



**HUBUNGAN MASSA OTOT DAN KEKUATAN *HANDGRIP*  
TERHADAP *VO<sub>2</sub> MAX* PADA MAHASISWA FAKULTAS  
KEDOKTERAN UPN "VETERAN" JAKARTA**

**TUGAS AKHIR**

**Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar**

**Sarjana Kedokteran**

**Vincencia Inri Natasha Tjhin**

**2110211101**

**UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN" JAKARTA  
FAKULTAS KEDOKTERAN  
PROGRAM STUDI KEDOKTERAN PROGRAM SARJANA**

**2024**

*Lembar Judul Skripsi*



HUBUNGAN MASSA OTOT DAN KEKUATAN *HANDGRIP*  
TERHADAP  $VO_2$  *MAX* PADA MAHASISWA FAKULTAS  
KEDOKTERAN UPN “VETERAN” JAKARTA

TUGAS AKHIR

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar  
Sarjana Kedokteran

**Vincencia Inri Natasha Tjhin**

**2110211101**

**UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL “VETERAN” JAKARTA**  
**FAKULTAS KEDOKTERAN**  
**PROGRAM STUDI KEDOKTERAN PROGRAM SARJANA**  
**2024**

*Lembar Pernyataan Orisinalitas*

**PERNYATAAN ORISINALITAS**

Skripsi ini adalah hasil karya saya sendiri, dan semua sumber yang dikutip maupun dirujuk telah saya nyatakan dengan benar.

Nama : Vincencia Inri Natasha Tjhin

NRP : 2110211101

Tanggal : 3 Januari 2025

Bilamana di kemudian hari ditemukan ketidaksesuaian dengan pernyataan saya, maka saya bersedia dituntut dan diproses sesuai dengan ketentuan yang berlaku.

Jakarta, 3 Januari 2025

Yang menyatakan,

A handwritten signature in black ink is written over a rectangular meter stamp. The stamp is pink and white with a green border. It features the Garuda Pancasila emblem at the top center, the text 'METERAL TEMPEL' in the middle, and the number '3000' on the left side. At the bottom of the stamp, the alphanumeric code '69ALX30770P097' is visible.

Vincencia Inri Natasha Tjhin

## Lembar Pernyataan Persetujuan

### PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI SKRIPSI UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIK

Sebagai *civitas* akademik Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jakarta, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Vincencia Inri Natasha Tjhin  
NRP : 2110211101  
Fakultas : Kedokteran  
Program Studi : Kedokteran Program Sarjana (PSKPS)

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jakarta. Hak Bebas Royalti Noneksklusif (*Non-exclusive Royalti Free Right*) atas karya ilmiah saya yang berjudul: "**Hubungan Massa Otot dan Kekuatan *Handgrip* terhadap VO2 max pada Mahasiswa Fakultas Kedokteran UPN "Veteran" Jakarta**"

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti ini, Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jakarta berhak menyimpan, mengalih media/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, dan mempublikasikan skripsi saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Jakarta, 3 Januari 2025

Yang menyatakan,



Vincencia Inri Natasha Tjhin

## Lembar Pengesahan

### LEMBAR PENGESAHAN

Skripsi diajukan oleh:

Nama : Vincencia Inri Natasha Tjhin

NIM : 2110211101

Program Studi : Kedokteran Program Sarjana

Judul Skripsi : Hubungan Massa Otot dan Kekuatan *Handgrip* terhadap *VO2 max* pada Mahasiswa Fakultas Kedokteran UPN "Veteran" Jakarta

Telah berhasil dipertahankan di hadapan Tim Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Kedokteran pada Program Studi Kedokteran Program Sarjana, Fakultas Kedokteran, Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jakarta.

dr. Diana Agustini  
Purwaningastuti, M.Biomed  
NIP. 471080307251  
Penguji

dr. Mila Cahyadi, M.Biomed  
Sp.KKLP, Subsp.FOMC  
NIP. 197103022021212003  
Pembimbing 1

Melly Kristanti, SKM, M.Epid  
NIP. 220112007  
Pembimbing 2



Dr. dr. H. Fauzi Fredrik Pasiak, Mkes., M.Pd.I  
NIP. 19700129200031001  
Dekan Fakultas Kedokteran

dr. Agneta Armarahayu, M.Pd.Ked., Sp.KKLP  
Subsp.FOMC  
NIP. 197508222021212007  
Ketua Program Studi Kedokteran Program Sarjana

Ditetapkan di : Jakarta

Tanggal ujian : 6 Desember 2024

**FAKULTAS KEDOKTERAN  
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL “VETERAN” Jakarta**

**Skripsi, Desember 2024**

**VINCENCIA INRI NATASHA TJHIN, NO. NRP 2110211101**

**HUBUNGAN MASSA OTOT DAN KEKUATAN *HANDGRIP* TERHADAP *VO<sub>2</sub> MAX* PADA MAHASISWA FAKULTAS KEDOKTERAN UPN “VETERAN” JAKARTA**

RINCIAN HALAMAN (viii + 103 halaman, 9 tabel, 6 gambar, 6 lampiran)

**ABSTRAK**

**Tujuan**

Nilai *VO<sub>2</sub> max* adalah indikator utama kebugaran kardiorespiratori yang dipengaruhi oleh berbagai faktor seperti genetik, usia, jenis kelamin, komposisi tubuh, dan aktivitas fisik. Salah satu komponen penting dalam komposisi tubuh adalah massa otot, yang fungsinya terkait dengan tiga konsep utama, salah satunya adalah kekuatan otot (*muscle strength*). Kekuatan otot secara umum dapat diukur menggunakan penilaian kekuatan *handgrip*. Mahasiswa kedokteran memiliki tingkat aktivitas fisik yang rendah, seringkali disebabkan oleh kurangnya waktu untuk berolahraga. Aktivitas dengan pengeluaran energi <1.5 MET, seperti duduk, berbaring, atau istirahat, dikategorikan sebagai perilaku sedentari. Pola hidup sedentari ini meningkatkan risiko penurunan massa otot dan kekuatan *handgrip*, terutama seiring bertambahnya usia. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis hubungan antara massa otot dan kekuatan *handgrip* terhadap *VO<sub>2</sub> max* pada mahasiswa Fakultas Kedokteran UPN “Veteran” Jakarta.

**Metode**

Penelitian ini merupakan penelitian analitik observasional dengan desain penelitian *cross sectional* dengan melibatkan mahasiswa aktif Fakultas Kedokteran UPN “Veteran” Jakarta yang memenuhi kriteria inklusi dan eksklusi dan diolah menggunakan uji *chi-square* dan *fisher’s exact*.

**Hasil**

Terdapat 98 mahasiswa yang diambil sebagai responden dalam penelitian. Sebanyak 48 mahasiswa (49%) memiliki massa otot rendah ( $p=0.232$ ), dan sebanyak 83 mahasiswa (87,8%) didapatkan memiliki kekuatan *handgrip* normal ( $p=1.000$ ).

**Kesimpulan**

Masyarakat umum, terutama mahasiswa, yang cenderung memiliki pola hidup sedentari diharapkan mengetahui dampak dari gaya hidup sedentari dan pentingnya olahraga secara lebih rutin untuk mengeliminasi komplikasi kardiovaskular.

**Daftar Pustaka** : 54 (2014-2023)

**Kata Kunci** : Massa otot, kekuatan *handgrip*, *VO<sub>2</sub> max*, mahasiswa kedokteran, sedentari

**FACULTY OF MEDICINE  
UNIVERSITY PEMBANGUNAN NASIONAL “VETERAN” Jakarta**

**Undergraduate Thesis, December 2024**

**VINCENCIA INRI NATASHA TJHIN, NO. NRP 2110211101**

**THE RELATIONSHIP BETWEEN MUSCLE MASS AND HANDGRIP  
STRENGTH WITH VO<sub>2</sub> MAX IN STUDENTS OF THE FACULTY OF  
MEDICINE, UPN "VETERAN" JAKARTA**

PAGE DETAIL (viii + 103 pages, 9 tables, 6 pictures, 6 appendices)

**ABSTRACT**

**Objective**

The value of VO<sub>2</sub> max is a key indicator of cardiorespiratory fitness, influenced by various factors such as genetics, age, gender, body composition, and physical activity. One essential component of body composition is muscle mass, whose function is based on three main concepts, including muscle strength. Overall muscle strength is commonly assessed through handgrip strength evaluation. Medical students often have low physical activity levels, primarily due to limited time allocated for exercise. Activities with energy expenditure <1.5 MET, such as sitting, lying down, or resting, are classified as sedentary behaviour. This sedentary lifestyle increases the risk of muscle mass reduction and decreased handgrip strength, particularly with aging. This research aims to examine the relationship between muscle mass and handgrip strength with VO<sub>2</sub> max among medical students at UPN “Veteran” Jakarta.

**Method**

This research was an observational analytic study with a cross-sectional research design involving medical students of UPN “Veteran” Jakarta who met the inclusion and exclusion criteria and analysed with chi-square and fisher’s exact test.

**Result**

There were 98 students taken as a respondent in this research. As many as 49% of the subjects had low muscle mass (p=0.232), and as many as 87,8% of the subjects had normal handgrip strength (p=0.1000).

**Conclusion**

Young adults, particularly college students, who are prone to a sedentary lifestyle should understand its impact and recognize the importance of regular exercise to reduce the risk of cardiovascular complications.

**Reference** : 54 (2014-2023)

**Keywords** : Muscle mass handgrip strength, VO<sub>2</sub> max, pre-medical students, sedentary

## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yesus Kristus, Bapa Yang Mahakuasa atas kasih karunia-Nya sehingga tugas akhir ini dapat diselesaikan tepat waktu dengan baik. Penulis menyadari bahwa seluruh proses penyusunan tugas akhir ini tidak lepas dari bimbingan dan dukungan berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis ingin mengungkapkan rasa terima kasih kepada:

1. Dr. dr. H. Taufiq Fredrik Pasiak, M.Kes., M.Pd.I selaku Dekan Fakultas Kedokteran UPN “Veteran” Jakarta yang selalu mendukung dalam kegiatan belajar mengajar penulis selama ini sampai dapat menyelesaikan tugas akhir ini.
2. dr. Mila Citrawati, M. Biomed, Sp.KKLP selaku Kepala Program Studi Sarjana Kedokteran dan Pembimbing 1 yang selalu meluangkan pikiran, tenaga, dan waktu untuk memberikan masukan, dukungan dan motivasi. Penulis sangat bersyukur telah diberikan kesempatan menjadi mahasiswa bimbingannya.
3. Melly Kristanti, SKM, M.Epid selaku Pembimbing 2 yang tidak lelah mengingatkan penulis untuk bimbingan, bersedia untuk memberikan masukan, dukungan dan motivasi. Penulis merasa sangat bersyukur telah diberikan kesempatan untuk menjadi mahasiswa bimbingannya.
4. dr. Diana Agustini Purwaningastuti, M.Biomed selaku Penguji yang sudah meluangkan waktu dan tenaga untuk menguji penulis dan memberikan arahan serta masukan yang bermanfaat dalam menyelesaikan tugas akhir penulis.
5. Seluruh responden di dalam penelitian saya yang dengan senang hati menjadi responden dan membantu saya dalam proses penelitian.



6. Seluruh dosen, tenaga pendidikan, dan seluruh civitas akademika FK UPN “Veteran” Jakarta yang telah memberikan ilmu, motivasi, arahan, dan dukungan kepada penulis selama menjalani kegiatan perkuliahan.
7. Kedua orang tua penulis, Mami dan Papi, yang senantiasa mendoakan penulis dalam setiap langkah menempuh pendidikan ini, memberikan dukungan dan motivasi, dan menjadi rumah yang bisa menjadi tempat penulis beristirahat.
8. Kakak dan adik penulis, Ci Ling-Ling, Koko Louis, dan Yuwen, yang selalu menjadi sumber semangat dan penghiburan penulis tengah menempuh pendidikan, menjadi pengingat untuk selalu melakukan yang terbaik, dan menjadi rumah yang bisa menjadi tempat penulis beristirahat.
9. Sahabat-sahabat saya, Kei, Sophie, Gerin, Nicole, Jeki, yang sejak awal meyakini kemampuan penulis untuk menyelesaikan pendidikan ini, bersedia mendengarkan keluh kesah penulis setiap saatnya, dan menjadi sumber penghiburan penulis di tengah menempuh pendidikan ini.
10. Sahabat-sahabat perkuliahan saya, yang membersamai penulis selama menempuh pendidikan, dan selalu memberikan dukungan dan doa bagi penulis.
11. Kakak-kakak tingkat saya, khususnya biro dan departemen merah saya pada masanya, yang menjadi sosok figur dan kakak yang telah memotivasi dan mendewasakan penulis dalam perjalanannya menempuh pendidikan.
12. Kabinet Akasa Nawakala dan KaLa saya, yang telah menjadi motivasi bagi saya untuk menjadi figur pemimpin dan kakak yang baik, menjadi pengingat untuk selalu melayani, serta menjadi bukti nyata atas campur tangan Tuhan dalam setiap langkah penulis.

13. Teman-teman satu bimbingan departemen Fisiologi, Syafira, Prita, dan Nabila yang kebersamai langkah penulis, menjadi penyemangat dan *pacemaker* penulis untuk menyelesaikan tepat waktu.
14. Teman-teman FK UPN “Veteran” Jakarta angkatan 2021 yang telah berjuang bersama-sama sejak tingkat satu dalam menempuh pendidikan menuju sarjana kedokteran.

Penulis menyadari bahwa masih banyak aspek yang dapat ditingkatkan dan diperbaiki dalam penyusunan proposal ini. Oleh karena itu, penulis terbuka untuk menerima kritik dan saran yang membangun demi memperbaiki tugas akhir ini. Semoga Tuhan Yesus Kristus berkenan membalas kebaikan semua pihak yang membantu proses penyelesaian tugas akhir ini dan penulis berharap bahwa tugas akhir ini dapat memberikan manfaat dan pengetahuan yang berharga bagi banyak pihak.

Jakarta, 3 Desember 2024

Penulis

## DAFTAR ISI

<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>i</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>iv</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>vi</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>vii</b>
<b>DAFTAR BAGAN .....</b>	<b>viii</b>
<b>DAFTAR SINGKATAN.....</b>	<b>ix</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN .....</b>	<b>xi</b>
<b>BAB 1 PENDAHULUAN .....</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Perumusan Masalah .....	3
1.3 Tujuan Penelitian .....	3
1.4 Manfaat Penelitian .....	4
<b>BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA.....</b>	<b>5</b>
2.1 Landasan Teori.....	5
2.1.1 <i>VO<sub>2</sub> max</i> .....	5
2.1.2 Massa Otot .....	15
2.1.3 Kekuatan <i>Handgrip</i> .....	19
2.1.4 Klasifikasi Kekuatan <i>Handgrip</i> .....	22
2.1.5 Hubungan Massa Otot dan Kekuatan <i>Handgrip</i> terhadap <i>VO<sub>2</sub> max</i> .....	23
2.2 Kerangka Teori .....	25
2.3 Kerangka Konsep.....	25
2.4 Penelitian Terkait .....	26
<b>BAB 3 METODE PENELITIAN.....</b>	<b>29</b>
3.1 Jenis Penelitian.....	29
3.2 Lokasi dan Waktu Penelitian .....	29

3.3	Subjek Penelitian .....	29
3.4	Kriteria Pemilihan Sampel.....	31
3.5	Teknik Pengambilan Sampel .....	31
3.6	Identifikasi Variabel Penelitian.....	32
3.7	Definisi Operasional Variabel.....	32
3.8	Instrumen Penelitian .....	33
3.9	Protokol Penelitian.....	34
3.10	Alur Penelitian .....	39
<b>BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN.....</b>		<b>40</b>
4.1	Gambaran Umum Tempat Penelitian.....	40
4.2	Hasil Penelitian .....	40
4.2.1	Deskripsi Hasil Penelitian.....	40
4.2.2	Hasil Analisis Univariat.....	41
4.2.3	Hasil Analisis Bivariat .....	42
4.3	Pembahasan Hasil Analisis Univariat.....	44
4.4	Pembahasan Hasil Analisis Bivariat .....	48
4.4.1	Hubungan Massa Otot dengan <i>VO<sub>2</sub> Max</i> .....	48
4.4.2	Hubungan Kekuatan <i>Handgrip</i> dengan <i>VO<sub>2</sub> Max</i> .....	50
4.5	Keterbatasan Penelitian.....	52
<b>BAB 5 PENUTUP .....</b>		<b>53</b>
5.1	Kesimpulan .....	53
5.2	Saran .....	54
<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>		<b>55</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>		<b>62</b>

## DAFTAR TABEL

Tabel 1. Faktor Koreksi Berdasarkan Usia .....	14
Tabel 2. Klasifikasi VO <sub>2</sub> Max Berdasarkan Usia dan Jenis Kelamin .....	15
Tabel 3. Kategori Kebugaran untuk Kekuatan Handgrip Berdasarkan Jenis Kelamin dan Usia .....	22
Tabel 4. Penelitian Terkait .....	26
Tabel 5. Definisi Operasional Variabel .....	32
Tabel 6. Distribusi Karakteristik Responden Berdasarkan Indeks Massa Tubuh, Aktivitas Fisik, Waktu Sedentari, Massa Otot, Kekuatan Handgrip, dan VO <sub>2</sub> Max ..	41
Tabel 7. Distribusi Karakteristik Responden Berdasarkan Waktu Sedentari .....	42
Tabel 8. Massa Otot dengan VO <sub>2</sub> Max .....	43
Tabel 9. Kekuatan Handgrip dengan VO <sub>2</sub> Max .....	43

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Kontrol Curah Jantung .....	8
Gambar 2. Penyamaan Aliran Darah Koroner dengan Kebutuhan O <sub>2</sub> Sel Otot Jantung .....	9
Gambar 3. Modified Astrand-Rhyming Normogram .....	13
Gambar 4. Cycle Ergometer (Monark Ergomedic 28).....	33
Gambar 5. BIA TANITA MC-980MA.....	33
Gambar 6. Handgrip Dynamometer.....	34

## DAFTAR BAGAN

Bagan 1. Kerangka Teori .....	25
Bagan 2. Kerangka Konsep.....	25
Bagan 3. Alur Penelitian.....	39

## DAFTAR SINGKATAN

a-VO <sub>2</sub> diff.	: Perbedaan kadar oksigen dalam darah arteri dan vena
ACIP	: <i>Asymptomatic Cardiac Ischemia Pilot</i>
ARCET	: <i>Astrand-rhyming cycle ergometer test</i>
ATP	: <i>Adenosine triphosphate</i>
BIA	: <i>Bioelectrical Impedance Analysis</i>
bpm	: <i>Beats per minute</i>
CO	: <i>Cardiac output</i>
CT	: <i>Computed tomography</i>
DNA	: <i>Deoxyribonuclei acid</i>
FFM	: <i>Fat-free mass</i>
FK UPN	: Fakultas Kedokteran Universitas Pembangunan Nasional
GPAQ	: Global Physical Activity Questionnaire
H0	: Hipotesis nol
H1	: Hipotesis alternatif
HR	: <i>Heart rate</i>
IMT	: Indeks massa tubuh
kg	: Kilogram
LLB	: Lingkar lengan bawah
m	: Meter
MERCe	: Medical Education and Research Center
MET	: <i>Metabolic equivalent of task</i>
MRI	: <i>Magnetic resonance imaging</i>
O <sub>2</sub>	: Oksigen



RPE	: <i>Rating of perceived exertion</i>
rpm	: <i>Revolutions per minute</i>
SMI	: <i>Skeletal muscle mass index</i>
SMM	: <i>Skeletal muscle mass</i>
SV	: <i>Stroke volume</i>
VO <sub>2</sub> Max	: Volume oksigen maksimal
W	: Watt
WHO	: World Health Organization

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Surat Persetujuan Etik .....	62
Lampiran 2. Surat Izin Penelitian .....	63
Lampiran 3. Lembar Informed Consent.....	64
Lampiran 4. Kuesioner Penelitian.....	65
Lampiran 5. Pengambilan Data.....	80
Lampiran 6. Riwayat Hidup Penulis.....	81