



**HUBUNGAN MASSA OTOT DAN GULA DARAH PUASA
DENGAN ELASTISITAS VASKULAR PADA MAHASISWA
FAKULTAS KEDOKTERAN UNIVERSITAS PEMBANGUNAN
NASIONAL “VETERAN” JAKARTA TAHUN 2023**

SKRIPSI

RAJA SOALOON PURBA

2010211139

UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL “VETERAN” JAKARTA

FAKULTAS KEDOKTERAN

PROGRAM STUDI KEDOKTERAN PROGRAM SARJANA

2023



**HUBUNGAN MASSA OTOT DAN GULA DARAH PUASA
DENGAN ELASTISITAS VASKULAR PADA MAHASISWA
FAKULTAS KEDOKTERAN UNIVERSITAS PEMBANGUNAN
NASIONAL “VETERAN” JAKARTA TAHUN 2023**

SKRIPSI

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

RAJA SOALOON PURBA

2010211139

**UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL “VETERAN” JAKARTA
FAKULTAS KEDOKTERAN
PROGRAM STUDI KEDOKTERAN PROGRAM SARJANA
2023**

PERNYATAAN ORISINALITAS

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

Nama : Raja Soaloon Purba

NIM : 2010211139

Tanggal : 21 Desember 2023

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

Jakarta, 21 Desember 2023

Yang menyatakan,



Raja Soaloon Purba

LEMBAR PENGESAHAN

Skripsi diajukan oleh:

Nama : Raja Soaloon Purba

NIM : 2010211079

Program Studi : Kedokteran Program Sarjana

Judul Skripsi : Hubungan Massa Otot Dan Gula Darah Puasa Dengan

Elastisitas Vaskular Pada Mahasiswa Fakultas Kedokteran Universitas

Pembangunan Nasional "Veteran" Jakarta Tahun 2023

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. Marlina Dewiastuti,
M.Kes., Sp.PD
Penguji


Nurfitri Bustamam, S.Si,
M.Kes., M.PdKed
Pembimbing 1


Dr.dr. Maria Selvester
Thadeus, M.Biomed,
Sp.KKLP
Pembimbing 2


Dr. dr. H. Taufiq Fredrik Pasiak,
M.Kes., M.Pd.I
Dekan Fakultas Kedokteran


dr. Mila Citrawati, M. Biomed., Sp.
KKLP
Ketua Program Studi Kedokteran
Program Sarjana

Ditetapkan di : Jakarta

Tanggal Ujian : 21 Desember 2023

PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI SKRIPSI UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

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

Nama : Raja Soaloon Purba
NIM : 2010211139
Fakultas : Kedokteran
Program Studi : Kedokteran Program Sarjana

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jakarta. Hak Bebas Royalti Noneksklusif (Non-exclusive Royalty Free Right) atas karya ilmiah saya yang berjudul: **“HUBUNGAN MASSA OTOT DAN GULA DARAH PUASA DENGAN ELASTISITAS VASKULAR PADA MAHASISWA FAKULTAS KEDOKTERAN UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL “VETERAN” JAKARTA TAHUN 2023”**

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, 17 Desember 2023

Yang menyatakan,



Raja Soaloon Purba

HUBUNGAN MASSA OTOT DAN GULA DARAH PUASA DENGAN ELASTISITAS VASKULAR PADA MAHASISWA FAKULTAS KEDOKTERAN UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL “VETERAN” JAKARTA TAHUN 2023

Raja Soaloon Purba

Abstrak

Elastisitas vaskular yang merupakan penentu awal penyakit kardiovaskular dipengaruhi oleh banyak faktor. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui hubungan antara massa otot dan gula darah puasa dengan elastisitas vaskular pada mahasiswa Fakultas Kedokteran Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jakarta (FKUPNVJ). Penelitian menggunakan desain potong lintang di Unit Laboratorium Fisiologi dan Nutrisi, Medical Education Research Center, UPN “Veteran” Jakarta. Besar sampel sebanyak 53 orang diambil dengan teknik *stratified random sampling*. Kriteria subjek penelitian adalah mahasiswa FKUPNVJ berusia 18-25 tahun, tidak merokok, tidak mengonsumsi alkohol, tidak mempunyai riwayat diabetes dan hipertensi, serta tidak minum obat yang mempengaruhi tekanan darah, kadar gula darah, dan kadar kolesterol. Hasil penelitian ini didapatkan tidak terdapat perbedaan usia, tekanan darah, jenis kelamin, IMT, dan kebiasaan makan antara kelompok elastisitas vaskuler sub-optimal dan kelompok elastisitas normal + optimal ($p > 0,05$). Hasil analisis regresi logistik didapatkan gula darah puasa merupakan *variabel cofounding*. *Odds ratio* (OR) variabel massa otot = 9,656; $p = 0,009$; CI = 1,757-53,075 dan OR variabel gula darah puasa = 2,329; $p = 0,386$; CI = 0,344 – 15,776. Kesimpulan penelitian ini dibandingkan dengan kadar gula darah puasa, massa otot paling besar pengaruhnya terhadap elastisitas vaskuler. Subjek dengan massa otot kurang berisiko mengalami elastisitas vaskular sub-optimal dibandingkan dengan massa otot normal atau tinggi setelah dikontrol dengan kadar gula darah puasa.

Kata Kunci : Elastisitas Vaskular, Gula Darah Puasa, Massa Otot.

THE RELATIONSHIP OF MUSCLE MASS AND FASTING BLOOD SUGAR WITH VASCULAR ELASTICITY IN STUDENTS OF THE FACULTY OF MEDICINE, UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL “VETERAN” JAKARTA 2023

Raja Soaloon Purba

Abstract

Vascular elasticity which is an early determinant of cardiovascular disease is influenced by many factors. This study aims to determine the relationship between muscle mass and fasting blood sugar with vascular elasticity in students of the Faculty of Medicine, Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jakarta (FKUPNVJ). The study used a cross-sectional design in the Physiology and Nutrition Laboratory Unit, Medical Education Research Center, UPN "Veteran" Jakarta. The sample size of 53 people was taken with stratified random sampling technique. The criteria for research subjects were FKUPNVJ students aged 18-25 years, not smoking, not consuming alcohol, not having a history of diabetes and hypertension, and not taking drugs that affect blood pressure, blood sugar levels, and cholesterol levels. The results of this study found no difference in age, blood pressure, gender, BMI, and eating habits between the sub-optimal vascular elasticity group and the normal + optimal elasticity group ($p > 0.05$). The results of logistic regression analysis showed that fasting blood sugar was a confounding variable in this study. The odds ratio (OR) of muscle mass variable = 9.656; $p = 0.009$; CI = 1.757-53.075 and OR of fasting blood sugar variable = 2.329; $p = 0.386$; CI = 0.344 - 15.776. The conclusion of this study is that compared to fasting blood sugar levels, muscle mass has the greatest effect on vascular elasticity. Subjects with less muscle mass were at risk of sub-optimal vascular elasticity compared to those with normal or high muscle mass after controlling for fasting blood sugar levels.

Keywords : *Fasting Blood Sugar, Muscle Mass, Vascular Elasticity.*

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis ucapkan kepada Tuhan Yesus Kristus. Karena atas berkat dan karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan skripsi ini. Proposal penelitian dengan judul “Hubungan Massa Otot dan Gula Darah Puasa dengan Elastisitas Vaskular pada Mahasiswa Fakultas Kedokteran Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jakarta Tahun 2023” ini diajukan sebagai pemenuhan salah satu syarat untuk mencapai gelar sarjana kedokteran pada Fakultas Kedokteran Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jakarta. Dalam Penyelesaian skripsi ini, terdapat banyak pihak yang terlibat. Oleh sebab itu, penulis ingin menyampaikan rasa terima kasih kepada :

1. Dr. dr. H. Taufiq Fredrik Pasiak, M.Kes, M.Pd.I selaku Dekan Fakultas Kedokteran Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jakarta yang selalu mengayomi mahasiswanya.
2. Dr. Mila Citrawati, M.Biomed, Sp.KKLP selaku Kepala Program Studi Pendidikan Dokter serta seluruh pengajar dan staff Fakultas Kedokteran Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jakarta untuk segala pengetahuan, dukungan, saran, dan bantuan selama menempuh masa pendidikan sarjana kedokteran.
3. Nurfitri Bustamam, S.Si, M.Kes, M.Pd.Ked selaku pembimbing satu yang selalu hadir dan membimbing dengan sangat sabar dan mau meluangkan waktu serta tenaganya selama penulisan skripsi ini.
4. Dr.dr. Maria Selvester Thadeus, M.Biomed, Sp.KKLP Selaku pembimbing dua yang selalu hadir dan membimbing dengan sangat sabar dan mau meluangkan waktu serta tenaganya selama penulisan skripsi ini.

5. dr. Marlina Dewiastuti, M.Kes., Sp.PD selaku dosen penguji yang telah bersedia memberikan saran dan masukan yang baik selama sidang proposal dan sidang skripsi.
6. Orang tua tercinta, memeut saya Laurence, S.Si yang selalu berjuang dan memberikan yang terbaik yang bisa dilakukannya dalam bentuk motivasi, doa, dukungan materil, dan semangat selama pengerjaan skripsi ini agar penulis dapat menggapai cita-cita menjadi seorang dokter.
7. Orang tua tercinta, mamak saya Reni Sanofa, S.E dan bapak saya Josua Sahat Parulian Purba, S.T, M.Si yang selalu hadir dan mendukung baik dalam bentuk doa, motivasi, dukungan materil selama penulisan skripsi agar penulis dapat menggapai cita-cita menjadi seorang dokter.
8. Sahabat-sahabat terdekat saya selama perkuliahan Indra Nanda Rukmana Putra, Tsabita Ayudia, Safira Abidah, Mutiara Merda br.Barus, Mohamad Ikhlas Yanuar, Vhokiya Maulidya Putri Angkotasan, Risda Kaemia, Dipo Fahrezza Fatah, Jeremy Alessandro Perkasa, Jeremiah Natanael, dan Gifita Utomo yang selalu menjadi teman terdekat yang selalu menemani penulis dalam jatuh bangunnya masa prelinik penulis, selalu memberikan dukungan dan bantuan secara tulus, dan selalu mau berjuang bersama untuk mencapai mimpi kita menjadi dokter.
9. Teman-teman terdekat saya selama perkuliahan Humaira Khansa Lifsan, Kevina Nuraini Yusuf, dan Theresia Leonita yang selalu menjadi teman bertukar ilmu dan cerita serta teman seperjuangan selama berada di FK UPN “Veteran” Jakarta.

10. Sahabat terdekat saya, Immanuel Gerald Ronaldo Nadeak, Dhyego Geraldy Sibarani yang selalu mau mendengar keluh kesah selama perkuliahan dan selalu menyemangati serta memberikan masukan agar penulis dapat melewati masa preklinik dengan baik.
11. Teman departemen fisiologi dibawah bimbingan Bu Nurfitri yaitu Tsabita, Kevina, Ramos, Ghiffa, Tasya yang senantiasa membagikan ilmu dan memberikan dukungan selama penulisan skripsi.
12. BEMFK UPN “Veteran” Jakarta terkhusus departemen HPS, AMSA FK UPN “Veteran’ Jakarta terkhusus departemen CO, PMK FK UPNVJ, dan Vokal KSMK yang telah menjadi tempat saya bertumbuh dan mengembangkan potensi saya serta mengisi masa preklinik dengan kegiatan yang bermanfaat.
13. Pihak-pihak lain yang tidak dapat penulis sebutkan satu-persatu yang telah membantu proses penyelesaian skripsi ini hingga saya dapat lulus dari Fakultas Kedokteran Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jakarta.

Akhir kata penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari kata sempurna, akan tetapi penulis berharap semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi semua pihak sehingga tercapainya tujuan penelitian ini baik secara teoritis maupun praktiknya dalam kehidupan sehari-hari.

Jakarta, 17 Desember 2023

Penulis

Raja Soaloon Purba

DAFTAR ISI

HALAMAN SAMBUNG	i
PERNYATAAN ORISINALITAS.....	iii
LEMBAR PENGESAHAN	iv
PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI SKRIPSI UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS.....	iv
ABSTRAK.....	vi
ABSTRACT.....	vii
KATA PENGANTAR.....	viii
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR TABEL.....	xv
DAFTAR BAGAN.....	xvi
DAFTAR GAMBAR	xvii
DAFTAR LAMPIRAN	xviii
DAFTAR SINGKATAN	xix
BAB I PENDAHULUAN	1
I.1 Latar belakang.....	1
I.2 Rumusan Masalah	2
I.3 Tujuan Penelitian	3
I.3.1 Tujuan Umum	3
I.3.2 Tujuan Khusus.....	3
I.4 Manfaat Penelitian	3
I.4.1 Manfaat Teoritis	3
I.4.2 Manfaat Praktis	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
II.1 Landasan Teori	5
II.1.1 Pembuluh Darah	5
II.1.1.1 Anatomi dan Histologi Pembuluh Darah	5
II.1.1.2 Faktor Risiko dan Mekanisme Penurunan Elastisitas Vaskular	7
II.1.2 Otot	9
II.1.2.1 Anatomi dan Fisiologi Otot.....	10
II.1.2.2 Massa Otot	11

II.1.2.3 Hubungan Massa Otot dan Elastisitas Vaskular	11
II.1.3 Gula Darah	12
II.1.3.1 Definisi	12
II.1.3.2 Faktor yang Mempengaruhi Kadar Gula Darah	12
II.1.3.3 Pengukuran Kadar Gula Darah	13
II.1.3.4 Hubungan Gula Darah Puasa dan Elastisitas Vaskular	14
II.1.5 Alat Pengukuran	15
II.1.5.1 Massa otot	15
II.1.5.2 Gula Darah Puasa	18
II.1.5.3 Elastisitas Vaskular	18
II.2 Penelitian Sebelumnya	20
II.3 Kerangka Teori	22
II.4 Kerangka Konsep	23
II.5 Hipotesis Penelitian	23
BAB III METODE PENELITIAN	24
III.1 Jenis Penelitian	24
III.2 Lokasi dan Waktu Penelitian	24
III.3 Subjek Penelitian	24
III.3.1 Populasi	24
III.3.2 Sampel	24
III.4 Kriteria Penelitian	28
III.4.1 Kriteria Inklusi	28
III.4.2 Kriteria Eksklusi	28
III.5 Identifikasi Variabel Penelitian	28
III.5.1 Variabel Bebas	28
III.5.2 Variabel Terikat	29
III.6 Definisi Operasional Variabel	29
III.7 Instrumen Penelitian	29
III.7.1 Data Primer	29
III.7.2 Karakteristik Subjek Penelitian	30
III.7.3 Alat <i>Glukometer Sinocare</i>	30
III.7.4 <i>Bioimpedance Analysis</i>	31

III.7.5 <i>Accelerated Plethysmograph</i>	32
III.7.5 <i>Adolescent Food Habits Checklist (AFHC)</i>	33
III.8 Pengolahan Data.....	34
III.8.1 <i>Editing</i>	34
III.8.2 <i>Coding</i>	34
III.8.3 <i>Data Entry</i>	34
III.8.4 <i>Cleaning</i>	34
III.9 Protokol Penelitian	35
III.10 Analisis Data	36
III.10.1 Analisis Univariat	36
III.10.2 Analisis Bivariat	36
III.10.3 Analisis Multivariat	36
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	37
IV.1 Deskripsi Tempat Penelitian.....	37
IV.2 Hasil Penelitian.....	37
IV.2.1 Deskripsi Hasil Penelitian.....	37
IV.2.2 Analisis Univariat	38
IV.2.2.1 Karakteristik Subjek Penelitian.....	38
IV.2.2.2 Gambaran Massa Otot dan Gula Darah Puasa Subjek Penelitian....	39
IV.2.3 Analisis Bivariat.....	39
IV.2.4 Analisis Multivariat	41
IV.3 Pembahasan Hasil Penelitian.....	42
IV.3.1 Pembahasan Analisis Univariat	42
IV.3.1.1 Karakteristik Subjek Penelitian.....	42
IV.3.1.2 Gambaran Massa Otot dan Gula Darah Puasa Subjek Penelitian....	45
IV.3.2 Pembahasan Hasil Analisis Bivariat	46
IV.3.3 Pembahasan Hasil Analisis Multivariat	48
IV.4 Keterbatasan Penelitian	49
BAB V PENUTUP.....	50
V.1 Kesimpulan	50
V.2 Saran	50
V.2.1 Saran Bagi Subjek.....	50

V.2.2 Saran Bagi Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta	51
V.2.3 Saran Bagi Penelitian Selanjutnya	51
DAFTAR PUSTAKA	52
LAMPIRAN	59

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Penelitian Sebelumnya	20
Tabel 2. Definisi Operasional.....	29
Tabel 3. Karakteristik Subjek Penelitian	38
Tabel 4. Hubungan Massa Otot dengan Elastisitas Vaskular	40
Tabel 5. Hubungan Gula Darah Puasa dengan Elastisitas Vaskular.....	40
Tabel 6. Seleksi Bivariat	41
Tabel 7. <i>Variables in the Equation</i>	41
Tabel 8. Perubahan PR	41
Tabel 9. Hasil Uji Interaksi	42
Tabel 10. Hasil Uji Regresi Logistik.....	42

DAFTAR BAGAN

Bagan 1. Kerangka Teori.....	22
Bagan 2. Kerangka Konsep.....	23
Bagan 3. Protokol Penelitian.....	35

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Jenis Pembuluh Darah dan Lapisan Penyusunnya	5
Gambar 2. Jenis-Jenis Otot	10
Gambar 3. Organisasi Otot Rangka	11
Gambar 4. Hasil Perhitungan Sampel Menggunakan Aplikasi <i>Sample Size</i> ...	27
Gambar 5. Gambaran Massa Otot Subjek.....	39
Gambar 6. Gambaran Gula Darah Puasa Subjek	39

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Riwayat Hidup Penulis	59
Lampiran 2. Surat Izin Pelaksanaan Sidang Skripsi	60
Lampiran 3. Surat Persetujuan Etik Penelitian	62
Lampiran 4. Surat Izin Penelitian.....	63
Lampiran 5. Lembar Persetujuan Sebagai Responden.....	64
Lampiran 6. Kuisisioner Penelitian	68
Lampiran 7. Dokumentasi Prosedur Penelitian.....	71
Lampiran 8. Hasil Uji Turnitin.....	73

DAFTAR SINGKATAN

AGE	: Advanced Glycation End product
APG	: Accelerated Plethysmogram (APG)
BIA	: Bioimpedance Analysis
CAVI	: Cardio Ankle Vascular Index
CT	: Computed Tomography
DXA	: Dual Energy X-Ray Absorptiometry
FAs	: Focal Adhesion
GPCRs	: G-protein-coupled receptors
HbA1c	: Hemoglobin A1c
IMT	: Indeks Massa Tubuh
LDL	: Low Density Lippoprotein
LncDACH1	: Long Noncoding RNA–DACH1
MRI	: Magnetic Resonance Imaging
NO	: Nitrit Oksida
RhoA-ROCK	: Rho-Associated Kinase
ROS	: Reactive Oxygen Species
TAZ	: Transcriptional coactivator with a PDZ-binding motif
TGF	: Transforming Growth Factor
TSP-1	: Thrombospondin-1
VSMC	: Vascular Smooth Muscle Cell
YAP	: Yes-Associated Protein