

TESIS

**PENGARUH POLA AKTIVITAS FISIK TERHADAP
PROFIL GULA DARAH DAN PROFIL LIPID PADA
PENDERITA SINDROMA METABOLIK**



DEDI PIRDAUS

04112682024001

PROGRAM STUDI MAGISTER BIOMEDIK

FAKULTAS KEDOKTERAN

UNIVERSITAS SRIWIJAYA

2024

HALAMAN PENGESAHAN

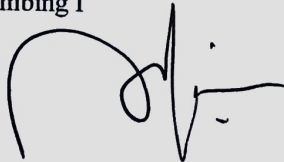
**PENGARUH POLA AKTIVITAS FISIK TERHADAP PROFIL
GULA DARAH DAN PROFIL LIPID PADA PENDERITA
SINDROMA METABOLIK**

TESIS

Sebagai salah satu syarat untuk
memperoleh gelar Magister Biomedik (M.Biomed.)

DEDI PIRDAUS
04112682024001

Pembimbing I



Prof. Dr. dr. Irfannuddin, Sp.Ko., M.Pd.Ked.
NIP 197306131999031001

Pada tanggal, 31 Juli 2024
Pembimbing II



dr. Budi Santoso, M.Kes.
NIP 198410162014041003

Mengetahui,
Dekan Fakultas Kedokteran UNSRI



Markus Yulianto, M.S.
NIP 1971091992031003

HALAMAN PERSETUJUAN

Karya tulis ilmiah berupa tesis ini berjudul "Pengaruh Pola Aktivitas Fisik terhadap Profil Gula Darah dan Profil Lipid pada Penderita Sindroma Metabolik" telah dipertahankan dihadapan Tim Penguji Karya Tulis Ilmiah Program Studi Magister Ilmu Biomedik Fakultas Kedokteran Universitas Sriwijaya pada Tanggal 02 Agustus 2024.

Palembang, 02 Agustus 2024

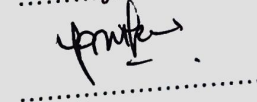
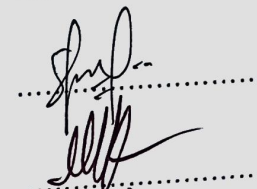
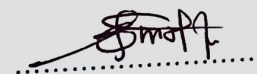
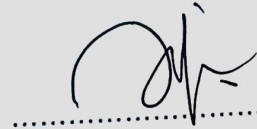
Ketua:

1. Dr. dr. Zen Hafy, M. Biomed.
NIP. 197212291998031002



Anggota:

1. Prof. Dr. dr. Irfannuddin, Sp. Ko., M. Pd. Ked.
NIP 197306131999031001
2. dr. Budi Santoso, M. Kes.
NIP. 198410162014041003
3. Drs. Sadakata Sinulingga, Apt. M. Kes.
NIP, 195808021986031001
4. dr. Eka Febri Zulissetiana, M. Kes.
NIP. 198802192010122001
5. Dr.dr. Siti Sarahdeaz Fazzaura Putri, M. Biomed.
NIP. 198901122020122009



Mengetahui,
Dekan Fakultas Kedokteran Unsrri



Dr. Syarif Hudaib, M.S.
NIP. 1972091992031003

Koordinator Program Studi



Dr. dr. Zen Hafy, M. Biomed.
NIP 197212291998031002

Universitas Sriwijaya

HALAMAN PERNYATAAN INTEGRITAS

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Dedi Pirdaus
NIM : 04112682024001
Judul : Pengaruh Pola Aktivitas Fisik terhadap Profil Gula Darah dan Profil Lipid pada Penderita Sindroma Metabolik

Menyatakan bahwa tesis saya merupakan hasil karya sendiri didampingi tim pembimbing dan bukan hasil penjiplakan “plagiasi”. Apabila ditemukan unsur penjiplakan atau plagiasi dalam tesis ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik dari Universitas Sriwijaya sesuai aturan yang berlaku.

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tanpa ada paksaan dari siapapun.

Palembang, 31 Juli 2024



Dedi Pirdaus
04112682024001

ABSTRAK

Pengaruh Pola Aktivitas Fisik terhadap Profil Gula Darah dan Profil Lipid pada Penderita Sindroma Metabolik

(Dedi Pirdaus, 31 Juli 2024, 76 halaman)

Fakultas Kedokteran Universitas Sriwijaya

Latar Belakang. Sindroma metabolik merupakan serangkaian faktor risiko seperti obesitas sentral, dislipidemia, hiperglikemia, hipertensi dan resistensi insulin yang dapat menyebabkan diabetes melitus tipe-2, penyakit kardiovaskuler serta kematian. Salah satu penyebab utama sindroma metabolik adalah kurangnya aktivitas fisik. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi pengaruh pola aktivitas fisik terhadap profil gula darah dan profil lipid pada penderita sindroma metabolik.

Metode. Desain penelitian ini adalah *cross sectional* dengan metode pengambilan sampel consecutive sampling. Jumlah subjek penelitian yang terlibat dalam penelitian ini berjumlah 109 subjek.

Hasil. Hasil Analisis mendapatkan hubungan antara aktivitas fisik dengan gula darah ($p = 0.000$, POR = 44.167 (13.25 – 47.189)), kolesterol total ($p = 0.000$, POR = 37.058 (10.110 – 135.841)), trigliserida ($p = 0.000$, POR = 67.833 (14.642 – 314.249)), kolesterol LDL ($p = 0.002$, POR = 1.238 (1.084 – 1.414)) dan kolesterol HDL ($p = 0.22$, POR = 1.106 (1.106 – 1.209)).

Kesimpulan. Pola aktivitas fisik memiliki hubungan yang bermakna terhadap profil kadar gula darah dan profil lipid pada penderita sindroma metabolik.

Kata kunci : Aktivitas Fisik, Profil Gula Darah, Profil Lipid, Sindroma Metabolik

ABSTRACT

Effect of Physical Activity Patterns on Blood Sugar Profile and Lipid Profile in Patients with Metabolic Syndrome

(Dedi Pirdaus, July 31, 2024, 76 pages)

Faculty of Medicine, Sriwijaya University

Introduction. Metabolic syndrome is a series of risk factors such as central obesity, dyslipidemia, hyperglycemia, hypertension and insulin resistance that can lead to type-2 diabetes mellitus, cardiovascular disease and death. One of the main causes of metabolic syndrome is a lack of physical activity.

Methods. The design of this study is cross sectional with consecutive sampling method. The number of research subjects involved in this study is 109 subjects.

Result. The results of the analysis found a relationship between physical activity and blood sugar ($p = 0.000$, POR = 44,167 (13,25 – 47,189), total cholesterol ($p = 0.000$, POR = 37,058 (10,110 – 135,841), triglycerides ($p = 0.000$, POR = 67,833 (14,642 – 314,249), LDL cholesterol ($p = 0.002$, POR = 1,238 (1,084 – 1,414) and HDL cholesterol ($p = 0.22$, POR = 1,106 (1,106 – 1,209).

Conclusion. Physical activity patterns have a meaningful relationship with blood sugar level profiles and lipid profiles in patients with metabolic syndrome.

Keywords : Physical Activity, Glucose Profile, Lipid profile, Metabolic Syndrome

RINGKASAN

Pengaruh Pola Aktivitas Fisik terhadap Profil Gula Darah dan Profil Lipid pada Penderita Sindroma Metabolik

Karya tulis ilmiah berupa Tesis, 31 Juli 2024

Dedi Pirdaus, Irfannuddin, Budi Santoso

Effect of Physical Activity Patterns on Glucose Profile and Lipid Profile in Patients with Metabolic Syndrome

xv+ 76 halaman, 19 tabel, 1 gambar, 6 lampiran

Sindroma metabolik merupakan serangkaian faktor risiko seperti obesitas sentral, dislipidemia, hiperglikemia, hipertensi dan resistensi insulin yang dapat menyebabkan diabetes melitus tipe-2, penyakit kardiovaskuler serta kematian. Salah satu penyebab utama sindroma metabolik adalah kurangnya aktivitas fisik. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi pengaruh pola aktivitas fisik terhadap profil gula darah dan profil lipid pada penderita sindroma metabolik.

Desain penelitian ini adalah *cross sectional* dengan metode pengambilan sampel consecutive sampling. Jumlah subjek penelitian yang terlibat dalam penelitian ini berjumlah 109 subjek. Hasil Analisis mendapatkan hubungan antara aktivitas fisik dengan gula darah ($p = 0.000$, POR = 44.167 (13.25 – 47.189), kolesterol total ($p = 0.000$, POR = 37.058 (10.110 – 135.841), trigliserida ($p = 0.000$, POR = 67.833 (14.642 – 314.249), kolesterol LDL ($p = 0.002$, POR = 1.238 (1.084 – 1.414) dan kolesterol HDL ($p = 0.22$, POR = 1.106 (1.106 – 1.209).

Kesimpulan penelitian ini adalah pola aktivitas fisik memiliki hubungan yang bermakna terhadap profil kadar gula darah dan profil lipid pada penderita sindroma metabolik.

Kata kunci : Aktivitas Fisik, Profil Gula Darah, Profil Lipid, Sindroma Metabolik

Kepustakaan : 78 (2009-2024)

SUMMARY

Effect of Physical Activity Patterns on Blood Sugar Profile and Lipid Profile in Patients with Metabolic Syndrome

Scientific paper in the form of a thesis, July 31, 2024

Dedi Pirdaus, Irfannuddin, Budi Santoso

Pengaruh Pola Aktivitas Fisik terhadap Profil Gula Darah dan Profil Lipid pada Penderita Sindroma Metabolik

xv+ 76 pages, 19 tables, 1 image, 6 appendices

Metabolic syndrome is a series of risk factors such as central obesity, dyslipidemia, hyperglycemia, hypertension and insulin resistance that can lead to type-2 diabetes mellitus, cardiovascular disease and death. One of the main causes of metabolic syndrome is a lack of physical activity.

The design of this study is cross sectional with consecutive sampling method. The number of research subjects involved in this study is 109 subjects. The results of the analysis found a relationship between physical activity and blood sugar ($p = 0.000$, $POR = 44,167$ (13,25 – 47,189), total cholesterol ($p = 0.000$, $POR = 37,058$ (10,110 – 135,841), triglycerides ($p = 0.000$, $POR = 67,833$ (14,642 – 314,249), LDL cholesterol ($p = 0.002$, $POR = 1,238$ (1,084 – 1,414) and HDL cholesterol ($p = 0.22$, $POR = 1,106$ (1,106 – 1,209).

The conclusion of this study is physical activity patterns have a meaningful relationship with blood sugar level profiles and lipid profiles in patients with metabolic syndrome.

Keywords : Physical Activity, Glucose Profile, Lipid profile, Metabolic Syndrome

Bibliography : 78 (2009-2022)

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadirat Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan karunia- Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan tesis ini dengan judul “Pengaruh Pola Aktivitas Fisik terhadap Profil Gula Darah dan Profil Lipid pada Penderita Sindroma Metabolik”, yang merupakan salah satu syarat untuk memperoleh gelar Magister Biomedik di Fakultas Kedokteran Universitas Sriwijaya Palembang.

Pada kesempatan ini, penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu dalam pembuatan tesis ini khususnya kepada:

1. Prof.Dr.dr.Irfannuddin,Sp.KO.,M.Pd.Ked dan dr.Budi Santoso,M.Kes, selaku Pembimbing 1 serta Ketua BKU Fisiologi Kedokteran Program Studi Ilmu Biomedik Fakultas Kedokteran Universitas Sriwijaya dan Pembimbing 2 yang telah meluangkan waktunya untuk memberikan bantuan, bimbingan, motivasi, dan pengarahan selama proses penyusunan tesis ini.
2. Dr.dr.Zen Hafy, M.Biomed, selaku Ketua Program Studi Ilmu Biomedik dan Pembimbing Akademik.
3. Seluruh dosen dan staff pengajar di Program Studi Ilmu Biomedik Fakultas Kedokteran Universitas Sriwijaya.
4. Kedua orang tua, istri dan saudara yang selalu memberikan dukungan dan doanya.
5. Tiga anak ku Muhammad Hadif Al Fatih, Muhammad Hasan Al Fath dan Muhammad Husain Al Fath yang menjadi motivasi terakhir saya untuk menyelesaikan tesis ini.

Atas segala kekurangan yang terdapat dalam penulisan tesis ini, penulis mengharapakan saran dan kritik yang membangun dari pembaca.

Palembang, 31 Juli 2024

Penulis

HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Dedi Pirdaus

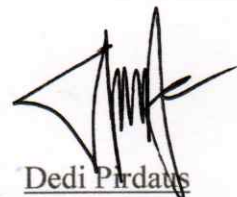
NIM : 04112682024001

Judul : Pengaruh Pola Aktivitas Fisik terhadap Profil Gula Darah dan
Profil Lipid pada Penderita Sindroma Metabolik

Memberi izin kepada pembimbing dan Universitas Sriwijaya untuk mempublikasikan hasil penelitian saya untuk kepentingan akademik apabila dalam waktu satu tahun tidak mempublikasikan karya saya. Dalam kasus ini saya setuju untuk menempatkan pembimbing sebagai penulis korespondensi (*corresponding author*).

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tanpa ada paksaan dari siapapun.

Palembang, 31 Juli 2024



Dedi Pirdaus
04112682024001

BIODATA PENULIS

A. Identitas Diri

Nama Lengkap : Dedi Pirdaus
Tempat/Tgl Lahir : Lubuk Belimbing I, 14 Agustus 1988
Alamat : Jl. Gotong Royong 3. Komplek Graha Puspita
No.1A. Kel.Sukamaju. Kec.Sako. Palembang,
Sumatera Selatan
Nomor Telephone : 085367869997
Email : pirdaus_dedi@tahoo.com

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
HALAMAN PERSETUJUAN.....	iii
HALAMAN PERNYATAAN INTEGRITAS.....	iv
ABSTRAK	v
RINGKASAN	vi
SUMMARY	vii
KATA PENGANTAR	viii
HALAMAN PERSETUJUAN PUBLIKASI.....	ix
BIODATA PENULIS	x
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR TABEL.....	xiii
DAFTAR GAMBAR	xvi
DAFTAR ISTILAH	xvii
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian	3
1.4 Hipotesis	4
1.5 Manfaat Penelitian	4
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Sindroma Metabolik	5
2.1.1 Definisi.....	5
2.1.2 Faktor yang Mempengaruhi Sindroma Metabolik.....	5
2.1.3 Patofisiologi Sindroma Metabolik	5
2.1.4 Kriteria Diagnosis Sindroma Metabolik.....	8
2.2 Aktivitas Fisik	11
2.2.1 Definisi Aktivitas Fisik.....	11
2.2.2 Mekanisme Pengeluaran Energi	11
2.2.2 Klasifikasi Aktivitas Fisik.....	14

2.2.3 Pengukuran Aktivitas Fisik.....	16
2.3 Aktivitas Fisik dan Sindroma Metabolik	19
2.4 Pengaruh Aktivitas Fisik Terhadap Gula Darah dan Lipid.....	19
2.5 Profil Gula Darah	21
2.5.1 Metabolisme Gula Darah	21
2.5.2 Pemeriksaan Kadar Gula Darah.....	22
2.5.3 Faktor yang Mempengaruhi Kadar Gula Darah.....	24
2.6 Profil Lipid	25
2.6.1 Kolesterol Total	26
2.6.2 Kolesterol LDL	27
2.6.3 Kolesterol HDL.....	27
2.6.4 Trigliserida.....	28
2.7 Kerangka Teori.....	32
2.8 Kerangka Konsep	33
BAB 3 METODE PENELITIAN	34
3.1 Jenis Penelitian	34
3.2 Tempat dan Waktu Penelitian	34
3.3 Populasi dan Sampel	34
3.3.1 Populasi Penelitian	34
3.3.2 Sampel penelitian	34
3.3.3 Kriteria Inklusi dan Eksklusi.....	35
3.4 Variabel Penelitian	36
3.5 Definisi Operasional	36
3.6 Cara Pengumpulan Data.....	40
3.7 Analisa Data	41
3.8 Alur Penelitian	43
BAB 4 Hasil dan Pembahasan	44
4.1 Hasil Penelitian	44
4.2 Pembahasan.....	59
BAB 5 Kesimpulan dan saran	66
DAFTAR PUSTAKA	67

LAMPIRAN.....	77
RIWAYAT HIDUP	

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1 Kriteria Diagnosis Sindroma Metabolik	11
Tabel 2.2 Kadar Gula Darah	26
Tabel 2.3 Klasifikasi Kadar Kolesterol dalam Darah	28
Tabel 2.4 Definisi Operasional	36
Tabel 4.1 Responden berdasarkan pola aktivitas fisik	44
Tabel 4.2 Responden berdasarkan pola makan	45
Tabel 4.3 Responden berdasarkan jenis kelamin	45
Tabel 4.4 Responden berdasarkan kepatuhan minum obat	45
Tabel 4.5 Responden berdasarkan gula darah	46
Tabel 4.6 Responden berdasarkan kolesterol total	46
Tabel 4.7 Responden berdasarkan trigliserida	47
Tabel 4.8 Responden berdasarkan kolesterol LDL	48
Tabel 4.9 Responden berdasarkan kolesterol HDL	48
Tabel 4.10 Uji Chi Square Pola Aktivitas Fisik dengan Gula Darah	49
Tabel 4.11 Uji Chi Square Pola Aktivitas Fisik dengan Kolesterol Total	50
Tabel 4.12 Uji Chi Square Pola Aktivitas Fisik dengan Trigliserida	51
Tabel 4.13 Uji Chi Square Pola Aktivitas Fisik dengan Kolesterol LDL	51
Tabel 4.14 Uji Chi Square Pola Aktivitas Fisik dengan Kolesterol HDL	52
Tabel 4.15 Uji Chi Square Pola Makan dengan Gula Darah	53
Tabel 4.16 Uji Chi Square Pola Makan dengan Kolesterol Total	54
Tabel 4.17 Uji Chi Square Pola Makan dengan Trigliserida	54
Tabel 4.18 Uji Chi Square Pola Makan dengan Kolesterol LDL	55
Tabel 4.19 Uji Chi Square Pola Makan dengan Kolesterol HDL	56
Tabel 4.20 Uji Regresi Logistik variabel independen & perancu dengan variabel gula darah	57
Tabel 4.21 Uji Regresi Logistik variabel independen & perancu dengan variabel kolesterol total	57
Tabel 4.22 Uji Regresi Logistik variabel independen & perancu dengan variabel trigliserida	58

Tabel 4.23 Uji Regresi Logistik variabel independen & perancu dengan variabel kolesterol LDL	58
Tabel 4.25 Uji Regresi Logistik variabel independen & perancu dengan variabel kolesterol HDL.....	59

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 Peranan Obesitas pada Sindroma Metabolik.....	8
Gambar 2.2 Metabolisme energi secara aerobik.....	15

DAFTAR ISTILAH

LDL	: <i>Low-Density Lipoprotein</i>
HDL	: <i>High-Density Lipoprotein</i>
VLDL	: <i>Very Low-Density Lipoprotein</i>
TG	: <i>Trigliserida</i>
ROS	: <i>Reactive Oxygen Species</i>
FFA	: <i>Free Fatty Acids</i>
RAA	: <i>Renin-Angiotensin-Aldosteron</i>
TGT	: <i>Toleransi Glukosa Terganggu</i>
GDPT	: <i>Gula Darah Puasa Terganggu</i>
TTGO	: <i>Tes Toleransi Glukosa Oral</i>
DMT2	: <i>Diabetes Melitus Tipe 2</i>
IMT	: <i>Indeks Masaa Tubuh</i>
IPAQ	: <i>International Physical Activity Questionnaire</i>
GPAQ	: <i>Global Physical Activity Questionnaire</i>
METs	: <i>Metabolic Equivalent</i>
REE	: <i>Resting Energy Expenditure</i>
GDS	: <i>Glukosa Darah Sewaktu</i>
GDP	: <i>Gula Darah Puasa</i>
G2JPP	: <i>Gukosa Darah Dua Jam Post Prandial</i>
HbA1c	: <i>Hemoglobin Adulf 1c</i>
ACTH	: <i>Adrenocorticotropic Hormone</i>
ATP	: <i>Adenosine Triphospate</i>
ADP	: <i>Adenosine Diphospate</i>

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Sindroma metabolik (SM) merupakan serangkaian ketidakseimbangan metabolik yang mencakup obesitas sentral, kadar trigliserida yang tinggi, rendahnya kadar kolesterol *high-density lipoprotein* (HDL), tekanan darah tinggi, dan resistensi insulin.¹ Sindrom ini umumnya mendahului terjadinya perkembangan penyakit diabetes melitus tipe 2 selama bertahun-tahun, dan faktor risiko yang membentuk sindroma ini juga berkontribusi terhadap penyakit kardiovaskular.² Sindroma ini telah menjadi pintu gerbang terjadinya Penyakit Tidak Menular Kronis (PTMK). Sementara itu, data *Global of Burden Disease* menunjukkan bahwa PTMK merupakan penyebab utama kematian secara global.³ Sedangkan di Indonesia, menurut data Riskesdas tahun 2018 bahwa prevalensi PTMK meningkat dibandingkan dengan data tahun 2013. Jenis penyakit tersebut melibatkan diabetes dan hipertensi. Prevalensi diabetes mellitus mengalami peningkatan dari 6,9% menjadi 8,5%, sementara prevalensi hipertensi naik dari 25,8% menjadi 34,1%.⁴

Penyakit hipertensi dan diabetes melitus tipe 2 termasuk penyakit kronis yang dapat dicegah.⁵ Oleh karena itu, pemerintah terus berupaya menurunkan prevalensi penyakit kronis dan mencegah penderita penyakit kronis memasuki tahap komplikasi. Salah satu upaya yang dilakukan oleh pemerintah adalah membuat suatu program yang disebut dengan program pengelolaan penyakit kronis (Prolanis). Prolanis adalah suatu sistem pelayanan kesehatan dan pendekatan proaktif yang dilaksanakan secara terintegrasi yang melibatkan peserta, fasilitas kesehatan dan BPJS kesehatan dalam rangka pemeliharaan kesehatan bagi peserta BPJS kesehatan yang menderita penyakit kronis untuk mencapai kualitas hidup yang optimal dengan biaya pelayanan kesehatan yang efektif dan efisien.⁶

Sindroma metabolik telah menjadi tantangan kesehatan masyarakat yang utama di seluruh dunia. Berdasarkan data epidemiologi prevalensi sindroma

metabolik saat ini semakin meningkat. Prevalensi global dapat diperkirakan sekitar seperempat dari populasi dunia. Dengan kata lain, lebih dari satu miliar orang di dunia sekarang mengalami sindroma metabolik.⁷ Seiring dengan semakin meningkatnya prevalensi sindroma metabolik secara global maka peningkatan ini mungkin juga mempengaruhi prevalensi sindroma metabolik di Indonesia. Sebuah studi menunjukkan prevalensi sindroma metabolik di Indonesia adalah 21,66 %.⁸ dan studi lain menemukan prevalensi sindroma metabolik pada populasi dengan rentang umur 45-65 tahun di Indonesia adalah 39%.⁹ Sementara itu ditemukan juga bahwa prevalensi sindroma metabolik di Sumatera Selatan sebanyak 19,78%.⁸

Sindroma metabolik didefinisikan dari konstelasi faktor fisiologis, biokimia, klinis, dan metabolik yang saling berhubungan yang secara langsung meningkatkan risiko penyakit kardiovaskular, diabetes melitus tipe 2, dan semua penyebab mortalitas.^{10,11} Sindroma metabolik tidak berhubungan langsung dengan mortalitas tetapi diakibatkan oleh komplikasi kardiovaskular yang berhubungan dengan sindroma metabolik.¹² Sindroma metabolik berhubungan dengan 20,7% penyebab penyakit kardiovaskular dan 14,2% dari semua penyebab kematian.¹³ Aktivitas fisik dan pola makan sangat berhubungan dengan kejadian sindroma metabolik.¹⁴ Salah satu faktor risiko utama penyebab sindroma metabolik adalah rendahnya aktivitas fisik yang dilakukan. Individu dengan aktivitas fisik rendah dua kali lebih mungkin terkena sindroma metabolik dibandingkan individu dengan aktivitas fisik tinggi.^{15,16,17,18} Semakin banyak waktu yang dihabiskan dengan gaya hidup *sedentary* dan kurangnya aktivitas fisik serta kurangnya kebugaran kardiorespirasi akan meningkatkan risiko seseorang terkena sindroma metabolik dan diabetes tipe 2.¹⁹

Studi yang dilakukan oleh Eberle *et.al* (2020) menunjukkan ada hubungan antara aktivitas fisik dan nilai glukosa yang lebih rendah, hal ini juga berkaitan dengan jumlah langkah, dimana jumlah langkah yang semakin banyak menyebabkan kadar glukosa yang lebih baik.²⁰ Aktivitas fisik dapat mengurangi kadar glukosa darah, meningkatkan kebugaran kardiorespirasi dan meningkatkan massa otot.²¹ Aktivitas fisik juga diketahui dapat mempengaruhi level kolesterol

dalam darah, menurunkan level trigliserida, kolesterol *low-density lipoprotein* (LDL) dan meningkatkan kadar kolesterol *high-density lipoprotein* (HDL).^{22,23} Aktivitas fisik yang cukup dapat diandalkan untuk penurunan kolesterol total, trigliserida, gula darah puasa, kreatinin, eGFR, resistensi insulin dan peningkatan kolesterol HDL pada sindroma metabolik.^{24,25}

Sekitar 81% remaja dan 27,5% orang dewasa saat ini tidak memenuhi tingkat aktivitas fisik yang disarankan oleh *World Health Organization* (WHO). Padahal orang yang tidak cukup aktif memiliki 20% hingga 30% peningkatan risiko kematian dibandingkan dengan orang yang cukup aktif. Ketidakaktifan fisik adalah faktor risiko utama keempat untuk penyakit tidak menular di seluruh dunia dan diperkirakan menyebabkan sekitar 27% diabetes, 30% penyakit jantung.²⁶ Sedangkan di Indonesia, berdasarkan data Riskesdas tahun 2018 di Indonesia aktivitas fisik masih tergolong kurang, yaitu 33,5% dengan kata lain persentasenya kurang dari 50%.⁴

Di Indonesia, penelitian tentang pengaruh pola aktivitas fisik terhadap profil gula darah dan profil lipid pada penderita sindroma metabolik masih terbatas, sementara terdapat kecenderungan makin meningkatnya kejadian sindroma metabolik dan inaktivitas fisik masyarakat. Karena itu penelitian ini dimaksudkan untuk mengetahui pengaruh pola aktivitas fisik terhadap profil gula darah dan profil lipid pada penderita sindroma metabolik.

1.2. Rumusan Masalah

Apakah terdapat hubungan yang signifikan antara pola aktivitas fisik dengan profil gula darah dan profil lipid pada penderita sindroma metabolik ?

1.3. Tujuan Penelitian

1.3.1 Tujuan Umum

Tujuan umum penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh pola aktivitas fisik terhadap profil gula darah dan profil lipid pada penderita sindroma metabolik.

1.3.2 Tujuan Khusus

1. Mengetahui karakteristik usia, jenis kelamin, pola makan, dan kepatuhan minum obat pada penderita sindroma metabolik.
2. Mengetahui distribusi profil gula darah pada penderita sindroma metabolik.
3. Mengetahui distribusi profil lipid pada penderita sindroma metabolik.
4. Mengetahui pola aktivitas fisik pada penderita sindroma metabolik.
5. Menganalisis hubungan pola aktivitas fisik terhadap profil gula darah dan profil lipid pada penderita sindroma metabolik.
6. Menganalisis hubungan pola makan terhadap profil gula darah dan profil lipid pada penderita sindroma metabolik.
7. Menganalisis hubungan pola aktivitas fisik, pola makan, usia, jenis kelamin, kepatuhan minum obat terhadap profil gula darah dan profil lipid pada penderita sindroma metabolik.

1.4. Hipotesis

1. Terdapat hubungan pola aktivitas fisik terhadap profil gula darah pada penderita sindroma metabolik.
2. Terdapat hubungan pola aktivitas fisik terhadap profil lipid pada penderita sindroma metabolik.

1.5. Manfaat Penelitian

1.5.1 Bagi Subjek Penelitian dan Masyarakat

1. Mendapatkan pemahaman yang lebih baik tentang hubungan antara pola aktivitas fisik terhadap profil gula darah dan profil lipid pada penderita sindroma metabolik.
2. Dapat memberi wawasan tentang sejauh mana aktivitas fisik dapat mempengaruhi profil gula darah dan profil lipid.

1.5.2 Bagi Ilmu Pengetahuan

1. Memberikan pemahaman dan wawasan yang lebih komprehensif tentang hubungan antara pola aktivitas fisik terhadap profil gula darah dan profil lipid pada penderita sindroma metabolik.
2. Memberikan informasi yang dapat dijadikan referensi dalam edukasi dan penelitian lebih lanjut tentang hubungan antara pola aktivitas fisik terhadap profil gula darah dan profil lipid pada penderita sindroma metabolik.

DAFTAR PUSTAKA

1. Rodrigues MC, da Silva Maciel E, Quaresma FRP, Sesti LFC, da Silva Paiva L, Junior HM, et al. Prevalence and factors associated with metabolic syndrome in a vulnerable population in northern Brazil: a cross-sectional study. *J Hum Growth Dev.* 2021;31(2):291–301.
2. Singh O, Gupta M, Khajuria V. Lipid profile and its relationship with blood glucose levels in metabolic syndrome. *Natl J Physiol Pharm Pharmacol.* 2015;5(2):134–7.
3. Abbafati C, Abbas KM, Abbasi-Kangevari M, Abd-Allah F, Abdelalim A, Abdollahi M, et al. Global burden of 87 risk factors in 204 countries and territories, 1990–2019: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2019. *Lancet.* 2020;396(10258):1223–49.
4. Kementerian Kesehatan RI. Laporan Nasional RISKESDAS 2018. Jakarta; 2018.
5. Peltzer K, Pengpid S. The Prevalence and Social Determinants of Hypertension among Adults in Indonesia: A Cross-Sectional Population-Based National Survey. *Int J Hypertens.* 2018;2018.
6. BPJS Kesehatan. Panduan praktis Prolanis (Program pengelolaan penyakit kronis). 2014.
7. Saklayen MG. The Global Epidemic of the Metabolic Syndrome. *Curr Hypertens Rep.* 2018;20(2):1–8.
8. Herningtyas EH, Ng TS. Prevalence and distribution of metabolic syndrome and its components among provinces and ethnic groups in Indonesia. *BMC Public Health.* 2019;19(1):1–12.
9. Sigit FS, Tahapary DL, Trompet S, Sartono E, Willems Van Dijk K,

- Rosendaal FR, et al. The prevalence of metabolic syndrome and its association with body fat distribution in middle-aged individuals from Indonesia and the Netherlands: A cross-sectional analysis of two population-based studies. *Diabetol Metab Syndr* [Internet]. 2020;12(1):1–11. Available from: <https://doi.org/10.1186/s13098-019-0503-1>
10. Kaur J. A comprehensive review on metabolic syndrome. *Cardiol Res Pract*. 2014;2014.
 11. Shi TH, Wang B, Natarajan S. The influence of metabolic syndrome in predicting mortality risk among US adults: Importance of metabolic syndrome even in adults with normal weight. *Prev Chronic Dis*. 2020;17:1–10.
 12. Pammer LM, Lamina C, Schultheiss UT, Kotsis F, Kollerits B, Stockmann H, et al. Association of the metabolic syndrome with mortality and major adverse cardiac events: A large chronic kidney disease cohort. *J Intern Med*. 2021;290(6):1219–32.
 13. Hildrum B, Mykletun A, Dahl AA, Midthjell K. Metabolic syndrome and risk of mortality in middle-aged versus elderly individuals: The Nord-Trøndelag Health Study (HUNT). *Diabetologia*. 2009;52(4):583–90.
 14. Bovolini A, Garcia J, Andrade MA, Duarte JA. Metabolic Syndrome Pathophysiology and Predisposing Factors. *Int J Sports Med*. 2021;42(3):199–214.
 15. Rennie KL, McCarthy N, Yazdgerdi S, Marmot M, Brunner E. Association of the metabolic syndrome with both vigorous and moderate physical activity. *Int J Epidemiol*. 2003;32(4):600–6.
 16. Rahma Listyandini, Fenti Dewi Pertiwi DPR. Asupan Makan, Stress, dan Aktivitas Fisik dengan Sindrom Metabolik pada Pekerja Di Jakarta. *J Kaji dan Pengemb Kesehat Masy* [Internet]. 2020;01(01):19–32. Available from: <https://jurnal.umj.ac.id/index.php/AN-NUR>

17. Sujarwati A, Agustina E, Azmiyannoor M, Rosadi D, Fakhriyadi R, Fadillah NA, et al. Faktor-Faktor yang Berhubungan dengan Perilaku Aktivitas Fisik Pada Remaja di Kota Banjarbaru Tahun 2021. *J Biostat Kependudukan, dan Inform Kesehatan*. 2023;3(3):192.
18. Rizka Kinanti Adam. Masriadi. fatmah Afrianty Gobel. FAKTOR YANG BERHUBUNGAN DENGAN SINDROM METABOLIK (HIPERTENSI DAN DIABETES MELITUS TIPE 2). *Wind Public Heal J*. 2021;2(3):1153–62.
19. van der Velde JHPM, Schaper NC, Stehouwer CDA, van der Kallen CJH, Sep SJS, Schram MT, et al. Which is more important for cardiometabolic health: sedentary time, higher intensity physical activity or cardiorespiratory fitness? The Maastricht Study. *Diabetologia*. 2018;61(12):2561–9.
20. Eberle R. The Relationship Between Glucose Levels and Physical Activity. *Heal Hum Perform Recreat Undergrad Honor Theses [Internet]*. 2020; Available from: <https://scholarworks.uark.edu/hhpruht/91>
21. Suganthi V, Anu S, K V. EVALUATION OF BLOOD GLUCOSE LEVELS IN HEALTHY YOUNG ADULTS FOLLOWING A SINGLE BOUT OF HAND MUSCLE EXERCISE. *J Evid Based Med Healthc*. 2015 Dec 14;2:8838–41.
22. Mutmainnah I, Rotty LWA, Wantania FEN. Pengaruh Aktivitas Fisik terhadap Profil Lipid Penderita Penyakit Jantung Koroner. *e-CliniC*. 2022;11(1):72–9.
23. Zając-Gawlak I, Pelelová J, Groffik D, Přidalová M, Nawrat-Szołtysik A, Kroemeke A, et al. Does physical activity lower the risk for metabolic syndrome: a longitudinal study of physically active older women. *BMC Geriatr*. 2021;21(1):1–9.
24. Rahimi E, Tahmouresi K, Hosseini SA, Eskandary S. Effects physical

- activity on creatinine, and metabolic syndrome in females with transplanted kidney. *J Physic Act Horm.* 2017;1(4):43–58.
25. Colberg SR, Sigal RJ, Yardley JE, Riddell MC, Dunstan DW, Dempsey PC, et al. Physical activity/exercise and diabetes: A position statement of the American Diabetes Association. *Diabetes Care.* 2016;39(11):2065–79.
 26. WHO. Global status report on physical activity 2022 [Internet]. WHO Press, World Health Organization. 2022. 1–112 p. Available from: <https://www.who.int/teams/health-promotion/physical-activity/global-status-report-on-physical-activity-2022>
 27. K. G. Alberti and P. Z. Zimmet. Definition, diagnosis and classification of diabetes mellitus and its complications. Part 1: diagnosis and classification of diabetes mellitus provisional report of a WHO consultation. *Diabet Med.* 1998;15(7):539–53.
 28. International Diabetes Federation. International Diabetes Federation: The IDF consensus worldwide definition of the metabolic syndrome [Internet]. Available from: <http://www.idf.org/metabolic-syndrome>.
 29. Grundy SM, Cleeman JI, Daniels SR, Donato KA, Eckel RH, Franklin BA, et al. Diagnosis and management of the metabolic syndrome: An American Heart Association/National Heart, Lung, and Blood Institute scientific statement. *Circulation.* 2005;112(17):2735–52.
 30. Balkau B CM. Comment on the provisional report from the WHO consultation. European Group for the Study of Insulin Resistance (EGIR). *Diabet Med.* 1999;16:442–3.
 31. Expert Panel on Detection and Treatment of High Blood Cholesterol in Adults E. Executive Summary of the Third Report of the National Cholesterol Education Program (NCEP) Expert Panel on Detection, Evaluation, and Treatment of High Blood Cholesterol in Adults (Adult Treatment Panel III). *JAMA* [Internet]. 2001 May 16;285(19):2486–97.

Available from: <https://doi.org/10.1001/jama.285.19.2486>

32. IDAI. Diagnosis dan Tata laksana Sindrom Metabolik pada Anak dan Remaja. 2014.
33. Irawan MA. Metabolisme Energi Tubuh dan Olahraga [Internet]. Vol. 01, Sports Science Brief. 2007. 1–9 p. Available from: <http://staffnew.uny.ac.id/upload/132318122/pendidikan/metabolisme+energi.pdf>
34. Sandi IN. Sumber Dan Metabolisme Energi Dalam Olahraga. J Pendidik Kesehat Rekreasi [Internet]. 2019;5(2):64–73. Available from: <https://ojs.ikipgribali.ac.id/index.php/jpkr/article/view/303>
35. Lee PH, Macfarlane DJ, Lam TH, Stewart SM. Validity of the international physical activity questionnaire short form (IPAQ-SF): A systematic review. Int J Behav Nutr Phys Act [Internet]. 2011;8(1):115. Available from: <http://www.ijbnpa.org/content/8/1/115>
36. Bull FC, Maslin TS, Armstrong T. Global physical activity questionnaire (GPAQ): Nine country reliability and validity study. J Phys Act Heal. 2009;6(6):790–804.
37. Wood G, Taylor E, Ng V, Murrell A, Patil A, Touw T van der, et al. Determining the effect size of aerobic exercise training on the standard lipid profile in sedentary adults with three or more metabolic syndrome factors: a systematic review and meta-analysis of randomised controlled trials. Br J Sports Med [Internet]. 2022 Sep 1;56(18):1032 LP – 1041. Available from: <http://bjsm.bmj.com/content/56/18/1032.abstract>
38. Belayneh M, Mekonnen TC, Tadesse SE, Amsalu ET, Tadese F. Sleeping duration, physical activity, alcohol drinking and other risk factors as potential attributes of metabolic syndrome in adults in Ethiopia: A hospital-based cross-sectional study. PLoS One [Internet]. 2022 Aug 29;17(8):e0271962. Available from:

<https://doi.org/10.1371/journal.pone.0271962>

39. Cho DY, Koo JW. Differences in metabolic syndrome prevalence by employment type and sex. *Int J Environ Res Public Health*. 2018;15(9).
40. Park YS, Kang SH, Jang SI, Park EC. Association between lifestyle factors and the risk of metabolic syndrome in the South Korea. *Sci Rep* [Internet]. 2022;12(1):1–9. Available from: <https://doi.org/10.1038/s41598-022-17361-2>
41. Stanford KI, Goodyear LJ. Exercise and type 2 diabetes: Molecular mechanisms regulating glucose uptake in skeletal muscle. *Adv Physiol Educ*. 2014;38(4):308–14.
42. Tandra. Segala sesuatu yang harus anda ketahui tentang diabetes. Jakarta: Gramedia Pustaka Utama; 2014.
43. Hruby VJ. Chapter 16 - Glucagon:: Molecular Biology and Structure-Activity. In: Bittar EE, Bittar NBTP of MB, editors. *Molecular and Cellular Endocrinology* [Internet]. Elsevier; 1997. p. 387–401. Available from: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1569258297801614>
44. Ganong WF. *Review of Medical Physiology* [Internet]. McGraw-Hill Education; 2005. (LANGE Basic Science). Available from: <https://books.google.co.id/books?id=zl6EQS9KoQgC>
45. Betts, J.G., Young, K.A., Wise, J.A., Johnson, E., Poe, b., Kruse, D.H., Korol, O., Johnson, M.W., DeSaix P. *Carbohydrate Metabolism* [Internet]. Openstax; 2013. Available from: <https://openstax.org/books/anatomy-and-physiology/pages/24-2-carbohydrate-metabolism>
46. Fahmi NF, Firdaus N, Putri N. Pengaruh Waktu Penundaan Terhadap Kadar Glukosa Darah Sewaktu Dengan Metode Poct Pada Mahasiswa. *Ilm Ilmu Keperawatan*. 2020;11(2):1–11.
47. Baharuddin Yusuf, Syahida Nafisah NNI. *Literatur Review : Gula Darah*

- Puasa Pada Penyakit Diabetes Melitus. *J Farm Medica/Pharmacy Med J*. 2023;6(1):28–33.
48. Nuraini et. a. Kepatuhan Diet Dengan Kadar Glukosa Darah Pada Lansia Diabetes Mellitus Di Puskesmas Sangkrah Kota Surakarta. *Indones J Nutr Sci Food*. 2022;1(1):9–16.
49. Masdar H, Hakiki MR, Syahputra MR, Satriasumatri T, Putri D, Bunaya R, et al. Tes Toleransi Glukosa Oral (TTGO) Pasca Pemberian Suspensi Kedelai Dibanding Suspensi Tempe pada Tikus (*Rattus norvegicus* Galur Wistar) Diabetik. *Heal Med J*. 2021;3(2):01–7.
50. Irawan QP, Utami KD, Reski S, Saraheni. Hubungan Indeks Massa Tubuh (IMT) dengan Kadar HbA1c pada Penderita Diabetes Mellitus Tipe II di Rumah Sakit Abdoel Wahab Sjahranie. *Formosa J Sci Technol*. 2022;1(5):459–68.
51. Perkeni. Konsensus Pengelolaan dan Pencegahan Diabetes Mellitus Tipe II di Indonesia. Jakarta : PB.PERKENI. Perkeni. 2015. 133 p.
52. Siddiqui YLWJ. Cholesterol Levels [Internet]. 2023. 2024. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK542294/>
53. Marks DB, Marks AD SC. *Metabolisme Kolesterol dan Lipoprotein Darah*. B. Jakarta: EGC; 2000.
54. [Www.cholesterolmenu.com](http://www.cholesterolmenu.com). Understanding What Your Cholesterol Levels Mean [Internet]. 2024. Available from: <https://www.cholesterolmenu.com/cholesterol-levels-chart/>
55. Waani OT, Tiho M, Kaligis SHM. Gambaran kadar kolesterol total darah pada pekerja kantor. *J e-Biomedik*. 2016;4(2):0–5.
56. Kurniadi. Helmanu. Ulfa N. *Stop Diabetes Hipertensi Kolesterol Tinggi Jantung Koroner*. Yogyakarta: Istana Media; 2015.

57. Woodward M, Barzi F, Feigin V, Gu D, Huxley R, Nakamura K, et al. Associations between high-density lipoprotein cholesterol and both stroke and coronary heart disease in the Asia Pacific region. *Eur Heart J*. 2007;28(21):2653–60.
58. Third Report of the National Cholesterol Education Program (NCEP) Expert Panel on Detection, Evaluation, and Treatment of High Blood Cholesterol in Adults (Adult Treatment Panel III) final report. *Circulation*. 2002;106(25):3143–421.
59. American Diabetes Association. Definition and description of diabetes mellitus. *Diabetes Care*. 2008;31:55–60.
60. Kemenkes RI. Angka Kecukupan Gizi Masyarakat Indonesia. Permenkes Nomor 28 Tahun 2019. 2019;Nomor 65(879):2004–6.
61. Susanti E, Masita D, Latifah I. Korelasi Glukosa Dan Keton Darah Pada Pasien Unit Gawat Darurat Dan Rawat Inap Penderita Diabetes Melitus Tipe 2 Di Rsau Dr. Esnawan Antariksa Jakarta. *J Ilm Kesehatan*. 2019;10(2):228–34.
62. Saraswati SK, Rahmaningrum FD, Pahsya MNZ, Paramitha N, Wulansari A, Ristantya AR, et al. Literature Review : Faktor Risiko Penyebab Obesitas. *Media Kesehat Masy Indones*. 2021;20(1):70–4.
63. Tadewos A, Egeno T, Amsalu A. Risk factors of metabolic syndrome among hypertensive patients at Hawassa University comprehensive specialized hospital, Southern Ethiopia. *BMC Cardiovasc Disord*. 2017;17(1):1–9.
64. Kabosu RAS, Adu AA, Hinga IAT. Faktor Risiko Kejadian Diabetes Melitus Tipe Dua di RS Bhayangkara Kota Kupang. *Timorese J Public Heal*. 2019;1(1):11–20.
65. Suhaema S, Masthalina H. Pola Konsumsi dengan Terjadinya Sindrom

- Metabolik. *Kesmas Natl Public Heal J.* 2015;9(4):340.
66. Rina.A dan Nurhidayati. PEMANTAUAN KADAR GULA DARAH PADA LANSIA Nurhidayati 1 Rina Agustina 2 1, 2. Pemantauan Kadar Gula Darah Pada Lansia. 2014;14(10):10–3.
 67. Leo A, Kedo R. Analisis Status Gizi, Tingkat Kecemasan, Umur, Dan Kadar Gula Darah Dengan Kualitas Hidup Pasien Dm Tipe 2. *J Ilm Gizi dan Kesehat.* 2021 Feb 26;2:1–6.
 68. Adnan M, Mulyati T, Isworo JT. Hubungan Indeks Massa Tubuh (IMT) Dengan Kadar Gula Darah Penderita Diabetes Mellitus (DM) Tipe 2 Rawat Jalan Di RS Tugurejo Semarang. *J Gizi.* 2013;2(April):18–25.
 69. Himmah SC, Irawati DN, Triastuti N, Salim N. Pengaruh Pola Makan Dan Aktivitas Fisik Terhadap Penurunan Kadar Gula Darah Pada Pasien Diabetes Melitus Tipe 2 Di Klinik Aulia Jombang. *MAGNA MEDICA Berk Ilm Kedokt dan Kesehat.* 2020;7(1):8.
 70. Nurayati L, Adriani M. Hubungan Aktifitas Fisik dengan Kadar Gula Darah Puasa Penderita Diabetes Melitus Tipe 2. *Amerta Nutr.* 2017;1(2):80.
 71. Nurvita R, Nuswantoro D, Hendro Prajitno J. Correlation Between Physical Activity and Fasting Blood Glucose in Patient With Type 2 Diabetes Mellitus. *Curr Intern Med Res Pract Surabaya J.* 2022;3(2):40–2.
 72. Figueira FR, Umpierre D, Cureau F V., Zucatti ATN, Dalzochio MB, Leitão CB, et al. Association between Physical Activity Advice Only or Structured Exercise Training with Blood Pressure Levels in Patients with Type 2 Diabetes: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Sport Med.* 2014;44(11):1557–72.
 73. An SJ, Jung MH, Ihm SH, Yang Y jung, Youn HJ. Effect of physical activity on the cardiometabolic profiles of non-obese and obese subjects:

- Results from the Korea National Health and Nutritional Examination Survey. *PLoS One*. 2019;14(3):1–14.
74. Piotrowska E, Godyla-Jabłoński M, Bronkowska M. Effect of Eating Habits, Bmi Value, Physical Activity and Smoking Cigarettes on Blood Lipid Indices of Adolescent Boys From Poland. *Rocz Panstw Zakl Hig / Ann Natl Inst Hyg*. 2020;71(4):413–22.
 75. Arija V, Villalobos F, Pedret R, Vinuesa A, Timón M, Basora T, et al. Effectiveness of a physical activity program on cardiovascular disease risk in adult primary health-care users: The “pas-a-Pas” community intervention trial. *BMC Public Health*. 2017;17(1):1–11.
 76. Henson J, Edwardson CL, Davies MJ, Gill JMR, Heaney LM, Khunti K, et al. Physical activity and lipidomics in a population at high risk of type 2 diabetes mellitus. *J Sports Sci [Internet]*. 2020;38(10):1150–60. Available from: <https://doi.org/10.1080/02640414.2020.1744836>
 77. Zou Q, Su C, Du W, Wang H, Zhang B, Luo S, et al. Longitudinal Association between Physical Activity, Blood Lipids, and Risk of Dyslipidemia among Chinese Adults: Findings from the China Health and Nutrition Surveys in 2009 and 2015. *Nutrients*. 2023;15(2).
 78. Koba S, Tanaka H, Maruyama C, Tada N, Birou S, Teramoto T, et al. Physical activity in the Japan population: Association with blood lipid levels and effects in reducing cardiovascular and all-cause mortality. *J Atheroscler Thromb*. 2011;18(10):833–45.