

**HUBUNGAN *SEDENTARY LIFESTYLE* DENGAN KELUHAN
MUSKULOSKELETAL DAN KADAR GULA DARAH PADA
MAHASISWA FAKULTAS KEDOKTERAN UNIVERSITAS
MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA**

SKRIPSI



Oleh:

SITI AISAH NASUTION

2208260037

**FAKULTAS KEDOKTERAN DAN ILMU KESEHATAN
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA**

**MEDAN
2025**

**HUBUNGAN *SEDENTARY LIFESTYLE* DENGAN KELUHAN
MUSKULOSKELETAL DAN KADAR GULA DARAH PADA
MAHASISWA FAKULTAS KEDOKTERAN UNIVERSITAS
MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA**

**Skripsi Ini Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh
Kelulusan Sarjana Kedokteran**



UMSU
Unggul | Cerdas | Terpercaya

Oleh:

SITI AISAH NASUTION

2208260037

**FAKULTAS KEDOKTERAN DAN ILMU KESEHATAN
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA**

MEDAN

2025

HALAMAN PERSETUJUAN PEMBIMBING



MAJELIS PENDIDIKAN TINGGI, PENELITIAN & PENGEMBANGAN
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA
FAKULTAS KEDOKTERAN
Jalan Gedung Arca No. 53 Medan 20217 Telp. (061) 7350163 – 7333162vExt.
20 Fax. (061) 7363488
Website : fk@umsu.ac.id



LEMBAR PERSETUJUAN PEMBIMBING

Nama : Siti Aisah Nasution

NPM : 2208260037

Prodi/Bagian : Pendidikan Dokter

Judul Skripsi : Hubungan *Sedentary Lifestyle* dengan Keluhan Muskuloskeletal dan Kadar Gula Darah Pada Mahasiswa Kedokteran Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara

Disetujui untuk disampaikan kepada panitia ujian

Medan, 05 November 2025

Pembimbing,

dr. Isra Thristy, M.Biomed

NIDN : 118048505

Unggul | Cerdas | Terpercaya

HALAMAN PERNYATAAN ORSINALITAS

Saya yang bertanda tangan di bawah ini menyatakan bahwa skripsi ini adalah hasil karya sendiri, dan semua sumber, baik yang dikutip maupun dirujuk telah saya nyatakan benar.

Nama : Siti Aisah Nasution

NPM : 2208260037

Judul Skripsi : Hubungan *Sedentary Lifestyle* dengan Keluhan Muskuloskeletal dan Kadar Gula Darah pada Mahasiswa Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara

Demikianlah pertanyaan ini saya perbuat, untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Medan, 9 November 2025



Siti Aisah Nasution

HALAMAN PENGESAHAN



MAJELIS PENDIDIKAN TINGGI, PENELITIAN & PENGEMBANGAN
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA
FAKULTAS KEDOKTERAN
Jalan Gedung Arca No. 53 Medan 20217 Telp. (061) 7350163 – 7333162vExt.
20 Fax. (061) 7363488
Website : fk@umsu.ac.id

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

HALAMAN PENGESAHAN

Skripsi ini diajukan oleh

Nama : Siti Aisah Nasution

NPM : 2208260037

Judul Skripsi: Hubungan *Sedentary Lifestyle* dengan Keluhan Muskuloskeletal dan Kadar Gula Darah pada Mahasiswa Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara

Telah berhasil dipertahankan di hadapan Dewan Penguji dan diterima sebagai persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Kedokteran Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara

DEWAN PENGUJI

Pembimbing

dr. Isra Thristy, M.Biomed
NIDN : 118048505

Penguji 1

(dr. Mohammad Shahreza, Sp. OT)

Penguji 2

(dr. Said Munazar Rahmat, M.K.T., M.K.M., AIFO-K)

Mengetahui,

Dekan FKIK UMSU

(dr. Siti Masjiana Siregar, Sp.THT-KL., Subsp.Rino(K))
NIDN: 0106098201

Ketua Program Studi
Pendidikan Dokter FKIK UMSU

(dr. Desi Isnayanti, M.Pd.Ked)
NIDN: 0112098605

Ditetapkan di: Medan
Tanggal: 9 Januari 2026

KATA PENGATAR

Puji Syukur saya ucapkan kepada Allah Subhanahu Wata'ala Karena berkat rahmat-Nya, saya dapat menyelesaikan skripsi ini dalam rangka memenuhi salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Kedokteran pada Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara. Saya menyadari bahwa, tanpa bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak, sangatlah sulit bagi saya untuk menyelesaikan skripsi ini. Oleh karena itu, saya mengucapkan terimakasih kepada :

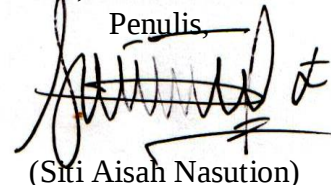
1. Kepada Orang tua yang paling berjasa dalam hidup penulis, yaitu kepada Ayah tersayang Muhammad Rasyid Nasution dan Mama tercinta Nur Asiah yang merupakan sosok orang tua hebat dan kuat yang selalu berjuang, membesarkan, membimbing, mendo'akan, dan tidak pernah lelah memberikan dukungan moral maupun materi, sehingga menjadi harapan dan kekuatan untuk menggapai impian penulis. Terimakasih atas setiap doa tulus yang dipanjatkan di setiap waktu, atas semangat yang diberikan dan pengorbanan yang tidak mampu penulis balas dengan apapun. Ayah dan Mama menjadi alasan utama penulis untuk bertahan dan menyelesaikan pendidikan ini. Semoga skripsi ini dapat menjadi wujud kecil dari rasa cinta, hormat, dan terima kasih kepada Ayah dan Mama, serta menjadi kebanggaan yang kelak dapat dikenang.
2. dr. Siti Masliana Siregar, Sp. THT-KL (K) selaku Dekan Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
3. dr. Desi Isnayanti, M.Pd.Ked selaku Ketua Program Studi Pendidikan Dokter Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
4. dr. Isra Thristy, M. Biomed selaku dosen pembimbing yang telah menyediakan waktu, tenaga dan pikiran dalam mengarahkan dan memberikan bimbingan selama penelitian dan penyusunan skripsi ini.
5. dr. Mohammad Shahreza, Sp. OT selaku dosen penguji 1 yang telah memberikan banyak masukan dan arahan dalam penyelesaian skripsi ini.

6. dr. Said Munazar Rahmat, M.K.T, M.K.M., AIFO-K selaku dosen penguji 2 yang telah memberikan banyak masukan dan arahan dalam penyelesaian skripsi ini.
7. Seluruh staf dosen dan karyawan yang berada di Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara yang telah menyampaikan ilmu kepada penulis, semoga ilmu yang disampaikan bermanfaat.
8. Kepada kedua Adik penulis Annisa Rezeky Amelia Rinanda Nasution dan Ade Raisyah Nasution, terimakasih atas segala do'a, usaha dan sukungan yang telah diberikan kepada saya dalam pembuatan skripsi ini.
9. Teruntuk kedua sahabat penulis Abelia Novita Swara dan Citra Amelia yang selalu memberikan support dan motivasi dalam mengerjakan penelitian serta selalu menemani dan membantu semua kesulitan saya selama menjalani masa Pendidikan di Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
10. Teman penulis Arafah Aqli Tambunan, Shandy Aulia, Sulaiman Alfian Riadi Rambe, yang telah memberikan saya support dan motivasi dalam melakukan penelitian dan menyelesaikan masa-masa Pendidikan di Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
11. Seluruh teman sejawat 2022 Khususnya kelas A yang tidak dapat saya sebutkan satu persatu.

Saya menyadari bahwa penulisan skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan, untuk itu kritik dan saran demi kesempurnaan tulisan ini sangat saya harapkan. Akhir kata, saya berharap Allah Swt berkenan membalas segala kebaikan semua pisak yang telah membantu. Semoga skripsi ini membawa mamfaat bagi pengembangan ilmu.

Medan, 9 November 2025

Penulis,



(Siti Aisah Nasution)

HALAMAN PERNYATAAN PUBLIKASI AKADEMIS
PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI SKRIPSI UNTUK
KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai sivitas akademika Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara,
saya yang bertanda tangan di bawah ini,

Nama : Siti Aisah Nasution
NPM : 2208260037
Fakultas : Pendidikan Dokter

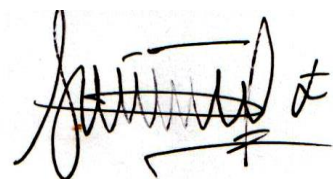
Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara Hak Bebas Royalti Noneksklusif atas skripsi saya yang berjudul: “HUBUNGAN *SEDENTARY LIFESTYLE* DENGAN KELUHAN MUSKULOSKELETAL DAN KADAR GULA DARAH PADA MAHASISWA FAKULTAS KEDOKTERAN UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA”

Beserta perangkat yang ada (Jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Noneksklusif ini Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara berhak menyimpan, mengalih media/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (database), merawat dan mempublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta. Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Medan

Pada Tanggal : 9 November 2025

Yang Menyatakan,



(Siti Aisah Nasution)

ABSTRAK

Pendahuluan: *Sedentary lifestyle* merupakan pola aktivitas dengan minim pergerakan fisik yang semakin meningkat pada mahasiswa kedokteran akibat tuntutan akademik dan penggunaan perangkat elektronik. Kondisi ini berpotensi menimbulkan keluhan muskuloskeletal serta perubahan metabolik seperti peningkatan kadar gula darah. Penelitian ini bertujuan menganalisis hubungan *sedentary lifestyle* dengan keluhan muskuloskeletal dan kadar gula darah puasa pada mahasiswa kedokteran universitas muhammadiyah sumatera utara. **Metode:** Penelitian ini menggunakan desain analitik observasional dengan pendekatan cross sectional. sampel berjumlah 95 mahasiswa yang dipilih menggunakan teknik *simple random sampling*. Tingkat *sedentary lifestyle* dinilai menggunakan *sedentary behavior questionnaire* sedangkan keluhan muskuloskeletal diukur menggunakan *nordic body map*. Kadar gula darah puasa diperiksa dengan metode *glucose oxidase*. Data dianalisis menggunakan uji korelasi spearman dengan tingkat signifikansi $p < 0,05$. **Hasil:** Terdapat hubungan positif yang signifikan antara *sedentary lifestyle* dan keluhan muskuloskeletal dengan nilai $r = 0,509$ dan $p < 0,001$ yang menunjukkan semakin tinggi *sedentary lifestyle* maka semakin tinggi keluhan muskuloskeletal. Selain itu ditemukan hubungan positif yang signifikan antara *sedentary lifestyle* dan kadar gula darah puasa dengan $r = 0,243$ dan $p = 0,018$. **Kesimpulan:** Terdapat hubungan positif yang signifikan antara *sedentary lifestyle* dengan keluhan muskuloskeletal dan kadar gula darah puasa pada mahasiswa kedokteran. Perilaku duduk berkepanjangan berpotensi memengaruhi kesehatan muskuloskeletal dan metabolik sehingga diperlukan edukasi dan promosi aktivitas fisik ringan secara berkala.

Kata kunci: *Sedentary lifestyle*, Keluhan muskuloskeletal, Kadar gula darah puasa, mahasiswa kedokteran.

ABSTRACT

Background: Sedentary lifestyle is characterized by prolonged sitting or low physical activity and has become increasingly common among medical students due to academic demands and extensive use of electronic devices. This behavior may contribute to musculoskeletal complaints as well as early metabolic changes such as increased fasting blood glucose levels. This study aimed to analyze the relationship between sedentary lifestyle, musculoskeletal complaints, and fasting blood glucose levels among medical students at universitas muhammadiyah sumatera utara. **Methods:** This study employed an observational analytic design with a cross sectional approach. a total of 95 medical students were selected using simple random sampling. Sedentary lifestyle was assessed using the sedentary behavior questionnaire while musculoskeletal complaints were measured using the nordic body map. Fasting blood glucose levels were examined using the glucose oxidase method. data were analyzed using spearman correlation with a significance level of $p < 0.05$. **Results:** The analysis showed a significant positive correlation between sedentary lifestyle and musculoskeletal complaints ($r = 0.509$; $p < 0.001$), indicating that higher sedentary behavior was associated with increased musculoskeletal complaints. A significant positive correlation was also found between sedentary lifestyle and fasting blood glucose levels ($r = 0.243$; $p = 0.018$). **Conclusion:** There is a significant positive relationship between sedentary lifestyle, musculoskeletal complaints, and fasting blood glucose levels among medical students. Prolonged sitting behavior may negatively affect musculoskeletal and metabolic health. Therefore regular education and promotion of light physical activity are needed to reduce health risks associated with sedentary lifestyle among medical students.

Keywords: Sedentary lifestyle, musculoskeletal complaints, fasting blood glucose, medical students

DAFTAR ISI

HALAMAN PERSETUJUAN PEMBIMBING	<i>i</i>
HALAMAN PERNYATAAN ORSINALITAS	<i>ii</i>
HALAMAN PENGESAHAN	<i>iii</i>
KATA PENGATAR	<i>iv</i>
HALAMAN PERNYATAAN PUBLIKASI AKADEMIS	<i>vi</i>
ABSTRAK	<i>vii</i>
ABSTRACT	<i>viii</i>
DAFTAR ISI	<i>ix</i>
DAFTAR TABEL	<i>xi</i>
BAB 1 PENDAHULUAN	<i>1</i>
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan	3
1.3.1 Tujuan Umum	3
1.3.2 Tujuan Khusus	3
1.4 Manfaat Penelitian	4
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	<i>5</i>
2.1 <i>Sedentary Lifestyle</i>	5
2.2 <i>Sedentary Lifestyle</i> dan Kesehatan	5
2.2.1 Dampak pada Metabolik	5
2.2.2 Dampak pada Muskuloskeletal	9
2.2.3 Dampak pada Kardiovaskular	11
2.2.4 Dampak pada Kesehatan Mental	12
2.3 Kerangka Teori	13
2.4 Kerangka Konsep	14
2.5 Hipotesis	14
BAB 3 METODE PENELITIAN	<i>15</i>
3.1 Definisi Operasional	15
3.2 Jenis Penelitian	16
3.3 Waktu dan Tempat	16
3.3.1 Waktu Penelitian	16
3.3.2 Tempat Penelitian	16
3.4 Populasi dan Sampel Penelitian	16
3.4.1 Populasi Penelitian	16
3.4.2 Sampel Penelitian	16
3.4.3 Besar Sampel	17
3.5 Prosedur Penelitian	17
3.5.1 Pengumpulan Data	18
3.3.1 Pemeriksaan Gula Darah	20
3.6 Pengolahan Data dan Analisis Data	21
3.6.1 Pengolahan Data	21
3.6.2 Analisis Data	21
3.7 Alur Penelitian	23
BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN	<i>24</i>

4.1	Hasil Penelitian	24
4.1.1	Analisis Univariat.....	24
4.1.1.1	Distribusi Frekuensi dan Persentase Karakteristik Responden.....	24
4.1.1.2	Distribusi Frekuensi dan Persentase Sedentary Lifestyle	25
4.1.1.3	Distribusi Frekuensi dan Persentase Keluhan Muskuloskeletal	25
4.1.1.4	Keluhan Muskuloskeletal Berdasarkan Bagian Tubuh	26
4.1.1.5	Distribusi Nilai Minimum dan Maksimum Kadar Gula Darah Puasa	27
4.1.1.6	Distribusi Frekuensi dan Persentase Kadar Gula Darah Puasa.....	27
4.1.2	Analisis Bivariat.....	28
4.1.2.1	Distribusi frekuensi Sedentary Lifestyle dengan Keluhan Muskuloskeletal.....	28
4.1.2.2...	Distribusi frekuensi Sedentary Lifestyle dengan Kadar Gula Darah Puasa	28
4.1.2.3	Hubungan Sedentary Lifestyle dengan Keluhan Muskuloskeletal	29
4.1.2.4...	Distribusi frekuensi Sedentary Lifestyle dengan Kadar Gula Darah Puasa	30
4.1.2.5	Hubungan Sedentary Lifestyle dengan Kadar Gula Darah Puasa	30
4.2	Pembahasan	30
4.2.1	Hubungan <i>Sedentary Lifestyle</i> dengan Keluhan Muskuloskeletal.....	30
4.2.2	Hubungan <i>Sedentary Lifestyle</i> dengan Kadar Gula Darah Puasa	33
BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN		38
5.1	Kesimpulan	38
5.2	Saran.....	38
DAFTAR PUSTAKA.....		40

DAFTAR TABEL

Tabel 3. 1 Definisi Operasional.....	15
Tabel 4. 1 Distribusi Frekuensi dan Persentase Karakteristik Responden.....	24
Tabel 4. 2 Distribusi Frekuensi dan Persentase <i>Sedentary Lifestyle</i>	25
Tabel 4. 3 Distribusi Frekuensi dan Persentase Keluhan Muskuloskeletal	25
Tabel 4. 4 Keluhan Muskuloskeletal Berdasarkan Bagian Tubuh	26
Tabel 4. 5 Distribusi Nilai Minimum dan Maksimum Kadar Gula Darah Puasa.	27
Tabel 4. 6 Distribusi Frekuensi dan Persentase Kadar Gula Darah Puasa.....	27
Tabel 4. 7 Distribusi frekuensi <i>Sedentary Lifestyle</i> dengan Keluhan Muskuloskeletal.....	28
Tabel 4. 8 Distribusi frekuensi <i>Sedentary Lifestyle</i> dengan Kadar Gula Darah Puasa	28
Tabel 4. 9 Hubungan <i>Sedentary Lifestyle</i> dengan Keluhan Muskuloskeletal.....	29
Tabel 4. 10 Hubungan <i>Sedentary Lifestyle</i> dengan Kadar Gula Darah Puasa	30

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Jalur Pensinyalan Insulin	7
Gambar 2. 2 Kerangka Teori.....	13
Gambar 2. 3 Kerangka Konsep	14
Gambar 3. 1 Perhitungan Besar Sampel	17
Gambar 3. 2 Alur Penelitian.....	23

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Lembar Pernyataan Menjadi Responden.....	45
Lampiran 2 Kuesioner Sedentary Behavior Questionnaire (SBQ).....	46
Lampiran 3 Kuesioner Sedentary Behavior Questionnaire (SBQ).....	47
Lampiran 4 Nordic Body Map Questionnaire	48
Lampiran 5 Ethical Clearance	49
Lampiran 6 Surat Izin Penelitian	50
Lampiran 7 Surat Selesai Penelitian	51
Lampiran 8 Pengisian Kuesioner dan Pemeriksaan KGDP	52
Lampiran 9 Hasil Sedentary Behavior Questionnaire	53
Lampiran 10 Hasil Nordic Body Map Questionnaire	56
Lampiran 11 Hasil Pemeriksaan Kadar Gula Darah Puasa.....	59
Lampiran 12 SPSS	62
Lampiran 13 Daftar Riwayat Hidup	65

DAFTAR SINGKATAN

ADA	: American Diabetes Association
AMPK	: Adenosine Monophosphate-Activated Protein Kinase
APQ	: International Physical Activity Questionnaire
BMI	: Body Mass Index
CPT-1	: Carnitine Palmitoyltransferase-1
DAG	: Diacylglycerol
FFA	: Free Fatty Acid
FOXO1	: Forkhead Box Protein O1
G6PC	: Glucose-6-Phosphatase
GLUT4	: Glucose Transporter Type 4
GSK3	: Glycogen Synthase Kinase-3
HDL	: High Density Lipoprotein
HGP	: Hepatic Glucose Production
HSL	: Hormone-Sensitive Lipase
ICC	: Intraclass Correlation Coefficient
IKK β	: Inhibitor κ B Kinase Beta
IL-6	: Interleukin-6
IL-1 β	: Interleukin-1 Beta
INSR	: Insulin Receptor
IRS	: Insulin Receptor Substrate
JNK	: c-Jun N-terminal Kinase
KGDP	: Kadar Gula Darah Puasa
LPL	: Lipoprotein Lipase
LBP	: Low Back Pain
METs	: Metabolic Equivalent of Task
mTORC2	: Mammalian Target of Rapamycin Complex 2
NAFLD	: Non-Alcoholic Fatty Liver Disease
NF- κ B	: Nuclear Factor Kappa Beta
NBM	: Nordic Body Map
NMQ	: Nordic Musculoskeletal Questionnaire
PDE3B	: Phosphodiesterase 3B
PDK1	: Phosphoinositide-Dependent Kinase-1
PEPCK	: Phosphoenolpyruvate Carboxykinase
PI3K	: Phosphatidylinositol 3-Kinase
PLIN	: Perilipin
PKC	: Protein Kinase C
PKA	: Protein Kinase A
PIP2	: Phosphatidylinositol-4,5-Bisphosphate
PIP3	: Phosphatidylinositol-3,4,5-Trisphosphate
PP1	: Protein Phosphatase-1
ROS	: Reactive Oxygen Species
SBQ	: Sedentary Behaviour Questionnaire
SPSS	: Statistical Package for the Social Sciences
SREBP-1c	: Sterol Regulatory Element-Binding Protein-1c

TNF- α : Tumor Necrosis Factor Alpha
VLDL : Very Low-Density Lipoprotein

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Sedentary lifestyle atau perilaku kurang gerak kini menjadi perhatian dalam isu kesehatan masyarakat, khususnya pada mahasiswa kedokteran yang memiliki aktivitas tinggi dalam posisi duduk.¹ *Sedentary lifestyle* didefinisikan sebagai aktivitas yang didominasi oleh duduk atau berbaring dalam waktu lama, di luar waktu tidur, dengan penggunaan energi $<1,5$ *Metabolic Equivalent of Task (METs)*.² Perkembangan teknologi dan sistem pembelajaran semakin memperparah kecenderungan ini, di mana mahasiswa kedokteran menghabiskan sebagian besar waktunya untuk mengikuti kuliah, belajar mandiri, serta mengerjakan tugas dalam posisi duduk yang berkepanjangan.¹

World Health Organization (WHO) melaporkan pada tahun 2018 tercatat sekitar 34,03% penduduk dewasa di atas 18 tahun tidak memenuhi anjuran aktivitas fisik harian, dan kelompok usia 15–19 tahun memiliki proporsi tertinggi dalam aktivitas fisik yang kurang, yaitu sebesar 49,6%.² Mahasiswa yang mengikuti perkuliahan sistem blok cenderung memiliki durasi belajar lebih padat, mengakibatkan mereka duduk lebih lama. Penelitian menunjukkan adanya hubungan yang signifikan antara *sedentary lifestyle* dengan keluhan nyeri muskuloskeletal pada mahasiswa yang mengikuti perkuliahan sistem blok, menunjukkan bahwa semakin tinggi *sedentary lifestyle*, semakin tinggi keluhan nyeri muskuloskeletal yang dialami.³

Riset Kesehatan Dasar (Riskesdas) pada 2018 mencatat bahwa 33,5% penduduk Indonesia berusia di atas 10 tahun tergolong memiliki aktivitas fisik kurang, dengan kelompok usia 15–19 tahun sebagai kelompok dengan persentase tertinggi. Pada mahasiswa, aktivitas duduk rata-rata mencapai 6–8 jam per hari, baik saat perkuliahan maupun di luar jam belajar.² Kondisi ini diperburuk oleh postur duduk yang tidak ergonomis, sehingga risiko keluhan muskuloskeletal semakin meningkat.^{3,4}

Sedentary lifestyle memiliki beragam dampak serius, salah satunya pada keluhan sistem muskuloskeletal yaitu, nyeri punggung bawah (*low back pain/LBP*). Studi menunjukkan bahwa prevalensi keluhan *LBP* pada mahasiswa kedokteran di Indonesia dapat mencapai 40–76%, dengan durasi duduk lebih dari 4–7 jam per hari sebagai faktor risiko utama.^{3,4} Duduk dalam waktu lama tanpa istirahat dapat meningkatkan tekanan pada diskus intervertebralis hingga dua kali lipat dibandingkan posisi berdiri. Kondisi ini menyebabkan perubahan biomekanik tulang belakang, ketegangan otot, dan nyeri yang dapat menurunkan kualitas hidup dan produktivitas mahasiswa. Penelitian lain juga menemukan bahwa posisi duduk tidak ergonomis serta lama duduk lebih dari 4 jam per hari berhubungan signifikan dengan keluhan *LBP* mekanik pada mahasiswa kedokteran.⁴

Sedentary lifestyle juga berhubungan dengan gangguan metabolik, khususnya peningkatan kadar gula darah.⁵ Kurangnya aktivitas fisik dapat menyebabkan resistensi insulin dan menurunkan toleransi glukosa, yang dapat meningkatkan risiko terjadinya prediabetes dan diabetes mellitus tipe 2.⁶ Penelitian pada mahasiswa menunjukkan adanya korelasi positif antara *sedentary lifestyle* dan kadar gula darah puasa, di mana semakin tinggi tingkat *sedentary*, semakin tinggi pula nilai gula darah. Kondisi ini diperparah oleh kebiasaan mahasiswa yang jarang berolahraga dan lebih memilih aktivitas pasif selama waktu luang.²

Berdasarkan uraian di atas, *sedentary lifestyle* pada mahasiswa tidak hanya berdampak pada keluhan muskuloskeletal, tetapi juga berpotensi memengaruhi kadar gula darah. Penelitian sebelumnya lebih banyak membahas hubungan *sedentary lifestyle* dengan keluhan muskuloskeletal atau hubungan *sedentary lifestyle* dengan gangguan metabolik seperti peningkatan kadar gula darah puasa secara terpisah. Penelitian yang menganalisis hubungan *sedentary lifestyle* dengan keluhan muskuloskeletal dan hubungan *sedentary lifestyle* dengan kadar gula darah puasa secara terpisah dalam satu populasi penelitian, khususnya pada mahasiswa kedokteran, masih terbatas. Berdasarkan hal tersebut, peneliti tertarik untuk meneliti hubungan *sedentary lifestyle* dengan keluhan muskuloskeletal dan

kadar gula darah pada mahasiswa Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara

1.2 Rumusan Masalah

Apakah *sedentary lifestyle* memiliki hubungan dengan keluhan muskuloskeletal dan kadar gula darah pada mahasiswa Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.

1.3 Tujuan

1.3.1 Tujuan Umum

Mengetahui hubungan *sedentary lifestyle* dengan keluhan muskuloskeletal pada mahasiswa Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara dan mengetahui hubungan *sedentary lifestyle* dengan kadar gula darah pada mahasiswa Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.

1.3.2 Tujuan Khusus

1. Untuk mengidentifikasi tingkat *sedentary lifestyle* pada mahasiswa Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
2. Untuk menilai tingkat keluhan muskuloskeletal pada mahasiswa Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
3. Untuk mengetahui Gambaran kadar gula darah pada mahasiswa Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
4. Untuk menganalisis hubungan antara *sedentary lifestyle* dengan keluhan muskuloskeletal.
5. Untuk menganalisis hubungan antara *sedentary lifestyle* dengan kadar gula darah.

1.4 Manfaat Penelitian

1. Menjadi sumber informasi dan referensi ilmiah bagi penelitian selanjutnya terkait *sedentary lifestyle*, keluhan muskuloskeletal, dan kadar gula darah pada mahasiswa.
2. Memberikan gambaran kepada mahasiswa tentang pentingnya mengurangi *sedentary lifestyle* untuk mencegah gangguan muskuloskeletal dan gangguan metabolik.
3. Menjadi bahan pertimbangan bagi institusi pendidikan untuk menyusun program promosi kesehatan terkait aktivitas fisik di lingkungan kampus.

BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 *Sedentary Lifestyle*

Sedentary lifestyle adalah gaya hidup yang ditandai dengan aktivitas fisik minimal, di mana individu lebih banyak menghabiskan waktu dalam posisi duduk atau berbaring, kecuali saat tidur. *Sedentary lifestyle* umumnya menggunakan energi kurang dari 1,5 *Metabolic Equivalent of Task (METs)*, seperti menonton televisi, bekerja di depan komputer, belajar, atau menggunakan gadget.² Perilaku ini semakin meningkat seiring dengan kemajuan teknologi dan perubahan sistem pembelajaran, terutama pada mahasiswa kedokteran yang memiliki beban akademik tinggi dan lebih sering melakukan aktivitas statis.⁷ Mahasiswa menghabiskan 6-8 jam setiap harinya untuk melaksanakan kegiatan perkuliahan.² Pada mahasiswa kedokteran, perilaku ini meningkat akibat tuntutan akademik seperti sistem blok, dan durasi belajar yang panjang di perkuliahan. Faktor teknologi dan fasilitas posisi duduk yang tidak ergonomis juga turut memperparah kebiasaan ini.⁸

Faktor risiko utama keluhan muskuloskeletal dan gangguan metabolik pada mahasiswa kedokteran yaitu:

- a. Durasi duduk >4 jam/hari.
- b. Postur duduk yang tidak ergonomis.⁴
- c. Kurangnya aktivitas fisik.²
- d. Stres psikologis.⁹

WHO melaporkan bahwa sekitar 34% penduduk dewasa di atas 18 tahun mengalami insufisiensi aktivitas fisik, dengan kelompok usia 15–19 tahun sebagai kelompok tertinggi. Di Indonesia, 33,5% penduduk usia di atas 10 tahun kurang aktivitas fisik, dan mahasiswa merupakan kelompok pekerjaan dengan aktivitas fisik paling rendah.²

2.2 *Sedentary Lifestyle* dan Kesehatan

2.2.1 Dampak pada Metabolik

Sedentary lifestyle memiliki dampak dalam meningkatkan risiko terjadinya penyakit tidak menular, obesitas, diabetes melitus, hiperkolestroleemia, hipertensi,

osteoporosis dan penyakit muskuloskeletal, penyakit jantung coroner, kanker, dan depresi.¹⁰ *Sedentary lifestyle* ditandai dengan rendahnya aktivitas fisik dan dominannya aktivitas duduk atau berbaring dalam waktu lama, yang menyebabkan berkurangnya kontraksi otot rangka. Kontraksi otot memiliki peran penting dalam mempertahankan sensitivitas insulin dan fungsi metabolik jaringan. Berkurangnya kontraksi otot akibat *sedentary lifestyle* menyebabkan sensitivitas insulin dan fungsi metabolik mengalami penurunan.¹¹

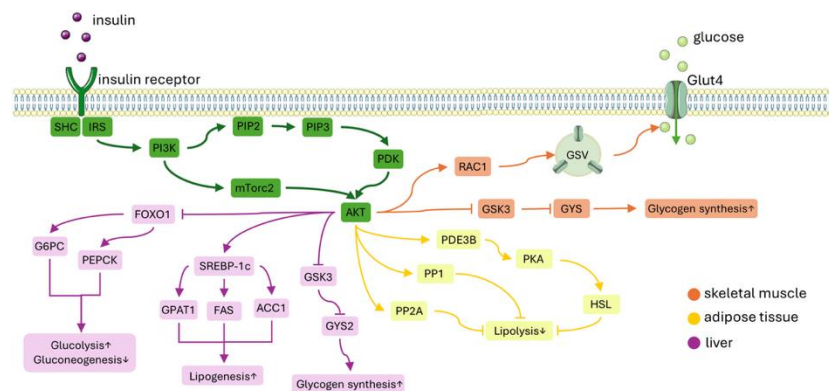
Sensitivitas insulin adalah kemampuan tubuh dalam merespon insulin untuk meningkatkan penyerapan glukosa, memfasilitasi pembuangan glukosa, dan menghambat produksi glukosa hepatic.¹² Sensitivitas insulin dipengaruhi oleh mekanisme yang terjadi pada reseptor insulin. Reseptor insulin (*insulin receptor*, INSR) adalah reseptor transmembran yang terdiri dari dua subunit α dan dua subunit β , membentuk struktur heterotetramer. Subunit α yang berada di bagian ekstraseluler yang berfungsi sebagai domain pengikat insulin. Subunit β menembus membran sel dan memiliki domain tirosin kinase di sisi intraseluler, yang berfungsi mengirimkan sinyal setelah insulin berikatan.¹³ Pada proses ikatan insulin dengan subunit α , terjadi perubahan konformasi pada reseptor yang memicu autofosforilasi residu tirosin pada domain intraseluler subunit β . Proses ini meningkatkan aktivitas tirosin kinase reseptor dan memulai rangkaian sinyal intraseluler.¹¹

Autofosforilasi subunit β merekrut dan memfosforilasi *Insulin Receptor Substrate (IRS)*. *IRS* yang terfosforilasi berfungsi sebagai adaptor untuk mengaktifkan *phosphatidylinositol-3-kinase (PI3K)*. *PI3K* mengubah *fosfatidilinositol-4,5-bisfat (PIP2)* menjadi *fosfatidilinositol-3,4,5-trisfat (PIP3)* pada membran plasma. *PIP3* kemudian merekrut *phosphoinositide-dependent kinase-1 (PDK1)* dan *protein kinase B (Akt)* ke membran. *PDK1* bersama kompleks *mTORC2* memfosforilasi dan mengaktifkan *Akt*.¹⁴

Akt berperan penting pada otot rangka, *Akt* menginaktivasi protein *AS160/TBC1D4*, yang berfungsi sebagai *GTP ase-activating protein (GAP)* untuk protein Rab kecil. Inaktivasi *AS160/TBC1D4* melepaskan hambatan pada protein Rab, memungkinkan vesikel penyimpan *GLUT4 (GLUT4 storage vesicles, GSV)*

bergerak ke membran plasma dan berfusi, sehingga glukosa dapat masuk ke dalam sel. Akt juga mengaktivasi *glikogen synthase (GYS)* melalui inhibisi *glycogen synthase kinase-3 (GSK3)* dan aktivasi protein *phosphatase-1 (PP1)*, yang memfasilitasi penyimpanan glukosa dalam bentuk glikogen.¹¹

Sedentary lifestyle yang dilakukan individu menyebabkan berkurangnya kontraksi otot, yang menyebabkan turunnya aktivitas pada jalur ini. Penurunan stimulasi menyebabkan berkurangnya ekspresi gen dan protein penting seperti *GLUT4*, *IRS1*, *IRS2*, *Akt*, dan *hexokinase 2*, yang mengakibatkan translokasi *GLUT4* ke membran sel berkurang, glukosa tidak dapat diambil secara efektif oleh otot, dan terjadi peningkatan glukosa darah.¹⁴ Peningkatan glukosa ini memicu pankreas untuk memproduksi lebih banyak insulin (hiperinsulinemia). Dalam jangka panjang, hiperinsulinemia ini menurunkan sensitivitas insulin di jaringan lain.



Gambar 2. 1 Jalur Pensinyalan Insulin

Otot yang tidak aktif juga menurunkan oksidasi asam lemak, sehingga *free fatty acid (FFA)* yang ada di sirkulasi meningkat.¹¹ Pada kondisi normal, insulin menekan lipolisis dengan mengaktivasi *phosphodiesterase 3B (PDE3B)*, yang menurunkan kadar *cAMP* dan menghambat *protein kinase A (PKA)*. *PKA* yang terhambat tidak dapat memfosforilasi *hormone-sensitive lipase (HSL)* dan *perilipin (PLIN)*, sehingga trigliserida tetap tersimpan di dalam adiposit.¹¹ Pada kondisi resistensi insulin akibat *sedentary lifestyle*, kemampuan insulin untuk menghambat lipolisis menurun, kondisi ini menyebabkan peningkatan pelepasan *FFA* ke sirkulasi. Bersamaan dengan itu, aktivitas *lipoprotein lipase (LPL)* di

jaringan otot menurun karena inaktivitas fisik, sehingga kemampuan jaringan untuk mengambil trigliserida dari sirkulasi juga berkurang. Trigliserida yang gagal di ambil dari sirkulasi menyebabkan terjadinya peningkatan trigliserida plasma dan lipid spillover ke jaringan non-adiposa seperti hati dan otot.¹⁵

Lipid yang menumpuk di jaringan non-adiposa ini akan diubah menjadi lipid intermediates seperti *diacylglycerol (DAG)* dan *ceramide*. DAG mengaktifkan *protein kinase C (PKC)*, sedangkan *ceramide* mengaktifkan *c-Jun N-terminal kinase (JNK)*. Kedua kinase ini memfosforilasi *IRS* pada residu serin, yang menghambat fosforilasi tirosin normal sehingga jalur *PI3K/Akt* terganggu. Pada hati, resistensi insulin yang terjadi menyebabkan insulin gagal menekan ekspresi enzim *gluconeogenesis* seperti *glucose-6-phosphatase (G6PC)* dan *phosphoenolpyruvate carboxykinase (PEPCK)* melalui inaktivasi *FOXO1*. Akibatnya, produksi glukosa oleh hati (*hepatic glucose production (HGP)*) meningkat meskipun kadar glukosa darah sudah tinggi.¹⁵ Kelebihan lipid di hati juga mengaktifkan *Sterol Regulatory Element-Binding Protein-1c (SREBP-1c)*, yang meningkatkan lipogenesis *de novo*. Hal ini berkontribusi pada perkembangan *non-alcoholic fatty liver disease (NAFLD)*, yang selanjutnya memicu inflamasi hepatik melalui pelepasan sitokin dan aktivasi sel Kupffer.¹¹

Jaringan adiposa putih yang hipertrofi pada individu yang *sedentary lifestyle* juga menjadi sumber utama sitokin proinflamasi seperti *tumor necrosis factor-alpha (TNF-α)* dan *Interleukin-6 (IL-6)*.¹⁶ Sitokin ini bekerja secara parakrin dan endokrin, mengaktifkan jalur inflamasi seperti *Nuclear Factor Kappa B (NF-κB)* dan *Inhibitor Kappa-B Kinase Beta (IKKβ)*, yang turut memfosforilasi *IRS* pada residu serin dan menghambat sinyal insulin. Inflamasi kronis *low-grade* ini juga memperparah *lipotoxicity* dan memicu stres oksidatif.¹¹

Sedentary lifestyle juga turut berkontribusi terhadap disfungsi mitokondria. Kurangnya aktivitas fisik menurunkan biogenesis mitokondria melalui penurunan aktivasi *PGC-1α*, sehingga kapasitas oksidatif sel berkurang dan produksi *reactive oxygen species (ROS)* meningkat.¹⁶ ROS ini dapat mengoksidasi protein dan lipid yang penting pada jalur sinyal insulin, serta mengaktivasi *JNK* dan *IKKβ*. Inflamasi dan stres oksidatif yang berulang ini menyebabkan resistensi insulin

semakin berat.¹¹ Seluruh gangguan ini menyebabkan kerusakan sel β pankreas. Hiperinsulinemia kompensatorik memicu stres retikulum endoplasma, dan apoptosis sel β . Ketika jumlah sel β menurun dan kapasitas sekresi insulin berkurang, hiperglikemia menjadi tidak terkendali, yang pada akhirnya berujung pada diabetes melitus tipe 2.¹⁷ Oleh karena itu pengurangan waktu *sedentary lifestyle* dan peningkatan aktivitas fisik menjadi intervensi penting untuk mencegah gangguan metabolik dan komplikasi terkait.¹⁸

2.2.2 Dampak pada Muskuloskeletal

Sedentary lifestyle adalah perilaku dengan pengeluaran energi sangat rendah, yang biasanya dilakukan dalam posisi duduk atau berbaring lama disertai minimnya kontraksi otot rangka kecuali tidur. Seseorang dapat saja memenuhi pedoman aktivitas fisik mingguan namun tetap menghabiskan sebagian besar waktunya dalam posisi diam. Perilaku ini banyak ditemukan pada pekerjaan kantor, penggunaan komputer dalam waktu lama, maupun aktivitas rekreasi seperti menonton televisi. Kondisi ini memicu serangkaian perubahan mekanik, struktural, dan seluler yang saling terkait sehingga muncul keluhan muskuloskeletal.^{19,20}

Studi terkini menunjukkan bahwa *sedentary lifestyle* berhubungan erat dengan meningkatnya keluhan muskuloskeletal, mulai dari nyeri pada pinggang, punggung, leher atas, pantat, hingga nyeri pada pergelangan tangan.²⁰ Mekanisme yang mendasarinya meliputi atrofi dan penurunan kekuatan otot postural akibat jarang digunakan, perubahan komposisi otot seperti infiltrasi lemak intramuskular, peningkatan tekanan intradiskal saat duduk dengan postur buruk, peradangan sistemik ringan yang menurunkan ambang nyeri, serta penurunan sirkulasi darah pada jaringan yang lama berada dalam posisi statis.^{21,22}

a. Nyeri pada punggung bawah

Low back pain (LBP) merupakan keluhan yang paling sering dikaitkan dengan *sedentary lifestyle*. Durasi duduk >4 jam/hari meningkatkan tekanan pada tulang belakang lumbar sebanyak 2 kali lipat dibanding berdiri. Posisi duduk yang salah juga dapat meningkatkan tekanan pada diskus intervertebralis yaitu sekitar 30%. Duduk tegak dapat meningkatkan tekanan diskus intervertebralis mencapai

150, dan pada saat duduk dengan posisi tubuh membungkuk tekanan diskus intervertebralis mencapai 200.²²

Duduk dengan posisi yang salah dalam jangka waktu yang lama juga dapat menyebabkan ketegangan otot dan keregangan pada ligamentum longitudinalis posterior tulang belakang. Ligamentum longitudinalis posterior ini berada pada L2-L5, dan memiliki lapisan paling tipis, sehingga ketika duduk dalam waktu yang lama dan posisi yang salah dapat mengakibatkan rasa sakit dan kerusakan jaringan pada vertebra lumbal. Otot yang mengalami kondisi statis pada *sedentary lifestyle* juga akan mengalami kekurangan aliran darah dan menyebabkan berkurangnya pertukaran energi dan menumpuknya sisa-sisa metabolisme otot, hal ini mengakibatkan otot menjadi cepat lelah dan timbulnya rasa sakit.²²

b. Nyeri pada leher

Nyeri leher juga sangat umum terjadi pada individu dengan *sedentary lifestyle*, terutama yang sering menggunakan komputer atau ponsel dalam jangka waktu lama. Postur protraksi kepala atau *forward head posture* meningkatkan beban pada segmen leher yaitu pada otot sternocleidomastoid dan trapezius, otot-otot ini bekerja secara terus-menerus dalam kondisi statis yang menyebabkan penumpukan sisa-sisa metabolisme berupa asam laktat. Posisi ini juga menyebabkan pemanjangan dan kelemahan pada otot-otot anterior serta memendeknya otot-otot posterior pada leher, sehingga meningkatkan tekanan pada tulang leher yang memicu nyeri sendi, ketegangan otot, dan gangguan kontrol motorik yang menurunkan stabilitas segmental leher. Ketegangan otot yang berkepanjangan dapat memicu iskemia mikro dan penumpukan metabolit yang mengiritasi saraf nyeri.²³

c. Nyeri pada Pergelangan tangan

Carpal tunnel syndrome (CTS) sering dihubungkan dengan pekerjaan yang bersifat *sedentary lifestyle*, walaupun risiko utamanya lebih disebabkan oleh pola gerakan repetitif dan posisi pergelangan tangan yang tidak netral dan lamanya durasi kerja. Tekanan berulang pada kanal karpal akibat fleksi atau ekstensi pergelangan berlebihan dapat menekan saraf medianus dan menyebabkan gejala nyeri, kesemutan, atau mati rasa. Edema jaringan lokal dan perubahan vaskular

mikro juga dapat memperburuk kompresi saraf. Kondisi sistemik seperti inflamasi kronis atau gangguan metabolik meningkatkan kerentanan saraf terhadap tekanan.²⁴

d. Nyeri pada lutut

Nyeri pada lutut, juga termasuk dampak pada muskuloskeletal yang disebabkan oleh *Sedentary lifestyle*. *Sedentary lifestyle* yang berkepanjangan dapat meningkatkan tekanan pada sendi lutut, menyebabkan atrofi otot, dan memicu kekakuan sendi. Hal ini terjadi karena tulang rawan lutut pada orang dewasa tidak memiliki suplai darah langsung, sehingga nutrisi hanya dapat diperoleh melalui difusi dari cairan sinovial yang dipicu oleh aktivitas dan beban pada sendi (*pumping role*). *Sedentary lifestyle* yang dilakukan dengan gerakan menetap dapat mengganggu mekanisme “*pumping role*”, sehingga kesehatan dan fungsi tulang rawan pada lutut menurun.

Dampak *sedentary lifestyle* terhadap kesehatan muskuloskeletal juga dipengaruhi oleh beberapa faktor seperti durasi *sedentary*, dan faktor risiko individu. Pencegahan dapat dilakukan dengan mengurangi durasi duduk tanpa jeda, melakukan peregangan, mengadopsi postur duduk ergonomis yaitu punggung tegak lurus, lutut dan siku 90 derajat, kaki menapak lantai, serta menggunakan meja dan kursi sesuai tinggi badan.²⁵

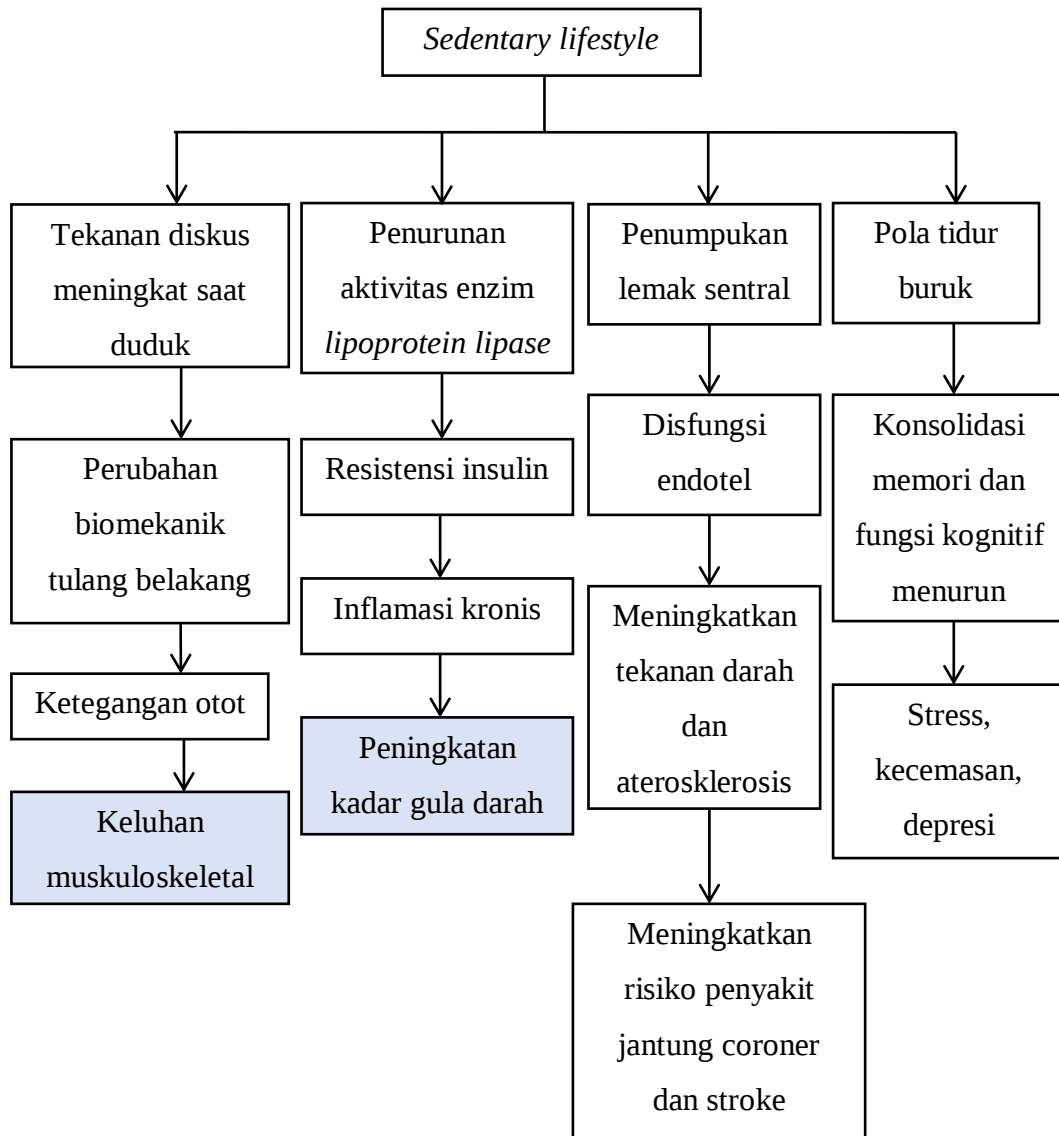
2.2.3 Dampak pada Kardiovaskular

Sedentary lifestyle berkontribusi signifikan terhadap peningkatan risiko hipertensi. Studi menunjukkan bahwa individu dengan *sedentary lifestyle* memiliki risiko 7 kali lebih tinggi untuk mengembangkan hipertensi dibandingkan mereka yang lebih aktif secara fisik.²⁶ Penurunan aktivitas fisik menyebabkan penumpukan lemak darah, menurunkan shear stress yang berdampak pada kerusakan endotel kapiler, vasokonstriksi pembuluh darah, dan penurunan *Glomerulus Filtration Rate (GFR)* serta peningkatan pelepasan renin, sehingga dapat meningkatkan tekanan darah. *Sedentary lifestyle* yang berlanjut secara terus menerus dapat meningkatkan risiko penyakit jantung koroner.²⁷ Sebuah studi menemukan bahwa individu yang memiliki *sedentary lifestyle* memiliki risiko stroke yang lebih tinggi dibandingkan mereka yang lebih aktif secara fisik.²⁸

2.2.4 Dampak pada Kesehatan Mental

Penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa *sedentary lifestyle* cenderung mengalami gangguan kesehatan mental.²⁹ Kurangnya aktivitas fisik dapat mengurangi pelepasan hormon-hormon yang berperan dalam kestabilan mood, serta mengurangi stimulasi otak yang diperlukan untuk menjaga kesehatan mental. Pola tidur yang buruk akibat *sedentary lifestyle* berhubungan langsung dengan peningkatan stres, kecemasan, dan gejala depresi pada mahasiswa.³⁰ Penelitian yang dilakukan oleh Zheng Tian juga menunjukkan adanya kecenderungan semakin lama durasi *sedentary*, semakin tinggi risiko kecemasan yang dialami individu (*dose-response relationship*). Hasil penelitian menunjukkan bahwa individu dengan *sedentary lifestyle* lebih dari 6 jam setiap harinya memiliki risiko kecemasan 25,1% lebih tinggi dibandingkan mereka yang duduk kurang dari 6 jam. Setiap tambahan satu jam *sedentary* meningkatkan risiko kecemasan sebesar 4,3%.³¹

2.3 Kerangka Teori

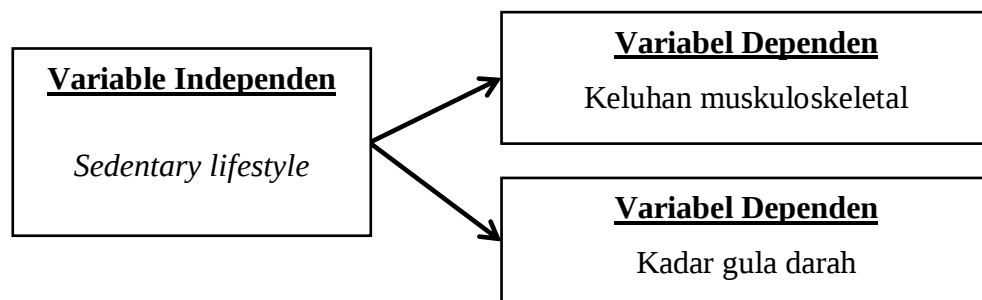


Gambar 2. 2 Kerangka Teori

Sedentary lifestyle pada mahasiswa kedokteran berkontribusi terhadap banyak masalah Kesehatan beberapa diantaranya adalah keluhan muskuloskeletal melalui mekanisme biomekanik (tekanan diskus, ketegangan otot), peningkatan kadar gula darah melalui mekanisme fisiologis (resistensi insulin, inflamasi), masalah kesehatan pada kardiovaskular akibat disfungsi endotel karena penumpukan lemak sentral, dan masalah kesehatan mental. Durasi *sedentary* yang

lama dan postur yang tidak ergonomis menjadi masalah utama yang saling memperkuat dalam memperburuk kesehatan. Penelitian ini akan berfokus terhadap dampak *sedentary lifestyle* terhadap keluhan muskuloskeletal dan peningkatan kadar gula darah.

2.4 Kerangka Konsep



Gambar 2. 3 Kerangka Konsep

2.5 Hipotesis

H0 :

1. Tidak terdapat hubungan antara *sedentary lifestyle* dengan keluhan muskuloskeletal pada mahasiswa Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
2. Tidak terdapat hubungan antara *sedentary lifestyle* kadar gula darah pada mahasiswa Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.

H1 :

1. Terdapat hubungan antara *sedentary lifestyle* dengan keluhan muskuloskeletal pada mahasiswa Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
2. Terdapat hubungan antara *sedentary lifestyle* dengan kadar gula darah pada mahasiswa Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.

BAB 3

METODE PENELITIAN

3.1 Definisi Operasional

Tabel 3. 1 Definisi Operasional

Variabel	Definisi operasional	Alat ukur	Hasil ukur	Skala ukur
Variabel independen: <i>Sedentary Lifestyle</i>	Durasi waktu duduk/ berbaring tanpa aktivitas fisik, diukur menggunakan kuesioner <i>Sedentary Behaviour Questionnaire (SBQ)</i> . ³²	SBQ (dalam jam/hari)	Rendah : <38,5-60 jam/minggu, Sedang : 60-81,5 jam/minggu, Tinggi : 81,5-102,5 jam/minggu. ³²	Ordinal
Variabel Dependen 1: Keluhan muskuloskeletal	Keluhan nyeri otot/tulang dengan kuesioner <i>Nordic Body Map Questionnaire</i> . ³³	Nordic Body Map (jumlah keluhan di tiap area tubuh)	Rendah : 28-49, Sedang : 50-70, Tinggi : 71-90, Sangat tinggi : 92-122. ³³	Ordinal
Variabel Dependen 2: Kadar Gula Darah Puasa	Kadar glukosa darah setelah puasa minimal 8 jam, diperiksa menggunakan glukometer dari darah kapiler.	Glukometer	Hipoglikemi : Rasio <70 mg/dL, Normal : <100 mg/dL, Hiperglikemia : >100 mg/dl. ^{34,35}	

3.2 Jenis Penelitian

Penelitian ini menggunakan desain *analitik observasional* dengan pendekatan *cross-sectional* untuk mengetahui hubungan antara *sedentary lifestyle* dengan keluhan muskuloskeletal dan kadar gula darah pada mahasiswa Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.

3.3 Waktu dan Tempat

3.3.1 Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan September hingga Oktober tahun 2025.

3.3.2 Tempat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.

3.4 Populasi dan Sampel Penelitian

3.4.1 Populasi Penelitian

Populasi penelitian ini adalah mahasiswa Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara yang memenuhi kriteria inklusi.

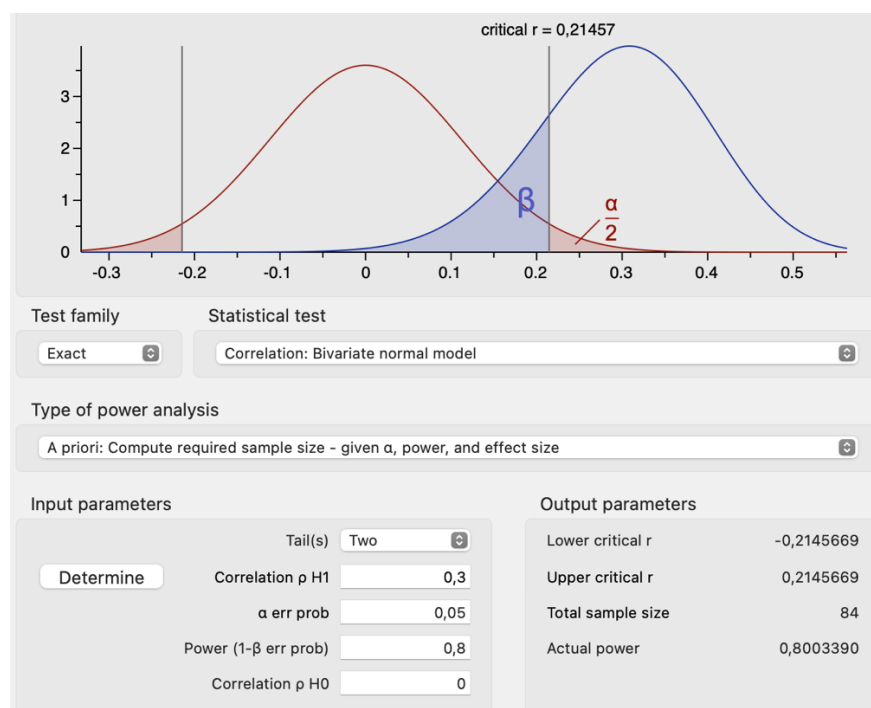
3.4.2 Sampel Penelitian

Sampel penelitian ini diambil menggunakan teknik *simple random sampling* dengan kriteria :

1. Kriteria inklusi
 - a. Mahasiswa aktif Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
 - b. Bersedia menjadi responden dengan menandatangani *informed consent*
2. Kriteria eksklusi
 - a. Memiliki riwayat trauma muskuloskeletal.
 - b. Mengalami kondisi sakit saat pengambilan data.
 - c. Memiliki riwayat diabetes melitus.
 - d. Sedang mengonsumsi obat untuk menurunkan kadar gula darah atau obat anti nyeri.

3.4.3 Besar Sampel

Besar sampel penelitian ini dihitung menggunakan aplikasi G*Power versi 3.1.9.6 dengan metode uji korelasi yaitu *Correlation: Bivariate normal model* dua arah (*two-tailed*), nilai *effect size* yang digunakan sebesar 0,3 (kategori sedang), tingkat signifikansi (α) ditetapkan sebesar 0,05, dan power ($1-\beta$) sebesar 0,80. Berdasarkan hasil perhitungan, diperoleh jumlah minimal sampel sebanyak 84 responden. Hasil perhitungan besar sampel dengan G*Power ditunjukkan pada Gambar 3.1.



Gambar 3. 1 Perhitungan Besar Sampel

3.5 Prosedur Penelitian

Tahapan awal penelitian dilakukan dengan mengajukan izin penelitian kepada Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara terlebih dahulu. Setelah perizinan disetujui, dilanjutkan dengan melakukan sosialisasi kepada calon responden mengenai tujuan, manfaat dan prosedur penelitian. Sosialisasi ini juga dilakukan untuk meminta *informed consent* kepada calon responden. Setelah mendapatkan persetujuan dari responden melalui informed consent maka akan dilakukan pengumpulan data.

3.5.1 Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan dengan meminta responden mengisi kuesioner pada kertas telah di sediakan dimana berisi *Sedentary Behaviour Questionnaire (SBQ)* yang terdiri dari 9 butir pertanyaan dan *Nordic Body Map Questionnaire* yang terdiri dari 27 pertanyaan.

a. *Sedentary Behaviour Questionnaire (SBQ)*

Sedentary Behaviour Questionnaire adalah instrumen yang pertama kali dikembangkan oleh Dori E. Rosenberg dan rekan-rekan dari San Diego State University serta University of California San Diego. Instrumen ini dipublikasikan dalam *Journal of Physical Activity and Health* pada tahun 2010. SBQ dibuat untuk menjawab kebutuhan akan alat ukur perilaku *sedentary* pada usia >18 tahun, karena belum tersedia instrumen baku yang komprehensif. Rosenberg dan rekan-rekannya merancang SBQ dengan tujuan menilai berbagai jenis aktivitas *sedentary* secara terstruktur, sehingga instrumen ini dapat diaplikasikan baik dalam penelitian epidemiologi maupun dalam klinis. Hasil studi awal menunjukkan bahwa SBQ memiliki tingkat reliabilitas yang baik, dengan nilai *Intraclass Correlation Coefficient (ICC)* berkisar antara 0,51–0,93, serta validitas yang signifikan melalui korelasi dengan data *accelerometer*, *International Physical Activity Questionnaire (IPAQ)*, dan *Body Mass Index (BMI)*.³⁶

Seiring perkembangannya, SBQ telah diterjemahkan ke dalam berbagai bahasa dan digunakan di banyak negara karena sifatnya yang praktis, mudah dipahami oleh responden, serta mampu memberikan gambaran yang komprehensif mengenai *sedentary lifestyle* individu. Kuesioner ini mencakup berbagai aktivitas seperti menonton televisi, bekerja di komputer, bermain gadget, membaca, dan kegiatan rekreasi yang dilakukan. Kuesioner ini terdiri dari 9 butir pertanyaan, dengan masing-masing item menanyakan estimasi waktu yang dihabiskan untuk setiap aktivitas baik pada hari kerja maupun akhir pekan. *Sedentary Behaviour Questionnaire* terdiri atas 2 jenis yaitu mengukur 9 pertanyaan pada hari Senin-Jumat (*weekday*) dan mengukur 9 pertanyaan terpisah pada hari Sabtu-Minggu (*weekend*). Pilihan jawaban SBQ terdiri atas tidak ada, 15 menit, 30 menit, 1 jam, 2 jam, 3 jam, 3 jam, 4 jam, 5 jam, 6 jam/lebih.³²

Metode pengisiannya adalah responden diminta untuk memperkirakan durasi (dalam jam atau menit) untuk setiap aktivitas, kemudian data dikonversi ke dalam satuan jam. Untuk mendapatkan estimasi mingguan, total skor dihitung dengan menjumlahkan skor hari Senin-Jumat (dikalikan 5) dan skor hari Sabtu-Minggu (dikalikan 2).³⁷ Setelah itu total skor yang telah didapatkan dari masing-masing responden akan diklasifikasikan menjadi **Sedentary Rendah** (<38,5-60 jam/minggu), **Sedentary Sedang** (60-<81,5 jam/minggu), dan **Sedentary Tinggi** (>81,5-102,5 jam/minggu).³² SBQ telah banyak digunakan di berbagai penelitian karena dinilai praktis, mudah dipahami responden. Penelitian yang dilakukan oleh Witari Paradigma Musta, *Sedentary Behaviour Questionnaire* telah diuji validitas dan reliabilitasnya. Hasil uji validitas didapatkan nilai r hitung di setiap pertanyaan melebihi r tabel yang menandakan bahwa setiap pertanyaan valid, dan hasil uji reliabilitas yang dilakukan didapati nilai *Cronbach's alpha* (α) 0.861 yang menandakan bahwa *Sedentary Behaviour Questionnaire* reliabel dan dapat digunakan untuk penelitian ini.³⁷

b. Nordic Body Map Questionnaire

Nordic Body Map merupakan alat ukur yang diturunkan dari *Nordic Musculoskeletal Questionnaire* (NMQ). *Nordic Body Map* pertama kali dikembangkan oleh Kuorinka dkk pada tahun 1987 dalam proyek *Council of Ministers* sebagai instrumen standar untuk menganalisis keluhan muskuloskeletal dan dimodifikasi oleh Dickinson.³⁸ Kuesioner ini digunakan untuk mendeteksi, mengidentifikasi, dan mengukur rasa sakit keluhan muskuloskeletal pada area tubuh tertentu, seperti bagian leher, bahu, punggung atas, punggung bawah, siku, pergelangan tangan, pinggul, lutut, dan pergelangan kaki. Kuesioner ini terdiri dari 27 butir pertanyaan yang mencakup lokasi tubuh yang sering mengalami keluhan. Melalui kuesioner ini dapat diketahui bagian otot yang mengalami keluhan dengan tingkat keluhan mulai dari Tidak Sakit, Agak Sakit, Sakit, dan Sangat Sakit.³³

Metode pengisiannya dilakukan dengan meminta responden untuk memberikan penilaian terhadap tubuhnya yang memiliki keluhan dan mengisi tanda ceklis pada salah satu bagian “A (tidak terasa sakit)”, “B (sedikit sakit)”, “C

(sakit)” dan “D (sangat sakit)” di setiap area tubuh yang telah tersedia di dalam kuesioner. *Nordic Body Map* telah diuji dan didapatkan nilai *alpha Cronbach* sebesar 0,926.³⁹ Validitas konstruksinya juga telah diuji dalam beberapa penelitian, terutama pada populasi pekerja formal, informal, serta mahasiswa yang rentan mengalami keluhan akibat postur tidak ergonomis dan durasi duduk yang lama.⁴⁰

Data responden yang telah dikumpulkan melalui kuesioner akan dilakukan skoring menggunakan skala likert yang sudah ditentukan berdasarkan penelitian sebelumnya. Skala likert berupa keterangan yang terdapat didalam kuesioner yaitu tidak sakit (tidak ada keluhan sakit pada bagian tubuh tertentu) dengan **skor 1**, agak sakit (merasakan sedikit keluhan atau rasa nyeri pada bagian tubuh tertentu) dengan **skor 2**, sakit (merasakan keluhan pada bagian tubuh tertentu) dengan **skor 3**, dan sangat sakit (merasakan keluhan dengan intensitas yang tinggi) dengan **skor 4**.⁴⁰ Setelah itu data dari masing-masing individu akan ditotalkan dan diklasifikasikan menjadi Rendah (dengan skor 28-49), Sedang (dengan skor 50-70), Tinggi (dengan skor 71-90), dan sangat tinggi (dengan skor 92-122).⁴¹

3.3.1 Pemeriksaan Gula Darah

Pemeriksaan kadar gula darah puasa dilakukan dengan menentukan kadar gula darah puasa normal terlebih dahulu. Berdasarkan *American Diabetes Association (ADA)* dan Keputusan Menteri Kesehatan Republik Indonesia nilai **kadar gula darah puasa normal** adalah <100 mg/dL, >100 mg/dL **hiperglikemi** dan kadar gula darah <70 mg/dL **hipoglikemi**.^{34,35} Pemeriksaan gula darah puasa dilakukan dengan mengambil darah kapiler yaitu dari ujung jari yang kemudian akan diuji dengan alat glukometer untuk mendapatkan hasil gula darah. Pengambilan kadar gula darah puasa ini dilakukan di Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara dengan syarat responden telah berpuasa selama 8 jam. Kesimpulan hasil dari pemeriksaan kadar gula darah puasa ini jika didapati kadar gula darah puasa di bawah batas normal maka akan dikatakan hipoglikemi dan apabila didapati kadar gula darah puasa di atas batas normal maka akan dikatakan hiperglikemi.

3.6 Pengolahan Data dan Analisis Data

3.6.1 Pengolahan Data

Hasil data yang telah terkumpul dari hasil kuesioner dan pemeriksaan laboratorium akan diperiksa kelengkapannya melalui langkah sebagai berikut:

1. *Editing*, merupakan proses awal dalam pemeriksaan data dengan tujuan memastikan bahwa data yang dikumpulkan telah memenuhi standar validitas dan dapat dianalisis lebih lanjut.
2. *Coding*, adalah proses pemberian tanda atau kode tertentu pada data yang telah dikumpulkan, yang bertujuan untuk mempermudah klasifikasi dan pengorganisasian data dalam tahapan pengolahan berikutnya.
3. *Tabulating*, mengacu pada kegiatan menyusun dan mengelompokkan data sesuai dengan fokus dan tujuan penelitian, lalu menyajikannya dalam bentuk tabel agar lebih mudah dianalisis dan dibandingkan.

3.6.2 Analisis Data

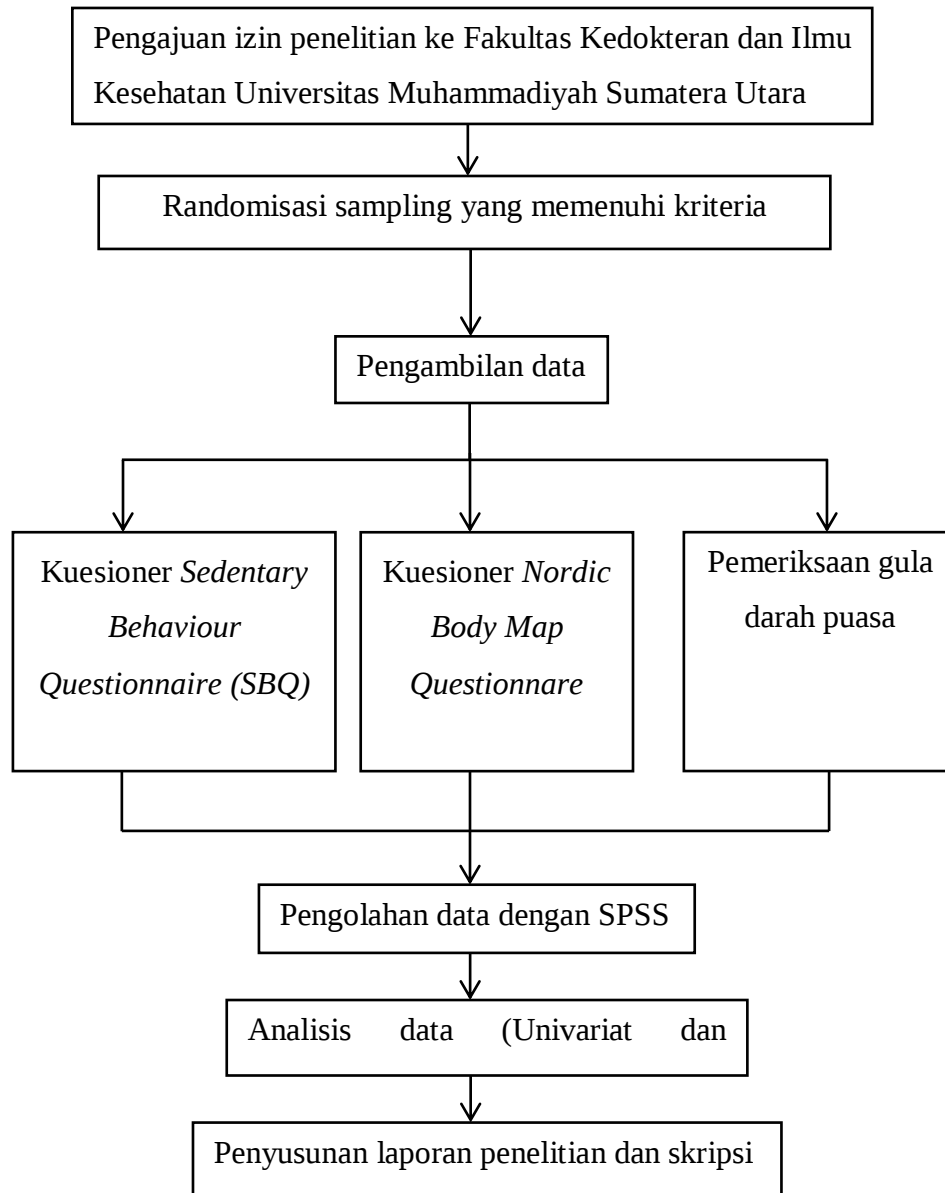
Seluruh data yang terkumpul dari berbagai parameter atau variabel dicatat secara sistematis, kemudian disajikan dalam bentuk tabel untuk memudahkan analisis. Analisis data dilakukan sebanyak 2 kali yaitu:

1. Analisis Univariat digunakan untuk mendeskripsikan karakteristik umum dari tiap variabel yang diteliti :
 - a. Karakteristik responden, yaitu jenis kelamin dan angkatan, data disajikan dalam bentuk distribusi, frekuensi, dan persentase.
 - b. Untuk variabel *sedentary lifestyle*, data disajikan dalam bentuk distribusi, frekuensi, dan persentase.
 - c. Untuk variabel **keluhan muskuloskeletal**, data disajikan dalam bentuk distribusi, frekuensi, persentase, nilai rata-rata (*mean*).
 - d. Untuk variable **kadar gula darah puasa**, data disajikan dalam bentuk distribusi, frekuensi, persentase, nilai rata-rata (*mean*), nilai minimum, dan nilai maksimum.
2. Analisis Bivariat digunakan untuk:
 - a. Distribusi, frekuensi, dan persentase *sedentary lifestyle* dengan keluhan muskuloskeletal.

- b. Distribusi, frekuensi, dan persentase *sedentary lifestyle* dengan kadar gula darah puasa.
- c. Hubungan antara *sedentary lifestyle* (ordinal) dengan keluhan muskuloskeletal (ordinal) dianalisis menggunakan uji *Spearman Correlation*.
- d. Hubungan antara *sedentary lifestyle* (ordinal) dengan kadar gula darah puasa (rasio) akan dianalisis menggunakan uji *Spearman correlation*.

Taraf signifikansi yang digunakan adalah $p < 0,05$ dengan tingkat kepercayaan 95% dengan menggunakan bantuan *software* statistik yaitu *Statistical Product and Service Solution (SPSS)* versi 30.0.0.0 (171). Jika hasil uji *Spearman correlation* didapati $p < 0,05$ maka H_0 ditolak dan H_1 diterima, yang artinya terdapat hubungan antara *sedentary lifestyle* dengan keluhan muskuloskeletal, dan terdapat hubungan antara *sedentary lifestyle* dengan kadar gula darah. Apabila hasil uji *Spearman correlation* didapati $p > 0,05$ maka H_0 diterima dan H_1 ditolak, yang artinya tidak terdapat hubungan antara *sedentary lifestyle* dengan keluhan muskuloskeletal, dan tidak terdapat hubungan antara *sedentary lifestyle* dengan kadar gula darah. Uji *Spearman correlation* juga melihat nilai koefisien korelasi (r Spearman) yaitu arah dan kekuatan hubungan. Jika r positif (+) maka diinterpretasikan sebagai makin tinggi x maka akan makin tinggi Y dan jika r negatif (-) maka diinterpretasikan sebagai makin tinggi X maka makin rendah Y .

3.7 Alur Penelitian



Gambar 3. 2 Alur Penelitian

BAB 4

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil Penelitian

Penelitian ini dilakukan di Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara. Penelitian ini dilakukan dengan mendapat izin dari Komisi Etik Penelitian Kesehatan Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara dengan nomor etik: 1675/KEPK/FKUMSU/2025.

Pada penelitian ini jumlah mahasiswa yang menjadi responden sebanyak 95 orang yang terdiri dari beberapa angkatan, yaitu angkatan 2022, angkatan 2023 dan angkatan 2024. Jumlah responden pada penelitian ini ditentukan menggunakan teknik *simple random sampling* yaitu mahasiswa dari angkatan 2022 hingga 2024 yang akan dilakukan observasi untuk menentukan mahasiswa tersebut termasuk kedalam kategori *sedentary* atau tidak. Mahasiswa yang termasuk kedalam kategori *sedentary* akan dijadikan responden dalam penelitian ini. Berdasarkan Perhitungan besar sampel yang menggunakan *software G*power*, didapatkan jumlah responden minimal sebanyak 84, namun pada penelitian ini jumlah responden yang digunakan adalah 95 orang. Proses pengambilan data dilaksanakan pada 06 Oktober 2025 – 11 Oktober 2025 menggunakan kuesioner dan alat glukometer, data yang sudah terkumpul akan dilakukan analisis univariat dan bivariat untuk melihat hubungan antar variabel menggunakan aplikasi SPSS dengan jenis uji *spearman correlation*.

4.1.1 Analisis Univariat

4.1.1.1 Distribusi Frekuensi dan Persentase Karakteristik Responden

Tabel 4. 1 Distribusi Frekuensi dan Persentase Karakteristik Responden

Karakteristik	Kategori	Frekuensi	Persentase%
Jenis Kelamin	Perempuan	72	75,8%
	Laki-laki	23	24,2%
Angkatan	2022	35	36,8%
	2023	24	25,3%
	2024	36	37,9%

Total	95	100%
--------------	-----------	-------------

Berdasarkan tabel 4.1, hasil penelitian menunjukkan total responden sebanyak 95 orang. Karakteristik responden pada penelitian ini terdiri jenis kelamin dan angkatan. Berdasarkan karakteristik jenis kelamin didapati 72 orang berjenis kelamin perempuan dan 23 orang laki-laki. Berdasarkan karakteristik angkatan, angkatan 2022 terdiri dari 35 orang, angkatan 2023 terdiri dari 24 orang, dan angkatan 2024 terdiri dari 36 orang.

4.1.1.2 Distribusi Frekuensi dan Persentase *Sedentary Lifestyle*

Tabel 4. 2 Distribusi Frekuensi dan Persentase *Sedentary Lifestyle*

Kategori <i>Sedentary Lifestyle</i>	Frekuensi	Persentase%
<i>Sedentary Rendah</i>	43	45,3%
<i>Sedentary Sedang</i>	17	17,9%
<i>Sedentary Tinggi</i>	35	36,8%
Total	95	100%

Berdasarkan hasil analisis data pada tabel 4.2 diperoleh distribusi frekuensi tingkat *sedentary lifestyle* menunjukkan bahwa sebagian besar responden memiliki tingkat *sedentary lifestyle* kategori rendah, yaitu sebanyak 43 orang (45,3%), sedangkan responden dengan kategori sedang sebanyak 17 orang (17,9%), dan kategori tinggi sebanyak 35 orang (36,8%). Temuan ini menunjukkan bahwa mayoritas mahasiswa memiliki tingkat aktivitas *sedentary lifestyle* yang tergolong rendah, namun proporsi responden dengan tingkat *sedentary lifestyle* yang tinggi masih cukup besar, yaitu lebih dari sepertiga dari total responden, sehingga perlu menjadi perhatian dalam upaya peningkatan aktivitas fisik mahasiswa.

4.1.1.3 Distribusi Frekuensi dan Persentase Keluhan Muskuloskeletal

Tabel 4. 3 Distribusi Frekuensi dan Persentase Keluhan Muskuloskeletal

Kategori Keluhan Muskuloskeletal	Frekuensi	Persentase%
Rendah	41	43,2%
Sedang	54	56,8%
Tinggi	0	0%

Total	95	100%
--------------	-----------	-------------

Berdasarkan tabel 4.3, hasil penelitian menunjukkan bahwa dari total 95 responden, sebagian besar memiliki tingkat keluhan muskuloskeletal kategori sedang, yaitu sebanyak 54 responden (56,8%), dan responden dengan tingkat keluhan muskuloskeletal kategori rendah berjumlah 41 responden (43,2%). Hasil ini mengindikasikan bahwa mayoritas mahasiswa mengalami keluhan muskuloskeletal dengan tingkat sedang.

4.1.1.4 Keluhan Muskuloskeletal Berdasarkan Bagian Tubuh

Tabel 4. 4 Keluhan Muskuloskeletal Berdasarkan Bagian Tubuh

Bagian Tubuh	Rata-Rata (<i>Mean</i>)
Pinggang	3,01
Punggung	2,72
Pergelangan tangan kanan	2,62
Leher bawah	2,43
Tangan kanan	2,26
Pergelangan tangan kiri	2,24
Betis kiri	2,24
Lengan bawah kanan	2,23
Bahu kanan	2,22
Pergelangan kaki kiri	2,21
Lengan bawah kiri	2,21
Betis kanan	2,13
Lengan atas kanan	2,05
Bahu kiri	2,03
Pergelangan kaki kanan	1,80
Lengan atas kiri	1,36
Leher atas	1,32
Kaki kiri	1,21

<i>Buttock</i>	1,19
Lutut kiri	1,12
Paha kanan	1,12
Siku kiri	1,08
Lutut kanan	1,08
Siku kanan	1,06
Paha kiri	1,02
Bottom	1,02

Berdasarkan tabel 4.4, hasil analisis deskriptif menunjukkan bahwa bagian tubuh dengan keluhan muskuloskeletal tertinggi adalah pinggang (*mean* = 3,01), diikuti oleh punggung (*mean* = 2,72) dan pergelangan tangan kanan (*mean* = 2,62). Bagian tubuh dengan keluhan terendah terdapat pada *bottom* (*mean* = 1,02), paha kiri (*mean* = 1,02) dan siku kanan (*mean* = 1,06).

4.1.1.5 Distribusi Nilai Minimum dan Maksimum Kadar Gula Darah Puasa

Tabel 4. 5 Distribusi Nilai Minimum dan Maksimum Kadar Gula Darah Puasa

Jumlah Responden	Kadar Gula Darah Puasa Minimum	Kadar Gula Darah Puasa Maksimum	Mean
95	71	119	92

Berdasarkan Tabel 4.5, hasil pemeriksaan kadar gula darah puasa pada penelitian ini didapati nilai minimum kadar gula darah puasa adalah 71 mg/dl, nilai maksimum kadar gula darah puasa adalah 119 mg/dl dan rata-rata hasil kadar gula darah puasa dari 95 responden adalah 92 mg/dl.

4.1.1.6 Distribusi Frekuensi dan Persentase Kadar Gula Darah Puasa

Tabel 4. 6 Distribusi Frekuensi dan Persentase Kadar Gula Darah Puasa

Kadar Gula Darah	Jumlah (n)	Frekuensi %
Normal	70	73,7%
Hiperglikemia	25	26,3%
Total	95	100%

Berdasarkan tabel 4.6, hasil penelitian menunjukkan bahwa dari total 95 responden, sebagian besar memiliki kadar gula darah puasa dalam batas normal (<100 mg/dL), yaitu sebanyak 70 responden (73,7%), dan sebanyak 25 responden

(26,3%) memiliki kadar gula darah puasa diatas normal (hiperglikemia: 100–125 mg/dL). Hasil yang didapatkan pada penelitian ini juga tidak ditemukan responden dengan kategori hipoglikemia. Hasil ini menunjukkan bahwa mayoritas mahasiswa memiliki kadar gula darah puasa yang masih berada dalam batas normal, meskipun terdapat sebagian responden dengan kadar gula darah yang meningkat. Kondisi ini dapat menjadi indikator awal adanya gangguan metabolik yang perlu diwaspadai, terutama pada individu dengan *sedentary lifestyle*.

4.1.2 Analisis Bivariat

4.1.2.1 Distribusi frekuensi *Sedentary Lifestyle* dengan Keluhan Muskuloskeletal

Tabel 4. 7 Distribusi frekuensi *Sedentary Lifestyle* dengan Keluhan Muskuloskeletal

<i>Sedentary Lifestyle</i>	Keluhan Muskuloskeletal Rendah	Keluhan Muskuloskeletal Sedang	Total
Rendah	30 (73,2%)	13 (24,1%)	43 (45,3%)
Sedang	6 (14,6%)	11 (20,4%)	17 (17,9%)
Tinggi	5 (12,2%)	30 (55,6%)	35 (36,8%)
Total	41 (43,2%)	54 (56,8%)	95 (100%)

Berdasarkan tabel 4.7, hasil tabulasi silang menunjukkan bahwa responden dengan *sedentary lifestyle* rendah didominasi oleh keluhan muskuloskeletal yang rendah, yaitu sebanyak 30 responden (73,2%). Pada kategori *sedentary lifestyle* sedang, responden didominasi oleh keluhan muskuloskeletal sedang, yaitu sebanyak 11 responden (20,4%). Sementara itu pada kategori *sedentary lifestyle* tinggi, responden juga didominasi oleh keluhan muskuloskeletal sedang yaitu sebanyak 30 responden (55,6%).

4.1.2.2 Distribusi frekuensi *Sedentary Lifestyle* dengan Kadar Gula Darah Puasa

Tabel 4. 8 Distribusi frekuensi *Sedentary Lifestyle* dengan Kadar Gula Darah Puasa

<i>Sedentary Lifestyle</i>	Kadar Gula Darah Puasa Normal	Kadar Gula Darah Puasa Prediabetes	Total
Rendah	37 (38,9%)	6 (6,3%)	43 (45,3%)
Sedang	15 (15,8%)	2 (2,1%)	17 (17,9%)
Tinggi	18 (18,9%)	17 (17,9%)	35 (36,8%)
Total	70 (73,7%)	25 (26,3%)	95 (100%)

Berdasarkan tabel 4.8, hasil tabulasi silang menunjukkan bahwa responden dengan *sedentary lifestyle* rendah didominasi oleh kadar gula darah puasa yang normal, yaitu sebanyak 37 responden (38,9%). Pada kategori *sedentary lifestyle* sedang dan kategori *sedentary lifestyle* tinggi, responden juga didominasi oleh kadar gula darah puasa yang normal, yaitu sebanyak 15 responden (15,8%) pada kategori *sedentary lifestyle* sedang dan sebanyak 18 responden (18,9%) pada kategori *sedentary lifestyle* tinggi.

4.1.2.3 Hubungan *Sedentary Lifestyle* dengan Keluhan Muskuloskeletal

Tabel 4. 9 Hubungan *Sedentary Lifestyle* dengan Keluhan Muskuloskeletal

Variabel	n	Koefisien Korelasi (r)	Nilai p	Keterangan
<i>Sedentary Lifestyle</i> dengan Keluhan Muskuloskeletal	95	0,509	< 0,001	Positif Signifikan

Berdasarkan tabel 4.9, hasil uji korelasi Spearman menunjukkan nilai koefisien korelasi sebesar $r = 0,509$ dengan nilai signifikansi $p < 0,001$ yang berarti nilai signifikansi p lebih kecil dari 0,05, maka dapat disimpulkan bahwa terdapat hubungan yang signifikan antara *sedentary lifestyle* dan keluhan muskuloskeletal pada mahasiswa Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara. Nilai korelasi positif menunjukkan bahwa hubungan antara kedua variabel bersifat searah, yang berarti semakin tinggi tingkat *sedentary lifestyle*, semakin tinggi pula keluhan muskuloskeletal yang dialami. Kekuatan hubungan berada pada kategori sedang karena nilai korelasi berada di antara 0,40–0,59 menurut interpretasi Evans.⁴² Hasil uji yang telah dilakukan bahwa terdapat hubungan yang signifikan dan searah antara *sedentary*

lifestyle dan keluhan muskuloskeletal pada mahasiswa Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.

4.1.2.4 Distribusi frekuensi *Sedentary Lifestyle* dengan Kadar Gula Darah Puasa

4.1.2.5 Hubungan *Sedentary Lifestyle* dengan Kadar Gula Darah Puasa

Tabel 4. 10 Hubungan *Sedentary Lifestyle* dengan Kadar Gula Darah Puasa

Variabel	n	Koefisien Korelasi (r)	Nilai p	Keterangan
<i>Sedentary Lifestyle</i> dengan Kadar Gula Darah Puasa	95	0,342	< 0,001	Positif Signifikan

Berdasarkan tabel 4.10, hasil uji korelasi Spearman menunjukkan nilai koefisien korelasi sebesar $r = 0,342$ dengan nilai signifikansi $p < 0,001$. Pada hasil uji yang telah dilakukan nilai p lebih kecil dari 0,05, yang artinya terdapat hubungan yang signifikan antara *sedentary lifestyle* dan kadar gula darah puasa pada mahasiswa Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara. Nilai korelasi positif menunjukkan bahwa hubungan antara kedua variabel bersifat searah, yang berarti semakin tinggi tingkat *sedentary lifestyle*, semakin tinggi pula kadar gula darah puasa. Kekuatan hubungan termasuk dalam kategori lemah karena nilai korelasi berada di antara 0,20–0,39 menurut interpretasi Evans.

42

4.2 Pembahasan

4.2.1 Hubungan *Sedentary Lifestyle* dengan Keluhan Muskuloskeletal

Hasil penelitian ini menunjukkan adanya hubungan positif yang signifikan antara tingkat *sedentary lifestyle* dan keluhan muskuloskeletal pada mahasiswa Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara dengan nilai koefisien korelasi $r = 0,509$ dan nilai $p < 0,001$. Nilai korelasi tersebut tergolong sedang menurut kriteria Evans,⁴² yang berarti semakin tinggi tingkat *sedentary lifestyle* seseorang, semakin tinggi pula keluhan muskuloskeletal yang dialami.

Berdasarkan hasil rata-rata keluhan bagian tubuh berdasarkan *Nordic Body Map*, bagian tubuh dengan nilai rata-rata keluhan tertinggi adalah pinggang ($mean=3,01$), diikuti oleh punggung ($mean=2,72$), dan pergelangan tangan kanan ($mean=2,62$). Hasil ini menggambarkan bahwa area yang paling sering mengalami keluhan adalah bagian tubuh yang menopang beban utama ketika duduk dalam waktu lama yaitu pinggang.

Hubungan tersebut dapat dijelaskan melalui mekanisme biomekanik dan fisiologis yang terjadi selama aktivitas duduk yang berkepanjangan.⁷ Duduk terlalu lama tanpa peregangan menyebabkan peningkatan tekanan pada segmen tulang belakang bagian bawah terutama pada diskus intervertebralis. Tekanan intradiskal meningkat signifikan ketika seseorang duduk dengan postur membungkuk dibandingkan berdiri. Duduk dalam waktu 1,5 hingga 5 jam berisiko 2,35 kali lebih besar untuk mengalami keluhan muskuloskeletal.⁴³ Peningkatan tekanan tersebut menjadi salah satu faktor utama timbulnya low back pain, selain itu aliran darah pada otot punggung dan panggul menurun selama posisi duduk statis yang menyebabkan rasa nyeri serta kekakuan otot.⁴⁴

Temuan penelitian ini sejalan dengan hasil penelitian yang dilakukan oleh Laeto pada mahasiswa Fakultas Kedokteran Universitas Sriwijaya yang menunjukkan adanya hubungan signifikan antara tingkat aktivitas fisik dan nyeri muskuloskeletal. Sebanyak 47,7% responden mengalami nyeri muskuloskeletal kategori sedang-tinggi, terutama pada punggung bawah, leher, dan bahu. Penurunan aktivitas fisik selama perkuliahan membuat mahasiswa lebih banyak duduk di depan laptop sehingga meningkatkan beban otot dan menimbulkan keluhan muskuloskeletal.¹⁹

Hasil ini juga didukung oleh penelitian yang dilakukan Salsabila di Fakultas Kedokteran Universitas Jember, di mana sebanyak 67,3% mahasiswa mengalami gangguan muskuloskeletal, dengan lokasi nyeri terbanyak pada pinggang (66,5%), punggung (60,5%), dan leher atas (58,7%). Penelitian ini menunjukkan bahwa berkurangnya aktivitas fisik dan meningkatnya perilaku duduk pasif merupakan faktor risiko utama terjadinya gangguan muskuloskeletal dan berhubungan signifikan dengan gangguan muskuloskeletal.⁴⁵

Duduk dalam waktu yang lama dapat menimbulkan keluhan nyeri pada area pinggang. Kondisi ini terjadi karena ketika duduk dalam waktu yang lama dapat menyebabkan beban yang berlebihan dan merusak jaringan pada vertebra lumbal, sehingga terjadi ketegangan pada otot (*strain*) dan keregangan ligamentum (*sprain*) yang dapat menimbulkan nyeri. Mekanisme fisiologis yang terjadi ketika duduk yang lama dan statis menyebabkan kontraksi otot terus-menerus sehingga menurunkan sirkulasi darah dan suplai oksigen ke jaringan otot. Kondisi hipoksia jaringan ini mengakibatkan akumulasi asam laktat dan mediator inflamasi seperti prostaglandin yang menimbulkan nyeri pada otot.⁴³

Nyeri pada bagian punggung juga berkaitan dengan lamanya durasi duduk yang dilakukan. Hal ini dijelaskan dalam penelitian Mardiyanti bahwa pekerja pengguna komputer yang duduk lebih dari 4 jam per hari mengalami keluhan muskuloskeletal, terutama pada leher (56%), punggung (56%), pinggang (56%), bahu (38%), lengan atas (38%), dan pergelangan tangan (38%). Duduk dalam jangka waktu yang lama menyebabkan peningkatan tekanan otot statis dan kontraksi berulang yang menimbulkan kelelahan serta nyeri muskuloskeletal.⁴³

Keluhan juga sering terjadi pada pergelangan tangan kanan, yang dapat disebabkan oleh aktivitas mengetik, menulis dan penggunaan perangkat elektronik dalam posisi statis dan berulang.⁴⁶ Penggunaan tangan dominan dalam waktu yang lama menyebabkan kontraksi otot fleksor berulang tanpa jeda, yang menimbulkan mikrotrauma pada tendon dan saraf di pergelangan tangan, sehingga terjadi pembengkakan. Pembengkakan tersebut akan menekan saraf medianus yang menyebabkan rasa sakit.

Penelitian sebelumnya juga melaporkan bahwa seseorang yang memiliki posisi kerja statis lebih dari 6 jam per hari memiliki resiko mengalami keluhan *repetitive strain injury (RSI)*. Temuan ini menunjukkan bahwa aktivitas akademik yang tinggi, jika tidak disertai dengan pengaturan postur dan istirahat cukup, dapat menimbulkan keluhan muskuloskeletal yang signifikan pada ekstremitas atas.⁴⁷

Kondisi otot dan komposisi tubuh juga berpengaruh terhadap terjadinya keluhan muskuloskeletal. Aktivitas fisik yang rendah menyebabkan akumulasi jaringan adiposa pada tubuh, selanjutnya jaringan adiposa ini akan mensintesis

hormon leptin yang berperan dalam mekanisme nyeri. Hal ini juga menunjukkan bahwa individu dengan tingkat aktivitas fisik rendah memiliki risiko yang lebih tinggi untuk mengalami nyeri muskuloskeletal dibandingkan dengan individu yang aktif.⁴⁸

Hasil pada penelitian ini juga menunjukkan bahwa mahasiswa kedokteran termasuk kelompok berisiko tinggi karena pola aktivitasnya didominasi kegiatan belajar yang dilakukan dalam posisi duduk dalam waktu yang lama selama berjam-jam menjadi faktor pemicu utama, sehingga perlu dilakukan edukasi dan intervensi sederhana seperti peregangan peregangan selama 5 menit setelah 2 jam bekerja.⁴⁹ Hasil penelitian ini juga memperkuat bukti bahwa *sedentary lifestyle* berkontribusi nyata terhadap peningkatan keluhan muskuloskeletal. Temuan ini sejalan dengan literatur sebelumnya dan memberikan dasar ilmiah bagi upaya promotif-preventif untuk menjaga kesehatan muskuloskeletal pada mahasiswa kedokteran dan masyarakat luas.

4.2.2 Hubungan *Sedentary Lifestyle* dengan Kadar Gula Darah Puasa

Hasil uji korelasi Spearman menunjukkan adanya hubungan positif yang signifikan antara tingkat *sedentary lifestyle* dan kadar gula darah puasa pada mahasiswa kedokteran Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara dengan nilai koefisien korelasi $r = 0,243$ dan nilai signifikansi $p = 0,018$. Nilai korelasi ini termasuk dalam kategori korelasi lemah,⁴² namun korelasi ini tetap menunjukkan kecenderungan bahwa semakin tinggi tingkat *sedentary lifestyle* seseorang, semakin tinggi pula kadar gula darah puasanya. Korelasi yang lemah pada penelitian ini dapat disebabkan oleh adanya beberapa keterbatasan yang terdapat pada penelitian ini.

Hasil korelasi positif pada penelitian ini sejalan oleh penelitian yang dilakukan Li yang menunjukkan bahwa seseorang dengan durasi *sedentary lifestyle* 5-7 jam perhari dan lebih dari 8 jam perhari, masing-masing memiliki peningkatan risiko T2D sebesar 26% dan 30% dibandingkan dengan orang yang memiliki waktu duduk kurang dari 4 jam per hari.⁵⁰ Penelitian lain yang dilakukan oleh Ressa juga menunjukkan bahwa adanya hubungan antara *sedentary lifestyle*

dengan risiko kejadian diabetes melitus pada remaja, di mana semakin tinggi durasi *sedentary lifestyle* yang dilakukan, maka akan semakin tinggi pula risiko remaja tersebut untuk mengalami diabetes melitus.⁵¹

Hasil penelitian ini juga didukung dengan penelitian yang dilakukan oleh Ambarita yang menyatakan bahwa terdapat hubungan bermakna antara *sedentary lifestyle* dengan kejadian prediabetes di wilayah kerja Puskesmas Johar Baru dengan nilai *p* sebesar 0,027. Penelitian tersebut menjelaskan bahwa individu yang sering melakukan *sedentary lifestyle* memiliki risiko prediabetes yang lebih tinggi dibandingkan dengan individu yang jarang melakukan *sedentary lifestyle*.⁵²

Hubungan positif antara *sedentary lifestyle* dan kadar glukosa puasa dapat dijelaskan secara fisiologis melalui mekanisme gangguan homeostasis glukosa pada otot rangka. Aktivitas duduk dalam waktu lama menyebabkan berkurangnya kontraksi otot rangka yang berperan dalam pengambilan glukosa. Kondisi ini menghambat translokasi transporter *GLUT4* ke membran sel otot, sehingga glukosa darah tidak dapat masuk ke dalam sel secara efisien. Rendahnya aktivitas otot secara signifikan mengurangi sensitivitas insulin karena berkurangnya ekspresi dan aktivitas *GLUT4*, yang menyebabkan peningkatan kadar glukosa darah puasa.^{53,54}

Sedentary lifestyle menyebabkan otot rangka berada dalam kondisi minim kontraksi. Otot rangka merupakan jaringan utama yang berperan terhadap sekitar 70–80% pengambilan glukosa setelah makan. Rendahnya kontraksi otot akan menurunkan stimulasi jalur insulin dan aktivitas metabolik sel, sehingga terjadi penurunan ekspresi serta fungsi protein penting dalam insulin signaling, seperti *insulin receptor substrate-1 (IRS-1)*, *Akt*, dan *GLUT4* sebagai transporter glukosa menuju sel. Penurunan fungsi protein tersebut menyebabkan efisiensi penyerapan glukosa oleh sel otot menurun, sehingga tubuh membutuhkan kadar insulin lebih tinggi untuk menghasilkan respons yang sama. Kondisi ini merupakan tahap awal terjadinya penurunan sensitivitas insulin atau resistensi insulin. Aktivitas fisik yang rendah juga menghambat ekspresi *Nuclear Receptor Subfamily 4 Group A3 (NR4A3)* dan *Peroxisome Proliferator-Activated Receptor Gamma Coactivator-1 Alpha (PGC-1α)*, yaitu faktor transkripsi yang mengatur metabolisme energi dan

pembentukan mitokondria. Penurunan kedua faktor ini akan mengurangi kapasitas oksidatif sel sehingga proses pemecahan glukosa dan lemak menjadi kurang optimal.⁵⁵

Sedentary lifestyle dalam jangka waktu yang lama juga dapat menyebabkan disfungsi mitokondria dan penumpukan lipid toksik di dalam sel otot, seperti *diacylglycerol (DAG)* dan *ceramide*. Akumulasi lipid toksik tersebut mengaktifkan serine kinase yang menghambat *IRS-1* dan mengganggu translokasi *GLUT4* ke membran sel, sehingga glukosa tidak dapat masuk dengan optimal meskipun kadar insulin di dalam darah meningkat. Kondisi ini juga menyebabkan penurunan aktivitas *Adenosine Monophosphate-Activated Protein Kinase (AMPK)* dan peningkatan ekspresi *Sterol Regulatory Element-Binding Protein-1 (SREBP-1)* berkontribusi terhadap peningkatan sintesis trigliserida dan akumulasi lemak intramuskular. Keadaan tersebut selanjutnya meningkatkan produksi *reactive oxygen species (ROS)* dan stres oksidatif, yang dapat merusak struktur sel dan memperburuk gangguan jalur sinyal insulin.⁵⁵

Akumulasi lipid toksik dan stres oksidatif dalam otot rangka akan memicu aktivasi jalur inflamasi, seperti *Inhibitor of Kappa B Kinase/Nuclear Factor Kappa Beta (IKK/NF- κ B)* dan *c-Jun N-terminal kinase (JNK)*, yang meningkatkan produksi sitokin proinflamasi seperti *TNF- α* , *IL-6*, *IL-1 β* , dan protein *C-Reactive Protein (CRP)*. Sitokin-sitokin tersebut mengganggu aktivitas reseptor insulin dan menurunkan sensitivitas insulin pada jaringan otot maupun hati. Tubuh kemudian meningkatkan produksi insulin sebagai mekanisme kompensasi untuk mempertahankan pengambilan glukosa oleh sel, yang dikenal dengan hiperinsulinemia kompensatorik. Kondisi ini, apabila terjadi secara terus-menerus, akan memperburuk penurunan sensitivitas insulin dan berlanjut menjadi resistensi insulin. Mekanisme tersebut menunjukkan bahwa *sedentary lifestyle* tidak hanya menyebabkan penumpukan lemak, tetapi juga memicu gangguan molekuler kompleks yang melibatkan disfungsi metabolisme glukosa, penurunan fungsi mitokondria, stres oksidatif, aktivasi inflamasi sistemik, dan akhirnya resistensi insulin.⁵⁵

Dampak yang terjadi akibat mekanisme ini juga sesuai dengan hasil yang didapatkan pada penelitian ini, bahwa terdapat hubungan positif antara *sedentary lifestyle* dengan peningkatan kadar gula darah puasa. Hasil penelitian yang serupa juga didapati pada penelitian yang dilakukan oleh Chriswinda yang menyatakan bahwa adanya hubungan yang bermakna antara *sedentary lifestyle* dan kadar gula darah, di mana semakin tinggi tingkat *sedentary lifestyle* maka akan semakin tinggi pula kadar gula darah yang didapatkan. Kesesuaian hasil ini menunjukkan bahwa *sedentary lifestyle* yang ditandai dengan durasi duduk yang lama, penggunaan gawai dan laptop dalam waktu panjang serta rendahnya aktivitas fisik berperan penting dalam terjadinya gangguan metabolisme glukosa.²

Penelitian ini juga didukung oleh penelitian terbaru yang dilakukan oleh Salim pada siswa Sma Negeri 8 Kota Cirebon yang menunjukkan adanya hubungan signifikan antara *sedentary lifestyle* dengan risiko diabetes melitus tipe 2 dengan nilai p sebesar 0,007 dan koefisien korelasi r 0,160. Penelitian tersebut menjelaskan bahwa meskipun mayoritas responden masih berada pada kategori risiko diabetes yang rendah, namun peningkatan durasi *sedentary lifestyle* tetap berhubungan dengan peningkatan skor risiko diabetes melitus tipe 2. Temuan tersebut menguatkan hasil penelitian bahwa *sedentary lifestyle* berkontribusi terhadap gangguan metabolisme glukosa sejak usia muda dan kondisi ini berpotensi menimbulkan risiko metabolik jangka panjang apabila tidak disertai dengan peningkatan aktivitas fisik. Kesesuaian hasil ini juga menunjukkan bahwa *sedentary lifestyle* memiliki pola hubungan yang konsisten terhadap peningkatan kadar gula darah maupun risiko diabetes melitus tipe 2 baik pada remaja masyarakat umum maupun mahasiswa.⁵⁶

Hasil penelitian ini juga diperkuat oleh penelitian yang dilakukan oleh Shafira pada civitas akademika Universitas Jambi yang melakukan skrining *sedentary lifestyle* terhadap indikator metabolik termasuk kadar gula darah puasa. Pada penelitian tersebut ditemukan bahwa meskipun sebagian besar responden memiliki kadar gula darah puasa dalam kategori normal, namun tetap terdapat kelompok responden dengan status prediabetis dan diabetis yang berkaitan dengan *sedentary lifestyle*. Kesesuaian hasil ini menegaskan bahwa *sedentary lifestyle*

tidak hanya berdampak pada pekerja kantoran, namun juga pada lingkungan akademik, termasuk mahasiswa dan tenaga pendidik. Temuan ini menunjukkan bahwa lingkungan pendidikan dengan aktivitas duduk yang tinggi memiliki potensi risiko metabolik yang serupa apabila tidak diimbangi dengan aktivitas fisik yang cukup.⁵⁷

Upaya pengurangan waktu *sedentary* dan pengendalian kadar gula darah dapat dilakukan dengan cara meningkatkan aktivitas fisik ringan, seperti berjalan ketika di waktu istirahat, melakukan gerakan setiap 30 menit, memilih berjalan menaiki tangga daripada lift dan berolahraga dengan intensitas sedang minimal 150 menit/minggu. Upaya tersebut sejalan dengan rekomendasi *World Health Organization (WHO)* yang menekankan pentingnya mengurangi waktu *sedentary* total dan sebagai langkah preventif terhadap gangguan metabolik dan penyakit tidak menular lainnya.^{53,58}

Keterbatasan pada penelitian ini yaitu, kadar gula darah puasa diukur satu kali, dan tidak menyingkirkan faktor lain seperti pola makan, komposisi tubuh/IMT, riwayat keluarga diabetes, kualitas tidur, stress, konsumsi kafein/rokok, dan pengambilan darah lewat kapiler.

BAB 5

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan terhadap mahasiswa Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara, Hubungan *Sedentary lifestyle* dengan Keluhan Muskuloskeletal dan Kadar Gula Darah Puasa, dapat disimpulkan bahwa:

1. Kategori *sedentary lifestyle* terbanyak yang didapatkan dari hasil penelitian ini adalah *sedentary lifestyle* kategori rendah.
2. Tingkat kategori keluhan muskuloskeletal yang paling banyak didapati dari responden berada pada tingkat kategori sedang dan bagian tubuh yang paling sering mengalami keluhan adalah pinggang.
3. Kadar gula darah puasa rata-rata dari seluruh responden didapatkan masih didalam batas normal (<100 mg/dL).
4. Terdapat hubungan yang signifikan antara tingkat *sedentary lifestyle* dan keluhan muskuloskeletal, dengan nilai koefisien korelasi $r = 0,509$ dan $p < 0,001$, yang menunjukkan bahwa semakin tinggi tingkat *sedentary lifestyle*, semakin tinggi pula keluhan muskuloskeletal yang dialami.
5. Terdapat hubungan yang signifikan antara tingkat *sedentary lifestyle* dan kadar gula darah puasa, dengan nilai koefisien korelasi $r = 0,243$ dan $p = 0,018$, yang menunjukkan bahwa semakin tinggi tingkat *sedentary lifestyle*, cenderung diikuti dengan peningkatan kadar gula darah puasa.

5.2 Saran

1. Diharapkan mahasiswa dapat mengurangi waktu duduk yang terlalu lama dan meningkatkan aktivitas fisik ringan seperti peregangan, berjalan kaki, atau olahraga ringan secara teratur untuk mencegah keluhan muskuloskeletal dan menjaga kadar gula darah tetap dalam normal.
2. Diharapkan, masyarakat lebih memperhatikan gaya hidup sehari-hari dengan membatasi waktu *sedentary lifestyle* seperti menonton televisi atau bermain gawai dalam waktu yang lama, serta memperbanyak aktivitas

fisik agar terhindar dari gangguan muskuloskeletal dan gangguan metabolik seperti peningkatan kadar gula darah.

3. Diharapkan, institusi pendidikan dapat memberikan edukasi dan dorongan kepada mahasiswa untuk menjaga keseimbangan antara aktivitas akademik dan aktivitas fisik, seperti kegiatan senam bersama, fasilitas olahraga, serta memberi contoh perilaku hidup sehat dilingkungan kampus.
4. Diharapkan bagi peneliti selanjutnya dapat melakukan penelitian dengan jumlah sampel yang lebih besar, periode penelitian yang lebih panjang, serta menambahkan variabel lain seperti pola makan, indeks massa tubuh, durasi tidur, stres, riwayat keluarga diabetes, dan konsumsi kafein dan rokok, agar hasil penelitian lebih komprehensif.

DAFTAR PUSTAKA

1. Koswara J, Machrina Y, Lubis M, Amelia R. Hubungan Durasi dan Postur Duduk Terhadap Keluhan Low Back Pain pada Mahasiswa Kedokteran. *Scripta Score Scientific Medical Journal*. 2024;5(2):90-97. doi:10.32734/scripta.v5i2.14906
2. Chriswinda A, Mare B, Prasetyani AG. The Relationship Between Sedentary Lifestyle and Blood Glucose Levels in Nursing Students. *Jurnal Keperawatan Suaka Insan (JKSI)*. 2022;7(2).
3. Karaeng W. *Hubungan Perilaku Sedenter Dengan Nyeri Muskuloskeletal Pada Mahasiswa Yang Mengikuti Perkuliahan Sistem Blok*. Universitas Hasanuddin Makassar; 2021.
4. Somantri NAF, Hayati A, Asnawati, Noor Z, Fakhurrrazy. Hubungan Posisi dan Lama Duduk Selama Perkuliahan Terhadap Keluhan Low Back Pain Mekanik. *Homeostasis*. 2021;6.
5. Damayanti LS. The Impact of Sedentary Behavior on Blood Glucose Levels in Type 2 Diabetes Mellitus Patients: A Literature Review. *Journal of Evidence-based Nursing and Public Health*. 2025;2(1). doi:10.61511/JEVNAH.V2I1.2025.1735
6. Andersson DP, Kerr AG, Dahlman I, Rydén M, Arner P. Relationship Between a Sedentary Lifestyle and Adipose Insulin Resistance. *Diabetes*. 2023;72(3):316-325. doi:10.2337/DB22-0612
7. Hutasuht RO, Lintong F, Rumampuk JF. Hubungan Lama Duduk Terhadap Keluhan Nyeri Punggung Bawah. *eBiomedik*. 2021;9(2):160-165. doi:10.35790/ebm.9.2.2021.31808
8. Karaeng W. *Hubungan Perilaku Sedenter Dengan Nyeri Muskuloskeletal Pada Mahasiswa Yang Mengikuti Perkuliahan Sistem Blok*. Universitas Hasanuddin Makassar; 2021.
9. Prasetya GRA. *Hubungan Antara Durasi Duduk Dengan Kejadian Nyeri Punggung Bawah*. Universitas Islam Sultan Agung; 2023.
10. Maidartati, Hayati S, Anggraeni DE, Irawan E, Damayanti A, Silviani DAR. Gambaran Sedentary Lifestyle pada Remaja di SMA Kota Bandung. *Jurnal Keperawatan BSI*. 2022;10(2). <https://ejurnal.ars.ac.id/index.php/keperawatan/index>
11. Malkowska P. Positive Effects of Physical Activity on Insulin Signaling. *Current Issues in Molecular Biology* 2024, Vol 46, Pages 5467-5487. 2024;46(6):5467-5487. doi:10.3390/CIMB46060327
12. Kim HJ. Insulin Sensitivity and Muscle Loss in the Absence of Diabetes Mellitus: Findings from a Longitudinal Community-Based Cohort Study. *J Clin Med*. 2025;14(4). doi:10.3390/jcm14041270
13. Belfiore A, Malaguarnera R, Vella V, et al. Insulin Receptor Isoforms in Physiology and Disease: An Updated View. *Endocr Rev*. 2017;38(5):379. doi:10.1210/ER.2017-00073
14. Sukarno DA. Pengaruh Latihan Fisik Terhadap Perbaikan Resistensi Insulin. *Keluwih : Jurnal Kesehatan dan Kedokteran*. 2021;2(2):108-112. doi:10.24123/kesdok.v2i2.4033

15. Park SS, Seo YK. Excess Accumulation of Lipid Impairs Insulin Sensitivity in Skeletal Muscle. *Int J Mol Sci.* 2020;21(6). doi:10.3390/IJMS21061949
16. Susantiningsih T, Mustofa S. |Ekspresi IL-6 Dan TNF- α Pada Obesitas JK Unila | Volume 2| Nomor 2 | Juli.; 2018.
17. Kawai T, Autieri M V., Scalia R. Adipose Tissue Inflammation and Metabolic Dysfunction in Obesity. *Am J Physiol Cell Physiol.* 2020;320(3):C375. doi:10.1152/AJPCELL.00379.2020
18. Trihandayani Y, Oktovian T, Seftiyani, Niyatujahro N, Andini ST, Ghani MF. Pengaruh Latihan Fisik terhadap Penurunan Kadar Gula Darah pada Pasien Diabetes Melitus Tipe 2. *Jurnal Siti Rufaidah.* 2025;3,nomor.1 tahun 2025. doi:10.57214/jasira.v3i1.157
19. Laeto A Bin, Santoso B, Khairunnisa L. Hubungan Tingkat Aktivitas Fisik Dengan Derajat Nyeri Muskuloskeletal Selama Pandemi Covid-19 pada Mahasiswa. *Jurnal Medika Utama.* 2023;5(1). <http://jurnalmedikahutama.com>
20. Dzakpasu FQS, Carver A, Brakenridge CJ, et al. Musculoskeletal Pain and Sedentary Behaviour in Occupational and Non-Occupational Settings: A Systematic Review With Meta-Analysis. *Int J Behav Nutr Phys Act.* 2021;18(1):159. doi:10.1186/S12966-021-01191-Y
21. Wirayudha FD, Wahyuni OD. Pengaruh Aktivitas Fisik Dengan Kejadian Nyeri Muskuloskeletal pada Mahasiswa Fakultas Kedokteran Universitas Tarumanagara. *Ebers Papyrus.* 2024;30(2).
22. Wahyuni LGASN, Winaya IMN, Primayanti IDAID. Sikap Duduk Ergonomis Mengurangi Nyeri Punggung Bawah Non Spesifik pada Mahasiswa Program Studi Fisiologi Fakultas Kedokteran Universitas Udayana. *Majalah Ilmiah Fisioterapi Indonesia.* 2.
23. Nadhifah N, Udijono A, Wurjanto MA, Saraswati LD. Gambaran Kejadian Nyeri Leher pada Pengguna Smartphone. *Jurnal Kesehatan Masyarakat.* 2021;9(4). <http://ejournal3.undip.ac.id/index.php/jkm>
24. Berhimon CEL, Lengkong AC, Prasetyo E. Faktor Risiko Pekerjaan untuk Carpal Tunnel Syndrome pada Pekerja Kantoran. *Medical Scope Journal.* 2023;4(2):161-169. doi:10.35790/msj.v4i2.44951
25. Cahyanigrum GK, Naheria, Cahyono D, Fauzi MS. Upaya Pencegahan Nyeri Punggung dan Kelainan Tulang Belakang Melalui Edukasi Posisi Duduk Ergonomis. *Jurnal Pengabdian kepada Masyarakat Nusantara (JPkMN).* 2025;6(1).
26. Destira F, Mariani M. Hubungan Perilaku Sedentari terhadap Nilai Tekanan Darah pada Mahasiswa. *Sriwijaya Journal of Medicine.* 2021;4:46-54. doi:10.32539/sjm.v4i1.205
27. Nurhijriah S, Masriadi, Arman, Patima S, Yusuf RA. Hubungan Aktifitas Fisik, Perilaku Menetap, Status Gizi, serta Gangguan Kesehatan Mental terhadap Penyakit Jantung Koroner. *Window of Public Health Journal.* 2022;3.

28. Kianie, Cenggono M. Pengaruh Faktor Resiko dan Gaya Hidup Terhadap Resiko Stroke. *Jurnal pendidikan Tambusai*. 2025;9 nomor 1 tahun 2025.
29. Syafa TA, Misrah M. Pengaruh Sedentary Lifestyle Terhadap Kesehatan Mental pada Remaja. *Featured Research 173 SCHOULID: Indonesian Journal of School Counseling*. 2024;9(1):174-185. doi:10.23916/084521011
30. Gantari CS, Al Hakim I, Budiman N, Afgani SH, Syauqii ZA. Pengaruh Pola Tidur terhadap Kesehatan Mental Mahasiswa Pendidikan Bahasa Arab Universitas Pendidikan Indonesia. *Jurnal Pendidikan Tambusai*. 2025;9 nomor 1 2025.
31. Tian Z, Li Y, Zhang N, Liu Y, Wu Y, Wang L. Dose-Response Relationship Between Sedentary Time and Anxiety and the Moderating Effect of A 10-Min Walk: A Cross-Sectional Study. *BMC Psychiatry*. 2025;25(1):51. doi:10.1186/s12888-025-06496-x
32. Sitanggang MBP. *Hubungan Perilaku Sedentary Dan Aktifitas Fisik Dengan Status Gizi Mahasiswa Program Studi Ilmu Kesehatan Masyarakat Universitas Negeri Manado*. Universitas Negeri Manado; 2024.
33. Dewi NF. Identifikasi Risiko Ergonomi dengan Metode Nordic Body Map terhadap Perawat Poli RS X. *Jurnal Sosial Humaniora Terapan*. 2020;2(2):15.
34. Diabetes Diagnosis & Tests | ADA. Accessed August 25, 2025. <https://diabetes.org/about-diabetes/diagnosis>
35. Kementerian Kesehatan. *Keputusan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor HK.01.07/MENKES/2009/2024 tentang Pedoman Nasional Pelayanan Klinis Tata Laksana Diabetes Melitus pada Anak*. Kementerian Kesehatan RI; 2024.
36. Rosenberg DE, Norman GJ, Wagner N, Patrick K, Calfas KJ, Sallis JF. Reliability and Validity of the Sedentary Behavior Questionnaire (SBQ) for Adults. *J Phys Act Health*. 2010;7(6):697-705. doi:10.1123/JPAH.7.6.697
37. Musta WP. *Hubungan Pengetahuan, Kesehatan Fisik, Dan Kesehatan Mental Dengan Tingkat Aktivitas Sedentary Mahasiswa Pada Masa Pandemi COVID-19 Di Kota Makassar*. Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar; 2022.
38. Armanda Y, Rahmawati R, Batubara H. Redesain Mesin Press Batako Moveable untuk Perbaikan Postur Kerja Menggunakan Metode Nordic Body Map (NBM) dan Rapid Upper Limb Assessment (RULA). *Inte: Industrial Engineering and Management System*. 2024;8(1):75-80. <https://jurnal.untan.ac.id/index.php/jtinUNTAN/issue/view/2162-75->
39. Hendro H, Agustiniingsih II, Karina RI. Usulan Perancangan Fasilitas Kerja Dengan Pendekatan Ergonomi Menggunakan Metode Rapid Entire Body Assessment (REBA) di PT Z. *Jurnal Riset Industri*. 2016;10(1).

40. Dewi NF. Identifikasi Risiko Ergonomi dengan Metode Nordic Body Map terhadap Perawat Poli RS X. *Jurnal Sosial Humaniora Terapan*. 2020;2(2):15.
41. Ammarwati Q. *Faktor-Faktor Yang Berhubungan Dengan Keluhan Muskuloskeletal Disorders (MDSs) Pengguna Komputer Pada Pegawai Kantor Dinas Ketahanan Pangan Kota Tangerang Tahun 2022*. Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah; 2022.
42. Papageorgiou SN. On Correlation Coefficients and Their Interpretation. *J Orthod*. 2022;49(3):359. doi:10.1177/14653125221076142
43. Mardiyanti F. Pengukuran Risiko Kerja dan Keluhan Muskuloskeletal Pada Pekerja Pengguna Komputer. *Journal of Innovation Research and Knowledge*. 2021;1(3).
44. Susanto AJ, Pangestu. *Analisis Sikap Duduk Statis Menggunakan Kursi Belajar Yang Menyebabkan Keluhan Subyektif Nyeri Otot Pada Mahasiswa Politeknik Kesehatan Jakarta II*. Politeknik Kesehatan Jakarta II; 2018.
45. Narwanto MI, Salsabila S, Wulandari P. Hubungan Aktivitas Fisik dan Indeks Massa Tubuh dengan Gangguan Muskuloskeletal pada Mahasiswa Kedokteran Universitas Jember di Masa Pandemi Covid-19. *Jurnal Ilmiah Kesehatan*. 2022;21(1):38-42. doi:10.33221/jikes.v21i1.1557
46. Paoki R, Kaparang GF. Computer Ergonomics dan Repetitive Strain Injury Pada Pegawai Universitas Selama Pandemi. *Nutrix Jurnal*. 2022;6(2).
47. Rachmat R, Ahmad R, Hafidz HA. Faktor-Faktor Yang Berhubungan Dengan Kejadian Repetitive Strain Injury (Rsi) Pada Pekerja Pembuatan Genteng Di Pabrik Genteng Mega Jaya Desa Baturuyuk Kabupaten Majalengka. *Menulis: Jurnal Penelitian Nusantara*. 2025;1(2):9-15. doi:10.59435/menulis.v1i2.10
48. Hasbi A, Laeto AB, William JA, Febri ZE, Santoso B. Hubungan Komposisi Tubuh dan Tingkat Aktivitas Fisik dengan Kejadian Nyeri Muskuloskeletal Pada Pekerja Minimarket. *Assyifa Jurnal Ilmu Kesehatan*. 2025;3(1):18-30. <http://assyifa.forindpress.com/index.php/assyifa/index>
49. Ismayenti L, Wardani TL. Program Peregangan di Tempat Kerja untuk Mengurangi Keluhan Muskuloskeletal Pekerja Sektor Informal. *Journal of Industrial Hygiene and Occupational Health*. 2022;7(1):94. doi:10.21111/jihoh.v7i1.8753
50. Li DD, Yang Y, Gao ZY, et al. Sedentary Lifestyle and Body Composition in Type 2 Diabetes. *Diabetology & Metabolic syndrom*. 2022;14(8). doi:10.1186/s13098-021-00778-6
51. Julliyana R, Sopiah P, Rosyda R. The Association of Sedentary lifestyle with Diabetes Mellitus Risk Level in Adolescents. *Jurnal Keperawatan Florence Nightingale*. 2024;7(1):116-123. doi:10.52774/JKFN.V7I1.154

52. Ambarita DDL, Prabawati D, Hidayah A. Hubungan Gaya Hidup Sedentary Terhadap Kejadian Tinggi Prediabetes di Wilayah Kerja Puskesmas Johar Baru. *Jurnal Ilmiah Kesehatan Stikes Hang Tuah Surabaya*. 2022;17(1).
53. Rahman MA. Hubungan Sedentary Lifestyle Terhadap Kadar Gula Darah Puasa Pada Mahasiswa Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Surabaya. Published online April 4, 2024.
54. Machrina Y. *Pengaruh Berbagai Model Latihan Terhadap Ekspresi Gen Insr, Reseptor Insulin Otot Skeletal, Resistensi Insulin Dan Kadar Gula Darah Pada Tikus Wistas Model Diabetes Melitus Tipe 2*. Universitas Sumatera Utara; 2019.
55. Franssen WMA, Nieste I, Verboven K, Eijnde BO. Sedentary Behaviour and Cardiometabolic Health: Integrating the Potential Underlying Molecular Health Aspects. *Metabolism*. 2025;170. doi:10.1016/j.metabol.2025.156320
56. Salim MN, Khasanah U, Sunaryo A, et al. Hubungan Gaya Hidup Sedentary Dengan Risiko Diabetes Melitus Tipe 2 Pada Siswa SMA Negeri 8 Kota Cirebon. *JUKEJ: Jurnal Kesehatan Jompa*. 2025;4(4):2830-5744.
57. Shafira NNA, Enis RN, Puspasari A, Maharani C, Tarawifa S. Sedentary Lifestyle: Skrining Potensi Risiko Kesehatan Pada Civitas Akademika Universitas Jambi Tahun 2024. *MEDIC*. 2024;7(2).
58. Physical activity. Accessed November 24, 2025. <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/physical-activity>

LAMPIRAN

Lampiran 1 Lembar Pernyataan Menjadi Responden

LEMBAR PERNYATAAN MENJADI RESPONDEN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama :

NPM :

Jenis Kelamin : L / P

Angkatan :

Menyatakan bersedia menjadi responden dalam penelitian yang dilakukan oleh:

Peneliti : Siti Aisah Nasution

NPM : 2208260037

Judul : Hubungan *Sedentary Lifestyle* dengan Keluhan Muskuloskeletal dan Kadar Gula Darah pada Mahasiswa Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.

Bahwa saya diminta untuk berperan serta dalam skripsi ini sebagai responden dengan :

1. Mengisi angket yang telah disediakan oleh penulis.
2. Bersedia dilakukan pengambilan darah kapiler (ujung jari) untuk pemeriksaan kadar gula darah.

Sebelumnya saya telah diberikan penjelasan tujuan skripsi, prosedur, manfaat penelitian ini dan saya telah diberikan kesempatan untuk bertanya untuk hal-hal yang belum dipahami dan telah mendapatkan jawaban dari pertanyaan yang sudah saya berikan. Saya juga telah mengeti tentang efek samping berupa nyeri ringan saat pemeriksaan kadar gula darah dan saya mengerti bahwa peneliti akan merahasiakan identitas, data maupun informasi yang saya berikan. Oleh karena itu, saya bersedia secara sukarela menjadi responden penelitian dengan penuh kesadaran serta tanpa paksaan dari siapapun. Apabila pernyataan yang diajukan menimbulkan ketidaknyamanan bagi saya, peneliti akan menghentikan pada saat ini dan saya berhak mengundurkan diri.

Demikian persetujuan ini saya menyatakan bersedia berpartisipasi sebagai responden dalam penelitian tersebut. saya menyatakan :

Bersedia Menjadi responden dalam skripsi

Medan,

Responden

.....

Lampiran 2 Kuesioner *Sedentary Behavior Questionnaire (SBQ)*

Kuesioner <i>Sedentary Behavior Questionnaire (SBQ)</i>									
Aktivitas <i>Sedentary</i> (Senin hingga Jumat)									
Setiap harinya (Senin hingga Jumat), berapa lama waktu yang anda habiskan (dari saat bangun tidur hingga tidur pada malam hari) melakukan hal berikut?									
Aktivitas	Tidak ada	15 menit / kurang	30 menit	1 jam	2 jam	3 Jam	4 jam	5 jam	6 jam/ lebih
Menonton tv (termasuk DVD)									
Menggunakan komputer atau bermain video game?									
Duduk mendengarkan musik									
Duduk menggunakan telepon									
Mengerjakan tugas									
Duduk membaca buku, koran, atau majalah									
Memainkan alat musik									
Mengerjakan karya seni									
Duduk di dalam transportasi									

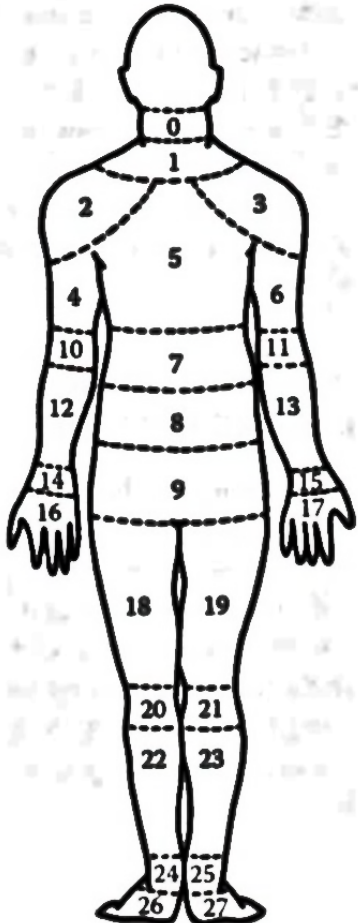
Lampiran 3 Kuesioner *Sedentary Behavior Questionnaire (SBQ)*

Kuesioner <i>Sedentary Behavior Questionnaire (SBQ)</i>									
Aktivitas <i>Sedentary</i> (Sabtu dan Minggu)									
Setiap harinya (Sabtu dan Minggu), berapa lama waktu yang anda habiskan (dari saat bangun tidur hingga tidur pada malam hari) melakukan hal berikut?									
Aktivitas	Tidak ada	15 menit / kurang	30 menit	1 jam	2 jam	3 Jam	4 jam	5 jam	6 jam/ lebih
Menonton tv (termasuk DVD)									
Menggunakan komputer atau bermain video game?									
Duduk mendengarkan musik									
Duduk menggunakan telepon									
Mengerjakan tugas									
Duduk membaca buku, koran, atau majalah									
Memainkan alat musik									
Mengerjakan karya seni									
Duduk di dalam transportasi									

Lampiran 4 Nordic Body Map Questionnaire

NORDIC BODY MAP QUESTIONNAIRE

Anda diminta untuk menilai apa yang anda rasakan pada bagian tubuh yang ditunjukkan pada gambar. Apakah bagian tubuh yang sudah diberikan nomor tersebut tidak terasa sakit (pilih A), sedikit sakit (pilih B), sakit (pilih C) dan sangat sakit (pilih D). Pilih dengan memberikan tanda √ pada kolom huruf pilihan anda.

No.	Lokasi	Tingkat Kesakitan				Peta Bagian Tubuh
		A	B	C	D	
0	Sakit / kaku pada leher atas					
1	Sakit pada leher bawah					
2	Sakit pada bahu kiri					
3	Sakit pada bahu kanan					
4	Sakit pada lengan atas kiri					
5	Sakit pada punggung					
6	Sakit pada lengan atas kanan					
7	Sakit pada pinggang					
8	Sakit pada pantat (buttock)					
9	Sakit pada pantat (bottom)					
10	Sakit pada siku kiri					
11	Sakit pada siku kanan					
12	Sakit pada lengan bawah kiri					
13	Sakit pada lengan bawah kanan					
14	Sakit pada pergelangan tangan kiri					
15	Sakit pada pergelangan tangan kanan					
16	Sakit pada tangan kiri					
17	Sakit pada tangan kanan					
18	Sakit pada paha kiri					
19	Sakit pada paha kanan					
20	Sakit pada lutut kiri					
21	Sakit pada lutut kanan					
22	Sakit pada betis kiri					
23	Sakit pada betis kanan					
24	Sakit pada peergelangan kaki kiri					
25	Sakit pada pergelangan kaki kanan					
26	Sakit pada kaki kiri					
27	Sakit pada kaki kanan					

Lampiran 5 Ethical Clearance



UMSU
Unggul | Keadilan | Terpercaya

KOMISI ETIK PENELITIAN KESEHATAN
HEALTH RESEARCH ETHICS COMMITTEE
FAKULTAS KEDOKTERAN UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA
FACULTY OF MEDICINE UNIVERSITY OF MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA

KETERANGAN LOLOS KAJI ETIK
DESCRIPTION OF ETHICAL APPROVAL
"ETHICAL APPROVAL"
No. 1675/KEPK/FKUMSU/2025

Protokol penelitian yang diusulkan oleh :
The Research protocol proposed by

Peneliti Utama : Siti Alsah Nasution
Principal in investigator

Nama Institusi : Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara
Name of the Institution : Faculty of Medicine University of Muhammadiyah Sumatera Utara

Dengan Judul
Title

"HUBUNGAN SEDENTARY LIFESTYLE DENGAN KELUHAN MUSKULOSKELETAL DAN KADAR GULA DARAH PADA MAHASISWA FAKULTAS KEDOKTERAN UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA"

"THE RELATIONSHIP BETWEEN SEDENTARY LIFESTYLE, MUSCULOSKELETAL COMPLAINTS, AND BLOOD GLUCOSE LEVELS AMONG MEDICAL STUDENTS AT THE FACULTY OF MEDICINE, MUHAMMADIYAH UNIVERSITY OF NORTH SUMATERA"

Dinyatakan layak etik sesuai 7 (tujuh) Standar WHO 2011, yaitu 1) Nilai Sosial, 2) Nilai Ilmiah
3) Pemerataan Beban dan Manfaat, 4) Resiko, 5) Bujukan / Eksploitasi, 6) Kerahasiaan dan Privacy, dan
7) Persetujuan Setelah Penjelasan yang merujuk pada Pedoman CIOMS 2016 Hal ini seperti yang ditunjukkan oleh terpenuhinya indikator setiap standar.

Declared to be ethically appropriate in accordance to 7 (seven) WHO 2011 Standards, 1) Social Values, 2) Scientific Values, 3) Equitable Assessment and Benefits, 4) Risks, 5) Persuasion / Exploitation, 6) Confidentiality and Privacy, and 7) Informed Consent, referring to the 2016 CIOMS Guidelines. This is as indicated by the fulfillment of the indicator of each standard

Pernyataan Laik Etik ini berlaku selama kurun waktu tanggal 25 September 2025 sampai dengan tanggal 25 September 2026
The declaration of ethics applies during the periode September 25, 2025 until September 25, 2026



Medan, 25 September 2025
Ketua
Assoc. Prof. Dr. dr. Nurfadly, MKT

Lampiran 6 Surat Izin Penelitian



MAJELIS PENDIDIKAN TINGGI PENELITIAN & PENGEMBANGAN PIMPINAN PUSAT MUHAMMADIYAH

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA

FAKULTAS KEDOKTERAN

UMSU Terakreditasi Unggul Berdasarkan Keputusan Badan Akreditasi Nasional Perguruan Tinggi No. 174/SK/BAN-PT/Ak.Ppy/PT/III/2024
 Jl. Gedung Arca No. 53 Medan, 20217 Telp. (061) - 7350163, 7333162, Fax. (061) - 7363488
<https://fk.umsu.ac.id> fk@umsu.ac.id [umsu.medan](#) [umsu.medan](#) [umsu.medan](#) [umsu.medan](#)

Nomor : 1631/IL.3.AU/UMSU-08/F/2025 Medan, 06 Rabi'ul Akhir 1447 H
 Lampiran : - 29 September 2025 M
 Perihal : **Izin Penelitian**

Kepada. Saudari. Siti Aisah Nasution
 di
 Tempat _____

Assalamu'alaikum warahmatullahi wabarakatuh

Sehubungan dengan surat Saudari berkenaan permohonan izin untuk melakukan penelitian di Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara, yaitu :

Nama : Siti Aisah Nasution
 NPM : 2208260037
 Judul Skripsi : Hubungan Sedentary Lifestyle Dengan Keluhan Muskuloskeletal Dan Kadar Gula Darah Pada Mahasiswa Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara

maka kami memberikan izin kepada saudari, untuk melaksanakan penelitian di Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara, selama proses penelitian agar mengikuti peraturan yang berlaku di Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.

Demikian kami sampaikan, atas perhatian Saudari kami ucapkan terima kasih.

Wassalamu'alaikum warahmatullahi wabarakatuh





dr. Siti Maslinda Siregar, Sp.THTBKL., Subsp.Rino(K)
 NIDN : 0106098201

Tembusan Yth :

1. Wakil Dekan I, III FK UMSU
2. Ketua Program Studi Pendidikan Kedokteran FK UMSU
3. Ketua Bagian Skripsi FK UMSU
4. Peringgal







Lampiran 7 Surat Selesai Penelitian



UMSU
Unggul | Cerdas | Terpercaya
Bila mengredit surat ini agar disertakan nomor dan tanggalnya

MAJELIS PENDIDIKAN TINGGI PENELITIAN & PENGEMBANGAN PIMPINAN PUSAT MUHAMMADIYAH
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA
FAKULTAS KEDOKTERAN DAN ILMU KESEHATAN
 UMSU Terakreditasi Unggul Berdasarkan Keputusan Badan Akreditasi Nasional Perguruan Tinggi No. 174/SK/BAN-PT/Ak.Pp/PT/III/2024
 Jl. Gedung Arca No. 53 Medan, 20217 Telp. (061) - 7350163, 7333162, Fax. (061) - 7363488
<https://fk.umsu.ac.id> fk@umsu.ac.id [umsu.medan](#) [umsu.medan](#) [umsu.medan](#) [umsu.medan](#)

SURAT KETERANGAN SELESAI PENELITIAN FKIK UMSU

Nama : SITI AISAH NASUTION
 NPM : 2208260037
 Program Studi : Pendidikan Dokter
 Judul Proposal : Hubungan Sedentary Lifestyle Dengan Keluhan Muskuloskeletal Dan Kadar Gula Darah Pada Mahasiswa Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara

Menyatakan bahwa Mahasiswa/i yang bersangkutan telah selesai penelitian di FKIK UMSU.

Medan, 04 November 2025

Ketua Prodi Pendidikan Dokter



dr. Desi Isnayanti, M.Pd.Ked



Lampiran 8 Pengisian Kuesioner dan Pemeriksaan KGDP



Lampiran 9 Hasil *Sedentary Behavior Questionnaire*

No	Responden	Angkatan	Jenis Kelamin	Total/ Minggu	Kategori <i>Sedentary</i>
1	DD	2022	P	89	Tinggi
2	SA	2023	P	42,5	Rendah
3	AH	2022	L	66,95	Sedang
4	KCH	2023	P	139,25	Tinggi
5	TPN	2022	P	109,5	Tinggi
6	YIS	2022	P	103,75	Tinggi
7	HNS	2022	P	70,75	Sedang
8	DA	2022	P	94,75	Tinggi
9	DSM	2022	P	45,25	Rendah
10	DN	2022	P	57,25	Rendah
11	SAK	2022	P	109,25	Tinggi
12	RABT	2022	P	48,5	Rendah
13	PZA	2022	P	141	Tinggi
14	AS	2022	L	41	Rendah
15	SARR	2022	L	47,75	Rendah
16	DRH	2022	L	57,5	Rendah
17	YTW	2022	P	59	Rendah
18	TMS	2022	P	69	Sedang
19	AAP	2022	P	51,25	Rendah
20	EG	2022	L	93,5	Tinggi
21	RA	2022	L	87	Tinggi
22	ANA	2022	P	43,75	Rendah
23	MHDPR	2022	L	59,5	Rendah
24	AAS	2022	L	44,5	Rendah
25	MALS	2024	P	51,5	Rendah
26	DM	2024	P	76,5	Sedang
27	RF	2024	P	122,75	Tinggi
28	AA	2024	P	64,25	Sedang
29	FAP	2024	P	83,5	Tinggi
30	TAS	2024	P	58,25	Rendah
31	FAIH	2024	P	78,75	Sedang
32	NFI	2024	P	86,5	Tinggi
33	AM	2024	P	95,25	Tinggi
34	FAS	2023	P	48	Rendah
35	NAH	2023	P	48,5	Rendah
36	ZN	2023	P	84,75	Tinggi
37	DS	2023	P	124,5	Tinggi
38	NF	2023	P	48,75	Rendah

39	MDES	2023	L	47,25	Rendah
40	SZL	2022	P	81	Sedang
41	IF	2022	P	48,75	Rendah
42	SZP	2022	P	58,25	Rendah
43	SAML	2022	L	53	Rendah
44	FS	2024	P	151	Tinggi
45	NWK	2024	P	119	Tinggi
46	DAN	2024	P	133	Tinggi
47	IRS	2024	P	39,25	Rendah
48	KAZ	2024	P	109,5	Tinggi
49	NMJ	2024	P	90,5	Tinggi
50	SNAP	2024	P	85,75	Tinggi
51	FFS	2024	L	94,5	Tinggi
52	JST	2024	P	56,25	Rendah
53	LR	2024	P	67,75	Sedang
54	NAI	2024	P	103,75	Tinggi
55	DS	2024	L	93,75	Tinggi
56	WAKN	2023	L	54,5	Rendah
57	PNN	2023	P	103	Tinggi
58	MRKK	2023	P	99	Tinggi
59	DL	2022	P	97,25	Tinggi
60	AAD	2023	P	74	Sedang
61	AK	2023	P	51,75	Rendah
62	SDA	2023	P	81	Sedang
63	VDM	2022	P	44	Rendah
64	DT	2022	P	83,75	Tinggi
65	SAML	2022	L	43	Rendah
66	DRR	2022	L	40,25	Rendah
67	MK	2022	L	70	Sedang
68	IRH	2022	L	67	Sedang
69	RZ	2024	P	46,25	Rendah
70	NS	2024	P	93,5	Tinggi
71	AMHH	2024	P	64,25	Sedang
72	NMR	2024	P	99	Tinggi
73	NRS	2024	P	67,5	Sedang
74	DD	2024	L	68,25	Sedang
75	HP	2024	P	118,5	Tinggi
76	AFJ	2024	P	54,5	Rendah
77	ESL	2024	P	42,5	Rendah
78	FF	2024	P	40	Rendah
79	RRPL	2024	P	87	Tinggi
80	SA	2023	P	54,5	Rendah

81	YA	2023	P	45,25	Rendah
82	USB	2023	P	58,5	Rendah
83	HFM	2023	P	72	Sedang
84	MT	2023	P	50,25	Rendah
85	IWIP	2023	L	98	Tinggi
86	CPF	2023	P	89,5	Tinggi
87	RRH	2023	P	105	Tinggi
88	RAN	2023	P	42,75	Rendah
89	DN	2024	P	46,5	Rendah
90	GS	2022	P	59	Rendah
91	SA	2022	P	55,75	Rendah
92	ND	2023	P	39,75	Rendah
93	KS	2024	P	45,5	Rendah
94	LDP	2024	P	46,25	Rendah
95	NR	2024	P	65,5	Sedang

Lampiran 10 Hasil *Nordic Body Map Questionnaire*

No	Responden	Angkatan	Jenis Kelamin	Total	Kategori Keluhan Muskuloskeletal
1	DD	2022	P	61	Sedang
2	SA	2023	P	56	Sedang
3	AH	2022	L	56	Sedang
4	KCH	2023	P	44	Rendah
5	TPN	2022	P	57	Sedang
6	YIS	2022	P	57	Sedang
7	HNS	2022	P	50	Sedang
8	DA	2022	P	55	Sedang
9	DSM	2022	P	50	Sedang
10	DN	2022	P	42	Rendah
11	SAK	2022	P	59	Sedang
12	RABT	2022	P	48	Rendah
13	PZA	2022	P	55	Sedang
14	AS	2022	L	48	Rendah
15	SARR	2022	L	49	Rendah
16	DRH	2022	L	45	Rendah
17	YTW	2022	P	43	Rendah
18	TMS	2022	P	55	Sedang
19	AAP	2022	P	47	Rendah
20	EG	2022	L	52	Sedang
21	RA	2022	L	51	Sedang
22	ANA	2022	P	48	Rendah
23	MHDPR	2022	L	57	Sedang
24	AAS	2022	L	54	Sedang
25	MALS	2024	P	45	Rendah
26	DM	2024	P	52	Sedang
27	RF	2024	P	57	Sedang
28	AA	2024	P	52	Sedang
29	FAP	2024	P	55	Sedang
30	TAS	2024	P	48	Rendah
31	FAIH	2024	P	52	Sedang
32	NFI	2024	P	60	Sedang
33	AM	2024	P	57	Sedang
34	FAS	2023	P	49	Rendah
35	NAH	2023	P	54	Sedang
36	ZN	2023	P	50	Sedang
37	DS	2023	P	55	Sedang
38	NF	2023	P	49	Rendah

39	MDES	2023	L	52	Sedang
40	SZL	2022	P	57	Sedang
41	IF	2022	P	42	Rendah
42	SZP	2022	P	44	Rendah
43	SAML	2022	L	44	Rendah
44	FS	2024	P	46	Rendah
45	NWK	2024	P	54	Sedang
46	DAN	2024	P	51	Sedang
47	IRS	2024	P	48	Rendah
48	KAZ	2024	P	50	Sedang
49	NMJ	2024	P	50	Sedang
50	SNAP	2024	P	50	Sedang
51	FFS	2024	L	50	Sedang
52	JST	2024	P	51	Sedang
53	LR	2024	P	53	Sedang
54	NAI	2024	P	49	Rendah
55	DS	2024	L	46	Rendah
56	WAKN	2023	L	43	Rendah
57	PNN	2023	P	44	Rendah
58	MRKK	2023	P	53	Sedang
59	DL	2022	P	51	Sedang
60	AAD	2023	P	45	Rendah
61	AK	2023	P	45	Rendah
62	SDA	2023	P	43	Rendah
63	VDM	2022	P	48	Rendah
64	DT	2022	P	52	Sedang
65	SAML	2022	L	49	Rendah
66	DRR	2022	L	52	Sedang
67	MK	2022	L	49	Rendah
68	IRH	2022	L	52	Sedang
69	RZ	2024	P	48	Rendah
70	NS	2024	P	52	Sedang
71	AMHH	2024	P	49	Rendah
72	NMR	2024	P	50	Sedang
73	NRS	2024	P	42	Rendah
74	DD	2024	L	52	Sedang
75	HP	2024	P	52	Sedang
76	AFJ	2024	P	55	Sedang
77	ESL	2024	P	44	Rendah
78	FF	2024	P	43	Rendah
79	RRPL	2024	P	52	Sedang
80	SA	2023	P	43	Rendah

81	YA	2023	P	48	Rendah
82	USB	2023	P	45	Rendah
83	HFM	2023	P	54	Sedang
84	MT	2023	P	44	Rendah
85	IWIP	2023	L	56	Sedang
86	CPF	2023	P	58	Sedang
87	RRH	2023	P	52	Sedang
88	RAN	2023	P	49	Rendah
89	DN	2024	P	51	Sedang
90	GS	2022	P	48	Rendah
91	SA	2022	P	47	Rendah
92	ND	2023	P	52	Sedang
93	KS	2024	P	50	Sedang
94	LDP	2024	P	55	Sedang
95	NR	2024	P	49	Rendah

Lampiran 11 Hasil Pemeriksaan Kadar Gula Darah Puasa

No	Responden	Angkatan	Jenis Kelamin	KGDP	Hasil
1	DD	2022	P	86	Normal
2	SA	2023	P	96	Normal
3	AH	2022	L	109	Hiperglikemi
4	KCH	2023	P	99	Normal
5	TPN	2022	P	76	Normal
6	YIS	2022	P	77	Normal
7	HNS	2022	P	87	Normal
8	DA	2022	P	86	Normal
9	DSM	2022	P	88	Normal
10	DN	2022	P	93	Normal
11	SAK	2022	P	102	Hiperglikemi
12	RABT	2022	P	76	Normal
13	PZA	2022	P	113	Hiperglikemi
14	AS	2022	L	77	Normal
15	SARR	2022	L	82	Normal
16	DRH	2022	L	84	Normal
17	YTW	2022	P	71	Normal
18	TMS	2022	P	79	Normal
19	AAP	2022	P	73	Normal
20	EG	2022	L	106	Hiperglikemi
21	RA	2022	L	104	Hiperglikemi
22	ANA	2022	P	86	Normal
23	MHDPR	2022	L	77	Normal
24	AAS	2022	L	83	Normal
25	MALS	2024	P	92	Normal
26	DM	2024	P	96	Normal
27	RF	2024	P	107	Hiperglikemi
28	AA	2024	P	99	Normal
29	FAP	2024	P	87	Normal
30	TAS	2024	P	78	Normal
31	FAIH	2024	P	94	Normal
32	NFI	2024	P	77	Normal
33	AM	2024	P	106	Hiperglikemi
34	FAS	2023	P	86	Normal
35	NAH	2023	P	100	Normal
36	ZN	2023	P	72	Normal
37	DS	2023	P	91	Normal
38	NF	2023	P	112	Hiperglikemi

39	MDES	2023	L	103	Hiperglikemi
40	SZL	2022	P	94	Normal
41	IF	2022	P	85	Normal
42	SZP	2022	P	99	Normal
43	SAML	2022	L	117	Hiperglikemi
44	FS	2024	P	92	Normal
45	NWK	2024	P	88	Normal
46	DAN	2024	P	102	Hiperglikemi
47	IRS	2024	P	100	Normal
48	KAZ	2024	P	98	Normal
49	NMJ	2024	P	83	Normal
50	SNAP	2024	P	84	Normal
51	FFS	2024	L	77	Normal
52	JST	2024	P	84	Normal
53	LR	2024	P	74	Normal
54	NAI	2024	P	105	Hiperglikemi
55	DS	2024	L	102	Hiperglikemi
56	WAKN	2023	L	88	Normal
57	PNN	2023	P	92	Normal
58	MRKK	2023	P	103	Hiperglikemi
59	DL	2022	P	108	Hiperglikemi
60	AAD	2023	P	72	Normal
61	AK	2023	P	99	Normal
62	SDA	2023	P	83	Normal
63	VDM	2022	P	89	Normal
64	DT	2022	P	119	Hiperglikemi
65	SAML	2022	L	100	Normal
66	DRR	2022	L	100	Normal
67	MK	2022	L	98	Normal
68	IRH	2022	L	101	Hiperglikemi
69	RZ	2024	P	86	Normal
70	NS	2024	P	102	Hiperglikemi
71	AMHH	2024	P	78	Normal
72	NMR	2024	P	99	Normal
73	NRS	2024	P	100	Normal
74	DD	2024	L	88	Normal
75	HP	2024	P	104	Hiperglikemi
76	AFJ	2024	P	77	Normal
77	ESL	2024	P	94	Normal
78	FF	2024	P	82	Normal
79	RRPL	2024	P	108	Hiperglikemi
80	SA	2023	P	101	Hiperglikemi

81	YA	2023	P	84	Normal
82	USB	2023	P	99	Normal
83	HFM	2023	P	85	Normal
84	MT	2023	P	86	Normal
85	IWIP	2023	L	87	Normal
86	CPF	2023	P	106	Hiperglikemi
87	RRH	2023	P	106	Hiperglikemi
88	RAN	2023	P	96	Normal
89	DN	2024	P	103	Hiperglikemi
90	GS	2022	P	88	Normal
91	SA	2022	P	78	Normal
92	ND	2023	P	101	Hiperglikemi
93	KS	2024	P	90	Normal
94	LDP	2024	P	89	Normal
95	NR	2024	P	99	Normal

Lampiran 12 SPSS

Jenis Kelamin

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Perempuan	72	75.8	75.8	75.8
	Laki-Laki	23	24.2	24.2	100.0
	Total	95	100.0	100.0	

Angkatan

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	2022	35	36.8	36.8	36.8
	2023	24	25.3	25.3	62.1
	2024	36	37.9	37.9	100.0
	Total	95	100.0	100.0	

Sedentary Lifestyle

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Rendah	43	45.3	45.3	45.3
	Sedang	17	17.9	17.9	63.2
	Tinggi	35	36.8	36.8	100.0
	Total	95	100.0	100.0	

Keluhan Muskuloskeletal

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	rendah	41	43.2	43.2	43.2
	sedang	54	56.8	56.8	100.0
	Total	95	100.0	100.0	

Descriptive Statistics

	N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
Kadar Gula Darah Puasa	95	71.00	119.00	92.2316	11.29625
Valid N (listwise)	95				

Kadar Gula Darah Puasa

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Normal	70	73.7	73.7	73.7
	Prediabetes	25	26.3	26.3	100.0
	Total	95	100.0	100.0	

Sedentary Lifestyle * Keluhan Muskuloskeletal Crosstabulation

			Keluhan Muskuloskeletal		
			rendah	sedang	Total
Sedentary Lifestyle	Rendah	Count	30	13	43
		% of Total	31.6%	13.7%	45.3%
	Sedang	Count	6	11	17
		% of Total	6.3%	11.6%	17.9%
	Tinggi	Count	5	30	35
		% of Total	5.3%	31.6%	36.8%
Total		Count	41	54	95
		% of Total	43.2%	56.8%	100.0%

Sedentary Lifestyle * Kadar Gula Darah Puasa Crosstabulation

			Kadar Gula Darah Puasa		
			Normal	Prediabetes	Total
Sedentary Lifestyle	Rendah	Count	37	6	43
		% of Total	38.9%	6.3%	45.3%
	Sedang	Count	15	2	17
		% of Total	15.8%	2.1%	17.9%
	Tinggi	Count	18	17	35
		% of Total	18.9%	17.9%	36.8%
	Total	Count	70	25	95
		% of Total	73.7%	26.3%	100.0%

Correlations

		Sedentary Lifestyle		Keluhan Muskuloskeletal
Spearman's rho	Sedentary Lifestyle	Correlation Coefficient	1.000	.509***
		Sig. (2-tailed)	.	<.001
		N	95	95
	Keluhan Muskuloskeletal	Correlation Coefficient	.509***	1.000
		Sig. (2-tailed)	<.001	.
		N	95	95

***. Correlation is significant at the 0.001 level (2-tailed).

Correlations

		Sedentary Lifestyle		Kadar Gula Darah Puasa
Spearman's rho	Sedentary Lifestyle	Correlation Coefficient	1.000	.342***
		Sig. (2-tailed)	.	<.001
		N	95	95
	Kadar Gula Darah Puasa	Correlation Coefficient	.342***	1.000
		Sig. (2-tailed)	<.001	.
		N	95	95

***. Correlation is significant at the 0.001 level (2-tailed).

Descriptive Statistics

	N Statistic	Minimum Statistic	Maximum Statistic	Mean Statistic	Std. Error	Std. Deviation Statistic
Sakit pada pinggang	95	1.00	4.00	3.0105	.10094	.98386
Sakit pada punggung	95	1.00	4.00	2.7263	.10416	1.01523
Sakit pada pergelangan tangan kanan	95	1.00	4.00	2.6211	.09947	.96952
Sakit pada leher bawah	95	1.00	4.00	2.4316	.07870	.76704
Sakit pada tangan kanan	95	1.00	4.00	2.2632	.07210	.70274
Sakit pada pergelangan tangan kiri	95	1.00	4.00	2.2632	.09723	.94768
Sakit pada betis kiri	95	1.00	4.00	2.2421	.10229	.99697
Sakit pada lengan bawah kanan	95	1.00	4.00	2.2316	.09159	.89267
Sakit pada bahu kanan	95	1.00	4.00	2.2211	.06554	.63880
Sakit pada pergelangan kaki kiri	95	1.00	4.00	2.2105	.10248	.99888
Sakit pada tangan kiri	95	1.00	4.00	2.2105	.08044	.78408
Sakit pada lengan bawah kiri	95	1.00	4.00	2.2105	.08318	.81076
Sakit pada betis kanan	95	1.00	4.00	2.1368	.09996	.97425
Sakit pada lengan atas kanan	95	1.00	4.00	2.0526	.10621	1.03521
Sakit pada bahu kiri	95	1.00	4.00	2.0316	.09635	.93913
Sakit pada pergelaangan kaki kanan	95	1.00	4.00	1.8000	.07718	.75230
Sakit pada lengan atas kiri	95	1.00	4.00	1.3579	.05780	.56334
Sakit/kaku pada leher atas	95	1.00	3.00	1.3158	.06035	.58824
Sakit pada kaki kiri	95	1.00	2.00	1.2105	.04205	.40985
Sakit pada bokong (buttock)	95	1.00	2.00	1.1895	.04042	.39396
Sakit pada lutut kiri	95	1.00	2.00	1.1263	.03426	.33397
Sakit pada paha kanan	95	1.00	2.00	1.1158	.03300	.32167
Sakit pada siku kiri	95	1.00	2.00	1.0842	.02864	.27918
Sakit pada lutut kanan	95	1.00	2.00	1.0842	.02864	.27918
Sakit pada kaki kanan	95	1.00	2.00	1.0526	.02303	.22448
Sakit pada siku kanan	95	1.00	2.00	1.0316	.01804	.17580
Sakit pada paha kiri	95	1.00	2.00	1.0316	.01804	.17580
Sakit pada bokong (bottom)	95	1.00	2.00	1.0211	.01481	.14432
Valid N (listwise)	95					

**HUBUNGAN *SEDENTARY LIFESTYLE* DENGAN KELUHAN
MUSKULOSKELETAL DAN KADAR GULA DARAH PADA MAHASISWA
FAKULTAS KEDOKTERAN UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA
UTARA**

Siti Aisah Nasution¹, Isra Thristy², Mohammad Shahreza³, Said Munazar Rahmat⁴

¹Program Studi Pendidikan Dokter, Fakultas Kedokteran, Universitas Muhammadiyah
Sumatera Utara

²Departemen Biokimia, Fakultas Kedokteran, Universitas Muhammadiyah Sumatera
Utara

³Departemen Ilmu Bedah, Fakultas Kedokteran, Universitas Muhammadiyah Sumatera
Utara

⁴Departemen Parasitologi, Fakultas Kedokteran, Universitas Muhammadiyah Sumatera
Utara

Email Koresponden: sitiaisahnstn091@gmail.com

ABSTRAK

Pendahuluan: *Sedentary lifestyle* merupakan pola aktivitas dengan minim pergerakan fisik yang semakin meningkat pada mahasiswa kedokteran akibat tuntutan akademik dan penggunaan perangkat elektronik. Kondisi ini berpotensi menimbulkan keluhan muskuloskeletal serta perubahan metabolik seperti peningkatan kadar gula darah. Penelitian ini bertujuan menganalisis hubungan *sedentary lifestyle* dengan keluhan muskuloskeletal dan kadar gula darah puasa pada mahasiswa kedokteran universitas muhammadiyah sumatera utara. **Metode:** Penelitian ini menggunakan desain analitik observasional dengan pendekatan cross sectional. sampel berjumlah 95 mahasiswa yang dipilih menggunakan teknik *simple random sampling*. Tingkat *sedentary lifestyle* dinilai menggunakan *sedentary behavior questionnaire* sedangkan keluhan muskuloskeletal diukur menggunakan *nordic body map*. Kadar gula darah puasa diperiksa dengan metode *glucose oxidase*. Data dianalisis menggunakan uji korelasi spearman dengan tingkat signifikansi $p < 0,05$. **Hasil:** Terdapat hubungan positif yang signifikan antara *sedentary lifestyle* dan keluhan muskuloskeletal dengan nilai $r = 0,509$ dan $p < 0,001$ yang menunjukkan semakin tinggi *sedentary lifestyle* maka semakin tinggi keluhan muskuloskeletal. Selain itu ditemukan hubungan positif yang signifikan antara *sedentary lifestyle* dan kadar gula darah puasa dengan $r = 0,243$ dan $p = 0,018$. **Kesimpulan:** Terdapat hubungan positif yang signifikan antara *sedentary lifestyle* dengan keluhan muskuloskeletal dan kadar gula darah puasa pada mahasiswa kedokteran. Perilaku duduk berkepanjangan berpotensi memengaruhi kesehatan muskuloskeletal dan metabolik sehingga diperlukan edukasi dan promosi aktivitas fisik ringan secara berkala.

Kata kunci: *Sedentary lifestyle*, Keluhan muskuloskeletal, Kadar gula darah puasa, mahasiswa kedokteran.

ABSTRACT

Background: Sedentary lifestyle is characterized by prolonged sitting or low physical activity and has become increasingly common among medical students due to academic demands and extensive use of electronic devices. This behavior may contribute to musculoskeletal complaints as well as early metabolic changes such as increased fasting blood glucose levels. This study aimed to analyze the relationship between sedentary lifestyle, musculoskeletal complaints, and fasting blood glucose levels among medical students at universitas muhammadiyah sumatera utara. **Methods:** This study employed an observational analytic design with a cross sectional approach. a total of 95 medical students were selected using simple random sampling. Sedentary lifestyle was assessed using the sedentary behavior questionnaire while musculoskeletal complaints were measured using the nordic body map. Fasting blood glucose levels were examined using the glucose oxidase method. data were analyzed using spearman correlation with a significance level of $p < 0.05$. **Results:** The analysis showed a significant positive correlation between sedentary lifestyle and musculoskeletal complaints ($r = 0.509$; $p < 0.001$), indicating that higher sedentary behavior was associated with increased musculoskeletal complaints. A significant positive correlation was also found between sedentary lifestyle and fasting blood glucose levels ($r = 0.243$; $p = 0.018$). **Conclusion:** There is a significant positive relationship between sedentary lifestyle, musculoskeletal complaints, and fasting blood glucose levels among medical students. Prolonged sitting behavior may negatively affect musculoskeletal and metabolic health. Therefore regular education and promotion of light physical activity are needed to reduce health risks associated with sedentary lifestyle among medical students.

Keywords: Sedentary lifestyle, musculoskeletal complaints, fasting blood glucose, medical students.

PENDAHULUAN

Sedentary lifestyle atau perilaku kurang gerak telah menjadi isu kesehatan global yang sangat mendesak pada era modern saat ini.¹ Aktivitas ini secara teknis didefinisikan sebagai segala bentuk perilaku dengan pengeluaran energi yang sangat rendah atau berada di bawah *Metabolic Equivalent of Task* (METs).² Posisi duduk atau berbaring dalam waktu lama di luar jam tidur menjadi ciri utama dari pola hidup ini. Mahasiswa Kedokteran merupakan kelompok populasi yang memiliki risiko sangat tinggi terhadap *sedentary lifestyle*. Tuntutan kurikulum yang padat memaksa mereka menghabiskan sebagian besar waktu dalam posisi pasif.¹

Perkembangan teknologi digital dan sistem pembelajaran berbasis komputer memperburuk kecenderungan

perilaku tidak aktif di lingkungan kampus. Mahasiswa Kedokteran sering kali terjebak dalam durasi belajar yang ekstrem demi menguasai materi medis yang kompleks. Kuliah pakar, diskusi kelompok, hingga tugas mandiri dilakukan dalam posisi duduk yang berkepanjangan setiap hari. Kondisi ini menciptakan lingkaran setan di mana aktivitas fisik secara rutin terabaikan akibat tekanan akademik.¹

World Health Organization (WHO) melaporkan data yang cukup mengkhawatirkan mengenai tingkat aktivitas fisik penduduk dunia.² Sekitar 34% penduduk dewasa tercatat tidak mampu memenuhi standar aktivitas fisik minimal yang dianjurkan untuk menjaga kesehatan. Kelompok usia remaja dan dewasa muda justru menunjukkan angka ketidakaktifan yang paling tinggi dibandingkan kelompok

usia lainnya.³ Indonesia menghadapi tantangan serupa dengan angka prevalensi kurang gerak yang mencapai 33,5% berdasarkan data nasional. Mahasiswa Fakultas Kedokteran sering kali melampaui rata-rata waktu duduk populasi umum akibat sistem pembelajaran blok yang sangat intensif.⁴

Posisi duduk yang dilakukan selama lebih dari enam hingga delapan jam sehari memberikan beban mekanis yang berat pada tubuh. Tekanan pada tulang belakang meningkat secara drastis saat seseorang berada dalam posisi duduk dibandingkan saat berdiri tegak. Otot-otot penyangga punggung mengalami ketegangan terus-menerus tanpa adanya relaksasi yang cukup. Kondisi biomekanik yang buruk ini memicu timbulnya berbagai keluhan pada sistem muskuloskeletal. *Low Back Pain* atau nyeri punggung bawah menjadi keluhan yang paling sering dilaporkan oleh para mahasiswa calon dokter tersebut.⁴

Prevalensi nyeri punggung bawah pada mahasiswa kedokteran di berbagai wilayah Indonesia menunjukkan angka yang sangat signifikan. Beberapa studi mencatat bahwa lebih dari separuh jumlah mahasiswa dalam satu angkatan pernah mengalami gangguan nyeri punggung. Durasi duduk yang melebihi ambang batas empat jam sehari menjadi faktor risiko utama yang tidak dapat diabaikan. Ketidaktahuan mengenai prinsip ergonomi saat belajar memperparah kerusakan struktural pada jaringan lunak dan tulang belakang. Produktivitas akademik mahasiswa dapat menurun secara drastis apabila rasa nyeri ini tidak segera ditangani dengan intervensi yang tepat.⁴

Dampak dari *sedentary lifestyle* ternyata tidak hanya masalah fisik pada sistem otot dan tulang. Gangguan metabolisme tubuh menjadi ancaman serius yang sering kali tidak disadari

oleh para mahasiswa di usia muda.⁵ Kurangnya kontraksi otot secara aktif menyebabkan penurunan sensitivitas tubuh terhadap hormon insulin. Proses pengolahan gula darah menjadi terhambat sehingga kadar glukosa dalam sirkulasi darah cenderung mengalami peningkatan. Kondisi ini merupakan cikal bakal terjadinya resistensi insulin yang berujung pada penyakit diabetes tipe 2 di masa depan.⁶

Penelitian ilmiah telah membuktikan adanya hubungan yang sangat erat antara *sedentary lifestyle* dengan kenaikan kadar gula darah puasa. Mahasiswa yang jarang melakukan aktivitas fisik memiliki kecenderungan nilai laboratorium glukosa yang lebih tinggi dibandingkan rekan mereka yang aktif. Kebiasaan mengonsumsi camilan tinggi kalori sambil belajar dalam posisi duduk semakin memperburuk profil metabolik mereka. Aktivitas pasif di waktu luang seperti bermain gawai atau menonton film menjadi pilihan utama dibandingkan berolahraga. Pola hidup seperti ini menciptakan bom waktu kesehatan bagi calon tenaga medis yang seharusnya menjadi teladan gaya hidup sehat.²

Kesenjangan informasi masih ditemukan dalam literatur kesehatan mengenai dampak ganda *sedentary lifestyle*. Kebanyakan peneliti hanya memfokuskan kajian pada salah satu aspek kesehatan secara terpisah. Studi yang melihat hubungan antara perilaku kurang gerak dengan gangguan muskuloskeletal sekaligus profil gula darah dalam satu kelompok populasi masih sangat terbatas jumlahnya. Pemahaman yang menyeluruh sangat diperlukan untuk memetakan risiko kesehatan pada mahasiswa kedokteran secara akurat.

Peneliti merasa perlu melakukan kajian mendalam mengenai permasalahan ini pada lingkup institusi yang spesifik. Mahasiswa Fakultas

Kedokteran dan Ilmu Kesehatan Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara dipilih sebagai subjek dalam penelitian ini. Tujuan utama kajian ini adalah menggali korelasi antara durasi *sedentary lifestyle* dengan intensitas keluhan nyeri tubuh dan hasil pemeriksaan gula darah. Hasil penelitian ini diharapkan mampu menjadi dasar dalam penyusunan program promosi kesehatan di lingkungan universitas. Kesadaran akan bahaya duduk terlalu lama harus ditingkatkan demi menjaga kualitas hidup di masa depan.

METODE

Pada penelitian ini digunakan desain analitik observasional dengan pendekatan *cross-sectional* untuk menganalisis hubungan antarvariabel secara simultan. Fokus utama kajian diarahkan pada keterkaitan antara *sedentary lifestyle* dengan keluhan muskuloskeletal dan kadar gula darah puasa. Populasi penelitian ini mencakup seluruh mahasiswa aktif pada Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara. Pengambilan sampel dilakukan menggunakan teknik *simple random sampling* untuk mewakili sampel dari populasi yang tersedia.

Kriteria inklusi ditetapkan bagi mahasiswa aktif yang bersedia berpartisipasi serta menandatangani formulir *informed consent* secara sukarela. Kriteria eksklusi yang ketat juga diterapkan pada penelitian ini untuk mengeliminasi faktor yang dapat memengaruhi validitas data. Mahasiswa dengan riwayat trauma muskuloskeletal atau memiliki riwayat penyakit diabetes melitus tidak diikutsertakan dalam studi ini. Responden yang sedang mengonsumsi obat penurun kadar gula darah atau obat analgesik juga dikeluarkan dari daftar sampel. Mahasiswa yang berada dalam kondisi sakit akut pada saat pengambilan data

tidak dilibatkan guna menjaga objektivitas hasil pemeriksaan.

Penentuan besar sampel minimal dilakukan secara saintifik menggunakan aplikasi G*Power versi 3.1.9.6. Metode uji korelasi *Bivariate normal model* dua arah digunakan sebagai dasar perhitungan kekuatan statistik. Parameter perhitungan menetapkan nilai *effect size* sebesar 0,3 (kategori sedang), tingkat signifikansi (α) 0,05, dan kekuatan uji (*power*) 0,80 dengan hasil kalkulasi menunjukkan jumlah minimal responden yang diperlukan untuk mencapai validitas penelitian adalah sebanyak 84 orang.

Penelitian ini telah mendapatkan perizinan dari komisi etik dan pimpinan Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara. Selanjutnya dilakukan sosialisasi kepada calon responden mengenai tujuan, manfaat, serta prosedur teknis pengambilan data. Penjelasan mengenai kerahasiaan identitas dan hak-hak responden diberikan secara transparan sebelum penandatanganan lembar persetujuan. Pengumpulan data dilakukan secara terstruktur melalui pengisian kuesioner mandiri dan pemeriksaan laboratorium klinis.

Instrumen *Sedentary Behaviour Questionnaire* (SBQ) digunakan sebagai alat ukur durasi *sedentary lifestyle* responden. Kuesioner ini mengevaluasi sembilan jenis aktivitas pasif, seperti menonton televisi, bekerja menggunakan komputer, dan kegiatan rekreasi statis lainnya. Responden memberikan estimasi waktu aktivitas tersebut pada hari kerja dan akhir pekan secara terpisah. Skor total mingguan dikonversi ke dalam satuan jam dan diklasifikasikan menjadi kategori rendah, sedang, atau tinggi. SBQ telah teruji memiliki tingkat reliabilitas yang sangat mumpuni dengan nilai *Cronbach's alpha* sebesar 0,861.⁷

Identifikasi keluhan fisik dilakukan menggunakan kuesioner *Nordic Body Map* (NBM) yang menilai 27 area spesifik tubuh. Responden memberikan penilaian subjektif pada skala Likert yang mencakup kategori tidak sakit, agak sakit, sakit, dan sangat sakit. Akumulasi skor individu dikelompokkan ke dalam tingkat risiko rendah hingga sangat tinggi sesuai dengan standar yang berlaku. Validitas konstruk NBM telah terstandardisasi dengan nilai *Cronbach's alpha* mencapai 0,926.⁸

Pemeriksaan kadar gula darah puasa (GDP) dilakukan melalui pengambilan sampel darah kapiler pada ujung jari. Seluruh responden diwajibkan menjalani protokol puasa selama minimal delapan jam sebelum prosedur pemeriksaan dimulai. Pengukuran dilakukan menggunakan alat glukometer. Standar interpretasi hasil merujuk pada pedoman *American Diabetes Association* (ADA) dan Keputusan Menteri Kesehatan Republik Indonesia. Klasifikasi hasil mencakup kategori hipoglikemi, normal, dan hiperglikemi.^{9,10}

Manajemen data penelitian dikelola melalui tahapan *editing, coding*, dan *tabulating* secara sistematis. Analisis univariat digunakan untuk mendeskripsikan distribusi frekuensi karakteristik demografis serta variabel utama penelitian dan untuk analisis bivariat digunakan uji korelasi *Spearman* untuk menguji hubungan antarvariabel. Taraf signifikansi yang digunakan adalah dengan tingkat kepercayaan sebesar 95%. Perangkat lunak statistik SPSS versi 30.0 digunakan untuk memproses seluruh data guna menarik kesimpulan ilmiah yang akurat.

HASIL

Penelitian ini dilaksanakan di lingkungan Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan Universitas

Muhammadiyah Sumatera Utara sebagai institusi basis subjek. Pelaksanaan studi telah mendapatkan persetujuan etik dari Komisi Etik Penelitian Kesehatan dengan nomor registrasi 1675/KEPK/FKUMSU/2025. Peneliti menjamin seluruh aspek kerahasiaan data serta keamanan partisipan selama proses pengambilan sampel berlangsung. Prosedur administratif ini memastikan bahwa setiap langkah penelitian telah mematuhi prinsip deklarasi Helsinki mengenai etika penelitian pada manusia.

Pengumpulan data primer dilakukan dalam rentang waktu singkat, yakni mulai tanggal 06 Oktober 2025 hingga 11 Oktober 2025. Jumlah responden yang berhasil dikumpulkan secara lengkap berjumlah 95 mahasiswa. Angka ini telah melampaui ambang batas minimal sampel yang ditetapkan sebelumnya melalui kalkulasi *G*Power*, yaitu sebanyak 84 responden. Kelebihan jumlah sampel sebesar 13,1% yaitu sebanyak 95 responden, ini bertujuan untuk memperkuat validitas hasil serta meminimalkan dampak jika terdapat data yang tidak terdistribusi secara normal.

Responden dalam penelitian ini memiliki latar belakang yang cukup bervariasi dari aspek angkatan dan jenis kelamin. Distribusi profil responden dirangkum secara mendetail untuk memberikan gambaran mengenai komposisi populasi yang terlibat.

Tabel 1. Distribusi Frekuensi dan Persentase Karakteristik Responden

Karakteristik	Kategori	n	%
Jenis Kelamin	Perempuan	72	75,8%
	Laki-laki	23	24,2%
Angkatan	2022	35	36,8%
	2023	24	25,3%
	2024	36	37,9%
Total		95	100%

Data pada tabel di atas menunjukkan dominasi yang sangat kuat dari kelompok berjenis kelamin perempuan, yakni mencapai 75,8% dari

total sampel. Fenomena ini merefleksikan tren umum pada pendidikan kedokteran di Indonesia yang cenderung didominasi oleh mahasiswi. Karakteristik angkatan menunjukkan distribusi yang relatif merata di antara angkatan 2022, 2023, dan 2024. Mahasiswa angkatan 2024 merupakan kelompok terbesar dengan proporsi 37,9%, diikuti oleh angkatan 2022 sebesar 36,8%, dan angkatan 2023 sebesar 25,3%. Variasi angkatan ini memungkinkan peneliti untuk melihat profil *sedentary lifestyle* pada berbagai tingkat beban akademik yang berbeda.

Tabel 2. Distribusi Frekuensi dan Persentase *Sedentary Lifestyle*

Kategori <i>Sedentary Lifestyle</i>	n	%
<i>Sedentary</i> Rendah	43	45,3%
<i>Sedentary</i> Sedang	17	17,9%
<i>Sedentary</i> Tinggi	35	36,8%
Total	95	100%

Hasil analisis data menunjukkan bahwa tingkat *sedentary lifestyle* pada mahasiswa kedokteran memiliki sebaran yang cukup kontras. Kelompok dengan tingkat *sedentary* rendah mencatatkan angka tertinggi dengan jumlah 43 responden (45,3%). Angka ini menunjukkan bahwa sebagian mahasiswa masih berupaya mempertahankan aktivitas fisik di sela kesibukan mereka. Kelompok dengan tingkat *sedentary* tinggi menempati posisi kedua dengan proporsi yang signifikan, yakni 36,8%. Temuan ini merupakan peringatan penting bagi pemangku kebijakan kampus. Mahasiswa pada kelompok tinggi menghabiskan waktu lebih dari 81,5 jam per minggu dalam posisi duduk atau tidak aktif. Kondisi tersebut sangat berpotensi memicu berbagai gangguan kesehatan jangka panjang jika tidak dilakukan intervensi berupa edukasi aktivitas fisik secara rutin.

Tabel 3. Distribusi Frekuensi dan Persentase Keluhan Muskuloskeletal

Kategori Keluhan Muskuloskeletal	n	%
Rendah	41	43,2%
Sedang	54	56,8%
Tinggi	0	0%
Total	95	100%

Mayoritas mahasiswa kedokteran berada pada kategori keluhan muskuloskeletal tingkat sedang dengan persentase sebesar 56,8%. Tidak ditemukan responden yang masuk dalam kategori keluhan tingkat tinggi pada saat pengambilan data dilakukan. Fakta ini mengindikasikan bahwa hampir seluruh mahasiswa mengalami ketidaknyamanan fisik pada derajat tertentu akibat aktivitas akademik mereka. Rasa nyeri yang bersifat moderat ini sering kali diabaikan oleh mahasiswa karena dianggap sebagai konsekuensi logis dari proses belajar. Penanganan yang tidak tepat terhadap keluhan tingkat sedang dapat berkembang menjadi nyeri kronis yang mengganggu kualitas hidup di masa depan.

Tabel 4. Rerata Keluhan Muskuloskeletal Berdasarkan Lokasi

Bagian Tubuh	Mean
Pinggang	3,01
Punggung	2,72
Pergelangan tangan kanan	2,62
Leher bawah	2,43
Tangan kanan	2,26
Pergelangan tangan kiri	2,24
Betis kiri	2,24
Lengan bawah kanan	2,23
Bahu kanan	2,22
Pergelangan kaki kiri	2,21
Lengan bawah kiri	2,21
Betis kanan	2,13
Lengan atas kanan	2,05
Bahu kiri	2,03
Pergelangan kaki kanan	1,80
Lengan atas kiri	1,36
Leher atas	1,32
Kaki kiri	1,21
<i>Buttock</i>	1,19
Lutut kiri	1,12
Paha kanan	1,12
Siku kiri	1,08
Lutut kanan	1,08
Siku kanan	1,06
Paha kiri	1,02
Bottom	1,02

Pinggang menjadi area tubuh dengan skor keluhan tertinggi ($mean=3,01$) di antara seluruh titik yang diamati. Posisi duduk statis dalam durasi lama menyebabkan beban kompresi pada diskus intervertebralis area lumbal meningkat tajam. Punggung dan pergelangan tangan kanan juga mencatatkan skor yang tinggi masing-masing sebesar 2,72 dan 2,62. Tingginya angka keluhan pada pergelangan tangan kanan berkaitan erat dengan penggunaan gawai dan komputer untuk mengerjakan tugas akademik. Area tubuh bagian bawah seperti paha dan lutut menunjukkan skor yang paling rendah. Fenomena ini memperkuat asumsi bahwa beban kerja statis mahasiswa lebih banyak berdampak pada poros tulang belakang dan ekstremitas atas.

Tabel 5. Distribusi Nilai Minimum dan Maksimum Kadar Gula Darah

Jumlah Responde n	KGDP Minimum	KGDP Maksimu m	Mean
95	71	119	92

Hasil pemeriksaan menunjukkan nilai rerata kadar gula darah puasa responden berada pada angka 92 mg/dL. Nilai tersebut secara umum masih masuk dalam kategori fisiologis atau normal. Nilai maksimum yang ditemukan mencapai 119 mg/dL yang sudah melampaui ambang batas normal dan masuk dalam kategori Hiperglikemi. Tidak ada responden yang terdeteksi berada pada kondisi hipoglikemia klinis (di bawah 70 mg/dL). Sebaran data ini menunjukkan adanya variasi profil glikemik yang cukup lebar di antara mahasiswa yang memiliki *sedentary lifestyle*.

Tabel 6. Distribusi Frekuensi dan Persentase Kadar Gula Darah

Kadar Gula Darah Puasa	(n)	%
Normal	70	73,7%
Hiperglikemia	25	26,3%
Total	95	100%

Sekitar 26,3% responden memiliki kadar gula darah yang sudah berada di atas batas normal. Kelompok ini secara medis dikategorikan sebagai hiperglikemi yang memerlukan perhatian khusus dalam hal nutrisi dan aktivitas fisik. Tingginya angka hiperglikemi pada kelompok usia muda (mahasiswa) merupakan temuan yang sangat mengkhawatirkan. Kondisi ini sering kali tidak bergejala sehingga penderita tidak menyadari adanya ancaman penyakit metabolik kronis. *sedentary lifestyle* diyakini menjadi kontributor utama dalam menurunkan sensitivitas insulin pada populasi mahasiswa ini.

2. Analisis Bivariat: Hubungan Antarvariabel

Tabel 7. Tabulasi Silang *Sedentary Lifestyle* dan Keluhan Muskuloskeletal

<i>Sedentary Lifestyle</i>	Keluhan Muskuloskeletal Rendah	Keluhan Muskuloskeletal Sedang	Total
Rendah	30 (73,2%)	13 (24,1%)	43 (45,3%)
Sedang	6 (14,6%)	11 (20,4%)	17 (17,9%)
Tinggi	5 (12,2%)	30 (55,6%)	35 (36,8%)
Total	41 (43,2%)	54 (56,8%)	95 (100%)

Kelompok mahasiswa dengan *sedentary lifestyle* tinggi didominasi oleh keluhan muskuloskeletal tingkat sedang (55,6%). Sebaliknya, responden dengan *sedentary lifestyle* rendah mayoritas hanya mengalami keluhan fisik tingkat rendah (73,2%). Kecenderungan ini secara visual menunjukkan adanya pola linear antara peningkatan waktu duduk dengan peningkatan intensitas nyeri.

Tabel 8. Hubungan *Sesentary Lifestyle* dengan Keluhan Muskuloskeletal

Variabel	n	Koefisien Korelasi (r)	Nilai p	Keterangan
<i>Sedentary Lifestyle</i> dengan Keluhan Muskuloskeletal	95	0,509	< 0,001	Positif Signifikan

Uji korelasi *Spearman* menghasilkan nilai $p < 0,001$ yang berarti terdapat hubungan yang sangat signifikan secara statistik. Nilai

koefisien korelasi (r) sebesar 0,509 mengindikasikan kekuatan hubungan berada pada kategori sedang. Arah korelasi yang bernilai positif menunjukkan hubungan searah yang konsisten. Semakin lama durasi mahasiswa melakukan *sedentary lifestyle*, maka semakin berat pula keluhan nyeri pada otot dan tulang yang mereka rasakan. Temuan ini menegaskan bahwa *sedentary lifestyle* merupakan faktor predisposisi utama terjadinya gangguan muskuloskeletal pada mahasiswa kedokteran.

Tabel 9. Tabulasi silang *Sesentary Lifestyle* dengan Kadar Gula Darah

<i>Sedentary Lifestyle</i>	Kadar Gula Darah Puasa Normal	Kadar Gula Darah Puasa Prediabetes	Total
Rendah	37 (38,9%)	6 (6,3%)	43 (45,3%)
Sedang	15 (15,8%)	2 (2,1%)	17 (17,9%)
Tinggi	18 (18,9%)	17 (17,9%)	35 (36,8%)
Total	70 (73,7%)	25 (26,3%)	95 (100%)

Data menunjukkan bahwa respondendengan tingkat *sedentary lifestyle* tinggi memiliki proporsi prediabetes yang jauh lebih besar (17,9%) dibandingkan kelompok lainnya. Mahasiswa yang lebih aktif secara fisik cenderung mampu mempertahankan kadar gula darah dalam batas normal. Aktivitas otot saat bergerak berperan penting dalam memicu penyerapan glukosa dari sirkulasi darah.

Tabel 10. Hubungan *Sesentary Lifestyle* dengan Kadar Gula Darah

Variabel	n	Koefisien Korelasi (r)	Nilai p	Keterangan
<i>Sedentary Lifestyle</i> dengan Kadar Gula Darah Puasa	95	0,342	< 0,001	Positif Signifikan

Nilai signifikansi yang diperoleh sebesar $p < 0,001$ menunjukkan adanya hubungan yang bermakna antara *sedentary lifestyle* dengan kenaikan kadar gula darah puasa. Koefisien korelasi sebesar 0,342 menunjukkan kekuatan hubungan yang berada pada tingkat lemah. Meskipun kekuatannya lemah, arah hubungan positif tetap

membuktikan bahwa *sedentary lifestyle* berkontribusi terhadap kenaikan kadar gula darah. Hubungan ini menjadi dasar ilmiah yang kuat bagi mahasiswa kedokteran untuk segera mengubah pola hidup demi mencegah risiko diabetes melitus di masa depan.

PEMBAHASAN

Analisis Hubungan *Sedentary Lifestyle* dengan Keluhan Muskuloskeletal

Hasil analisis statistik dalam penelitian ini membuktikan adanya hubungan positif yang signifikan antara tingkat *sedentary lifestyle* dengan keluhan muskuloskeletal pada mahasiswa Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara. Nilai koefisien korelasi sebesar 0,509 menunjukkan kekuatan hubungan berada pada kategori sedang. Temuan ini mengindikasikan bahwa peningkatan durasi *sedentary lifestyle* secara linear berbanding lurus dengan peningkatan intensitas gangguan pada sistem otot dan tulang. Mahasiswa yang menghabiskan waktu lebih lama dalam posisi statis melaporkan keluhan fisik yang lebih berat dibandingkan rekan mereka yang memiliki tingkat aktivitas lebih tinggi.¹¹

Data deskriptif melalui instrumen *Nordic Body Map* memperlihatkan bahwa pinggang merupakan area tubuh dengan tingkat keluhan tertinggi di antara seluruh responden. Punggung dan pergelangan tangan kanan menempati urutan berikutnya dalam daftar area anatomis yang paling terdampak oleh durasi duduk yang lama. Dominasi keluhan pada area pinggang mencerminkan adanya beban mekanis yang ekstrem pada segmen tulang belakang bagian bawah selama aktivitas *sedentary lifestyle* berlangsung. Kondisi ini secara fisiologis berkaitan erat dengan peningkatan tekanan intradiskal pada diskus intervertebralis di area lumbal. Tekanan pada struktur tulang belakang

meningkat secara drastis saat individu duduk dengan postur tubuh yang membungkuk dibandingkan saat posisi berdiri tegak.¹²

Mekanisme biomekanik menjelaskan bahwa durasi *sedentary lifestyle* selama 1,5 hingga 5 jam meningkatkan risiko gangguan muskuloskeletal hingga 2,35 kali lipat. Aliran darah pada otot-otot penyangga punggung dan panggul mengalami penurunan signifikan selama posisi duduk statis berlangsung. Penurunan sirkulasi darah menyebabkan suplai oksigen ke jaringan otot menjadi terhambat atau mengalami kondisi hipoksia jaringan. Akumulasi sisa metabolisme berupa asam laktat serta mediator inflamasi seperti prostaglandin memicu sensasi nyeri dan kekakuan otot yang persisten. Fenomena ini menjelaskan mengapa keluhan nyeri punggung bawah (*low back pain*) menjadi manifestasi klinis yang paling dominan pada populasi mahasiswa kedokteran yang terpapar *sedentary lifestyle*.

Temuan penelitian ini memperkuat hasil studi sebelumnya yang dilakukan oleh Laeto pada mahasiswa Fakultas Kedokteran Universitas Sriwijaya. Studi tersebut melaporkan bahwa hampir separuh dari total responden mengalami nyeri muskuloskeletal kategori sedang hingga tinggi, terutama pada area punggung bawah, leher, dan bahu. Peningkatan penggunaan perangkat elektronik seperti laptop selama proses perkuliahan blok menjadi pemicu utama beban statis otot dalam durasi *sedentary lifestyle* yang panjang. Keseragaman hasil ini menegaskan bahwa beban akademik yang tinggi di institusi kedokteran memiliki dampak fisik yang konsisten di berbagai wilayah melalui pola hidup yang tidak aktif.

Penelitian Salsabila di Universitas Jember juga memberikan dukungan terhadap data yang ditemukan

dalam studi ini. Mayoritas mahasiswa di institusi tersebut melaporkan gangguan pada area pinggang, punggung, dan leher atas akibat *sedentary lifestyle* yang dominan. Ketegangan otot kronis (*strain*) serta keregangan ligamentum (*sprain*) merupakan konsekuensi patofisiologis dari posisi duduk yang tidak ergonomis dalam waktu lama. Kontraksi otot yang terus-menerus tanpa adanya fase relaksasi memicu kelelahan jaringan ikat yang pada akhirnya menurunkan produktivitas belajar mahasiswa secara keseluruhan.¹²

Keluhan pada pergelangan tangan kanan dalam penelitian ini berkaitan erat dengan aktivitas mengetik dan penggunaan tetikus secara repetitive selama durasi *sedentary lifestyle*. Gerakan tangan dominan yang bersifat statis-berulang menyebabkan kontraksi otot fleksor tanpa jeda istirahat yang memadai bagi jaringan. Kondisi ini memicu mikrotrauma pada struktur tendon dan saraf di area pergelangan tangan mahasiswa. Pembengkakan jaringan lunak yang terjadi dapat menekan saraf medianus yang secara klinis sering berkembang menjadi gejala *Carpal Tunnel Syndrome*. Risiko keluhan *repetitive strain injury* meningkat secara signifikan pada individu yang menjalani *sedentary lifestyle* melebihi durasi enam jam per hari secara berturut-turut.¹²

Komposisi tubuh dan aktivitas fisik yang rendah juga berperan dalam memodulasi mekanisme persepsi nyeri melalui jalur hormonal pada pelaku *sedentary lifestyle*. Kurangnya aktivitas fisik memicu akumulasi jaringan adiposa yang bersifat pro-inflamasi di dalam tubuh. Jaringan lemak tersebut menyintesis hormon leptin yang memiliki peran sentral dalam mekanisme transmisi sinyal nyeri di sistem saraf pusat. Individu dengan *sedentary lifestyle* tingkat tinggi memiliki ambang batas nyeri yang cenderung lebih rendah akibat pengaruh

mediator kimiawi dari jaringan lemak tersebut. Hal ini menjelaskan mengapa mahasiswa dengan tingkat aktivitas rendah lebih rentan merasakan nyeri muskuloskeletal dibandingkan mereka yang memiliki gaya hidup aktif.¹³

Pola aktivitas mahasiswa kedokteran yang didominasi oleh kegiatan belajar mandiri dalam posisi duduk menempatkan mereka sebagai kelompok berisiko tinggi. Intervensi sederhana berupa edukasi mengenai peregangan aktif selama lima menit setiap dua jam sangat disarankan untuk mengurangi dampak *sedentary lifestyle*. Pengaturan postur duduk yang ergonomis serta penggunaan peralatan pendukung belajar yang memadai harus menjadi perhatian utama pihak fakultas. Hasil penelitian ini memberikan landasan ilmiah bagi pengembangan program promotif dan preventif guna menjaga kesehatan fisik mahasiswa yang rentan terhadap dampak negatif *sedentary lifestyle*.¹⁴

2. Analisis Hubungan *Sedentary Lifestyle* dengan Kadar Gula Darah Puasa

Uji korelasi *Spearman* dalam penelitian ini menunjukkan adanya hubungan positif yang signifikan antara tingkat *sedentary lifestyle* dengan kadar gula darah puasa. Nilai koefisien korelasi sebesar menunjukkan kekuatan hubungan berada pada kategori lemah, namun secara statistik hubungan tersebut tetap bermakna secara signifikan. Hubungan searah ini membuktikan bahwa kecenderungan peningkatan durasi *sedentary lifestyle* berkaitan dengan kenaikan nilai glukosa darah puasa pada populasi mahasiswa. Korelasi yang lemah ini kemungkinan dipengaruhi oleh variabel eksternal lain yang tidak dikendalikan secara ketat, seperti pola asupan nutrisi harian dan faktor genetik responden.

Hasil penelitian ini sejalan dengan temuan Li yang mengaitkan

durasi *sedentary lifestyle* lebih dari delapan jam per hari dengan peningkatan risiko diabetes melitus tipe 2.¹⁵ Studi lain oleh Ressa pada kelompok remaja juga menunjukkan bahwa durasi *sedentary lifestyle* yang tinggi menjadi prediktor kuat bagi peningkatan risiko gangguan metabolik kronis. Ambarita dalam penelitiannya turut mengonfirmasi bahwa individu yang melakukan *sedentary lifestyle* memiliki risiko prediabetes yang jauh lebih tinggi dibandingkan individu aktif. Data-data tersebut secara kolektif menunjukkan bahwa dampak metabolik dari *sedentary lifestyle* bersifat universal dan dapat bermanifestasi pada berbagai rentang usia, termasuk mahasiswa.¹⁶

Mekanisme fisiologis yang mendasari fenomena ini berkaitan dengan gangguan homeostasis glukosa pada jaringan otot rangka akibat *sedentary lifestyle*. Otot rangka merupakan jaringan utama yang bertanggung jawab atas mayoritas pengambilan glukosa pasca makan melalui stimulasi hormon insulin. Kondisi duduk dalam waktu lama meminimalkan kontraksi otot-otot besar pada bagian ekstremitas bawah mahasiswa. Minimnya kontraksi ini secara langsung menghambat proses translokasi transporter glukosa (*GLUT4*) menuju membran sel otot. Tanpa adanya mobilisasi *GLUT4*, glukosa darah tidak dapat masuk ke dalam sel secara efisien sehingga kadarnya tetap tinggi di dalam sirkulasi.^{17,18}

Rendahnya aktivitas metabolisme sel otot pada pelaku *sedentary lifestyle* menyebabkan penurunan ekspresi protein penting dalam jalur persinyalan insulin. Penurunan fungsi protein-protein tersebut mengakibatkan tubuh membutuhkan kadar insulin yang lebih tinggi untuk mencapai respons metabolik yang normal. Kondisi ini merupakan tahap awal dari penurunan

sensitivitas insulin yang secara klinis dikenal sebagai resistensi insulin. *Sedentary lifestyle* juga terbukti menghambat ekspresi faktor transkripsi yang mengatur pembentukan mitokondria di dalam sel. Penurunan faktor tersebut mengakibatkan kapasitas oksidatif sel menurun sehingga proses pemecahan glukosa dan lemak di dalam tubuh menjadi tidak optimal.¹⁹

Sedentary lifestyle yang dilakukan secara kronis memicu disfungsi mitokondria dan penumpukan lipid toksik intramuskular di dalam jaringan otot. Akumulasi lipid toksik ini mengaktifkan enzim-enzim tertentu yang secara langsung menghambat jalur penerimaan sinyal insulin di tingkat seluler. Hambatan tersebut memperparah kegagalan transportasi glukosa sehingga kadar glukosa darah tetap berada di atas ambang normal. Kurangnya kontraksi otot juga berkontribusi pada peningkatan sintesis trigliserida yang merugikan kesehatan pembuluh darah. Keadaan ini memicu produksi stres oksidatif yang dapat merusak struktur seluler dan mempercepat proses penuaan dini pada sel tubuh.¹⁹

Stres oksidatif dan akumulasi lipid pada individu dengan *sedentary lifestyle* memicu aktivasi jalur inflamasi kronis di dalam tubuh. Aktivasi jalur ini meningkatkan produksi sitokin pro-inflamasi yang kemudian dilepaskan ke dalam sirkulasi darah sistemik. Sitokin-sitokin tersebut mengganggu efektivitas reseptor insulin baik di jaringan otot rangka maupun di organ hati responden. Tubuh merespons kondisi ini melalui mekanisme kompensasi dengan meningkatkan produksi insulin secara berlebihan. Namun, mekanisme kompensasi ini akan mengalami kegagalan seiring berjalannya waktu dan berkembang menjadi kondisi penyakit metabolik yang lebih serius.¹⁹

Temuan dalam penelitian ini memperkuat data ilmiah yang

menyatakan adanya hubungan bermakna antara durasi duduk lama dengan kenaikan gula darah puasa. Studi pada populasi remaja menunjukkan bahwa meskipun skor risiko penyakit kronis masih rendah, terdapat tren kenaikan glukosa yang konsisten dengan durasi *sedentary lifestyle*.²⁰ Fakta ini membuktikan bahwa gangguan metabolisme glukosa akibat gaya hidup pasif telah dimulai sejak usia mahasiswa. Lingkungan akademik dengan tuntutan belajar yang tinggi menciptakan risiko metabolik yang serupa dengan lingkungan kerja kantor yang bersifat statis.²

Penelitian di institusi pendidikan tinggi lainnya menunjukkan hasil yang relevan, di mana ditemukan kelompok prediabetes yang berkaitan erat dengan *sedentary lifestyle*.²¹ Hal ini menegaskan bahwa mahasiswa kedokteran tidak kebal terhadap ancaman penyakit metabolik meskipun memiliki tingkat literasi kesehatan yang baik. Lingkungan pendidikan tinggi kedokteran sering kali menciptakan kondisi yang kontradiktif antara pengetahuan kesehatan teoretis dengan praktik gaya hidup harian mahasiswa. Mahasiswa cenderung terjebak dalam rutinitas *sedentary lifestyle* demi mengejar pencapaian akademik yang kompetitif di lingkungan kampus.

Upaya preventif untuk mengendalikan kadar gula darah harus dimulai dengan pengurangan durasi *sedentary lifestyle* secara konsisten. Mahasiswa sangat disarankan untuk melakukan gerakan ringan setiap tiga puluh menit waktu duduk guna mengaktifkan kembali transporter glukosa di dalam sel otot. Penggunaan tangga sebagai alternatif pengganti lift serta berjalan kaki saat jam istirahat merupakan langkah praktis yang dapat diterapkan. Modifikasi gaya hidup sederhana ini terbukti efektif dalam memperbaiki profil glikemik dan mencegah komplikasi metabolik jangka

panjang akibat *sedentary lifestyle*. Pihak universitas diharapkan dapat menyediakan fasilitas yang mendukung aktivitas fisik ringan di sela-sela jadwal perkuliahan yang padat.^{17,22}

Keterbatasan dalam penelitian ini perlu diperhatikan secara cermat dalam menginterpretasi hasil akhir penelitian ini. Pengukuran kadar gula darah puasa hanya dilakukan sebanyak satu kali sehingga tidak menggambarkan fluktuasi glikemik dalam jangka panjang. Peneliti tidak melakukan kontrol ketat terhadap variabel perancu lainnya seperti pola asupan nutrisi harian, indeks massa tubuh, dan tingkat stres psikis responden. Kualitas tidur serta riwayat keluarga dengan penyakit metabolik juga merupakan faktor penting yang dapat memengaruhi metabolisme glukosa secara keseluruhan. Penggunaan sampel darah kapiler memiliki tingkat akurasi yang sedikit berbeda jika dibandingkan dengan pemeriksaan darah vena standar laboratorium. Penelitian selanjutnya diharapkan dapat mengintegrasikan variabel-variabel tersebut untuk memberikan gambaran yang lebih komprehensif mengenai dampak *sedentary lifestyle* pada kesehatan.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian mengenai hubungan *sedentary lifestyle* dengan keluhan muskuloskeletal dan kadar gula darah puasa pada mahasiswa Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara, dapat disimpulkan bahwa sebagian besar responden masuk dalam kategori *sedentary lifestyle* tingkat rendah. Meskipun demikian, tingkat keluhan muskuloskeletal yang paling banyak dialami responden berada pada kategori sedang, dengan bagian tubuh yang paling sering dikeluhkan adalah area pinggang. Di sisi lain,

rata-rata kadar gula darah puasa dari seluruh responden ditemukan masih berada dalam batas normal, yaitu kurang dari 100 mg/dL.

Secara statistik, hasil penelitian ini menunjukkan adanya hubungan yang signifikan antara tingkat *sedentary lifestyle* dengan keluhan muskuloskeletal, yang dibuktikan dengan nilai koefisien korelasi $r = 0,509$ dan $p < 0,001$; hal ini mengindikasikan bahwa semakin tinggi tingkat gaya hidup sedenter, maka semakin tinggi pula keluhan muskuloskeletal yang dialami. Selain itu, terdapat pula hubungan yang signifikan antara tingkat *sedentary lifestyle* dengan kadar gula darah puasa dengan nilai koefisien korelasi $r = 0,243$ dan $p = 0,018$, yang menunjukkan bahwa peningkatan tingkat *sedentary lifestyle* cenderung diikuti dengan peningkatan kadar gula darah puasa pada responden.

DAFTAR PUSTAKA

1. Koswara J, Machrina Y, Lubis M, Amelia R. Hubungan Durasi dan Postur Duduk Terhadap Keluhan Low Back Pain pada Mahasiswa Kedokteran. *Scripta Score Scientific Medical Journal*. 2024;5(2):90-97. doi:10.32734/scripta.v5i2.14906
2. Chriswinda A, Mare B, Prasetyani AG. The Relationship Between Sedentary Lifestyle and Blood Glucose Levels in Nursing Students. *Jurnal Keperawatan Suaka Insan (JKSI)*. 2022;7(2).
3. Karaeng W. *Hubungan Perilaku Sedenter Dengan Nyeri Muskuloskeletal Pada Mahasiswa Yang Mengikuti Perkuliahan Sistem Blok*. Universitas Hasanuddin Makassar; 2021.
4. Somantri NAF, Hayati A, Asnawati, Noor Z, Fakhurrazy. Hubungan Posisi dan Lama Duduk Selama

- Perkuliahan Terhadap Keluhan Low Back Pain Mekanik. *Homeostasis*. 2021;6.
5. Damayanti LS. The Impact of Sedentary Behavior on Blood Glucose Levels in Type 2 Diabetes Mellitus Patients: A Literature Review. *Journal of Evidence-based Nursing and Public Health*. 2025;2(1). doi:10.61511/JEVNAH.V2I1.2025.1735
 6. Andersson DP, Kerr AG, Dahlman I, Rydén M, Arner P. Relationship Between a Sedentary Lifestyle and Adipose Insulin Resistance. *Diabetes*. 2023;72(3):316-325. doi:10.2337/DB22-0612
 7. Musta WP. *Hubungan Pengetahuan, Kesehatan Fisik, Dan Kesehatan Mental Dengan Tingkat Aktivitas Sedentary Mahasiswa Pada Masa Pandemi COVID-19 Di Kota Makassar*. Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar; 2022.
 8. Dewi NF. Identifikasi Risiko Ergonomi dengan Metode Nordic Body Map terhadap Perawat Poli RS X. *Jurnal Sosial Humaniora Terapan*. 2020;2(2):15.
 9. Kementrian Kesehatan. *Keputusan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor HK.01.07/MENKES/2009/2024 tentang Pedoman Nasional Pelayanan Klinis Tata Laksana Diabetes Melitus pada Anak*. Kementrian Kesehatan RI; 2024.
 10. Diabetes Diagnosis & Tests | ADA. Accessed August 25, 2025. <https://diabetes.org/about-diabetes/diagnosis>
 11. Hutasuht RO, Lintong F, Rumampuk JF. Hubungan Lama Duduk Terhadap Keluhan Nyeri Punggung Bawah. *eBiomedik*. 2021;9(2):160-165. doi:10.35790/ebm.9.2.2021.31808
 12. Mardiyanti F. Pengukuran Risiko Kerja dan Keluhan Muskuloskeletal Pada Pekerja Pengguna Komputer. *Journal of Innovation Research and Knowledge*. 2021;1(3).
 13. Hasbi A, Laeto AB, William JA, Febri ZE, Santoso B. Hubungan Komposisi Tubuh dan Tingkat Aktivitas Fisik dengan Kejadian Nyeri Muskuloskeletal Pada Pekerja Minimarket. *Assyifa Jurnal Ilmu Kesehatan*. 2025;3(1):18-30. <http://assyifa.forindpress.com/index.php/assyifa/index>
 14. Ismayenti L, Wardani TL. Program Peregangan di Tempat Kerja untuk Mengurangi Keluhan Muskuloskeletal Pekerja Sektor Informal. *Journal of Industrial Hygiene and Occupational Health*. 2022;7(1):94. doi:10.21111/jihoh.v7i1.8753
 15. Julliyana R, Sopiah P, Rosyda R. The Association of Sedentary lifestyle with Diabetes Mellitus Risk Level in Adolescents. *Jurnal. Keperawatan Florence Nightingale*. 2024;7(1):116-123. doi:10.52774/JKFN.V7I1.154
 16. Ambarita DDL, Prabawati D, Hidayah A. Hubungan Gaya Hidup Sedentary Terhadap Kejadian Tinggi Prediabetes di Wilayah Kerja Puskesmas Johar Baru. *Jurnal Ilmiah Kesehatan Stikes Hang Tuah Surabaya*. 2022;17(1).
 17. Rahman MA. Hubungan Sedentary Lifestyle Terhadap Kadar Gula Darah Puasa Pada Mahasiswa Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Surabaya. Published online April 4, 2024.
 18. Machrina Y. *Pengaruh Berbagai Model Latihan Terhadap Ekspresi Gen Insr, Reseptor Insulin Otot Skeletal, Resistensi Insulin Dan Kadar Gula Darah Pada Tikus Wistas Model Diabetes Melitus Tipe 2*. Universitas Sumatera Utara; 2019.
 19. Franssen WMA, Nieste I, Verboven K, Eijnde BO. Sedentary Behaviour and Cardiometabolic Health: Integrating the Potential Underlying Molecular Health Aspects. *Metabolism*. 2025;170. doi:10.1016/j.metabol.2025.156320

20. Shafira NNA, Enis RN, Puspasari A, Maharani C, Tarawifa S. Sedentary Lifestyle: Skrining Potensi Risiko Kesehatan Pada Civitas Akademika Universitas Jambi Tahun 2024. *MEDIC*. 2024;7(2).
21. Salim MN, Khasanah U, Sunaryo A, et al. Hubungan Gaya Hidup Sedentary Dengan Risiko Diabetes Melitus Tipe 2 Pada Siswa SMA Negeri 8 Kota Cirebon. *JUKEJ*: *Jurnal Kesehatan Jompa*. 2025;4(4):2830-5744.
22. Physical activity. Accessed November 24, 2025. <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/physical-activity>