Institute of Arthritis and Musculoskeletal and Skin Diseases. What are sprains and strains. USA (updated 2009 June; cited 2021 Feb 22). Available from: http://www.niams.nih.gov/health_info/sprains_strains/sprains_and_strains_ff.asp
- Herrera E, Sandoval MC, Camargo DM, Salvini TF. Effect of walking and resting after three cryotherapy modalities on the recovery of sensory and motor nerve conduction velocity in healthy subjects. Brazilian Journal of Physical Therapy. 2011.
- Michel PJ, Peter AA, Leendert B, Lieke W, Niek DC, Gino MMj. What is the evidence for rest, ice, compression and elevation therapy in the treatment of ankle sprains in adults. Journal of Athletic Training. 2012;47(4):435-443.
- Knight KL. Immediate care of acute traumatic injuries. Dalam Cryotherapy in sport injury management. Champaign: Human Kinetics. 2010. P:85-98.
- Anderson B. RICE - The First Steps. 2009. Diunduh dari <http://www.sports-injury-info.com/rice.html> pada tanggal 23 Februari 2021.

Tentang Penulis

Dr. Wawan Budisusilo, Sp.K.O



Penulis menyelesaikan pendidikan dokter di Universitas Sebelas Maret dan pendidikan dokter spesialis kedokteran Olahraga di Universitas Indonesia. Saat ini penulis mengajar di Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Prof. Dr. Hamka. Penulis juga merupakan praktisi kedokteran olahraga dengan menjadi dokter tim nasional atletik dan senam.

Ilmu Kedokteran olahraga merupakan cabang ilmu kedokteran yang menangani promosi kesehatan untuk populasi umum melalui pendekatan gaya hidup. Tujuan ilmu kedokteran olahraga meliputi pencegahan, diagnosis, pengobatan, dan rehabilitasi cedera atau masalah kesehatan yang muncul sebagai akibat dari partisipasi aktivitas fisik, latihan fisik dan olahraga di semua tingkatan dengan memperhatikan keamanan dan keefektifan sesuai dengan program latihan.

PENULIS

Dr. Wawan Budisusilo, Sp.K.O

Untuk akses **Buku Digital**,
Scan **QR CODE**



Media Sains Indonesia
Melong Asih Regency B.40, Cijerah
Kota Bandung - Jawa Barat
Email : penerbit@medsan.co.id
Website : www.medsan.co.id



ISBN 978-623-362-369-8 (PDF)

