

**PERBANDINGAN FUNGSI
KARDIOVASKULAR ANTARA PEROKOK DAN
NON-PEROKOK PADA PETUGAS SEKURITI
UNIVERSITAS TARUMANAGARA**

SKRIPSI



Disusun oleh

NATASHA ANGGRAENI

405160139

**FAKULTAS KEDOKTERAN
UNIVERSITAS TARUMANAGARA**

JAKARTA

2019

**PERBANDINGAN FUNGSI
KARDIOVASKULAR ANTARA PEROKOK DAN
NON-PEROKOK PADA PETUGAS SEKURITI
UNIVERSITAS TARUMANAGARA**

SKRIPSI



Diajukan sebagai salah satu prasyarat untuk mencapai gelar Sarjana Kedokteran
(S.Ked) pada Fakultas Kedokteran Universitas Tarumanagara

NATASHA ANGGRAENI

405160139

**FAKULTAS KEDOKTERAN
UNIVERSITAS TARUMANAGARA**

JAKARTA

2019

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Natasha Anggraeni

NIM : 405160139

dengan ini menyatakan dan menjamin bahwa skripsi yang saya serahkan kepada Fakultas Kedokteran Universitas Tarumanagara berjudul:

Perbandingan Fungsi Kardiovaskular Antara Perokok Dan Non-Perokok Pada Petugas Sekuriti Universitas Tarumanagara

Merupakan hasil karya saya sendiri, dan semua sumber baik yang dikutip maupun dirujuk telah saya nyatakan dengan benar dan tidak melanggar ketentuan plagiarism atau otoplagiarisme.

Saya memahami dan akan menerima segala konsekuensi yang berlaku di lingkungan Universitas Tarumanagara apabila terbukti melakukan pelanggaran plagiarism atau otoplagiarisme.

Pernyataan ini saya buat dengan penuh kesadaran dan tanpa paksaan dari pihak manapun.

Jakarta, 12 Juni 2019

Penulis,

Natasha Anggraeni

405160139

PENGESAHAN SKRIPSI

Skripsi yang diajukan oleh:

Nama : Natasha Anggraeni

NIM : 405160139

Program Studi : Ilmu Kedokteran

Judul Skripsi:

Perbandingan Fungsi Kardiovaskular Antara Perokok Dan Non-Perokok Pada
Petugas Sekuriti Universitas Tarumanagara

Dinyatakan telah berhasil dipertahankan di hadapan Dewan Penguji dan diterima sebagai bagian prasyarat untuk memperoleh gelar Sarjana Kedokteran (S.Ked) pada Program Studi Sarjana Kedokteran Fakultas Kedokteran Universitas Tarumanagara.

Pembimbing : Andria Priyana, dr., Sp., JP ()

DEWAN PENGUJI

Ketua Sidang : Siufui Hendrawan, Dr., dr., M.Biomed ()

Penguji 1 : Susy Olivia Lontoh, dr., M.Biomed ()

Penguji 2 : Andria Priyana, dr., Sp., JP ()

Mengetahui,

Dekan FK : Meilani Kumala dr., MS, Sp.GK(K), Dr. ()

Ditetapkan di

Jakarta, 2 Juli 2019

KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa, akhirnya penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan baik. Skripsi ini merupakan prasyarat agar dapat dinyatakan lulus sebagai Sarjana Kedokteran (S.Ked).

Selama proses penyusunan skripsi ini penulis mengalami banyak pembelajaran dan pengalaman khususnya dalam pelaksanaan penelitian. Oleh karena itu penulis menyampaikan ucapan terima kasih atas dukungan dalam penyusunan skripsi ini dari awal hingga akhir, kepada:

1. Meilani Kumala dr., MS, Sp.GK(K), Dr. selaku Dekan Fakultas Kedokteran Universitas Tarumanagara;
2. Meilani Kumala dr., MS, Sp.GK(K), Dr. selaku Ketua Unit Penelitian dan Publikasi Ilmiah FK UNTAR;
3. Andria Priyana, dr., Sp., JP selaku Dosen Pembimbing Skripsi, yang telah menyediakan waktu, tenaga dan pikiran selama membimbing saya;
4. Universitas Tarumanagara yang telah memberikan fasilitas untuk pengumpulan data penelitian;
5. Kedua orang tua dan keluarga saya, yang senantiasa menyemangati serta memberi dukungan material dan moral;
6. Para sahabat, yang banyak membantu proses penyusunan skripsi;
7. Seluruh subyek/responden, yang terlibat dalam penelitian ini.

Akhir kata, semoga skripsi ini membawa manfaat sebesar-besarnya bagi pengembangan ilmu pengetahuan dan kesehatan.

Jakarta, 12 Juni 2019

Penulis,

Natasha Anggraeni

405160139

PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Natasha Anggraeni

NIM : 405160139

Program Studi : Ilmu Kedokteran

Fakultas : Kedokteran

Karya Ilmiah : Skripsi

demi pengembangan ilmu dan pengetahuan, menyetujui untuk memublikasikan karya ilmiah berjudul:

Perbandingan Fungsi Kardiovaskular Antara Perokok Dan Non-Perokok Pada Petugas Sekuriti Universitas Tarumanagara

dengan menyantumkan Fakultas Kedokteran Universitas Tarumanagara.

Jakarta, 12 Juni 2019

Penulis,

Natasha Anggraeni

405160139

ABSTRAK

Latar Belakang: Penyakit kardiovaskular adalah penyakit yang mengenai organ jantung dan pembuluh darah. Penyakit kardiovaskular diperkirakan menyebabkan kematian 17,7 juta orang per tahunnya. Prevalensi penyakit kardiovaskular di Indonesia diperkirakan sebesar 1,5%. Merokok adalah salah satu faktor risiko timbulnya penyakit kardiovaskular dan angka kejadian penyakit kardiovaskularnya ditemukan lebih tinggi dibandingkan yang tidak merokok. Prevalensi jumlah perokok laki-laki yang berusia diatas 15 tahun di Indonesia adalah sebesar 76,2%. *Six Minute Walk Test* adalah tes sederhana yang dapat digunakan untuk menilai kapasitas fungsional kardiovaskular seseorang. Subjek penelitian ini adalah petugas keamanan. Penelitian ini bertujuan untuk melihat perbandingan kapasitas fungsional kardiovaskular melalui *Six Minute Walk Test* antara perokok dan tidak merokok. **Metode:** Penelitian ini adalah penelitian analitik komparatif kategorik antara 2 kelompok tidak berpasangan dengan desain *cross-sectional*. **Hasil:** Didapatkan 80,4% subjek merokok dan 19,6% subjek tidak merokok. Rata-rata subjek berusia 30,29 tahun. **Kesimpulan:** Tidak ditemukan adanya perbedaan kapasitas fungsional antara perokok dan non-perokok.

Kata kunci: fungsi kardiovaskular, merokok, tidak merokok, *Six Minute Walk Test*, *Metabolic Equivalents*

ABSTRACT

Background: Cardiovascular disease is a disease that associated with heart and blood vessels. Cardiovascular disease is estimated to cause the death of 17,7 million people each year. The prevalence of cardiovascular disease in Indonesia is estimated at 1,5%. Smoking is one of the risk factors for cardiovascular disease and the incidence of cardiovascular disease is found to be higher in smokers than non-smokers. The prevalence of male smokers aged over 15 years old in Indonesia is 76,2%. Six Minute Walk Test is a simple test that can be used to assess the cardiovascular functional capacity. The objective for this research is security. The goal of this research is to see the comparison of the cardiovascular functional capacity by using Six Minute Walk Test between smokers and non-smokers. **Method:** This research is categorical comparative analytics between two independent groups with a cross-sectional design. **Result:** There were 80,4% smokers and 19,6% non-smokers. Mean age from the subject is 30,29 years old. **Conclusion:** There is no signigicant difference was found on the cardiovascular functional capacity between smokers and non-smokers.

Key Words: cardiovascular function, smokers, non-smokers, Six Minute Walk Test, Metabolic Equivalent

DAFTAR ISI

Halaman judul	i
Halaman pernyataan orisinalitas	ii
Halaman pengesahan	iii
Kata pengantar	iv
Halaman pernyataan persetujuan publikasi karya ilmiah	v
Abstrak	vi
<i>Abstract</i>	vii
Daftar isi	viii
Daftar tabel	xi
Daftar gambar	xii
Daftar lampiran	xiii
1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Hipotesis Penelitian	3
1.4 Tujuan Penelitian	3
1.5 Manfaat Penelitian	3
2 TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Sistem Kardiovaskular	4
2.1.1 Anatomi Jantung	4
2.1.2 Anatomi Pembuluh Darah	8
2.1.3 Fisiologi Sistem Kardiovaskular	11
2.1.4 Faktor Yang Mempengaruhi Fungsi Kardiovaskular	14
2.1.5 Merokok	15
2.1.5.1 Pengaruh Zat Yang Terdapat Dalam Rokok	15
2.1.6 Hubungan Rokok Dengan Fungsi Kardiovaskular	17
2.1.7 Pemeriksaan Fungsi Kerja Jantung	18

2.1.8 6 Minute Walk Test (6MWT)	19
2.2 Kerangka Teori	25
2.3 Kerangka Konsep	25
3 METODE PENELITIAN	26
3.1 Desain Penelitian	26
3.2 Tempat dan Waktu	26
3.2.1 Tempat Penelitian	26
3.2.2 Waktu Penelitian	26
3.3 Populasi dan Sampel Penelitian	26
3.3.1 Populasi Target	26
3.3.2 Populasi Terjangkau	26
3.3.3 Sampel	26
3.4 Perkiraan Besar Sampel	27
3.5 Kriteria Inklusi dan Eksklusi	28
3.5.1 Kriteria Inklusi	28
3.5.2 Kriteria Eksklusi	28
3.6 Prosedur Penelitian	28
3.6.1 Cara Pengambilan Sampel	28
3.6.2 Prosedur Pengambilan Data	31
3.7 Variabel Penelitian	31
3.8 Definisi Operasional	31
3.8.1 Usia	31
3.8.2 Tingkat Pendidikan	31
3.8.3 Merokok	31
3.8.4 Kapasitas Fungsional Kardiovaskular	32
3.8.5 Hipertensi	32
3.8.6 Indeks Massa Tubuh	32
3.8.7 Riwayat Penyakit Jantung	33
3.8.8 Riwayat Serangan Jantung Pada Keluarga	33
3.8.9 Tekanan Darah	33
3.8.10 Denyut Nadi	34

3.8.11 <i>Metabolic Equivalents</i> (METs).....	34
3.9 Instrumen Penelitian.....	34
3.10 Pengumpulan Data.....	35
3.11 Analisis Data.....	35
3.12 Alur Penelitian.....	36
4 HASIL PENELITIAN	37
4.1 Sebaran Karakteristik Subjek.....	37
4.2 Sebaran Jarak Tempuh <i>Six Minute Walk Test</i>	37
4.3 Sebaran Riwayat Merokok Subjek	38
4.4 Perbedaan Fungsi Kardiovaskular Berdasarkan Hasil <i>Six Minute Walk Test</i>	38
4.5 Perbedaan Fungsi Kardiovaskular Berdasarkan Hasil <i>Metabolic Equivalents</i>	38
5 PEMBAHASAN	39
5.1 Karakteristik Subjek.....	39
5.2 Jarak Tempuh <i>Six Minute Walk Test</i> (6MWT)	39
5.3 Riwayat Merokok Subjek	39
5.4 Perbedaan Fungsi Kardiovaskular Berdasarkan Hasil <i>Six Minute Walk Test</i>	40
5.5 Perbedaan Fungsi Kardiovaskular Berdasarkan Hasil <i>Metabolic Equivalents</i>	40
6 KESIMPULAN DAN SARAN	42
6.1 Kesimpulan.....	42
6.2 Saran.....	42
Daftar Pustaka.....	43
Lampiran.....	47

DAFTAR TABEL

Tabel 4.1 [Sebaran Karakteristik Subjek].....	37
Tabel 4.2 [Sebaran Jarak Tempuh <i>Six Minute Walk Test</i> (6MWT)].....	37
Tabel 4.3 [Sebaran Riwayat Merokok Subjek].....	38
Tabel 4.4 [Perbedaan Fungsi Kardiovaskular Berdasarkan Hasil <i>Six Minute Walk Test</i>].....	38

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1.1.1 [Anatomi Jantung Bagian Depan].....	5
Gambar 2.1.1.2 [Anatomi Jantung Bagian Belakang].....	5
Gambar 2.1.1.3 [Anatomi Katup Jantung].....	6
Gambar 2.1.1.4 [Anatomi Atrium dan Ventrikel Kanan Jantung].....	7
Gambar 2.1.1.5 [Anatomi Atrium dan Ventrikel Kiri Jantung].....	8
Gambar 2.1.2.1 [Anatomi Pembuluh Darah].....	9
Gambar 2.1.2.2 [Fungsi Sel Endotel Pada Pembuluh Darah].....	10
Gambar 2.1.3.1 [Aktivitas Pemacu Sel Otoritmik Jantung].....	12
Gambar 2.1.3.2 [Sistem Konduksi Khusus Jantung].....	13
Gambar 2.1.3.3 [Potensial Aksi Sel Kontraktil Otot Jantung].....	14
Gambar 2.1.8.1 [Indikasi 6 <i>Minute Walk Test</i>].....	20
Gambar 2.1.8.2 [Faktor Yang Mempengaruhi Hasil 6 <i>Minute Walk Test</i>]..	21
Gambar 2.1.8.3 [Skala Borg].....	22
Gambar 3.12 [Alur Penelitian].....	36

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 [Identitas Responden].....	47
Lampiran 2 [Lembar <i>Six Minute Walk Test</i>].....	48
Lampiran 3 [Permohonan Menjadi Subjek Penelitian].....	49
Lampiran 4 [<i>Informed Consent</i>].....	50
Lampiran 5 [Surat Ijin Penelitian].....	51
Lampiran 6 [Dokumentasi Penelitian].....	52
Lampiran 7 [Daftar Riwayat Hidup].....	53

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Penyakit kardiovaskular adalah suatu penyakit yang mengenai organ jantung dan pembuluh darah, dan salah satunya adalah gangguan fungsional yang terjadi pada jantung dan atau pembuluh darah. Terdapat beberapa macam penyakit kardiovaskular seperti penyakit jantung koroner, penyakit jantung rematik, penyakit serebrovaskular, hipertensi, gagal jantung kongestif, stroke, kelainan kardiovaskular bawaan, aterosklerosis.¹ Menurut data WHO, penyakit kardiovaskular merenggut nyawa 17,7 juta orang per tahunnya (kira-kira 31% dari total kematian).² Di Indonesia sendiri, menurut RISKESDAS 2013 menunjukkan bahwa penyakit kardiovaskular dengan prevalensi tertinggi adalah penyakit jantung koroner (sebesar 1,5%) sedangkan di DKI Jakarta sendiri adalah daerah tertinggi kedua untuk penyakit jantung koroner (sebesar 0,7%).³

Salah satu faktor risiko penyakit kardiovaskular adalah merokok. Biasanya, pada perokok, angka kejadian kardiovaskularnya lebih tinggi.⁴ Menurut data WHO pada tahun 2015, jumlah perokok laki-laki yang berusia 15 tahun keatas di Indonesia adalah sebesar 76,2% sedangkan perokok perempuannya sebesar 3,6%.⁵ Menurut data RISKESDAS 2013, proporsi perokok yang berusia ≥ 10 tahun di Indonesia adalah sebesar 29,3% sedangkan prevalensi perokok di DKI Jakarta sendiri adalah 23,3% yang merokok aktif setiap hari, 6% kadang-kadang merokok, 6% mantan perokok, dan 64,8% bukan perokok. Usia perokok aktif terbanyak adalah usia 30-34 tahun (sebesar 33,4%) dan usia 35-39 tahun (sebesar 32,2%). Menurut jenis kelaminnya, laki-laki lebih banyak merokok (sebesar 47,5%) dibandingkan dengan perempuan (sebesar 1,1%). Sedangkan rerata batang rokok yang dihisap di Indonesia adalah sebanyak 12,3 batang per hari (setara dengan 1 bungkus rokok) dan di DKI Jakarta sendiri sebanyak 11,6 batang per hari.³

6 Minute Walk Test adalah suatu tes sederhana yang dapat digunakan untuk menilai kapasitas fungsional kardiovaskular seseorang dan dapat menjadi prediktor untuk morbiditas dan mortalitas.⁶ Tes ini mengharuskan pasien untuk berjalan selama 6 menit pada lorong sepanjang 30 meter. Jika pasien merasa kelelahan dalam

berjalannya 6 menit tersebut, pasien dipersilahkan untuk beristirahat sejenak dengan bersandar pada dinding dan melanjutkan kembali tes ini saat pasien sudah tidak merasa kelelahan. Selain itu, *6 Minute Walk Test* juga dapat digunakan untuk mengukur respons terhadap terapi pada pasien dengan penyakit jantung, seperti gagal jantung dan juga pasien pasca operasi.⁷

Alasan dilakukannya *6 Minute Walk Test* pada orang yang merokok dikarenakan adanya pengaruh dari rokok terhadap fungsi kardiovaskular, seperti meningkatkan kebutuhan oksigen (O₂), meningkatkan denyut jantung, menginduksi disfungsi endotelial, berkontribusi untuk aktivasi trombosit dan trombogenesis, meningkatkan risiko untuk aterosklerosis, serta menimbulkan efek pada sensitivitas insulin, dan kelainan lipid.^{8,9} Tes lain yang dapat digunakan untuk mengetahui kapasitas fungsional kardiovaskular seseorang adalah *Treadmill Stress Test*. Tetapi, karena adanya keterbatasan sarana untuk melakukan *Treadmill Stress Test*, peneliti memilih untuk menggunakan *6 Minute Walk Test*. Subjek penelitian ini adalah petugas keamanan karena terdapat beberapa petugas keamanan yang merokok setelah jam perkuliahan selesai dan beberapa tidak merokok. Sejauh ini belum banyak yang melakukan penelitian untuk melihat perbandingan faktor merokok dan tidak merokok dengan *6 Minute Walk Test*, sehingga peneliti ingin melakukan penelitian ini.

1.2 Rumusan Masalah

1.2.1 Pernyataan Masalah

1. Tingginya penderita penyakit kardiovaskular dan jumlah perokok di Indonesia
2. Fungsi kardiovaskular pada petugas sekuriti Universitas Tarumanagara belum tercatat
3. Merokok adalah salah satu faktor risiko penyakit kardiovaskular

1.2.2 Pertanyaan Masalah

1. Apakah terdapat perbedaan kapasitas fungsional kardiovaskular antara perokok dan non-perokok pada petugas sekuriti Universitas Tarumanagara?

1.3 Hipotesis Penelitian

Terdapat perbedaan kapasitas fungsional kardiovaskular antara perokok dan non-perokok pada petugas sekuriti Universitas Tarumanagara

1.4 Tujuan Penelitian

1.4.1 Tujuan Umum

1. Diketuainya perbedaan kapasitas fungsional kardiovaskular antara perokok dan non-perokok

1.4.2 Tujuan Khusus

1. Diketuainya perbedaan kapasitas fungsional kardiovaskular pada petugas sekuriti Universitas Tarumanagara yang merokok dan tidak merokok

1.5 Manfaat Penelitian

1.5.1 Bagi Subyek Penelitian

Dapat mencegah terjadinya penyakit kardiovaskular

1.5.2 Bagi Peneliti

- 1) Dapat menjalankan ilmu yang didapatkan di kuliah kedokteran Universitas Tarumanagara
- 2) Dapat meningkatkan hubungan sosial yang baik dengan petugas sekuriti di Universitas Tarumanagara
- 3) Dapat belajar untuk melakukan penelitian

BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA

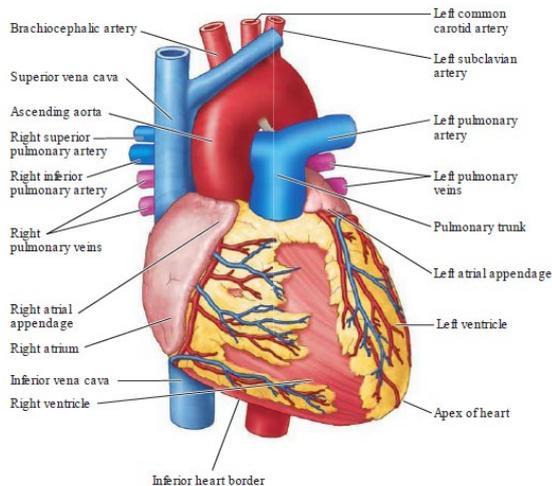
2.1 Sistem Kardiovaskular

Sistem kardiovaskular terdiri dari jantung dan pembuluh darah.

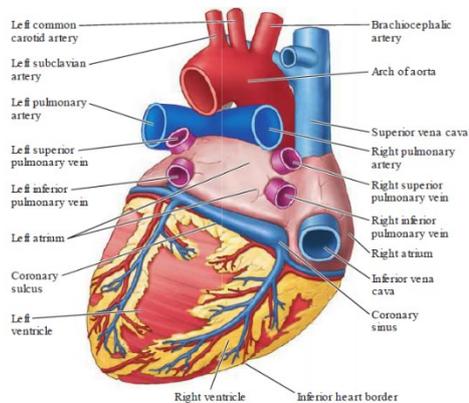
2.1.1 Anatomi Jantung

Jantung adalah organ yang berbentuk kerucut dan terletak di antara paru-paru, ditengah dada, dibelakang, dan sedikit ke kiri dari sternum.^{10,11} Terdapat sebuah membran berlapis ganda yang melapisi jantung, yang disebut dengan perikardium.¹¹ Jantung terdiri dari empat ruang. Keempat ruangan tersebut terdiri dari dua atrium, yaitu atrium kanan dan kiri, dan dua ventrikel, yaitu ventrikel kanan dan kiri. Ventrikel kanan dan kiri adalah dua ruang pompa yang utama. Sedangkan atrium kanan dan kiri bertugas untuk mengalirkan darah ke ventrikel kanan dan kiri.

Bagian apex dari jantung dibentuk oleh ujung dari ventrikel kiri yang mengarah kebawah, kedepan, dan ke kiri. Sedangkan bagian belakang dari jantung dibentuk oleh atrium, terutama atrium kiri dan terletak di antara hilus paru-paru. Bagian depan dari jantung, terutama dibentuk oleh atrium kanan dan ventrikel kanan, karena atrium dan ventrikel kiri terletak dibelakang dan hanya membentuk sebagian kecil dari bagian depan jantung. Sedangkan bagian bawah dari jantung, dibentuk oleh kedua ventrikel, terutama ventrikel kiri dan permukaan ini terletak disepanjang diafragma, oleh karena itu permukaan ini juga disebut sebagai permukaan diafragma.¹⁰



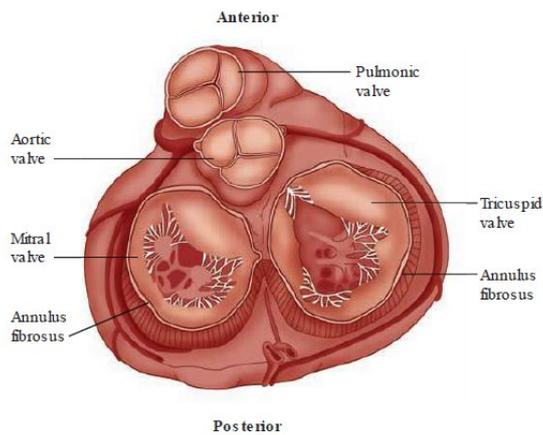
Gambar 2.1.1.1 Anatomi Jantung Bagian Depan¹⁰



Gambar 2.1.1.2 Anatomi Jantung Bagian Belakang¹⁰

Jantung mempunyai 4 batas. Batas kanan dibentuk oleh atrium kanan yang juga sejajar dengan vena cava superior dan vena cava inferior. Batas kanan terutama dibentuk oleh ventrikel kanan dan sebagian ventrikel kiri dibagian dekat apex jantung. Batas kiri dari jantung dibentuk oleh ventrikel kiri dan sebagian dari atrium kiri. Sedangkan batas atas dari jantung dibentuk oleh kedua atrium.¹⁰

Jantung mempunyai empat katup jantung yang berfungsi untuk menyalurkan darah dan mencegah agar darah tidak kembali lagi kebelakang. Katup atrioventrikular (AV), yaitu katup trikuspid dan katup mitral memisahkan antara atrium dan ventrikel. Sedangkan katup semilunar, yaitu katup aorta dan katup pulmonal memisahkan antara ventrikel dan aorta. Keempat katup jantung ini melekat pada kerangka fibrosa jantung, yang dibentuk oleh jaringan ikat padat. Kerangka fibrosa jantung ini juga adalah tempat melekatnya otot atrium dan ventrikel.¹⁰

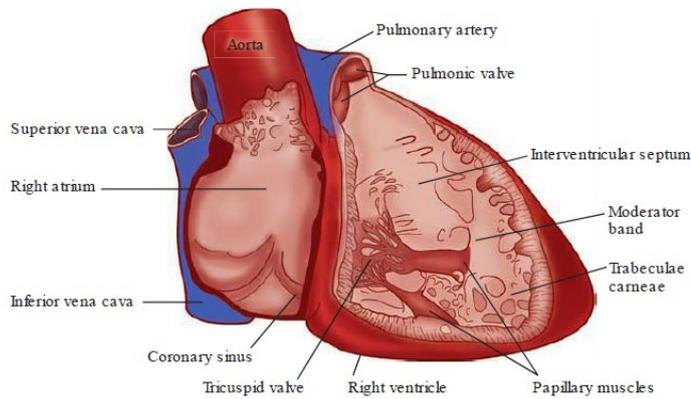


Gambar 2.1.1.3 Anatomi Katup Jantung¹⁰

Permukaan dari katup jantung dan permukaan dalam dari ruang jantung, dilapisi oleh selapis sel endotelial, yang disebut sebagai endokardium. Jaringan subendokardial mengandung fibroblas, serat kolagen dan elastin, vena, saraf, dan cabang dari sistem konduksi yang berlanjut dengan jaringan penghubung dari lapisan otot jantung atau miokardium. Miokardium adalah lapisan paling tebal dari jantung dan terdiri dari sekumpulan sel otot jantung. Sedangkan bagian terluar dari jantung adalah lapisan epikardium atau yang biasa disebut sebagai lapisan perikardium pars viseral.¹⁰

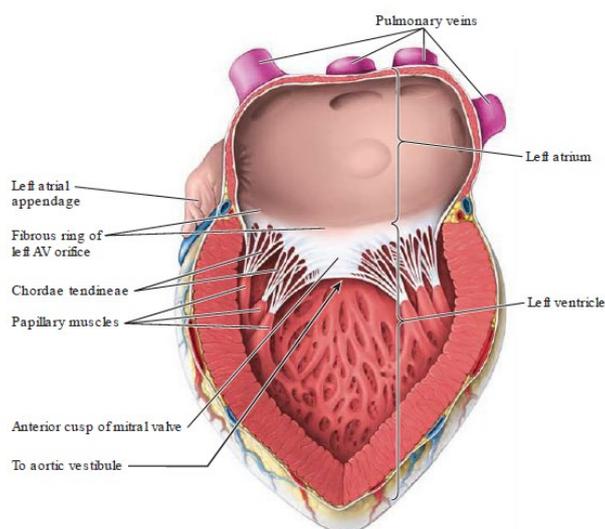
Pintu masuk untuk ruang atrium kanan jantung adalah vena cava superior, vena cava inferior, dan sinus koronarium. Vena cava berfungsi untuk mengembalikan darah yang mengangkut karbondioksida (CO_2) dari sistemik ke atrium sebelah kanan. Sedangkan sinus koronarius berfungsi untuk membawa aliran balik vena dari arteri koroner. Septum interatrial membentuk dinding posteromedial dari atrium kanan dan memisahkannya dari atrium kiri. Dan katup trikuspid terletak pada bagian dasar atrium kanan dan menjadi jalan masuk ke ventrikel kanan.¹⁰

Ventrikel kanan berbentuk triangular yang bagian atasnya berbentuk seperti kerucut yang mengarah ke arteri pulmonalis. Pada dinding bagian dalam ventrikel kanan, terdapat *trabeculae carnae*. Selain itu, ventrikel kanan juga memiliki tiga otot papilaris yang bisa membentuk susunan yang biasa disebut *chorda tendinae* yang melekat pada ujung dari katup trikuspid. Pada bagian apex dari ventrikel kanan, terdapat katup pulmonal yang mengarah ke arteri pulmonal.¹⁰



Gambar 2.1.1.4 Anatomi Atrium dan Ventrikel Kanan Jantung¹⁰

Pada setengah bagian belakang dari atrium kiri terdapat empat vena pulmonal. Dan pada dasar dari atrium kiri terdapat katup mitral yang mengalirkan darah dari atrium kiri ke ventrikel kiri. Rongga pada ventrikel kiri juga memiliki bentuk seperti kerucut dan lebih panjang dari ventrikel kanan. Bagian inferior dari ventrikel kiri sebagian besar dilapisi oleh *trabeculae carneae* dan jumlahnya lebih banyak dari ventrikel kanan. Kemudian pada ventrikel kiri juga terdapat dua otot papilaris dan juga terdapat *chorda tendinae* yang lebih tebal tetapi lebih sedikit jumlahnya dari ventrikel kanan. *Chorda tendinae* ini berhubungan dengan katup mitral. Sedangkan katup aorta memisahkan ventrikel kiri dan aorta. Septum interventrikular adalah dinding yang memisahkan antara ventrikel kanan dan kiri yang terdiri dari otot-otot.¹⁰

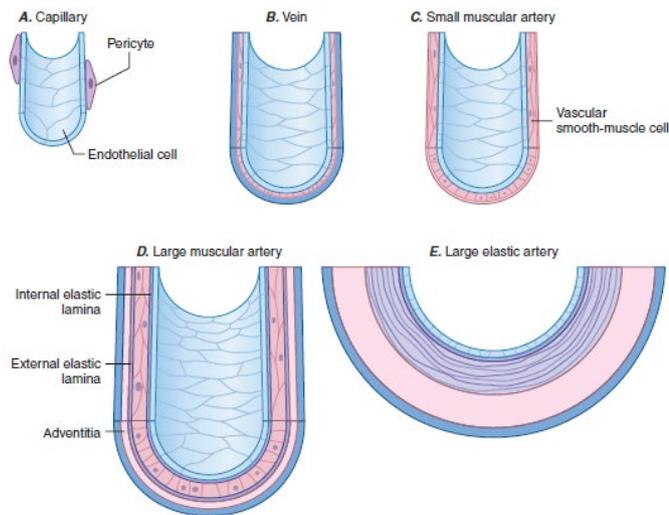


Gambar 2.1.1.5 Anatomi Atrium dan Ventrikel Kiri Jantung¹⁰

2.1.2 Anatomi Pembuluh Darah

Pembuluh darah paling kecil disebut juga sebagai kapiler. Kapiler terdiri dari selapis sel endotel dan berdekatan dengan perisit (sel yang seperti otot polos). Pembuluh darah manusia memiliki tiga lapisan, yaitu tunika intima, tunika media, dan tunika adventisia. Tunika intima adalah lapisan paling dalam yang terdiri dari selapis sel endotel yang kontinu dengan sel endotel pada kapiler. Tunika media terdiri dari berlapis-lapis sel otot polos. Namun pada vena, tunika media ini dapat terdiri dari beberapa lapis saja. Sedangkan tunika adventisia adalah lapisan paling luar yang terdiri dari matriks ekstraselular, dan terdapat juga fibroblas, sel mast, dan saraf-saraf terminal. Pada vena, tunika adventisiannya biasanya lebih tebal daripada arteri. Pembuluh darah yang lebih besar, memiliki vaskularisasi tersendiri untuk lapisan paling luar, yang disebut sebagai vasa vasorum.¹²

Tonus otot dari arteriol berfungsi untuk mengatur tekanan dan aliran darah melalui beberapa *arterial beds*. Pada arteri kecil, tunika medianya lebih tebal. Sedangkan pada arteri besar, tunika medianya lebih tebal dan terdapat otot polos yang terdapat di kompleks matriks ekstraselular. Kemudian pada arteri besar juga terdapat batas yang jelas antara tunika intima dan tunika media, yang disebut dengan lamina elastis interna. Sedangkan batas antara tunika media dan tunika adventisia disebut juga sebagai lamina elastis eksterna. Risiko untuk terjadinya aterosklerosis lebih tinggi pada pembuluh darah yang besar. Sedangkan pada vena besar, tunika medianya lebih terstruktur karena ada pita konsentris sel otot polos yang diselengi dengan matriks ekstraselular seperti elastin.¹²



Gambar 2.1.2.1 Anatomi Pembuluh Darah¹²

Endotel sendiri mempunyai beberapa peran tersendiri. Salah satu contohnya adalah, endotel berpartisipasi dalam meregulasi aliran darah. Zat-zat atau substansi endogen yang diproduksi oleh sel endotel dapat berperan sebagai stimulus untuk vasodilatasi. Substansi endogen tersebut contohnya adalah prostasiklin, nitrit oksida (NO), hidrogen peroksida (H₂O₂), *endothelium-derived hyperpolarizing factor*. Jika terdapat gangguan produksi atau terjadi katabolisme berlebih dari nitrit oksida (NO), dapat menyebabkan gangguan fungsi vasodilatasi atau dapat menyebabkan vasokonstriksi yang berlebihan dalam beberapa keadaan patologik. Selain memproduksi substansi endogen yang dapat berperan untuk vasodilatasi, sel endotel juga memproduksi endotelin yang berperan sebagai vasokonstriktor.¹²

Selain itu, endotel juga dapat berkontribusi secara klinis untuk proses inflamasi. Pada umumnya, endotel tidak terpapar dengan leukosit. Tetapi, jika diaktifkan oleh produk dari bakteri, misalnya oleh endotoksin atau sitokin proinflamasi dari bakteri yang dilepaskan selama infeksi, sel endotel akan mengekspresikan molekul adhesi leukosit yang dapat mengikat berbagai kelas leukosit tergantung dari keadaan patologisnya. Jika terjadi infeksi bakteri akut, sel endotel akan merekrut granulosit. Sedangkan jika terjadi infeksi bakteri kronis, seperti tuberkulosis dan aterosklerosis, sel endotel akan mengekspresikan molekul adhesi yang mendukung perekrutan dari leukosit mononuklear yang khas terakumulasi pada keadaan ini.¹²

Fungsi lain dari endotel yaitu mengatur trombosis dan hemostasis secara dinamis. Nitrit oksida (NO) dan prostasiklin selain untuk vasodilatasi, dapat juga berfungsi untuk membatasi aktivasi dan agregasi dari trombosit. Trombomodulin yang diekspresikan pada permukaan sel endotel akan mengikat trombin pada konsentrasi rendah dan menghambat koagulasi melalui aktivasi jalur protein C, menginaktivasi faktor pembekuan Va dan VIIIa yang berarti menghambat pembentukan trombus. Pada permukaan sel endotel terdapat heparan glikosaminoglikan sulfat yang menghasilkan endogen pelapis anti-trombotik untuk pembuluh darah.¹²

Sel endotel juga berpartisipasi aktif dalam fibrinolisis dan regulasi. Sel endotel mengekspresikan reseptor untuk plasminogen, plasminogen aktivator, dan menghasilkan plasminogen aktivator tipe jaringan. Jika sel endotel diaktifkan oleh sitokin inflamasi, endotoksin dari bakteri, atau angiotensin II, sel endotel dapat menghasilkan inhibitor fibrinolisis dan inhibitor aktivator plasminogen I (PAI-1) yang dapat meningkatkan akumulasi trombus lokal.¹²

ENDOTHELIAL FUNCTIONS IN HEALTH AND DISEASE	
HOMEOSTATIC PHENOTYPE	DYSFUNCTIONAL PHENOTYPE
Vasodilation	Impaired dilation, vasoconstriction
Antithrombotic, profibrinolytic	Prothrombotic, antifibrinolytic
Anti-inflammatory	Proinflammatory
Antiproliferative	Proproliferative
Antioxidant	Prooxidant
Permselectivity	Impaired barrier function

Gambar 2.1.2.2 Fungsi Sel Endotel Pada Pembuluh Darah¹²

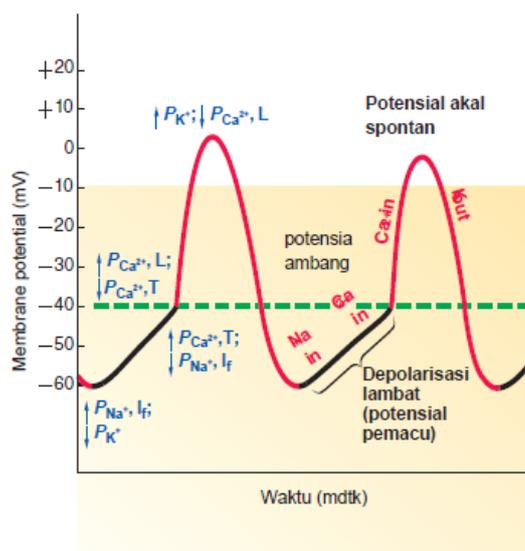
2.1.3 Fisiologi Sistem Kardiovaskular

Jantung berperan untuk mengalirkan darah. Hal itu terjadi karena adanya rangsangan dari potensial aksi ke seluruh membran sel otot jantung. Jantung memiliki sifat otoritmisitas, yaitu kemampuan jantung untuk berkontraksi dan berdenyut secara ritmis oleh karena adanya rangsangan dari potensial aksi. Sel otot jantung memiliki 2 jenis sel khusus, yaitu sel kontraktil yang membentuk sebagian

besar sel otot jantung dan berperan untuk memompa darah. Pada keadaan normal, sel kontraktile ini tidak membentuk potensial aksi sendiri. Sel yang kedua yaitu sel otoritmik jantung yang berperan khusus untuk memulai dan menghantarkan potensial aksi agar sel kontraktile dapat menyebabkan jantung berkontraksi.¹³

Aktivitas pemacu sel otoritmik jantung dimulai dengan fase depolarisasi yang ditandai dengan masuknya Natrium yang menyebabkan kanal *funny* terbuka. Kanal ini terbuka jika membran lebih negatif. Selain masuknya Natrium, terdapat Kalium yang keluar sehingga menyebabkan Natrium meningkat atau bahkan bocor ke dalam melalui kanal *funny*. Fase depolarisasi ini berlanjut sampai ambangnya yang ditandai dengan tertutupnya kanal *funny* yang berarti terjadi penurunan dari Natrium dan terbukanya kanal Kalsium jenis transien yang menyebabkan Kalsium meningkat ke dalam.¹³

Selanjutnya terjadilah fase depolarisasi yang meningkat, yang ditandai dengan aktifnya kanal Kalsium jenis yang bertahan lama yang mengakibatkan meningkatnya Kalsium dan tertutupnya kanal Kalsium jenis transien. Setelah itu terjadilah fase repolarisasi yang ditandai dengan menutupnya kanal Kalsium jenis tahan lama dan aktifnya kanal Kalium yang menyebabkan Kalium keluar.¹³



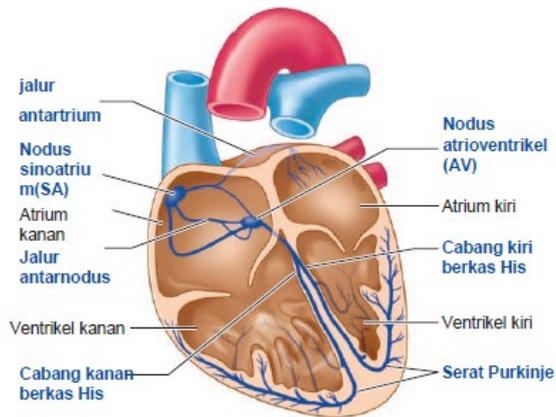
Gambar 2.1.3.1 Aktivitas Pemacu Sel Otoritmik Jantung¹³

Terdapat beberapa tempat dimana sel non-kontraktile jantung dapat melakukan otoritmisitas. Yang pertama adalah nodus sinoatrium (Nodus SA) yang terletak di dekat pintu masuk vena kava superior dan di dinding atrium kanan. Nodus SA ini biasanya disebut sebagai pemacu jantung karena memiliki potensial aksi paling tinggi, yaitu 70 hingga 80 potensial aksi per menit.¹³

Yang kedua adalah nodus atrioventrikel (Nodus AV) yang terletak didekat septum pada dasar atrium kanan. Nodus AV ini memiliki potensial aksi tertinggi kedua, yaitu 40 hingga 60 potensial aksi per menit. Oleh karena itu, jika terjadi kerusakan dari Nodus SA, maka Nodus AV akan mengambil alih dan menjadi pemacu. Yang ketiga adalah berkas his (berkas atrioventrikel) yang berasal dari Nodus AV dan masuk ke septum antar ventrikel serta bercabang menjadi berkas his kanan dan kiri yang berjalan menyusuri septum. Sedangkan yang keempat adalah serat purkinje yang menjulur dari berkas his dan menyebar ke seluruh bagian miokardium ventrikel. Berkas his dan serat purkinje ini memiliki potensial aksi sebesar 20 hingga 40 potensial aksi per menit.¹³

Jika terjadi kerusakan dari nodus AV, maka sifat pemacu untuk atrium tetap akan dijalankan oleh Nodus SA tetapi untuk ventrikel, akan diambil alih oleh serat purkinje. Salah satu kondisi yang dapat menyebabkan terjadinya kerusakan dari Nodus AV adalah blok jantung komplit dan pada keadaan ini pasien biasanya mengalami koma.¹³

Terkadang, serat purkinje dapat mengalami depolarisasi lebih cepat daripada Nodus SA sehingga menyebabkan terjadinya potensial aksi prematur yang menyebar ke seluruh jantung. Pada keadaan ini, serat purkinje dikatakan sebagai fokus ektopik. Hal yang dapat menyebabkan kondisi ini yaitu contohnya iskemia. Adanya impuls abnormal dari ventrikel ini dapat menimbulkan kontraksi ventrikel prematur (KVP). Jika fokus ektopik terus-menerus melepaskan muatan dengan kecepatan tinggi, fokus ektopik ini dapat mengambil alih tugas pemacu dari Nodus SA.¹³

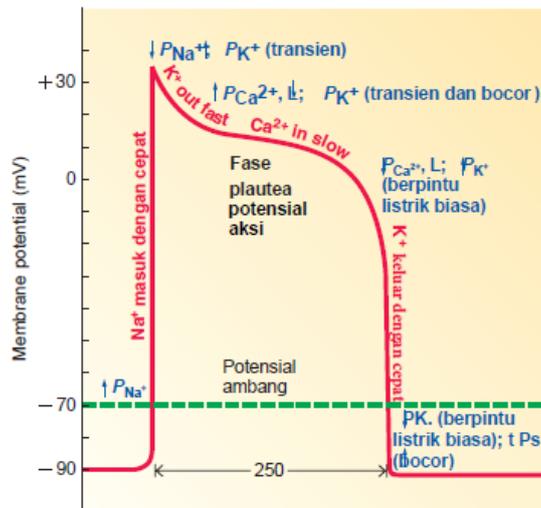


Gambar 2.1.3.2 Sistem Konduksi Khusus Jantung¹³

Potensial aksi untuk sel kontraktile jantung pada awalnya dalam keadaan istirahat sekitar -90mV hingga nanti tereksitasi oleh potensial aksi dari nodus pemacu. Terdapat beberapa fase dalam potensial aksi ini. Pertama diawali dengan fase 4 yaitu ditandai dengan terbukanya kanal Kalium yang bersifat bocor yang menjaga potensial istirahat pada -90 mV . Selanjutnya adalah fase 0 atau depolarisasi cepat dimana kanal Natrium terbuka sehingga Natrium meningkat cepat kedalam.¹³

Selanjutnya terjadi fase 1 atau repolarisasi kecil dimana permeabilitas dari Natrium menurun sehingga kadar Natrium menurun pula dan terbukanya kanal Kalium yang transien sehingga terjadi peningkatan Kalium keluar. Kemudian terjadi fase 2 yang ditandai dengan pembukaan lambat dari kanal Kalsium yang bersifat tahan lama sehingga menyebabkan Kalsium dapat masuk secara lambat. Kemudian terjadi juga penurunan permeabilitas dari Kalium yang menyebabkan kanal Kalium yang transien dan yang bersifat bocor itu menutup. Hal ini berfungsi untuk mencegah terjadinya repolarisasi.¹³

Kemudian terjadi fase 3 atau repolarisasi cepat dimana kanal Kalsium yang bersifat tahan lama menutup dan terjadi peningkatan permeabilitas dari Kalium yang menyebabkan terjadinya peningkatan Kalium keluar. Setelah itu, permeabilitas dari Kalium akan menurun dan kanal Kalium yang bersifat bocor akan terbuka lagi sehingga kembali ke fase 4 yaitu fase istirahat.¹³



Gambar 2.1.3.3 Potensial Aksi Sel Kontraktil Otot Jantung¹³

2.1.4 Faktor Yang Mempengaruhi Fungsi Kardiovaskular

Terdapat beberapa faktor yang dapat mempengaruhi fungsi kardiovaskular sehingga dapat menyebabkan berbagai macam penyakit kardiovaskular. Faktor risiko tersebut antara lain adalah merokok, mengonsumsi makanan yang tidak sehat, dan malas beraktivitas. Ketiga faktor ini dapat meningkatkan risiko terjadinya serangan jantung dan *stroke*. Faktor lainnya adalah tingginya tekanan darah yang biasanya tidak memiliki gejala. Namun hal ini dapat menyebabkan *stroke* mendadak dan serangan jantung. Diabetes dan obesitas juga menjadi salah satu faktor risiko yang dapat meningkatkan risiko terjadinya serangan jantung dan *stroke*.⁴

2.1.5 Merokok

Merokok adalah suatu kegiatan membakar dan menghisap produk tembakau yang bisa juga dilakukan dengan menghisap asapnya.¹⁴

Rokok terdiri dari beberapa bahan kimia dimana sekali pembakaran terjadi pengeluaran sekitar 4.000 bahan kimia yang dapat berpengaruh buruk terhadap system kardiovaskular.¹⁵ Pada umumnya, komposisi dari rokok dapat dibagi menjadi 2 bagian, yaitu komponen gas (92%) dan juga komponen padat / partikel (8%).¹⁶ Komponen gas dari asap rokok terdiri dari karbonmonoksida (CO), karbondioksida (CO₂), hidrogen sianida (HCN), amoniak, senyawa hidrokarbon

polisiklik akromatik, oksigen dari nitrogen, gas oksidatif, karbonil butadiene, karbondisulfida, dan akrolein. Sedangkan komponen padat / partikel dari rokok terdiri dari tar, nikotin, *benzantracene*, *benzopiren*, *fenol*, *cadmium*, *indol*, *karbazol*, kresol, mineral, dan uap air.^{15,16,17,18}

Komponen rokok yang paling berbahaya adalah tar, nikotin, dan juga karbonmonoksida (CO). Tar adalah komponen kimia yang terdapat jika membakar sebuah rokok. Tar banyak mengandung bahan-bahan kimiawi yang bersifat karsinogenik sehingga dapat menjadi pemicu untuk terjadinya kanker.¹⁹ Sedangkan nikotin adalah zat yang bersifat toksik dan merupakan zat paling banyak yang terdapat di rokok. Selain itu, nikotin juga bisa menimbulkan ketergantungan psikis. Dan karbonmonoksida (CO) adalah zat yang dapat meningkatkan tekanan darah yang akan berpengaruh terhadap system pertukaran hemoglobin pada tubuh kita dan akan terganggu.¹⁶

2.1.5.1 Pengaruh Zat Yang Terkandung Di Dalam Rokok

Kandungan pertama didalam rokok yang berbahaya adalah nikotin. Satu batang rokok menghasilkan 1,2-2,9 mg nikotin dan jika seseorang merokok 1 bungkus per hari akan menyerap 20-40 mg nikotin per hari.¹⁵ Nikotin ini dapat ditemukan di darah arteri sebanyak 40 sampai 100 ng/mL setiap selesai merokok.⁸ Nikotin mempunyai kemampuan untuk merangsang otak untuk melepaskan hormon adrenalin yang dapat meningkatkan risiko terjadinya sumbatan pada pembuluh darah di jantung. Hormon adrenalin sendiri berguna untuk menurunkan kadar HDL atau yang biasa disebut lemak baik bagi tubuh dan bisa meningkatkan LDL atau lemak yang biasa disebut sebagai lemak jahat bagi tubuh.²⁰ Hormon adrenalin juga dapat memicu kerja jantung dan pembuluh darah yang mencerminkan adanya stimulasi persisten dari saraf simpatis yang adalah faktor risiko untuk penyakit kardiovaskular.⁸ Selain itu nikotin juga dapat menyebabkan terjadinya pengentalan darah, yang kemudian akan menimbulkan pembekuan darah yang akan berakhir pada peningkatan risiko penyumbatan pada pembuluh darah di jantung. Hal lain yang merupakan efek dari nikotin adalah bisa terjadi disfungsi endotel, kelainan lipid, dan resistensi insulin.²⁰

Kandungan lainnya yang berbahaya di dalam rokok adalah karbonmonoksida (CO). Karbon monoksida bersifat mengikat hemoglobin (Hb) dalam darah, yang kemudian menyebabkan terjadinya penurunan dari kadar hemoglobin (Hb) dan peningkatan dari karbon monoksida (CO). Kemudian terjadinya penurunan kadar oksigen (O₂). Kadar oksigen (O₂) menurun karena hemoglobin (Hb) tidak berikatan dengan oksigen (O₂) melainkan berikatan dengan karbon monoksida (CO). Selanjutnya akan terjadi vasokonstriksi dari pembuluh darah yang lama-kelamaan bisa menyebabkan rusaknya pembuluh darah. Jika pembuluh darah sudah rusak, bisa menyebabkan terjadinya penyempitan atau aterosklerosis yang bisa berlanjut menjadi penyakit jantung koroner (PJK).²⁰ Efek lain dari terjadinya penurunan kadar oksigen (O₂) adalah mioglobin berikatan dengan karbon monoksida (CO) sehingga otot jantung tidak mendapatkan oksigen (O₂) sebanyak yang dibutuhkan sehingga kerja dari jantung tidak optimal.¹⁵ Jika orang yang sudah mempunyai penyakit vaskular terkena paparan karbon monoksida (CO), dapat memperparah iskemia dan memperburuk gejala dari penyakit vaskular orang tersebut. Sedangkan paparan jangka panjang terhadap karbon monoksida (CO) dapat membuat massa dari eritrosit membesar dan menurunkan kemampuannya untuk membawa oksigen (O₂) yang nanti akhirnya akan berujung ke hipoksemia. Kompensasi dari hipoksemia adalah meningkatnya eritrosit untuk menjaga kadar oksigen (O₂) yang dibutuhkan oleh tubuh dan terjadi peningkatan viskositas darah dan dapat berkontribusi menjadi hiperkoagulasi pada perokok.⁸ Selain itu, karbon monoksida (CO) juga dapat menghambat pembentukan *nitric oxide* (NO) dan juga dapat terlibat dalam aterosklerosis dengan mengakumulasi kolesterol pada aorta dan arteri koroner serta dapat meningkatkan kerusakan endotelial.¹⁵

Zat lainnya yang terkandung di dalam rokok adalah logam dan tar. Logam dapat mengkatalis oksidasi dari protein selular yang dapat menyebabkan kerusakan structural, disfungsi endotelial, dan pelepasan endotelial sel dari dinding pembuluh darah. Contoh logamnya adalah cadmium yang kadarnya dapat meningkat pada perokok dan terakumulasi di dinding aorta seorang perokok. Logam lainnya adalah

aluminium, tembaga, merkuri, nikel, dan zinc.⁸ Sedangkan tar, mengandung bahan kimia yang bersifat karsinogen.²¹

2.1.6 Hubungan Rokok Dengan Fungsi Kardiovaskular

Dengan kita merokok, kita dapat meningkatkan risiko untuk penyakit kardiovaskular lainnya. Contohnya adalah intoleransi glukosa dan menurunnya serum HDL kolestrol. Merokok juga adalah salah satu penyebab dari beberapa penyakit kardiovaskular, seperti penyakit arteri perifer, aneurisma aorta, penyakit jantung koroner, dan penyakit serebrovaskular. Selain itu, merokok juga dapat mengakibatkan perubahan aterosklerotik dengan mengakibatkan penyempitan lumen dari pembuluh darah dan induksi keadaan hiperkoagulasi, yang juga adalah salah satu risiko untuk trombosis akut.⁸

Rokok juga dapat menyebabkan produksi akut miokardial infeksi dengan mempengaruhi keseimbangan dari kebutuhan oksigen (O_2) dari miokardial dan nutrien dari suplai darah. Kebutuhan oksigen (O_2) akan meningkat karena efek dari stimulasi nikotin terhadap nervus simpatis. Selain itu, rokok juga meningkatkan kadar norepinefrin dan epinefrin pada plasma & meningkatkan ekskresi urin dari katekolamin.⁸

Pada orang yang merokok setiap hari, denyut jantungnya akan meningkat. Denyut jantung yang meningkat dapat juga karena pengaruh dari nikotin yang meningkatkan tekanan darah dan kontraktilitas miokardial. Peningkatan denyut jantung dapat menyebabkan perubahan hemodinamik yang akan meningkatkan kerja miokardial yang berarti adanya peningkatan aliran darah miokardial. Pada orang normal, kompensasi dari peningkatan aliran darah miokardial adalah terjadinya peningkatan aliran darah koroner. Sedangkan pada orang yang merokok, kompensasinya terganggu.⁸

Rokok juga berperan langsung pada konstiksi dari arteri koroner melalui *nicotin-mediated-action* pada reseptor α -adrenergik dan menginduksi disfungsi endotelial oleh nikotin dan oksidasi bahan kimia. Oksidasi bahan kimia itu sendiri

berkontribusi untuk aktivasi trombosit dan trombogenesis.⁸ Bahan kimia itu sendiri juga dapat merusak jantung dan struktur pembuluh darah yang dapat meningkatkan risiko untuk aterosklerosis. Kemudian dapat berlanjut menjadi penyakit jantung koroner, serangan jantung, gagal jantung, aritmia, dan kematian.⁹ Sedangkan disfungsi endotelial dapat menyebabkan cedera pada arteri perifer dan arteri koroner, dapat juga menginisiasi dari aterogenesis.⁸

Pada perokok, cadangan aliran vasodilatasi yang tidak memadai untuk menghadapi kebutuhan untuk peningkatan aliran darah koroner yang dimediasi oleh karbon monoksida (CO), dapat berkontribusi untuk iskemia miokard. Rokok juga dapat menimbulkan efek pada peradangan, sensitivitas insulin, dan kelainan lipid yang dapat menyebabkan penyakit kardiovaskular yang diinduksi rokok.⁸

2.1.7 Pemeriksaan Fungsi Kerja Jantung

Terdapat beberapa macam *exercise test* yang dapat digunakan untuk menilai kapasitas fungsional jantung seseorang. Contohnya adalah meminta pasien untuk naik-turun tangga, *6 Minute Walk Test* (6MWT), *shuttle walk test*, deteksi dari latihan yang diinduksi asma, *cardiac stress test* (misalkan *bruce protocol*), tes latihan kardio-respirasi.²²

2.1.8 6 Minute Walk Test (6MWT)

6 Minute Walk Test (6MWT) adalah salah satu tes yang dapat digunakan untuk menilai kapasitas fungsional dan menilai prognosis rehabilitasi dari orang yang memiliki penyakit kardio-respirasi. Tes ini juga dapat sebagai cerminan bagaimana aktivitas sehari-hari dan kerja kardio-respirasi seseorang.²³ Tes ini dilakukan dengan menginstruksikan pasien untuk berjalan secepat mungkin tanpa berlari pada permukaan datar sepanjang kurang lebih 30 meter selama enam menit dan dicatat.^{6,22}

Tes ini dapat digunakan untuk mengevaluasi respon dari sistem tubuh yang terlibat selama latihan berlangsung, seperti sistem respirasi, kardiovaskular, sistem sirkulasi, sistem perifer, darah, unit neuromuskular, dan metabolisme otot. Tetapi tes ini tidak dapat memberikan informasi spesifik dari fungsi masing-masing organ yang terlibat selama latihan. Kebanyakan pasien tidak mencapai kapasitas latihan maksimal selama 6 *Minute Walk Test* (6MWT), sebaliknya mereka memilih intensitas latihan mereka sendiri dan diperbolehkan untuk berhenti dan beristirahat selama tes berlangsung. Tetapi, karena sebagian besar aktivitas sehari-hari dilakukan hanya dengan tenaga yang submaksimal, maka tes ini mungkin lebih baik untuk mencerminkan tingkat latihan fungsional untuk aktivitas sehari-hari.²²

Indikasi utama untuk dilakukannya 6 *Minute Walk Test* (6MWT) adalah untuk mengukur respon terhadap intervensi medis pada pasien dengan penyakit jantung dan paru-paru yang moderat hingga parah. Namun, tes ini dapat juga dilakukan sekali saja untuk mengukur status fungsional pasien serta sebagai prediktor untuk morbiditas dan mortalitas.²²

TABLE 1. INDICATIONS FOR THE SIX-MINUTE WALK TEST

Pretreatment and posttreatment comparisons
Lung transplantation (9, 10)
Lung resection (11)
Lung volume reduction surgery (12, 13)
Pulmonary rehabilitation (14, 15)
COPD (16–18)
Pulmonary hypertension
Heart failure (19, 20)
Functional status (single measurement)
COPD (21, 22)
Cystic fibrosis (23, 24)
Heart failure (25–27)
Peripheral vascular disease (28, 29)
Fibromyalgia (30)
Older patients (31)
Predictor of morbidity and mortality
Heart failure (32, 33)
COPD (34, 35)
Primary pulmonary hypertension (10, 36)

Gambar 2.1.8.1 Indikasi 6 *Minute Walk Test* (6MWT)²²

Kontraindikasi absolut dari 6 *Minute Walk Test* (6MWT) adalah adanya angina tidak stabil dan infark miokard selama satu bulan terakhir. Sedangkan kontraindikasi relatif dari tes ini adalah denyut jantung istirahat diatas 120 denyut per menit, tekanan darah sistolik diatas 180 mmHg, dan tekanan darah diastolik diatas 100 mmHg.²⁴

Untuk menjaga keselamatan pasien, tes ini harus dilakukan di lokasi yang memiliki respon yang cepat dan tepat terhadap keadaan darurat yang mungkin terjadi. Selain itu, terdapat juga beberapa peralatan yang harus tersedia seperti oksigen, nitrogen sublingual, aspirin, dan albuterol. Telefon juga harus tersedia agar dapat digunakan untuk meminta bantuan jika memang diperlukan. Teknisi juga harus bersertifikat dalam resusitasi kardio-respirasi dengan minimum *Basic Life Support* yang disetujui oleh *American Health Association*. Dokter juga tidak diharuskan untuk berada sepanjang latihan berlangsung. Dan jika pasien sedang dalam terapi oksigen kronik, oksigen harus diberikan pada tingkat standar mereka atau sesuai dengan arahan dokter.²²

Terdapat beberapa kondisi yang dapat menyebabkan tes ini dapat dihentikan secara tiba-tiba, seperti sakit dada, dispnea yang tidak dapat ditoleransi, keram kaki, *staggering*, diaforesis, dan jika pasien terlihat pucat. Dan teknisi harus terlatih untuk mengenali dan menangani kondisi seperti ini. Pasien harus duduk atau berbaring terlentang sesuai dengan tingkat keparahan dan risiko terjadinya sinkop yang dinilai oleh teknisi. Teknisi harus memperoleh penilaian tekanan darah, denyut nadi, saturasi oksigen, dan evaluasi dari dokter. Selain itu ada juga beberapa alasan yang membuat hasil dari *6 Minute Walk Test* (6MWT) ini berbeda-beda.²²

Factors reducing the 6MWD
Shorter height
Older age
Higher body weight
Female sex
Impaired cognition
A shorter corridor (more turns)
Pulmonary disease (COPD, asthma, cystic fibrosis, interstitial lung disease)
Cardiovascular disease (angina, MI, CHF, stroke, TIA, PVD, AAI)
Musculoskeletal disorders (arthritis, ankle, knee, or hip injuries, muscle wasting, etc.)
Factors increasing the 6MWD
Taller height (longer legs)
Male sex
High motivation
A patient who has previously performed the test
Medication for a disabling disease taken just before the test
Oxygen supplementation in patients with exercise-induced hypoxemia

Gambar 2.1.8.2 Faktor Yang Mempengaruhi Hasil *6 Minute Walk Test*²²

Tes ini sebaiknya dilakukan di ruangan tertutup, tetapi jika cuaca memungkinkan dapat juga dilakukan diluar ruangan. Tes ini dilakukan pada permukaan datar

sepanjang 30 meter dan ditandai setiap 3 meter.²² Karena jalur untuk tes ini sepanjang 30 meter, maka 1 putaran adalah sepanjang 60 meter.⁷ Pada akhir dari jalur untuk putar arah, ditandai dengan kerucut (misalkan kerucut lalu lintas). Garis mulai dan setiap sudah 1 putaran harus ditandai dengan selotip berwarna di lantai.²²

Terdapat beberapa peralatan yang perlu disiapkan untuk berjalannya tes ini, seperti koridor datar sepanjang 30 meter yang ditandai setiap 3 meter, *stopwatch*, penghitung setiap putaran atau dapat ditandai dikertas, dua kerucut kecil untuk menandai tempat untuk perputaran, kursi yang mudah dipindahkan, lembar kerja yang diletakkan di papan klip, sumber oksigen, *sphygmomanometer*, defibrilator dan telepon dalam jarak dekat, *pulse oximeter* dengan klip yang dapat ditempelkan ke pasien, skala Borg untuk memeriksa tingkat dispnea yang dirasakan pasien, dan skala kelelahan yang dirasakan oleh pasien.²⁵

0	Nothing at all
0.5	Very, very slight (just noticeable)
1	Very slight
2	Slight (light)
3	Moderate
4	Somewhat severe
5	Severe (heavy)
6	
7	Very severe
8	
9	
10	Very, very severe (maximal)

Gambar 2.1.8.3 Skala Borg²²

Untuk persiapan dari pasien sendiri, pasien akan diminta untuk mengenakan pakaian dan sepatu yang nyaman untuk dipakai dan untuk berjalan. Jika pasien menggunakan alat bantu jalan, selama tes ini pasien diminta untuk tetap menggunakan alat bantu jalan seperti biasa. Jika pasien juga dalam pengobatan, pengobatannya harus tetap dilakukan seperti biasa. Pasien juga diperbolehkan untuk makan makanan ringan sebelum tes dilakukan dan 2 jam sebelum tes pasien tidak diperbolehkan untuk beraktivitas yang terlalu penuh energi.²²

Jika tes ini perlu diulang, sebaiknya dilakukan pada hari yang sama. Sebelum tes ini dilakukan, pasien tidak dianjurkan untuk melakukan pemanasan terlebih dahulu. Pada saat sebelum memulai tes, pasien harus beristirahat dan duduk di bangku yang

telah disediakan di dekat garis awal untuk memulai tes selama setidaknya 10 menit. Pada saat pasien beristirahat, teknisi dapat melakukan anamnesa untuk melihat apakah ada kontraindikasi untuk melakukan tes ini, kemudian dilakukan juga perhitungan denyut nadi dan tekanan darah, serta memastikan pakaian dan sepatu yang dipakai pasien sudah sesuai. Untuk pengukuran *pulse oximetry* dapat dilakukan atau tidak dilakukan.²²

Setelah itu, pasien dapat diminta untuk berdiri dan menentukan nilai batas dispnea dan kelelahan pasien berdasarkan skala Borg. Kemudian siapkan alat-alat yang dibutuhkan dan mulai perhitungan putaran serta atur *timer* selama 6 menit. Selanjutnya teknisi akan memberikan instruksi kepada pasien bahwa tujuan dari tes ini adalah untuk berjalan sejauh mungkin selama 6 menit dan bahwa dalam tes ini pasien mungkin akan merasa lelah atau kehilangan nafas, dan jika hal itu terjadi pasien diperbolehkan untuk memperlambat jalannya dan beristirahat dibangku yang telah disediakan atau dengan bersandar di tembok, lalu dapat melanjutkan tes kembali apabila pasien sudah merasa sanggup untuk melanjutkan tes lagi. Kemudian teknisi akan memberikan sedikit demonstrasi tentang arah perputaran kepada pasien.²²

Kemudian teknisi akan bertanya apakah pasien sudah siap untuk memulai tes ini. Dan teknisi juga memberitahu bahwa ia akan mencatat setiap kali pasien sudah melakukan satu putaran. Dan teknisi akan mengingatkan lagi kepada pasien bahwa tujuan dari tes ini adalah untuk berjalan sejauh mungkin selama 6 menit tanpa berlari. Kemudian tes ini dimulai apabila pasien sudah merasa siap.²²

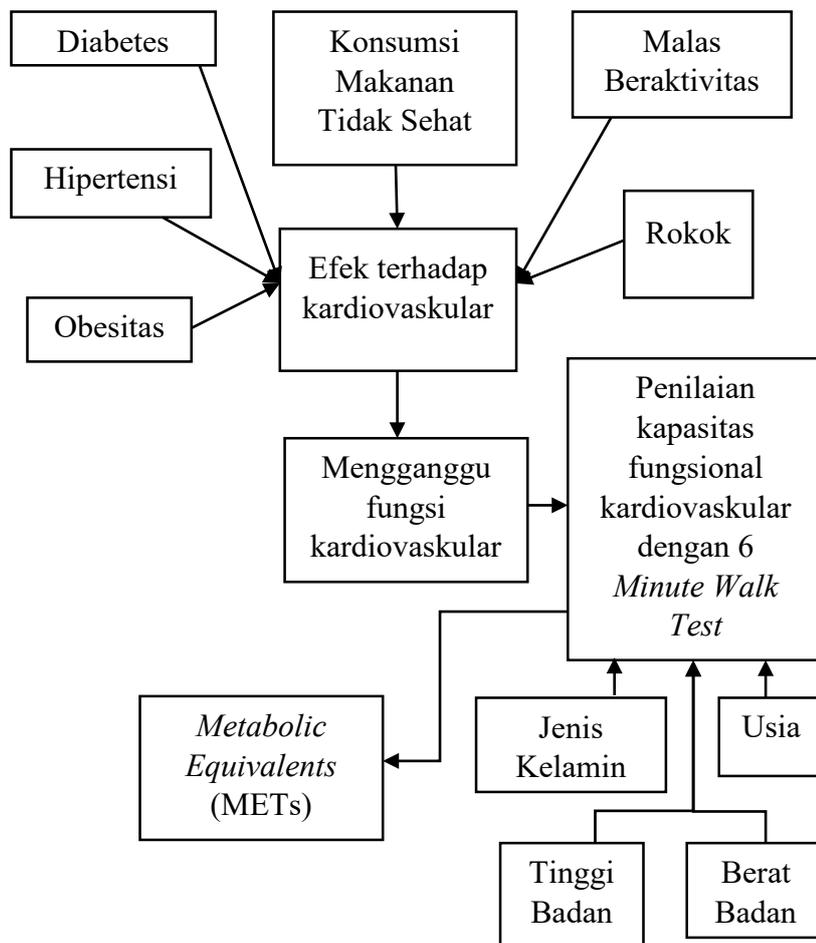
Selama tes ini berlangsung, teknisi akan terus mencatat putaran yang sudah dilakukan oleh pasien. Selain itu teknisi juga akan menyampaikan beberapa frase untuk memberikan semangat kepada pasien setiap menitnya. Pada saat 15 detik terakhir, teknisi akan memberikan instruksi kepada pasien bahwa nanti teknisi akan meminta pasien untuk berhenti tepat saat teknisi menginstruksikan untuk berhenti dan kemudian teknisi akan menghampiri pasien dan membawa kursi jika pasien memang terlihat kelelahan. Selain itu teknisi juga akan meminta pasien menilai

tingkat dispnea dan kelelahan berdasarkan skala Borg. Kemudian teknisi akan menghitung total jumlah putaran yang telah dilakukan oleh pasien dan memberikan pasien selamat karena telah menyelesaikan tes ini serta memberikan pasien minum.²²

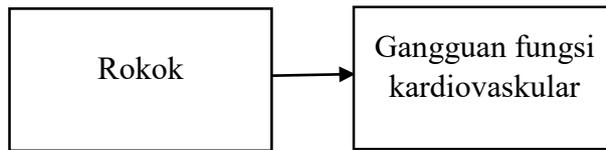
Untuk klasifikasi nilai normal dari *6 Minute Walk Test* ini belum ada pedoman khususnya. Namun, menurut penelitian yang dilakukan oleh *European Respiratory Journal* dengan subjek penelitian berusia antara usia 40 tahun sampai 80 tahun, rata-rata subjek penelitian tersebut berjalan sejauh 380 meter hingga 782 meter. Pada penelitian tersebut, disebutkan bahwa laki-laki berjalan 30 meter lebih jauh daripada perempuan, dan subjek yang berusia lebih tua akan berjalan lebih singkat daripada yang masih muda.²⁶

Sedangkan untuk mengukur kapasitas fungsional kardiovaskularnya, dapat dilakukan dengan mengkonversi jarak *6 Minute Walk Test* menjadi *metabolic equivalents* (METs).²⁷ Langkah pertama yang dilakukan adalah mencari kecepatan dalam meter per menit dengan cara mengukur seberapa jauh pasien tersebut berjalan selama tes yang kemudian akan dibagi dengan enam menit. Kemudian akan didapatkan hasil kecepatan berjalan dalam meter per menit. 1 METs = 3,5 ml/kg/menit dan satuan konstan untuk mengkonversi dari meter per menit menjadi ml/kg/menit = 0,1. Estimasi dari volume konsumsi O₂ selama tes berlangsung dapat dihitung menggunakan rumus $VO_2 = 3,5 \text{ ml/kg/menit} + (0,1 \times \text{kecepatan berjalan dalam meter per menit})$. Setelah itu didapatkan hasil volume O₂ yang dikonsumsi oleh pasien selama tes berlangsung. Langkah terakhir untuk menghitung nilai dari METs adalah dengan rumus VO_2 dibagi dengan 3,5 ml/kg/menit.²⁸ METs sendiri dapat diklasifikasikan menjadi tiga kategori, yaitu jika nilai METs > 7 adalah sangat baik, METs dengan nilai 4 sampai 7 adalah normal, sedangkan METs dengan nilai < 4 adalah kurang.²⁷

2.2 Kerangka Teori



2.3 Kerangka Konsep



BAB 3

METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Desain Penelitian

Penelitian ini adalah penelitian analitik komparatif kategorik tidak berpasangan 2 kelompok dengan desain potong lintang atau *cross-sectional*.

3.2 Tempat dan Waktu

3.2.1 Tempat Penelitian

Penelitian ini dilakukan di Kampus I dan II Universitas Tarumanagara.

3.2.2 Waktu Penelitian

Penelitian ini mulai dilakukan pada bulan Juli 2018 sampai Juni 2019 yang terdiri dari persiapan, pengambilan data, analisis data dan penyusunan proposal penelitian.

3.3 Populasi dan Sampel Penelitian

3.3.1 Populasi Target

Petugas sekuriti berusia 18-60 tahun

3.3.2 Populasi Terjangkau

Petugas sekuriti Kampus I dan II Universitas Tarumanagara berusia 18-60 tahun

3.3.3 Sampel

Sampel pada penelitian ini adalah petugas sekuriti Kampus I dan II Universitas Tarumanagara berusia 18-60 tahun yang bersedia mengikuti penelitian dengan menanda tangani *informed consent*.

3.4 Perkiraan Besar Sampel

Dalam penelitian ini rumus sampel yang digunakan yaitu

$$n_1 = n_2 = \left(\frac{z_\alpha \sqrt{2PQ} + z_\beta \sqrt{P_1Q_1 + P_2Q_2}}{P_1 - P_2} \right)^2$$

P_1 = proporsi efek standar (dari pustaka)

P_2 = proporsi efek yang diteliti (*clinical judgement*)

$P_1 - P_2$ = selisih proporsi minimal yang di anggap bermakna (*effect size*)

Z_α = Tingkat kemaknaan [ditetapkan]

Z_β = Power [ditetapkan]

$$P_2 = 0,7 \quad P_1 - P_2 = 0,25 \quad Q_1 = 1 - P_1 \quad z_\alpha = 1,96$$

$$Q_2 = 1 - 0,7 = 0,3 \quad P_1 = 0,25 + 0,7 = 0,95 \quad Q_1 = 1 - 0,95 = 0,05 \quad z_\beta = 0,84$$

$$P = (P_1 + P_2) / 2 = (0,95 + 0,7) / 2 = 0,825$$

$$Q = 1 - P = 1 - 0,825 = 0,175$$

$$n_1 = n_2 = \left(\frac{1,96 \sqrt{2 \times 0,825 \times 0,175} + 0,84 \sqrt{0,95 \times 0,05 + 0,7 \times 0,3}}{0,95 - 0,7} \right)^2$$

$$n_1 = n_2 = \left(\frac{1,48}{0,25} \right)^2$$

$$n1 = n2 = (5,92)^2$$

$$n1 = n2 = 35,05 \approx 35$$

$$n = 35 \times 2 = 70$$

Jadi besar sampel minimal yang dibutuhkan adalah 70 orang dengan metode *sampling convenient sampling*.

3.5 Kriteria Inklusi dan Eksklusi

3.5.1 Kriteria Inklusi

Kriteria inklusi dari penelitian ini adalah petugas sekuriti Kampus I dan II Universitas Tarumanagara yang berusia 18-60 tahun dan bersedia untuk mengikuti penelitian dengan menanda tangani *infomed consent*.

3.5.2 Kriteria Eksklusi

Kriteria eksklusi dari penelitian ini adalah petugas sekuriti yang mempunyai riwayat penyakit jantung.

3.6 Prosedur Penelitian

3.6.1 Cara Pengambilan Sampel

Setelah proposal penelitian lolos kaji etik, sampel diambil dengan menggunakan *convenient sampling*, dimana pertama-tama peneliti akan menjelaskan cara dan alur penelitian kepada responden serta menanyakan kesediaan dari responden untuk mengikuti penelitian ini. Kemudian, responden akan dibagikan kuisisioner yang berisi beberapa pertanyaan untuk memperoleh data yang diperlukan dan formulir *informed consent* kepada responden. Jika responden bersedia, responden diminta untuk menandatangani *informed consent*. Setelah itu, responden akan diberikan

waktu untuk menjawab pertanyaan yang terdapat pada kuisioner yang berupa pertanyaan mengenai data pribadi dan data lainnya yang dibutuhkan. Selanjutnya, pasien akan diminta untuk beristirahat dan duduk di bangku yang telah disediakan di dekat garis awal untuk memulai tes, setidaknya selama 10 menit. Dan pada saat responden istirahat, peneliti akan melakukan anamnesa untuk mengetahui apakah ada kontraindikasi untuk melakukan tes ini, serta dilakukan perhitungan tekanan darah dan denyut nadi.²²

Untuk pengukuran tekanan darah, dilakukan dengan cara memasang manset pada lengan atas pasien kira-kira setinggi 2-3 jari diatas lipat siku. Kemudian sambungkan selang manset dengan selang pada sfigmomanometer. Selanjutnya letakkan tangan pasien pada permukaan yang datar dan sesuai. Kemudian letakkan stetoskop pada arteri brachial dan dengarkan denyutnya. Lalu, pompa manset secara perlahan dan dengarkan hingga denyut hilang dan jika denyut sudah hilang, manset sudah tidak perlu dipompa lagi. Setelah itu, mulailah mengempiskan manset secara perlahan sambil mengamati tingkat merkuri atau air raksa pada sfigmomanometer. Ketika denyut kembali terdengar, maka itu akan dicatat sebagai tekanan sistolik. Selanjutnya tetap mengempiskan manset hingga denyut hilang lagi, dan saat denyut hilang maka akan dicatat sebagai tekanan diastolik. Kemudian hasil pengukuran dicatat pada lembar pengukuran dan setelah itu manset dilepaskan dan alat sfigmomanometer dibereskan.²⁹

Untuk pengukuran denyut nadi, dilakukan dengan cara meletakkan tangan pasien dengan telapak tangan menghadap ke atas. Kemudian letakkan jari telunjuk dan juga jari tengah pada pergelangan tangan pasien yaitu pada pangkal ibu jari pasien. Pemeriksaan ini tidak disarankan menggunakan ibu jari karena ibu jari memiliki denyutnya sendiri. Kemudian sedikit ditekan agar dapat merasakan denyutnya. Setelah denyut didapat, lakukan perhitungan selama 1 menit dan kemudian hasilnya dicatat pada lembar pengukuran. Selain perabaan pada pergelangan tangan, dapat juga dilakukan pada leher pasien yaitu pada arteri carotis. Perabaan juga dilakukan menggunakan jari telunjuk dan jari tengah, kemudian lakukan perabaan tepat dibawah rahang pasien dan disebelah tenggorokan. Lakukan perabaan hingga teraba denyut dan kemudian hitung selama 1 menit dan hasilnya dicatat pada lembar pengukuran.³⁰

Selain itu akan dilakukan pengukuran berat badan dan tinggi badan untuk mengetahui status gizi pasien. Untuk pengukuran berat badan, pasien diminta untuk melepaskan pakaian yang berat serta benda-benda logam dan juga diminta untuk melepaskan sepatunya. Kemudian alat timbangan berat badan digital diletakkan pada permukaan yang datar. Setelah itu pasien diminta untuk berdiri dengan kedua kaki pada alat timbangan. Dan kemudian hasilnya akan dicatat pada lembar pengukuran. Sedangkan untuk pengukuran tinggi badan, pasien juga akan diminta untuk melepaskan sepatunya. Setelah itu pasien diminta untuk berdiri tegak dan menempel pada dinding. Pasien diharapkan untuk melihat lurus kedepan dan pastikan kedua tangan pasien berada di samping, kaki pasien lurus, dan juga kedua bahu sejajar. Selain itu harus dipastikan juga bahwa kepala, bahu, bokong, dan tumit pasien menempel pada dinding. Kemudian turunkan *microtoise* hingga menyentuh ujung kepala pasien dan hasilnya akan dicatat pada lembar pengukuran.³¹

Peneliti juga diharuskan untuk memastikan apakah pakaian dan sepatu yang dipakai oleh responden sudah sesuai. Setelah itu, responden diminta untuk berdiri dan menentukan nilai batas dispnea dan tingkat kelelahan pasien berdasarkan skala Borg. Kemudian peneliti akan mempersiapkan alat-alat yang dibutuhkan dan memulai perhitungan putaran serta mengatur *timer* selama 6 menit. Selanjutnya, peneliti akan memberikan instruksi kepada responden bahwa tujuan dari tes ini adalah untuk berjalan sejauh mungkin selama 6 menit dan bahwa dalam tes ini responden mungkin akan merasa lelah atau kehilangan nafas, dan jika hal itu terjadi pasien diperbolehkan untuk memperlambat jalannya dan beristirahat di bangku yang telah disediakan atau bersandar di tembok, lalu dapat melanjutkan tes kembali apabila pasien sudah merasa sanggup untuk melanjutkan tes kembali. Kemudian, peneliti akan memberikan sedikit demonstrasi tentang arah perputaran kepada responden.²²

Selanjutnya, teknisi akan bertanya apakah responden sudah siap untuk memulai tes ini dan peneliti juga akan memberitahu bahwa ia akan mencatat setiap kali responden sudah melakukan satu putaran. Dan peneliti akan mengingatkan lagi kepada responden bahwa tujuan dari tes ini adalah untuk berjalan sejauh mungkin selama 6 menit tanpa berlari. Kemudian tes ini dimulai apabila responden sudah

merasa siap. Selama tes ini berlangsung, peneliti akan terus mencatat putaran yang sudah dilakukan oleh responden. Selain itu peneliti juga akan menyampaikan beberapa frase untuk memberikan semangat kepada responden setiap menitnya. Pada saat 15 detik terakhir, peneliti akan memberikan instruksi kepada responden bahwa nanti peneliti akan meminta responden untuk berhenti tepat saat peneliti menginstruksikan untuk berhenti dan kemudian peneliti akan menghampiri responden dan membawa kursi jika responden memang terlihat kelelahan. Selain itu peneliti juga akan meminta responden menilai tingkat dispnea dan kelelahan berdasarkan skala Borg. Kemudian peneliti akan menghitung total jumlah putaran yang telah dilakukan oleh responden dan memberikan responden selamat karena telah menyelesaikan tes ini serta memberikan responden minum. Hasil dari tes ini akan dicatat pada lembaran hasil tes.²²

3.6.2 Prosedur Pengambilan Data

Wawancara dan kuisisioner

3.7 Variabel Penelitian

Variabel bebas pada penelitian ini adalah jarak 6 *Minute Walk Test* sedangkan variabel terikat dari penelitian ini adalah merokok dan tidak merokok.

3.8 Definisi Operasional

3.8.1 Usia

Definisi	: Satuan waktu yang mengukur keberadaan hidup seseorang
Alat Ukur	: Kuisisioner
Cara Ukur	: Wawancara
Hasil Ukur	: ... tahun
Skala	: Rasio

3.8.2 Tingkat Pendidikan

Definisi	: Sejauh mana seseorang menempuh pendidikannya
Alat Ukur	: Kuisisioner

Cara Ukur : Wawancara
Hasil Ukur : SD, SMP, SMA, S1
Skala : Interval

3.8.3 Merokok

Definisi : Suatu keadaan dimana seseorang mengonsumsi tembakau yang dihisap dan mengeluarkan asap dari tembakau yang dihisap

Alat Ukur : Kuisisioner

Cara Ukur : Wawancara

Hasil Ukur : Merokok, Tidak Merokok

Skala : Nominal

3.8.4 Kapasitas Fungsional Kardiovaskular

Definisi : Suatu keadaan yang menggambarkan kapasitas kardiovaskular seseorang

Alat Ukur : 6 Minute Walk Test

Cara Ukur : Berjalan pada jalur sejauh 30 meter dan diukur jarak tempuh selama 6 menit

Hasil Ukur : Jarak tempuh (meter)

Skala : Numerik

3.8.5 Hipertensi

Definisi : Peningkatan tekanan darah sistolik lebih dari sama dengan 140 mmHg dan tekanan darah diastolik lebih dari sama dengan 90 mmHg pada dua kali pengukuran dengan selang waktu lima menit dalam keadaan cukup istirahat/tenang

Alat Ukur : Kuisisioner

Cara Ukur : Wawancara

Hasil Ukur : Hipertensi, Tidak Hipertensi

Skala : Nominal

3.8.6 Indeks Massa Tubuh

Definisi : Suatu pengukuran yang dilakukan dengan membandingkan berat badan terhadap tinggi badan seseorang untuk menentukan status gizi

Alat Ukur : Timbangan berat badan skala digital dan *microtoise*

Cara Ukur : Berat badan dalam kilogram dibagi dengan tinggi badan dalam meter yang dikuadratkan

Hasil Ukur : Berat Badan Kurang, Normal, Berat Badan Lebih, Berisiko Obesitas, Obesitas Tingkat I, Obesitas Tingkat II

Skala : Nominal

3.8.7 Riwayat Penyakit Jantung

Definisi : Mempunyai riwayat rawat jalan rutin dan atau rawat inap karena masalah jantung

Alat Ukur : Kuisisioner

Cara Ukur : Wawancara

Hasil Ukur : Ada, Tidak Ada

Skala : Ordinal

3.8.8 Riwayat Serangan Jantung pada Keluarga

Definisi : Apabila terdapat ayah < 45 tahun atau ibu < 55 tahun yang terkena serangan jantung atau meninggal mendadak

Alat Ukur : Kuisisioner

Cara Ukur : Wawancara

Hasil Ukur : Ada, Tidak Ada

Skala : Nominal

3.8.9 Tekanan Darah

Definisi	: Pengukuran tekanan darah pada arteri brachial dengan menggunakan alat sfigmomanometer yang dilakukan sebelum tes dan segera sesudah tes selesai
Alat Ukur	: Sfigmomanometer
Cara Ukur	: Menggunakan alat sfigmomanometer yang dipasangkan 2-3 jari diatas lipat siku
Hasil Ukur	: Tekanan Sistolik / Tekanan Diastolik (mmHg)
Skala	: Numerik

3.8.10 Denyut Nadi

Definisi	: Perabaan denyut nadi pada arteri radialis atau arteri karotis yang dihitung selama 30 detik dan dikalikan 2 atau setara dengan 1 menit perabaan
Alat Ukur	: Jari tangan 2,3, & 4
Cara Ukur	: Meraba arteri radialis atau arteri carotis dengan menggunakan jari tangan 2,3, & 4 selama 1 menit
Hasil Ukur	: Denyut per Menit
Skala	: Numerik

3.8.11 *Metabolic Equivalents* (METs)

Definisi	: Suatu pengukuran untuk melihat kapasitas fungsional seseorang dengan melihat besarnya energi yang digunakan selama aktivitas fisik
Alat Ukur	: Pemeriksaan <i>Six Minute Walk Test</i>
Cara Ukur	: $VO_2 = 3,5 \text{ ml/kg/menit} + (0,1 \times \text{kecepatan berjalan dalam meter per menit}) / 3,5 \text{ ml/kg/menit}$
Hasil Ukur	: Dinyatakan dalam angka: $>7 = \text{sangat baik}$, $4-7 = \text{normal}$, $<4 = \text{kurang}$
Skala	: Ordinal

3.9 Instrumen Penelitian

Instrumen penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah kuisioner, *stopwatch*, penghitung setiap putaran atau kertas sebagai penanda, dua kerucut kecil, kursi yang mudah dipindahkan, lembar kerja yang diletakkan di papan klip, sumber oksigen, sfigmomanometer, timbangan berat badan skala digital, *microtoise*, telepon dalam jarak dekat, skala Borg, dan skala kelelahan.

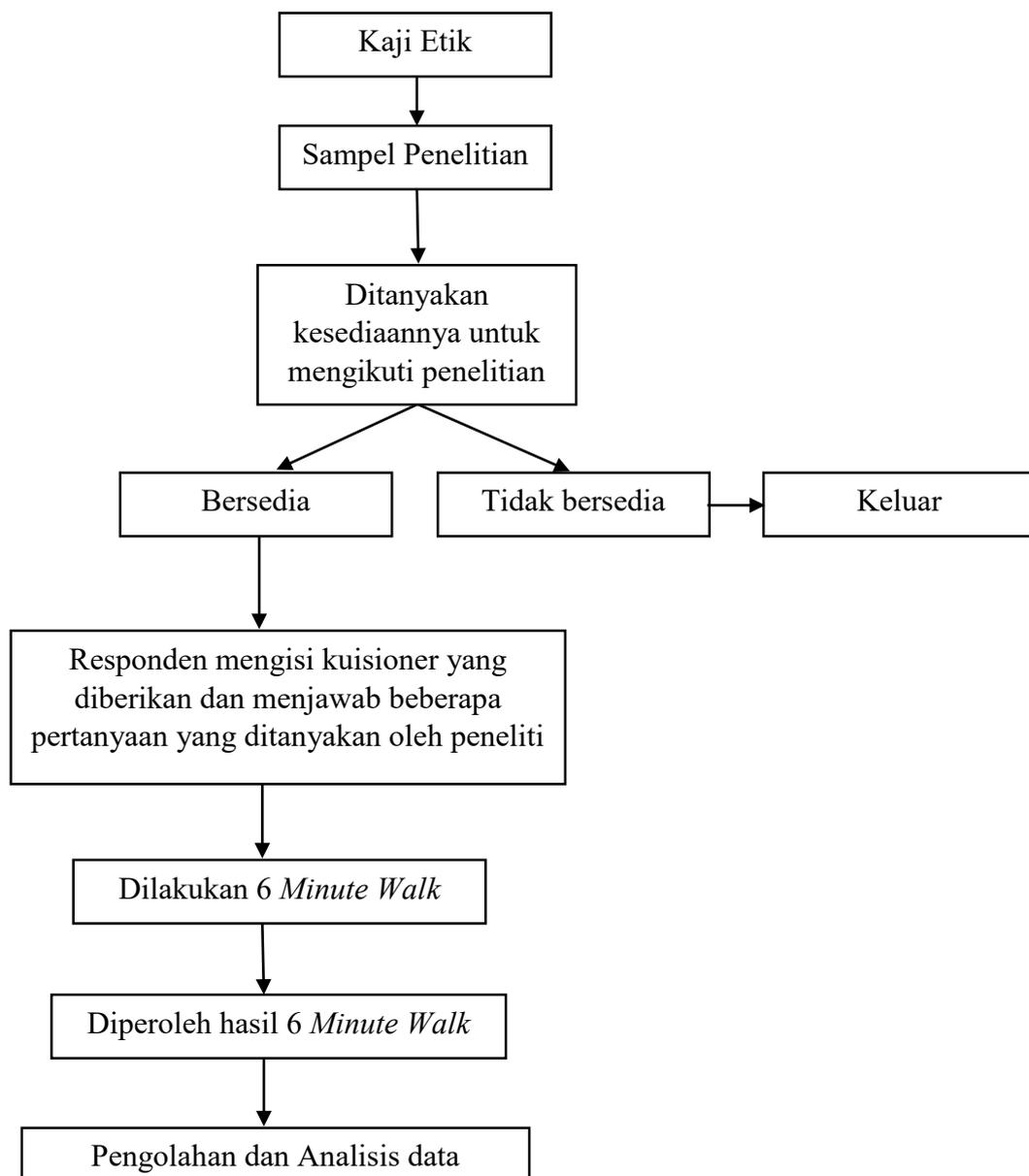
3.10 Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan dengan wawancara melalui kuisioner kepada setiap responden dan dilakukan 6 *Minute Walk Test* pada setiap responden.

3.11 Analisis Data

Pada penelitian ini kedua variabel merupakan data kategorik. Data ini dianalisis menggunakan program *Statistical Package for the Social Sciences* (SPSS) versi 22 yang dikeluarkan oleh *International Business Machines* (IBM) dengan menggunakan metode uji chi kuadrat - *square*. Data univariat dalam penelitian ini termasuk usia, tekanan darah sistolik & diastolik pre & post, denyut nadi pre & post, dan indeks massa tubuh (IMT). Data univariat ini akan disajikan dalam bentuk tabel dengan rumus (n/%), mean \pm SD, median, dan min;max. Data bivariat dalam penelitian ini adalah hubungan fungsi kardiovaskular (berdasarkan *Metabolic Equivalent*s dan hasil *Six Minute Walk Test*) terhadap merokok. Data bivariat ini akan disajikan dalam tabel 2x2 dan diuji dengan uji chi kuadrat – *square*.

3.12 Alur Penelitian



Gambar 3.12 Alur Penelitian

BAB 4

HASIL PENELITIAN

4.1 Sebaran Karakteristik Subjek

Dari 92 subjek, didapatkan rata-rata subjek berusia 30,29 tahun dan didapatkan 80,4% subjek merokok. (lihat tabel 4.1)

Tabel 4.1 Sebaran Karakteristik Subjek

Karakteristik Subjek	Jumlah (%)	Mean \pm SD	Median	Min;Max
Usia Subjek		30,29 \pm 8,34	29,50	18;59
Tekanan Darah Sistolik (Pre)		121,85 \pm 11,59	120	100;160
Tekanan Darah Diastolik (Pre)		84,41 \pm 9,33	82	60;110
Tekanan Darah Sistolik (Post)	92 (100%)	124,63 \pm 10,13	124	100;164
Tekanan Darah Diastolik (Post)		86,95 \pm 11,39	90	50;116
Denyut Nadi (Pre)		79,85 \pm 11,68	80	54;110
Denyut Nadi (Post)		83,93 \pm 12,27	82	60;120

Indeks Massa Tubuh (IMT)	24,75 ± 4,14	24,53	15,27;35,63
--------------------------	--------------	-------	-------------

4.2 Sebaran Jarak Tempuh *Six Minute Walk Test* (6MWT)

Tabel 4.2 Sebaran Jarak Tempuh *Six Minute Walk Test* (6MWT)

	Jumlah Subjek (n)	%	Mean ± SD	Min;Max
Normal (≥380,01 meter)	55	59,8	389,36 ± 60,13	226,32;583,80
Kurang (≤380,00 meter)	37	40,2		

4.3 Sebaran Riwayat Merokok Subjek

Tabel 4.3 Sebaran Riwayat Merokok Subjek

	Jumlah Subjek (n)	Persentase (%)
Merokok	74	80,4
Tidak Merokok	18	19,6

4.4 Perbedaan Fungsi Kardiovaskular Berdasarkan Hasil *Six Minute Walk Test*

Dari 92 subjek, tidak didapatkan perbedaan rerata *Six Minute Walk Test* antara subjek yang merokok dan tidak merokok, yang ditunjukkan dengan nilai $p=0,198$.

Tabel 4.4 Perbedaan Fungsi Kardiovaskular Berdasarkan Hasil *Six Minute Walk Test*

	Merokok	Tidak Merokok	
Normal (≥380,01 meter)	43	12	$p = 0,198$
Kurang (≤380,00 meter)	31	6	

4.5 Perbedaan Fungsi Kardiovaskular Berdasarkan Hasil *Metabolic Equivalents*

Tidak dapat dilakukan analisis hasil *Metabolic Equivalents* (METs) terhadap rokok karena semua subjek terklasifikasikan dengan METs yang kurang (<4).

BAB 5 PEMBAHASAN

5.1 Karakteristik Subjek

Pada penelitian ini didapatkan rata-rata usia subjek berusia 30,29 tahun. Hasil yang sama juga didapatkan oleh Kartika.³² Fungsi kardiovaskular akan mengalami penurunan sejalan dengan pertambahan usia. Hubungan usia dengan penurunan fungsi kardiovaskular adalah usia menyebabkan perubahan struktur pada arteri dan arteriol yang menjadi semakin kaku dan mengalami proses kalsifikasi yang menyebabkan terjadinya peningkatan tekanan arteriol dan menyebabkan jantung akan bekerja lebih kuat. Selain itu usia juga dapat menurunkan sensitivitas pada baroreseptor dan peningkatan sensitivitas terhadap stimulus sistem saraf simpatis.³³

5.2 Jarak Tempuh *Six Minute Walk Test* (6MWT)

Pada penelitian ini didapatkan 59,8% subjek dapat berjalan lebih dari 380 meter dan 40,2% subjek tidak dapat berjalan lebih dari 380 meter. Rata-rata jarak tempuh subjek pada penelitian ini adalah sejauh 389,36 meter. Jarak minimal yang didapatkan pada penelitian ini adalah sejauh 226,32 meter dan jarak maksimal yang didapatkan pada penelitian ini adalah sejauh 583,80 meter.

5.3 Riwayat Merokok Subjek

Pada penelitian ini didapatkan 80,4% subjek merokok. Hasil yang sama juga didapatkan oleh data dari *World Health Organization* (WHO) dimana jumlah perokok di negara Indonesia adalah sebanyak 82,7%⁵. Menurut *Centers for Disease Control and Prevention* (CDC)⁸, merokok dapat menurunkan fungsi kardiovaskular karena mempunyai beberapa efek. Salah satunya adalah rokok dapat menyebabkan penyempitan lumen dari pembuluh darah. Kemudian rokok juga dapat meningkatkan kadar epinefrin dan norepinefrin pada plasma. Selain itu, rokok dapat mempengaruhi keseimbangan oksigen (O₂) dengan meningkatkan kebutuhan oksigen (O₂). Nikotin yang terdapat dalam rokok dapat meningkatkan tekanan darah dan kontraktilitas miokardial. Rokok juga menyebabkan konstiksi dari arteri koroner dan menginduksi disfungsi endotelial⁸

5.4 Perbedaan Fungsi Kardiovaskular Berdasarkan Hasil *Six Minute Walk Test*

Pada penelitian ini tidak didapatkan perbedaan antara perokok dan tidak merokok. Penelitian ini merupakan penelitian pertama yang dilakukan untuk membandingkan *Six Minute Walk Test* pada kelompok perokok dan tidak merokok.

Pada penelitian yang dilakukan oleh Casanova²⁶ pada orang sehat didapatkan bahwa hasil *Six Minute Walk Test* dipengaruhi oleh usia, jenis kelamin, tinggi badan, dan berat badan.³² Pada penelitian oleh peneliti, tidak didapatkan perbedaan rerata usia, jenis kelamin, tinggi badan, dan berat badan antara perokok dan tidak merokok. Berdasarkan batasan yang ditetapkan oleh *European Respiratory Journal*²⁶, pada penelitian ini didapatkan baik pada kelompok perokok dan tidak merokok dapat mencapai batasan klasifikasi normal, yaitu ≥ 380 meter.²⁶ Namun tidak ada perbedaan antara kelompok perokok dan tidak merokok.

Pada penelitian ini tidak didapatkan perbedaan bermakna dikarenakan beberapa faktor, seperti tidak adanya batasan pasti untuk cara berjalan. Selain itu, beberapa responden kurang kooperatif, seperti mengobrol saat pengambilan data, berhenti sejenak saat pengambilan data, dan bermain alat elektronik saat pengambilan data.

5.5 Perbedaan Fungsi Kardiovaskular Berdasarkan Hasil *Metabolic Equivalents*

Pada penelitian ini tidak didapatkan perbedaan antara perokok dan tidak merokok. Penelitian ini merupakan penelitian pertama yang dilakukan untuk membandingkan *Metabolic Equivalents* pada kelompok perokok dan tidak merokok.

Menurut Bernard²⁷, METs dapat diklasifikasikan menjadi tiga kategori yaitu METs > 7 adalah sangat baik, nilai 4 sampai 7 adalah normal, dan nilai < 4 adalah kurang.²⁷ Berdasarkan klasifikasi tersebut, hasil METs rata-rata dari penelitian ini tergolong kurang dikarenakan nilai < 4 dan tidak ada perbedaan antara kelompok perokok dan tidak merokok.

Keterbatasan Penelitian

Pada penelitian ini didapatkan keterbatasan:

1. Bias *selection*, karena data penelitian masih sedikit untuk orang normal, dan penelitian masih tergolong baru.
2. Bias *measurement*, karena tidak ada batasan pasti untuk cara berjalan selama tes berlangsung & cara berjalan yang tidak seragam.

BAB 6

KESIMPULAN DAN SARAN

6.1 Kesimpulan

Tidak didapatkan perbedaan kapasitas fungsional kardiovaskular antara perokok dan tidak merokok pada petugas sekuriti Universitas Tarumanagara berdasarkan hasil *Six Minute Walk Test & Metabolic Equivalent*s

6.2 Saran

Pada penelitian selanjutnya disarankan adanya pedoman standar untuk cara berjalan agar dapat disamakan cara berjalan antar masing-masing responden. Selain itu, sebaiknya pada pengambilan data selanjutnya, subjek diberikan instruksi yang lebih jelas untuk prosedur pengambilan data agar tidak terjadi hal-hal yang dapat mempengaruhi hasil dari penelitian.

DAFTAR PUSTAKA

1. Health C, Collection I. Cardiovascular Disease Office of Research on Women's Health National Institutes of Health. Off Res women's Heal. 2012;12(7680).
2. Cardiovascular diseases (CVDs). World Health Organization. 2018. Available from: http://www.who.int/cardiovascular_diseases/en/
3. Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan. Riset Kesehatan Dasar (RISKESDAS) 2013. Lap Nas 2013. 2013;1–384.
4. Cardiovascular diseases (CVDs) | Fact Sheets. World Health Organization. 2017. Available from: [http://www.who.int/en/news-room/fact-sheets/detail/cardiovascular-diseases-\(cvds\)](http://www.who.int/en/news-room/fact-sheets/detail/cardiovascular-diseases-(cvds))
5. GHO | By category | Tobacco use - Data by country. World Health Organization. Available from: <http://apps.who.int/gho/data/node.main.65>
6. Ulrich S, Hildenbrand F, Treder U, Fischler M, Keusch S, Speich R et al. Reference values for the 6-minute walk test in healthy children and adolescents in Switzerland. BMC Pulmonary Medicine. 2013;13(1):1. Available from: <https://bmcpulmed.biomedcentral.com/articles/10.1186/1471-2466-13-49>
7. Crapo RO, Casaburi R, Coates AL, Enright PL, MacIntyre NR, McKay RT, et al. ATS statement: Guidelines for the six-minute walk test. American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine. 2002.

8. Centers for Disease Control and Prevention (US); National Center for Chronic Disease Prevention and Health Promotion (US); Office on Smoking and Health (US).
Atlanta (GA): Centers for Disease Control and Prevention (US); 2010
9. Asthma | National Heart, Lung, and Blood Institute (NHLBI). Available from: <https://www.nhlbi.nih.gov/health-topics/asthma>
10. Lilly LS. Pathophysiology of heart disease: A collaborative project of medical students and faculty. Philadelphia, PA: Wolters Kluwer; 2016.
11. Heart Information Center: Heart Anatomy | Texas Heart Institute. Texas Heart Institute. Available from: <https://www.texasheart.org/heart-health/heart-information-center/topics/heart-anatomy/>
12. Loscalzo J, Harrison T. Harrison's Cardiovascular Medicine 2/E. 2nd ed. Blacklick: McGraw-Hill Publishing; 2013.
13. Sherwood L. Human physiology. 8th ed. Belmont, Calif.: Brooks/Cole Cengage Learning; 2013.
14. Presiden Republik Indonesia. Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 109 Tahun 2012 Tentang Pengamanan Bahan yang Mengandung Zat Adiktif Berupa Produk Tembakau Bagi Kesehatan. J Chem Inf Model. 2012;
15. Papathanasiou G, Mamali A, Papafloratos S, Zerva E. Effects of smoking on cardiovascular function: the role of nicotine and carbon monoxide. Heal Sci J. 2014;8(2):274–90.
16. Kusuma ARP. Pengaruh Merokok Terhadap Kesehatan Gigi Dan Rongga Mulut. Maj Ilm Sultan Agung. 2011;49(124):1–8.
17. Harris JE. Cigarette smoke somponents and disease: Cigarette smoke is More than a triad of tar, nicotine and carbon monoxide. Smok Tob Control Monogr No 7. 1991;59–75.
18. Lipsett, Materna. Wildfire Smoke. 2008;(July):1–27.
19. National Cancer Institute. NCI Dictionary of Cancer Terms. Natl Cancer Inst. 2013;1(September 2013):1. Available from: <https://www.cancer.gov/publications/dictionaries/cancer-terms/def/benign-tumor>

20. Dampak Merokok Pada Penderita Jantung - Direktorat P2PTM. Direktorat P2PTM. 2016. Available from: <http://www.p2ptm.kemkes.go.id/artikel-sehat/dampak-merokok-pada-penderita-jantung>
21. Better Health Channel. Smoking - effects on your body. Better Health Channel. 2013;1–4. Available from: http://www.betterhealth.vic.gov.au/bhcv2/bhcarticles.nsf/pages/Smoking_effects_on_your_body
22. Issues S, Test MW, Equipment R, Preparation P. American Thoracic Society ATS Statement: Guidelines for the Six-Minute Walk Test. 2002;166:111–7.
23. Yogini P, Sarika R. A Measurement Of Pulmonary Function Test And 6 Minute Walk Test In Smoker And Non-Smoker. Rku.ac.in. 2015. Available from: <http://rku.ac.in/spt/wp-content/uploads/2015/08/group-30-.pdf>
24. Smith C. Royal Brompton Hospital Standard Operating Procedure – Six Minute Walk Test (6MWT). 2011;(Ats):1–6.
25. Crash S, Sp T. Six Minute Walk Test Instructions and Tracking Sheet Six Minute Walk Test Instructions and Tracking Sheet.
26. Casanova C, Celli B, Barria P, Casas A, Cote C, de Torres J et al. The 6-min walk distance in healthy subjects: reference standards from seven countries. *European Respiratory Journal*. 2011;37(1):150-156. Available from: <http://erj.ersjournals.com/content/erj/37/1/150.full.pdf>
27. M. Karnath, M.D., B. Preoperative Cardiac Risk Assessment. *American Family Physician*. 2002;66(10):1889-96.
28. N. Venkatesh, S. Thanikachalam, J. Satyanarayana, M. Arun, T. Shentil, S. Sridevi. Six Minute Walk Test: A Literary Review. *Sri Ramachandra Journal of Medicine*. 2011;4(1):30-34.
29. Pickering D, Stevens S. How to measure and record blood pressure. *PubMed Central (PMC)*. 2013. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3936692/>
30. How do I check my pulse?. *nhs.uk*. 2018. Available from: <https://www.nhs.uk/common-health-questions/accidents-first-aid-and-treatments/how-do-i-check-my-pulse/>

31. Measuring Children's Height and Weight Accurately At Home | Healthy Weight | CDC. Cdc.gov. 2015. Available from: https://www.cdc.gov/healthyweight/assessing/bmi/childrens_bmi/measuring_children.html
32. Kartika TA, Utari DM. Faktor Dominan Kejadian Pre Hipertensi dan Hipertensi pada Petugas Satpam Laki-Laki Universitas Indonesia Tahun 2014. Departemen Ilmu Gizi, Fakultas Kesehatan Masyarakat, Universitas Indonesia. 2014.
33. Pinto E. Blood pressure and ageing. *Postgraduate Medical Journal*. 2007;83(976):109-14.

Lampiran 1

Identitas Responden

Nama Responden :
Tanggal Lahir :
Usia :
Jenis Kelamin :

(coret yang tidak sesuai)

Riwayat Pendidikan : SD / SMP / SMA / S1
Merokok : Ya / Tidak
Riwayat Tekanan Darah Tinggi : Ya / Tidak
Riwayat Serangan Jantung Pada Keluarga : Ya / Tidak

Pengukuran Indeks Massa Tubuh

Universitas
Tarumanagara
6

Berat Badan :
Tinggi Badan :
Indeks Massa Tubuh :

Lampiran 2

Lembar Six Minute Walk Test

Tanggal Pemeriksaan :

Sebelum Test

Sesudah Test

Tekanan Darah :	Tekanan Darah :
Denyut Nadi :	Denyut Nadi :
Dispnea (Borg) :	Dispnea (Borg) :
Kelelahan (Borg) :	Kelelahan (Borg) :

Berhenti atau beristirahat sebelum 6 menit selesai? Tidak / Ya, karena:

Gejala diakhir pemeriksaan : angina / pusing / nyeri lutut / lainnya:

Jumlah putaran _____ (x60 meter) + jarak putaran akhir _____ meter =
jarak tempuh total 6 *Minute Walk Test*: _____ meter

Konversi ke METs:

Komentar:

Peneliti:

Lampiran 3

PERMOHONAN MENJADI SUBJEK PENELITIAN

Nama : Natasha Anggraeni
NIM : 405160139
Instansi : Fakultas Kedokteran Universitas Tarumanagara
Email : natashaanggraeni@yahoo.co.id
No. HP : 081908497912

Saya adalah mahasiswi Fakultas Kedokteran Universitas Tarumanagara yang akan melakukan penelitian dengan judul “Perbandingan Fungsi Kardiovaskular Antara Perokok Dan Non-Perokok Pada Petugas Sekuriti Universitas Tarumanagara”. Penelitian akan dilakukan dengan pengisian kuisisioner, pengukuran tekanan darah dan nadi, serta berjalan selama 6 menit.

Bapak dapat mundur dari penelitian ini tanpa paksaan apapun. Bila Bapak ada pertanyaan, dapat menghubungi nomor telepon peneliti di 081908497912.

Dengan ini, saya mengharapkan kesediaan Bapak sebagai subjek penelitian. Segala informasi akan dijaga kerahasiaannya dan hanya akan digunakan untuk penelitian. Saya mengucapkan terima kasih atas kerja sama dan partisipasi Bapak.

Jakarta, 1 Maret 2019

Natasha Anggraeni

Lampiran 4

INFORMED CONSENT

Saya yang bertanda tangan dibawah ini adalah mahasiswa/i Program Studi Sarjana Kedokteran Fakultas Kedokteran Universitas Tarumanagara, Jakarta Barat

Nama : Natasha Anggraeni

NIM : 405160139

Alamat : Jl. Taman Bambu Apus II/31, Bojong Indah

Bermaksud mengadakan penelitian dengan judul:

“PERBANDINGAN FUNGSI KARDIOVASKULAR ANTARA PEROKOK DAN NON-PEROKOK PADA PETUGAS SEKURITI UNIVERSITAS TARUMANAGARA”

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis data berupa kuesioner tentang identitas umum, riwayat merokok, serta dilakukan pengukuran tanda vital dan kapasitas jantung dengan berjalan selama 6 menit. Responden diminta untuk mengisi data dan kuesioner dengan sebenar-benarnya setelah diberikan penjelasan dan mengerti.

Semua identitas responden dan informasi yang diperoleh dari penelitian ini akan menjadi tanggung jawab saya sebagai peneliti dan kerahasiaan informasi akan dijaga. Informasi yang diperoleh dari penelitian ini merupakan bahan atau data yang akan bermanfaat bagi penelitian selanjutnya dan akan dipublikasikan dalam bentuk skripsi. Jika Bapak/Ibu bersedia menjadi responden, maka saya mohon kesediaannya untuk menandatangani lembar persetujuan yang saya lampirkan dan mengisi data yang saya berikan. Atas kesediaan dan kerja samanya, saya ucapkan terima kasih.

Peneliti,

Natasha Anggraeni

NIM: 405160139

Lampiran 5

SURAT IJIN PENELITIAN

11 Januari 2019

Nomor : 010 -Adm/FK- Untar/I/2019
Lampiran :
Perihal : Permohonan Ijin Penelitian

Kepada Yth.
Koordinator Keamanan/Security
Universitas Tarumanagara
Jakarta

Sehubungan dengan akan dilaksanakannya penelitian mahasiswa untuk skripsi di Fakultas Kedokteran Universitas Tarumanagara, maka dengan ini kami mohon agar mahasiswa tersebut dapat diijinkan untuk penelitian dengan metode penelitian pengisian kuesioner dan pemeriksaan tekanan darah, berat badan, tinggi badan, dan lingkaran pinggang terhadap 90 responden selama Februari – April 2019 di Universitas Tarumanagara.

Mahasiswa tersebut dibawah ini :

Nama : Natasha Angraeni/405160121
Judul Skripsi : Perbandingan fungsi kardiovaskular antara perokok dan non perokok pada security Universitas Tarumanagara

Demikian surat permohonan ini kami sampaikan, atas perhatian dan kerjasamanya kami ucapkan terima kasih.

a.n. DEKAN,
Wakil Dekan




dr. Ernawati, SE, MS, FISPH, FISCM, Sp.DLP

Tembusan :

- Ketua Unit Penelitian FK UNTAR

Penelitianmhs2019

DOKUMENTASI PENELITIAN



Lampiran 7

DAFTAR RIWAYAT HIDUP

Data Pribadi

Nama Lengkap : Natasha Anggraeni
NIM : 405160139
Jenis Kelamin : Perempuan
Tempat, Tanggal Lahir : Jakarta, 24 Desember 1998
Agama : Katolik
Alamat : Jl. Taman Bambu Apus II/31, Bojong Indah
No. Telp : 081908497912
Email : natashaanggraeni@yahoo.co.id

Pendidikan Formal

2016 – Sekarang : Fakultas Kedokteran Universitas Tarumanagara
2013 – 2016 : SMA Vianney
2010 – 2013 : SMP Vianney
2004 – 2010 : SD Carina Sayang

Pengalaman Organisasi

2018-2019 : Wakil Ketua DPM FK Untar
2017-2018 : Bendahara DPM FK Untar
2017-2018 : Koor Sopran GS FK Untar

2016-2018 : Member MnD AMSA FK Untar
2016-2017 : Anggota Muda DPM FK Untar
2016-2017 : Anggota GS FK Untar