

**ANALISIS OBSERVASIONAL HUBUNGAN INDEKS MASSA TUBUH  
(IMT) DENGAN DENYUT NADI PEMULIHAN PADA PESERTA SENAM  
AEROBIK DI STUDIO SENAM LAMPUNG WALK**

**Skripsi**

**Oleh**

**DEA OKTA PABIOLA**



**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN DOKTER  
FAKULTAS KEDOKTERAN  
UNIVERSITAS LAMPUNG  
BANDAR LAMPUNG  
2023**

**ANALISIS OBSERVASIONAL HUBUNGAN INDEKS MASSA TUBUH  
(IMT) DENGAN DENYUT NADI PEMULIHAN PADA PESERTA SENAM  
AEROBIK DI STUDIO SENAM LAMPUNG WALK**

**Oleh**

**DEA OKTA PABIOLA**

**Skripsi**

**Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar  
SARJANA KEDOKTERAN**

**Pada**

**Fakultas Kedokteran  
Universitas Lampung**



**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN DOKTER  
FAKULTAS KEDOKTERAN  
UNIVERSITAS LAMPUNG  
BANDAR LAMPUNG  
2023**

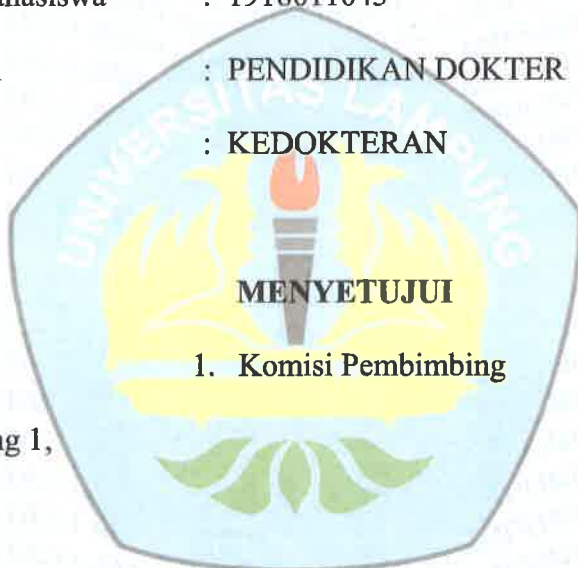
Judul Skripsi : **ANALISIS OBSERVASIONAL HUBUNGAN INDEKS MASSA TUBUH (IMT) DENGAN DENYUT NADI PEMULIHAN PADA PESERTA SENAM AEROBIK DI STUDIO SENAM LAMPUNG WALK**

Nama Mahasiswa : **Dea Okta Pabiola**

No. Pokok Mahasiswa : 1918011043

Program Studi : PENDIDIKAN DOKTER

Fakultas : KEDOKTERAN



Pembimbing 1,

**Dr. dr. Khairun Nisa Berawi, M. Kes., AIFO-K**  
NIP. 197402262001122002

Pembimbing 2,

**dr. Giska Tri Putri, M. Ling**  
NIK. 231612900307201

2. Dekan Fakultas Kedokteran



**Prof. Dr. Dyah Wulan S.R.W., S. K.M., M. Kes.**  
NIP. 197206281997022001

**MENGESAHKAN**

1. Tim Penguji

Ketua : **Dr. dr. Khairun Nisa Berawi, M. Kes., AIFO-K**




---

Sekretaris : **dr. Giska Tri Putri M. Ling**



---

Penguji  
Bukan Pembimbing: **Dr. dr. Evi Kurniawaty, M. Sc**



---

2. Dekan Fakultas Kedokteran



**Prof. Dr. Dyah Wulan S.R.W., S. K.M., M. Kes.**  
NIP. 19720628 199702 2 001

Tanggal Lulus Ujian Skripsi : **20 Januari 2023**

## LEMBAR PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa:

1. Skripsi dengan judul **“Analisis Observasional Hubungan Indeks Massa Tubuh (IMT) dengan Denyut Nadi Pemulihan Pada Peserta Senam Aerobik di Studio Senam Lampung Walk”** adalah benar hasil karya penulis bukan menjiplak hasil karya orang lain dengan cara tidak sesuai tata etika ilmiah yang berlaku dalam akademik atau disebut plagiarisme.
2. Hak intelektual atas karya ilmiah ini diserahkan sepenuhnya kepada Universitas Lampung.

Atas pernyataan ini, apabila dikemudian hari ditemukan adanya ketidakbenaran, saya bersedia menanggung akibat dan sanksi yang diberikan kepada saya.

Bandar Lampung, Januari 2023

Pembuat Pernyataan,



Dea Okta Pabiola

## RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan di Bekasi pada tanggal 28 Oktober 2001 sebagai anak kedua dari dua bersaudara dari pasangan Bapak Ardizal dan Ibu Leni Triana. Penulis memiliki riwayat pendidikan sebagai berikut: Taman Kanak-kanak (TK) di TKIT Nurul Ilmi Bekasi pada tahun 2005, Sekolah Dasar (SD) di SDIT Nurul Ilmi Bekasi pada tahun 2007, Sekolah Menengah Pertama (SMP) di SMPIT Thariq Bin Ziyad Bekasi pada tahun 2013, dan Sekolah Menengah Atas (SMA) di SMAN 2 Kota Bekasi pada tahun 2016. Pada tahun 2019 penulis melanjutkan sarjana di Program Studi Pendidikan Dokter Fakultas Kedokteran Universitas Lampung.

Penulis diterima sebagai mahasiswa di Fakultas Kedokteran Universitas Lampung melalui jalur SNMPTN. Penulis aktif pada organisasi Forum Studi Islam (FSI) Ibnu Sina FK Unila Departemen Kajian dan Syiar (Kaisar) sebagai anggota muda pada tahun kepengurusan 2020-2021. Penulis juga aktif dalam organisasi *Center for Indonesian Medical Students' Activities* FK Unila (CIMSAs FK Unila) dan tergabung menjadi anggota *Standing Committee on Human Rights and Peace* (SCORP) Cimsa FK Unila pada tahun kepengurusan 2020-2021. Penulis juga masuk ke dalam *Supporting Division (Supdiv) Community Development (Comdev)* Cimsa FK Unila pada tahun kepengurusan 2020-2021.

Kupersembahkan karya sederhana ini untuk  
Mama, Papa, dan keluarga tercinta sebagai tanda  
bakti, hormat dan cinta atas segala kasih sayang  
serta doa yang selalu mengalir selama ini.....

**“.....Indeed, Allah would never change  
a people’s state (of favour) until  
they change their own state (of faith).....”**

QS. Ar – Ra’d: 11

## SANWACANA

Puji syukur penulis sampaikan atas kehadiran Allah SWT, atas rahmat, nikmat, dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Analisis Observasional Hubungan Indeks Massa Tubuh (IMT) dengan Denyut Nadi Pemulihan Pada Peserta Senam Aerobik di Studio Senam Lampung Walk”. Shalawat serta salam selalu tercurahkan kepada junjungan kita Nabi Muhammad SAW.

Dalam menyelesaikan skripsi ini, penulis banyak mendapatkan bimbingan, masukan, bantuan, dorongan, kritik dan saran dari berbagai pihak. Dengan ini penulis ingin menyampaikan ucapan rasa terimakasih kepada :

1. Dr. Mohammad Sofwan Effendi, M.Ed selaku Plt Rektor Universitas Lampung;
2. Prof. Dr. Dyah Wulan SRW, S.K.M., M.Kes selaku Dekan Fakultas Kedokteran Universitas Lampung;
3. Dr. dr. Khairun Nisa Berawi, M.Kes., AIFO-K selaku Ketua Program Studi Pendidikan Dokter Fakultas Kedokteran Universitas Lampung dan Pembimbing I yang telah bersedia meluangkan waktu, tenaga, dan pikiran serta memberikan masukan dan dorongan kepada penulis. Terimakasih atas arahan serta masukan dalam proses penyusunan skripsi ini;
4. dr. Giska Tri Putri, M.Ling selaku Pembimbing II yang telah bersedia meluangkan waktu, tenaga, dan pikiran serta memberikan masukan dan dorongan kepada penulis. Terimakasih atas arahan serta masukan dalam proses penyusunan skripsi ini;
5. Dr. dr. Evi Kurniawaty, M.Sc selaku Pembahas yang telah bersedia meluangkan waktu, serta memberikan masukan, kritik dan saran dalam proses



penyusunan skripsi ini. Terimakasih atas arahan serta masukan dalam proses penyusunan skripsi ini;

6. Pak Sofyan Musyabiq, S.Gz., M.Gz., M.Kes selaku pembimbing akademik yang telah bersedia meluangkan waktu, pikiran dan tenaga nya untuk membimbing penulis serta memberikan masukan pada penulis selama menjalankan studi di Fakultas Kedokteran Universitas Lampung;
7. Seluruh dosen Fakultas Kedokteran Universitas Lampung atas ilmu dan bimbingan yang telah diberikan selama proses perkuliahan;
8. Seluruh staff dan civitas akademik Fakultas Kedokteran Universitas Lampung yang telah membantu proses penyusunan skripsi dan membantu penulis selama menjalankan studi di Fakultas Kedokteran Universitas Lampung;
9. Mba Yurike dan Mba Hesti (Instruktur Senam) yang telah banyak membantu dalam proses penelitian dan pengumpulan data dalam penyelesaian skripsi ini;
10. Terima kasih kepada kedua orang tua tercinta, untuk mama dan papa yaitu Leni Triana dan Ardizal atas doa, dukungan, semangat, nasihat, ridha, dan kasih sayang yang selalu diberikan sampai hari ini yang menjadi sangat berarti dalam proses penyusunan skripsi dan selama menjalani masa studi di Fakultas Kedokteran Universitas Lampung ini. Terimakasih telah menjadi orang tua yang hebat untuk kedua anaknya;
11. Terima kasih kepada kakak saya yaitu Irfan Harmapabgia, atas doa, motivasi, dukungan dalam menyelesaikan skripsi ini;
12. Terima kasih kepada Alm. Kakek, Almh. Nenek dan Almh. Eyang Bude, serta seluruh keluarga besar saya yang tidak dapat disebutkan satu per satu, atas doa, motivasi, dukungan yang selama ini telah diberikan hingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini;
13. Terima kasih untuk M. Fadli Keriyadi atas doa, dukungan, motivasi, nasihat, waktu, dan bantuan selama penulis menjalani pendidikan di Fakultas Kedokteran Universitas Lampung dan selama menyelesaikan skripsi ini. Terima kasih telah selalu ada untuk menguatkan dan menyemangati;
14. Sahabat-sahabat H00man: Aca, Erlita, Niki dan Tiara yang selalu ada di kala suka maupun duka, terima kasih telah menjadi orang terdekat bagi penulis

selama perkuliahan ini, terimakasih atas semuanya;

15. Sahabat Etniz: Anet, Azka, Ipeh, Ane, Nuke, Hanif, Misbah, Fathan dan yang lainnya yang tidak bisa disebutkan satu per satu yang selalu ada di kala suka maupun duka, terima kasih telah menjadi orang terdekat bagi penulis selama perkuliahan ini, terimakasih atas semuanya;
16. Sahabat ACoF: Ayu, Noni, Reva, Azra, Hasna, Nadia, Ashila, dan Resti yang selalu ada di kala suka maupun duka, terima kasih telah menjadi orang terdekat bagi penulis selama perkuliahan ini, terimakasih atas semuanya;
17. Terima kasih untuk teman-teman sejak maba: Delisa, Ebes, Kenos, Mahardika, Tirza, Aldiesa, Rakha, Nabil, Iffatunnada, Arin, dan yang lainnya yang telah bersama-sama berjuang.
18. Terima kasih untuk teman-teman seperbimbingan: Lala, Fathia, Ekki, dan Haikal yang sudah menjalani skripsi bersama dengan penulis;
19. Terima kasih untuk teman-teman “LigamentumxLigand” Fakultas Kedokteran Universitas Lampung angkatan 2019 atas dukungan, bantuan, kerjasama yang telah diberikan selama ini dan terima kasih telah menjadi teman seperjuangan selama ini;
20. Semua pihak yang turut serta membantu dan terlibat dalam pelaksanaan penyusunan skripsi yang tidak dapat disebutkan satu per satu;

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih terdapat banyak kekurangan dalam pembuatannya dan belum sempurna, karena kesempurnaan itu hanya milik Allah SWT. Walaupun demikian penulis berharap agar skripsi ini dapat bermanfaat bagi orang banyak dan dapat menambah pengetahuan serta informasi bagi pembaca.

Bandar Lampung, Januari 2023

Penulis,

Dea Okta Pabiola

**ABSTRACT****OBSERVATIONAL ANALYSIS OF CORRELATION BETWEEN BODY MASS INDEX (BMI) WITH HEART RATE RECOVERY IN AEROBIC PARTICIPANTS AT LAMPUNG WALK GYMNASTICS STUDIO****BY****DEA OKTA PABIOLA**

**Background:** The World Health Organization (WHO) defines body mass index (BMI) as the ratio of body weight in kilograms to the square of height in meters ( $\text{kg}/\text{m}^2$ ). Based on the 2007 Lampung Province Riskesdas report, it shows that Bandar Lampung City has a higher prevalence of obesity compared to other districts, which is 19,8%. Obesity is one of the causes of cardiometabolic risk. In adolescents with cardiometabolic risk, it is known that there is a correlation between the function of the autonomic nervous system and heart rate recovery (HRR). HRR after exercise reflects the balance of the heart's autonomic innervation. HRR parameter is known as a good predictor of cardiovascular disease morbidity. This study aims to analyze the correlation between body mass index (BMI) and heart rate recovery in aerobic participants at Lampung Walk gymnastics studio.

**Method:** The design used in this study is observational analytic with a cross-sectional approach. This study used consecutive sampling. The variables tested for heart rate recovery is body mass index (BMI). Data were analyzed using univariate and bivariate analysis with Chi-square test to determine the correlation between the independent variable and the dependent variable.

**Result:** Total of 50 respondents were included in the study and showed that the majority of respondents who had a BMI above normal, are overweight (38%) and obesity (34%) had an abnormal decrease in heart rate recovery. There is a significant correlation between BMI and heart rate recovery ( $p=0,000$ ).

**Conclusion:** There is a significant correlation between BMI with heart rate recovery in aerobic participants at Lampung Walk gymnastics studio.

**Keywords:** Body Mass Index (BMI), Heart Rate Recovery.

## ABSTRAK

### ANALISIS OBSERVASIONAL HUBUNGAN INDEKS MASSA TUBUH (IMT) DENGAN DENYUT NADI PEMULIHAN PADA PESERTA SENAM AEROBIK DI STUDIO SENAM LAMPUNG WALK

OLEH

DEA OKTA PABIOLA

**Latar Belakang:** Organisasi Kesehatan Dunia (WHO) mendefinisikan indeks massa tubuh (IMT) sebagai rasio berat badan dalam kilogram dengan kuadrat tinggi badan dalam meter ( $\text{kg}/\text{m}^2$ ). Berdasarkan laporan hasil Riskesdas Provinsi Lampung tahun 2007 menunjukkan bahwa Kota Bandar Lampung memiliki prevalensi obesitas yang lebih tinggi dibandingkan dengan kabupaten lain yaitu sebesar 19,8%. Obesitas merupakan salah satu penyebab dari risiko kardiometabolik. Pada remaja dengan risiko kardiometabolik, diketahui terdapat hubungan antara fungsi sistem saraf otonom dan pemulihan laju jantung (PLJ). PLJ atau denyut nadi pemulihan setelah latihan mencerminkan keseimbangan persarafan otonom jantung. Parameter PLJ dikenal sebagai prediktor yang baik untuk morbiditas penyakit kardiovaskular. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis hubungan indeks massa tubuh (IMT) dengan denyut nadi pemulihan pada peserta senam aerobik di studio senam Lampung Walk.

**Metode:** Desain penelitian yang digunakan yaitu analitik observasional dengan pendekatan *cross sectional*. Penelitian ini menggunakan *consecutive sampling*. Variabel yang diuji terhadap denyut nadi pemulihan yaitu indeks massa tubuh (IMT). Analisis data meliputi analisis univariat dan bivariat dilakukan dengan uji *Chi-square* untuk mengetahui hubungan antara variabel bebas dan variabel terikat.

**Hasil:** Hasil penelitian didapatkan 50 responden sebagai subjek penelitian dan menunjukkan bahwa sebagian besar responden yang memiliki IMT diatas normal yaitu *overweight* (38%) dan obesitas (34%) mengalami penurunan denyut nadi pemulihan yang abnormal. Terdapat hubungan yang bermakna antara IMT dengan denyut nadi pemulihan ( $p=0,000$ ).

**Simpulan:** Terdapat hubungan yang bermakna antara IMT dengan denyut nadi pemulihan pada peserta senam aerobik di studio senam Lampung Walk.

**Kata Kunci:** Indeks Massa Tubuh (IMT), Denyut Nadi Pemulihan.

## DAFTAR ISI

	Halaman
DAFTAR ISI .....	vi
DAFTAR TABEL .....	ix
DAFTAR GAMBAR .....	x

### **BAB I PENDAHULUAN**

1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	4
1.3 Tujuan Penelitian.....	4
1.3.1 Tujuan Umum.....	4
1.3.2 Tujuan Khusus .....	4
1.4 Manfaat Penelitian.....	4
1.4.1 Manfaat Teoritis .....	4
1.4.2 Manfaat Praktis.....	4

### **BAB II TINJAUAN PUSTAKA**

2.1 Indeks Massa Tubuh.....	6
2.1.1 Komponen Indeks Massa Tubuh .....	7
2.1.2 Faktor-Faktor yang Berhubungan dengan Indeks Massa Tubuh.....	7
2.1.3 Klasifikasi Indeks Massa Tubuh.....	9
2.1.4 Berat Badan Kurang ( <i>Underweight</i> ).....	9
2.1.5 Berat Badan Lebih ( <i>Overweight</i> ) dan Obesitas .....	11
2.2 Denyut Nadi .....	15
2.2.1 Denyut Nadi Maksimal ( <i>Maximal Heart Rate</i> ) .....	16
2.2.2 Denyut Nadi Latihan .....	16
2.2.3 Denyut Nadi Istirahat ( <i>Resting Heart Rate</i> ) .....	16
2.2.4 Denyut Nadi Pemulihan ( <i>Heart Rate Recovery</i> ) .....	16
2.3 Senam Aerobik.....	18
2.3.1 Klasifikasi Senam Aerobik.....	18

2.3.2 Tahapan Senam Aerobik.....	19
2.3.3 Manfaat Senam Aerobik.....	21
2.4 Hubungan IMT dengan Denyut Nadi Pemulihan.....	21
2.5 Kerangka Teori.....	26
2.6 Kerangka Konsep.....	27
2.7 Hipotesis.....	27

### **BAB III METODE PENELITIAN**

3.1 Rancangan Penelitian.....	28
3.2 Tempat dan Waktu Penelitian.....	28
3.3 Populasi dan Sampel.....	28
3.3.1 Populasi.....	28
3.3.2 Sampel.....	28
3.4 Kriteria Penelitian.....	29
3.4.1 Kriteria Inklusi.....	29
3.4.2 Kriteria Eksklusi.....	30
3.5 Identifikasi Variabel.....	30
3.5.1 Variabel Independen (Variabel Bebas).....	30
3.5.2 Variabel Dependen (Variabel Terikat).....	30
3.6 Definisi Operasional.....	31
3.7 Metode Pengumpulan Data.....	31
3.8 Alat dan Bahan Penelitian.....	32
3.9 Prosedur Penelitian.....	32
3.10 Alur Penelitian.....	34
3.11 Pengolahan Data.....	34
3.12 Analisis Data.....	35
3.12.1 Analisis Data Univariat.....	35
3.12.2 Analisis Data Bivariat.....	35
3.13 Etika Penelitian.....	35

### **BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN**

4.1 Hasil Penelitian.....	36
4.1.1 Karakteristik Subjek Penelitian.....	36
4.1.2 Analisis Univariat.....	37
4.1.3 Analisis Bivariat.....	38
4.2 Pembahasan.....	39
4.2.1 Karakteristik Subjek Penelitian.....	39
4.2.2 Distribusi Frekuensi IMT Pada Peserta Senam Aerobik.....	39

4.2.3 Distribusi Frekuensi Denyut Nadi Pemulihan Pada Peserta Senam Aerobik.....	40
4.2.4 Hubungan IMT dengan Denyut Nadi Pemulihan .....	43
4.3 Keterbatasan Penelitian .....	46

## **BAB V KESIMPULAN DAN SARAN**

5.1 Simpulan.....	47
5.2 Saran.....	47

<b>DAFTAR PUSTAKA</b> .....	49
-----------------------------	----

<b>LAMPIRAN</b> .....	54
-----------------------	----

**DAFTAR TABEL**

Tabel	Halaman
1. Klasifikasi Berat Badan Lebih dan Obesitas pada Orang Dewasa Berdasarkan IMT Menurut WHO. ....	9
2. Klasifikasi Berat Badan Lebih dan Obesitas Berdasarkan IMT Menurut Kriteria Asia Pasifik.....	9
3. Indeks Massa Tubuh (IMT) Menurut Klasifikasi Nasional. ....	9
4. Definisi Operasional.....	31
5. Karakteristik Subjek Penelitian. ....	37
6. Distribusi Frekuensi IMT Pada Peserta Senam Aerobik.....	37
7. Distribusi Frekuensi Denyut Nadi Pemulihan Pada Peserta Senam Aerobik. .	38
8. Hubungan IMT dengan Denyut Nadi Pemulihan.....	38



## DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Status Gizi Penduduk Dewasa Umur >18 Tahun Berdasarkan IMT, Indonesia 2017.....	11
2. Persentase Ibu Hamil Risiko Kurang Energi Kronis (KEK) Indonesia, 2016-2017.....	11
3. Persentase Wanita Usia Subur (WUS) Risiko Kurang Energi Kronis (KEK) Menurut Provinsi 2017.....	11
4. Proporsi Berat Badan Lebih dan Obesitas Pada Dewasa >18 Tahun, 2007-2018.....	13
5. Proporsi Obesitas Pada Dewasa Umur >18 Tahun Menurut Provinsi, 2018 ...	14
6. Kerangka Teori.....	26
7. Kerangka Konsep.....	27
8. Alur Penelitian.....	34

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Indeks masa tubuh (IMT) menurut *World Health Organization* (WHO) merupakan rasio berat badan dengan satuan kilogram dengan kuadrat tinggi badan dengan satuan meter ( $\text{kg/m}^2$ ). Istilah IMT sudah dipakai secara luas untuk mendiagnosis obesitas karena merupakan metode yang sederhana untuk dilakukan dan juga murah. Menurut WHO, terdapat 1,9 miliar individu *overweight* pada tahun 2014 dengan usia 18 tahun ke atas. Terdapat enam ratus juta orang dewasa mengalami obesitas dari 1,9 miliar individu dengan berat badan berlebih (Mir, 2016). Riset Kesehatan Dasar (Riskesdas) tahun 2013 melaporkan 15,4% penduduk Indonesia yang berusia  $\geq 18$  tahun mengalami obesitas berdasarkan IMT (Putri dkk., 2017). Selain itu, Provinsi Lampung memiliki prevalensi obesitas pada penduduk umur  $>18$  tahun menurut provinsi yang lebih tinggi dibandingkan dengan Provinsi Nusa Tenggara Timur, Nusa Tenggara Barat, dan Kalimantan Barat yaitu sebesar 17,3% (Kemenkes RI, 2018a). Prevalensi obesitas penduduk Kota Bandar Lampung sebesar 19,8% berdasarkan laporan hasil Riset Kesehatan Dasar Provinsi Lampung tahun 2007. Hal ini menunjukkan prevalensi yang lebih tinggi dibandingkan kabupaten dan kota di Provinsi Lampung lainnya. Angka prevalensi obesitas pada wanita di Kota Bandar Lampung sebesar 24,5% yang menunjukkan di atas prevalensi nasional (Valani dkk., 2018).

Obesitas merupakan salah satu masalah kesehatan yang sukar untuk diatasi. Obesitas dapat disebabkan oleh akumulasi jaringan lemak yang berlebihan sehingga mengganggu kondisi kesehatan. Kondisi ini dapat disebabkan oleh

banyak faktor sehingga disebut sebagai penyakit multifaktorial. Kondisi sekarang menunjukkan kondisi epidemik kelebihan berat badan dan obesitas. Oleh karena itu, pada tahun 2025 prevalensi obesitas di negara-negara maju diduga meningkat hingga 50% (Sugondo, 2014).

Urbanisasi, kemudahan mendapat makanan, dan banyaknya ketersediaan makan berhubungan erat dengan prevalensi obesitas. Konsentrasi trigliserida, LDL, asam lemak bebas, dan apoB ditemukan lebih tinggi pada subjek obesitas dibandingkan dengan tidak obesitas. Selain itu, subjek obesitas akan meningkatkan risiko penyakit jantung koroner dan stroke yang berhubungan dengan morbiditas dan mortalitas dibandingkan dengan subjek tidak obesitas. (Sugondo, 2014).

Obesitas merupakan salah satu penyebab terpenting dari risiko kardiometabolik. Pada remaja dengan risiko kardiometabolik, ditemukan adanya hubungan antara PLJ (Pemulihan Laju Jantung) dan fungsi sistem saraf otonom. PLJ atau denyut nadi pemulihan atau *heart rate recovery* (HRR) setelah latihan menggambarkan tingkat kebugaran fisik seseorang. PLJ setelah latihan dapat juga menunjukkan keseimbangan sistem saraf simpatis dan parasimpatis yang merupakan persarafan otonom jantung (Yolanda dkk., 2018). Denyut nadi pemulihan atau tingkat penurunan denyut nadi dari latihan maksimal atau submaksimal ke tingkat istirahat, diidentifikasi sebagai prediktor kuat dan independen dari kematian kardiovaskular dan semua penyebab pada orang dewasa yang sehat, pada mereka dengan penyakit kardiovaskular dan diabetes (Dimkpa dan Oji, 2009).

Denyut nadi seharusnya berada di bawah 120 dalam dua menit hingga lima menit setelah berhentinya olahraga. Hal ini akan bergantung pada tingkat kebugaran seseorang. Prediktor yang baik untuk morbiditas penyakit kardiovaskular adalah parameter denyut nadi pemulihan. Olahraga yang terlalu keras atau penyakit dapat menyebabkan lambannya PLJ (Yolanda dkk., 2018).

Risiko terkena penyakit jantung dapat dilihat dari nilai penurunan PLJ. Hal ini terjadi apabila seseorang memiliki denyut kurang dari dua puluh dua per menit atau sekitar <12% dari denyut nadi maksimal (Devi dkk., 2019). Pasien yang memiliki penyakit jantung koroner sering mengalami gangguan denyut nadi pemulihan (Yolanda dkk., 2018).

Aktivitas fisik (kebiasaan olahraga) adalah salah satu faktor yang mempengaruhi PLJ. Efisiensi jantung secara keseluruhan dapat ditingkatkan dengan aktivitas fisik yang dilakukan secara teratur. Menurunnya lemak tubuh dan meningkatnya daya tahan kardiovaskular dapat terjadi apabila latihan aerobik dilakukan secara teratur. Aktivitas fisik dinyatakan baik apabila meningkatkan daya tahan kardiovaskular berupa penurunan denyut nadi, penurunan risiko terkena hipertensi dan penyakit jantung, pernapasan semakin membaik (Yolanda dkk., 2018).

Penelitian Prof. Dr. R. D. Kandou Manado menemukan bahwa latihan fisik memainkan peran penting dalam memulihkan detak jantung dan mengurangi angka kematian terkait penyakit kardiovaskular. Penelitian dari Dimkpa dan Oji (2009) menyimpulkan bahwa terdapat hubungan yang signifikan dan independen antara indeks obesitas dan HRR setelah latihan. Di antara tiga indeks obesitas yang diteliti, IMT pada pria dan WHR (*Waist-Hip Ratio*) pada wanita menunjukkan hubungan independen terkuat.

Menurut penelitian dari Yolanda dkk. (2018), menunjukkan IMT dan lemak tubuh terhadap PLJ pada penderita *overweight* usia dewasa muda di Fakultas Kedokteran Universitas Islam Bandung tidak memiliki hubungan yang signifikan dikarenakan pada penelitian tersebut tidak meneliti berdasarkan aktivitas fisiknya. Berdasarkan perbedaan dari beberapa penelitian sebelumnya, peneliti tertarik untuk meneliti mengenai analisis observasional hubungan indeks massa tubuh (IMT) dengan denyut nadi pemulihan pada peserta senam aerobik di studio senam Lampung Walk.

## **1.2 Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang yang telah dikemukakan, dapat dirumuskan pertanyaan penelitian yaitu apakah terdapat hubungan indeks massa tubuh (IMT) dengan denyut nadi pemulihan pada peserta senam aerobik di studio senam Lampung Walk?

## **1.3 Tujuan Penelitian**

### **1.3.1 Tujuan Umum**

Untuk menganalisis hubungan indeks massa tubuh (IMT) dengan denyut nadi pemulihan pada peserta senam aerobik di studio senam Lampung Walk.

### **1.3.2 Tujuan Khusus**

1. Untuk mengetahui indeks massa tubuh (IMT) pada peserta senam aerobik di studio senam Lampung Walk.
2. Untuk mengetahui denyut nadi pemulihan pada peserta senam aerobik di studio senam Lampung Walk.

## **1.4 Manfaat Penelitian**

### **1.4.1 Manfaat Teoritis**

Sebagai referensi bagi pembaca mengenai analisis observasional hubungan indeks massa tubuh (IMT) dengan denyut nadi pemulihan pada peserta senam aerobik di studio senam Lampung Walk.

### **1.4.2 Manfaat Praktis**

- a. Bagi penulis

Sebagai sarana melakukan penelitian, pengalaman yang bermanfaat dalam pengaplikasian ilmu yang telah didapat selama perkuliahan, dan diharapkan agar dapat menambah ilmu pengetahuan penulis

mengenai analisis observasional hubungan indeks massa tubuh (IMT) dengan denyut nadi pemulihan pada peserta senam aerobik di studio senam Lampung Walk.

b. Bagi mahasiswa

Penelitian ini mampu dijadikan acuan bagi peneliti lain dan diharapkan agar dapat menambah ilmu pengetahuan penulis mengenai refleksi, yang mempunyai hubungan dalam pendidikan kedokteran.

c. Bagi Universitas Lampung

Penelitian ini nantinya dapat menambah bahan kepustakaan dalam lingkungan Universitas Lampung.

d. Bagi masyarakat

Penelitian ini dapat dijadikan referensi untuk menambah wawasan pembaca mengenai hubungan indeks massa tubuh (IMT) dengan denyut nadi pemulihan pada peserta senam aerobik.

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1 Indeks Massa Tubuh**

Indeks massa tubuh (IMT) telah menjadi alat yang berguna karena penerimaan universal sebagai faktor kategorisasi kegemukan tubuh. IMT adalah hasil bagi yang telah digunakan sejak pertengahan abad ke-19 untuk mengidentifikasi orang dewasa dan remaja yang memiliki berat badan tidak normal sesuai dengan tinggi badan mereka (Zierle-Ghosh dan Jan, 2021). IMT merupakan indikator yang sering digunakan dan praktis untuk mengukur tingkat populasi berat badan lebih dan obesitas pada orang dewasa. Rumus IMT adalah berat badan (dalam kg)/tinggi badan (dalam m<sup>2</sup>) (Berawi dan Ningrum, 2017).

IMT adalah indeks statistik yang menggunakan berat dan tinggi badan seseorang untuk memberikan perkiraan lemak tubuh pada pria dan wanita dari segala usia. Jumlah yang dihasilkan dari pengukuran IMT kemudian menjadi angka IMT individu tersebut. *National Institute of Health* (NIH) sekarang menggunakan IMT untuk mendefinisikan seseorang sebagai kurus, berat badan normal, kelebihan berat badan, atau obesitas (Weir dan Jan, 2022).

Penting bagi dokter untuk memahami IMT karena penelitian ekstensif yang sedang dilakukan yang menghubungkan IMT dengan berbagai patofisiologi penyakit, dan karena penggunaannya sebagai ukuran stratifikasi dalam banyak pedoman pengobatan klinis (Zierle-Ghosh dan Jan, 2021).

### 2.1.1 Komponen Indeks Massa Tubuh

#### 1. Tinggi badan

Pengukuran tinggi badan dilakukan dalam keadaan seseorang berdiri tegak lurus, pandangan menuju ke depan, kedua tangan merapat ke badan, punggung dan pantat menempel pada dinding belakang, dan tanpa menggunakan alas kaki. Lengan dalam keadaan relaks dan tergantung di samping badan. Pengukur disejajarkan dengan bagian vertex atau bagian teratas kepala. Apabila rambut kepala tebal, pengukur harus lebih ditekan ke arah vertex (Pradana, 2014).

#### 2. Berat badan

Waktu yang baik untuk menimbang berat badan adalah setelah 10-12 jam pengosongan lambung yaitu kira-kira pada pagi hari sesudah bangun tidur dan sebelum sarapan pagi. Perlu dilakukan kalibrasi pada timbangan ke angka nol sehingga memiliki ketelitian 0,1 kg. Formula Lorentz adalah perhitungan yang dapat digunakan untuk menentukan berat badan ideal pada orang dewasa (Arisman, 2011):

$$\text{BBI laki-laki} = (\text{TB cm} - 100) - \frac{(\text{TB cm} - 150)}{4}$$

$$\text{BBI perempuan} = (\text{TB cm} - 100) - \frac{(\text{TB cm} - 150)}{2,5}$$

### 2.1.2 Faktor-Faktor yang Berhubungan dengan Indeks Massa Tubuh

#### 1. Usia

Semakin bertambahnya usia seseorang akan cenderung jarang melakukan olahraga sehingga mempengaruhi IMT. Oleh karenanya, seseorang yang jarang berolahraga akan mengalami peningkatan berat badan dan merubah IMT (Arisman, 2011).

#### 2. Jenis kelamin

Berdasarkan karakteristik fisiologis dan komposisi genetik, wanita memiliki persentase lemak tubuh yang lebih tinggi dari berat badan



mereka dibandingkan dengan pria sejak pubertas dan seterusnya. Wanita juga cenderung mendapatkan lebih banyak lemak selama masa dewasa daripada pria. Wanita dapat mengalami peningkatan berat badan dan distribusi lemak yang terus-menerus setelah kehamilan atau bertambahnya berat badan karena menopause (Weir dan Jan, 2022).

### 3. Genetik

Berdasarkan penelitian dari Wijaya dkk. (2020), dari beberapa macam faktor yang dapat memengaruhi IMT, terdapat hubungan yang bermakna antara IMT ibu dengan IMT anak. Ibu dengan IMT berlebih cenderung memiliki anak yang memiliki IMT berlebih juga, dimana memiliki proporsi 81,7%.

### 4. Aktivitas fisik

Aktivitas fisik mempunyai hubungan yang signifikan dengan IMT normal hingga gemuk. Subjek berisiko tiga kali lebih besar memiliki IMT gemuk apabila beraktivitas ringan dibandingkan aktivitas sedang hingga berat. Oleh karenanya, aktivitas fisik adalah faktor penting dalam mencapai dan mempertahankan berat badan sehat. Mereka yang memiliki kebiasaan kurang gerak lebih cenderung memiliki kelebihan berat badan atau obesitas. Aktivitas fisik selama 150 menit berupa aktivitas aerobik intensitas sedang setiap minggunya direkomendasikan pada orang dewasa. Akan tetapi, setiap individu membutuhkan aktivitas fisik dengan intensitas berbeda-beda dalam mencapai dan mempertahankan berat badan sehat sehingga mungkin saja seseorang membutuhkan waktu yang lebih lama ataupun singkat (Nurkhopipah dkk., 2018).

### 2.1.3 Klasifikasi Indeks Massa Tubuh

Berikut beberapa klasifikasi dari IMT:

**Tabel 1** Klasifikasi Berat Badan Lebih dan Obesitas pada Orang Dewasa Berdasarkan IMT Menurut WHO.

Klasifikasi	IMT (kg/m <sup>2</sup> )
Berat badan kurang	<18,5
Kisaran normal	18,5 – 24,9
Berat badan lebih	>25
Pra-obes	25,0 – 29,9
Obes tingkat I	30,0 – 34,9
Obes tingkat II	35,0 – 39,9
Obes tingkat III	>40

Sumber : (Sugondo, 2014)

**Tabel 2** Klasifikasi Berat Badan Lebih dan Obesitas Berdasarkan IMT Menurut Kriteria Asia Pasifik.

Klasifikasi	IMT (kg/m <sup>2</sup> )
Berat badan kurang	< 18,5
Kisaran normal	18,5 – 22,9
Berat badan lebih	≥ 23,0
Berisiko	23,0 – 24,9
Obes I	25,0 – 29,9
Obes II	≥ 30,0

Sumber : (Sugondo, 2014)

**Tabel 3** Indeks Massa Tubuh (IMT) Menurut Klasifikasi Nasional.

Klasifikasi		IMT (kg/m <sup>2</sup> )
Kurus	Berat	< 17,0
	Ringan	17,0 – 18,4
Normal		18,5 – 25,0
Gemuk	Ringan	25,1 – 27,0
	Berat	> 27,0

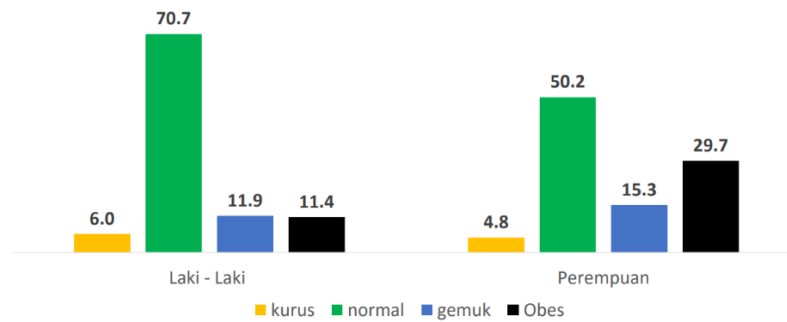
Sumber : (Kemenkes RI, 2018b)

### 2.1.4 Berat Badan Kurang (*Underweight*)

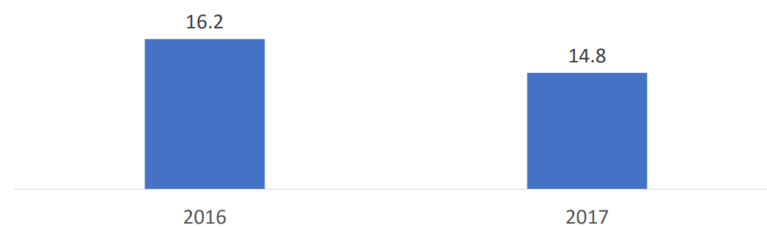
Beberapa dekade yang lalu kelebihan berat badan dianggap sebagai masalah eksklusif untuk negara-negara berpenghasilan tinggi. Dalam skenario global saat ini, prevalensi dan distribusi kelebihan berat badan tidak lagi terbatas di negara-negara berpenghasilan tinggi. Menurut Laporan Gizi Global 2018, kekurangan gizi sedikit menurun sedangkan

anemia meningkat menjadi 32,8% di kalangan wanita. Menurut laporan *State of Food Security and Nutrition* yang dipimpin oleh *United Nations International Children's Emergency Fund* (UNICEF) 2017, prevalensi kekurangan gizi global telah menurun sejak awal 2000-an. Penurunannya kurang dari 20% dan mulai berbalik sejak 2015. Peningkatan insiden terus-menerus dalam prevalensi kelebihan berat badan sekarang melebihi kekurangan berat badan di semua wilayah di seluruh dunia. Penanganan masalah kekurangan berat badan yang tidak efektif, dikombinasikan dengan masalah kelebihan berat badan yang meningkat telah membuat banyak negara berpenghasilan rendah dan menengah terperangkap di bawah beban ganda kekurangan gizi (*double-burden of malnutrition*). Negara-negara yang terkena beban ganda ini harus fokus pada konsekuensi terkait kesehatan dari kekurangan berat badan serta peningkatan prevalensi PTM yang terkait dengan kelebihan berat badan. Terjadinya berbagai bentuk malnutrisi pada kehidupan individu, tingkat sosial ekonomi, serta di dalam rumah tangga dan negara tetap menjadi area penting (Chakraborty dkk., 2022). Nutrisi yang buruk atau kondisi kesehatan yang mendasarinya dapat menyebabkan orang dewasa kekurangan berat badan. Hasil dari Survei Pemeriksaan Kesehatan dan Gizi Nasional (NHANES) 2017–2018, menggunakan pengukuran tinggi dan berat badan, menunjukkan bahwa diperkirakan 1,6% orang dewasa AS berusia 20 tahun ke atas memiliki berat badan kurang (Fryar dkk., 2020).

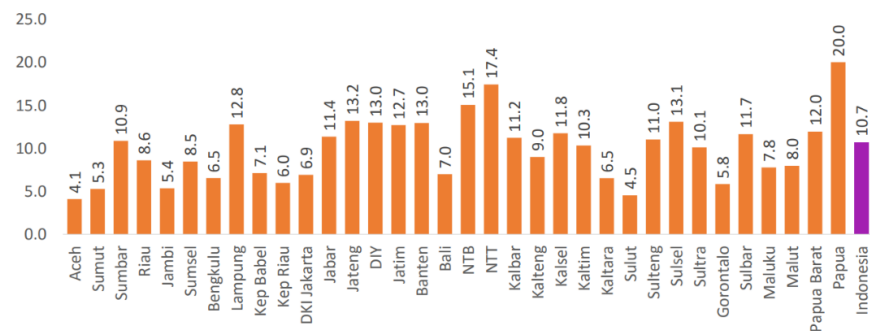
Ada berbagai faktor jangka pendek dan jangka panjang yang menyebabkan kekurangan gizi. Pemicu kekurangan gizi yang paling umum adalah kemiskinan. Hubungan ini menghasilkan lingkaran umpan balik karena kemiskinan dikaitkan dengan pendidikan yang lebih rendah. Terutama pada tingkat pengetahuan wanita, hal ini juga menyebabkan kekurangan gizi kronis sepanjang masa kanak-kanak (Chakraborty dkk., 2022).



**Gambar 1** Status Gizi Penduduk Dewasa Umur >18 Tahun Berdasarkan IMT, Indonesia 2017 (Direktorat Gizi Masyarakat & Kemenkes RI, 2018).



**Gambar 2** Persentase Ibu Hamil Risiko Kurang Energi Kronis (KEK) Indonesia, 2016-2017 (Direktorat Gizi Masyarakat & Kemenkes RI, 2018).



**Gambar 3** Persentase Wanita Usia Subur (WUS) Risiko Kurang Energi Kronis (KEK) Menurut Provinsi 2017 (Direktorat Gizi Masyarakat & Kemenkes RI, 2018).

### 2.1.5 Berat Badan Lebih (*Overweight*) dan Obesitas

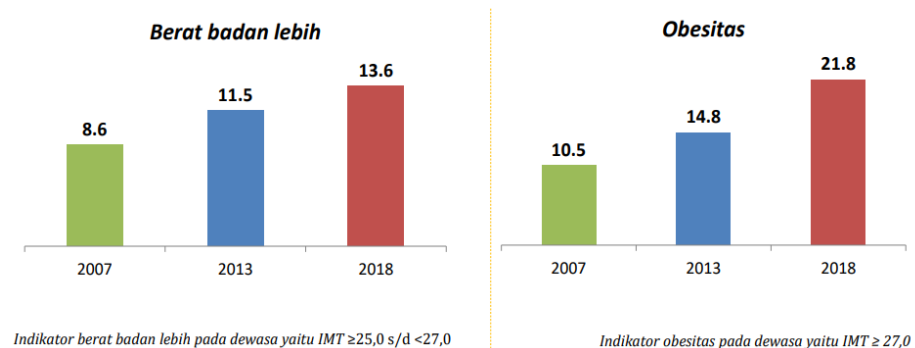
Obesitas diakui sebagai penyakit kronis atau tidak menular. Penelitian terbaru telah mengklarifikasi fisiologi pengaturan berat badan,

patofisiologi yang mengarah pada penambahan berat badan yang tidak diinginkan dan pemeliharaan keadaan obesitas bahkan ketika upaya yang wajar dalam perbaikan gaya hidup dilakukan, dan konsekuensi kesehatan yang merugikan dari obesitas umum dan sentral (Purnell, 2018). Obesitas merupakan penumpukan lemak yang berlebihan akibat ketidakseimbangan asupan energi (*energy intake*) dengan energi yang digunakan (*energy expenditure*) dalam waktu lama (Kemenkes RI, 2017). Secara fisiologis, obesitas didefinisikan sebagai suatu keadaan dengan akumulasi lemak yang tidak normal atau berlebihan di jaringan adiposa sehingga dapat mengganggu kesehatan. Mengukur lemak tubuh secara langsung sangat sulit dan sebagai pengukur pengganti dipakai *body mass index (BMI)* atau IMT untuk menentukan berat badan lebih dan obesitas pada orang dewasa (Sugondo, 2014).

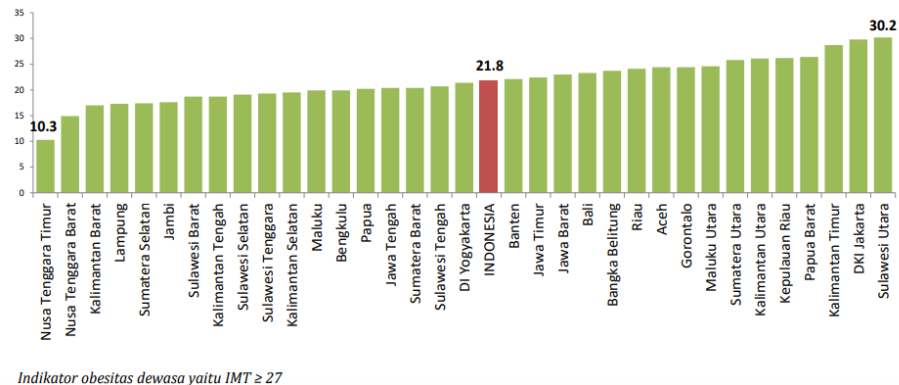
Saat ini diperkirakan jumlah orang di seluruh dunia dengan IMT  $30 \text{ kg/m}^2$  melebihi 250 juta orang, yaitu sekitar 7% dari populasi orang dewasa di dunia. Urbanisasi dan perubahan status ekonomi yang terjadi di negara-negara berkembang berdampak pada peningkatan prevalensi obesitas pada populasinya, termasuk di Indonesia (Sugondo, 2014). Obesitas merupakan salah satu permasalahan gizi di Indonesia. Berdasarkan Laporan Riset Kesehatan Dasar (Riskesdas) pada tahun 2013, prevalensi obesitas pada penduduk berusia  $\geq 18$  tahun berdasarkan IMT adalah 15,4%. Prevalensi penduduk laki-laki dewasa obesitas pada tahun 2013 sebanyak 19,7%, lebih tinggi dari tahun 2007 (13,9%) dan tahun 2010 (7,8%). Pada tahun 2013, prevalensi obesitas perempuan dewasa ( $>18$  tahun) 32,9%, naik 18,1% dari tahun 2007 (13,9%) dan 17,5% dari tahun 2010 (15,5%) (Putri dkk., 2017). Berdasarkan hasil Riskesdas tahun 2013 juga dinyatakan bahwa prevalensi obesitas pada penduduk umur  $>18$  tahun menurut provinsi, Provinsi Lampung memiliki prevalensi obesitas lebih tinggi dibandingkan dengan Provinsi Nusa Tenggara Timur, Nusa Tenggara Barat, dan Kalimantan Barat

yaitu sebesar 17,3% (Kemenkes RI, 2018a). Sedangkan laporan hasil Risesdas Provinsi Lampung tahun 2007 menunjukkan bahwa Kota Bandar Lampung memiliki prevalensi obesitas yang lebih tinggi dibandingkan dengan kabupaten lain di Provinsi Lampung yaitu sebesar 19,8%. Prevalensi obesitas pada jenis kelamin perempuan di Kota Bandar Lampung sebesar 24,5% dimana angka ini diatas prevalensi nasional (Valani dkk., 2018).

Obesitas merupakan kondisi multifaktorial. Genetik merupakan salah satu faktor yang berpengaruh. Sebesar 40-70% berat badan seseorang dipengaruhi oleh genetik. Pengaruh kebiasaan makan, lingkungan, aktivitas fisik yang kurang, dan perekonomian juga memengaruhi kondisi ini. Obesitas pada usia kecil akan menjadi faktor risiko obesitas pada perempuan dewasa. Sedangkan pada laki-laki obesitas dapat terjadi setelah berusia 30 tahun (Sugondo, 2014).



**Gambar 4** Proporsi Berat Badan Lebih dan Obesitas Pada Dewasa >18 Tahun, 2007-2018 (Kemenkes RI, 2018).



**Gambar 5** Proporsi Obesitas Pada Dewasa Umur  $>18$  Tahun Menurut Provinsi, 2018 (Kemenkes RI, 2018).

Konsentrasi trigliserida, LDL, asam lemak bebas, dan apoB ditemukan lebih tinggi pada subjek obesitas dibandingkan dengan tidak obesitas. Selain itu, subjek obesitas akan meningkatkan risiko penyakit jantung koroner dan stroke yang berhubungan dengan morbiditas dan mortalitas dibandingkan dengan subjek tidak obesitas. Penyakit kardiovaskular merupakan salah satu penyebab kematian utama di Indonesia. Komorbid obesitas dapat dicegah dengan usaha penurunan berat badan. Faktor risiko diabetes dan penyakit kardiovaskular dapat diturunkan dengan penurunan berat badan pada individu yang mengalami obesitas dan *overweight*. Akan tetapi, terapi untuk kondisi ini tidak dapat diberikan secara tunggal (Sugondo, 2014). Dokter harus memiliki pendekatan multicabang dalam pengelolaan obesitas dimana harus mengindividualisasikan pengobatan, mengobati penyebab sekunder yang mendasari obesitas, dan fokus pada pengelolaan atau pengendalian kondisi komorbiditas terkait. Manajemen harus mencakup modifikasi diet, intervensi perilaku, obat-obatan, dan intervensi bedah jika diperlukan (Panuganti dkk., 2022).

Penurunan berat badan sekitar 10% dari berat awal merupakan tujuan awal terapi. Penurunan 10% ini dapat dicapai dalam waktu 6 bulan

terapi. Komponen penting dari program penurunan berat badan merupakan peningkatan aktivitas fisik; walaupun hal ini tidak menyebabkan penurunan berat badan dalam enam bulan. Akan tetapi aktivitas fisik dapat mencegah peningkatan berat badan. Selain itu, dapat mengurangi risiko penyakit kardiovaskular dan diabetes dibandingkan penurunan berat badan tanpa disertai aktivitas fisik (Sugondo, 2014).

Berdasarkan Kemenkes RI (2017), aktivitas fisik adalah gerakan tubuh yang terjadi akibat kerja otot rangka sehingga terjadi peningkatan pengeluaran energi dan tenaga. Prinsip utama aktivitas fisik pada obesitas adalah untuk meningkatkan pengeluaran energi dan membakar lemak. Secara umum, aktivitas fisik dibagi menjadi 3 kategori berdasarkan intensitas dan besaran kalori yang digunakan, yaitu aktivitas fisik ringan, aktivitas fisik sedang, dan aktivitas fisik berat.

## 2.2 Denyut Nadi

Denyut jantung (HR) ialah jumlah detak jantung per menit; nilai normal diterima sebagai 60 hingga 100 denyut per menit (DPM) (Oberman dan Bhardwaj, 2022). Detak jantung normal bervariasi dari orang ke orang. Seiring bertambahnya usia, perubahan kecepatan dan keteraturan denyut nadi dapat berubah dan bisa menandakan kondisi jantung atau kondisi lain yang perlu ditangani. Tempat terbaik untuk menghitung denyut nadi ialah pada pergelangan tangan, bagian dalam siku, sisi leher, dan bagian atas kaki. Untuk dapat menghitungnya, letakkan jari di atas denyut nadi dan hitung jumlahnya dalam 60 detik. Denyut nadi istirahat adalah saat jantung memompa jumlah darah terendah yang dibutuhkan karena sedang tidak berolahraga. Saat sedang duduk atau berbaring dan tenang, santai, tidak sakit, biasanya detak jantung antara 60 dpm hingga 100 dpm. Detak jantung yang  $< 60$  tidak selalu menandakan masalah medis bisa saja akibat mengonsumsi obat seperti *beta blocker*. Detak jantung yang lebih rendah juga umum terjadi pada orang yang banyak melakukan aktivitas fisik atau sangat atletis. Orang yang aktif sering



kali memiliki detak jantung istirahat yang lebih rendah (hingga 40) karena otot jantung mereka dalam kondisi yang lebih baik dan tidak perlu bekerja keras untuk mempertahankan detak yang stabil. Jumlah aktivitas fisik yang rendah atau sedang biasanya tidak banyak mengubah denyut nadi istirahat. Adapun faktor yang dapat mempengaruhi denyut nadi ialah suhu udara, posisi tubuh, emosi, ukuran tubuh, dan penggunaan obat-obatan (American Heart Association (AHA), 2015).

### **2.2.1 Denyut Nadi Maksimal (*Maximal Heart Rate*)**

Denyut nadi maksimal didefinisikan sebagai maksimal denyut nadi yang dapat dicapai seseorang ketika aktivitas fisik dilakukan secara maksimal. Denyut nadi maksimal dapat dihitung dengan dua ratus dua puluh dikurangi umur (Masruri, 2020).

### **2.2.2 Denyut Nadi Latihan**

Pengukuran denyut nadi latihan digunakan untuk memantau intensitas latihan yang telah ditetapkan sebelumnya. Pengukuran ini dilakukan dengan mengukur denyut nadi setelah selesai latihan (Masruri, 2020).

### **2.2.3 Denyut Nadi Istirahat (*Resting Heart Rate*)**

Denyut nadi yang diukur ketika seseorang tidak melakukan suatu aktivitas atau istirahat disebut sebagai denyut nadi istirahat. Denyut nadi istirahat dapat menggambarkan tingkat kebugaran dalam 10 sampai 15 detik (Masruri, 2020). Denyut nadi istirahat atau denyut nadi basal dapat diukur setelah bangun tidur pagi hari sebelum beranjak dari tempat tidur (Sandi, 2016).

### **2.2.4 Denyut Nadi Pemulihan (*Heart Rate Recovery*)**

Waktu yang diperlukan untuk mencapai denyut nadi normal setelah selesai melakukan latihan fisik disebut juga denyut nadi pemulihan. Hal

ini dilakukan untuk menentukan seberapa cepat denyut nadi kembali normal setelah aktivitas berat (Kusuma dkk., 2020). Pengukuran denyut nadi ini dilakukan 2-5 menit setelah latihan (Masruri, 2020). Semakin baik kondisi fisik seseorang, akan semakin cepat frekuensi denyut nadi saat istirahat (Sandi, 2016). Menurut Yolanda dkk. (2018), denyut nadi pemulihan menunjukkan penurunan denyut jantung dalam keadaan istirahat setelah melakukan aktivitas fisik.

PLJ setelah latihan merupakan suatu penanda tingkat kebugaran fisik. Terjadinya PLJ setelah latihan didasari oleh aktivitas sistem saraf parasimpatis. Hal ini dipengaruhi oleh beberapa faktor yaitu faktor intrinsik, faktor humoral, dan neural. Keseimbangan persarafan otonom jantung berupa simpatis dan parasimpatis dapat digambarkan dengan PLJ setelah latihan. PLJ dihasilkan oleh kombinasi antara deaktivasi saraf simpatis dan aktivasi saraf parasimpatis. Selama latihan, denyut jantung mengalami peningkatan akibat deaktivasi sistem saraf parasimpatis dan aktivasi sistem saraf simpatis. Penurunan denyut jantung selama pemulihan ini dipengaruhi oleh reaktivasi sistem saraf parasimpatis. Setelah 2-5 menit selesai olahraga, denyut nadi seharusnya dibawah seratus dua puluh kali per menit. Hal ini tergantung tingkat kebugaran seseorang. Denyut nadi yang lebih tinggi dapat disebabkan oleh kurangnya pendinginan maupun tingkat kebugaran seseorang. Penyakit atau olahraga yang terlalu keras dapat menyebabkan lambannya PLJ. Morbiditas penyakit kardiovaskular dapat diprediksi dengan parameter PLJ (Yolanda dkk., 2018).

Sebuah studi oleh Lipinski (2004) menunjukkan bahwa penurunan denyut jantung pemulihan dua menit setelah latihan dapat memprediksi adanya penyakit arteri koroner (CAD). Usia, jenis kelamin, IMT, kebiasaan dan aktivitas fisik memengaruhi penurunan denyut jantung pemulihan. Nilai penurunan PLJ setelah dua menit berolahraga dapat

mencerminkan bahwa seseorang berisiko terkena penyakit jantung jika <22 denyut per menit, atau kira-kira <12% dari denyut jantung maksimum. Prevalensi penyakit kardiovaskular terutama pada wanita usia 15-24 tahun (Devi dkk., 2019).

### 2.3 Senam Aerobik

Senam adalah latihan fisik yang dirancang secara sadar, terorganisir secara sistematis dan dilakukan secara sadar, yang tujuannya adalah pembentukan dan pengembangan kepribadian yang harmonis. Latihan aerobik adalah latihan yang membutuhkan oksigen, atau yang disebut juga sebagai daya tahan umum. Senam aerobik adalah sekumpulan gerakan yang sengaja dipilih sesuai dengan irama musik untuk mencapai ritme, kontinuitas, dan durasi tertentu. Latihan aerobik memiliki dua karakteristik, yaitu 1) Cukup melatih tubuh minimal 20-30 menit untuk olahraga, 2) Menawarkan aktivitas yang sangat menarik sehingga ingin mengulangi gerakan yang dilakukan sebelumnya (Pomatahu, 2015).

#### 2.3.1 Klasifikasi Senam Aerobik

Latihan aerobik dibagi menjadi 3, yaitu:

- a) Senam aerobik *low impact* adalah senam aerobik yang dilakukan dengan dampak ringan. Contohnya adalah gerakan cha-cha, mambo, dan grapevine.
- b) Aerobik *high impact* adalah latihan aerobik yang dilakukan tanpa kedua kaki menyentuh lantai pada waktu tertentu. Contohnya adalah gerakan lompat sergap dan melompat terus-menerus.
- c) *Mix impact aerobics* adalah gabungan dari gerakan *high impact* dan *low impact*. Contohnya adalah gerakan menekan, twist, dan sentakan.

Latihan aerobik dapat memberikan hasil yang diinginkan bila berdasarkan resep FITT, yaitu frekuensi, intensitas, waktu dan jenis (pola). Frekuensi adalah jumlah latihan per minggu, intensitas adalah seberapa keras tubuh bekerja atau latihan dilakukan, waktu (durasi) adalah durasi setiap latihan dan jenis (model) aerobik dipilih dan dikaitkan dengan fasilitas dan kesenangan disesuaikan (Wandasari, 2016).

Cara menentukan intensitas senam aerobik pada dasarnya sama dengan menentukan intensitas latihan pada olahraga lain. Intensitas latihan ditandai dengan tercapainya tingkat denyut nadi yang diharapkan meningkat. Secara umum, intensitas latihan yang ditentukan tercapainya denyut nadi sekitar 60-80% dari denyut nadi maksimal. Denyut nadi maksimal tadi ditentukan berbeda-beda dari tiap orang bergantung pada usianya. Cara menentukan denyut nadi maksimal dengan rumus:  $220 - \text{usia}$ . Sebagai contoh, jika berumur 20 tahun, denyut nadi maksimalnya adalah  $(220 - 20 = 200)$ , intensitas latihan adalah antara 60 – 80% dari denyut nadi maksimal, jadi denyut nadi berkisar antara 120 – 160 untuk orang yang berumur 20 tahun tadi, denyut nadinya harus mampu mencapai jumlah denyut nadi tersebut. Penentuan lama latihan harus disesuaikan dengan kemampuan dan tingkat keterlatihan orang tersebut. Jika orang itu masih pemula latihan cukup 10 menit saja, kemudian setelah kemampuannya meningkat, lama latihan boleh ditambah. Bila orang yang terlatih latihan sebanyak  $\pm 30$  menit (Pomatahu, 2015).

### 2.3.2 Tahapan Senam Aerobik

Karen S. Mazzeo, M. Ed. (2007) dalam Wandasari (2016), dalam bukunya *Fitness! Fifth Edition* tahapan senam aerobik, terdiri dari:

1. Pemanasan, dalam 15 menit:
  - a) *Solation*, posisi tidak berpindah, sebagai contoh posisi *half squat* (kaki selebar atau setengah bahu dan lutut sedikit ditekuk)

Gerakan terbatas pada sendi dan otot lokal. Tujuan dari fase ini adalah untuk menaikkan suhu, menyiapkan otot dan persendian pada tempatnya untuk dapat melakukan latihan selanjutnya.

- b) *Full body movement*, seluruh otot tubuh digerakan dengan gerakan *bouncing* menekuk dan meluruskan tungkai dengan tujuan melatih semua otot dan persendian.
  - c) *Stretching*, diusahakan menjaga gerakan secara teknik, tujuan, dan intensitas. Peregangan dinamis (*dynamic stretch*) dilakukan pada tahap ini. Bagian tubuh yang memerlukan perenggangan, yaitu punggung, pantat, paha depan, paha belakang, dan betis.
2. Latihan Inti I (*cardiorespiratory*), bertujuan untuk melatih pernapasan, *fat loss* dan daya tahan otot tubuh secara total, dilakukan dalam waktu 20 menit, terdiri dari latihan:
- a) *Pre-aerobic (low impact)*,
  - b) *Peak-aerobic*, tujuan yang kita capai harus dipertahankan dalam jangka waktu tertentu, misalnya tujuan yang ingin dicapai adalah latihan sistem peredaran darah dan pernapasan melalui kelas dampak campuran.
  - c) *Post-aerobic (low impact)*, pilihlah gerakan-gerakan yang paling sedikit konsentrasinya, dimana menggunakan gerakan-gerakan yang ada pada sesi latihan pra-aerobik, perlu disesuaikan intensitasnya dan dikurangi intensitasnya secara bertahap.
3. Latihan Inti II (*challestenic*), dilakukan selama 15 menit, terdiri dari latihan:
- a) Pengencangan.
  - b) Penguatan (*strength*).
  - c) Kelentukan (*flexibility*).
4. Pendinginan (*cooling down*), dilakukan selama 10 menit, terdiri dari latihan:
- a) *Dynamic stretching*.

- b) *Static stretching*.

### 2.3.3 Manfaat Senam Aerobik

- a) Meningkatkan daya tahan tubuh dan mengurangi kelelahan,
- b) Senam aerobik dapat memperkuat sistem kekebalan tubuh, sehingga tidak mudah terserang penyakit ringan yang disebabkan oleh virus, seperti pilek dan flu,
- c) Mengurangi risiko kesehatan seperti obesitas, penyakit jantung, tekanan darah tinggi, stroke, dan jenis kanker tertentu (Pomatahu, 2015).

### 2.4 Hubungan IMT dengan Denyut Nadi Pemulihan

Pada penelitian Fan dkk. (2020) dikatakan bahwa di antara 124 sukarelawan yang telah menyelesaikan kuesioner gaya hidup dan tes kebugaran dengan 11,3% kelebihan berat badan dan 8,9% kekurangan berat badan, ada 34,7% peserta mengaku melakukan aktivitas fisik sedang <3 jam/minggu yang dinilai menurut Pedoman Aktivitas Fisik Nasional Pemerintah Inggris dan secara fisik tidak fit (merasa lelah). Tes kebugaran menunjukkan bahwa distribusi  $VO_2$  max berbanding terbalik dengan pemulihan denyut jantung dan kedua nilai tersebut secara signifikan berkorelasi dengan tingkat latihan, kebugaran yang dinilai sendiri dan IMT. Peserta yang berolahraga <3 jam/minggu, atau merasa tidak fit atau kelebihan berat badan memiliki  $VO_2$  max dan pemulihan detak jantung yang jauh lebih rendah daripada rekan-rekan mereka.

Menurut WHO, terdapat 1,9 miliar individu *overweight* pada tahun 2014 dengan usia 18 tahun ke atas. Dari 1,9 miliar individu yang *overweight*, terdapat 600 juta orang dewasa yang obesitas. Prevalensi penyakit kardiovaskular lebih tinggi di antara individu yang kelebihan berat badan dan obesitas dibandingkan dengan individu yang memiliki IMT normal. Hal ini dapat disebabkan oleh perubahan regulasi otonom kardiovaskular. Risiko

terkena penyakit kardiovaskular juga lebih tinggi di antara individu yang tidak aktif secara fisik. Sebanyak 60% orang dewasa Amerika tidak aktif secara teratur dan 25% dari mereka tidak aktif sama sekali. Individu obesitas dan *overweight* cenderung tidak aktif secara fisik dan telah menunjukkan bahwa ada hubungan negatif antara IMT dan pemulihan denyut jantung (HRR). HRR didefinisikan sebagai perbedaan denyut jantung antara latihan maksimum dan 1 menit kemudian selama masa pemulihan setelah berhenti latihan. HRR setelah latihan stres adalah karena penarikan sistem saraf simpatik dan reaktivasi sistem saraf parasimpatis. Sistem saraf parasimpatis diubah pada individu obesitas sehingga menyebabkan HRR yang buruk setelah latihan. Latihan aerobik tidak hanya dapat mengurangi komposisi tubuh tetapi juga meningkatkan kontrol kardiovaskular otonom (Mir, 2016).

Temuan menunjukkan bahwa aktivitas sistem saraf parasimpatis meningkat dengan penurunan berat badan dan tonus vagal jantung meningkat secara signifikan setelah penurunan berat badan. Tonus vagal jantung dikendalikan terutama oleh sistem saraf parasimpatis dan ini membantu meningkatkan pemulihan detak jantung (HRR). Ada dua fase pemulihan detak jantung, fase cepat dan fase lambat. Fase cepat karena reaktivasi parasimpatis jantung sedangkan fase lambat karena penarikan simpatik jantung. Jika ada gangguan pada sistem saraf otonom maka HRR akan melambat. HRR dapat digunakan untuk menilai fungsi otonom jantung dan sebagai penanda tonus vagal jantung. Pemulihan detak jantung yang tidak normal setelah stres latihan dapat dianggap sebagai disfungsi sistem saraf otonom (Mir, 2016).

Obesitas dapat memicu munculnya berbagai keadaan dan dapat dipicu juga oleh berbagai hal. Jika faktor-faktor risiko tersebut tidak tertangani dengan baik maka akan mendorong peningkatan senyawa oksigen reaktif (*Reactive Oxygen Species* – ROS) sebagai suatu radikal bebas secara berlebihan, sehingga timbul keadaan stres oksidatif pada vaskularisasi. Stres oksidatif juga dapat disebabkan oleh semakin menurunnya tingkat kebugaran fisik yang

ditandai dengan turunnya nilai  $VO_2$  max pada saat uji *treadmill*, serta semakin bertambahnya usia. Stres oksidatif menyebabkan produksi nitrat oksida (NO) yang merupakan vasodilator utama pada endotel menjadi berkurang, sebaliknya terjadi kenaikan pelepasan endotelin-1 yang berfungsi sebagai vasokonstriktor. Kedua hal tersebut menyebabkan terjadinya disfungsi endotel yang diawali dengan timbulnya inflamasi pada dinding pembuluh darah. Inflamasi dinding pembuluh darah juga dapat disebabkan oleh faktor genetik (adanya riwayat PJK pada keluarga). Proses inflamasi menyebabkan penumpukan monosit dan lipid (terutama lipoprotein berdensitas rendah) di tempat yang rusak. Melalui endotelium yang rusak, monosit menembus endotelium dinding pembuluh darah dan berdiferensiasi menjadi makrofag. Makrofag kemudian mencerna dan mengoksidasi endapan lipoprotein, membuatnya tampak berbusa. Sel-sel busa makrofag kemudian menyatu di dalam pembuluh darah untuk membentuk lapisan lemak. Lapisan lemak beserta jaringan fibrosa di sekitarnya berproliferasi membentuk ateromatosa (kerusakan lemak) yang tumbuh semakin besar, menyebabkan plak menonjol ke dalam lumen arteri, secara signifikan mengurangi aliran darah, bahkan menghalangi seluruh pembuluh darah. Fibroblas plak ini juga menyimpan sejumlah besar jaringan ikat padat yang menyebabkan arteri menjadi kaku dan tidak fleksibel. Selain itu, garam kalsium sering mengendap bersama kolesterol dan lipid, sehingga menimbulkan kalsifikasi keras yang menyebabkan arteri menjadi saluran keras. Penebalan dan kekakuan dinding arteri akibat penimbunan plak ateromatosa ini dikenal dengan istilah aterosklerosis atau penyakit jantung koroner (PJK) jika terjadi di jantung. Aterosklerosis koroner (PJK) yang diawali dari disfungsi endotel tersebut menyebabkan menurunnya aliran darah yang berakibat terjadinya penurunan kadar oksigen dalam darah arteri sehingga sel-sel tubuh menjadi hipoksia termasuk ujung-ujung saraf otonom jantung. Dampak dari turunnya kadar oksigen dalam darah ini adalah terjadinya disfungsi otonom yang ditandai dengan penurunan aktivitas saraf parasimpatis dan peningkatan aktivitas saraf simpatis, di mana yang terakhir ini dapat juga merupakan stimulus langsung

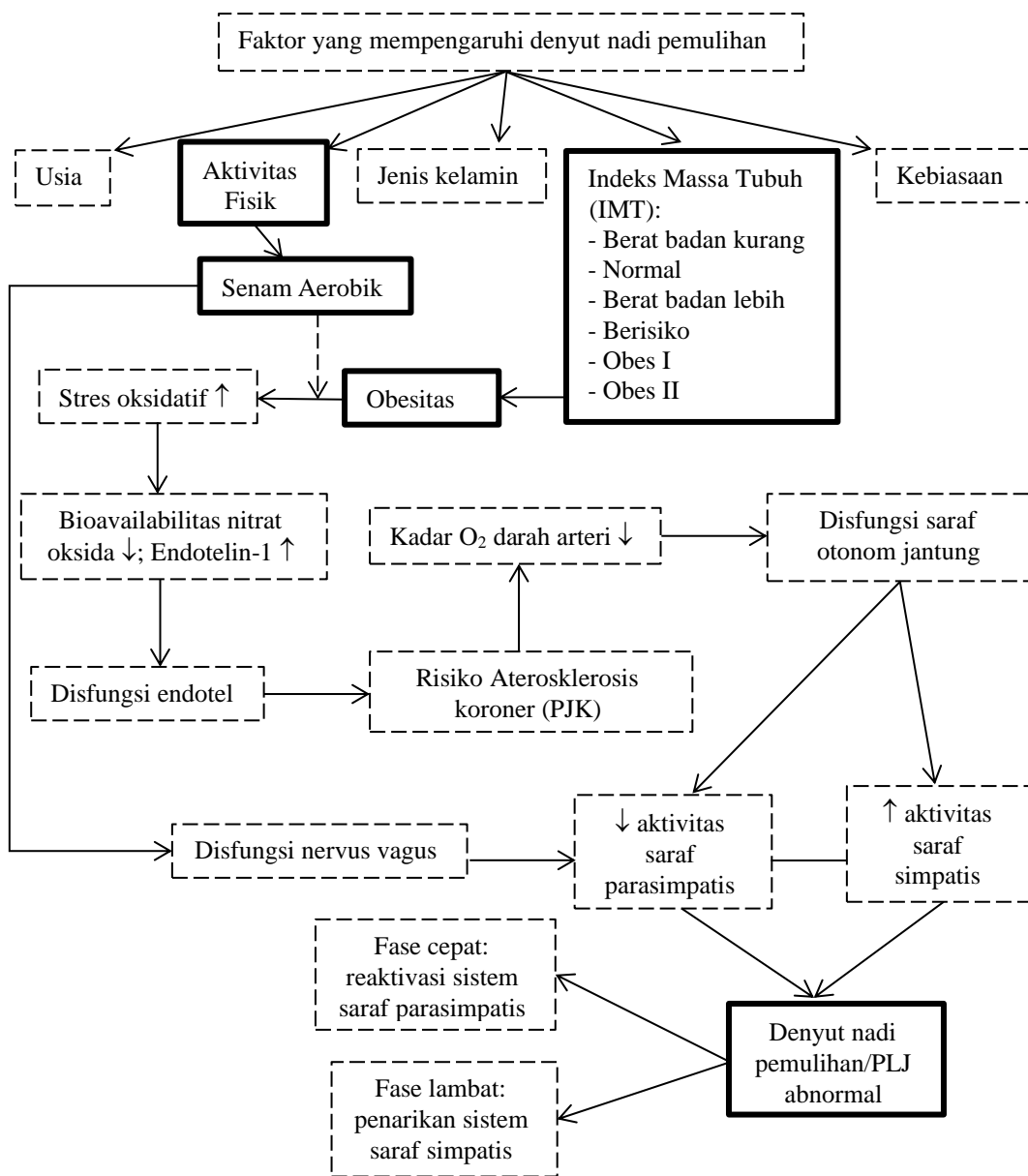


dari naiknya konsentrasi leptin dalam plasma darah pada individu obesitas. Disfungsi otonom mengakibatkan timbulnya abnormalitas PLJ setelah uji *treadmill*. Namun, disfungsi otonom tidak akan muncul sebagai suatu kelainan yang mendasari perlambatan PLJ jika seseorang mengonsumsi obat-obat jantung sebelum melakukan pengujian (Utami, 2014).

Penurunan denyut jantung pemulihan selama 2 menit terjadi pada remaja putri Universitas Esa Unggul setelah dilakukan intervensi senam aerobik. Selama berolahraga, saraf simpatik diaktifkan dan menyebabkan peningkatan tekanan darah, menyebabkan reseptor tekanan merespons dengan cepat. Peningkatan yang terjadi akan direspon oleh tubuh untuk mempertahankan homeostatis dengan mengaktifkan saraf parasimpatis dan menurunkan aktivitas saraf simpatis, dimana aktivasi saraf parasimpatis dapat memperlambat aktivitas denyut jantung sehingga denyut jantung pasca latihan dapat dikurangi. Aktivitas fisik dapat meningkatkan aliran oksigen dan nutrisi ke otot, yang dapat menyebabkan serat otot mengandung lebih banyak mioglobin. Fungsi mioglobin mirip dengan hemoglobin, yaitu meningkatkan laju pengangkutan oksigen dari darah ke otot. Semakin cepat darah beroksigen mengalir ke otot, kontraksi otot akan meningkat untuk mengembalikan darah ke jantung, volume sekuncup, dan curah jantung juga akan meningkat. Peningkatan tekanan darah yang tiba-tiba menyebabkan reseptor tekanan jantung terstimulasi sehingga menghasilkan umpan balik negatif yaitu penurunan aktivitas sistem saraf simpatis dan aktivasi sistem saraf parasimpatis. Kontraksi otot yang terjadi selama latihan mempercepat oksidasi asam laktat (sumber energi saat otot berkontraksi). Ini dapat meningkatkan aliran darah ke otot yang kencang. Ketika darah bersirkulasi dengan baik, pembersihan asam laktat dari otot yang berkontraksi menjadi cepat, dan pengangkutan laktat ke otot yang tidak aktif dan jaringan lain menjadi lebih lancar. Asam laktat yang terdapat di otot dan jaringan digunakan sebagai cadangan energi dengan mengubahnya kembali menjadi glukosa, yang kemudian disimpan di dalam otot. Pemulihan kadar asam laktat yang cepat ini diterima dengan rangsangan reseptor kimia di

pembuluh darah, kemudian reseptor ini kembali memberikan umpan balik negatif ke otak, mengurangi aktivitas saraf simpatis, dan meningkatkan aktivitas sistem saraf parasimpatis untuk mempercepat proses penyembuhan dan mengurangi nilai denyut nadi pemulihan dalam 2 menit (Devi dkk., 2019).

### 2.5 Kerangka Teori



**Keterangan:**

   : Variabel yang tidak diamati

   : Variabel yang diamati

**Gambar 6** Kerangka Teori (Devi dkk., 2019; Mir, 2016; Utami, 2014).

## 2.6 Kerangka Konsep



**Gambar 7** Kerangka Konsep.

## 2.7 Hipotesis

**H<sub>0</sub>:** Tidak terdapat hubungan antara indeks massa tubuh dengan denyut nadi pemulihan pada peserta senam aerobik di studio senam Lampung Walk.

**H<sub>a</sub>:** Terdapat hubungan antara indeks massa tubuh dengan denyut nadi pemulihan pada peserta senam aerobik di studio senam Lampung Walk.

## **BAB III**

### **METODE PENELITIAN**

#### **3.1 Rancangan Penelitian**

Rancangan penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah desain penelitian analitik observasional dengan pendekatan *cross sectional* untuk menjelaskan hubungan indeks massa tubuh (IMT) dengan denyut nadi pemulihan pada peserta senam aerobik di studio senam Lampung Walk.

#### **3.2 Tempat dan Waktu Penelitian**

Penelitian ini dilaksanakan pada studio senam Lampung Walk. Dimana penelitian ini dilakukan pada bulan Oktober 2022 hingga bulan November 2022.

#### **3.3 Populasi dan Sampel**

##### **3.3.1 Populasi**

Menurut Sugiyono dalam Eravianti (2021), populasi adalah wilayah generalisasi yang terdiri atas objek/subjek yang mempunyai kuantitas dan karakteristik tertentu yang ditetapkan oleh peneliti untuk dipelajari dan kemudian ditarik kesimpulannya. Populasi dalam penelitian ini adalah 50 peserta senam aerobik pada studio senam Lampung Walk yang sesuai dengan kriteria inklusi.

##### **3.3.2 Sampel**

Sampel adalah sebagian dari jumlah dan karakteristik yang dimiliki oleh populasi (Eravianti, 2021). Pada penelitian ini, pengambilan sampel

dilakukan dengan menggunakan metode *consecutive sampling* yang artinya penarikan sampel berdasarkan kriteria yang telah ditetapkan. Untuk teknik pengambilan sampel menggunakan teknik analitik kategorik tidak berpasangan untuk mengetahui besaran sampel minimal. Rumus besar sampel yang digunakan dihitung dengan menggunakan rumus:

$$n = \frac{N}{1+N(d)^2}$$

Keterangan:

n = Jumlah sampel.

N = Besar populasi.

d = Tingkat signifikansi (p), dengan taraf kepercayaan 95% yaitu 0,05

Untuk jumlah populasi 50 orang, maka dari data tersebut didapatkan hasil sebagai berikut:

$$n = \frac{N}{1+N(d)^2}$$

$$n = \frac{50}{1+50(0,05)^2}$$

$$n = \frac{50}{1,125} = 44,4$$

Berdasarkan perhitungan besar sampel adalah 45 orang, dengan perkiraan *drop out* 10% maka total besar sampel minimal adalah 50 orang.

### 3.4 Kriteria Penelitian

#### 3.4.1 Kriteria Inklusi

1. Usia produktif (15-64 tahun).
2. Peserta senam aerobik di studio senam Lampung Walk.

3. Bersedia ikut serta dalam penelitian dan mengikuti seluruh rangkaian penelitian serta menandatangani *informed consent*.

#### **3.4.2 Kriteria Eksklusi**

1. Memiliki riwayat gangguan kardiovaskular.
2. Memiliki riwayat gangguan muskuloskeletal.
3. Sedang mengonsumsi obat penurun/penambah berat badan dan sejenisnya.
4. Tidak hadir saat penelitian ataupun tidak bersedia ikut serta dalam penelitian.
5. Tidak dapat menyelesaikan seluruh rangkaian penelitian.

### **3.5 Identifikasi Variabel**

#### **3.5.1 Variabel Independen (Variabel Bebas)**

Variabel bebas dalam penelitian ini adalah indeks massa tubuh (IMT).

#### **3.5.2 Variabel Dependen (Variabel Terikat)**

Variabel terikat dalam penelitian ini adalah denyut nadi pemulihan.

### 3.6 Definisi Operasional

Definisi operasional penelitian adalah sebagai berikut :

**Tabel 4** Definisi Operasional.

Variabel	Definisi	Alat Ukur	Hasil Ukur	Skala
<b>Bebas</b> IMT	Indeks massa tubuh adalah indeks statistik yang menggunakan berat dan tinggi badan seseorang untuk memberikan perkiraan lemak tubuh pada pria dan wanita dari segala usia (Weir & Jan, 2022).	Timbangan digital dan <i>microtoise</i>	<18,5 = BB kurang 18,5-22,9 = Normal ≥23,0 = BB lebih ≥25,0 = Berisiko	Kategorik
<b>Terikat</b> Denyut nadi pemulihan	Denyut nadi pemulihan adalah waktu yang dibutuhkan untuk mencapai denyut nadi normal kembali diukur setelah seseorang selesai melakukan aktivitas latihan (Kusuma dkk., 2020). Nilai penurunan PLJ setelah dua menit melakukan latihan dapat mencerminkan bahwa seseorang memiliki risiko terkena penyakit jantung jika <22 denyut per menit atau sekitar <12% dari denyut nadi maksimal (Devi dkk., 2019).	Oximeter dan <i>stopwatch</i>	Penurunan ≤22x/menit = abnormal Penurunan >22x/menit = normal (pada menit ke-2)	Kategorik

Sumber : (Weir & Jan, 2022; Kusuma dkk., 2020; Devi dkk., 2019)

### 3.7 Metode Pengumpulan Data

Data yang diperoleh dalam penelitian ini berupa data primer. Data primer adalah data yang diperoleh peneliti secara langsung melalui sumber yaitu peserta senam aerobik di studio senam Lampung Walk yang memenuhi kriteria. Dalam penelitian ini, data primer diperoleh dengan cara pengukuran langsung berat badan dan tinggi badan untuk menilai IMT sebelum



pelaksanaan senam serta denyut nadi pemulihan sesudah pelaksanaan senam kepada para peserta senam aerobik.

### **3.8 Alat dan Bahan Penelitian**

Alat dan bahan yang digunakan untuk penelitian ini ialah:

- a. Timbangan berat badan digital;
- b. *Microtoise*;
- c. Oximeter;
- d. *Stopwatch*;
- e. Alat tulis.

### **3.9 Prosedur Penelitian**

Setelah didapatkannya izin etik, penelitian ini diawali dengan permintaan izin kepada pihak studio senam Lampung Walk maupun instruktur untuk melakukan penelitian kepada peserta senam aerobik. Selanjutnya, peneliti menjelaskan kegiatan dan pengukuran yang dilakukan kepada responden. Jika responden setuju, responden diminta untuk menandatangani lembar *informed consent*. Sebelum dimulainya sesi senam, peneliti mengukur berat badan dan tinggi badan responden. Lalu, dilanjutkan dengan pelaksanaan senam aerobik oleh instruktur. Denyut nadi pemulihan diukur setelah pelaksanaan senam aerobik selesai.

#### **Prosedur pengukuran IMT pada responden:**

1. Menyiapkan alat pengukur yaitu timbangan dan *microtoise* dan melakukan kalibrasi sebelum digunakan.
2. Meminta responden meletakkan barang-barang yang memberatkan tubuh dan melepaskan alas kaki.
3. Meminta responden naik ke atas timbangan dengan keadaan tegap dan peneliti mencatat hasilnya.

4. Peneliti meminta responden untuk berdiri dengan keadaan membelakangi *microtoise*.
5. Peneliti meminta responden berdiri tegap, pandangan lurus ke depan, kaki dirapatkan, memposisikan belakang kepala, gluteus dan tumit menyentuh tembok.
6. Menarik *microtoise* hingga sampai ke kepala responden kemudian mencatat hasilnya.
7. Menghitung IMT responden dengan menggunakan rumus :

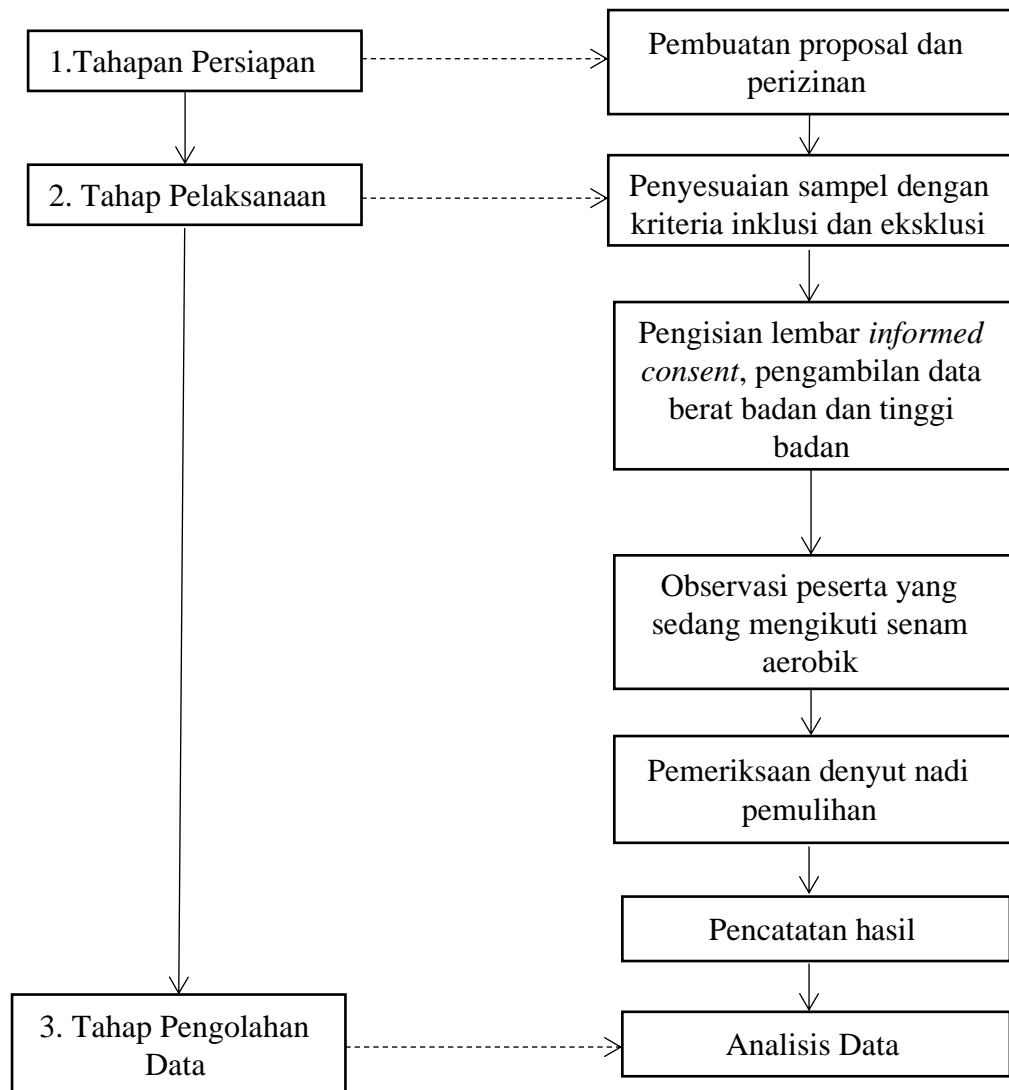
$$\text{IMT (kg/m}^2\text{)} = \frac{\text{Berat Badan (kg)}}{[\text{Tinggi Badan (m)}]^2}$$

8. Dari hasil IMT yang didapat, peneliti mengkategorikan hasil tersebut berdasarkan IMT menurut kriteria Asia Pasifik.

**Prosedur pengukuran denyut nadi pemulihan pada responden:**

1. Menyiapkan alat pengukur yaitu oximeter dan *stopwatch*.
2. Responden diminta oleh peneliti untuk duduk terlebih dahulu setelah senam aerobik.
3. Peneliti meminta responden untuk meletakkan tangannya di tempat yang datar, memakaikan dan menyalakan oximeter pada jari responden.
4. Melihat hasil denyut nadi pada menit ke-0 dan mencatat hasilnya.
5. Menyalakan *stopwatch* untuk 1 menit berikutnya.
6. Setelah *stopwatch* berbunyi, peneliti memakaikan kembali dan menyalakan oximeter pada jari responden.
7. Melihat hasil denyut nadi pada menit ke-1 dan mencatat hasilnya.
8. Menyalakan *stopwatch* untuk 1 menit berikutnya.
9. Setelah *stopwatch* berbunyi, peneliti memakaikan dan menyalakan oximeter pada jari responden.
10. Melihat hasil denyut nadi pada menit ke-2 dan mencatat hasilnya.

### 3.10 Alur Penelitian



**Gambar 8** Alur Penelitian

### 3.11 Pengolahan Data

Data yang didapatkan dari proses pengumpulan data pada lembar observasi dilakukan pengolahan data menggunakan *software* statistik dengan langkah:

- Editing*, memeriksa kelengkapan, kejelasan, konsistensi, dan relevansi data.

- b. *Coding*, mengelompokkan data yang dikumpulkan dan diberikan kode atau simbol tertentu untuk memudahkan mengolah dan menganalisis data di komputer.
- c. *Entry data*, memasukkan data ke dalam *database* komputer menggunakan *software* statistik.
- d. *Cleaning*, pengecekan kembali data yang sudah masuk apakah terdapat kesalahan atau tidak.
- e. Tabulasi, mengelompokkan data dalam bentuk tabel.

### **3.12 Analisis Data**

#### **3.12.1 Analisis Data Univariat**

Analisa univariat dapat mendeskripsikan karakteristik variabel yang diteliti yaitu baik variabel bebas maupun variabel terikat. Analisis univariat bertujuan untuk mengetahui distribusi frekuensi masing-masing variabel bebas terhadap variabel terikat meliputi karakteristik subjek berdasarkan usia, berat badan, tinggi badan, IMT, dan denyut nadi pemulihan.

#### **3.12.2 Analisis Data Bivariat**

Analisis bivariat bertujuan mencari hubungan antara variabel bebas dan variabel terikat. Pada penelitian ini, dilakukan dengan menggunakan uji *Chi-square* dengan uji *Kolmogorov-Smirnov* sebagai uji alternatif. Uji *Chi-square* dilakukan dengan menggunakan tabel 2xK, dengan tingkat kepercayaan 95% dan nilai korelasi ( $\alpha = 0,05$ ).

### **3.13 Etika Penelitian**

Penelitian ini telah mendapatkan surat lulus etik dari Komisi Etik Penelitian Kesehatan Fakultas Kedokteran Universitas Lampung dengan nomor 4049/UN26.18/PP.05.02.00/2022.

## **BAB V**

### **KESIMPULAN DAN SARAN**

#### **5.1 Simpulan**

Kesimpulan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Hasil penelitian ini menunjukkan dari 50 sampel peserta senam aerobik terdapat 12 sampel (24%) yang dikategorikan memiliki IMT normal, 1 sampel (2%) yang dikategorikan memiliki IMT *overweight*, dan 1 sampel (2%) yang dikategorikan memiliki IMT obesitas yang mengalami penurunan denyut nadi pemulihan dikatakan normal.
2. Hasil penelitian ini menunjukkan dari 50 sampel peserta senam aerobik terdapat 19 sampel (38%) yang dikategorikan memiliki IMT *overweight* dan 17 sampel (34%) yang dikategorikan memiliki IMT obesitas yang mengalami penurunan denyut nadi pemulihan dikatakan abnormal.
3. Terdapat hubungan antara Indeks Massa Tubuh (IMT) dengan denyut nadi pemulihan (*p-value* 0,000) pada peserta senam aerobik di studio senam Lampung Walk.

#### **5.2 Saran**

Saran dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Pada penelitian selanjutnya disarankan untuk menambahkan variabel perancu yang diperkirakan akan memengaruhi hasil kemurnian hubungan antara indeks massa tubuh (IMT) dengan denyut nadi pemulihan.
2. Diharapkan bagi peneliti selanjutnya untuk dapat menggunakan indikator lainnya selain IMT dalam menentukan profil antropometri sampel.

3. Penelitian selanjutnya diharapkan dapat menggunakan desain penelitian kausal untuk mengetahui hubungan sebab dan akibat dari masing-masing variabel.

## DAFTAR PUSTAKA

- American Heart Association (AHA). 2015. All About Heart Rate (Pulse). <https://www.heart.org/en/health-topics/high-blood-pressure/the-facts-about-high-blood-pressure/all-about-heart-rate-pulse>
- Arisman. 2011. Buku Ajar Ilmu Gizi Obesitas, Diabetes Mellitus, & Dislipidemia (A. Mahode & N. Astuti, Ed.). EGC.
- Asil E, Surucuoglu MS, Cakiroglu FP, Ucar A, Ozcelik AO, Yilmaz MV, dkk. 2014. Factors That Affect Body Mass Index of Adults. *Pakistan Journal of Nutrition*, 13(5), 255-260.
- Berawi KN dan Ningrum AF. 2017. Faktor Risiko Obesitas dan Kejadian Asma. *Majority*, 6(2), 6–11.
- Bonen A dan Belcastro AN. 2006. Comparison of self selected recovery methods on lactic acid removal rates. *Medicine Science Sports*, 8(3), 176-178.
- Candrawati S. 2011. Hubungan tingkat aktivitas fisik dengan indeks massa tubuh (IMT) dan lingkar pinggang mahasiswa. *The Soedirman Journal of Nursing*, 6(2), 112-118.
- Chakraborty PA, Talukder A, Haider SS, dan Gupta R. das. 2022. Prevalence and factors associated with underweight, overweight and obesity among 15-49-year-old men and women in Timor-Leste. *PLoS ONE*, 17(2), 1–13. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0262999>
- Devi LMNS, Winaya IMN, dan Tianing NW. 2019. Penurunan Denyut Nadi Pemulihan 2 Menit Setelah Zumba Pada Remaja Putri Usia 16-18 Tahun. *Majalah Ilmiah Fisioterapi Indonesia (MIFI)*, 7(1), 6–9. <https://ojs.unud.ac.id/index.php/mifi/index>
- Dimkpa U dan Oji JO. 2009. Association of heart rate recovery after exercise with indices of obesity in healthy, non-obese adults. *European Journal of Applied Physiology*, 108(4), 695–699. <https://doi.org/10.1007/s00421-009-1276-2>

- Direktorat Gizi Masyarakat dan Kemenkes RI. 2018. Buku Saku Pemantauan Status Gizi Tahun 2017. Kemenkes RI.
- Eravianti. 2021. Metodologi Penelitian Kesehatan (Niken, Ed.). Stikes Syedza Saintika.
- Fan LM, Collins A, Geng L, dan Li JM. 2020. Impact of unhealthy lifestyle on cardiorespiratory fitness and heart rate recovery of medical science students. *BMC Public Health*, 20(1012), 1–8. <https://doi.org/10.1186/s12889-020-09154-x>
- Fryar CD, Carroll MD, dan Afful J. 2020. Prevalence of Underweight Among Adults Aged 20 and Over: United States, 1960–1962 Through 2017–2018. *NCHS Health E-Stats*. <https://www.cdc.gov/nchs/data/hestat/underweight-adult-17-18/underweight-adult.htm>
- Hauswirth C. 2013. Recovery for performance in sport. *University Of the Basque Country*, 5(7), 50-53.
- Herru dan Priatna H. 2015. Penambahan resistance exercise pada senam aerobik lebih baik terhadap penurunan denyut nadi 2 menit setelah latihan pada remaja putri usia 17-21 tahun. *Journal Fisioterapi*, 15(1), 29-37.
- Kemenkes RI. 2017. Panduan Pelaksanaan Gerakan Nusantara Tekan Angka Obesitas (GENTAS).
- Kemenkes RI. 2018a. Hasil Utama RISKESDAS 2018. Badan Penelitian Dan Pengembangan Kesehatan. [https://kesmas.kemkes.go.id/assets/upload/dir\\_519d41d8cd98f00/files/Hasil-riskesdas-2018\\_1274.pdf](https://kesmas.kemkes.go.id/assets/upload/dir_519d41d8cd98f00/files/Hasil-riskesdas-2018_1274.pdf)
- Kemenkes RI. 2018b. Klasifikasi Obesitas Setelah Pengukuran IMT. <http://p2ptm.kemkes.go.id/infographic-p2ptm/obesitas/klasifikasi-obesitas-setelah-pengukuran-imt>
- Krismawati LDE, Andayani NLN, dan Wahyuni N. 2019. Hubungan antara aktivitas fisik dengan indeks massa tubuh (IMT) pada remaja usia 16-18 tahun di SMA Negeri 2 Denpasar. *Majalah Ilmiah Fisioterapi Indonesia (MIFI)*, 7(1), 29-32.
- Kusuma GR, Basuki SW, Risanti ED, dan Hernawan B. 2020. Nadi Istirahat Dan Nadi Pemulihan Dipengaruhi Oleh Rutinitas Olahraga (Resting pulse and



- heart rate recovery influenced by routinely exercise). *Herb-Medicine Journal*, 3(3), 85–90.
- Lins TCB, Valente LM, Filho DCS, Silva OBE. 2015. Relation between heart rate recovery after exercise testing and body mass index. *Rev Port Cardiol*, 34(1), 27-33.
- Masruri AB. 2020. Pengaruh Swedish Massage dan Massage Kebugaran Pasca Aktivitas Fisik (MKPF) Terhadap Tekanan Darah dan Denyut Nadi Setelah Melakukan Aktivitas Olahraga [Skripsi]. Universitas Negeri Yogyakarta.
- Mir IA. 2016. Relationship Between BMI & HRR After 4 Weeks of Aerobic Training. Universiti Tunku Abdul Rahman.
- Nurkhopipah A, Probandari AN, dan Anantanyu S. 2018. Kebiasaan Makan, Aktivitas Fisik Dan Indeks Massa Tubuh (IMT) Mahasiswa S-1 Universitas Sebelas Maret Surakarta.
- Oberman R dan Bhardwaj A. 2022. *Physiology, Cardiac*. StatPearls Publishing. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK526089/>
- Oswal A dan Yeo G. 2010. Leptin and the control of body weight: a review of its diverse central targets, signaling mechanism, and role in the pathogenesis of obesity. *Silver Spring*, 18(2), 221-229.
- Panuganti KK, Nguyen M, dan Kshirsagar RK. 2022. *Obesity*. StatPearls Publishing. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK459357/>
- Pomatahu AR. 2015. *Senam Aerobik (Mosesahi) Untuk Kesehatan Paru*. Ideas Publishing.
- Pradana A. 2014. Hubungan Antara Indeks Massa Tubuh (IMT) Dengan Nilai Lemak Viseral (Studi Kasus Pada Mahasiswa Kedokteran Undip) [Skripsi]. Universitas Diponegoro.
- Purnell JQ. 2018. Definitions, Classification, and Epidemiology of Obesity (K. Feingold, B. Anawalt, & A. Boyce, Ed.). MDText.com, Inc. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK279167/>
- Putri SR, Angraini DI, dan Kurniawan B. 2017. Korelasi Asupan Makan terhadap Kadar Trigliserida pada Mahasiswa Obesitas di Fakultas Kedokteran Universitas Lampung. *J Agromed Unila*, 4(2), 232–237.

- Rissanen P, Kallunki AF, dan Rissanen A. 2001. Cardiac parasympathetic activity is increased by weight loss in health obese women. *Obes Res*, 9(10), 637-643.
- Saelan, Teguh S. 2018. Pengaruh Pola Hidup Terhadap Perubahan Denyut Nadi Pada Pasien Heart Failure. *Jurnal Kesehatan Kusuma Husada*, 78-86.
- Sandi IN. 2016. Pengaruh Latihan Fisik Terhadap Frekuensi Denyut Nadi. *Sport and Fitness Journal*, 4(2), 1–6.
- Sugondo S. 2014. Buku Ajar Ilmu Penyakit Dalam Jilid II: Obesitas (S. Setiati, I. Alwi, A. W. Sudoyo, M. Simadibrata, B. Setiyohadi, & A. F. Syam, Ed.; VI). InternaPublishing.
- Tomarere EL. 2011. Hubungan tingkat aktivitas fisik dengan lingkaran pinggang dan indeks massa tubuh karyawan pusat administrasi FKUI usia 25-45 tahun. Jakarta : PS IKO.
- Utami M. 2014. Hubungan Indeks Massa Tubuh dan Faktor Lain Dengan Pemulihan Laju Jantung Setelah Uji Treadmill Pada Penerbang Sipil di Indonesia [TESIS]. Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia.
- Valani FB, Sutyarso, Rahmanisa S, dan Mustofa S. 2018. Hubungan Tingkat Obesitas Terhadap Fungsi Seksual Wanita Usia Subur di Kota Bandar Lampung. *Majority*, 7(2), 101–107.
- Wahyuni N. 2014. Pemulihan berenang lambat gaya bebas lebih efektif dibandingkan dengan pemulihan berenang lambat gaya dada dalam mempercepat pemulihan denyut nadi setelah latihan maksimal pada atlet renang pria group renang bayusuta di Denpasar. 2014. [Tesis]. Denpasar : Universitas Udayana.
- Wandasari CP. 2016. Perbedaan Kadar Albumin Antara Penggiat Bodybuilding Dengan Penggiat Senam Aerobik [SKRIPSI]. Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
- Weir CB dan Jan A. 2022. BMI Classification Percentile And Cut Off Points. StatPearls Publishing. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK541070/>
- Wijaya GBR, Muliarta IM, dan Permana P. 2020. Faktor-Faktor Yang Berpengaruh Pada Indeks Massa Tubuh (IMT) Pada Anak Sekolah Menengah Atas (SMA) di Kecamatan Buleleng, Bali, Indonesia Tahun 2016. *Intisari Sains Medis*, 11(1), 223–227. <https://doi.org/10.15562/ism>

Yolanda Y, Rizki Akbar M, dan Rahmawaty I. 2018. Hubungan Antara Indeks Massa Tubuh Dan Lemak Tubuh Terhadap Pemulihan Laju Jantung Pada Penderita Berat Badan Berlebih Dewasa Muda.

Yusuf J, Muthoharoh A, Maulid MG, Januar AS, Magfiroh I. 2021. Khasiat Air Kelapa Hijau terhadap Denyut Nadi Pemulihan pada Atlet Atletik. Semarang: CV Pilar Nusantara.

Zierle-Ghosh A dan Jan A. 2021. Physiology, Body Mass Index. StatPearls Publishing.

[https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK535456/#:~:text=Body%20mass%20index%20\(BMI\)%20is,kg%2Fm2.%5B1%5D](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK535456/#:~:text=Body%20mass%20index%20(BMI)%20is,kg%2Fm2.%5B1%5D)