

TESIS

**PERBEDAAN EFEK AKUT LATIHAN DAYA TAHAN DAN LATIHAN
KEKUATAN TERHADAP PENINGKATAN KADAR *INTERLEUKIN-6*
(IL-6) SERUM PADA PEREMPUAN OBESITAS**



FANSAH ADILA

**PROGRAM STUDI ILMU KESEHATAN OLAAHRAGA
JENJANG MAGISTER FAKULTAS KEDOKTERAN
UNIVERSITAS AIRLANGGA
SURABAYA
2022**

IR - PERPUSTAKAAN UNIVERSITAS AIRLANGGA

TESIS

**PERBEDAAN EFEK AKUT LATIHAN DAYA TAHAN DAN LATIHAN
KEKUATAN TERHADAP PENINGKATAN KADAR *INTERLEUKIN-6*
(IL-6) SERUM PADA PEREMPUAN OBESITAS**

**FANSAH ADILA
011814553005**

**PROGRAM STUDI ILMU KESEHATAN OLAAHRAGA
JENJANG MAGISTER FAKULTAS KEDOKTERAN
UNIVERSITAS AIRLANGGA
SURABAYA
2022**

IR - PERPUSTAKAAN UNIVERSITAS AIRLANGGA

**PERBEDAAN EFEK AKUT LATIHAN DAYA TAHAN DAN LATIHAN
KEKUATAN TERHADAP PENINGKATAN KADAR *INTERLEUKIN-6*
(IL-6) SERUM PADA PEREMPUAN OBESITAS**

TESIS

**Untuk Memperoleh Gelar Magister
Dalam Program Studi Ilmu Kesehatan Olahraga Pada Jenjang Magister
Fakultas Kedokteran Universitas Airlangga**

**Oleh
FANSAH ADILA
011814553005**

**PROGRAM STUDI ILMU KESEHATAN OLAAHRAGA
JENJANG MAGISTER FAKULTAS KEDOKTERAN
UNIVERSITAS AIRLANGGA
SURABAYA
2022**

LEMBAR PENGESAHAN

TESIS INI TELAH DIUJI
PADA TANGGAL, 25 AGUSTUS 2022

Oleh:
Pembimbing I



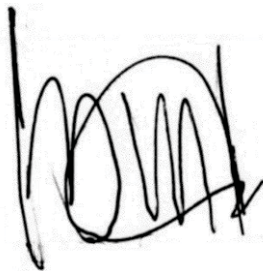
Dr. Purwo Sri Rejeki, dr., M.Kes
NIP. 197506122005012003

Pembimbing II



Dr. Lilik Herawati, dr., M.Kes
NIP. 197503142003122001

Mengetahui,
Koordinator Program Studi Ilmu Kesehatan Olahraga
Jenjang Magister Fakultas Kedokteran Universitas Airlangga



Prof. Dr. Bambang Purwanto, dr., M.Kes
NIP. 198008282006041002

LEMBAR PENETAPAN PANITIA PENGUJI

Tesis ini telah diuji dan dinilai oleh panitia penguji pada
Program Studi Ilmu Kesehatan Olahraga Jenjang Magister
Fakultas Kedokteran Universitas Airlangga
Pada tanggal 25 Agustus 2022

Panitia Penguji,

1. Dr. Tri Hartini Yulawati, dr., M.Ked
2. Dr. Sulistiawati, dr., M.Kes
3. Raden Argarini, dr., M.Kes., Ph.D
4. Dr. Purwo Sri Rejeki, dr., M.Kes
5. Dr. Lilik Herawati, dr., M.Kes

PERNYATAAN ORISINALITAS

Dengan ini saya, peserta Program Magister:

Nama : Fansah Adila
NIM : 011814553005
Program Studi : Ilmu Kesehatan Olahraga
Judul : Perbedaan Efek Akut Latihan Daya Tahan dan Latihan Kekuatan Terhadap Peningkatan Kadar *Interleukin-6* (IL-6) Serum pada Perempuan Obesitas

Menyatakan bahwa tesis saya adalah asli karya saya sendiri dan bukan hasil karya orang lain dengan mengatasnamakan saya. Tesis saya bukan merupakan peniruan atau penjiplakan dari karya orang lain. Tesis ini tidak terdapat karya atau pendapat yang ditulis atau dipublikasikan orang lain, kecuali secara tertulis dengan jelas dicantumkan sebagai acuan dengan disebutkan nama pengarang dan dicantumkan daftar kepustakaan.

Dengan pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya dan apabila dikemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini maka saya bersedia menerima sanksi oleh pimpinan fakultas.

Surabaya, 22 Agustus 2022



Fansah Adila

UCAPAN TERIMAKASIH

Alhamdulillah penulis panjatkan puji syukur kehadirat ALLAH SWT yang telah memberikan rahmat, taufik dan hidayah-Nya, sehingga tesis yang berjudul “Perbedaan Efek Akut Latihan Daya Tahan dan Latihan Kekuatan Terhadap Peningkatan Kadar *Interleukin-6* (IL-6) Serum pada Perempuan Obesitas” dapat terselesaikan. Sholawat serta salam senantiasa tercurahkan kepada junjungan kita Nabi Muhammad SAW yang kita nantikan syafaatnya besok di hari akhir.

Terselesaikannya tesis ini dan dengan ketulusan hati penulis menyampaikan terimakasih kepada yang terhormat:

1. Dr. Purwo Sri Rejeki, dr., M.Kes., selaku dosen pembimbing pertama yang telah memberikan bimbingan dengan penuh kesabaran, keikhlasan hati, memberikan ilmu, waktu, tenaga dan pikiran sehingga tesis ini dapat terselesaikan.
2. Dr. Lilik Herawati, dr., M.Kes., selaku dosen pembimbing kedua yang telah memberikan bimbingan dengan penuh kesabaran, keikhlasan hati, memberikan banyak ilmu, membantu, memotivasi dan mengoreksi sehingga tesis ini dapat terselesaikan.
3. Dr. Tri Hartini Yulawati, dr., M.Ked., Dr. Sulistiawati, dr., M.Kes., Raden Argarini, dr., M.Kes., Ph.D., selaku tim penguji yang telah memberikan bimbingan, saran, dan pengarahan yang terbaik kepada penulis.
4. Prof. Dr. Bambang Purwanto, dr., M.Kes., selaku Koordinator Program Studi Magister Ilmu Kesehatan Olahraga Fakultas Kedokteran Universitas Airlangga Surabaya yang selalu memberikan banyak ilmu dan pengalaman selama menuntut ilmu di Program Studi Ilmu Kesehatan Olahraga Fakultas Kedokteran Universitas Airlangga.
5. Prof. Dr. Budi Santoso, dr., Sp.OG(K), selaku Dekan Fakultas Kedokteran Universitas Airlangga yang telah memberikan pengalaman, kesempatan untuk belajar dan berkarya.

6. Kepada kedua orang tua saya Bapak Sugeng Arifin dan Ibu Estu Herijati yang sangat saya cintai, sayangi, dan saya banggakan karena telah mendidik, menyayangi, mendo'akan dan selalu mendukung saya sampai berada pada titik saat ini.
7. Indi Anin Andik, S.T., selaku istri yang selalu setia memberikan perhatian, dukungan dan do'a serta memberikan bantuan baik moral maupun spiritual sehingga tesis ini dapat terselesaikan.
8. Seluruh Staf Pengajar di Program Studi Ilmu Kesehatan Olahraga Fakultas Kedokteran Universitas Airlangga yang telah memberikan bekal tambahan wawasan, ilmu, dan keterampilan sehingga dapat membantu penulis dalam menyelesaikan tesis.
9. Seluruh Staf di Program Studi Ilmu Kesehatan Olahraga dan Divisi Ilmu Faal Fakultas Kedokteran Universitas Airlangga yang telah memberikan bantuan dalam bidang administrasi.
10. Sahabat-sahabat IKESOR-2018 FK-UA yang selalu mendukung agar tesis ini dapat segera diselesaikan dan terimakasih atas canda tawa selama menempuh pendidikan.
11. Kepada seluruh pihak yang tidak mampu penulis sebutkan satu-persatu yang telah memberikan dukungan, motivasi dan bantuan selama penulisan tesis ini sehingga dapat terselesaikan dengan baik.

Semoga ALLAH SWT selalu melimpahkan rahmat dan barokah serta inayah-Nya kepada semua pihak atas segala amal yang telah diberikan kepada penulis dalam rangka penulisan tesis. Amin.

Surabaya, 22 Agustus 2022

Penulis

Fansah Adila

RINGKASAN

**PERBEDAAN EFEK AKUT LATIHAN DAYA TAHAN DAN LATIHAN
KEKUATAN TERHADAP PENINGKATAN KADAR *INTERLEUKIN-6*
(IL-6) SERUM PADA PEREMPUAN OBESITAS**

Obesitas merupakan akumulasi berlebihan atau abnormal dari lemak atau jaringan adiposa dalam tubuh yang dapat mengganggu kesehatan. Peningkatan jaringan adiposa *visceral* pada obesitas dapat menginduksi peningkatan sekresi sitokin pro-inflamasi, dan menghasilkan inisiasi *low-grade chronic inflammation*. Peningkatan sitokin pro-inflamasi dikaitkan dengan disfungsi metabolisme dan homeostasis glukosa. Latihan fisik memiliki efek anti-inflamasi dengan meningkatkan kadar IL-6 serum untuk merangsang peningkatan sekresi *interleukin-10* (IL-10), sehingga akan menghambat sekresi pro-inflamasi, seperti *Tumor Necrosis Factor- α* (TNF- α). Namun, beberapa studi melaporkan hasil yang tidak konsisten (peningkatan, penurunan, dan tidak ada perubahan) kadar IL-6 serum baik setelah latihan daya tahan maupun setelah latihan kekuatan. Faktor-faktor yang kemungkinan mempengaruhi ketidakkonsistenan hasil pada tingkat IL-6, yaitu perbedaan mode latihan, intensitas latihan, dan durasi latihan. Atas dasar hal tersebut maka tujuan dari penelitian ini adalah untuk membuktikan perbedaan efek akut latihan daya tahan dan latihan kekuatan intensitas sedang terhadap peningkatan kadar IL-6 serum pada perempuan obesitas.

Penelitian ini adalah *true experimental* dengan rancangan penelitian *the randomized pretest-posttest control group design*. Sebanyak 18 perempuan obesitas dengan kriteria inklusi usia 20-25 tahun, index massa tubuh (IMT) 25-30 kg/m², memiliki persentase lemak tubuh $\geq 30\%$, tekanan darah (sistole dan diastole) normal, denyut jantung istirahat normal, saturasi oksigen (SpO₂) normal, hemoglobin (Hb) normal direkrut dari kalangan mahasiswa dan secara *random sampling* dibagi ke dalam tiga kelompok, yaitu K₁ ($n = 6$, kelompok kontrol tanpa intervensi apapun), K₂ ($n = 6$, kelompok latihan daya tahan intensitas sedang), dan K₃ ($n = 6$, kelompok latihan kekuatan intensitas sedang). Latihan daya tahan dilakukan dengan cara berlari di atas treadmill dengan intensitas 60-70% HR_{max}, volume durasi latihan 45 menit yang terdiri dari 5 menit pemanasan, 35 menit latihan inti, dan 5 menit pendinginan, sedangkan latihan kekuatan dilakukan dengan peralatan gym dengan intensitas 60-70% 1-RM, volume durasi keseluruhan latihan selama 45 menit yang terdiri dari 5 menit pemanasan, 35 menit latihan inti interval *circuit training* dan 5 menit pendinginan dengan berjalan di atas treadmill. Pengambilan darah dilakukan 30 menit sebelum latihan dan 10 menit setelah latihan pada vena cubiti sebanyak 4ml. Pengukuran kadar IL-6 serum menggunakan metode *Enzyme-Linked Immunosorbent Assay* (ELISA) Kit. Teknik analisis data menggunakan uji *One-Way ANOVA*, dilanjutkan uji *Tukey's Honestly Significant Difference (HSD) post hoc test* dengan *software statistical package for social sciences (SPSS) version 17*.

Berdasarkan hasil uji *One-way ANOVA* menunjukkan bahwa terdapat perbedaan signifikan peningkatan kadar IL-6 serum setelah latihan dan delta (Δ) antara ketiga kelompok ($p \leq 0,01$). Hasil analisis *Tukey's HSD post-hoc test* menunjukkan bahwa terdapat perbedaan signifikan peningkatan kadar IL-6 serum

setelah latihan antara K₃ dengan K₁ ($p=0,001$), K₃ dengan K₂ ($p=0,006$), sedangkan K₂ dengan K₁ tidak menunjukkan perbedaan signifikan peningkatan kadar IL-6 serum ($p=0,768$). Hasil uji *Tukey's HSD post-hoc test* menunjukkan bahwa terdapat perbedaan signifikan peningkatan Δ kadar IL-6 serum antara K₃ dengan K₁ ($p=0,012$), K₃ dengan K₂ ($p=0,021$), sedangkan K₂ dengan K₁ tidak menunjukkan perbedaan signifikan peningkatan kadar IL-6 serum ($p=0,964$).

Berdasarkan hasil penelitian disimpulkan bahwa terdapat efek akut latihan kekuatan intensitas sedang terhadap peningkatan kadar IL-6 serum (Kelompok 3), sedangkan latihan daya tahan (Kelompok 2) dan kontrol (Kelompok 1) tidak menunjukkan adanya peningkatan kadar IL-6 serum. Oleh karena itu, latihan kekuatan lebih efektif direkomendasikan dalam mengatasi dan mencegah obesitas serta dampak negatif dari obesitas dibandingkan latihan daya tahan intensitas sedang pada perempuan obesitas.

SUMMARY

**DIFFERENCES OF ACUTE EFFECTS OF ENDURANCE EXERCISE
AND STRENGTH EXERCISE ON INCREASING LEVELS OF
INTERLEUKIN-6 (IL-6) SERUM IN OBESITY WOMEN**

Obesity is an excessive or abnormal accumulation of fat or adipose tissue in the body that can interfere with health. The increase in visceral adipose tissue in obesity induced increased secretion of pro-inflammatory cytokines, and result in the initiation of low-grade chronic inflammation. Increased pro-inflammatory cytokines are associated with metabolic dysfunction and glucose homeostasis. Physical exercise was to have an anti-inflammatory effect by increasing serum IL-6 levels to stimulate an increase in interleukin-10 (IL-10) secretion, so that it will inhibit pro-inflammatory secretions, such as Tumor Necrosis Factor- α (TNF- α). However, several studies reported inconsistent results (increase, decrease, and no changes) in serum IL-6 levels both after endurance exercise and after strength exercise. Factors that might influence the inconsistency of results at IL-6 levels, namely differences in mode of exercise, intensity of exercise, and duration of exercise. Based on this statement, the aim of this study was to prove the difference in the acute effects of endurance exercise and moderate-intensity strength exercise on increasing serum IL-6 levels in obese women.

This research was a true experimental study with the randomized pretest-posttest control group design. A total of 18 obese women with inclusion criteria aged 20-25 years, body mass index (BMI) 25-30 kg/m², percentage of body fat $\geq$ 30%, normal blood pressure (systolic and diastolic), normal resting heart rate, normal oxygen saturation (SpO₂), and normal hemoglobin (Hb) were recruited from among students and randomly sampling divided into three groups, namely K₁ ($n = 6$, control group without any intervention), K₂ ($n = 6$, moderate intensity endurance exercise group), and K₃ ($n = 6$, moderate-intensity strength exercise group). Endurance exercise was done by running on a treadmill with an intensity of HR_{max} 60-70%, the volume of exercise duration was 45 minutes consisting of 5 minutes of warming up, 35 minutes of core exercise, and 5 minutes of cooling down, while strength exercise was done with gym equipment with an intensity of 60-70% 1-RM, total duration of exercise was 45 minutes consisting of 5 minutes of warming up, 35 minutes of core circuit exercise and 5 minutes of cooling down by walking on a treadmill. Blood sampling was carried out 30 min before exercise and 10 min after the exercise on the cubital vein as much as 4 ml. The measurement of serum IL-6 levels using the Enzyme-Linked Immunosorbent Assay (ELISA) Kit method. The data analysis technique used the One-way ANOVA test, followed by the Tukey's Honestly Significant Difference (HSD) post hoc test with statistical software package for social sciences (SPSS) version 17.

Based on the results of the One-way ANOVA test showed that there was a significant difference in the increase in serum IL-6 levels after exercise and delta (Δ) between the three groups ($p \leq 0.01$). The results of the Tukey's HSD post-hoc test analysis showed that there was a significant difference in the increase in serum IL-6 levels after exercise between K₃ and K₁ ($p=0.001$), K₃ and K₂ ($p=0.006$), while K₂ and K₁ did not show a significant difference in increasing serum IL-6 levels

($p=0.768$). The results of the Tukey's HSD post-hoc test showed that there was a significant difference in the increase in serum IL-6 levels between K_3 and K_1 ($p=0.012$), K_3 and K_2 ($p=0.021$), while K_2 and K_1 did not show a significant difference in increasing serum IL-6 levels ($p=0.964$).

Based on the results of the study, it was concluded that there was an acute effect of moderate-intensity strength exercise (Group 3) on increasing serum IL-6 levels, while endurance exercise (Group 2) and control (Group 1) did not show an increase in serum IL-6 levels. Therefore, strength exercise was recommended more effectively in overcoming and preventing obesity and the negative impact of obesity than moderate-intensity endurance exercise in obese women.

ABSTRAK

PERBEDAAN EFEK AKUT LATIHAN DAYA TAHAN DAN LATIHAN KEKUATAN TERHADAP PENINGKATAN KADAR *INTERLEUKIN-6* (IL-6) SERUM PADA PEREMPUAN OBESITAS

Pendahuluan: Obesitas seringkali dikaitkan dengan peningkatan sekresi sitokin pro-inflamasi yang akan berdampak terhadap *low-grade chronic inflammation*. Latihan ditengarai memiliki efek positif dalam menjaga keseimbangan inflamasi dengan meningkatkan sekresi sitokin anti-inflamasi, seperti IL-6.

Tujuan: Penelitian ini bertujuan untuk membuktikan perbedaan efek akut latihan daya tahan dan latihan kekuatan intensitas sedang terhadap peningkatan kadar IL-6 serum pada perempuan obesitas.

Metode: Sebanyak 18 perempuan obesitas usia 20-25 tahun direkrut dari kalangan mahasiswa dan diberikan dua mode intervensi latihan akut, yaitu latihan daya tahan, dan latihan kekuatan yang dilakukan selama 45 menit/sesi. Subjek secara *random sampling* dibagi menjadi tiga kelompok, yaitu: K₁ ($n = 6$, kelompok kontrol tanpa intervensi apapun), K₂ ($n = 6$, kelompok latihan daya tahan intensitas sedang), dan K₃ ($n = 6$, kelompok latihan kekuatan intensitas sedang). ELISA Kit digunakan untuk analisis kadar IL-6 serum. Teknik analisis data menggunakan uji *Paired Samples t-Test* dengan taraf signifikan 5%.

Hasil: Hasil uji *Paired Samples t-Test* menunjukkan terdapat perbedaan signifikan peningkatan kadar IL-6 serum antara sebelum latihan dengan setelah latihan pada K₃ ($p \leq 0,01$), sedangkan pada K₁ dan K₂ tidak menunjukkan adanya perbedaan signifikan peningkatan kadar IL-6 serum ($p \geq 0,05$).

Kesimpulan: Berdasarkan hasil penelitian disimpulkan bahwa latihan kekuatan dengan intensitas sedang (Kelompok 3) efektif dalam meningkatkan kadar IL-6 serum pada perempuan obesitas dibandingkan latihan daya tahan intensitas sedang (Kelompok 2) dan kontrol (Kelompok 1).

Kata kunci: IL-6, obesitas, latihan daya tahan, latihan kekuatan, tingkat inflamasi

ABSTRACT

DIFFERENCES OF ACUTE EFFECTS OF ENDURANCE EXERCISE AND STRENGTH EXERCISE ON INCREASING LEVELS OF INTERLEUKIN-6 (IL-6) SERUM IN OBESITY WOMEN

Introduction: Obesity is often associated with increased secretion of pro-inflammatory cytokines which will have an impact on low-grade chronic inflammation. Exercise is suspected to have a positive effect in maintaining the balance of inflammation by increasing the secretion of anti-inflammatory cytokines, such as IL-6.

Objective: This study aims to prove the difference in the acute effects of moderate-intensity endurance and strength exercise on increasing serum IL-6 levels in obese women.

Methods: A total of 18 obese women aged 20-25 years were recruited from among college students and given two modes of acute exercise intervention, namely endurance exercise, and strength exercise which was carried out for 45 minutes/session. Subjects were randomly sampling divided into three groups, namely: K₁ ($n=6$, control group without intervention), K₂ ($n=6$, moderate-intensity endurance exercise group), and K₃ ($n=6$, moderate-intensity strength exercise group). The ELISA Kit was used for the analysis of serum IL-6 levels. The data analysis technique used Paired Samples t-Test with a significant level of 5%.

Results: The results of the Paired Samples t Test showed that there was a significant difference in the increase in serum IL-6 levels between before exercise and after exercise at K₃ ($p \leq 0.01$), while in K₁ and K₂ there was no significant difference in increasing serum IL-6 levels ($p \geq 0.05$).

Conclusion: In general, it can be concluded that moderate-intensity strength exercise (Group 3) effective in increasing serum IL-6 levels in obese women compared to moderate-intensity endurance exercise (Group 2) and control (Group 1).

Keywords: IL-6, obesity, endurance exercise, strength exercise, inflammation level

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN SAMPUL DEPAN	i
HALAMAN SAMPUL DALAM	ii
HALAMAN PERSYARATAN GELAR	iii
LEMBAR PENGESAHAN	iv
LEMBAR PENETAPAN PANITIA PENGUJI	v
PERNYATAAN ORISINALITAS	vi
UCAPAN TERIMAKASIH	vii
RINGKASAN	ix
SUMMARY	xi
ABSTRAK	xiii
ABSTRACT	xiv
DAFTAR ISI	xv
DAFTAR TABEL	xviii
DAFTAR GAMBAR	xix
DAFTAR LAMPIRAN	xx
DAFTAR SINGKATAN	xxi
 BAB 1 PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
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 Praktis	4
1.4.2 Teoritis	5

BAB 2 KAJIAN PUSTAKA

2.1	Definisi Latihan	6
2.2	Variabel Latihan	6
2.3	Jenis-Jenis Latihan	7
2.3.1	Latihan daya tahan	7
2.3.2	Latihan kekuatan	8
2.4	Obesitas	9
2.4.1	Definisi dan prevalensi obesitas	9
2.4.2	Metode pengukuran obesitas	10
2.4.3	Faktor-faktor penyebab obesitas	11
2.4.4	Risiko penyakit terkait obesitas	12
2.5	Interleukin 6 (IL-6)	13
2.5.1	Definisi IL-6	13
2.5.2	Struktur biokimia IL-6	14
2.5.3	Mekanisme kerja dan fisiologis IL-6 dalam tubuh	14
2.6	Efek Latihan Terhadap Respon IL-6 pada Obesitas	16

BAB 3 KERANGKA KONSEPTUAL DAN HIPOTESIS PENELITIAN

3.1	Kerangka Konseptual Penelitian	19
3.2	Narasi Kerangka Konseptual Penelitian	20
3.3	Hipotesis Penelitian	21

BAB 4 METODE PENELITIAN

4.1	Rancangan Penelitian	22
4.2	Spesimen Populasi dan Subjek Penelitian	23
4.2.1	Spesimen populasi penelitian	23
4.2.2	Spesimen subjek penelitian	24
4.2.3	Penghitungan besar subjek penelitian	25
4.2.4	Teknik pengambilan subjek penelitian	25
4.3	Waktu dan Tempat Penelitian	26
4.3.1	Waktu penelitian	26
4.3.2	Tempat penelitian	26

4.4	Variabel Penelitian	27
4.5	Instrumen Penelitian	28
4.6	Program Latihan Daya Tahan dan Latihan Kekuatan.....	28
4.6.1	Latihan daya tahan	29
4.6.2	Latihan kekuatan	29
4.7	Prosedur Pengambilan dan Pengumpulan Data.....	30
4.7.1	Persiapan penelitian	30
4.7.2	Pelaksanaan penelitian	31
4.8	Kerangka Operasioanl Penelitian	33
4.9	Teknik Analisis Data	33
4.10	Rencana Pengajuan Laik Etik.....	34

BAB 5 HASIL PENELITIAN

5.1	Hasil Analisis Karakteristik Subjek Penelitian.....	35
5.2	Hasil Analisis Kadar IL-6 Serum	36
5.2.1	Hasil analisis statistika rerata kadar IL-6 pada masing-masing kelompok	36
5.2.2	Hasil analisis statistika rerata kadar IL-6 serum pada masing-masing kelompok	37

BAB 6 PEMBAHASAN

6.1	Karakteristik Subjek Penelitian	39
6.2	Efek Akut Latihan Daya Tahan dan Latihan Kekuatan Terhadap Peningkatan Kadar IL-6 Serum pada Perempuan Obesitas.....	41
6.3	Perbedaan Efek Akut Latihan Daya Tahan dan Latihan Kekuatan Terhadap Peningkatan Kadar IL-6 Serum pada Perempuan Obesitas	44
6.4	Keterbatasan Penelitian	46

BAB 7 KESIMPULAN

7.1	Kesimpulan.....	48
7.2	Saran	48

DAFTAR PUSTAKA	50
LAMPIRAN-LAMPIRAN	72

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
2.1. Dasar, Kategori dan Dosis Intensitas Latihan	7
2.2. Klasifikasi IMT menurut WHO dan <i>Asia-Pasific</i>	11
4.1. Definisi Operasional Variabel	27
5.1 Hasil Analisis Deskriptif Karakteristik Subjek Penelitian	35
5.2 Hasil Analisis Statistika Rerata Kadar IL-6 Serum antar Kelompok	37

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
3.1. Kerangka Konsep Penelitian	19
4.1. Rancangan Penelitian	22
4.2. Kerangka Operasional Penelitian	33
5.1 Hasil Analisis Kadar IL-6 antara Sebelum dan Setelah Intervensi Latihan pada Masing-masing Kelompok.....	36
5.2 Kadar IL-6 Serum Antara Ketiga Kelompok	39

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Form Penjelasan Untuk Mengikuti Penelitian	72
2. Form <i>Informed Consent</i>	74
3. Form Hasil Pemeriksaan Profil Kesehatan Calon Responden	75
4. Hasil Analisis Statistika Kadar IL-6 Serum	77
5. Dokumentasi Penelitian	80

DAFTAR SINGKATAN

1-RM	<i>One Repetition Maximum</i>
ACSM	<i>American College of Sports Medicine</i>
AMPK	<i>AMP-activated protein kinase</i>
ATP	<i>Adenosina Trifosfat</i>
BIA	<i>Bioelectrical Impedance Assessments</i>
CAT	<i>Computerized Axial Tomography</i>
CNP	<i>C-type natriuretic peptide</i>
CT-scan	<i>Computerized Tomography Scan</i>
DXA	<i>Dual-energy X-ray Absorptiometry</i>
ERK1/2	<i>Extracellular Signal-Regulated Kinase 1/2</i>
G-CSF	<i>Granulocyte Colony-Stimulating Factor</i>
GLUT-1	<i>Glucose Transporter 1</i>
GLUT-4	<i>Glucose Transporter 4</i>
Hb	Hemoglobin
HR _{max}	<i>Heart Rate Maximum</i>
IL-6	<i>Interleukin-6</i>
IL-10	<i>Interleukin-10</i>
ILD	Intervensi latihan daya tahan intensitas sedang
ILK	Intervensi latihan kekuatan intensitas sedang
IMT	Index Massa Tubuh
K ₁	<i>Pretest</i> kelompok kontrol
K ₂	<i>Pretest</i> kelompok latihan daya tahan intensitas sedang
K ₃	<i>Pretest</i> kelompok latihan kekuatan intensitas sedang
MRI	<i>Magnetic Resonance Imaging</i>
MRS	<i>Magnetic Resonance Spectroscopy</i>
NCD-RisC	<i>NCD Risk Factor Collaboration</i>
P ₁	<i>Posttest</i> kelompok kontrol
P ₂	<i>Posttest</i> kelompok latihan daya tahan intensitas sedang
P ₃	<i>Posttest</i> kelompok latihan kekuatan intensitas sedang
R	Randomisasi

S	Subjek Penelitian
SpO ₂	Saturasi Oksigen
TIL	Tanpa intervensi latihan daya tahan dan latihan kekuatan
TLR4	<i>Toll-Like Receptor 4</i>
TNF- α	<i>Tumor Necrosis Factor-α</i>
VO _{2max}	Volume Oksigen Maksimum
WHO	<i>World Health Organization</i>
WHR	<i>Waist to Hip Circumference Ratio</i>