

SKRIPSI

**PERBEDAAN PENGARUH TIPE LATIHAN AEROBIK, *RESISTANCE*,
DAN KOMBINASI INTENSITAS MODERAT TERHADAP KADAR
SEROTONIN SERUM PADA PEREMPUAN OBESITAS**



Penulis

Chairunnisa Dea Maretha

NIM: 011911133073

PROGRAM STUDI KEDOKTERAN

FAKULTAS KEDOKTERAN

UNIVERSITAS AIRLANGGA

2022

IR – PERPUSTAKAAN UNIVERSITAS AIRLANGGA

SKRIPSI

**PERBEDAAN PENGARUH TIPE LATIHAN AEROBIK, *RESISTANCE*,
DAN KOMBINASI INTENSITAS MODERAT TERHADAP KADAR
SEROTONIN SERUM PADA PEREMPUAN OBESITAS**

Skripsi

Untuk memenuhi persyaratan tahap sarjana Program Studi Kedokteran,
Fakultas Kedokteran, Universitas Airlangga

Penulis

CHAIRUNNISA DEA MARETHA
NIM. 011911133073

**PROGRAM STUDI KEDOKTERAN
FAKULTAS KEDOKTERAN
UNIVERSITAS AIRLANGGA
SURABAYA**

2022

LEMBAR PERSETUJUAN

Skripsi ini telah disetujui untuk diujikan Tanggal

17 Oktober 2022.

Pembimbing 1



(Dr. Purwo Sri Rejeki, dr., M.Kes.)

NIP. 197506122005012003

Pembimbing 2

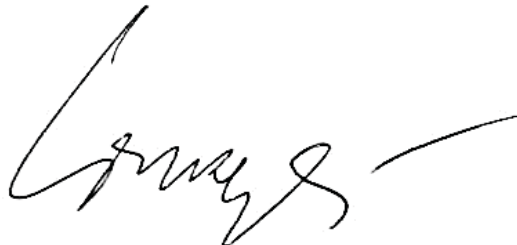


(Dr. Yunias Setiawati, dr. SpKJ(K))

NIP. 196212122016016201

Mengetahui,

Ketua Program Studi Kedokteran



(Dr. Purwo Sri Rejeki, dr., M.Kes.)

NIP. 197506122005012003

LEMBAR KEPUTUSAN TIM PENGUJI
PERBEDAAN PENGARUH TIPE LATIHAN AEROBIK, *RESISTANCE*,
DAN KOMBINASI INTENSITAS MODERAT TERHADAP KADAR
SEROTONIN SERUM PADA PEREMPUAN OBESITAS

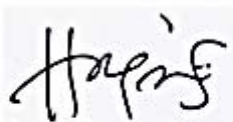
SKRIPSI

Oleh:

CHAIRUNNISA DEA MARETHA
NIM. 011911133073

Disetujui dan diterima setelah diuji oleh Tim Penguji Program Studi
Kedokteran Fasilitas Kedokteran Universitas Airlangga
Surabaya, 12 Desember 2022

**Menyetujui,
Ketua Penguji**



Hayuris Kinandita Setiawan, dr., M.Si
NIP. 198206072008122003

Pembimbing Utama



Dr. Purwo Sri Rejeki, dr., M.Kes.
NIP. 197506122005012003

Pembimbing Peserta



Dr. Yunias Setiawati, dr. SpKJ(K)
NIP. 196212122016016201

SURAT PERNYATAAN ORISINALITAS

Yang bertanda tangan di bawah ini, saya:

Nama : Chairunnisa Dea Maretha

NIM : 011911133073

Program Studi : Kedokteran

Fakultas : Kedokteran

Jenjang : Sarjana (S1)

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa dalam penulisan skripsi saya yang berjudul:

**PERBEDAAN PENGARUH TIPE LATIHAN AEROBIK, *RESISTANCE*,
DAN KOMBINASI INTENSITAS MODERAT TERHADAP KADAR
SEROTONIN SERUM PADA PEREMPUAN OBESITAS**

bukan merupakan hasil tiruan atau tindakan plagiat. Apabila suatu saat pernyataan ini terbukti tidak benar, saya akan menerima sanksi yang telah ditetapkan oleh Universitas Airlangga.

Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya tanpa paksaan dari siapapun.

Surabaya, Oktober 2022



Chairunnisa Dea Maretha
NIM. 011911133073

UCAPAN TERIMA KASIH

Puji syukur saya panjatkan kehadiran Allah SWT atas rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis mendapatkan kesempatan untuk menyelesaikan penyusunan skripsi dengan judul “Perbedaan Pengaruh Tipe Latihan Aerobik, *Resistance*, dan Kombinasi Intensitas Moderat Terhadap Kadar Serotonin Serum pada Perempuan Obesitas” dengan baik. Penulis menyadari bahwa skripsi ini tidak akan berjalan baik tanpa bantuan dan kontribusi dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih kepada:

1. Dr. Purwo Sri Rejeki, dr., M.Kes, selaku dosen pembimbing I dan Koordinator Program Studi Kedokteran yang telah meluangkan waktunya untuk membimbing, mengarahkan, serta memberikan masukan kepada penulis selama proses penyusunan skripsi.
2. Dr. Yunias Setiawati, dr., SpKJ(K), selaku dosen pembimbing II yang telah meluangkan waktunya untuk membimbing, mengarahkan, serta memberikan masukan kepada penulis selama proses penyusunan skripsi.
3. Prof. Dr. Mohammad Nasih, SE., MT., Ak, selaku Rektor Universitas Airlangga yang telah memberi kesempatan untuk penulis dalam menempuh pendidikan di Universitas Airlangga.
4. Prof. Dr. Budi Santoso, dr., Sp.OG(K) selaku Dekan Fakultas Kedokteran Universitas Airlangga yang telah memberi kesempatan kepada penulis untuk menempuh pendidikan di Fakultas Kedokteran Universitas Airlangga.
5. Dr. Pudji Lestari, dr., M.Kes, selaku Penanggung Jawab Mata Kuliah Modul Penelitian yang telah memfasilitasi dan memberi izin kepada penulis selama berlangsungnya penyusunan skripsi.

6. Adi Pranoto, Andre Andarianto, dan Tri Wahyu Aga Seputra selaku rekan dan mentor yang siap sedia membantu, membimbing dan, memberikan arahan selama proses penelitian dan penyusunan skripsi.
7. Ilham Rahmanto, Reinaldi Yakobus, dan Maulana Bagus Adi Cahyono, selaku rekan penelitian yang telah membantu dan memberikan dukungan dalam proses penelitian dan penyusunan skripsi.
8. Seluruh subjek penelitian yang telah berpartisipasi dalam penelitian ini.
9. Dosen serta staff Program Studi Kedokteran Fakultas Kedokteran Universitas Airlangga yang telah membantu dan memberikan bimbingan selama pengerjaan skripsi.
10. Ibunda Masdiani Yusmaniar, Ayahanda Deni Erwiyanto, Muhammad Rizky Taufiqurrahman, serta seluruh keluarga besar yang telah memberikan doa dan dukungannya selama masa pendidikan dan penyusunan skripsi.
11. Seluruh rekan-rekan COSTAE 2019, terutama Devi Anggraeni, Qoyyum Nadaa Yusriyyah, Putri Brilliant Betrista Viorizka, dan Talitha Zahra Najelina Wairooy yang menjadi teman diskusi dan selalu hadir memberikan semangat dan dukungan selama proses pendidikan.
12. Seluruh pihak yang telah membantu penulis selama proses penyusunan skripsi yang tidak dapat saya sebutkan satu persatu.

Surabaya, Oktober 2022

Penulis



Chairunnisa Dea Maretha
NIM. 011911133073

RINGKASAN

Obesitas dimaknai sebagai penumpukan lemak yang tidak normal atau berlebihan sehingga dapat menimbulkan risiko bagi kesehatan (World Health Organization, 2020). Hal ini dapat terjadi akibat adanya ketidakseimbangan antara asupan yang masuk dengan pengeluaran energi (van Galen *et al.*, 2018). Obesitas diduga berkaitan erat dengan hormon serotonin. Serotonin bekerjasama dengan hipotalamus memainkan peran penting dalam pengendalian nafsu makan, perilaku makan, serta keseimbangan energi dan berat badan pada sistem saraf pusat (Sharma dan Sharma, 2012). Penelitian terdahulu menyatakan bahwa olahraga dapat meningkatkan kadar serotonin. Penelitian ini bertujuan untuk membandingkan perbedaan pengaruh latihan intensitas sedang terhadap kadar serotonin serum pada wanita obesitas usia 20-24 tahun dengan jenis intervensi latihan aerobik, *resistance*, dan kombinasi.

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental lapangan dengan desain *pre-test post-test control group design* untuk melihat peningkatan kadar serotonin serum. Intervensi akan dilakukan secara kronis selama empat minggu. Sebanyak 24 wanita yang memenuhi kriteria inklusi dibagi ke dalam empat kelompok yaitu kelompok kontrol, aerobik, *resistance*, dan kombinasi yang diuji dengan latihan intensitas moderat. Tes darah dilakukan sebelum dan sesudah intervensi latihan diberikan untuk mengukur perubahan kadar serotonin serum. Sampel yang diperoleh kemudian diperiksa dengan aplikasi *Statistical Package for the Social Sciences* (SPSS).

Hasil latihan aerobik, *resistance*, dan kombinasi selama empat minggu dengan intensitas moderat menunjukkan bahwa ketiga kelompok mengalami peningkatan kadar serotonin serum setelah intervensi. Hasil penelitian ini menyimpulkan bahwa ketiga jenis olahraga, terutama kombinasi latihan aerobik dan *resistance*, dapat digunakan sebagai alternatif metode terapi tidak langsung dan pencegahan obesitas.

ABSTRACT

Introduction: Obesity is defined as abnormal or excessive fat accumulation that occurs as a result of an imbalance between energy intake and expenditure. Obesity is thought to be closely related to the hormone serotonin. Serotonin in coordination with the hypothalamus plays an important role in appetite control, eating behavior, and also energy and weight balance in the central nervous system. Several studies state that exercise can increase serotonin levels. Therefore, this study aims to compare the different effects of moderate-intensity exercise on serum serotonin levels in obese women aged 20-24 years with aerobic, resistance, and combination types of exercise intervention. **Methods:** This research is a field experimental with a pre-test post-test control group design to see an increase in serum serotonin levels. The intervention will be carried out chronically for four weeks. A total of 24 women who met the inclusion criteria were divided into four groups, namely control, aerobic, resistance, and combination groups and tested with moderate intensity exercise. Blood tests were taken before and after the exercise intervention were given to measure the changes in serum serotonin levels. The samples acquired were examined by SPSS. **Results:** The results of aerobic (2067.59 ± 83.53 ng/mL to 2335.89 ± 77.32 ng/mL), resistance (2067.59 ± 123.99 ng/mL to 2513.57 ± 173.04 ng/mL), and combination (2066.40 ± 104.34 ng/mL to 2725.77 ± 67.16 ng/mL) exercise showed that the three groups experienced an increase in serum serotonin levels after the intervention. **Conclusion:** These results concludes the three types of exercise, especially combination of aerobic and resistance exercises, may be used as an alternative indirect therapy method and prevention of obesity.

Keywords: *Aerobic Exercise; Combination Exercise ; Obesity; Resistance Exercise; Serotonin.*

DAFTAR ISI

SAMPUL DALAM.....	i
LEMBAR PERSETUJUAN	iii
LEMBAR KEPUTUSAN TIM PENGUJI.....	iv
SURAT PERNYATAAN ORISINALITAS.....	v
UCAPAN TERIMA KASIH.....	vi
RINGKASAN	viii
<i>ABSTRACT</i>	ix
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR TABEL.....	xiii
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xv
DAFTAR SINGKATAN	xvii
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian.....	3
1.3.1 Tujuan umum	3
1.3.2 Tujuan khusus	4
1.4 Manfaat Penelitian.....	4
1.4.1 Manfaat teoritis	4
1.4.2 Manfaat praktis	4
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Olahraga	5
2.2 Latihan (<i>Exercise</i>)	6
2.3 Prinsip-Prinsip Latihan.....	6
2.3.1 Prinsip individualisasi.....	6
2.3.2 Prinsip kekhususan	7
2.3.3 Prinsip beban berlebih (<i>overload</i>)	7
2.4 Variabel-Variabel Latihan.....	7

2.4.1 Volume	8
2.4.2 Intensitas	8
2.4.3 Densitas (frekuensi).....	9
2.5 Tipe Latihan	9
2.5.1. Latihan aerobik	9
2.5.2. Latihan <i>resistance</i>	10
2.5.3. Latihan kombinasi	10
2.6 Hormon Serotonin	11
2.6.1 Struktur serotonin	12
2.6.2 Mekanisme sintesis serotonin.....	12
2.6.3 Fungsi serotonin	13
2.7 Obesitas	15
2.7.1. Klasifikasi obesitas	15
2.7.2. Prevalensi obesitas.....	17
2.7.3. Komplikasi.....	19
2.8 Hubungan antara Latihan dan Hormon Serotonin.....	19
BAB 3 KERANGKA KONSEPTUAL DAN HIPOTESIS PENELITIAN.....	20
3.1 Kerangka Konseptual Penelitian	20
3.2 Hipotesis Penelitian.....	22
BAB 4 METODE PENELITIAN	23
4.1 Rancangan Penelitian	23
4.2 Populasi dan Subjek Penelitian	24
4.2.1 Populasi.....	24
4.2.2 Subjek	24
4.2.3 Penghitungan besar subjek.....	25
4.2.4 Teknik pengambilan subjek	26
4.3 Waktu dan Tempat Penelitian	26
4.3.1 Waktu penelitian	26
4.3.2 Tempat penelitian.....	26
4.4 Variabel Penelitian	27
4.4.1 Variabel terikat.....	27
4.4.2 Variabel bebas.....	27
4.4.3 Variabel kendali	28

4.4.4	Definisi operasional variabel	28
4.5	Instrumen Penelitian.....	29
4.5.1	Alat penelitian.....	29
4.5.2	Bahan penelitian.....	29
4.6	Program Latihan.....	29
4.7	Prosedur Pengambilan Data	31
4.7.1	Persiapan penelitian	31
4.7.2	Pelaksanaan penelitian	32
4.8	Bagan Kerangka Operasional.....	34
4.9	Teknik Analisis Data.....	35
4.10	<i>Ethical Clearance</i>	35
BAB 5 HASIL PENELITIAN		36
5.1	Hasil Analisis Karakteristik Subjek Penelitian	36
5.2	Hasil Analisis Kadar Serotonin Serum.....	38
5.2.1	Hasil analisis kadar serotonin serum pada masing-masing kelompok	38
5.2.2	Hasil analisis perbedaan kadar serotonin serum pada semua kelompok	38
BAB 6 PEMBAHASAN.....		40
6.1	Karakteristik Subjek Penelitian.....	40
6.2	Pengaruh Latihan Aerobik Intensitas Moderat terhadap Kadar Serotonin Serum	41
6.3	Pengaruh Latihan <i>Resistance</i> Intensitas Moderat terhadap Kadar Serotonin Serum	42
6.4	Pengaruh Latihan Kombinasi Intensitas Moderat terhadap Kadar Serotonin Serum	43
6.5	Perbedaan Pengaruh Latihan Aerobik, <i>Resistance</i> , dan Kombinasi Intensitas Moderat terhadap Kadar Serotonin Serum.....	45
6.6	Keterbatasan Penelitian	45
BAB 7 PENUTUP		47
7.1	Kesimpulan.....	47
7.2	Saran.....	47
DAFTAR PUSTAKA		48
LAMPIRAN.....		54

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1 Fungsi Serotonin Otak.....	14
Tabel 2.2 Klasifikasi BMI WHO.....	16
Tabel 2.3 Klasifikasi BMI Asia-Pasifik.....	16
Tabel 2.4 Klasifikasi BMI Nasional.....	16
Tabel 2.5 Ukuran Lingkar Pinggang Berdasarkan Etnis.....	17
Tabel 4.1 Jadwal Penelitian.....	26
Tabel 4.2 Tempat Penelitian.....	27
Tabel 4.3 Definisi Operasional.....	28
Tabel 4.4 Program Latihan Aerobik.....	30
Tabel 4.5 Program Latihan <i>Resistance</i>	30
Tabel 4.6 Program Latihan Kombinasi.....	31
Tabel 5.1 Hasil analisis karakteristik subjek penelitian.....	36
Tabel 5.2 Hasil analisis kadar serotonin serum pada masing-masing kelompok.....	38
Tabel 5.3 Hasil analisis perbedaan kadar serotonin serum pada semua kelompok.....	39
Tabel 5.4 Hasil Tukey's Honestly Significant Difference (HSD) post-hoc.....	39
test perbedaan kadar serotonin serum pada semua kelompok	

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 Struktur Serotonin dan Indolalkilamin yang Terlibat (Hensler, 2012)..	12
Gambar 2.2 Mekanisme Sintesis Serotonin (Hensler, 2012).....	13
Gambar 2.3 Fungsi Serotonin Otak (Carhart-Harris dan Nutt, 2017).....	14
Gambar 2.4 Prevalensi Obesitas.....	18
Gambar 3.1 Kerangka Konseptual Penelitian.....	20
Gambar 4.1 Skema Rancangan Penelitian Pretes-Posttes Control Group Design....	23

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Perhitungan Besar Subjek.....	54
Lampiran 2. Surat Keterangan <i>Ethical Clearance</i>	55
Lampiran 3. <i>Informed Consent</i>	56
Lampiran 4. Surat Permohonan Ijin Penelitian.....	57
Lampiran 5. Surat Permohonan Petugas Pengambil Sampel Darah.....	58
Lampiran 6. Surat Permohonan Ijin Analisis Sampel Darah.....	59
Lampiran 7. Hasil Uji Deskriptif Karakteristik Subjek Penelitian.....	60
Lampiran 8. Hasil Uji Normalitas Karakteristik Subjek Penelitian.....	61
Lampiran 9. Hasil Uji Homogenitas Karakteristik Subjek Penelitian.....	62
Lampiran 10. Hasil uji one-way ANOVA karakteristik subjek penelitian yang berdistribusi normal.....	62
Lampiran 11. Hasil uji non-parametrik karakteristik subjek penelitian yang berdistribusi tidak normal.....	63
Lampiran 12. Hasil uji deskriptif pengaruh latihan aerobik, <i>resistance</i> , dan kombinasi intensitas moderat pada kadar serotonin serum.....	63
Lampiran 13. Hasil uji normalitas pengaruh latihan aerobik, <i>resistance</i> , dan kombinasi intensitas moderat pada kadar serotonin serum.....	64
Lampiran 14. Hasil uji <i>paired sample T-test</i> pengaruh latihan aerobik, <i>resistance</i> , dan kombinasi intensitas moderat pada kadar serotonin serum.....	64

Lampiran 15. Hasil uji homogenitas nilai Δ perbedaan pengaruh latihan aerobik, <i>resistance</i> , dan kombinasi intensitas moderat pada kadar serotonin serum.....	65
Lampiran 16. Hasil uji one-way ANOVA nilai Δ perbedaan pengaruh latihan aerobik, <i>resistance</i> , dan kombinasi intensitas moderat pada kadar serotonin serum.....	65
Lampiran 17. Hasil uji <i>Tukey's HSD post-hoc test</i> nilai Δ perbedaan pengaruh latihan aerobik, <i>resistance</i> , dan kombinasi intensitas moderat pada kadar serotonin serum.....	66
Lampiran 18. Dokumentasi Penelitian.....	67

DAFTAR SINGKATAN

5-HT : *5-hydroxytryptamine*

ACSM : American College of Sports Medicine

AHA : American Heart Association

BIA : Bioimpedance Analysis

CT Scan : Computed Tomography Scan

DEXA : Dual Energy X-ray Absorptiometry

DJM : Denyut Jantung Maksimal

IMT : Indeks Massa Tubuh

KBBI : Kamus Besar Bahasa Indonesia

MAO-A : Monoamine Oxidase A

MRI : Magnetic Resonance Imaging

NPY : Neuropeptida Y

Riskesdas : Riset Kesehatan Dasar

RPJMN : Rencana Pembangunan Jangka Menengah Nasional

Sirkesnas : Survei Indikator Kesehatan Nasional

SPSS : Statistical Package for the Social Sciences

SSP : Sistem Saraf Pusat

TRP : Triptofan

WHO : World Health Organization