

Dr. dr. ILHAMJAYA PATELLONGI, M.Kes. Lahir di Sengkang, 28 Januari 1958, menyelesaikan studi Sarjana (S1) pada Fakultas Kedokteran Universitas Hasanuddin Makassar (1988). Melanjutkan studi Magister (S2) Kesehatan Olahraga PPS Universitas Airlangga (1994), dan studi Doktor (S3) Ilmu Kedokteran PPS Universitas Airlangga (1999). Sejak tahun 2004-2014 menjadi Ketua Program Studi (KPS) Ilmu Keperawatan di Universitas Hasanuddin pada tahun. Menjadi Ketua bagian Ilmu Fisiologi Fakultas Kedokteran Universitas Hasanuddin pada tahun 2007-2014. Pada tahun 2007-2014 menjadi KPS Konsentrasi Fisiologi Pascasarjana Universitas Hasanuddin. Dan pada tahun 2018 hingga 2021 menjabat sebagai Dekan Fakultas Kedokteran Universitas Bosowa.

Dr. dr. HULDANI, MM, M.Imun. Lahir di Tabonio 1971, Pendidikan dokter diselesaikan pada tahun 1998. Pendidikan Strata 2 Magister Manajemen rumah Sakit Pada STIE Banjarmasin diselesaikan pada tahun 2015 dan Magister Imunologi tahun 2016 di Universitas Airlangga. Doktor di UNHAS diselesaikan pada tahun 2021. Dosen Fisiologi dan Imunologi pada Universitas Lambung Mangkurat Fakultas Kedokteran Program Studi Pendidikan Dokter, Program Studi Kesehatan Masyarakat, Program Studi Keperawatan dan Program Studi Psikologi. Dosen Fisiologi dan Imunologi pada Fakultas Kedokteran Gigi, Dosen Fisiologi pada Fakultas MIPA program studi Farmasi. Dosen Fisiologi pada Universitas Muhammadiyah Banjarmasin Fakultas Keperawatan dan Ilmu kesehatan, Program Studi Keperawatan dan Fakultas Farmasi. Dosen Fisiologi beberapa AKBID Swasta di Banjarmasin dan Banjarbaru.

Latihan Aerobik Pada Masa Pandemi Covid-19



Ilhamjaya Patellongi

**Latihan Aerobik
Pada Masa Pandemi
Covid-19**

Ilhamjaya Patellongi

Huldani

LATIHAN AEROBIK PADA MASA PANDEMI COVID-19

vi + 89 hlm ; 15.5 x 23cm.

Cetakan Pertama, Oktober 2021.

Penulis : Ilhamjaya Patellongi dan Huldani
Penyunting : M. Hasan Ridhoni
Proof Reader : Eko Prasedja
Desain Sampul : Wafa Ahdiya
Tata Letak : Sari Yanti



AG PUBLISHING

Email : ag_publishing@yahoo.co.id
Fb: www.facebook.com/agpressindo
Telp. 0274-4355-711
Hp. 0878-260000 53

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang.
Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh isi buku tanpa izin penerbit.

ISBN 978-602-396-187-0

Dicetak oleh CV. Alif Gemilang Pressindo
Isi di luar tanggung jawab percetakan

**Sebaik-baik manusia adalah
yang paling bermanfaat bagi manusia
lainnya”**

**(HR. Ahmad, ath-Thabrani, ad-
Daruqutni)**

Kata Pengantar

Alhamdulillah, segala puji dan syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT karena buku ini telah selesai disusun. Buku ini disusun agar dapat membantu mahasiswa dan masyarakat dalam mempelajari latihan aerobik dalam bidang kesehatan dan kebugaran tubuh. Buku ini terdiri dari 4 bab yaitu bab pendahuluan, olahraga aerobik, lari aerobik, dan manfaat lari 12 menit.

Penulis pun menyadari jika didalam penyusunan buku ini mempunyai kekurangan, namun penulis meyakini sepenuhnya bahwa sekecil apapun buku ini tetap akan memberikan sebuah manfaat bagi pembaca.

Akhir kata untuk penyempurnaan buku ini, maka kritik dan saran dari pembaca sangatlah berguna untuk penulis kedepannya.

Makassar, 9 Oktober 2021

Penulis

Daftar Isi

	Halaman
1 Kata Pengantar.....	iv
2 Daftar Isi.....	v
3 Daftar Gambar.....	vi
4 BAB I. Pendahuluan.....	I
5 BAB II. Olahraga Aerobik.....	35
6 BAB III. Lari Aerobik.....	83
7 BAB IV. Manfaat Lari 12 Menit.....	72
8 Daftar Pustaka.....	82

Daftar Gambar

Judul Gambar	Halaman
Gambar 1 Olahraga prestasi misalnya dalam ajang Olimpiade	2
Gambar 2 Contoh olahraga aerobic (kiri) dan anaerobic	16
Gambar 3 Skema replikasi virus SARS-CoV-2, pathogenesis COVID-19 dan mekanisme terjadinya badai sitokin	21
Gambar 4 Proses metabolisme energi secara aerobic	36
Gambar 5 Jalur metabolisme karbohidrat secara aerobic	37
Gambar 6 Metabolisme lemak secara aerobic	38
Gambar 7 Berbagai faktor yang terlibat dalam performa latihan aerobic	40
Gambar 8 Komponen-komponen pembentuk kebugaran jasmani	41
Gambar 9 Gerakan senam aerobic untuk kebugaran jasmani	44
Gambar 10 Hubungan metabolisme anaerobik dan aerobic	46
Gambar 11 Efek langsung dan tidak langsung dari latihan aerobic terhadap berbagai sistem organ tubuh	46
Gambar 12 Siklus fermentasi asam laktat pada otot	64
Gambar 13 Ilustrasi latihan fisik lari	72
Gambar 14 Sikap sempurna pelari	75

BAB I

Pendahuluan

Menurut Undang-Undang Ketentuan Pokok Olahraga tahun 1997 pasal 1, olahraga didefinisikan sebagai semua kegiatan jasmani yang dilandasi semangat untuk melelahkan diri sendiri maupun orang lain, yang dilaksanakan secara ksatria sehingga olahraga merupakan sarana menuju peningkatan kualitas dan ekspresi hidup yang lebih luhur bersama sesama manusia. Secara sederhana, dapat diartikan bahwa olahraga merupakan suatu pendidikan individu yang mengedepankan gerakan-gerakan fisik yang sistematis dan dilakukan secara sadar dengan tujuan untuk mencapai kualitas fisik yang lebih baik.

Kegiatan olahraga dilakukan untuk meningkatkan kebugaran, menyehatkan dan menguatkan badan. Hal ini juga akan berdampak positif terhadap psikis. Sebagaimana pepatah mengatakan bahwa di dalam tubuh yang kuat terdapat jiwa yang sehat. Olahraga dapat dilakukan dengan berbagai cara, baik gerakan terarah dalam berbagai cabang olahraga maupun gerakan lainnya yang lebih sederhana. Berdasarkan tujuan dilakukannya, olahraga diklasifikasikan menjadi dua, yakni (Rachman, 2020):

1. Olahraga rekreasi, merupakan kegiatan olahraga yang dilakukan dengan tujuan rekreasi atau hiburan dan dilakukan di waktu luang.

2. Olahraga prestasi, merupakan kegiatan olahraga yang dilakukan untuk tujuan pertandingan sehingga melibatkan upaya fisik dan keterampilan serta dilakukan pada waktu yang telah dibatasi.
3. Olahraga pendidikan, merupakan bagian dari proses pendidikan dengan jalur formal/informal dan didukung perangkat yang ada didalamnya.



Gambar 1. Olahraga prestasi misalnya dalam ajang Olimpiade

Sumber: <http://inasport.com/greysia-apriyani-menang-mudah-atas-ganda-inggris-di-olimpiade-tokyo-2020-sang-pelatih-terkejut/>

Olahraga juga dapat diklasifikasikan berdasarkan lokasi atau tempat dilakukannya, yang meliputi (Songtiana, 2018):

1. Olahraga darat, misalnya sepak bola, bola voli, tenis, lari jarak jauh, dan senam
2. Olahraga air, misalnya renang, lompat indah, dan senam air
3. Olahraga udara, misalnya bungee jumping

Selain itu, dapat juga dikategorikan menjadi dua, yakni olahraga indoor yang dilakukan di dalam ruangan, dan olahraga outdoor yang harus dilakukan di luar ruangan. Berdasarkan aktivitas olahraga yang dilakukan, ada dua jenis sifat aktivitas fisik, yakni aerobik dan anaerobik. Latihan fisik yang bersifat aerobik sangat bergantung pada kerja sistem kardiorespirasi dan pembuluh darah karena sangat memerlukan pasokan oksigen yang memadai untuk proses pembakaran sumber energi dengan baik. Sedangkan aktivitas anaerobik memerlukan banyak energi secara cepat dan dalam durasi singkat karena merupakan aktivitas intensitas tinggi. Oleh karena itu setelah menjalani aktivitas anaerob, seseorang memerlukan durasi istirahat yang cukup untuk regenerasi ATP.

Kebanyakan kegiatan fisik merupakan kombinasi keduanya, aerobic dan anaerobic sekaligus, misalnya gabungan gerakan-gerakan dalam olahraga sepakbola, bola basket, dan tenis lapangan. Meskipun begitu, akan tetap ada salah satunya yang lebih dominan. Misalnya, olahraga berat dalam waktu singkat seperti angkat beban, push-up, sprint, loncat jauh, dan gimnastik lebih dominan mekanisme anaerobic yang terjadi. Sedangkan olahraga intensitas rendah-sedang yang dilakukan secara terus menerus dalam durasi cukup lama, misalnya jalan kaki, bersepeda, dan jogging lebih dominan mekanisme aerobic yang terjadi.

Olahraga atau latihan fisik sangat penting untuk menjaga serta meningkatkan kebugaran jasmani. Yang disebut dengan kebugaran jasmani adalah kemampuan tubuh dalam melakukan penyesuaian terhadap beban fisik yang diberikan kepadanya sehingga dapat menghindari kelelahan yang berlebihan. Kebugaran jasmani yang lebih tinggi dapat meningkatkan penampilan para olahragawan dan mengurangi kemungkinan terjadinya cedera. Unsur yang terpenting dalam kebugaran jasmani adalah daya tahan kardiorespirasi.

Daya tahan kardiorespirasi adalah kemampuan jantung dan paru serta pembuluh darah untuk berfungsi secara optimal dalam keadaan istirahat serta latihan untuk mengambil oksigen kemudian mendistribusikannya ke jaringan yang aktif untuk digunakan pada proses metabolisme tubuh. Latihan didefinisikan sebagai aktifitas olahraga yang dilakukan secara sistematis dalam jangka waktu yang lama, yaitu dengan peningkatan beban secara progresif sesuai dengan kemampuan masing-masing individu, tujuannya adalah untuk membentuk dan mengembangkan fungsi fisiologis dan psikologis.

Latihan fisik dapat terbagi dalam berbagai macam bentuk. Salah satu pembagian tersebut adalah berdasarkan pemakaian oksigen atau sistem energi dominan yang digunakan dalam suatu latihan, yaitu latihan aerobik dan anaerobik. Latihan aerobik adalah latihan yang menggunakan energi yang berasal dari pembakaran dengan oksigen, dan membutuhkan oksigen tanpa menimbulkan hutang oksigen

yang tidak terbayar. Contoh latihan aerobik adalah lari, jalan, treadmill, bersepeda, renang. Sedangkan latihan anaerobik adalah latihan yang menggunakan energi dari pembakaran tanpa oksigen dalam hal ini latihan tersebut menimbulkan hutang atau debit oksigen. Contoh latihan anaerobik adalah lari cepat jarak pendek, angkat beban dan bersepeda cepat. Hal ini berarti bahwa hampir seluruh energi yang dibutuhkan untuk aktifitas otot dihasilkan oleh proses aerobik dan anaerobik.

Efek olahraga aerobik adalah kebugaran kardiorespiratori, karena olahraga tersebut mampu meningkatkan ambilan oksigen, meningkatkan kapasitas darah untuk mengangkut oksigen dan denyut nadi menjadi lebih rendah saat istirahat maupun beraktifitas. Manfaat lainnya, aerobik bisa meningkatkan jumlah kapiler, menurunkan jumlah lemak dalam darah dan meningkatkan enzim pembakar lemak.

Dengan latihan tertentu, ketahanan kardiorespirasi dapat meningkat. Kapasitas difusi paru orang terlatih misalnya para atlet olahraga, lebih baik daripada orang yang tidak terlatih. Makin tinggi kemampuan fisik seseorang, makin mampu mengatasi beban kerja yang diberikan, atau dengan kata lain, kemampuan produktifitas orang tersebut makin tinggi. Yang perlu diperhatikan olahragawan, yaitu keadaan fisik dan teknik yang dikuasai oleh olahragawan. Untuk itu, perlu diperhatikan mekanisme yang mendasari suatu latihan yang diberikan. Penambahan beban pada latihan akan memungkinkan

meningkatnya pemakaian oksigen per menit, sampai tercapai suatu angka maksimal. Hal ini terjadi oleh perubahan fungsi kardiorespirasi, seperti denyut nadi, isi sekuncup jantung, tekanan darah, selisih oksigen arteri-vena dan ventilasi paru, sehingga unsur penggunaan oksigen pada latihan adalah salah satu faktor yang menentukan karena keunggulan seorang atlet terletak pada kemampuan menyediakan oksigen sesuai kebutuhannya.

Konsumsi oksigen maksimal pada atlet yang selanjutnya disebut Volume Oksigen Maksimal dimaksudkan untuk menunjukkan kapasitas tubuh dalam menggunakan oksigen secara maksimal dan sering disingkat VO₂ max. Salah satu cara untuk menilai kebugaran seseorang dalam melakukan aktifitas adalah dengan mengukur VO₂ max. VO₂ max adalah jumlah maksimum oksigen dalam milliliter, yang dapat digunakan dalam satu menit per kilogram berat badan. Orang yang kebugarannya baik mempunyai nilai VO₂ max yang lebih tinggi dan dapat melakukan aktifitas lebih kuat daripada mereka yang tidak dalam kondisi baik.

VO₂max adalah volume maksimal O₂ yang diproses oleh tubuh manusia pada saat melakukan kegiatan yang intensif. Volume O₂ max ini adalah suatu tingkatan kemampuan tubuh yang dinyatakan dalam liter per menit atau milliliter/menit/kg berat badan. Tinggi rendahnya VO₂ max seseorang berhubungan dengan kemampuan beraktivitas seseorang. Semakin tinggi kadar VO₂max seseorang, maka

tingkat aktivitasnya semakin tinggi dan tingkat kelelahannya semakin rendah. Kadar VO₂max berhubungan dengan kemampuan kerja otot seseorang.

Jika seseorang melakukan kerja, makin berat kerja yang dilakukan, makin tinggi konsumsi oksigennya. Jumlah otot yang terlibat dalam kemampuan otot untuk memanfaatkan oksigen yang dipasok dipengaruhi oleh massa otot. Semakin besar massa otot rangka yang diberikan beban kerja, semakin besar potensi untuk meningkatkan ambilan oksigen. Kemampuan jaringan untuk mengambil oksigen berbeda-beda sesuai dengan kemampuan ekstraksi oksigennya atau tingkat VO₂maxnya. Semakin tinggi VO₂max nya maka semakin lama kemampuan otot melakukan kerja artinya otot tidak cepat lelah, sebaliknya semakin rendah VO₂max nya maka semakin cepat kemampuan otot melakukan kerja, sehingga otot menjadi cepat lelah (Ganon, 2002).

Hasil penelitian survey kesegaran jasmani pada usia kerja yang dilakukan oleh Departemen Kesehatan pada tahun 2003 yaitu 92,4% termasuk kategori kurang. Sedangkan penelitian yang dilakukan oleh Pradono tahun 2008 pada usia 20-39 tahun warga Kebon Manggis, Jakarta Timur diperoleh hasil pengukuran VO₂max 50,2% termasuk kategori sangat kurang, 26,8% kurang, 15% cukup dan 7,7% baik (Pradono, 2009). Latihan aerobik adalah latihan yang menggunakan energi yang berasal dari pembakaran dengan oksigen, dan membutuhkan oksigen tanpa menimbulkan hutang oksigen

yang tidak terbayar. Contoh latihan aerobik adalah lari, jalan, treadmill, bersepeda, renang. Sedangkan latihan anaerobik adalah latihan yang menggunakan energi dari pembakaran tanpa oksigen dalam hal ini latihan tersebut menimbulkan hutang atau debet oksigen. Contoh latihan anaerobik adalah lari cepat jarak pendek, angkat beban dan bersepeda cepat. Hal ini berarti bahwa hampir seluruh energi yang dibutuhkan untuk aktifitas otot dihasilkan oleh proses aerobik dan anaerobic (Hermina, 2004)

Penelitian-penelitian terdahulu tentang hubungan olahraga terhadap peningkatan Vo_{2max} yang dilakukan oleh Nasrulloh (2009) tentang pengaruh latihan aerobic dengan kombinasi dengan teknik terhadap kemampuan kardiorespirasi. Penelitian ini menunjukkan bahwa latihan aerobik kombinasi dengan teknik dapat meningkatkan kemampuan kardiorespirasi. Penelitian lain dilakukan oleh Magsalmina (2007) tentang pengaruh latihan aerobic terhadap perubahan Vo_{2max} pada siswa Sepak Bola Tugu Muda Semarang usia 12-14 tahun. Penelitian ini menunjukkan bahwa latihan aerobic selama 12 minggu dapat meningkatkan nilai Vo_{2max} siswa Sepak Bola Tugu Muda Semarang usia 12-14 tahun.

Kesibukan seseorang menyebabkan keluangan waktunya untuk melakukan olahraga berbeda. Terdapat orang-orang yang melakukan olahraga di pagi hari, namun banyak pula orang yang melakukan olahraga di malam hari. Olahraga

di pagi hari merupakan bentuk olahraga yang lazim dilakukan dibandingkan olahraga di malam hari.

Beberapa ahli mengungkapkan bahwa terdapat banyak kelemahan dalam berolahraga di malam hari. Kelemahan berhubungan dengan jam biologis dimana pada malam hari merupakan waktu-waktu mulai beristirahatnya tubuh manusia. Hasil observasi awal peneliti pada sebuah gym di Padma Gym Surakarta, ditemukan beberapa kelompok orang yang melakukan olah raga aerobik di malam hari, yaitu dari pukul 19.00 hingga 20.00. Observasi juga menemukan kelompok orang yang melakukan olah raga aerobic di pagi hari, yaitu antara pukul 07.00 – 09.00. Pada pagi hari tekanan oksigen tinggi dan keasaman darah tinggi, dan kemampuan hemoglobin mengikat oksigen meningkat, sedangkan pada malam hari kondisi tekanan oksigen rendah dan keasaman rendah yang menyebabkan kemampuan hemoglobin mengikat oksigen menurun (Ganong, 2003).

Selain kemampuan hemoglobin mengikat oksigen di malam hari yang lebih rendah di malam hari, Gibson (2005) mengungkapkan bahwa pada malam hari nilai hemoglobin lebih rendah dari pada pagi hari yaitu sebesar 1.0 gr%. Sedangkan Lakitan (1997) mengemukakan bahwa pada malam hari kelembaban udara rendah pada daerah permukaan dan terjadi proses kondensasi atau pengembunan yang memanfaatkan uap air yang berasal dari udara. Oleh sebab itu, kandungan uap air di udara dekat permukaan tersebut akan

berkurang dan tekanan oksigen juga menurun. Suhu dingin di malam hari juga mempengaruhi kinerja olahraga dan suhu tubuh, bahkan paparan suhu cukup dingin untuk mengurangi suhu inti tubuh negatif dapat mempengaruhi kinerja latihan ketahanan dengan menurunkan oksigen maksimal, atau kekuatan aerobik maksimal.

Perbedaan kemampuan mengikat oksigen oleh hemoglobin pagi dan malam hari, serta diperkuat perbedaan kadar hemoglobin yang berbeda antara pagi dan malam akan berdampak pada efek senam aerobik terhadap peningkatan fungsi respirasi VO_{2max} . Disisi lain faktor eksternal yaitu suhu udara yang pada umumnya berbeda antara malam dan pagi hari, walaupun dilakukan pada ruangan yang sama juga akan berdampak pada perbedaan kemampuan aerobik secara maksimal antara malam dan pagi hari.

Indonesia merupakan salah satu negara yang memiliki jumlah populasi terbanyak di dunia termasuk populasi lansia. Dalam waktu hampir 5 dekade, persentase lansia Indonesia meningkat kurang lebih dua kali lipat (1971-2019), yakni menjadi 9,6 % (25 juta-an) dimana lansia perempuan kurang lebih 1% lebih banyak dibandingkan lansia laki-laki (10,10% banding 9,10%). Dari seluruh lansia yang terdapat di Indonesia, lansia muda (60-69 tahun) jauh mendominasi dengan besaran yang mencapai 63,82%, selanjutnya diikuti oleh lansia madya (70- 79 tahun) & lansia tua (80+ tahun) menggunakan besaran masing-masing 27,68% dan 8,50%.

Pada proses menua terjadi perubahan fisik, mental, psikososial maupun spiritual yang cenderung mengalami kemunduran. Setelah umur 30 tahun terjadi penurunan kebugaran jantung paru 1% setiap umur bertambah satu tahun yang adalah indikator pemakaian oksigen sang jantung & paru-paru, sehingga dalam usia 60 tahun kebugaran jantung paru akan berkurang 35%. Banyak faktor yang mempengaruhi taraf kebugaran jantung paru antara lain:

1. keturunan
2. usia
3. jenis kelamin
4. gizi
5. merokok
6. aktivitas fisik.

Kebugaran jantung paru adalah kemampuan jantung, pembuluh darah dan paru-paru buat berfungsi secara optimal pada waktu bekerja dalam mengambil oksigen secara maksimal & menyalurkannya ke seluruh tubuh, terutama jaringan yang aktif sehingga dapat digunakan buat proses metabolisme tubuh, adalah komponen yang terpenting pada menilai kualitas ketahanan fisik, diukur dengan nilai volume oksigen maksimal (VO_{2maks}). Jenis olahraga yang baik bagi lansia untuk mencapai kebugaran jantung paru adalah latihan aerobik yang disertai latihan-latihan kekuatan ditambah gerakan perimbanganperegangan dan jalan kaki tiga kali seminggu dengan waktu 45 menit selama 4 minggu.

Pengukuran kebugaran jantung paru dengan metode Rockport yaitu jalan kaki sepanjang 1,6 km sesuai dengan kemampuan. Kebugaran jantung dan paru seseorang dapat dilihat dari kemampuan melaksanakan tugas berat secara terus menerus.

Olahraga sangat erat kaitannya dengan kebugaran tubuh kita. Hal ini dikarenakan dengan olahraga secara teratur dapat mendorong pengeluaran hormon pertumbuhan, hormon anti stress dan hormon endorphin, yang berfungsi untuk menghambat penurunan fungsi tubuh atau penuaan yang terjadi pada lansia. Olahraga dapat menaikkan kekuatan otot, massa otot, perfusi otot & kecepatan konduksi saraf ke otot.

Pada lansia, olahraga wajib dimulai dalam kadar kegiatan yang sangat ringan kemudian secara bertahap meningkat sampai pada kadar kegiatan sedang. Untuk mendapatkan output maksimal, olahraga lansia sebaiknya terdiri dari tiga komponen olahraga, yaitu latihan aerobik, latihan kekuatan dan latihan keseimbangan dan kelenturan. Latihan aerobik sangat erat kaitannya dengan kebugaran jantung paru, dimana jantung merupakan salah satu organ tubuh yang sangat penting dimiliki oleh manusia, jika jantung kita kuat maka jantung akan memompa darah ke seluruh tubuh dengan kuat pula, sehingga aliran darah ke seluruh tubuh menjadi lancar.

Salah satu kegiatan sehari-hari yang dilaksanakan oleh umat Islam adalah salat. Ibadah salat yang dilakukan oleh muslim termasuk pada aktivitas fisik intensitas ringan-sedang

yang menimbulkan relaksasi, meminimalkan stres, mengefektifkan aliran darah dan menguatkan otot. Salat yang dilakukan dengan berbagai variasi posisi dan postur, dapat meningkatkan Kesehatan psikologikal, kepercayaan dan efikasi diri, perilaku motorik, aliran darah serebral dan kebugaran muskuloskeletal.

Dengan berkembangnya ilmu pengetahuan, teknologi dan sumber daya manusia, orang sadar pentingnya keseimbangan hidup yaitu keseimbangan jasmani dan rohani. Orang benar-benar tertarik akan pemeliharaan kebugaran jasmani serta banyak melihat ke depan bagi kehidupan, agar hidupnya bahagia dan sejahtera. Hal ini sangat ideal dan semua orang pasti menginginkan hal yang sama. Cepatnya perkembangan teknologi memungkinkan orang meningkatkan kenikmatan hidup dengan mengurangi penggunaan tenaga fisik, tetapi akibatnya dapat timbul gangguan terhadap keseimbangan fisik dan jiwa manusia karena kurang aktivitas fisik. Orang yang kurang aktivitas fisik kebugaran jasmaninya akan rendah. Orang yang kebugaran jasmaninya rendah akan menghambat untuk mencapai kesejahteraan hidup karena untuk berusaha atau bekerja akan terganggu.

Menurut Mukholid (2007) kebugaran jasmani sangat diperlukan agar kita dapat menjalankan berbagai aktivitas sehari-hari. Hal itu penting agar kita tidak mudah sakit. Aktivitas fisik yang teratur dapat menyebabkan perbaikan kebugaran jasmani. Kebugaran jasmani atau lebih dikenal

dengan merupakan hal yang selalu didambakan oleh setiap individu maupun masyarakat. Dalam abad modern ini setiap negara menghadapi tantangan untuk meningkatkan dan memelihara kebugaran jasmani warga negaranya. Tubuh yang sehat dan bugar sangat menunjang aktivitas yang dilakukan setiap orang (Muhajir, 2007).

Peningkatan kesehatan semakin lama semakin digalakkan selaras dengan perkembangan zaman. Semua itu bertujuan untuk mencapai derajat kesehatan sesuai ketentuan organisasi kesehatan dunia (WHO), yang meliputi kesehatan jasmani, rohani dan sosial, bukan semata-mata tidak adanya penyakit atau kelemahan (Putranto, 1986) untuk mencapai maksud tersebut telah diupayakan berbagai alternatif tindakan seperti pemeliharaan kesehatan badan dengan kebiasaan olahraga. Olahraga berkaitan erat dengan kapasitas kerja sistem sirkulasi (jantung dan pembuluh darah), sistem saraf dan sistem otot tubuh.

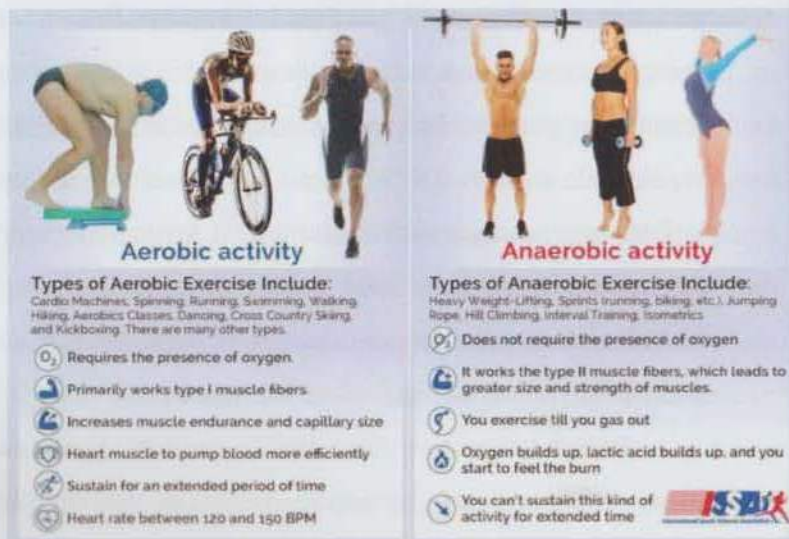
Dari semua sistem tersebut di atas yang sangat berperan guna peningkatan kondisi fisik adalah sistem sirkulasi (jantung dan pembuluh darah), respirasi dan otot tubuh. Bila ketiga sistem tersebut terganggu bisa menimbulkan keluhan. Peningkatan kapasitas sistem tersebut dapat diupayakan dengan melakukan aktivitas fisik. Dewasa ini banyak sekali program-program latihan fisik yang ditawarkan untuk mencapai tingkat kebugaran jasmani yang diharapkan, diantaranya adalah senam aerobik. Senam aerobik merupakan

latihan yang menggunakan seluruh otot terutama otot-otot besar, dengan gerakan yang terus menerus, berirama dan berkelanjutan. Pada pelaksanaannya senam aerobik menggunakan iringan musik yang antara lain berguna untuk meningkatkan motivasi latihan dan kecepatan latihan.

Dengan demikian intensitas latihan dapat diatur dengan pengaturan tempo musik yang mengiringinya. Senam aerobik merupakan salah satu bentuk latihan aerobik selain bersepeda, renang, jogging, berlari dan permainan seperti bulu tangkis, sepak bola, tenis dan sebagainya. Senam aerobik merupakan latihan yang menggerakkan seluruh otot, terutama dengan otot besar dengan gerakan yang terus menerus, berirama dan berkelanjutan. Sekarang ini senam aerobik banyak dipilih masyarakat untuk meningkatkan kebugaran.

Dalam senam aerobik dipilih gerakan yang mudah, menyenangkan dan bervariasi sehingga memungkinkan seseorang untuk melakukannya secara teratur dalam kurun waktu yang lama. Oleh karena itu diperlukan energi dan proses oksidasi (Soekarno, 1996). Dalam senam aerobik ada beberapa variasi gerakan. Yang pertama kali diperkenalkan di Indonesia adalah gerakan dengan benturan-benturan keras dan gerakan yang energik yang dikategorikan . Pada gerakan ini ada kalanya kedua kaki terlepas dari lantai. Sadoso, (1984) membuat modifikasi gerakan, di antaranya adalah latihan dengan gerakan salah satu kaki selalu berada di lantai guna mengurangi benturan-benturan yang keras. Modifikasi ini

disebut dengan atau (aerobik benturan ringan) modifikasi ketiga disebut , tanpa menggunakan benturan. Gerakan badan hanya berkisar antara memindahkan berat badan dan gerak ngeper (Soekarno, 1966). Ada lagi variasi yang lain yaitu gerakan campuran yang disebut . Seperti latihan-latihan aerobik yang lain, senam aerobik



Gambar 2. Olahraga aerobik (kiri) dan anaerobic (kanan)

Sumber: International Sports Sciences Association

https://www.pdfprof.com/PDF_Image.php?id=10647&t=28

Kemampuan anaerobik terdiri atas dua, yakni kemampuan anaerobik alaktasid dan kemampuan anaerobik laktasid. Yang dimaksud dengan kemampuan anaerobik alaktasid adalah kemampuan seseorang dalam mewujudkan gerak ledak (gerak explosive) maximal maupun sub-maximal, sedangkan anaerobik laktasid adalah kemampuan untuk mewujudkan gerak ketahanan anaerobic. Sehingga, kekuatan

anaerobic merupakan gabungan dari anaerobic laktasid dan alaktasid yang didapatkan dengan rumus:

$$\frac{1}{2} (\text{anaerobik alaktasid} + \text{anaerobik laktasid}) + \text{aerobic}$$

Sedangkan kemampuan aerobik didefinisikan sebagai kemampuan melakukan gerak ketahanan umum, seperti misalnya pada lari maximal maupun sub-maximal dengan durasi 8 menit atau lebih. Olahraga dengan intensitas maksimal, misalnya lari, dapat diidentifikasi menjadi aerobic dan anaerobic dengan melihat durasi latihannya, yakni:

- 0 – 2 menit merupakan olahraga anaerobik dominan
- 2 – 8 menit merupakan olahraga campuran anaerobik dan aerobik
- > 8 menit merupakan olahraga aerobik dominan.

Kebugaran Jasmani adalah uji kemampuan maximal untuk menilai kemampuan anaerobik (alaktasid dan laktasid) dan kemampuan aerobik. Kemampuan anaerobik dan kemampuan aerobik merupakan kemampuan fungsional jasmani dengan kepentingan yang setara. Demikian juga kepentingan fungsional anaerobik alaktasid dan laktasid adalah setara. Kebugaran jasmani adalah suatu keadaan yang dimiliki atau dicapai seseorang dalam kaitannya dengan kemampuan untuk melakukan aktivitas fisik. Kebugaran jasmani dapat pula dihitung dari kemampuan aerobic dan aerobic yang telah dites, dengan langkah sebagai berikut:

- a. Menentukan nilai Kemampuan Anaerobik alaktasid dan Anaerobik laktasid
- b. Menentukan kemampuan Anaerobik dengan rumus:

$$\frac{\text{Anaerobik alaktasid} + \text{Anaerobik laktasid}}{2}$$
- c. Menentukan nilai Kemampuan Aerobik.
- d. Tentukan kebugaran jasmani = $\frac{\text{Anaerobik} + \text{Aerobik}}{2}$

Kesegaran jasmani dapat berefek positif pada kesehatan jika aktivitas fisik dapat dilakukan tanpa kelelahan berlebih, sehingga memiliki risiko lebih rendah untuk menderita penyakit kronik lebih awal (Nieman, 2001; Utari, 2007).

Kondisi pandemic Covid-19 yang terjadi di dunia membawa dampak besar terhadap kehidupan manusia. Salah satunya dengan adanya era normal baru dan kebijakan-kebijakan baru yang membatasi berbagai kegiatan untuk menghindari penyebaran virus Corona yang semakin parah. Coronavirus Disease 2019 (COVID-19) adalah penyakit menular disebabkan oleh Severe Acute Respiratory Syndrome Coronavirus 2 (SARS-CoV-2) yang merupakan jenis coronavirus yang belum pernah diidentifikasi sebelumnya pada manusia.

Sebelumnya, penyakit ini dinamakan sementara sebagai 2019 novel coronavirus (2019-nCoV), kemudian WHO mengumumkan nama baru pada 11 Februari 2020 yaitu

Coronavirus Disease (COVID-19) yang disebabkan oleh virus Severe Acute Respiratory Syndrome Coronavirus 2 (SARS-CoV-2). SARS-CoV-2 dapat ditularkan melalui kontak erat dengan orang yang terinfeksi melalui aerosol serta droplet saat seseorang batuk dan bersin. Selain itu, berbagai penelitian juga menduga adanya penularan melalui muntah, darah, fekal-oral, dan ibu ke anak. (Shereen dkk, 2020; WHO, 2020)

SARS-CoV-2 terutama menginfeksi sel-sel pada saluran napas yang melapisi alveoli (Mousavizadeh, 2020). Glikoprotein yang terdapat pada *envelope spike* virus akan berikatan dengan reseptor selular berupa ACE2 pada SARS-CoV-2. Di dalam sel, SARS-CoV-2 melakukan duplikasi materi genetik dan mensintesis protein-protein yang dibutuhkan, kemudian membentuk virion baru yang muncul di permukaan sel. Setelah masuk ke dalam sel, genom RNA virus akan dikeluarkan ke sitoplasma sel dan ditranslasikan menjadi dua poliprotein dan protein struktural. Selanjutnya, genom virus akan mulai untuk bereplikasi.

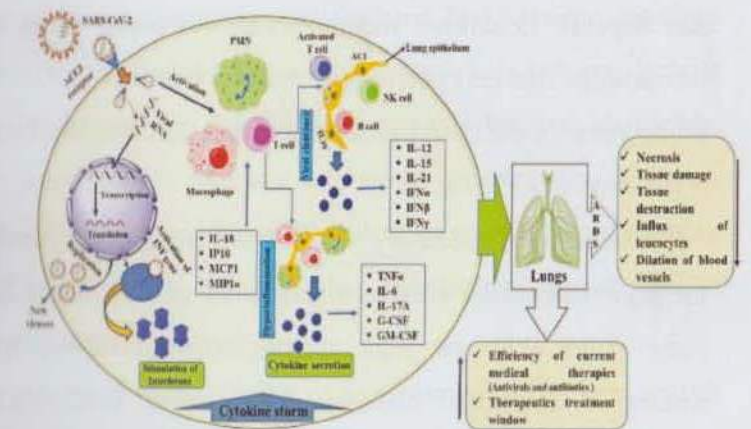
Glikoprotein pada selubung virus yang baru terbentuk masuk ke dalam membran retikulum endoplasma atau Golgi sel. Terjadi pembentukan nukleokapsid yang tersusun dari genom RNA dan protein nukleokapsid. Partikel virus akan tumbuh ke dalam retikulum endoplasma dan Golgi sel. Pada tahap akhir, vesikel yang mengandung partikel virus akan bergabung dengan membran plasma untuk melepaskan

komponen virus yang baru (Kadkhoda, 2020; Wan dkk, 2020; Hoffman dkk, 2020).

Pada SARS-CoV, Protein S dilaporkan sebagai determinan yang signifikan dalam masuknya virus ke dalam sel pejamu. Telah diketahui bahwa masuknya SARS-CoV ke dalam sel dimulai dengan fusi antara membran virus dengan plasma membran dari sel. Pada proses ini, protein S2' berperan penting dalam proses pembelahan proteolitik yang memediasi terjadinya proses fusi membran. Selain fusi membran, terdapat juga *clathrin-dependent* dan *clathrin-independent endocytosis* yang memediasi masuknya SARS-CoV ke dalam sel pejamu (Braga dkk, 2020; Glebov dkk, 2020). Faktor virus dan pejamu memiliki peran dalam infeksi SARS-CoV. Efek sitopatik virus dan kemampuannya mengalahkan respons imun menentukan keparahan infeksi. Disregulasi sistem imun kemudian berperan dalam kerusakan jaringan pada infeksi SARS-CoV-2. Respons imun yang tidak adekuat menyebabkan replikasi virus dan kerusakan jaringan.

Ketika virus masuk ke dalam sel, antigen virus akan dipresentasikan ke *antigen presentation cells* (APC). Presentasi antigen virus terutama bergantung pada molekul *major histocompatibility complex* (MHC) kelas I dan kontribusi MCH II. Presentasi antigen selanjutnya menstimulasi respons imunitas humoral dan selular tubuh yang dimediasi oleh sel T dan sel B yang spesifik terhadap virus. Pada respons imun humoral terbentuk IgM dan IgG

terhadap SARS-CoV. IgM terhadap SAR-CoV hilang pada akhir minggu ke-12 dan IgG dapat bertahan jangka panjang. Virus memiliki mekanisme untuk menghindari respons imun pejamu. Presentasi antigen juga terhambat pada infeksi akibat MERS-CoV (Li dkk, 2020; Shi dkk, 2020; Chiappelli dkk, 2020; Yuki dkk 2020)



Gambar 3. Skema replikasi virus SARS-CoV-2, pathogenesis COVID-19 dan mekanisme terjadinya badai sitokin
Sumber: Nile dkk, 2020 (<https://ars.els-cdn.com/content/image/1-s2.0-S1359610120300708-gr2.jpg>)

Meningkatnya jumlah kasus dan angka kematian akibat COVID-19 membuat munculnya kebijakan pembatasan aktivitas di luar rumah, menjaga jarak minimal satu meter, menghindari kerumunan, membatasi kontak fisik termasuk berjabat tangan untuk mencegah penyebaran COVID-19 (Patel dkk, 2017). Selain itu, untuk melancarkan program pembatasan sosial maka diambil kebijakan penutupan gym, stadium, kolam renang, dan berbagai tempat lain sehingga

aktivitas fisik masyarakat juga menurun (Nystoriak dkk, 2018). Padahal aktivitas fisik yang baik memperbaiki daya tahan tubuh dan sistem imunitas, serta menurunkan risiko penyakit tidak menular misalnya diabetes mellitus dan penyakit jantung coroner. Selain itu, olahraga juga baik bagi kesehatan mental dan kognitif untuk menurunkan kecemasan dan depresi. Penelitian menunjukkan seseorang yang tidak berolahraga tiga hari perminggu dengan durasi 150-300 menit setiap minggu memiliki risiko kematian 20-30% lebih tinggi (Dominski dkk, 2020).

Kehidupan sedentary yang terjadi pada masa pandemic ini juga berpotensi menyebabkan peningkatan berat badan yang pada akhirnya juga meningkatkan risiko penyakit metabolik misalnya obesitas dan sistem kardiovaskuler misalnya penyakit jantung coroner (CDC, 2020). Risiko ini mengintai seluruh lini masyarakat, baik orang-orang yang menjalani program bekerja dari rumah (*work from home*/WFH), minimnya aktivitas fisik di rumah selama program pembatasan sosial, bahkan penderita Covid-19 yang menjalani isolasi mandiri. Hal ini karena terbentuknya pola hidup sedentary, kurangnya pengendalian diri terhadap makan, kebiasaan makan sebagai respon terhadap stres dan kurangnya aktifitas fisik termasuk olahraga. Sehingga, perlu edukasi yang tepat untuk mengurangi risiko kenaikan berat badan adalah pentingnya mendapatkan jumlah tidur yang adekuat, hindari kebiasaan mengemil setelah makan

malam, penerapan restriksi diet sehingga tidak melebihi kebutuhan harian, manajemen stress yang baik, dan tetap mempertahankan kebiasaan olahraga (Zachary dkk, 2020).

Olahraga yang direkomendasikan WHO adalah jenis intensitas sedang dengan durasi 150-300 menit misalnya jalan cepat, tenis ganda, dan bersepeda dengan kecepatan dibawah 16 km/jam, atau intensitas berat selama 75-150 menit misalnya hiking, tennis tunggal, berenang beberapa kali putaran, lompat tali, dan bersepeda dengan kecepatan 16 km/jam atau lebih, atau kombinasi diantara keduanya perminggu. Beberapa olahraga seperti ini dapat dilakukan di rumah tanpa bantuan alat khusus dan tidak perlu mendatangi pusat latihan kebugaran (AHA, 2018).

Banyak hal mudah yang dapat dilakukan untuk menghindari hidup yang sedentary, misalnya dengan beraktivitas fisik harian rutin di rumah yang mudah seperti membersihkan rumah, berkebun, bermain dengan anak, olahraga mandiri di rumah dengan panduan online di Google dan YouTube. Olahraga sederhana tanpa alat seperti set gerakan olahraga angkat lutut ke siku yang berlawanan, gerakan plank yakni kedua lengan bawah di lantai menyangga tubuh dengan posisi siku tegak lurus dibawah bahu dan menahan pinggang setinggi kepala selama 20-30 detik atau lebih, gerakan squat, dan berbagai gerakan latihan otot-otot ekstremitas, punggung, dan abdomen secara repetitif,

kemudian ditutup dengan pendinginan untuk relaksasi dan menurunkan stres (WHO, 2020).

Semua jenis olahraga memiliki dampak positif terhadap ketahanan tubuh jika dilakukan dengan cara, intensitas, dan durasi yang tepat. Latihan anaerobic maupun aerobic keduanya berdampak positif pada metabolisme lipid. Keuntungan yang diperoleh dari latihan fisik berasal dari peningkatan curah jantung dan peningkatan kemampuan otot yang bekerja selama olahraga (Patel dkk, 2017). Olahraga juga meningkatkan kadar kolesterol baik (HDL) dan menurunkan trigliserida, meningkatkan sensitivitas insulin, fungsi kognitif, dan respons terhadap stres (Nystoriak dkk, 2018). Semua itu bermanfaat dalam menurunkan risiko terjadinya berbagai penyakit metabolik yang dapat menjadi pemberat pada orang-orang yang terinfeksi COVID-19.

Meskipun semua olahraga berdampak baik, namun saat pandemic harus pandai memilih jenis olahraga yang sesuai dengan kebijakan pemerintah mengenai pembatasan sosial. Kegiatan olahraga yang dilakukan bersama dengan orang lain dalam ruangan tertutup justru beresiko besar dalam penularan COVID-19. Rekomendasi untuk menjaga jarak dengan orang lain sulit diterapkan jika dalam kondisi berolahraga yang melibatkan mobilitas tinggi seperti berjalan, berlari, dan bersepeda. Disarankan menjaga jarak sejauh 5 meter saat berolahraga jalan cepat, dan 10 meter saat melakukan lari. Hal ini karena aerosol dari seseorang dapat bertahan di udara

selama beberapa waktu dan menempuh jarak puluhan meter (Apituley dkk, 2020).

Meskipun olahraga yang dilakukan di luar ruangan berpotensi lebih rendah dalam penyebaran droplet dan transmisi COVID-19 karena sirkulasi udara yang lebih baik, namun di masa pandemi olahraga harus dilakukan dengan cermat dan dipertimbangkan dengan seksama. Anggapan olahraga dengan jarak terpisah minimal satu meter dan memakai masker sudah cukup aman sebenarnya belum menjamin tidak ada transmisi penyebaran virus yang terjadi. Oleh karena itu banyak kegiatan dan ajang kompetisi olahraga nasional dan internasional yang ditunda bahkan dibatalkan pelaksanaannya hingga waktu yang tidak ditentukan (Halabachi et al., 2020).

Selain karena risiko penularan virus yang tinggi, kompetisi olahraga juga sementara waktu diberhentikan karena adanya risiko penurunan imunitas bagi atlet akibat latihan berlebihan. Keadaan seperti itu jika diikuti dengan kontak erat antar atlet maupun panitia, apalagi jika harus berbagi alat dan fasilitas olahraga seperti kolam renang akan lebih meningkatkan risiko penularan. Pengaturan yang kompleks tidak ahanya dipikirkan untuk peserta ajang kompetisi, namun juga bagi penonton yang menyaksikan langsung dan justru berpotensi menimbulkan kerumunan (Chen dkk, 2020).

Untuk mencapai kehidupan yang baik, salah satu cara yang memang direkomendasikan adalah olahraga. Olahraga adalah kegiatan yang semua orang pasti tahu akan hal ini, karena banyak sekali di jalan-jalan ataupun di wahana olahraga yang melakukannya. Pada dasarnya, setiap orang bisa melakukan olahraga, tinggal niat dan keinginan saja yang menggerakkan tubuh mereka agar mau untuk berolahraga. Olahraga sendiri memang sudah sangat terbukti di beberapa penelitian nasional dan internasional bahwa dapat meningkatkan energi dan kebugaran kita. Selain itu juga membuat tubuh kita tidak mudah Lelah. Tubuh kita sama dengan yang lain, tetapi dengan keunggulan kita yang sering berolahraga, maka cadangan energi kita juga cukup banyak dan pastinya kuat. Dengan olahraga membuat kondisi tubuh menjadi lebih prima, dengan kondisi tubuh yang prima maka kegiatan sehari-hari pun akan berjalan dengan baik. Tubuh yang tidak dalam kondisi prima sudah dipastikan bahwa kegiatan sehari-harinya juga akan lemas dan tidak bersemangat.

Hal yang perlu diperhatikan dalam berolahraga ialah intensitas. Dalam penelitian menunjukkan jika melakukan olahraga rutin minimal 3 kali dalam seminggu, maka akan meningkatkan stamina dalam tubuh tetapi tetap harus memperhatikan prinsip Latihan agar tidak terjadi Latihan overtraining (latihan berlebihan).

Menurut (Sugiharto, 2014), VO₂ max adalah jumlah maksimal oksigen yang dapat dikonsumsi selama aktivitas fisik yang intens sampai akhirnya terjadi kelelahan dan VO₂ max dinyatakan dalam liter/menit/kilogram berat badan. VO₂ max dapat membatasi kapasitas kardiovaskuler seseorang, maka VO₂ max dianggap sebagai indikator terbaik dari ketahanan aerobic.

Menurut Fenanlampir dan Muhyi (2015) ada beberapa faktor yang mempengaruhi VO₂ max sebagai berikut:

1. Jantung, paru dan pembuluh darah harus berfungsi dengan baik sehingga oksigen yang dihirup kedalam paru selanjutnya sampai ke darah,
2. Proses penyampaian oksigen ke jaringan-jaringan sel-sel darah merah harus normal, yakni fungsi jantung harus normal, konsentrasi hemoglobin harus normal, jumlah sel darah merah harus normal dan pembuluh darah harus mampu mengalirkan darah dari jaringan-jaringan yang tidak aktif ke otot yang sedang aktif yang membutuhkan oksigen lebih besar
3. Jaringan-jaringan (terutama otot) harus mempunyai kapasitas yang normal untuk mempergunakan oksigen yang disampaikan kepadanya. Dengan kata lain, harus mempunyai metabolisme yang normal.

Hypocrates (460 - 577 SM) misalnya telah memberikan saran yang sampai sekarang masih cocok untuk dilakukan. Jika kita bisa memberikan tubuh makanan dan olahraga yang

cukup, tidak kurang dan tidak berlebihan sebenarnya kita telah menemukan cara yang paling aman dalam memperoleh kesehatan. Ichsan (1991) olahraga pada dasarnya berisi kegiatan yang berorientasi pada gerak. Pelaksanaannya bergantung pada kemampuan dan kegiatan yang ingin dicapai oleh pelakunya. Melalui aktivitas jasmani akan terjadi perubahan berupa pengaruh positif terhadap kesehatan. Sebaliknya akibat negatif akan diperoleh jika olahraga itu dilakukan dengan cara yang salah.

Cara berolahraga yang benar sebetulnya sudah banyak masyarakat mengetahuinya, karena sangat tergantung kepada tujuan apa yang ingin dicapainya. Asas kesinambungan diperlukan untuk mencapai status kesehatan yang lebih baik. Orang yang terlalu banyak mengeluarkan tenaga dalam kesibukannya sehari-hari memerlukan kompensasi, dan kegiatan lari dapat menjadi pilihan sebagai pelepas lelah. Kita membutuhkan kegiatan seperti kegiatan rohaniyah yang memberikan keseimbangan antara kegiatan jasmaniah dan rohaniyah.

Keseimbangan yang lebih lengkap lagi meliputi faktor fisiologis, psikologis dan sosial. Jika dilihat lebih jauh lagi faktor fisiologis meliputi kebutuhan gizi, faktor psikologi melibatkan mental dan lingkungan sosial. Giri Wijoyo (1991) mengemukakan pengertian sehat yakni sejahtera jasmani, rohani dan sosial, bukan saja bebas dari penyakit, cacat ataupun kelemahan. Jadi sehat itu meliputi tiga aspek yang

saling berhubungan erat, yakni jasmani, rohani dan sosial. Sehingga pembinaan kesehatan melalui satu aspek yaitu olahraga yang mempengaruhi terhadap rohani dan sosial. Kesehatan mempunyai tingkatan yang akan terus naik apabila dibina dan akan turun apabila ditelantarkan. Namun, seiring berkembangnya zaman, tercipta kehidupan yang minim waktu untuk olahraga, kurang tidur dan istirahat yang tidak berkualitas, serta gaya hidup yang cenderung mengabaikan kesehatan. Sehingga banyak yang jatuh sakit dan menghabiskan kekayaannya untuk berobat untuk mengembalikan kesehatannya.

Menurut, Sharkey (2001) kebiasaan untuk hidup sehat dan umur panjang meliputi, olahraga teratur, tidur secukupnya, serapan yang baik, makan secara teratur, kontrol berat badan, bebas merokok dan bebas minum alkohol. Namun, justru manusia banyak yang menerapkan gaya hidup tidak sehat, makan makanan yang berminyak, kurang berolahraga. Ralph Paffenbarger dalam Surnasardjuno (1996), mengatakan bahwa orang yang membuang 2000 kalori perminggu untuk berolahraga berarti menambah 2,5 tahun harapan hidupnya. Kegiatan olahraga diakui mampu memberikan manfaat yang positif bagi kehidupan manusia

Di samping itu, Mangku (1992) mengemukakan bahwa setiap kalori yang dipergunakan untuk berolahraga diperoleh dari hasil katabolisme energi di dalam tubuh akan menurunkan kadar kolesterol dalam darah. Dampak latihan fisik terhadap

tubuh menurut Surnnasardjuno (1996) adalah meningkatkan kemampuan jantung dan paru, memperkuat sendi dan otot, menurunkan tekanan darah, mengurangi lemak, memperbaiki bentuk tubuh, memperbaiki kadar gula darah, memperlancar aliran darah, memperlambat penuaan.

Banyak orang merasa telah melakukan kegiatan olahraga dalam hidup tapi tidak merasakan manfaat seperti di atas. Tentu di sini dipandang perlu dijelaskan apa jenis huth olahraga dan bagaimana cara melakukannya agar bermanfaat. Sumasardjuno (1996) menyarankan cabang olahraga yang baik yaitu:

1. jogging, jalan cepat, lari di tempat, senam aerobic
2. dilakukan 10 menit terus menerus
3. melibatkan minimal 40% otot tubuh secara serempak
4. intensitas latihan 70% s/d 85% dari denyut nadi maksimal
5. frekuensi 3x seminggu

Kemudian Sampeno juga mendukung program latihan olahraga untuk kesehatan yakni tiga kali dalam seminggu dan berlangsungnya selama 20 menit tiap latihan. Berdasarkan pendapat di atas dapat dikemukakan bahwa untuk meningkatkan kualitas kesehatan melalui kegiatan olahraga lakukanlah olahraga, aerobik seperti jalan cepat, jogging di tempat, senam aerobik dan sebagainya secara teratur dan teratur. Di samping itu untuk mencapai hasil yang lebih baik pelaksanaan olahraga untuk kesehatan hams sejalan dengan program diet. Gatra (2003) mengemukakan diet hidup sehat

meliputi: karbohidrat 50%, protein 20% dan lemak 20% dalam sehari.

Salah satu tujuan orang melakukan olahraga yaitu guna meningkatkan kebugaran jasmaninya. Kesegaran jasmani akan diperoleh melalui usaha yang sungguh-sungguh karena menurut Sharkey (2001) kesegaran tidak dapat dibeli atau diberi seperti kehormatan, kebugaran hams dipejuangkan. Dengan kata lain kebugaran jasmani akan diperoleh seseorang melalui perjuangan tidak mengenal berhenti dan tidak dapat melalui jalan pintas. Mudah cemas dan sedih Setelah kita mengetahui ciri-ciri tentang kesegaran jasmani yang baik dan yang rendah, maka kita dapat merasakan sendiri bagaimana kira-kira kualitas kebugaran jasmani sekarang ini.

Menurut Pusat Pengembangan Kualitas Jasmani (2002), komponen jasmani meliputi:

1. Daya tahan Kardiovaskuler
2. Daya tahan otot,
3. Kekuatan otot
4. Kelentukan
5. Komposisi tubuh
6. Kecepatan gerak
7. Kelincahan
8. Keseimbangan
9. Kecepatan reaksi
10. Koordinasi

Komponen tersebut di atas ditingkatkan melalui kegiatan olahraga baik yang bersifat aerobik maupun anaerobic. Latihan tersebut harus diberikan sedemikian rupa dengan demikian semua komponen tersebut mengalami peningkatan kualitas jangan sampai latihan hanya dilakukan hanya bersifat aerobik saja atau hanya latihan anaerobik. Kesalahan seperti ini sering dijumpai dalam kehidupan sehari-hari. Adapun bentuk kegiatan olahraga untuk meningkatkan kesegaran jasmani. Pusat Pengembangan Kualitas Jasmani (2002) yaitu antara lain, jalan cepat, jogging, bersepeda, senam, naik turun tangga dan sebagainya. Sementara Sumas Uno (1996) menambahkan juga bentuk latihan antara lain, jogging, jalan cepat, naik sepeda, renang, senam kesegaran jasmani dan atletik. Dari kedua pendapat tadi terkesan hampir sama karena, mereka lebih fokus terhadap olahraga aerobik saja. Memang harus diakui bahwa olahraga yang bersifat aerobik lebih mengembangkan kemampuan Kardiovaskuler perbedaan tapi tidak terlalu prinsip. Pengalaman penulis selama ini melakukan latihan aerobik yaitu intensitas latihan diambil di tengah yakni antara 70 - 80% x denyut nadi maksimal. Sedangkan lama latihan berlangsung antara 30 s/d 45 menit tiap latihan sementara frekuensi pengulangan latihan 3 kali seminggu.

Latihan anaerobic bertujuan untuk mengembangkan kemampuan di luar jantung, paru dan darah. Soekarman (1989) menyarankan prinsip latihan untuk ketahanan dan

kekuatan anaerobic adalah memberikan beban maksimum yang dikerjakan untuk waktu yang pendek dan diulang beberapa kali. Dalam latihan ini denyut nadi tidak lagi menjadi indikator kunci untuk melihat beban latihan. Agar latihan dapat berlangsung dengan baik dan tujuan bisa dicapai, maka jangan lupa memperhatikan prinsip latihan fisik.

Pusat Pengembangan Kualitas Jasmani (2002) menyarankan:

1. sesuaikan dengan kemampuan
2. lakukan jenis latihan disenangi
3. bervariasi
4. didahului dengan pemanasan, latihan inti dan diakhiri dengan pendinginan

Dengan kata lain prinsip latihan untuk meningkatkan kebugaran jasmani bersifat individu, maka harus disesuaikan dengan kemampuan yang bersangkutan. Jenis latihan yang dipilih dapat disenangi maksudnya supaya jangan bosan lalu berhenti melakukan latihan. Bervariasi maksudnya untuk menghilangkan kejenuhan latihan aerobik divariasikan.

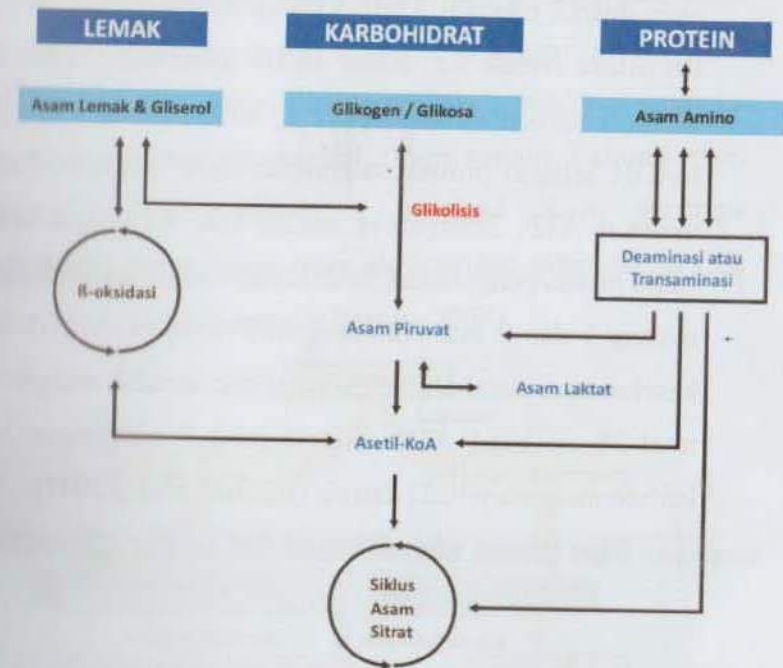
BAB II

Olahraga Aerobik

Olahraga aerobik adalah sebuah aktivitas fisik yang sangat membutuhkan kinerja sistem respirasi dan kardiovaskuler dalam menyalurkan oksigen dan pembakaran sumber energy untuk memenuhi kebutuhan sel tubuh selama proses olahraga berlangsung. Olahraga ini akan berdampak pada peningkatan kerja jantung dan paru sehingga kapasitas darah dan ambilan oksigen juga bertambah, meningkatkan enzim pembakar lemak sehingga lemak dalam darah juga lebih rendah, dan menurunkan denyut nadi. Olahraga aerobic ini merupakan kegiatan intensitas ringan hingga sedang yang dilakukan secara berulang secara rutin dalam waktu lama. Treadmill termasuk salah satu latihan aerobic yang praktis karena dapat dilakukan kapan saja tanpa harus keluar ruangan dan gerakan yang dilakukan bersifat repetitive berirama sehingga semua otot terlibat aktif. Beberapa contoh lain kegiatan olahraga aerobic sederhana misalnya jalan kaki, bersepeda, dan jogging (Palar dkk, 2015)

Sebagaimana disebutkan sebelumnya bahwa olahraga aerobic memerlukan O₂ untuk menghasilkan ATP dan metabolisme energi yang dibutuhkan selama latihan. Karbohidrat dalam bentuk glukosa dan glikogen, protein, dan lemak menjadi sumber energi untuk meregenerasi ATP.

Diantara ketiganya, yang paling utama dipakai adalah simpanan karbohidrat dan lemak (Irawan, 2007).

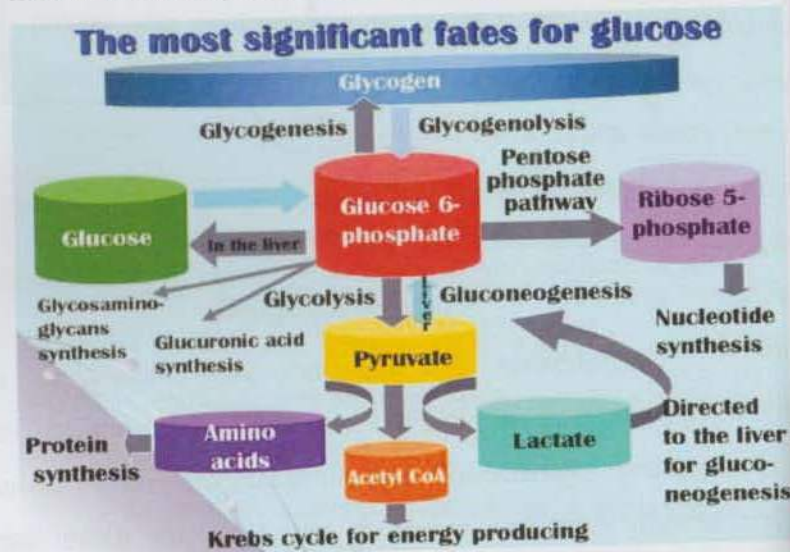


Gambar 4. Proses metabolisme energi secara aerobik
Sumber: Irawan, 2007

(<http://staffnew.uny.ac.id/upload/132318122/pendidikan/metabolisme+energi.pdf>)

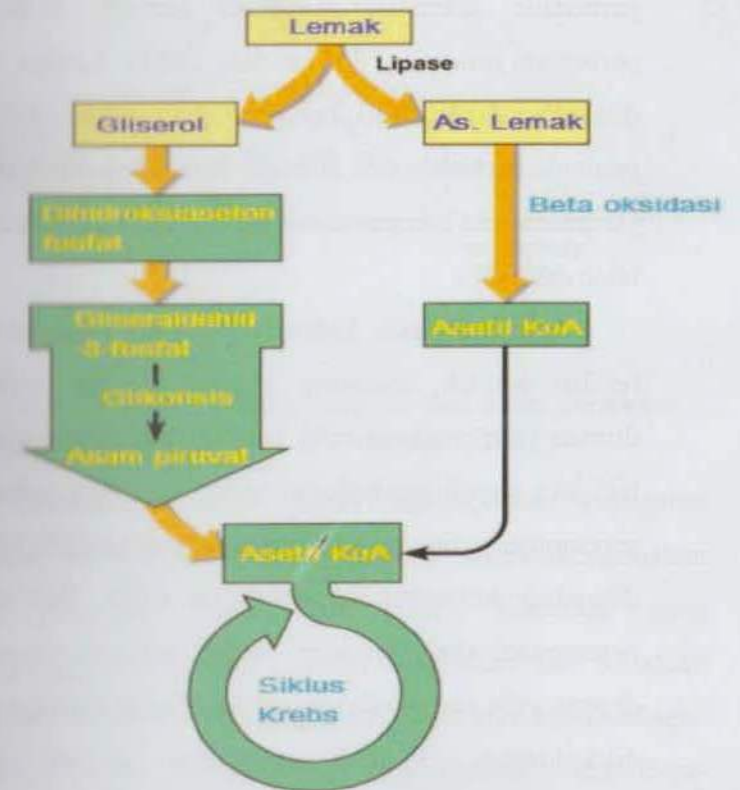
Karbohidrat dari makanan yang dikonsumsi akan diproses menjadi glukosa, kemudian didistribusikan untuk memenuhi kebutuhan sel tubuh sedangkan sisanya disimpan sebagai cadangan energi di hati dan otot dalam bentuk glikogen dan di dalam aliran darah berbentuk glukosa darah. Selanjutnya proses glikolisis akan mengubah glukosa dalam darah menjadi 2 molekul ATP dan glikogen otot menjadi 3 molekul ATP (Irawan, 2007).

Proses glikolisis tidak hanya menghasilkan ATP, namun juga menghasilkan asam piruvat yang dengan bantuan oksigen akan diubah menjadi Asetil-KoA di dalam mitokondria yang kemudian masuk ke dalam siklus asam-sitrat lalu diubah menjadi karbon dioksida (CO₂), ATP, NADH dan FADH. NADH sebagai produk sampingan dapat menghasilkan 2-3 molekul ATP. Selanjutnya adalah fase fosforilasi oksidatif yakni proses perubahan NADH dan FADH menjadi masing-masing 3 dan 2 buah molekul ATP serta air (H₂O). Secara keseluruhan, metabolisme energi secara aerobik menghasilkan total 38 molekul ATP disertai produk sampingan berupa karbon dioksida (CO₂) dan air (H₂O) (Irawan, 2007).



Gambar 5. Jalur metabolisme karbohidrat
 Sumber: Rudko, 2011 (<https://ppt-online.org/438129>)
 Lemak disimpan di dalam jaringan adipose dan sel otot berbentuk molekul trigliserida akan diubah menjadi 3 molekul

asam lemak dan 1 molekul gliserol melalui mekanisme lipolisis. Gliserol akan diproses menjadi glukosa atau asam piruvat, sedangkan asam lemak mengalami proses beta oksidasi dengan bantuan oksigen dan karbohidrat sehingga terurai masing-masing menjadi 2 atom karbon. 2 atom karbon tersebut akan mengikat 1 molekul KoA sehingga menghasilkan asetil KoA yang akan terlibat dalam siklus kreb untuk menghasilkan energi (Irawan, 2007).



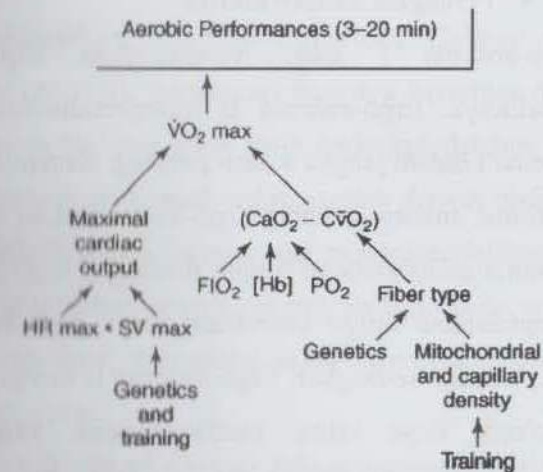
Gambar 6. Metabolisme lemak secara aerobik
 Sumber: Respati, 2016

(<http://aseprespati.blogspot.com/2016/12/proses-metabolisme-lemak-dan-fungsi.html>)

Kebugaran aerobik tidak hanya ditentukan oleh aktivitas fisik yang dilakukan, namun juga ada faktor lain yang berperan. Faktor-faktor tersebut meliputi keturunan atau herediter, faktor usia, jenis kelamin, dan persentase lemak tubuh seseorang. Faktor herediter berperan dalam penentuan 25-40% perbedaan nilai VO_2 max yang menghasilkan perbedaan kekuatan maksimal aerobik akibat adanya perbedaan *genotype* (Sander dkk, 2011). Latihan fisik yang dilakukan dengan baik berkontribusi sebesar 15-25% dalam peningkatan kebugaran jasmani, hanya kelompok usia remaja yang memiliki harapan untuk meningkatkan kebugaran hingga lebih dari 30%.

Pengaruh jenis kelamin terhadap kebugaran jasmani terlihat setelah seseorang melewati masa anak-anaknya, dimana yang mulanya tidak berbeda jauh lalu kemudian pada laki-laki terjadi peningkatan yang signifikan sehingga anak perempuan tertinggal jauh yakni sekitar 15-25% lebih rendah dibanding kelompok laki-laki usia muda. Dan selanjutnya perempuan akan semakin mengalami penurunan sampai dengan 10% perdekade tergantung tingkat aktivitas fisik yang dilakukannya. Regresi kebugaran jasmani ini dapat diminimalisasi dengan latihan fisik aerobik yang rutin, misalnya fitness. Hal ini juga menjadi bukti bahwa aktivitas yang kita lakukan secara reguler akan berperan terhadap

kesehatan, vitalitas, dan kualitas hidup. Pengaruh latihan bertahun-tahun dapat hilang hanya dalam waktu 12 minggu dengan menghentikan total aktivitas fisik atau dengan istirahat di tempat tidur dengan penurunan 10% per minggu (Sander dkk, 2011).



Gambar 7. Berbagai faktor yang terlibat dalam performa latihan aerobik (Powers dkk, 2012)

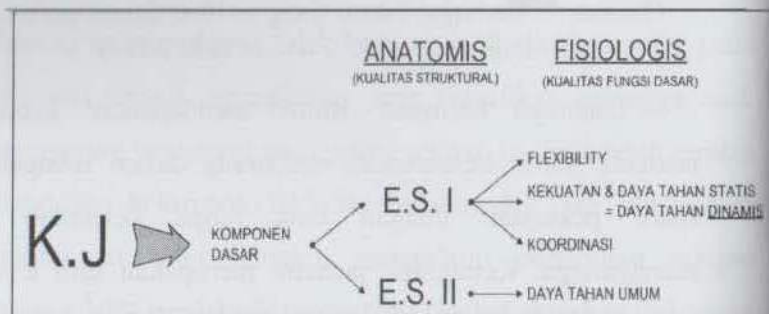
Olahraga bertujuan untuk mendapatkan kebugaran jasmani, yakni kemampuan seseorang dalam mengerjakan suatu pekerjaan dengan baik tanpa kelelahan yang mengganggu. Kebugaran jasmani merupakan satu kesatuan yang terdiri atas beberapa komponen anatomis dan fisiologis. Secara anatomis dibentuk oleh Ergo-sistema I dan Ergo-sistema II yang masing-masing terdiri atas:

a. Komponen ES-I:

- Kerangka dengan persendiannya

- Otot
 - Saraf
- b. Komponen ES-II:
- Darah dan cairan tubuh
 - Perangkat pernafasan
 - Perangkat kardiovaskular

Ergo-sistema I akan mengaktifkan Ergo-sistema II. Sebaliknya, Ergo-sistema II mempertahankan kerja Ergo-sistema I dalam jangka waktu panjang. Komponen-komponen anatomis masing-masing Ergo-sistema akan bekerja secara bersama menghasilkan fungsi fisiologis. Ergo-sistema I akan menghasilkan fungsi koordinasi saraf, daya tahan otot, dan fleksibilitas. Sedangkan Ergo-sistema II menghasilkan fungsi fisiologis daya tahan kardio-respirasi yang merupakan gambaran daya tahan umum.



Gambar 8. Komponen-komponen pembentuk kebugaran jasmani (Giriwijoyo, dkk; 2010)

Untuk mencapai kebugaran jasmani perlu latihan secara bertahap, teratur, dan sesuai dengan dosis latihan yang

meliputi intensitas, lama, dan frekuensi latihan (Fox & Foss, 1993). Beberapa istilah tersebut didefinisikan sebagai berikut:

- a. frekuensi: jumlah latihan yang dilakukan dalam satu minggu
- b. intensitas: berat latihan yang dilakukan
- c. lama latihan: waktu latihan yang dilakukan.

Berdasarkan pedoman American College of Sport Medicine (ACSM), ringan dan beratnya intensitas ditentukan dari capaian training zone yang berkaitan dengan frekuensi denyut jantung maksimal, yakni jumlah denyut nadi tertinggi yang boleh dicapai seseorang saat melakukan latihan fisik dan nilainya ditetapkan segera setelah latihan. Pada wanita ada rumus yang dapat digunakan untuk menentukan denyut nadi maksimal, yakni:

$$220 - (0,65 \times \text{umur dalam satuan tahun})$$

Olahraga dikatakan intensitas ringan jika 60-69% dari frekuensi denyut nadi maksimal, intensitas sedang jika 70-79% dari frekuensi denyut nadi maksimal, dan intensitas tinggi jika 80-89% dari frekuensi denyut nadi maksimal. Sedangkan olahraga aerobic disarankan mencapai intensitas ringan. Intensitas olahraga dipengaruhi oleh banyaknya gerakan, kecepatan, dan beban latihan yang dilakukan. Intensitas latihan yang tinggi akan menyebabkan durasi yang lebih pendek atau singkat. Sedangkan semakin tinggi intensitas latihan, akan semakin singkat durasinya. Sehingga, secara sederhana dapat disimpulkan jika menginginkan durasi latihan yang panjang,

intensitas latihan tidak boleh terlalu tinggi (Giriwijoyo, dkk: 2010).

Olahraga aerobic 3 hingga 5 kali perminggu dengan intensitas ringan selama 20-60 menit berdampak positif pada kelancaran aliran darah, pembuangan sisa metabolisme, dan memperlambat kelelahan setelah berolahraga. Penelitian lain menunjukkan olahraga aerobic 3 hingga 5 kali perminggu dengan durasi 20-30 menit akan meningkatkan kebugaran jasmani dan menurunkan berat badan dengan berkurangnya lemak badan dan bertambahnya myofilamen otot, kepadatan tulang, dan jaringan ikat (Willmore & Costill, 2015; Corbin dkk, 2000). Lemak tubuh berkurang hingga 3.42% setelah melakukan senam aerobic selama 12 minggu (Sari, 2009).

Namun, sebenarnya olahraga dengan durasi yang lebih singkat yakni 15-30 menit secara rutin pun sudah cukup untuk menjaga kebugaran jasmani. Namun, untuk khasiat awal yang muncul tidak dapat langsung dirasakan sejak latihan pertama yang dilakukan, minimal diperlukan waktu 6-8 minggu latihan rutin hingga muncul efek positifnya. Akan tetapi, jika latihan dihentikan total dalam 4-6 minggu pengaruhnya akan hilang.

Olahraga aerobic dinilai sebagai jenis latihan yang tepat dilakukan selama pandemic karena dapat dilakukan mandiri di rumah dengan mempraktekkan gerakan-gerakan sederhana tanpa alat khusus misalnya berjalan di dalam rumah, latihan kekuatan, peregangan, latihan keseimbangan, naik turun tangga, senam, yoga, angkat beban, sit up, push up, dan senam

adalah beberapa alternative aktivitas fisik. Olahraga tersebut hanya membutuhkan sedikit ruangan dan bisa dilakukan kapan saja. Jika kesulitan dalam melakukannya, dapat memanfaatkan teknologi dengan mengikuti instruksi video olahraga di internet. Bagi yang memiliki alat olahraga seperti sepeda statis di rumah juga dapat digunakan sebagai latihan fisik rutin.

Senam aerobik biasanya dilakukan dengan iringan musik sebagai pemicu semangat dan menyelaraskan kecepatan gerakan dengan tempo musik yang mengiringi. Gerakan yang dilakukan dalam senam aerobik adalah gerakan sederhana yang mudah, menyenangkan, dan bervariasi sehingga ringan untuk dilakukan secara terus-menerus dalam kurun waktu yang lama. Gerakan senam aerobic yang pertama kali diperkenalkan di Indonesia adalah gerakan benturan keras dan energik.



Gambar Gerakan Skipping

Gambar 9. Contoh gerakan senam untuk kebugaran jasmani (Sumber: Syafari dkk, 2020)

Senam aerobic merupakan latihan fisik yang secara praktis dan efektif dalam menjaga stabilitas berat badan karena mampu membakar kalori dan lemak melalui kontraksi seluruh kelompok otot-otot besar dari atas hingga bagian bawah tubuh secara dinamis dan berkelanjutan.

Dengan banyaknya opsi latihan di rumah, maka olahraga di tempat umum dan lingkungan ramai yang meningkatkan risiko penularan wabah dapat dihindari (Chen dkk, 2020). Meskipun dilakukan di rumah, seluruh pilihan olahraga ini tetap bermanfaat dalam meningkatkan kebugaran dan mengurangi risiko penyakit kronis jika dilakukan rutin dan frekuensi yang tepat.

Frekuensi latihan fisik yang dilakukan juga berdampak terhadap kebugaran dan kemampuan fisik seseorang (Camera et al., 2016). Orang dengan tingkat aktivitas fisik yang terlalu rendah cenderung memiliki kebugaran jasmani yang rendah pula sehingga lebih cepat lelah, berisiko obesitas, dan rentan terhadap gejala penyakit terkait kehidupan sedentary (Ruiz-Montero & Castillo-Rodríguez, 2016; Mainous dkk, 2019).

Sebuah latihan aerobik memiliki beberapa kriteria yang harus dipenuhi untuk dapat dikatakan sebagai latihan ideal dalam tujuan meningkatkan kebugaran jasmani. Kriteria tersebut meliputi (Gordon, 1986):

1. Menyenangkan, yakni peserta dapat menikmati olahraga mereka sepanjang latihan

2. Praktis dan sesuai dengan gaya hidup, yakni latihan yang dipilih dapat dilakukan dengan nyaman
3. Menggunakan kelompok otot yang besar
4. Sangat minimal menyebabkan tekanan pada sendi

Kebutuhan oksigen tubuh sebenarnya dapat dilihat dari besarnya metabolisme anaerobic yang terjadi, karena menunjukkan tingginya intensitas Ergo-sistema I yang telah dijabarkan sebelumnya. Sedangkan besarnya metabolisme anaerobic sendiri dapat diketahui dengan melihat metabolisme aerobic yang terjadi, karena ia menggambarkan besarnya kemampuan Ergo-sistema II dalam memasok oksigen. Sehingga, metabolisme aerobic dipengaruhi oleh metabolisme anaerobic.



Gambar 10. Hubungan metabolisme anaerobik dan aerobik (Griwijoyo, 2010)

Latihan Olahraga Aerobik merupakan aktivitas yang bergantung terhadap ketersediaan oksigen untuk membantu proses pembakaran sumber energi, sehingga bergantung pula terhadap kerja optimal dari organ-organ tubuh, seperti: jantung, paru-paru, dan pembuluh darah untuk mengangkut oksigen agar proses pembakaran sumber energi dapat berjalan dengan sempurna. Metabolisme energi pada latihan olahraga aerobik berjalan melalui pembakaran simpanan lemak, karbohidrat, dan sebagian kecil (kurang dari lima persen) dari pemecahan simpanan protein yang terdapat didalam tubuh untuk menghasilkan adenosine trifosfat. Proses metabolisme ketiga sumber energi ini berjalan dengan kehadiran oksigen yang diperoleh melalui proses pernapasan. Lemak dimetabolisme harus menggunakan oksigen dan proses ini juga membutuhkan karbohidrat agar proses pembakarannya menjadi sempurna sedangkan karbohidrat dapat dimetabolisme tanpa kehadiran oksigen dengan proses glikolisis.

Langkah awal dari metabolisme energi lemak adalah melalui proses pemecahan simpanan lemak yang terdapat didalam tubuh (trigliserida). Trigliserida didalam tubuh ini tersimpan didalam jaringan adipose (adipose tissue) dan didalam sel-sel otot (intramuscular triglycerides). Melalui proses lipolysis, trigliserida yang tersimpan dikonversi menjadi asam lemak dan gliserol. Pada proses ini, untuk setiap satu molekul trigliserida terbentuk tiga molekul asam

lemak dan satu molekul gliserol.

Kedua molekul yang dihasilkan melalui proses ini akan mengalami jalur metabolisme yang berbeda didalam tubuh. Gliserol yang terbentuk masuk ke dalam siklus metabolisme untuk diubah menjadi glukosa atau asam piruvat sedangkan asam lemak yang terbentuk dipecah menjadi unit-unit kecil melalui proses β -oksidasi untuk menghasilkan energi didalam mitokondria sel. Proses β -oksidasi berjalan dengan kehadiran oksigen dan membutuhkan karbohidrat untuk menyempurnakan pembakaran asam lemak. Pada proses ini, asam lemak yang pada umumnya berbentuk rantai panjang yang terdiri dari kurang lebih enam belas atom karbon dipecah menjadi unit-unit kecil yang terbentuk dari dua atom karbon. Tiap unit dua atom karbon yang terbentuk ini mengikat kepada satu molekul KoA untuk membentuk asetil KoA. Kemudian molekul asetil KoA yang terbentuk masuk ke dalam siklus asam sitrat dan diproses untuk menghasilkan energi sama seperti molekul asetil KoA yang dihasilkan melalui proses metabolisme energi dari glukosa atau glikogen.

Latihan olahraga aerobik merupakan aktivitas olahraga dengan intensitas rendah hingga sedang yang dilakukan secara terus-menerus, seperti: jalan kaki, lari, bersepeda dan jogging sedangkan latihan olahraga anaerobik merupakan aktivitas dengan intensitas tinggi yang membutuhkan energi secara cepat dalam waktu singkat, namun tidak dapat dilakukan secara terus-menerus dengan durasi lama.

Latihan olahraga anaerobic membutuhkan interval istirahat agar adenosin trifosfat dapat diregenerasi, sehingga dapat melanjutkan kegiatan kembali. Energi yang digunakan oleh tubuh untuk melakukan aktivitas yang membutuhkan energi secara cepat ini diperoleh melalui glikolisis glukosa secara anaerobik, serta melalui hidrolisis fosfokreatin. Proses metabolisme energi secara anaerobik dapat berjalan tanpa kehadiran oksigen. Glikolisis merupakan salah satu bentuk dari metabolisme energi yang dapat berjalan secara anaerobik.

Inti dari proses glikolisis yang terjadi didalam sel sitoplasma adalah mengubah molekul glukosa menjadi asam piruvat, proses ini disertai juga dengan pembentukan adenosin trifosfat. Jumlah adenosin trifosfat yang dihasilkan oleh proses glikolisis ini akan berbeda, bergantung pada asal molekul glukosa. Jika molekul glukosa berasal dari dalam darah, maka dua buah adenosin trifosfat yang dihasilkan sebanyak tiga buah. Molekul asam piruvat yang terbentuk dari proses glikolisis dapat mengalami proses metabolisme lanjut secara aerobik maupun anaerobik, bergantung pada ketersediaan oksigen didalam tubuh.

Pada saat latihan olahraga dengan intensitas rendah, dimana ketersediaan oksigen didalam tubuh cukup besar, molekul asam piruvat yang terbentuk ini diubah menjadi karbon dioksida dan air didalam mitokondria sel. Jika ketersediaan oksigen terbatas didalam tubuh atau pembentukan asam piruvat terjadi secara cepat seperti saat

melakukan lari cepat jarak pendek, maka asam piruvat tersebut akan terkonversi menjadi asam laktat.

Sebelum merencanakan untuk melakukan latihan olahraga aerobik perlu memperhatikan kriteria-kriteria yang berkaitan dengan dosis latihan, sebagai berikut:

- Frekuensi ialah jumlah ulangan Latihan yang dilakukan selama satu minggu. Frekuensi latihan olahraga aerobik adalah dua kali, tiga kali, atau enam kali.
- Intensitas latihan olahraga aerobik diukur dengan cara mengukur denyut jantung maksimal. Intensitas Latihan olahraga aerobik adalah enam puluh sampai delapan puluh persen berat ringannya suatu beban latihan.
- Durasi ialah jangka waktu atau lamanya latihan yang diberikan agar memberikan manfaat. Durasi Latihan olahraga aerobik adalah dua puluh sampai enam puluh menit.
- Jenis latihan: Macam aktivitas fisik dipilih disesuaikan dengan tujuan latihan. Misalnya, bentuk latihan untuk mengembangkan kardiorespirasi ada bermacam-macam seperti lari, sepeda, jogging, berenang, dan jalan kaki. Pemberian beban latihan ditanggapi oleh tubuh dalam bentuk respon.

Manfaat latihan olahraga memperhatikan frekuensi, intensitas, dan durasi, namun dosis latihan yang tidak tepat dan dilakukan secara berlebihan dapat menimbulkan beberapa

efek. Efek-efek dari dosis yang tidak tepat dan latihan olahraga aerobik dilakukan secara berlebihan, antara lain: penurunan berat badan yang, berlebihan, kehilangan kelebihan lemak tubuh, peningkatan denyut jantung istirahat, penurunan kekuatan otot, peningkatan denyut jantung submaksimal, nyeri otot kronis, kelelahan, rentan terkena infeksi dan ismonia.

Seperti latihan-latihan aerobik yang lain, senam aerobik akan memperoleh hasil seperti yang diharapkan apabila dilakukan dengan benar. Untuk mencapai kebugaran jasmani yang baik latihan harus dilakukan secara bertahap, teratur dan memenuhi takaran/ dosis latihan. Takaran/dosis latihan terdiri atas intensitas latihan, lama latihan dan frekuensi latihan (Fox & Foss, 1993).

Frekuensi menunjukkan jumlah latihan per minggu, intensitas menunjukkan seberapa berat badan bekerja atau latihan dilakukan, lama latihan menunjukkan waktu latihan yang digunakan. Pollock & Wilmore (1990) mengklasifikasikan intensitas latihan berdasarkan pencapaian frekuensi denyut jantung latihan. Kecukupan frekuensi denyut jantung maksimal/maximak (MHR) yaitu: kurang dari 35% disebut sangat ringan, 35 - 59 % disebut ringan, 60 - 79% disebut sedang, 80 - 89% disebut tinggi dan lebih besar atau sama dengan 90% disebut sangat tinggi.

Menurut Wilmore & Costill (1979) Denyut Nadi Maximal (DNM) dapat dihitung dengan rumus: $220-n$ (n =

umur dalam tahun). Denyut Nadi Maximal (DNM) di atas disebutkan MHR adalah denyut nadi yang boleh dicapai seseorang saat melakukan latihan fisik. Untuk kebugaran jasmani, takaran intensitas adalah 72% - 87% dari DNM. Untuk wanita sehat Cotes (1975) mengajukan bahwa MHR dapat ditetapkan dengan rumus $220-(0,65 \times \text{umur dalam tahun})$. Penetapan denyut nadi latihan dapat dilakukan segera setelah latihan.

Dari penelitian didapatkan bahwa untuk dapat memelihara kapasitas aerobik dan memperoleh kebugaran jasmani serta penurunan berat badan, maka latihan aerobik 3 - 5 kali perminggu dan dengan durasi latihan 20-30 menit (Willmore & Costill, 1994). Ahli lain Giam & Teh (1992) mengatakan bahwa durasi latihan 15-30 menit sudah dinilai cukup apabila latihan dilakukan secara terus menerus dan didahului 3-5 menit pemanasan dan diakhiri dengan 3-5 menit pendinginan.

Menurut Arthur (1974) dalam Partrilasni (1977) latihan fisik baru dapat memberikan hasil apabila latihan dilakukan minimal 6-8 minggu dan akan hilang pengaruhnya setelah 4-6 minggu latihan dihentikan. Hodder dan Stronghton (1997), melaporkan bahwa senam aerobik dapat menurunkan persentase lemak badan serta menambah myofilamen otot, struktur padat tulang dan jaringan ikat. Khusus pengaruhnya terhadap lemak badan. Patrilasni (1997), menyimpulkan bahwa senam aerobik yang dilakukan selama 12 minggu, dapat

menurunkan persentase lemak badan secara bermakna, dengan rata-rata penurunan persentase lemak badan sebesar 3,42.

Hasil temuan di atas mendukung pernyataan Murtiwi (2001) yang menyatakan bahwa senam bermanfaat menghindari penumpukan lemak di tubuh. Timbunan lemak yang berlebih di perut akan menghasilkan hormon yang akhirnya mengakibatkan hiperinsulin yang memunculkan berbagai penyakit, misalnya diabetes, hipertensi, stroke, jantung koroner, kadar asam urat tinggi dan tumor.

Dari beberapa pendapat ahli di atas dapat dimengerti bahwa senam aerobik bermanfaat menurunkan persentase lemak di tubuh sehingga dapat mempertahankan berat badan yang ideal di samping itu bisa menghindarkan dari macam-macam gangguan penyakit. Orang yang mempunyai daya tahan apabila diserang penyakit berarti orang itu status kesehatannya baik. Kesehatan adalah kebutuhan dasar bagi kehidupan manusia, tetapi hal itu tidak dapat dicapai secara otomatis, kesehatan memerlukan pemeliharaan dan pembinaan semua faktor yang secara universal atau mendasar mempengaruhinya. Jika status kesehatannya baik, dapat mencurahkan segala tenaga dan pikirannya untuk mencapai hasil kerja yang berdaya guna dan berhasil guna bagi kepentingan diri, masyarakat dan bangsa.

Definisi kesehatan menurut organisasi kesehatan dunia atau (WHO) sebagai berikut: sehat adalah suatu keadaan jasmani, rohani dan sosial yang sempurna dan bukan hanya

bebas dari penyakit, cacat dan kelemahan. Pengertian ini telah sedikit berubah di dalam Undang-Undang Republik Indonesia No. 23 tahun 1992 tentang kesehatan. Pada Bab I pasal 1 berbunyi: Kesehatan adalah keadaan sejahtera dari badan, jiwa dan sosial yang memungkinkan setiap orang hidup produktif secara sosial ekonomis.

Dari kedua definisi tersebut di atas dapat memberi gambaran bahwa yang dianggap sehat apabila ia bebas dari penyakit jiwa raga dan sosial. Tubuh manusia bisa diserang berbagai penyakit baik itu berupa penyakit menular maupun penyakit tidak menular, penyakit ringan maupun penyakit berat. Apabila manusia mempunyai daya tahan tubuh terhadap penyakit atau status kesehatannya baik maka semua penyakit akan sulit untuk masuk ke tubuh manusia.

Status kesehatan menurut Teori Blum (dalam Notoatmojo, 1993) dipengaruhi empat faktor, yaitu: keturunan, pelayanan kesehatan, perilaku dan lingkungan. Keempat faktor sering berhubungan dan berinteraksi menentukan status kesehatan individu atau masyarakat, walau faktor yang dominan terhadap status kesehatan terutama akibat lingkungan dan perilaku, tetapi faktor lain juga sangat menentukan seperti pelayanan kesehatan. Upaya merubah perilaku dilakukan dengan meningkatkan pelayanan kesehatan, sebab pelayanan kesehatan bukan hanya bersifat untuk pengobatan tetapi lebih penting adalah segi pencegahan

terhadap timbulnya penyakit sebab pencegahan lebih bermanfaat dari pada mengobati.

Masyarakat yang berpendidikan, akan berupaya untuk menjadikan lingkungan hidup yang sehat karena lingkungan hidup yang sehat akan menghindarkan dari gangguan berbagai penyakit. Perilaku masyarakat yang mengerti arti kesehatan akan mengupayakan agar dirinya bisa tahan terhadap berbagai penyakit melalui berbagai upaya yang dilakukan, contohnya dengan melakukan aktivitas fisik atau olahraga, misalnya senam aerobik. Orang yang mengikuti pelatihan senam aerobik tubuhnya akan sehat dan kuat.

Menurut Surasetja (1983), tubuh manusia yang sehat dan kuat dapat membentuk antibodi dengan lebih giat dari tubuh yang lemah. Dengan banyaknya zat antibodi maka tubuh akan tahan terhadap berbagai penyakit sehingga status kesehatannya akan meningkat. Salah satu hal yang dapat menunjang kesehatan tubuh adalah memperkuat sistem daya tahan tubuh, karena daya tahan yang baik akan memperkuat tubuh dari gangguan penyakit. Adapun perilaku yang meningkatkan resiko turunnya sistem daya tahan tubuh diantaranya yaitu konsumsi gula yang berlebih-lebihan, diet yang kurang vitamin A, C atau seng dan stres yang berlebih-lebihan (Pizzorno, 1998). Sudah lama diketahui bahwa stres dapat mengganggu kesehatan. Gangguan kesehatan ini mungkin tampil dengan gejala-gejala fisik, tapi mungkin juga

terutama dengan gejala psikologis. Dengan demikian stres dapat dipandang dalam kaitannya dengan badan dan jiwa.

Orang yang terganggu kesehatannya berarti orang itu terkena penyakit. Penyakit adalah sebagai suatu keadaan fisik atau psikis, nyata atau khayal yang mengganggu seseorang dalam perasaan sehatnya ini mengandung arti bahwa penyakit mengancam kehidupan, atau mengganggu rasa sejahtera (Lumenta, 1989). Kamus Webster (Budioro, 1996) memberi batasan penyakit sebagai keadaan dimana kesehatan badan terganggu secara nyata, penyimpangan dari keadaan sehat, perubahan dalam badan manusia sehingga penampilan dari fungsi-fungsi vitalnya terganggu.

Menurut Rusli Lutan (1988) faktor biologis dianggap sebagai kekuatan utama terhadap kemampuan motorik dasar seseorang. Kemampuan motorik inilah yang nantinya akan menjadi landasan bagi perkembangan keterampilan dan berperan dalam melaksanakan berbagai keterampilan olahraga. Struktur motor ability terdiri atas empat komponen. Komponen tersebut terdiri atas kontrol gerak keseimbangan, koordinasi gerak motorik besar maupun koordinasi mata-tangan, kekuatan gerak yaitu, kecepatan, power dan kelincahan. Faktor-faktor tersebut memiliki kecenderungan cukup besar dalam memengaruhi motor performance (penampilan motorik). Kemampuan gerak dasar merupakan kemampuan yang biasa siswa lakukan guna meningkatkan kualitas hidup. Menurut Amung Ma'mun (2000) kemampuan

gerak dasar dibagi menjadi tiga katagori, yaitu lokomotor nonlokomotor, dan manipulatif.

1. Kemampuan Locomotor

Kemampuan lokomotor digunakan untuk memindahkan tubuh dari satu tempat ke tempat yang lain atau untuk mengangkat tubuh ke atas seperti lompat dan loncat kemampuan gerak lainnya adalah berjalan, berlari, skipping, melompat, dan meluncur.

2. Kemampuan Nonlokomotor

Kemampuan nonlokomotor dilakukan di tempat, tanpa ada ruang gerak yang memadai. Kemampuan nonlokomotor terdiri atas menekuk dan meregang, mendorong dan menarik, mengangkat dan menurunkan, melipat dan memutar, melingkar, melambungkan.

3. Kemampuan Manipulatif

Kemampuan manipulatif dikembangkan ketika anak tengah menguasai macam- macam objek. Kemampuan manipulatif lebih banyak melibatkan tangan dan kaki, tetapi bagian tubuh yang lain juga dapat digunakan. Manipulasi objek jauh lebih unggul daripada koordinasi mata-kaki dan tangan-mata, yang cukup penting untuk berjalan (gerak langkah). Rusli Lutan (2001: 78) menyatakan bahwa kualitas gerak seseorang bergantung pada perseptual motorik.

Berkaitan dengan hal tersebut dalam pemberian atau contoh pelaksanaan tugas gerak kemampuan anak untuk melakukan tugas yang dimaksud bergantung pada

kemampuannya memperoleh informasi dan menafsirkan makna informasi tersebut. Hakikat daya tahan atau (endurance) adalah kemampuan organ tubuh olahragawan untuk melawan kelelahan selama berlangsung aktivitas olahraga atau kerja dalam jangka waktu lama (Sukadiyanto, 2011). Daya tahan selalu terkait erat dengan lama kerja (durasi) dan intensitas kerja, semakin lama durasi latihan dan semakin tinggi intensitas kerja yang dapat dilakukan seorang olahragawan, berarti baik pula daya tahan olahragawan tersebut.

Menurut Husein Argasasmita, dkk (2007) daya tahan adalah kemampuan untuk melakukan kegiatan atau aktivitas olahraga dalam jangka waktu yang lama tanpa adanya kelelahan yang berarti. Daya tahan akan relatif lebih baik untuk mereka yang memiliki kebugaran jasmani yang baik, yang menyebabkan memiliki tubuh yang mampu melakukan aktivitas terus-menerus dalam waktu yang cukup lama tanpa mengalami kelelahan yang berarti dan tubuh masih memiliki tenaga cadangan untuk melakukan aktivitas yang bersifat cepat. Jika ditinjau dari kerja otot, ketahanan dapat diartikan sebagai kemampuan kerja otot atau sekelompok otot dalam jangka waktu tertentu, sedangkan pengertian ketahanan dari sistem energi adalah kemampuan kerja organ-organ tubuh dalam jangka waktu tertentu (Sukadiyanto, 2011).

Menurut Sukadiyanto (2010) pengertian ketahanan ditinjau dari kerja otot adalah kemampuan kerja otot atau

sekelompok otot dalam jangka waktu tertentu, sedangkan pengertian ketahanan dari sistem energi adalah kemampuan kerja organ-organ tubuh dalam jangka waktu tertentu. Istilah ketahanan atau daya tahan dalam dunia olahraga dikenal sebagai kemampuan peralatan organ tubuh olahragawan untuk melawan kelelahan selama berlangsungnya aktivitas atau kerja. Ketahanan selalu berkaitan erat dengan lama kerja (durasi) dan intensitas kerja, semakin lama durasi latihan dan semakin tinggi intensitas kerja yang dapat dilakukan seorang olahragawan, berarti dia memiliki ketahanan yang baik.

Daya tahan anaerobik adalah proses pemenuhan kebutuhan tenaga di dalam tubuh untuk memanfaatkan glikogen agar menjadi sumber tenaga tanpa bantuan oksigen dari luar. Oleh karena itu daya tahan anaerobik tidak seperti daya tahan aerobik, yaitu merupakan proses pemenuhan kebutuhan energi yang tidak memerlukan bantuan oksigen dari luar tubuh manusia, sedangkan kemampuan anaerobik itu sendiri dapat diartikan sebagai kecepatan maksimal dengan kerja yang dilakukan menggunakan sumber energi anaerobik. Pendapat lain menyatakan bahwa anaerobik berarti bekerja tanpa menggunakan oksigen dan hal ini terjadi ketika keperluan tubuh akan energi tiba-tiba meningkat (Joko Purwanto, 2004).

Daya tahan anaerobik dibagi menjadi dua, yaitu:

1. daya tahan anaerobik laktat: kemampuan seseorang untuk mengatasi beban latihan dengan intensitas maksimal dalam jangka waktu 10 detik sampai 120 detik
2. daya tahan anaerobik alaktat: kemampuan seseorang untuk mengatasi beban latihan dengan intensitas maksimal dalam jangka waktu kurang dari 10 detik.

Menurut Hendratno (2013) daya tahan anaerobik adalah bentuk ketahanan olahragawan melakukan aktivitas tanpa menggunakan oksigen, tubuh dapat mempertahankan tingkat intensitas tertentu hanya untuk waktu singkat. Menurut Janssen (1989) ambang batas anaerobik (ABA) adalah intensitas, misalnya kecepatan lari tertinggi yang dapat dipertahankan untuk suatu periode waktu yang lama.

BAB III

Manfaat Lari Aerobik

Banyak penelitian yang mengamati manfaat lari aerobic terhadap kebugaran fisik bahkan kesehatan psikologis. Latihan kebugaran aerobic tetap bermanfaat meski dilakukan dengan berbagai modifikasi dan variasi, selama tetap menjalankan prinsip dasar kebugaran aerobik misalnya kontrol respirasi, kerja jantung maksimal, dan kesesuaian sistem aerobik dan anaerobic (Ashadi, 2014). Karena adanya berbagai modifikasi tersebut maka terciptalah banyak variasi latihan misalnya (Kurniawan, 2017):

- a. Latihan interval yang merupakan latihan dengan memanfaatkan kontrol pernafasan dominan yang menggunakan fase istirahat saat latihan.
- b. Sirkuit training, yakni program latihan dengan prinsip kombinasi sistem aerobic dan anaerobic dengan memodifikasi latihan dan pembebanan.
- c. Lari jarak jauh adalah jenis latihan yang memaksimalkan kerja jantung sehingga volume oksigen yang masuk ke dalam tubuh lebih besar.

Ketika melakukan latihan fisik, kebutuhan oksigen akan meningkat untuk memenuhi kebutuhan nutrisi sehingga ATP dapat diproduksi dan kerja otot lebih baik. Karena memerlukan energi yang lebih besar, maka metabolisme yang terjadi juga lebih tinggi, untuk itu terjadilah peningkatan kerja organ-organ

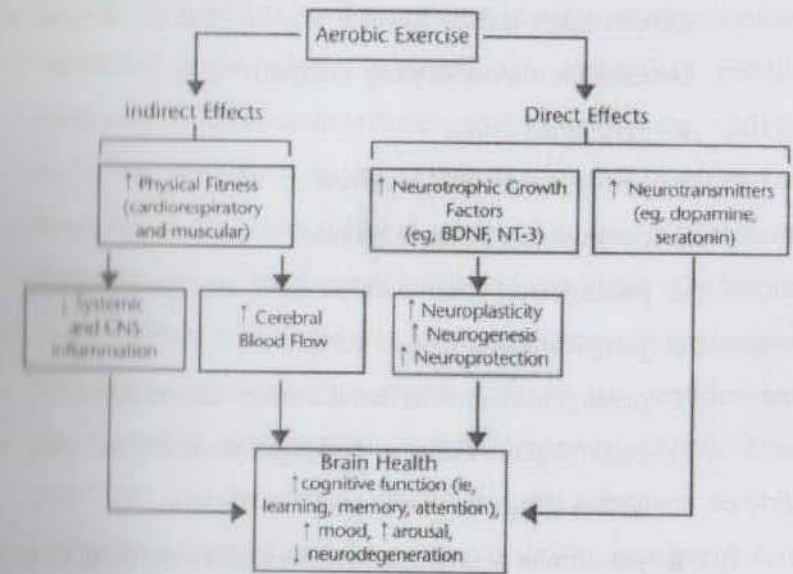
tubuh misalnya bertambahnya kontraktilitas miokard, peningkatan curah jantung sehingga berdampak pada meningkatnya tekanan darah sistolik, denyut jantung, dan respon perifer salah satunya vasokonstriksi pada otot-otot dalam keadaan istirahat. Kerja ginjal, hati, dan limpa juga meningkat terkait dengan sekresi dan ekskresi sisa metabolisme. Begitu juga dengan paru, elastisitas dan jumlah alveoli yang aktif akan bertambah sehingga kapasitas pernafasan juga akan meningkat.

Peningkatan frekuensi pernapasan akan meningkatkan jumlah oksigen dalam paru-paru yang akan meningkatkan proses difusi pada pembuluh darah. Peningkatan *cardiac output* akan meningkatkan jumlah darah yang ada pada pembuluh darah, akibatnya akan meningkatkan jumlah oksigen dalam otot. Dalam bagian penting peningkatan *cardiac output* dapat diperoleh dengan adanya peningkatan denyut nadi dan *stroke volume*. Perubahan *stroke volume* selama latihan relatif kecil, tapi salah satu keuntungan dari latihan adalah peningkatan *stroke volume* secara bermakna.

Pada sistem kardiovaskular, ukuran jantung akan membesar untuk menampung darah lebih banyak dan pompaan yang lebih sering, akibatnya kualitas denyut nadi menjadi lebih kuat dan frekuensinya meningkat. Frekuensi ini akan kembali menurun saat fase istirahat. Untuk mencapai fase peningkatan kerja jantung dan paru tersebut, latihan aerobic

harus dilakukan dalam jangka waktu yang cukup lama (Kusmana, 2007). Penyediaan *aerobic power* atau sumber energi yang menyokong proses ini berasal dari hasil metabolisme oksidatif berbagai makanan yang dikonsumsi dan bergantung pada ketersediaan oksigen serta kontraksi otot.

Untuk distribusi darah yang lebih banyak dari biasanya dan kontraktilitas otot pembuluh darah yang meningkatkan pembuluh darah secara fisiologis akan berkompensasi melalui peningkatan elastisitas dindingnya, hal ini juga karena berkurangnya timbunan lemak pada endotel akibat cadangan lemak lebih banyak dibakar. Kondisi inilah yang dapat menjelaskan mengapa kadar LDL atau Low Density Lipoprotein akan menurun dan HDL atau High Density Lipoprotein meningkat pada orang yang rutin melakukan olahraga atau aktivitas fisik. Dan pada akhirnya berat badan ideal lebih mudah dicapai.



Gambar 11. Efek langsung dan tidak langsung dari latihan aerobic terhadap berbagai sistem organ tubuh (Sumber: Alison, 2019)

Dalam program menurunkan dan mengontrol berat badan, olahraga aerobik yang dilakukan dengan intensitas ringan, durasi cukup lama, dan teratur akan efektif karena bersifat mempercepat proses metabolisme tubuh. Makanan yang dikonsumsi akan lebih banyak diproses menjadi energi, lebih sedikit yang disimpan dan tertumpuk sebagai lemak (Mubarak dkk, 2019). Jika dilakukan dengan menggunakan beban, maka peningkatan beban harus dilakukan secara bertahap untuk menghindari kelelahan (Palar dkk, 2015).

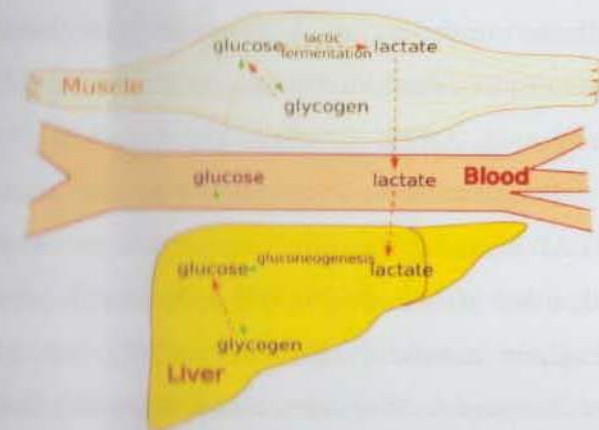
Seseorang dengan kebugaran jasmani yang baik tidak akan cepat lelah selama melakukan aktivitas fisik. Indikator

keberhasilan dalam latihan aerobik adalah dengan melihat beberapa komponen, yang meliputi:

- perubahan kimia
- peningkatan volume sekuncup
- peningkatan volume semenit
- peningkatan volume darah dan kadar haemoglobin
- pengaruh pada tingkat seluler
- peningkatan jumlah dan diameter mitokondria
- peningkatan aktifitas berbagai jenis enzim yang terlibat dalam siklus Krebs dan transfer electron
- penurunan penumpukan asam laktat yang akan berpengaruh terhadap terjadinya kelelahan.

Penelitian terhadap atlet sepakbola untuk membandingkan kadar asam laktat perifer, waktu uji latihan sampai lelah dan persepsi rasa sesak dan kaki lelah sesuai skala Borg sebelum dan sesudah program latihan. Responden dibagi menjadi 3 kelompok dengan intervensi berbeda, yakni latihan aerobik intensitas ringan, kelompok latihan aerobik intensitas sedang, dan kelompok kontrol. Hasilnya menunjukkan penurunan skala borg sesak dan skala borg kaki lelah paling tinggi terjadi pada kelompok responden yang melakukan latihan aerobik intensitas sedang. Kelompok ini juga mengalami rata-rata penurunan kadar asam laktat paling besar yaitu mencapai 3.02 mmol/L dengan waktu lelah yang meningkat.

Laktat adalah hasil sampingan dari proses metabolisme anaerobic tanpa adanya oksigen dan merupakan produk intermediat dari metabolisme glukosa (Guntara, 2014). Kelelahan otot dapat terjadi akibat dari adanya penumpukan asam laktat yang menghambat proses glikolisis. Kadar asam laktat yang tinggi berdampak buruk pada performa atlet karena menyebabkan asidosis di sel otot dan sekitarnya, menghambat koordinasi, meningkatkan resiko cedera, dan menghambat sistem energi dari kreatin fosfat (Hernawati, 2010). Dari penelitian tersebut dapat diketahui bahwa latihan aerobik intensitas sedang dapat berpengaruh dalam memperlambat kelelahan selama berolahraga pada atlet sepakbola. Sehingga apabila olahraga dilakukan dengan intensitas, durasi dan frekuensi yang tepat akan meningkatkan kebugaran jasmani dan pada atlet akan meningkatkan performa dan prestasi (Candra, 2016).



Gambar 12. Siklus fermentasi asam laktat pada otot (Sumber: Manjula, 2010)

Penelitian menunjukkan bahwa macam dan jenis aktivitas fisik yang berat membutuhkan 20 kali jumlah oksigen normal (Hodges dkk, 2007). Hal ini menyebabkan suatu pemicu terhadap sistem pernafasan dan daya tahan kardiovaskuler (*cardiovascular endurance*) untuk menjaga keseimbangan nilai tekanan oksigen (PO₂) dan tekanan karbondioksida (PCO₂) arteri tetap normal. Sehingga pada akhirnya sistem pernafasan dan daya tahan kardiovaskular akan terkompensasi seiring dengan berjalannya waktu. Secara teori, seseorang dengan stamina yang baik memiliki nilai volume oksigen maksimal dalam bernafas atau VO₂ maks lebih tinggi dan dapat melakukan aktivitas fisik yang lebih berat, mempunyai daya konsentrasi yang baik, serta mungkin muncul efek lain pada respon imunitas tubuh (Huldani dkk, 2019; Huldani dkk, 2020; Huldani dkk, 2016; Huldani dkk, 2020). Oleh karena itu pengukuran VO₂ maks dapat menjadi indikator terbaik untuk menilai ketahanan sistem kardiorespirasi dan aktivitas aerobik seseorang (Quinn, 2008; Bardiansyah, 2012).

Penelitian oleh Marwiyanto terhadap anggota militer TNI AD dengan tujuan untuk mengamati perbedaan pengaruh latihan lari aerobik dengan beban dan tanpa beban terhadap kebugaran jasmani yang dinilai melalui peningkatan VO₂ max. Responden dibagi menjadi 2 kelompok, yakni kelompok perlakuan yang melakukan lari aerobik dengan durasi 30 menit dan frekuensi 5 kali perminggu secara rutin dalam 10 minggu

penelitian. Hasilnya memperlihatkan bahwa pada kedua kelompok sama-sama terjadi peningkatan nilai rerata VO₂ maks setelah menjalani pelatihan. Nilai VO₂ max tersebut dinilai dengan melakukan tes lari 12 menit. Penelitian Uliyandri terhadap siswi usia 11-13 tahun juga menunjukkan bahwa VO₂ max responden meningkat setelah menjalani latihan yang terprogram secara sistematis selama 12 minggu (Uliyandri, 2009).

Para atlet yang memang sudah terlatih cenderung memiliki denyut jantung istirahat yang lebih rendah daripada orang biasa, sehingga nilai VO₂max mereka juga lebih tinggi. Lebih rendahnya denyut jantung merupakan akibat dari proses fisiologis sebagai kompensasi tubuh terhadap kondisi latihan, hal ini dapat tercapai setelah melakukan latihan fisik selama waktu tertentu. Latihan yang teratur meningkatkan kerja sistem kardiovaskuler sehingga *cardiac output*, *stroke volume*, dan volume darah bertambah, diikuti penurunan denyut jantung istirahat, tetapi tekanan darah istirahat tidak mengalami perubahan apapun (Rattu, 1999).

Latihan fisik atau olahraga dapat meningkatkan nilai VO₂ maks secara terbatas sekitar 10-20% dari nilai VO₂ maks sebelumnya (Guyton dan Hall, 2007). Tidak semua latihan fisik dapat meningkatkan VO₂ max. Ia akan meningkat pada latihan yang dilakukan dengan pencapaian denyut nadi hingga 150 kali permenit yang dilakukan setidaknya 3 kali perminggu selama minimal 30 menit persesi latihan. Pada kondisi

seseorang yang sehat, VO2 max akan meningkat pada beberapa latihan yang memenuhi kaidah berikut (Hairy, 1989)

1. Latihan yang dilakukan dengan intensitas yang setidaknya menghasilkan peningkatan 13 kali denyut nadi per menit
2. Durasi latihan yang dilakukan dalam intensitas pertama minimal selama 10 menit
3. Frekuensi latihan minimal tiga kali
4. Lamanya latihan yang dilakukan minimal selama 30 menit dalam seminggu di luar dari waktu pemanasan

Latihan fisik memicu aktifnya saraf parasimpatis dan sebaliknya menurunkan kerja saraf simpatis jantung. Hasilnya adalah yang menyebabkan olahraga teratur membuat denyut jantung istirahat yang lebih rendah. Latihan 2 sampai 3 kali perminggu selama 10 minggu sudah berhasil memberikan dampak positif dalam penurunan denyut nadi istirahat secara bermakna (Rattu, 1999; Kenney dkk, 1994). Pembuluh darah pada organ di regio abdomen akan melebar atau bervasodilatasi, sedangkan suplai darah ke otot menurun, dan sekresi norepinefrin juga menurun, akibatnya denyut nadi dan tekanan darah ikut berkurang.

Latihan dengan frekuensi dan intensitas yang cukup disertai makanan yang bergizi akan menghasilkan otot-otot yang lebih kuat sehingga kemampuannya dalam menahan beban kerja menjadi lebih baik dan terjadi peningkatan resistensi terhadap rasa lelah. Serat otot akan diseleksi oleh otak sesuai kebutuhan berdasarkan kriteria beban, jenis dan

pola gerakan yang dilakukan sehingga sistem neuromuskular berfungsi lebih harmonis (Baechle & Earle, 1999).

Latihan aerobic juga bermanfaat untuk suasana mood yang ada pada diri kita. Gerakan sederhana akan memicu dikeluarkannya hormone kebahagiaan yang ada di dalam tubuh kita atau yang biasa disebut dengan hormone endorfin. Hormone tersebut berasal dari kata endogen dan morfin yang secara garis besar memiliki manfaat untuk membuat kita bahagia, menurunkan tingkat kecemasan dan meredakan perasaan nyeri. Jadi tubuh kita punya mekanisme sendiri dalam meredakan nyeri. Bukan hanya obat yang bisa meredakan nyeri tetapi tubuh kita sendiri bisa akibat kita melaksanakan kegiatan olahraga yang membuat tubuh kita menjadi lebih baik salah satunya yaitu aerobic. (Agustin, 2021)

Manfaat selanjutnya yaitu menurunkan berat badan. Zaman COVID-19, obesitas merupakan faktor resiko yang sangat berbahaya bagi mereka yang mengalaminya, karena dengan adanya komorbiditas di dalam diri kita yang salah satunya adalah obesitas, maka akan membuat imun kita menjadi turun. Sehingga Ketika imun kita turun, maka virus dari COVID-19 akan lebih mudah menyerang. Dengan kita melakukan aerobic dengan rutin, akan menjaga berat badan kita atau malah menurunkan berat badan kita sehingga kita tidak obesitas (Agustin, 2021).

Selain itu, latihan aerobik juga mencegah dan menurunkan peningkatan kolesterol terutama LDL. Dengan adanya aerobik membuat pembakaran LDL terbakar, dihancurkan menjadi energi sehingga tidak ada penumpukan LDL pada tubuh yang berlebihan. Penumpukan yang berlebihan lama-kelamaan dapat menyebabkan jadi lepasnya sel lemak sehingga akan beredar ke peredaran darah dan akan menyebabkan penyumbatan yang berujung pada atherosclerosis (Agustina, 2021).

BAB IV

Manfaat Lari 12 Menit

Salah satu kegiatan olahraga aerobik yang populer dan murah di kalangan masyarakat adalah lari. Lari merupakan sebuah kegiatan dengan melakukan gerakan maju ke depan, dan dengan kecepatan yang lebih dari berjalan. Lari menjadi salah satu latihan fisik aerobik yang baik karena mengaktifkan kerja otot seluruh tubuh, tidak hanya terbatas pada satu bagian saja, sehingga jika dilakukan dengan terarah dan sistematis dapat meningkatkan kebugaran jasmani secara signifikan.



Gambar 13. Ilustrasi latihan fisik lari
(Sumber: https://olahragapedia.com/wp-content/uploads/2019/11/068410700_1469351692-Paskibraka_-_Seleksi_Jasmani_7-1280x720.jpg)

Khusus lari 12 menit selain sebagai salah satu kegiatan fisik yang tergolong olahraga aerobik, juga sering digunakan sebagai salah satu tes fisik yang bertujuan untuk mengukur

daya tahan seseorang secara umum, termasuk ketahanan sistem kardiorespiratori sebagai indikator baik dan tidaknya fungsi fisiologis vital untuk mendefinisikan kebugaran fisik (Carlos Ernesto dkk, 2015). Lari 12 menit dalam bahasan ini didefinisikan sebagai lari yang dilakukan selama 12 menit tanpa henti namun boleh diselingi dengan jalan cepat tanpa berhenti sebelum 12 menit (Harisenjaya,1993). Dalam lari ini tidak ada batasan jarak yang harus ditempuh oleh peserta.

Lari merupakan olahraga yang praktis, gratis, tidak perlu alat dan bisa melihat pemandangan indah sehingga menjadi salah satu olahraga paling populer di dunia. Jumlah pelari rekreasi di Australia berlipat ganda dari tahun 2006 ke 2014. Saat ini lebih dari 1,35 juta orang Australia (7,4%) berlari untuk rekreasi dan olah raga. Lari dapat secara signifikan meningkatkan kesehatan dan mengurangi resiko kematian setiap saat. Dan kita tidak perlu lari cepat atau jauh untuk memperoleh manfaatnya. Lari mengurangi risiko obesitas, tekanan darah tinggi, kolesterol tinggi, difabilitas, diabetes tipe 2, penyakit jantung, dan kanker. Lari juga meningkatkan ketahanan aerobik, fungsi jantung, keseimbangan, dan metabolisme. Penelitian menunjukkan bahwa pelari memiliki risiko 27% lebih rendah terhadap kematian yang disebabkan oleh apa pun selama periode penelitian dibanding non-pelari.

Secara spesifik, lari dikaitkan dengan penurunan risiko kematian akibat penyakit jantung sebesar 30% dan akibat

kanker sebesar 23%. Lebih banyak belum tentu lebih baik. Diketahui bahwa berlari sekali seminggu, atau 50 menit dalam seminggu, sudah dapat mengurangi risiko kematian kapan saja. Manfaat ini sepertinya tidak bertambah atau berkurang dengan seiring peningkatan porsi lari.



Gambar 14. Sikap sempurna pelari (Sumber: Astari Kusumawardhani. CNN Indonesia <https://www.cnnindonesia.com/gaya-hidup/20141116134757-258-11796/pelajari-sikap-tubuh-sempurna-saat-berlari>.)

Berlarilah dengan kecepatan dan jarak yang nyaman. Manfaat juga tidak meningkat dengan peningkatan kecepatan lari. Berlari dengan kecepatan antara 8 dan 13 kilometer per jam manfaatnya sama. Tampaknya berlari dengan kecepatan "yang paling nyaman untuk kita" adalah yang terbaik untuk kesehatan. Tapi ingat, ada risikonya juga Lari dapat

mengakibatkan cedera akibat penggunaan berlebih (*overuse*). Cedera ini terjadi karena tekanan mekanis yang berulang-ulang pada jaringan tubuh tanpa waktu penyembuhan yang cukup.

Riwayat cedera dan durasi aktivitas yang lebih lama meningkatkan risiko. Kita bisa meminimalkan risiko dengan menghindari jalur lari yang tidak rata atau keras, alas kaki yang sesuai, dan tidak meningkatkan laju atau durasi lari tiba-tiba. Selalu ada risiko kematian mendadak saat olahraga, tapi ini sangat jarang terjadi. Manfaat lari jauh lebih besar dari risiko yang dikaitkan. Durasi pendek dan kecepatan rendah saat berlari akan menurunkan risiko. Bagi pemula disarankan untuk memulai lari dengan pelan dan secara bertahap meningkatkan laju, durasi, dan frekuensi mingguan. Targetkan untuk berlari 50 menit setiap minggunya atau lebih, dan berlari pada kecepatan yang nyaman. Pertahankan semangat, tapi jangan sampai lari hingga kehabisan tenaga.

Manfaatnya akan sama, tidak peduli apakah kita lari dalam satu sesi atau dibagi dalam beberapa sesi dalam seminggu. Kalau tidak suka lari sendiri, cobalah bergabung dengan komunitas lari atau ikut kegiatan lari. Lari dalam kelompok dapat meningkatkan motivasi dan menjadi sarana sosial yang menyenangkan. Memulai lari bisa jadi berat, tapi bukannya sangat berat. Kalau tidak suka lari, jangan dipaksa; ada lebih dari 800 olahraga menarik lainnya. Banyak olahraga

lain (seperti renang, tenis, sepeda, dan aerobik) memiliki manfaat sebanding dengan olahraga lari.

Jika seseorang berusia kurang dari 30 tahun yang melakukan lari 12 menit mampu mencapai jarak tempuh 2400 meter, maka diinterpretasikan bahwa kebugaran jasmaninya dalam kondisi baik karena konsumsi oksigen normal untuk orang dengan batas usia tersebut adalah 42,1 ml/kg berat badan/menit sampai dengan 52 ml/kg berat badan/menit. Saat melakukan lari 12 menit dengan benar, akan terjadi aktivasi banyak sistem organ, misalnya sistem pernafasan yang ditandai dengan peningkatan kapasitas vital paru-paru. Latihan fisik berupa lari 12 menit membutuhkan oksigen yang banyak, sehingga frekuensi nafas lebih cepat untuk menghirup volume udara yang lebih besar permenit dan menghasilkan peningkatan jumlah oksigen yang tiba di paru untuk dialirkan ke seluruh tubuh (Bogaard dkk, 1993).

Berbagai penelitian telah dilakukan untuk mengetahui efek yang ditimbulkan dari lari 12 menit terhadap berbagai aspek tubuh. Tidak hanya secara fisik, namun juga psikis dan kognitif. Lari diketahui dapat meningkatkan gelombang amplitudo P300 yang membantu perbaikan kualitas kognitif (Nakamura dkk, 1999). Salah satu aspek kognitif misalnya kemampuan mengingat yang merupakan upaya kompleks dimulai dari memfokuskan perhatian terhadap rangsangan tertentu, proses seleksi rangsangan, sampai pengambilan keputusan (Kirova dkk, 2015).

Olahraga aerobik dengan intensitas sedang selama 120 menit terbukti meningkatkan daya ingat, penalaran, perencanaan, dan kemampuan mengerjakan suatu soal (Nanda dkk, 2013). Alasan yang dapat menjelaskan hal ini salah satunya karena saat olahraga aliran darah menjadi meningkat ke seluruh organ, termasuk ke otak yang dapat mendukung peningkatan memori. Selain itu juga meningkatkan kadar BDNF dalam serum yang merupakan neurotrophin pendukung fungsi kognitif dan memori (Sutrisno dkk, 2019) meningkatkan insulin growth factor 1 (IGF-1) yang membantu neurogenesis hipokampus untuk mengolah memori deklarasi (Zulkarnain, 2014).

Hipokampus yang terletak di lobus temporalis bagian dalam termasuk dari sistem limbic yang mengendalikan emosi, emosional, memproses memori spasial yang berkaitan dengan arah dan lokasi, membantu mengenali objek, menyimpan ingatan jangka panjang, memahami bahasa, dan berpengaruh terhadap perilaku sosial seseorang. Pada tikus, latihan aerobik terbukti meningkatkan serotonin yang terlibat dalam proses pembelajaran memori (Clark dkk, 2015). Serotonin merupakan neurotransmitter yang membantu komunikasi antar sel-sel tubuh, sekaligus sebagai hormone kunci yang berperan dalam stabilisasi mood, menciptakan perasaan senang, dan berdampak terhadap pola makan, tidur, dan pencernaan makanan.

Semua dampak positif tersebut diperoleh jika olahraga aerobik dilakukan dalam porsi yang cukup. Jika berlebihan, tidak ada perbaikan bermakna terhadap kognitif. Karena, latihan yang berlebihan dan berkepanjangan justru menurunkan aliran darah ke otak akibat ventilasi berlebihan dan kondisi dehidrasi, akibatnya kemampuan otak mengolah memori menurun (Nanda dkk, 2013; Nursalam, 2003). Saat melakukan lari jarak jauh, kerja jantung akan meningkat hingga kondisi optimal mungkin, sehingga frekuensi nadi meningkat dan otot-otot besar tubuh lebih aktif. Hal ini dibuktikan dengan penelitian yang menunjukkan nilai VO_2 max lebih tinggi pada responden yang melakukan lari jarak jauh dibanding latihan lain seperti sirkuit training dan latihan interval (Suharjana, 2012).

Penelitian oleh Subadiman untuk mengetahui perbedaan kapasitas vital paru-paru yang dihasilkan setelah melakukan lari 12 menit dengan jalan cepat 4.8 kilometer dilakukan terhadap mahasiswa sebagai responden. Jalan cepat yang didefinisikan sebagai gerakan melangkahkan kaki ke depan tanpa henti sehingga hubungan kaki dan tanah tidak terputus hingga mencapai jarak 4800 meter. Jarak tersebut biasanya dikonversikan setara dengan mengelilingi lapangan hingga 12 kali, karena umumnya keliling lapangan atau stadion berukuran 400 meter. Lari dan jalan cepat sama-sama mengandalkan kerja otot seluruh tubuh, tidak hanya bertumpu pada kekuatan satu bagian otot saja. Kedua jenis latihan

tersebut juga merupakan olahraga aerobik yang sama-sama mengandalkan oksigen dalam jangka waktu lama untuk pembentukan energi.

Dengan frekuensi, intensitas, dan durasi yang sesuai dampak yang dihasilkan dari keduanya juga sama-sama mampu meningkatkan kebugaran jasmani, meningkatkan pemasukan oksigen, serta memaksimalkan kerja sistem respirasi (paru-paru) dan merangsang kerja sistem kardiovaskuler yang meliputi kontraksi jantung dan denyut nadi. Semakin jauh jarak yang berhasil ditempuh dalam lari selama 12 menit, maka oksigen yang terpakai juga semakin banyak (Cooper, 2001). Hasil penelitian tersebut menunjukkan bahwa ada pengaruh signifikan lari 12 menit terhadap peningkatan kapasitas vital paru pada responden, akan tetapi lari 12 menit menghasilkan kapasitas vital paru-paru yang lebih baik dibanding lari cepat 4.8 kilometer (Subadiman, 2010).

Hasil penelitian oleh Prayuda dkk yang bertujuan untuk mengetahui perbedaan besarnya peningkatan daya tahan VO_2 antara responden yang melakukan lari 12 menit dan lari bolak-balik dengan kelompok kontrol yang melakukan latihan fisik konvensional menunjukkan bahwa latihan lari 12 menit dan lari bolak-balik menghasilkan peningkatan daya tahan yang lebih baik daripada latihan lain yang konvensional. Latihan lari bolak-balik sama baiknya dengan latihan lari 12 menit dibandingkan dengan latihan konvensional terhadap

peningkatan daya tahan latihan, keduanya memberikan pengaruh yang signifikan dan berpengaruh lebih baik terhadap peningkatan daya tahan peserta ekstrakurikuler futsal usia 16-17 tahun (Prayuda dkk, 2017). Sehingga, bagi para atlet lari 12 menit dapat menjadi salah satu opsi dalam berlatih untuk meningkatkan kebugaran jasmani yang menghasilkan performa optimal dalam bertanding.

Daftar Pustaka

- Agustin, Sienna. Manfaat aerobic. Alodokter grup. [Internet] di akses 04 oktober 2021. <https://www.alodokter.com/menjaga-kesehatan-tubuh-dengan-senam-aerobik>
- AHA. Recommendations For Physical Activity In Adults And Kids, 18 April 2018 [Internet]. American Heart Association; 2018
- Alison. (2019). Aerobic Exercise. Absolute Balance Exercise Physiology Group. [Internet]. Diakses Pada 20 Agustus 2021. <https://Absolutebalance.Com.Au/Neuroplasticity-Brain-Health-And-Exercise/Aerobic-Exercise/>
- Apituley, T. L., Pangemanan, D. H., & Sapulete, I. M. (2021). Pengaruh Olahraga Terhadap Coronavirus Disease 2019. *Jurnal Biomedik: Jbm*, 13(1), 111-117.
- Ashadi, Kunjung., 2014, Implementasi Fisiologi Olahraga Prestasi, Pertemuan Ilmiah Ilmu Keolahragaan Nasional 2014, Surabaya.
- Baechle, T. R., & Earle, R. W. (1995). *Essentials Of Strength Training And Conditioning*. Champaign, IL: Human Kinetics
- Bardiansyah Sa. Kapasitas Vital Paru Dan Vo2 Max Siswa Smp It Roudlotus Saidiyah Semarang (Doctoral Dissertation). Universitas Negeri Semarang. 2012
- Bogaard, J. M., Bijl, A., Van Dongen, A. R., Kerrebijn, K. F., & De Jongste, J. C. (1993). What Limits Endurance In Normal Children?. *Pediatric Pulmonology*, 15(6), 350-356.
- Braga, C. L., Silva-Aguiar, R. P., Battaglini, D., Peruchetti, D. B., Robba, C., Pelosi, P., ... & Silva, P. L. (2020). The Renin-Angiotensin-Aldosterone System: Role In Pathogenesis And Potential Therapeutic Target In Covid-19. *Pharmacology Research & Perspectives*, 8(4), E00623.
- Camera, D. M., Smiles, W. J., & Hawley, J. A. (2016). Exercise-Induced Skeletal Muscle Signaling Pathways And Human Athletic Performance. *Free Radical Biology And Medicine*, 98, 131-143. <https://doi.org/10.1016/j.freeradbiomed.2016.02.007>
- Candra, A., Rusip, G., & Machrina, Y. (2016). Pengaruh Latihan Aerobik Intensitas Ringan Dan Sedang Terhadap Kelelahan Otot (Muscle Fatigue) Atlet Sepakbola Aceh. *Jurnal Kedokteran Dan Kesehatan: Publikasi Ilmiah Fakultas Kedokteran Universitas Sriwijaya*, 3(1), 333-339.
- Cdc. New Cdc Data Finds Adult Obesity Is Increasing. Cdc Newsroom [Internet]. Centers For Disease Control And Prevention; 2020
- Chen, P., Mao, L., Nassis, G.P., Harmer, P., Ainsworth, H.E., Li, F. 2020. Wuhan Coronavirus (2019-Ncov): The Need To Maintain Regular Physical Activity While Taking Precautions. *J Sport Health Sci.*, 9 (2), Pp.103-4
- Chiappelli, F., Khakshooy, A., & Greenberg, G. (2020). Covid-19 Immunopathology And Immunotherapy. *Bioinformatics*, 16(3), 219.
- Clark Pj, Amat J, Mcconnell So, Ghasem Pr, Greenwood Bn, Maier Sf, Et Al. Running Reduces Uncontrollable Stress-Evoked Serotonin And Potentiates Stress-Evoked Dopamine Concentrations In The Rat Dorsal Striatum. *Plos One*. 2015.
- Cooper, C. B., & Storer, T. W. (2001). *Exercise Testing And Interpretation: A Practical Approach*. Cambridge University Press.

- Corbin, C. B., Pangrazi, R. P., & Franks, B. D. (2000). Definitions: Health, Fitness, And Physical Activity. President's Council On Physical Fitness And Sports Research Digest.
- Dominski Fh, Brandt R. Do The Benefits Of Exercise In Indoor And Outdoor Environments During The Covid-19 Pandemic Outweigh The Risks Of Infection? *Sport Sci Health*. 2020 Jul 17;1-6. Doi: 10.1007/S11332-020-00673-Z. Epub Ahead Of Print. Erratum In: *Sport Sci Health*. 2020 Aug 17;:1. Pmid: 32837566; Pmcid: Pmc7366884.
- Ernesto, C., Martins Da Silva, F., Pereira, L. A., & De Melo, G. F. (2015). Cross Validation Of Different Equations To Predict Aerobic Fitness By The Shuttle Run 2 Meters Test In Brazilian Students. *Journal Of Exercise Physiology Online*, 18(1).
- Giriwijoyo, S., & Zafar Sidik, D. (2010). Konsep Dan Cara Penilaian Kebugaran Jasmani Menurut Sudut Pandang Ilmu Faal Olahraga. *Jurnal Kepeleatihan Olahraga*, 2(1), 1-9.
- Glebov, O. O. (2020). Understanding Sars-Cov-2 Endocytosis For Covid-19 Drug Repurposing. *The Febs Journal*.
- Gordon, S., Ciske, P. E., Dressendorfer, R. H., & Timmis, G. C. (1986). Attenuation Of Exercise Training Effects In Patients Taking Beta Blockers During Early Cardiac Rehabilitation. *American Heart Journal*, 112(5), 1016-1025.
- Guntara, P. 2014. Pengaruh Recovery Aktif Dengan Recovery Pasif Terhadap Penurunan Kadar Asam Laktat. Universitas Pendidikan Indonesia. Bandung
- Guyton, A. C., & Hall, J. E. (2007). *Buku Ajar Fisiologi Kedokteran*. Egc.
- Hairy, J., & Drs, M. S. (1989). *Fisiologi Olahraga: Drs. Junusul Hairy Ms.*
- Harbenjaya, R. S. (1993). *Penuntun Test Kesegaran Jasmani*. Bandung: Penerbit Refika Aditama, 67-72.
- Hernawati. 2010. *Produksi Asam Laktat Pada Exercise Aerobik Dan Anaerobik*. Fmipa, Universitas Pendidikan Indonesia. Bandung
- Hodges, A. N., Sheel, A. W., Mayo, J. R., & Mckenzie, D. C. (2007). Human Lung Density Is Not Altered Following Normoxic And Hypoxic Moderate-Intensity Exercise: Implications For Transient Edema. *Journal Of Applied Physiology*, 103(1), 111-118.
- Hoffmann M, Kleine-Weber H, Schroeder S, Kruger N, Herrler T, Erichsen S, Schiergens Ts, Herrler G, Wu Nh, Nitsche A, Muller Ma, Drosten C, Pohlmann S. Sars-Cov-2 Cell Entry Depends On Ace2 And Tmprss2 And Is Blocked By A Clinically Proven Protease Inhibitor. *Cell* 2020.
- Huldani H. Pengaruh Latihan Aerobik Ringan Dan Sedang Terhadap Kadar Interleukin 8 Dan Jumlah Netrofil Pada Remaja. *Berkala Kedokteran*. 2016;12(1):61-7. [Http://Dx.Doi.Org/10.20527/Jbk.V12i1.357](http://dx.doi.org/10.20527/jbk.v12i1.357)
- Huldani, Asnawati, Auliadina D, Amilia, Fr, Nuarti N, Jayanti R. Abdominal Circumference, Body Fat Percent, And Vo2 Max In Pilgrims Of Hulu Sungai Tengah Regency. *Journal Of Physics: Conference Series*. 2019;1374(1). [Https://Doi.Org/10.1088/1742-6596/1374/1/012058](https://doi.org/10.1088/1742-6596/1374/1/012058)
- Huldani, Harun Achmad, Aryadi Arsyad, Aminuddin Prahatama Putra, Bayu Indra Sukmana, Dwi Laksono Adiputro, Julia Kasab. Differences In Vo2 Max Based On Age, Gender, Hemoglobin Levels, And Leukocyte Counts In Hajj Prospective Pilgrims In Hulu Sungai

- Tengah Regency, South Kalimantan. *Srp.* 2020; 11(4): 09-14. Doi:10.31838/Srp.2020.4.03
- Huldani, Pattelongi I, Massi Mn, Idris I, Bukhari A, Widodo Adw, Achmad H. Research Reviews On Effect Of Exercise On Damp's, Hmgbl, Proinflammation Cytokines And Leukocytes. *Sys Rev Pharm.* 2020; 11(4): 306-312
- Irawan, M. A. (2007). *Metabolisme Energi Tubuh Dan Olahraga.* Sport Science Brief.[Serial Online].
- Kadkhoda, K. (2020). Covid-19: An Immunopathologic View. *Msphere.* 5(2).
- Kenney, W. L., Wilmore, J. H., & Costill, D. (2015). *Physiology Of Sport And Exercise.* Human Kinetics.
- Kirova A-M, Bays Rb, Lagalwar S. Working Memory And Executive Function Decline Across Normal Aging, Mild Cognitive Impairment, And Alzheimer Disease. *Biomed Research International.* 2015
- Kurniawan, M. D., & Pudjianto, M. (2017). Perbedaan Latihan Interval, Sirkuit Training, Dan Lari Jarak Jauh Terhadap Peningkatan Kebugaran Aerobik Pada Atlet Bola Basket Di MAN 2 Semarang. *Jurnal Kesehatan.* 10(1), 40-47.
- Li, X., Geng, M., Peng, Y., Meng, L., & Lu, S. (2020). Molecular Immune Pathogenesis And Diagnosis Of Covid-19. *Journal Of Pharmaceutical Analysis.*
- Mainous, A. G., Tanner, R. J., Rahmanian, K. P., Jo, A., & Carek, P. J. (2019). Effect Of Sedentary Lifestyle On Cardiovascular Disease Risk Among Healthy Adults With Body Mass Indexes 18.5 To 29.9 Kg/M². *American Journal Of Cardiology.* 123(5), 764-768. <https://doi.org/10.1016/j.amjcard.2018.11.043>
- Mousavizadeh, L., & Ghasemi, S. (2020). Genotype And Phenotype Of Covid-19: Their Roles In Pathogenesis. *Journal Of Microbiology, Immunology And Infection.*
- Mubarak, Syahrul, Rias Gesang Kinanti, And Slamet Raharjo. 2019. "Pengaruh Senam Aerobik Intensitas Ringan Dan Sedang Terhadap Kadar Kolesterol Total Pada Perempuan Obes Di Kota Batu." *Jurnal Sport Science.*
- Muchammad Maqsalmina. Pengaruh Latihan Aerobik Terhadap Perubahan Vo₂ Max Pada Siswa Sekolah Sepak Bola Tugu Muda Semarang Usia 12-14 Tahun. Universitas diponegoro semarang. 2007;1:1-13
- Nakamura Y, Nishimoto K, Akamatu M, Takahashi M, Maruyama A. The Effect Of Jogging On P300 Event Related Potentials. *Electromyography And Clinical Neurophysiology.* 1999
- Nanda B, Balde J, Manjunatha S. The Acute Effects Of A Single Bout Of Moderate-Intensity Aerobic Exercise On Cognitive Functions In Healthy Adult Males. *Journal Of Clinical And Diagnostic Research Jcdr.* 2013.
- Nieman, D. C. (2001). Does Exercise Alter Immune Function And Respiratory Infections?. *President's Council On Physical Fitness And Sports Research Digest.*
- Nile, S. H., Nile, A., Qiu, J., Li, L., Jia, X., & Kai, G. (2020). Covid-19: Pathogenesis, Cytokine Storm And Therapeutic Potential Of Interferons. *Cytokine & Growth Factor Reviews.*
- Nurulam. *Konsep & Penerapan Metodologi Penelitian Ilmu Keperawatan: Pedoman Skripsi, Tesis, Dan Instrumen Penelitian Keperawatan.* Salemba Medika. 2003.
- Nystoriak Ma, Bhatnagar A. Cardiovascular Effects And Benefits Of Exercise. *Front Cardiovasc Med.* 2018 Sep 28;5:135. Doi: 10.3389/fcvm.2018.00135

- Palar, C. M., Wongkar, D., & Ticoalu, S. H. (2015). Manfaat Latihan Olahraga Aerobik Terhadap Kebugaran Fisik Manusia. *Ebiomedik*, 3(1).
- Palar, Chrisly M., Djon Wongkar, And Shane H. R. Ticoalu (2015). "Manfaat Latihan Olahraga Aerobik Terhadap Kebugaran Fisik Manusia." *Jurnal Ebiomedik (Ebiomedik)* 3(April).
- Patel H, Alkhawam H, Madanieh R, Et Al. Aerobic Vs Anaerobic Exercise Training Effects On The Cardiovascular System. *World J Cardiol*. 2017 Feb 26;9(2):134-138. Doi: 10.4330/Wjc.V9.I2.134
- Powers, S. & Howley, E. *Exercise Physiology: Theory And Application To Fitness And Performance*. (Mcgraw Hill Educations, 2012)
- Prayuda, A. Y., & Firmansyah, G. (2017). Pengaruh latihan lari 12 menit dan lari bolak balik terhadap peningkatan daya tahan VO₂ max. *Jp. jok (Jurnal Pendidikan Jasmani, Olahraga Dan Kesehatan)*, 1(1), 13-22.
- Purwanto. Penelitian Dampak Senam Aerobik terhadap Daya Tahan Tubuh dan Penyakit. *Jurnal Media Ilmu Keolahragaan Indonesia*. 2011;1(1): 2088-6802
- Quinn E. *Vo₂ Max Measures Aerobic Fitness And Maximum Oxygen Uptake*. London: *Medical Review Board*, 2000
- Rachman, A. (2020). *Olahraga Rekreasi Di Perguruan Tinggi*. Olahraga Rekreasi Di Perguruan Tinggi.
- Rattu, A. J. M. (1999). Changes In Resting Heart Rate And Blood Pressure In Response To Resistance Exercise Training Program. *Berkala Ilmu Kedokteran*, 31(1999)
- Ruiz-Montero, P. J., & Castillo-Rodríguez, A. (2016). Body Composition, Physical Fitness And Exercise Activity Of Elderly. *Journal Of Physical Education And Sport* 16(3), 860-866
<https://doi.org/10.7752/jpes.2016.03136>
- Sander, T., Majic, T., Rentzsch, J., Gudlowski, Y., Ehrlich, S., Juckel, G., ... & Gallinat, J. (2011). Comt Val108/158met Genotype Modulates Human Sensory Gating. *Neuroimage*, 55(2), 818-824.
- Sari, Y. M. (2009). Pengaruh Senam Aerobik Intensitas Ringan Dan Sedang Terhadap Penurunan Persentase Lemak Badan Di Aerobic And Fitness Centre "Fortuna" (Doctoral Dissertation, Universitas Muhammadiyah Surakarta).
- Sihreen Ma, Khan S, Kazmi A, Bashir N, Siddique R. Covid-19 Infection: Origin, Transmission, And Characteristics Of Human Coronaviruses. *Journal Of Advanced Research*. 2020;24:91-8. World Health Organization. Transmisi Sars-Cov-2: Implikasi Terhadap Kewaspadaan Pencegahan Infeksi. World Health Organization. 2020
- Siti, Y., Wang, Y., Shao, C., Huang, J., Gan, J., Huang, X., ... & Melino, G. (2020). Covid-19 Infection: The Perspectives On Immune Responses.
- Songtiana, C. (2018). *Victory Sport Center Di Daerah Istimewa Yogyakarta (Doctoral Dissertation, Uajy)*.
- Suhadiman, B. Perbedaan Pengaruh Lari 12 Menit Dengan Jalan Cepat 4.8 Kilometer Terhadap Kapasitasvital Paru-Paru Pada Mahasiswa Jurusan Ikor Fik Unimed Tahun 2010. *Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 19(73), 37-46.
- Suharjana, S. (2012). Pentingnya Kebugaran Aerobik Bagi Setiap Atlet Yang Bertanding Pada Kejuaraan Multi Event. *Medikora*, (1).
- Sutriano, R. T., Supatmo, Y., & Nugraheni, A. (2019). Pengaruh Olahraga Jalan Cepat Terhadap Memori Jangka Pendek Pada Kelompok Dewasa Muda (Doctoral Dissertation, Faculty Of Medicine).

- Uliyandari, A. (2009). Pengaruh Latihan Fisik Terprogram Terhadap Perubahan Nilai Konsumsi Oksigen Maksimal (Vo₂max) Pada Siswi Sekolah Bola Voli Tugu Muda Semarang Usia 11-13 Tahun (Doctoral Dissertation, Medical Faculty).
- Utari, A. (2007). Hubungan Indeks Massa Tubuh Dengan Tingkat Kesegaran Jasmani Pada Anak Usia 12-14 Tahun (Doctoral Dissertation, Program Pascasarjana Universitas Diponegoro).
- Wan Y, Shang J, Graham R, Baric Rs, Li F. Receptor Recognition By Novel Coronavirus From Wuhan: A Analysis Based On Decade-Long Structural Studies. *Sars. J Virol* 2020.
- Who. Stay Physically Active During Self-Quarantine [Internet]. World Health Organization Regional Office For Europe; 2020
- Yuki, K., Fujiogi, M., & Koutsogiannaki, S. (2020). Covid-19 Pathophysiology: A Review. *Clinical Immunology*, 108427.
- Zachary Z, Brianna F, Brianna L, Et Al. Self-Quarantine And Weight Gain Related Risk Factors During The Covid-19 Pandemic. *Obes Res Clin Pract*. 2020 May-Jun;14(3):210-216. Doi: 10.1016/j.orcp.2020.05.004
- Zulkarnain, Z. (2014). Peran Latihan Fisik Teratur Terhadap Fungsi Memori Dan Kognitif Wanita Pascamenopause. *Jurnal Kedokteran Syiah Kuala*, 14(3), 167-174.

Dr. dr. ILHAMJAYA PATELLONGI, M.Kes. Lahir di Sengkang, 28 Januari 1958, menyelesaikan studi Sarjana (S1) pada Fakultas Kedokteran Universitas Hasanuddin Makassar (1988), Melanjutkan studi Magister (S2) Kesehatan Olahraga PPS Universitas Airlangga (1994), dan studi Doktor (S3) Ilmu Kedokteran PPS Universitas Airlangga (1999). Sejak tahun 2004-2014 menjadi Ketua Program Studi (KPS) Ilmu Keperawatan di Universitas Hasanuddin pada tahun. Menjadi Ketua bagian Ilmu Fisiologi Fakultas Kedokteran Universitas Hasanuddin pada tahun 2007-2014. Pada tahun 2007-2014 menjadi KPS Konsentrasi Fisiologi Pascasarjana Universitas Hasanuddin. Dan pada tahun 2018 hingga 2021 menjabat sebagai Dekan Fakultas Kedokteran Universitas Bosowa.

Dr. dr. HULDANI, MM, M.Imun. Lahir di Tabonio 1971, Pendidikan dokter diselesaikan pada tahun 1998. Pendidikan Strata 2 Magister Manajemen rumah Sakit Pada STIE Banjarmasin diselesaikan pada tahun 2015 dan Magister Immunologi tahun 2016 di Universitas Airlangga. Doktor di UINHAS diselesaikan pada tahun 2021. Dosen Fisiologi dan Immunologi pada Universitas Lambung Mangkurat Fakultas Kedokteran Program Studi Pendidikan Dokter, Program Studi Kesehatan Masyarakat, Program Studi Keperawatan dan Program Studi Psikologi. Dosen Fisiologi dan Immunologi pada Fakultas Kedokteran Gigi, Dosen Fisiologi pada Fakultas MIPA program studi Farmasi. Dosen Fisiologi pada Universitas Muhammadiyah Banjarmasin Fakultas Keperawatan dan Ilmu kesehatan, Program Studi Keperawatan dan Fakultas Farmasi. Dosen Fisiologi beberapa AKBID swasta di Banjarmasin dan Banjarbaru.