

TESIS

**Efek Latihan *Treadmill* Intensitas Sedang dengan Peningkatan Kecepatan
dan Inklinasi Bertahap terhadap IL-6 Serum penderita
Diabetes Melitus tipe 2 Laki-Laki**



Bona Anggi Pardede
NIM 011518166303

**PROGRAM STUDI ILMU KEDOKTERAN KLINIK JENJANG MAGISTER
FAKULTAS KEDOKTERAN
UNIVERSITAS AIRLANGGA
SURABAYA
2019**

TESIS

**Efek Latihan *Treadmill* Intensitas Sedang dengan Peningkatan Kecepatan
dan Inklinasi Bertahap terhadap IL-6 Serum penderita
Diabetes Melitus tipe 2 Laki-Laki**



Bona Anggi Pardede

**PROGRAM STUDI ILMU KEDOKTERAN KLINIK JENJANG MAGISTER
FAKULTAS KEDOKTERAN
UNIVERSITAS AIRLANGGA
2019**

TESIS

**Efek Latihan *Treadmill* Intensitas Sedang dengan Peningkatan Kecepatan
dan Inklinasi Bertahap terhadap IL-6 Serum penderita
Diabetes Melitus tipe 2 Laki-Laki**



Bona Anggi Pardede

NIM : 011518166303

**PROGRAM STUDI ILMU KEDOKTERAN KLINIK JENJANG MAGISTER
FAKULTAS KEDOKTERAN
UNIVERSITAS AIRLANGGA
2019**

HALAMAN PRASYARAT GELAR

TESIS

Untuk Memperoleh Gelar **Magister Kedokteran Klinik**

Dalam

PROGRAM STUDI ILMU KEDOKTERAN KLINIK JENJANG MAGISTER

FAKULTAS KEDOKTERAN

UNIVERSITAS AIRLANGGA

SURABAYA

Oleh: Bona Anggi Pardede, dr

PROGRAM STUDI ILMU KEDOKTERAN KLINIK JENJANG MAGISTER

FAKULTAS KEDOKTERAN

UNIVERSITAS AIRLANGGA

SURABAYA

2019

iv

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

Yang bertandatangan di bawah ini

Nama : Bona Anggi Pardede

NIM : 011518166303

Program Studi : Ilmu Kedokteran Klinik

Jenjang : Magister

Menyatakan bahwa semua sumber yang dikutip maupun dirujuk telah saya nyatakan dengan benar dan saya tidak melakukan kegiatan plagiat dalam penulisan tesis saya yang berjudul:

“Efek Latihan *Treadmill* Intensitas Sedang dengan Peningkatan Kecepatan dan Inclinasi Bertahap terhadap IL-6 Serum penderita Diabetes Melitus tipe 2 Laki-Laki”

Apabila suatu saat nanti saya terbukti melakukan tindakan plagiat, maka saya akan menerima sanksi yang telah ditetapkan. Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya.

Yang menyatakan,



Bona Anggi Pardede, dr.

HALAMAN PERSETUJUAN
TESIS INI TELAH DISETUJUI
PADA TANGGAL 12 DESEMBER 2019

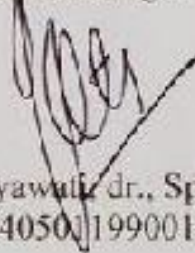
Oleh:

Pembimbing I



Dr. Damayanti Tinduh, dr., Sp KFR-K
NIP : 197102122016016201

Pembimbing II



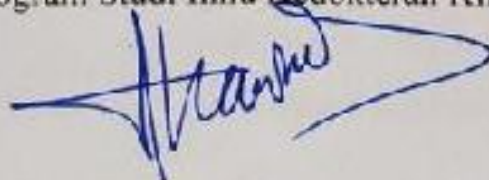
Rwahita Satyawati, dr., SpKFR-K
NIP : 196405011990012001

Pembimbing III



Dr. Sony Wibisono, dr., SpPD, K-EMD, FINASIM
NIP : 196210182016016101

Mengetahui,
Ketua Program Studi Ilmu Kedokteran Klinik Jenjang Magister



Dr. dr. Aditiawarman, SpOG-K
NIP: 195811011986101002

HALAMAN PENETAPAN PANITIA PENGUJI

Tesis ini diajukan oleh:

Nama : Bona Anggi Pardede
NIM : 011518166303
Program Studi : Program Studi Ilmu Kedokteran Klinik Jenjang Magister
Judul : Efek Latihan *Treadmill* Intensitas Sedang dengan
Peningkatan Kecepatan dan Inklinasi Bertahap terhadap
IL-6 Serum penderita Diabetes Melitus tipe 2 Laki-Laki

Tesis ini telah diuji dan dinilai

Oleh panitia penguji pada

PROGRAM STUDI KEDOKTERAN KLINIK JENJANG MAGISTER

UNIVERSITAS AIRLANGGA

Pada tanggal: 12 Desember 2019

Panitia penguji:

1. Pembimbing I : Dr. Damayanti Tinduh, dr., SpKFR-K
2. Pembimbing II : Rwahita Satyawati, dr., SpKFR-K
3. Pembimbing III : Dr. Sony Wibisono, dr., SpPD, K-EMD, FINASIM
4. Penguji : Budiono, dr., M.Kes
5. Penguji : Dewi Poerwandari, dr., SpKFR

KATA PENGANTAR

Dengan mengucapkan puji syukur terima kasih kepada Tuhan Yesus Kristus yang atas karuniaNya dengan sabar telah menolong saya, sehingga saya dapat menyelesaikan tesis saya mengenai **“Efek Latihan *Treadmill* Intensitas Sedang dengan Peningkatan Kecepatan dan Inklinasi Bertahap terhadap IL-6 Serum penderita Diabetes Melitus tipe 2 Laki-Laki”**. Tesis ini merupakan salah satu persyaratan untuk menyelesaikan pendidikan Magister Kedokteran Klinik dalam Program Studi Ilmu Kedokteran Klinik Jenjang Magister Fakultas Kedokteran Universitas Airlangga Surabaya.

Pada kesempatan ini Saya mengucapkan terima kasih kepada yang terhormat:

1. Prof. Dr. Soetojo, dr., Sp.U sebagai Dekan Fakultas Kedokteran Universitas Airlangga Surabaya, yang telah memberi kesempatan dan fasilitas yang diperlukan dalam menyelesaikan tesis ini.
2. Prof. Dr. Agung Pranoto, dr., MKes, SpPD.K-EMD, FINASIM sebagai Dekan Fakultas Kedokteran Universitas Airlangga Surabaya periode sebelumnya, yang telah memberi kesempatan dan fasilitas yang diperlukan dalam menyelesaikan tesis ini.
3. Dr. Joni Wahyuhadi, dr., Sp. BS-K sebagai Direktur RSUD Dr. Soetomo Surabaya yang telah memberi kesempatan dan fasilitas yang diperlukan dalam menyelesaikan tesis ini.
4. 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, arahan dan masukan selama pendidikan dan dalam penyelesaian tesis ini.
5. Prof. Dr. Hening L. Putra, dr., Sp.KFR-K sebagai guru, staf pengajar senior dan orang tua asuh Departemen Ilmu Kedokteran Fisik dan Rehabilitasi Fakultas Kedokteran Universitas Airlangga/RSUD Dr. Soetomo Surabaya, atas bimbingan, arahan dan masukan selama pendidikan dan dalam penyelesaian tesis ini.
 6. Nuniek Nugraheni S, dr., Sp.KFR-K sebagai Kepala Instalasi Rehabilitasi Medik RSUD Dr. Soetomo Surabaya, serta guru dan staf pengajar senior Departemen Ilmu Kedokteran Fisik dan Rehabilitasi Fakultas Kedokteran Universitas Airlangga/ RSUD Dr. Soetomo Surabaya, atas bimbingan, arahan dan masukan selama pendidikan dan dalam penyelesaian tesis ini.
 7. Reni H. Masduchi, dr.Sp.KFR (K), sebagai Kepala Departemen/ SMF Kedokteran Fisik dan Rehabilitasi Fakultas Kedokteran Universitas Airlangga/ RSUD Dr. Soetomo Surabaya, guru dan staf pengajar senior Departemen Ilmu Kedokteran Fisik dan Rehabilitasi Fakultas Kedokteran Universitas Airlangga/ RSUD Dr. Soetomo Surabaya,
 8. Dr. Meisy Andriana, dr.,Sp.KFR-K sebagai Ketua Program Studi Kedokteran Fisik dan Rehabilitasi Fakultas Kedokteran Universitas Airlangga/ RSUD Dr. Soetomo Surabaya, atas bimbingan, arahan dan masukan selama pendidikan dan dalam penyelesaian tesis ini.
 9. Dewi Poerwandari, dr., Sp.KFR-K sebagai Sekretaris Program Studi Kedokteran Fisik dan Rehabilitasi Fakultas Kedokteran Universitas Airlangga/ RSUD Dr. Soetomo Surabaya.

10. Dr. Damayanti Tinduh, dr., Sp.KFR-K, sebagai pembimbing pertama tesis saya, atas bimbingan, arahan dan masukan dalam penyelesaian tesis ini.
11. Rwahita Satyawati, dr., Sp.KFR-K, sebagai pembimbing kedua tesis saya, atas bimbingan, arahan dan masukan selama pendidikan dan dalam penyelesaian tesis ini.
12. Dr. Sony Wibisono, dr., Sp.PD, K-EMD, FINASIM sebagai pembimbing ketiga tesis saya, atas bimbingan, arahan dan masukan selama pendidikan dan dalam penyelesaian tesis ini.
13. Budiono, dr., MKes dari Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Airlangga Surabaya yang telah memberikan bimbingan metodologi penelitian dan statistik dalam tesis ini.
14. Seluruh staf pengajar Departemen/ SMF Kedokteran Fisik dan Rehabilitasi Fakultas Kedokteran Universitas Airlangga/ RSUD Dr. Soetomo yang telah memberikan bimbingan selama saya mengikuti pendidikan dan dalam penyelesaian tesis ini.
15. Seluruh subjek penelitian yang berkenan meluangkan waktu dan tenaga untuk berpartisipasi dalam tesis ini.
16. Yang tercinta dan tersayang istri saya Shanty Tambunan dan anak saya Kredo Pardede atas curahan kasih sayang, perhatian, kesabaran, doa dan dukungan mulai awal masa pendidikan hingga saat ini. Tanpa kebesaran hati mereka, saya tidak akan sampai pada tahap ini.
17. Yang tercinta orang tua saya bapak Rofinus Pardede dan Otu Manulang atas dukungan dan doa untuk saya selama ini.

19. Teman sejawat Peserta PPDS I Kedokteran Fisik dan Rehabilitasi Fakultas Kedokteran Universitas Airlangga/ RSUD Dr. Soetomo Surabaya, yang telah membantu dan memberikan dukungan penyelesaian tesis ini.
20. Seluruh fisioterapis, terapis wicara, terapis okupasional, ortotik prostetik, kesekretariatan, dan karyawan karyawan Instalasi Rehabilitasi Medik RSUD Dr. Soetomo Surabaya, yang telah membantu saya selama mengikuti program pendidikan dokter spesialis.

Saya menyadari sepenuhnya bahwa tesis ini masih jauh dari sempurna, karena itu saya mengharapkan saran yang akan bermanfaat bagi perkembangan ilmu pengetahuan dan pelayanan masyarakat. Mohon maaf atas segala sikap dan tutur kata yang tidak berkenan selama menjalani masa pendidikan dokter spesialis Kedokteran Fisik dan Rehabilitasi. Semoga ilmu yang saya terima selama ini dapat memberikan manfaat yang luas untuk meningkatkan pelayanan pasien.

Surabaya, November 2019

Peneliti

Bona Anggi Pardede, dr.

RINGKASAN

Efek Latihan *Treadmill* Intensitas Sedang dengan Peningkatan Kecepatan dan Inklinasi Bertahap terhadap IL-6 Serum penderita Diabetes Melitus tipe 2 Laki-Laki

Diabetes melitus (DM) termasuk salah satu dari grup penyakit metabolik yang ditandai oleh adanya peningkatan kadar gula darah (hiperglikemia) akibat dari gangguan sekresi insulin, fungsi insulin ataupun keduanya. Jumlah penyandang DM di Indonesia dari 8,4 juta pada tahun 2000 menjadi sekitar 21,3 juta pada tahun 2030. *International Diabetes Federation (IDF)* memprediksi adanya kenaikan jumlah DM di Indonesia dari 9,1 juta pada tahun 2014 menjadi 14,1 juta pada tahun 2035.

Telah diketahui bahwa partisipasi dalam aktivitas fisik yang reguler dapat mencegah atau menunda DM tipe 2. Latihan aktivitas fisik reguler juga aman dan efektif dilakukan pada pasien diabetes dengan komplikasi. Belum ada rekomendasi khusus mengenai latihan yang harus dilakukan pasien DM tipe 2.

Peningkatan kadar sitokin inflamasi secara terus-menerus menyebabkan inflamasi kronis derajat rendah seperti pada obesitas, kurang aktivitas fisik, resistensi insulin, lanjut usia dan DM tipe 2. Interleukin-6 merupakan salah satu mediator inflamasi, IL-6 diidentifikasi sebagai prediktor terjadinya DM tipe 2. DM tipe 2 dihubungkan dengan adanya "*chronic low-grade systemic inflammation*" atau inflamasi sistemik kronis dengan tingkatan rendah yang ditandai dengan peningkatan sitokin.

Beberapa tahun terakhir ini seiring dengan peningkatan pengetahuan tentang efek latihan fisik terhadap glukoregulasi, latihan fisik menjadi bagian penting dari pengelolaan diabetes tipe-2 selain diet dan obat-obatan. Berdasarkan uraian di atas peneliti hendak mengevaluasi efek latihan fisik intensitas sedang pada interleukin-6 (IL-6) pasien DM tipe 2.

Pada kelompok perlakuan terjadi penurunan kadar IL-6 serum secara tidak signifikan dari $13,73 \pm 10,20$ pg/ml menjadi $7,70 \pm 9,99$ pg/ml ($p=0,203$). Kelompok kontrol menunjukkan trend peningkatan kadar IL-6 tidak signifikan dari $6,46 \pm 7,56$ pg/ml menjadi $8,43 \pm 11,15$ mg/ml ($p=0,484$). Hal ini memperlihatkan kecenderungan penurunan IL-6 serum pada kelompok perlakuan sedangkan peningkatan pada kelompok kontrol. Latihan yang kurang lama, jenis latihan, durasi serta intensitas latihan yang belum menurunkan IL-6 basal pada kelompok perlakuan. Latihan *treadmill* intensitas sedang secara signifikan meningkatkan kadar serum IL-6 basal-puncak pada hari pertama latihan yaitu $13,73 \pm 10,20$ menjadi $28,48 \pm 19,64$ pg/ml ($p=0,003$) dan hari terakhir latihan yaitu $7,70 \pm 9,99$ menjadi $36,47 \pm 37,30$ pg/ml ($p=0,009$). Hal ini dapat disebabkan karena efek segera latihan mengeluarkan IL-6 ke dalam peredaran darah sistemik.

Kesimpulan dari penelitian ini adalah belum terjadi penurunan kadar IL-6 serum pada latihan *treadmill* intensitas sedang dengan peningkatan kecepatan dan inklinasi pada pasien DM tipe 2 laki-laki selama 4 minggu. Latihan ini meningkatkan kadar IL-6 serum segera setelah latihan hari pertama dan terakhir. Latihan diharapkan dapat dilakukan secara reguler pada pasien DM tipe 2, disertai latihan yang lebih lama serta penambahan durasi, intensitas dan jenis latihan untuk memperbaiki nilai IL-6.

SUMMARY**Effects of Treadmill Exercise Moderate Intensity with Increasing Speed and Inclination of IL-6 Serum with Type 2 Diabetes Mellitus Male Patients**

Diabetes mellitus is one of the groups of metabolic diseases characterized by an increase in blood sugar levels (hyperglycemia) due to impaired insulin secretion, insulin function or both. The number of Indonesia people with DM is 8.4 million in 2000 to around 21.3 million in 2030. The International Diabetes Federation (IDF) predicts an increase in the number of type 2 diabetes from 9.1 million in 2014 to 14.1 in the year 2035 in Indonesia. It is well known that participation in regular physical activity can prevent or delay diabetes.

Regular physical activity exercise is also safe and effective in diabetic patients with or without complications. There are no specific recommendations regarding the training that should be done by type 2 DM patients. Increased levels of inflammatory cytokines continuously cause chronic low-grade inflammation such as obesity, lack of physical activity, insulin resistance, elderly and also type 2 diabetes.

Interleukin-6 is one of the mediators that can be solved from blood plasma. Interleukin-6 has been identified as a predictor of type 2 DM. Type 2 diabetes is associated with "chronic low-grade systemic inflammation" characterized by an increase in cytokines. In recent years, increasing knowledge about the effects of physical exercise on glucoregulation and physical exercise has become an important part of managing type 2 diabetes in addition to diet and medication. Based on the description above, the researcher wants to evaluate the

effect of moderate intensity physical exercise on interleukin-6 (IL-6) type 2 diabetes patients.

In the treatment group there was no significant decrease in serum IL-6 levels from 13.73 ± 10.20 pg / ml to 7.70 ± 9.99 pg / ml ($p = 0.203$). The control group showed no significant trend in IL-6 levels from 6.46 ± 7.56 pg / ml to 8.43 ± 11.15 mg / ml ($p = 0.484$). Increased exercise program, duration, intensity and other exercise may decrease IL-6 significantly. Moderate treadmill exercise significantly increased serum IL-6 levels on the first day of exercise, 13.73 ± 10.20 to 28.48 ± 19.64 pg / ml ($p = 0.003$) and the last day of exercise was 7.70 ± 9.99 to 36.47 ± 37.30 pg / ml ($p = 0.009$). This can be due to the effect of exercise on the damage to muscle fibers releasing IL-6 into the systemic blood circulation.

The conclusion of this study is moderate intensity treadmill exercise with increased speed and inclination in male type 2 DM patients for 4 weeks has not decreased serum IL-6 levels. This exercise increases serum IL-6 levels immediately after exercise. So that this exercise can be done regularly also with increased exercise program, duration, intensity and other exercise may decreased IL-6 serum.