

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Definisi

2.1.1 *Aerobic Exercise*

Aerobic Exercise merupakan suatu bentuk latihan atau olahraga yang penggunaan energinya menggunakan proses oksidatif dalam menghasilkan ATP sebagai energi dasar untuk semua sel. *Aerobic Exercise* memiliki pengaruh pada daya tahan jantung, paru-paru dan lainnya (Zein, 2017).

Aerobic Exercise merupakan bentuk aktivitas olahraga sistematis dengan peningkatan beban bertahap dan monoton yang memakai tenaga dari pembakaran oksigen dengan membutuhkan oksigen tanpa menyebabkan kelelahan (Dharma and Boy, 2019).

Menurut Slowik dalam (Zein, 2017) aktivitas fisik dapat membantu meningkatkan VO₂ Max. Aktivitas fisik berjalan, jogging, bersepeda dan berenang merupakan aktivitas *aerobic*. Dimana aktivitas tersebut sangat bermanfaat bagi jantung, paru-paru dan peningkatan sirkulasi darah. Menurut Watulingas dalam jurnal (Parengkuan and Mile, 2021) mengungkapkan bahwa dengan latihan Aerobik yang salah satunya adalah jogging, akan meningkatkan kapasitas VO₂ Max sampai 21,7%.

Pemberian latihan secara teratur tubuh akan mendapat banyak oksigen sehingga berpengaruh pada peredaran darah yang lebih baik dan sel otot lebih banyak mendapatkan oksigen dari pembuluh darah kapiler. Latihan olahraga, kebugaran dan kesehatan terdapat hubungan yang signifikan diantaranya adalah

fungsi *kardiovaskuler* yang berperan penting dalam menyuplai oksigen pada otot sebagai komponen fungsi paru. Akibatnya kerja pada jantung, sirkulasi darah maupun sistem pernapasan akan meningkat (Marbun *et al.*, 2022).

2.1.2 VO2 Max

VO2 Max merupakan pengambilan volume oksigen maksimal yang dimanfaatkan dalam satu menit, selama melakukan aktivitas atau latihan maksimal yang dihitung dengan satuan ml/kg/Bb (Padafani *et al.*, 2018).

VO2 Max adalah kemampuan seseorang dalam mengambil oksigen sebanyak mungkin dengan kapasitas maksimal yang dikatakan sebagai indikator tingkat kebugaran jasmani seseorang. Dikatakan VO2 Max dapat secara maksimal adalah jika kemampuan kapasitas orang tersebut untuk dapat menggunakan oksigen sebanyak-banyaknya (Nesra Barus, 2020). Nilai VO2 Max dipengaruhi oleh beberapa faktor seperti genetik, jenis kelamin, usia, dan aktivitas seseorang.

VO2 Max pada laki-laki dan perempuan memiliki perbedaan, perbedaan kadar VO2 Max laki-laki dan perempuan berhubungan dengan perbedaan komposisi dan ukuran tubuh. Selain komposisi tubuh perbedaan VO2 Max juga disebabkan karena konsentrasi *hemoglobin* dimana laki-laki memiliki kadar *hemoglobin* lebih tinggi daripada perempuan.

Tabel 2.1 Nilai VO2 Max

Perempuan (satuan dalam ml/kg/min)						
<i>Age</i>	<i>Very Poor</i>	<i>Poor</i>	<i>Fair</i>	<i>Good</i>	<i>Excellent</i>	<i>Superior</i>
13-19	< 25,0	25,0-30,9	31,0-34,9	35,0-38,9	39,0-41,9	>41,9
20-29	<23,6	23,6-28,9	29,0-32,9	33,0-36,9	37,0-41,0	>41,0
30-39	<22,8	22,8-26,9	27,0-31,4	31,5-35,6	35,7-40,0	>40,0
40-49	<21,0	21,0-24,4	24,5-28,9	29,0-32,8	32,9-36,9	>36,9
50-59	<20,2	20,2-22,7	22,8-26,9	27,0-31,4	31,5-35,7	>35,7
60+	<17,5	17,5-20,1	20,2-24,4	24,5-30,2	30,3-31,4	>31,4
Laki-laki (satuan dalam ml/kg/min)						
<i>Age</i>	<i>Very Poor</i>	<i>Poor</i>	<i>Fair</i>	<i>Good</i>	<i>Excellent</i>	<i>Superior</i>
13-19	< 35,0	35,0-38,3	38,4-45,1	45,2-50,9	51,0-55,9	>55,9
20-29	<33,0	33,0-36,4	36,5-42,4	42,5-46,4	46,5-52,4	>52,4
30-39	<31,5	31,5-35,4	35,5-40,9	41,0-44,9	45,0-49,4	>49,4
40-49	<30,2	30,2-33,5	33,6-38,9	39,0-43,7	43,8-48,0	>48,0
50-59	<26,1	26,1-30,9	31,0-35,7	35,8-40,9	41,0-45,3	>45,3
60+	<20,5	20,5-26,0	26,1-32,2	32,3-36,4	36,5-44,2	>44,2

(Gunalam and Lontoh, 2021)

2.1.3 Rokok

Rokok merupakan suatu olahan tembakau yang dibungkus cerutu dan bentuk lainnya, yang berasal dari bahan *Nicotiana tabacum*, *nicotiana rustica* dan bahan lainnya yang mengandung nikotin dan tar atau dengan tanpa bahan tambahan. Seseorang yang mempunyai kebiasaan merokok atau sering terpapar oleh asap rokok dapat mempengaruhi konsentrasi *hemoglobin* dimana *hemoglobin* itu sendiri memiliki peran penting dalam daya tahan *kardiorespirasi* (Rizqi and Rochmania, 2018).

Seseorang yang merokok atau dikatakan perokok aktif apabila seseorang telah merokok 1 batang atau lebih tiap hari sekurang-kurangnya selama 1 tahun, jika selama 1 bulan tidak merokok disebut Riwayat perokok (Syafitiri, 2017).

2.1.4 Klasifikasi

Klasifikasi perokok menurut (Parwati, 2018) dibagi menjadi 2 yaitu :

a. Kategori perokok

1. Perokok aktif

Perokok aktif adalah seseorang yang merokok dan menghirup asap rokok sehingga mempunyai dampak buruk bagi kesehatan diri sendiri dan lingkungannya.

2. Perokok pasif

Perokok pasif adalah seseorang yang berada disekitar perokok aktif dimana menghirup asap rokok secara langsung yang dihasilkan oleh perokok aktif.

b. Jumlah rokok

1. Perokok ringan (1-10 batang perhari)

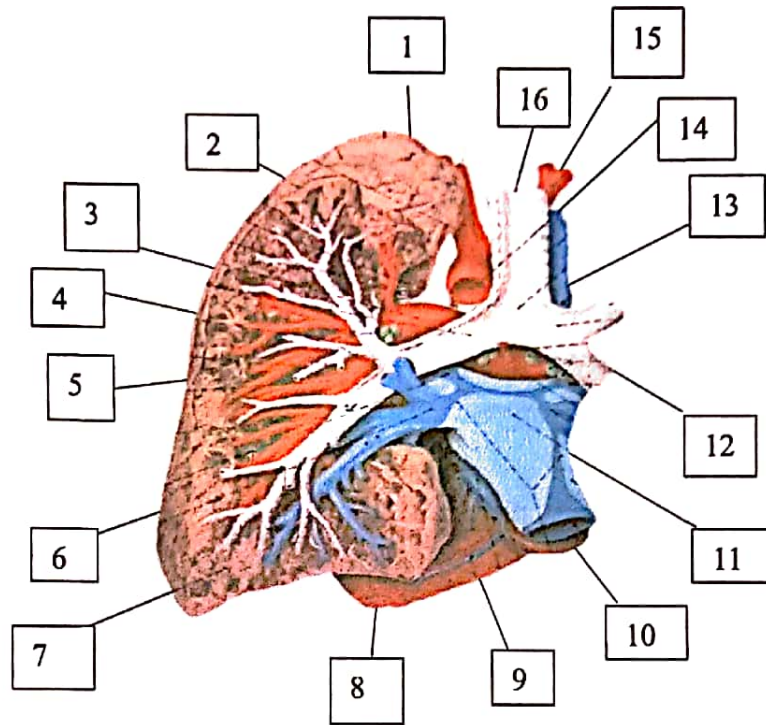
2. Perokok sedang (10-20 batang perhari)

3. Perokok berat (>20 batang perhari).

2.1.5 Anatomi Fisiologi

Anatomi dan fisiologi yang akan dibahas dalam Karya Tulis Ilmiah ini adalah:

A. Paru-paru



Gambar 2. 1 Anatomi Paru-paru (Putz and Pabst, 2000)

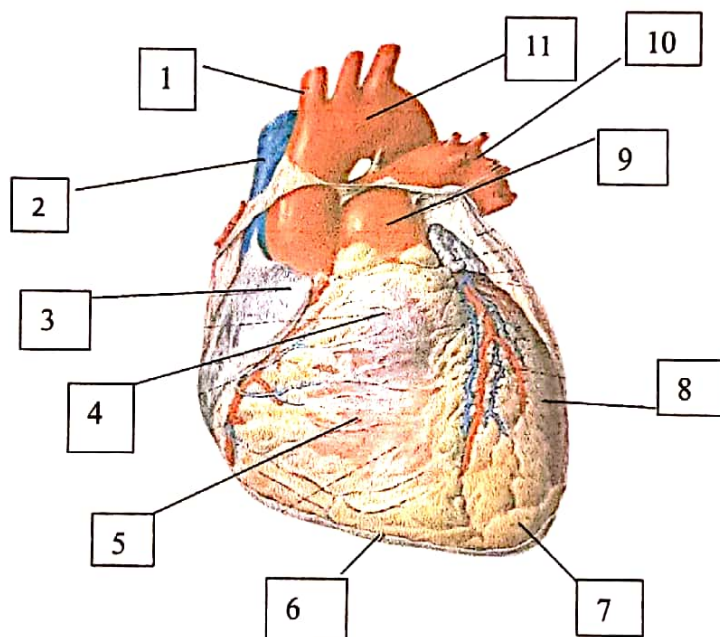
Keterangan :

- | | | |
|---------------------------------|---------------------------------|-------------------------|
| 1. <i>Apex pulmonal</i> | 7. <i>Pulmo sinister</i> | 13. <i>Bifurcation</i> |
| 2. <i>Fissure obliqua</i> | 8. <i>Apex cordis</i> | 14. <i>Arcus aortae</i> |
| 3. <i>Bronchus sinistra</i> | 9. <i>V. interventricularis</i> | 15. <i>Truncus</i> |
| 4. <i>Bronchi segmentalis</i> | 10. <i>Pericardium</i> | <i>brachiocephalis</i> |
| 5. <i>A. pulmonalis</i> | 11. <i>Atrium cordis</i> | 16. <i>Trachea</i> |
| 6. <i>V.pulmonalis sinistra</i> | 12. <i>Bronchus dextra</i> | |

Paru-paru (*pulmo*) terletak di dalam rongga dada bagian atas yang kedua sisinya dibatasi oleh otot dan tulang rusuk dan di bagian bawah dibatasi oleh diafragma. Paru-paru terbagi menjadi 2 bagian yaitu paru-paru kanan (*pulmo dekster*) yang terdiri atas 3 lobus dan paru-paru kiri (*pulmo sinister*) yang terdiri

atas 2 lobus. Paru-paru dibungkus oleh *pleura* atau selaput tipis dimana selaput bagian dalam disebut (*pleura visceralis*) dan selaput luar yang disebut (*pleura parietalis*). Paru-paru tersusun dari *bronkiolus*, *alveolus*, jaringan elastis dan pembuluh darah. *Bronkiolus* tidak memiliki tulang rawan namun rongga *bronkus* bersilia dan di bagian ujungnya memiliki *epitelum* berbentuk kubus bersilia. Setiap *bronkiolus terminalis* bercabang-cabang lagi menjadi *bronkiolus respirasi*, kemudian menjadi *ductus alveolaris* yang pada dindingnya mengandung gelembung-gelembung yang disebut *alveolus* (Fernandez, 2018).

B. Jantung



Gambar 2.2 Anatomi Jantung (Putz and Pabst, 2000).

Keterangan:

- | | | |
|-------------------------------------|---------------------------------------|-------------------------|
| 1. <i>Truncus brachiocephalicus</i> | 6. <i>Pericardium serosom</i> | 11. <i>Arcus Aortae</i> |
| 2. <i>Vena cava superior</i> | 7. <i>Apex cordis</i> | |
| 3. <i>Auricula dextra</i> | 8. <i>Ventriculus cordis sinistra</i> | |
| 4. <i>Conus arteriosus</i> | 9. <i>Truncus pulmonalis</i> | |
| 5. <i>Ventriculus cordis dexte</i> | 10. <i>A. pulmonalis sinistra</i> | |

Jantung merupakan organ muskular berongga yang terletak di dalam rongga *toraks*. Jantung berbentuk menyerupai piramid atau jantung pisang yang merupakan pusat sirkulasi darah yang disebarkan keseluruh tubuh. Jantung memiliki beberapa lapisan yaitu *pericardium* yang merupakan kantong pembungkus jantung dan *miokardium* atau lapisan otot jantung. Jantung terdiri dari 2 lapisan yaitu *pericardium* atau kantong pembungkus jantung dan *miokardioum* lapisan otot jantung yang menerima darah dari *arteri koronaria* (Syarifuddin, 2012).

2.1.6 Patofisiologi

Kandungan yang berada di dalam rokok menyebabkan penyempitan pembuluh darah perifer, melemahkan kontraksi jantung, menurunnya aliran darah, menurunnya suplai darah, oksigen dan kandungan *hemoglobin* ke otot sehingga otot kekurangan oksigen. Karbon monoksida (CO) pada kandungan rokok menyebabkan peningkatan *Carboxyhaemoglobin (COHb)* dalam darah yang mengakibatkan berkurangnya pasokan oksigen ke dalam jaringan. Penyerapan oksigen yang berkurang mengakibatkan *laktat asidosis* yang akhirnya mengarah pada penurunan VO₂ Max yang signifikan (Syafitiri, 2017).

Merokok dapat menyebabkan perubahan struktur dan fungsi saluran pernapasan serta jaringan paru-paru. Apabila paru-paru mengalami permasalahan dengan fungsi saluran pernapasan maka akan mengalami penurunan VO₂ Max dan juga penurunan daya tahan *kardiovaskuler* (Rizqi and Rochmania, 2018).

2.2 Teknologi Intervensi Fisioterapi

2.2.1 *Aerobic Exercise*

Aerobic Exercise merupakan latihan yang memerlukan oksigen untuk pembentukan energinya dilakukan secara terus menerus dan ritmis. Salah satu contoh latihan aerobik adalah lari pelan atau jogging (Kahar, 2017).

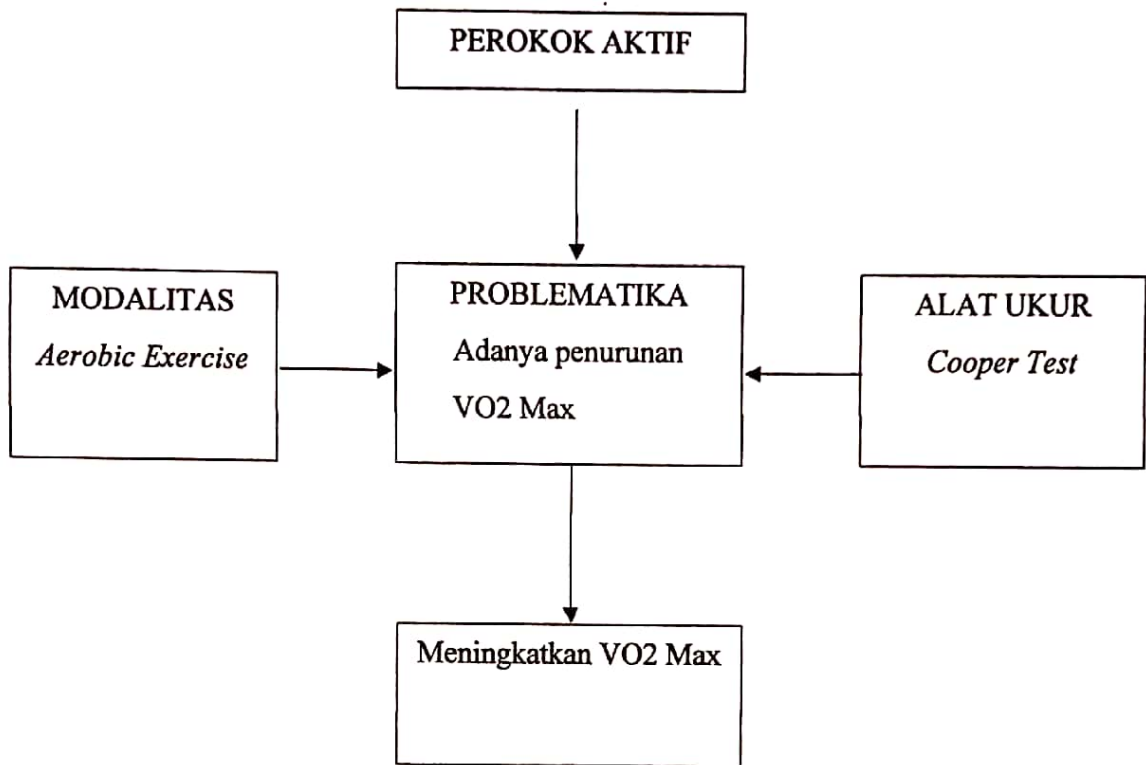
Latihan jogging merupakan bentuk olahraga berlari atau berjalan pada keadaan lambat atau santai yang bertujuan untuk meningkatkan kebugaran. Manfaat jogging yang dilakukan secara terus menerus pada orang dewasa aktif berusia dan remaja dapat menurunkan berat badan, meningkatkan penyerapan oksigen maksimal (Talib, 2019).

Dosis latihan jogging yang digunakan yaitu dengan frekuensi latihan 3 kali perminggu, dengan durasi latihan 20-30 menit setiap kali latihan dan dengan intensitas 80% dari HRmax (220-umur).



Gambar 2.3 Latihan Jogging (sumber dokumen pribadi 2023)

2.3 Kerangka Berpikir



Gambar 2.4 Kerangka Berpikir

2.4 Keaslian Peneliti

SURAT PERNYATAAN

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Amara Wahyu Nugrahaini

NIM : 109120012

Alamat : Jalan Tentara Pelajar No 75 RT 07/04 Tritih Kulon, Cilacap

Utara

Dengan ini menyatakan bahwa Karya Tulis Ilmiah dengan judul “ *APLIKASI AEROBIC EXERCISE* UNTUK MENINGKATKAN VO2 MAX PADA PEROKOK AKTIF” bukan merupakan suatu plagiat dari karya tulis ilmiah/skripsi/tulisan ilmiah manapun dan merupakan hasil karya asli penulis.

Demikian surat pernyataan ini penulis buat dengan sebenar-benarnya.

Cilacap, 30 Maret 2023

Penulis

Amara Wahyu Nugrahaini