

TESIS

**EFEK LATIHAN *TREADMILL HIGH INTENSITY INTERVAL TRAINING*
DENGAN PERUBAHAN INKLINASI TERHADAP KADAR TGF- β 2
SERUM LAKI-LAKI *OVERWEIGHT***



Oleh:

Fauza Alfin, dr

NIM 011718166301

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

TESIS**EFEK LATIHAN *TREADMILL HIGH INTENSITY INTERVAL TRAINING*
DENGAN PERUBAHAN INKLINASI TERHADAP KADAR TGF- β 2
SERUM LAKI-LAKI *OVERWEIGHT*****Oleh:****Fauza Alfin, dr****NIM 011718166301****PROGRAM STUDI
ILMU KEDOKTERAN KLINIK JENJANG MAGISTER
FAKULTAS KEDOKTERAN
UNIVERSITAS AIRLANGGA SURABAYA
2022**

TESIS**EFEK LATIHAN *TREADMILL HIGH INTENSITY INTERVAL TRAINING*
DENGAN PERUBAHAN INKLINASI TERHADAP KADAR TGF- β 2
SERUM LAKI-LAKI *OVERWEIGHT***

Untuk Memenuhi Syarat Memperoleh Gelar Magister Dalam Program Studi Ilmu
Kedokteran Klinik Jenjang Magister Fakultas Kedokteran Universitas Airlangga
Surabaya

Oleh:

Fauza Alfin, dr
NIM 011718166301

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

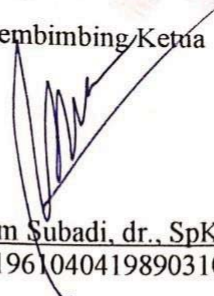
LEMBAR PERSETUJUAN

TESIS INI TELAH DISETUJUI

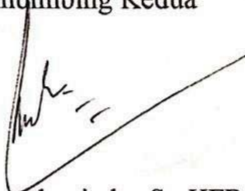
PADA TANGGAL 20 April 2022

Oleh:

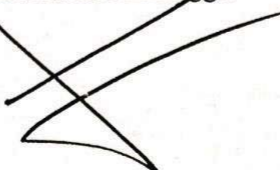
Pembimbing Ketua

Dr. Imam Subadi, dr., SpKFR-K
NIP.196104041989031002

Pembimbing Kedua

Nuniek Nugraheni, dr., Sp KFR (K)
NIP. 19601220198912 2 001

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

Prof. Dr. Irwanto, dr., Sp. A (K)
NIP. 19650227199003 1 010

HALAMAN PENETAPAN PANITIA PENGUJI

Usulan penelitian ini diajukan oleh:

Nama : Fauza Alfin, dr

NIM : 011718166301

Program Studi : Ilmu Kedokteran Klinik Jenjang Magister Fakultas Kedokteran
Universitas Airlangga

Judul : Efek Latihan *Treadmill High Intensity Interval Training* dengan
Perubahan Inklinasi terhadap Kadar TGF- β 2 Serum Laki-Laki
Overweight

Usulan Penelitian Disertasi ini diuji dan dinilai pada oleh Panitia Penguji Program
Studi Ilmu Kedokteran Klinik Jenjang Magister Fakultas Kedokteran Universitas
Airlangga pada Tanggal : 20 April 2022

PANITIA PENGUJI USULAN PENELITIAN TESIS

1. Pembimbing I : Dr. Imam Subadi, dr., SpKFR-K
2. Pembimbing II : Nuniek Nugraheni S, dr., SpKFR-K
3. Penguji : Dr. S M Mei Wulan, dr., Sp.KFR (K)
4. Penguji : Dr. Sony Wibisono, dr., Sp.PD-KEMD, FINASIM
5. Penguji : Dr. Soenarnatalina Melaniani, Ir., M.Kes

PERNYATAAN ORISINALITAS

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Fauza Alfin

NIM : 011718166301

Program Studi: Ilmu Kedokteran Klinik Jenjang Magister

Judul : Efek Latihan *Treadmill High Intensity Interval Training* dengan
Perubahan Inklinasi Terhadap Kadar TGF- β 2 Serum Laki-Laki
Overweight

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa Tesis saya ini adalah asli (hasil karya sendiri)
bukan merupakan hasil peniruan atau penjiplakan (plagiarism) dari karya orang lain.

Tesis ini belum pernah diajukan untuk mendapat gelar akademik.

Dalam tesis ini tidak terdapat pendapat yang telah ditulis atau dipublikasikan orang
lain, kecuali secara tertulis dengan jelas dicantumkan di dalam daftar pustaka.

Demikian pernyataan ini dibuat tanpa adanya paksaan dari pihak manapun, apabila
pernyataan ini tidak benar, maka saya bersedia menerima sanksi sesuai dengan norma
dan peraturan yang berlaku di Universitas Airlangga.

Surabaya, 27 Juni 2022



Fauza Alfin

NIM 011718166307

UCAPAN TERIMA KASIH

Puji syukur ke hadirat Allah *Subhanahu wa ta'ala* atas rahmat dan karunia-Nya, sehingga saya dapat menyelesaikan tesis yang berjudul **“Efek Latihan *Treadmill High Intensity Interval Training* dengan Perubahan Inklinasi Terhadap Kadar TGF- β 2 Serum Laki-Laki *Overweight*”** yang merupakan salah satu persyaratan untuk menyelesaikan pendidikan keahlian dalam bidang Ilmu Kedokteran Klinik Fakultas Kedokteran Universitas Airlangga Surabaya.

Saya mengucapkan terima kasih yang tak terhingga dan penghargaan yang setinggi-tingginya kepada yang terhormat:

1. Prof. Dr. Mohammad Nasih, SE, M.T., Ak., CMA selaku rektor Universitas Airlangga Surabaya, Prof. Dr. Budi Santoso, dr., Sp. OG-K sebagai Dekan Fakultas Kedokteran Universitas Airlangga Surabaya, dan Dr. Joni Wahyuhadi, dr., Sp. BS-K sebagai Direktur RSUD Dr. Soetomo atas kesempatan bagi penulis untuk mengikuti Pendidikan di Fakultas Kedokteran Universitas Airlangga dan RSUD Dr. Soetomo.
2. Prof. Dr. Irwanto, dr., Sp. A-K selaku Koordinator Program Studi Ilmu Kedokteran Klinik Jenjang Magister Fakultas Kedokteran Universitas Airlangga atas kesempatan bagi penulis untuk mengikuti Pendidikan di Program Studi Magister Ilmu Kedokteran Klinik Sekolah Pascasarjana Universitas Airlangga
3. Bayu Santoso, dr., Sp. KFR-K sebagai guru dan staf pengajar senior Departemen/SMF Ilmu Kedokteran Fisik dan Rehabilitasi Fakultas Kedokteran Universitas Airlangga/RSUD Dr. Soetomo Surabaya, atas bimbingan dan arahan selama pendidikan dan penyelesaian tesis ini.
4. Dr. Ratna D. Soebadi, dr., Sp. KFR-K sebagai guru, staf pengajar senior Departemen Ilmu Kedokteran Fisik dan Rehabilitasi Fakultas Kedokteran Universitas Airlangga/RSUD Dr. Soetomo Surabaya, atas bimbingan dan arahan selama pendidikan dan penyelesaian tesis ini.
5. Prof. Dr. Hening L. Putra, dr., Sp. KFR-K sebagai guru dan staf pengajar senior Departemen/SMF Ilmu Kedokteran Fisik dan Rehabilitasi Fakultas Kedokteran

Universitas Airlangga/RSUD Dr. Soetomo Surabaya, atas bimbingan dan arahan selama pendidikan dan penyelesaian tesis ini.

6. Nuniek Nugraheni, dr., Sp.KFR-K sebagai Kepala Instalasi Rehabilitasi Medik RSUD Dr. Soetomo Surabaya dan sebagai pembimbing tesis saya atas kesempatan, fasilitas, bimbingan dan arahnya yang diberikan dalam menyelesaikan tesis ini.
7. Dr. R. A. Meisy Andriana, dr., Sp. KFR-K sebagai Ketua Departemen Ilmu Kedokteran Fisik dan Rehabilitasi Fakultas Kedokteran Universitas Airlangga/RSUD Dr. Soetomo Surabaya, atas bimbingan, arahan dan masukan selama pendidikan dan penyelesaian tesis ini.
8. Andriati, dr.,Sp.KFR-K sebagai Koordinator Program Studi Kedokteran Fisik dan Rehabilitasi Fakultas Kedokteran Universitas Airlangga/RSUD Dr. Soetomo Surabaya, atas bimbingan, arahan dan masukan selama pendidikan dan penyelesaian tesis ini
9. Nurul Kusuma Wardani, dr., Sp.KFR-K sebagai Sekretaris Program Studi Kedokteran Fisik dan Rehabilitasi Fakultas Kedokteran Universitas Airlangga/RSUD Dr. Soetomo Surabaya, atas bimbingan, arahan dan masukan selama pendidikan dan penyelesaian tesis ini.
10. Dr. dr. Imam Subadi, dr., Sp.KFR-K, sebagai pembimbing tesis saya atas bimbingan dan arahan selama pendidikan dan penyelesaian tesis ini.
11. Dr. Soenarnatalina Melaniani, Ir., M.Kes yang telah memberikan bimbingan metodologi, statistik dan masukan dalam penyelesaian tesis ini.
12. Rr. Indrayuni Lukitra W.,dr., Sp.KFR-K sebagai dosen wali saya atas bimbingan dan arahan selama pendidikan dan penyelesaian tesis ini.
13. Seluruh staf pengajar Departemen/ SMF Kedokteran Fisik dan Rehabilitasi Fakultas Kedokteran Universitas Airlangga/ RSUD Dr. Soetomo yang telah memberikan bimbingan selama pendidikan dan penyelesaian tesis ini.
14. Seluruh tim penelitian teman sejawat peserta PPDS-1 Ilmu Kedokteran Fisik dan Rehabilitasi Fakultas Kedokteran Universitas Airlangga/RSUD Dr. Soetomo Surabaya dr. Rustadi, dr. Natanael, dr. Anang, dr. Daud yang telah membantu dalam penyelesaian tesis ini.

15. Seluruh subjek penelitian yang berkenan meluangkan waktu dan tenaga untuk berpartisipasi dalam tesis ini.
16. Seluruh karyawan karyawan Instalasi Rehabilitasi Medik RSUD Dr Soetomo dan kesekretariatan Program Studi Ilmu Kedokteran Fisik dan Rehabilitasi Fakultas Kedokteran Universitas Airlangga yang telah membantu saya selama pendidikan dan penyelesaian tesis ini
17. Suami tercinta, Muchamad Fendy Firmansyah Kahar, SE. MM dan anak-anak tercinta Akma Zaydan Khayri, Muhammad Arsyadsyah Rafa dan Muhammad Askar Zaahirulhaq, atas kasih sayang, perhatian, dukungan dan pengorbanan, serta untaian doa sehingga saya dapat menyelesaikan pendidikan dan tesis ini.
18. Ibunda (Almh) Sukrisni, S.Pd dan Ayah (Alm) drs. Fitianus Soifi, MM dan saudara saya Faruq Tajuni, ST atas dukungan doa yang tiada henti dipanjatkan dan kasih sayang sehingga saya dapat menyelesaikan pendidikan dan tesis ini.

Tesis ini masih jauh dari sempurna, karena itu saya mengharapkan saran yang bermanfaat bagi perkembangan ilmu pengetahuan dan pelayanan. Mohon maaf atas sikap dan perkataan yang tidak berkenan selama menjalani pendidikan dan penyelesaian tesis ini. Semoga ilmu yang saya terima dapat memberikan manfaat yang luas untuk meningkatkan pelayanan pasien.

Akhir kata, semoga tesis ini dapat bermanfaat bagi perkembangan ilmu pengetahuan dan pelayanan penderita.

Surabaya, 20 April 2022

Peneliti



Fauza Alfin, dr

RINGKASAN

Efek Latihan *Treadmill High Intensity Interval Training* dengan Perubahan Inklinasi Terhadap Kadar TGF- β 2 Serum Laki-Laki *Overweight*

Sepertiga orang dewasa di Indonesia mengalami kelebihan berat badan. Kegemukan dan obesitas perut juga memiliki hubungan dengan gangguan muskuloskeletal, keterbatasan fungsi pernapasan, serta penurunan fungsi fisik dan kualitas hidup, sehingga diperlukan intervensi kesehatan masyarakat untuk mengatasinya. Latihan Interval Intensitas Tinggi/ *High Intensity Interval Training* (HIIT) memiliki waktu yang lebih efisien dan memiliki efektivitas yang sama dengan latihan ketahanan.

Transforming Growth Factor- β 2 (TGF- β 2) disekresikan dari jaringan adiposa sebagai respons terhadap olahraga dan meningkatkan toleransi glukosa. Enam belas subjek kelebihan berat badan yang memenuhi kriteria penelitian secara acak ditugaskan ke kelompok intervensi dan kontrol. Kelompok intervensi melakukan HIIT menggunakan treadmill dengan perubahan kemiringan selama 4 minggu. Penelitian ini mengukur berat badan, indeks massa tubuh (IMT), rasio pinggang dan pinggul (WHR), massa lemak tubuh, dan kadar serum TGF- β 2 sebelum dan sesudah intervensi pada kedua kelompok.

Hasil penelitian ini menunjukkan terjadinya penurunan persentase massa lemak tubuh yang signifikan ($p=0,002$) dan WHR ($p=0,003$) tetapi tidak ada penurunan berat badan yang signifikan ($p=0,51$) dan IMT ($p=0,526$) serta tidak ada peningkatan kadar TGF- β 2 serum yang signifikan ($p=0,208$). Namun, kontrol mengalami penurunan kadar serum TGF- β 2 yang signifikan ($p=0,029$).

Kesimpulan dari penelitian ini yaitu meskipun HIIT selama 4 minggu tidak meningkatkan kadar serum TGF- β 2, namun efektif untuk mencegah penurunan kadar serum TGF-2 yang signifikan pada pria yang kelebihan berat badan.

SUMMARY

Effects of High-Intensity Interval Training Treadmill with Changes in Inclination on TGF- β 2 Serum Level of Overweight Male

A third of adults in Indonesia were overweight. Overweight and abdominal obesity also have associations with musculoskeletal disorders, limited respiratory function, and decreased physical function and quality of life, so public health interventions are needed to overcome them. High-Intensity Interval Training (HIIT) has more efficient time and has similar effectiveness as endurance exercise. Transforming Growth Factor- β 2 (TGF- β 2) is secreted from adipose tissue in response to exercise and improves glucose tolerance.

Sixteen overweight subjects who met the study criteria were randomly assigned to the intervention and control groups. The intervention group did HIIT using a treadmill with incline changes for 4 weeks. This research measures weight, body mass index (BMI), waist and hip ratio (WHR), body fat mass, and TGF- β 2 serum levels pre and post-intervention in both groups.

There were significant decrease in body fat mass percentage ($p=0,002$) and WHR ($p=0,003$) but no significant decrease in weight ($p=0.51$) and BMI ($p=0.526$) and no significant increase in TGF- β 2 serum levels ($p=0.208$). However, the control got a significant decrease in TGF- β 2 serum levels ($p=0.029$). Although HIIT for 4 weeks did not increase the TGF- β 2 serum levels, it is effective to prevent a significant decrease in TGF- β 2 serum levels in overweight men.

Efek Latihan *Treadmill High Intensity Interval Training* dengan Perubahan Inklinasi Terhadap Kadar TGF- β 2 Serum Laki-Laki *Overweight*

Fauza Alfin, Imam Subadi, Nuniek Nugraheni, Soenarnatalina Melaniani

ABSTRAK

LATAR BELAKANG Sepertiga orang dewasa di Indonesia mengalami kelebihan berat badan. Kegemukan dan obesitas perut juga memiliki hubungan dengan gangguan muskuloskeletal, keterbatasan fungsi pernapasan, serta penurunan fungsi fisik dan kualitas hidup, sehingga diperlukan intervensi untuk mengatasinya. *High Intensity Interval Training* (HIIT) membutuhkan waktu yang lebih efisien dan memiliki efektivitas yang sama dengan latihan *endurance*. *Transforming Growth Factor- β 2* (TGF- β 2) disekresikan dari jaringan adiposa sebagai respons terhadap latihan dan dapat memperbaiki toleransi glukosa.

METODE Enam belas subjek kelebihan berat badan yang memenuhi kriteria penelitian secara acak dibagi menjadi kelompok intervensi dan kelompok kontrol. Kelompok intervensi melakukan HIIT menggunakan treadmill dengan perubahan inklinasi selama 4 minggu. Penelitian ini mengukur berat badan, indeks massa tubuh (IMT), rasio pinggang dan pinggul (WHR), massa lemak tubuh, dan kadar serum TGF- β 2 sebelum dan sesudah intervensi pada kedua kelompok.

HASIL Ada penurunan yang signifikan persentase massa lemak tubuh ($p=0,002$) dan WHR ($p=0,003$) tetapi tidak ada penurunan berat badan yang signifikan ($p=0,51$) dan IMT ($p=0,526$) dan tidak ada peningkatan kadar TGF- β 2 serum yang signifikan ($p=0,208$). Namun, kontrol mengalami penurunan kadar serum TGF- β 2 yang signifikan ($p=0,029$).

KESIMPULAN Meskipun HIIT selama 4 minggu tidak meningkatkan kadar serum TGF- β 2, HIIT efektif untuk mencegah penurunan kadar serum TGF- β 2 yang signifikan pada pria yang kelebihan berat badan.

KATA KUNCI Treadmill, perubahan inklinasi, TGF- β 2, Laki-laki Overweight

Effects of High-Intensity Interval Training Treadmill with Changes in Inclination on TGF- β 2 Serum Level of Overweight Male

Fauza Alfin, Imam Subadi, Nuniek Nugraheni, Soenarnatalina Melaniani

ABSTRACT

BACKGROUND A third of adults in Indonesia were overweight. Overweight and abdominal obesity also have associations with musculoskeletal disorders, limited respiratory function, and decreased physical function and quality of life, so public health interventions are needed to overcome them. High-Intensity Interval Training (HIIT) has more efficient time and has similar effectiveness as endurance exercise. Transforming Growth Factor- β 2 (TGF- β 2) is secreted from adipose tissue in response to exercise and improves glucose tolerance.

METHODS Sixteen overweight subjects who met the study criteria were randomly assigned to the intervention and control groups. The intervention group did HIIT using a treadmill with incline changes for 4 weeks. This research measures weight, body mass index (BMI), waist and hip ratio (WHR), body fat mass, and TGF- β 2 serum levels pre and post-intervention in both groups.

RESULT There were significant decrease in body fat mass percentage ($p=0,002$) and WHR ($p=0,003$) but no significant decrease in weight ($p=0.51$) and BMI ($p=0.526$) and no significant increase in TGF- β 2 serum levels ($p=0.208$). However, the control got a significant decrease in TGF- β 2 serum levels ($p=0.029$).

CONCLUSION Although HIIT for 4 weeks did not increase the TGF- β 2 serum levels, it is effective to prevent a significant decrease in TGF- β 2 serum levels in overweight men.

KEYWORDS HIIT, Treadmill, inclination changes, TGF- β 2, Overweight Men

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
SAMPUL DALAM.....	ii
HALAMAN PRASYARAT GELAR.....	iii
LEMBAR PERSETUJUAN	iv
HALAMAN PENETAPAN PANITIA PENGUJI	v
PERNYATAAN ORISINALITAS.....	vi
UCAPAN TERIMA KASIH	vii
RINGKASAN	x
SUMMARY	xi
ABSTRAK.....	xii
ABSTRACT.....	xiii
DAFTAR ISI.....	xiv
DAFTAR GAMBAR.....	xvii
DAFTAR TABEL.....	xviii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xix
DAFTAR SINGKATAN	xx
BAB 1 PENDAHULUAN.....	1
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. Manfaat di bidang Keilmuan	4
1.4.2. Manfaat bidang Pelayanan Kesehatan	4
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1. <i>Overweight</i>	5
2.1.1 Definisi	5
2.1.2 Etiopatogenesis <i>Overweight</i>	7
2.2 TGF- β 2	10
2.3. <i>High Intensity Interval Training</i> (HIIT).....	14
2.3.1 Efek HIIT.....	15
2.3.2 Keamanan HIIT	17
2.3.3 Persepan HIIT	18
2.3.4 Langkah-langkah pelaksanaan HIIT.....	20
BAB 3 KERANGKA KONSEPTUAL DAN HIPOTESIS PENELITIAN.....	24
3.1 Kerangka Konseptual	24
3.2 Penjelasan Kerangka Konseptual	24
3.3. Hipotesis Penelitian.....	27
BAB 4 METODOLOGI PENELITIAN	28
4.1 Rancangan penelitian	28
4.2. Lokasi dan Waktu Penelitian	29
4.2.1 Lokasi Penelitian	29
4.2.2 Waktu Penelitian	29
4.3. Populasi, Sampel, dan Teknik Pengambilan Sampel	29
4.4. Kriteria Subjek Penelitian	31
4.4.1 Kriteria Inklusi.....	31
4.4.2. Kriteria Eksklusi	31
4.5. Variabel Penelitian	32
4.5.1 Variabel bebas	32
4.5.2. Definisi Operasional.....	33
4.6. Bahan dan Instrumen Penelitian.....	36
4.6.1. Serum darah.....	36

4.6.2. Reagen Human Transforming Growth Factors Beta 2	37
4.6.3. Instrumen penelitian:	38
4.7. Alur Penelitian	39
4.8. Prosedur penelitian.....	40
4.8.1. Persiapan Reagen.....	40
4.8.2. Prosedur Pengujian.....	41
4.9. Analisis Data	43
4.10. Kelaikan Etik.....	43
4.11. Jadwal dan Biaya Penelitian.....	43
4.12. Personalia Penelitian	44
BAB 5 HASIL PENELITIAN	45
5.1 Karakteristik Subjek Penelitian.....	45
5.2 Analisis Kadar TGF- β 2 Serum Pre dan Post.....	47
5.3 Analisis Kadar TGF- β 2 Serum Kelompok Perlakuan Dibanding Kontrol	49
BAB 6 PEMBAHASAN.....	52
6.1 Karakteristik Subjek Penelitian.....	52
6.2 Penilaian Kadar TGF- β 2 kelompok Perlakuan	52
6.3 Analisis Kadar TGF- β 2 Serum perlakuan Dibandingkan Kelompok Kontrol.	56
6.4 Keterbatasan Penelitian.....	57
BAB 7 KESIMPULAN DAN SARAN	58
7.1 Kesimpulan	58
7.2 Saran.....	58
DAFTAR PUSTAKA	59

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.2 Beberapa contoh dari banyak faktor yang mengatur dan mempengaruhi keseimbangan energi.....	8
Gambar 2.3 Faktor biologis, lingkungan dan sosial yang kompleks yang berkontribusi terhadap obesitas.....	10
Gambar 2.4 Representasi grafis dari efek kardiovaskular dan metabolik yang menguntungkan dan mekanisme relevan yang diaktifkan oleh HIIT.....	17
Gambar 3.1 Kerangka Konseptual	24
Gambar 4. 1 Desain Penelitian	28
Gambar 4. 2 Alur Penelitian.....	39
Gambar 4. 3 Pengenceran larutan standar	41

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Klasifikasi IMT pada orang dewasa di Asia (WHO, 2000)	6
Tabel 4. 1 Definisi Operasional.....	33
Tabel 4. 2 Pengenceran larutan standar	40
Tabel 4. 3 Pengenceran larutan standar	41
Tabel 4. 4 Tabel kemungkinan kasus dan solusinya.....	42
Tabel 4. 5 Jadwal Penelitian.....	44
Tabel 5. 1 Karakteristik dan Homogenitas Subjek Penelitian Pada Kedua Kelompok	46
Tabel 5. 2 Hasil Uji Perbedaan Sebelum dan Sesudah perlakuan pada kelompok perlakuan	48
Tabel 5. 3 Hasil Uji Perbedaan Kadar TGF- β 2 Serum Pada Kelompok Perlakuan Setelah 30 Menit Pasca Latihan	48
Tabel 5. 4 Hasil Uji Perbedaan TGF- β 2 Sebelum dan Sesudah perlakuan	49
Tabel 5. 5 Hasil Uji Perbedaan Kadar TGF- β 2 serum Antara Kelompok Perlakuan dan Kontrol	50

DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1 Lembar Penjelasan Untuk Mendapatkan Persetujuan (*Information For Consent*)
- Lampiran 2 Lembar Persetujuan Menjadi Subjek Penelitian (Inform Consent)
- Lampiran 3 Lembar Pengumpulan Data Subjek Penelitian
- Lampiran 4 Klasifikasi Indeks Massa Tubuh
- Lampiran 5 Protokol Latihan Interval Intensitas Tinggi Dengan Perubahan Inklinasi
- Lampiran 6 Protokol Naughton
- Lampiran 7 Lembar Pengunduran Diri
- Lampiran 8 Lembar Pengumpulan Data
- Lampiran 9 Dokumentasi Pelaksanaan HIIT
- Lampiran 10 Instrumen Penelitian
- Lampiran 11 Bahan dan Dokumentasi Pemeriksaan ELISA
- Lampiran 12 Analisis Data

DAFTAR SINGKATAN

- ACSM : *American College Sport of Medicine*
- AMP : *Adenosin monophosphate*
- AMPK : *Adenosine monophospate activated protein kinase*
- ATP : *Adenosin triphosphate*
- cAMP : *Cyclic Adenosin monophosphate*
- DM : *Diabetes Melitus*
- FFA : *Free Fatty Acid*
- HBA1c : *Hemoglobin A1c*
- HIIT : *High Intensity Interval Training*
- HR : *Heart Rate*
- HRR : *Heart Rate Reserve*
- HRrest : *Heart Rate Resting*
- HRmax : *Heart Rate Maximum*
- ICF : *International Classification of Functioning, Disability and Health*
- PGC-1 α : *Peroxisome proliferator activated receptor γ coactivator 1 α*
- RPE : *Rapid Perceived Exercise*
- TGF- β 2 : *Transforming growth factor- β 2*
- THR : *Target Heart Rate*
- TTGO : *Tes Toleransi Glukosa Oral*
- QOL : *Quality of Life*
- VO2max : *Konsumsi Oksigen Maksimal*
- WHO : *World Health Organization*