

ARTIKEL PENELITIAN

Hubungan Obesitas Sentral dan Aktivitas Fisik dengan Diabetes Melitus Tipe 2 pada Pasien Prolanis di Klinik Iman Medan Tahun 2025

Desyka Nur Syafitri¹, Mila Trisna Sari², Shahrul Rahman³, Fardella Lufiana⁴

¹ Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara

² Departemen Ilmu Kesehatan Masyarakat, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara

³ Departemen Penyakit Dalam, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara

⁴ Departemen Anatomi, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara

Email korespondensi: desykanur13@gmail.com

Abstrak: Pendahuluan: Diabetes melitus tipe 2 adalah satu diantara beberapa penyakit kronik yang total kasusnya terus bertambah di Indonesia. Faktor risiko seperti obesitas sentral dan rendahnya aktivitas fisik diyakini berperan dalam peningkatan kejadian penyakit ini terutama di kalangan anggota Program Pengelolaan Penyakit Kronis (PROLANIS). Tujuan pada studi kali ini ialah guna menganalisis hubungan antara obesitas sentral dan aktivitas fisik dengan diabetes melitus tipe 2 pada pasien PROLANIS di Klinik Iman Medan tahun 2025. **Metode:** Observasional analitik menggunakan pendekatan *cross sectional*. Sejumlah 50 responden ditetapkan dengan kriteria inklusi dan eksklusi. Data diambil dengan cara pemeriksaan lingkar pinggang dan kuesioner *Global Physical Activity Questionnaire* (GPAQ). Analisis bivariat dilakukan menggunakan uji korelasi koefisien kontingensi dan *rank spearman*. **Hasil:** Karakteristik responden paling banyak berusia 60-69 tahun sebanyak 16 orang (32%) dan berjenis kelamin perempuan sebanyak 37 orang (74%). Sebanyak 37 orang (74%) responden mengalami obesitas sentral dan 27 orang (54%) dengan aktivitas fisik ringan. Terdapat hubungan yang signifikan antara obesitas sentral dan diabetes melitus tipe 2 (p-value 0.001 dan koefisien kontingensi 0,421). Aktivitas fisik juga menunjukkan hubungan bermakna dengan diabetes melitus tipe 2 (p-value 0.046 dan koefisien *spearman* 0.284). **Kesimpulan:** Terdapat hubungan antara obesitas sentral dan aktivitas fisik dengan diabetes melitus tipe 2 pada pasien PROLANIS di Klinik Iman Medan tahun 2025.

Kata Kunci: Obesitas Sentral, Aktivitas Fisik, Diabetes Melitus Tipe 2, PROLANIS

PENDAHULUAN

Diabetes melitus tipe 2 merupakan penyakit yang termasuk dalam golongan gangguan

metabolik dengan ciri kadar glukosa/gula darah lebih dari batas normal, faktor pemicunya karena dari kerja insulin, sekresi

insulin atau keduanya. Faktor risiko yang seringkali dihubungkan dengan diabetes melitus tipe 2 antara lain kelebihan massa tubuh atau obesitas, dislipidemia, hipertensi, aktivitas fisik yang kurang, konsumsi makanan yang mengandung tinggi glukosa, jenis kelamin, ras atau etnis, usia, riwayat diabetes melitus gestasional serta keluarga yang mempunyai riwayat diabetes melitus. Obesitas sentral adalah salah satu risiko dari diabetes melitus tipe 2. Kasus obesitas sentral pada kasus diabetes melitus tipe 2 lumayan tinggi begitu juga dengan diabetes melitus tipe 2 dan masalah toleransi glukosa pada kasus obesitas sentral seringkali ditemukan. Di samping obesitas sentral, aktivitas fisik juga termasuk faktor risiko dari diabetes melitus tipe 2. Tingkat aktivitas fisik yang rendah bisa berperan pada peningkatan kejadian diabetes melitus tipe 2 (1,2).

International Federation Diabetes (IDF) memaparkan bahwa total individu dengan diabetes melitus pada tahun 2011 di dunia sejumlah 366 juta penderita, Asia Tenggara 71,4 juta penderita dan di Indonesia 7,3 juta penderita. Angka ini kemudian mengalami peningkatan pada tahun 2021 yaitu di dunia mencapai 536 juta penderita, di Asia Tenggara 90,2 juta penderita serta di Indonesia 19,5 juta penderita. Pada tahun 2030 IDF menaksir total penderita diabetes melitus akan terus mengalami peningkatan yaitu di dunia dengan 642,8 juta penderita, Asia Tenggara 113,3 juta penderita dan Indonesia 23,3 juta penderita (3).

Berdasarkan sumber dari studi Riset Kesehatan Dasar (RISKESDAS) tahun 2013 jumlah total kasus diabetes melitus berdasar dari diagnosis yang dilakukan dokter pada masyarakat dengan semua umur di Provinsi Sumatera Utara yaitu sebanyak 1,8% dan di Kota Medan sebanyak 2,7% (4,5). Sedangkan pada tahun 2018 total kasus diabetes melitus berdasar dari diagnosa dokter pada populasi seluruh umur di Provinsi Sumatera Utara ialah sebanyak 1,4% dan di Kota Medan sebanyak 1,71% (6,7).

Pada penelitian oleh Chancum cao et al., di Jepang pada tahun 2022 diperoleh hasil adanya kenaikan risiko perkembangan diabetes melitus tipe 2 pada peserta yang menderita obesitas sentral sebesar 72% jika dibandingkan dengan peserta tanpa obesitas sentral (8). Berdasarkan penelitian oleh Haryono et al., di Puskesmas Bukit Hindu di tahun 2023 didapatkan hasil adanya hubungan berarti mengenai obesitas dan kejadian diabetes melitus tipe 2 dengan nilai $p = 0,005$ (9).

Pada penelitian oleh Murtiningsih et al., pada tahun 2021 didapati hasil bahwa jika kurangnya aktivitas fisik dapat memicu peningkatan faktor risiko terjadinya diabetes melitus tipe 2 (10). Studi oleh Arania et al., di Klinik Mardi Waluyo Kabupaten Lampung Tengah pada tahun 2021 didapatkan hasil yang menandakan adanya hubungan dengan kategori sedang antara aktivitas fisik dan kasus diabetes melitus tipe 2, dengan nilai p -value yakni 0,009 (11).

Pada studi serupa lainnya oleh Trisnadewi et al., di Puskesmas III Denpasar Utara pada tahun 2019 didapat hasil ada korelasi yang berarti antara obesitas sentral dengan diabetes melitus tipe 2 dengan nilai $p = 0,031$ dan aktivitas fisik dengan diabetes melitus tipe 2 dengan nilai $p = 0,041$ (12).

Data epidemiologi menurut laporan IDF tahun 2021, diabetes melitus di dunia lebih banyak terjadi pada dewasa usia 20 sampai dengan 79 tahun dengan jumlah 51,1 juta penderita, sedangkan di Indonesia jumlahnya mencapai 179 ribu penderita (3). Diabetes melitus tipe 2 ialah bagian dari penyakit yang dikelola dalam program pengelolaan penyakit kronis (PROLANIS). PROLANIS ialah sebuah prosedur layanan kesehatan yang direalisasikan Badan Penyelenggara Jaminan Sosial (BPJS) dan faskes tingkat satu guna membuat anggota yang mengidap penyakit kronis memperoleh kualitas hidup optimal sesuai pedoman klinis hingga bisa mencegah munculnya komplikasi penyakit (13).

Jumlah pasien PROLANIS di Klinik Iman Medan adalah 68 orang. Pasien PROLANIS yang terdiagnosis diabetes melitus tipe 2 sejumlah 48 orang. Hal ini membuktikan bahwa terdapat lebih dari 50% pasien PROLANIS yang mengalami diabetes melitus tipe 2. Jumlah pasien PROLANIS yang didiagnosis mengidap diabetes melitus tipe 2 yang melebihi 50% ini membuat peneliti tertarik untuk meneliti mengenai hubungan obesitas sentral dan aktivitas fisik dengan diabetes melitus tipe 2 pada pasien

PROLANIS di Klinik Iman Medan Tahun 2025.

METODE

Studi ini ialah studi observasional analitik mengaplikasikan pendekatan *cross sectional* yang dilakukan untuk menganalisis hubungan antara obesitas sentral dan aktivitas fisik dengan diabetes melitus tipe 2 pada pasien PROLANIS di Klinik Iman Medan Tahun 2025. Penelitian diselenggarakan di Klinik Iman Jalan Pancing I No.17, Kelurahan Besar, Kecamatan Medan Labuhan, Kota Medan, Sumatera Utara. Populasi penelitian ini merupakan seluruh pasien PROLANIS di Klinik Iman Medan. Sampel pada studi ini merupakan peserta PROLANIS di Klinik Iman Medan yang ditetapkan dengan kriteria inklusi. Penarikan sampel mengaplikasikan teknik *total sampling*. Kriteria inklusi meliputi pasien yang terdaftar sebagai peserta PROLANIS di Klinik Iman Medan dan sedia menjadi responden. Kriteria eksklusi meliputi peserta PROLANIS yang tidak menyelesaikan rangkaian penelitian. Data diambil dengan cara pengukuran lingkaran pinggang dan menggunakan kuesioner *Global Physical Activity Questionnaire* (GPAQ) yang meliputi 16 persoalan untuk menilai aktivitas fisik. Data yang terkumpul berikutnya dianalisis menggunakan uji korelasi koefisien kontingensi dan *rank spearman*.

HASIL

Berdasarkan dari penelitian dan dari data yang telah dianalisis, didapatkan hasil seperti berikut.

Tabel 1. Karakteristik Responden Penelitian

Usia (Tahun)	n	%
20-29	1	2
30-39	1	2
40-49	6	12
50-59	9	18
60-69	16	32
70-79	15	30
≥ 80	2	4
Total	50	100
Jenis Kelamin	n	%
Wanita	37	74
Pria	13	26
Total	50	100

Tabel tersebut menunjukkan bahwa kelompok usia responden terbanyak adalah 60-69 tahun berjumlah 16 orang (32%), diikuti dengan responden berusia 70-79 tahun berjumlah 15 orang (30%), responden yang berusia 50-59 berjumlah 9 orang (18%), responden yang usia 40-49 tahun berjumlah 6 orang (12%), responden yang usianya ≥80 tahun sejumlah 2 orang (4%), responden yang usianya 20-29 tahun berjumlah 1 orang (2%) dan responden yang usianya 30-39 tahun berjumlah 1 orang (2%).

Karakteristik jenis kelamin terbanyak yakni wanita dengan total 37 orang (74%), diikuti

responden berjenis kelamin pria dengan total 13 orang (26%).

Tabel 2. Distribusi Obesitas Sentral Pada Pasien PROLANIS

Obesitas Sentral	n	%
Ya	42	84
Tidak	8	16
Total	50	100

Tabel ini mengindikasikan bahwa dari 50 responden yang mengikuti penelitian, sebanyak 42 orang (84%) yang termasuk dalam kategori obesitas sentral, sedangkan 8 orang (16%) lainnya tidak termasuk obesitas sentral.

Tabel 3. Distribusi Aktivitas Fisik Pada Pasien PROLANIS

Aktivitas Fisik	n	%
Ringan	30	60
Sedang	16	32
Berat	4	8
Total	50	100

Tabel 3 memperlihatkan bahwa pada 50 responden yang mengikuti penelitian, sebanyak 30 orang (60%) termasuk dalam katagori aktivitas fisik ringan, kemudian sebanyak 16 orang (32%) termasuk dalam katagori aktivitas fisik sedang. Sedangkan sebanyak 4 orang (8%) termasuk dalam katagori aktivitas fisik berat.

Tabel 4. Hubungan Obesitas Sentral Dengan Diabetes Melitus Tipe 2

Obesitas Sentral	Diabetes Melitus Tipe 2		Total	Korelasi	P-value
	Ya	Tidak			
Ya	37	5	42	0.421	0.001
Tidak	3	5	8		
Total	40	10	50		

Tabel 4 menunjukkan hasil uji korelasi koefisien kontingensi diperoleh p-value 0.001. Nilai p-value kurang dari 0.05 yang mengindikasikan bahwa adanya korelasi yang bermakna antara obesitas sentral dan diabetes melitus tipe 2. Nilai hubungan yang diperoleh yakni sebesar 0.421 maka disimpulkan kekuatan korelasi antara obesitas sentral dan diabetes melitus tipe 2 adalah cukup.

Tabel 5. Hubungan Aktivitas Fisik Dengan Diabetes Melitus Tipe 2

Aktivitas Fisik	Diabetes Melitus Tipe 2		Total	Koefisien Korelasi	p-value
	Ya	Tidak			
Ringan	27	3	30	0.284	0.046
Sedang	10	6	16		
Berat	3	1	4		
Total	40	10	50		

Pada tabel 5 ditunjukkan hasil uji korelasi *rank spearman* dengan nilai p-value 0.046. Nilai p-value < 0.05 yang artinya ditemukan korelasi yang bermakna diantara aktivitas fisik dan diabetes melitus tipe 2. Nilai koefisien korelasi yang didapat yakni

sebesar 0.284 maka disimpulkan kekuatan korelasi antara aktivitas fisik dan diabetes melitus tipe 2 adalah cukup.

PEMBAHASAN

Pada studi ini usia terbanyak yaitu 60-69 tahun. Studi ini searah dengan studi yang dilaksanakan oleh Maharani et al., di Puskesmas Wonogiri I tahun 2018. Pada penelitian tersebut ditemukan hasil karakteristik responden yang usianya 60-69 tahun dengan total 13 orang (61,9%) (14).

Selain itu pada penelitian ini diperoleh bahwa jumlah pasien jenis kelamin wanita lebih dominan dibandingkan dengan pria. Hal ini juga sama ditemukan oleh Haryono et al., di wilayah kerja Puskesmas Bukit Hindu tahun 2023 ditemukan hasil karakteristik jenis kelamin terbanyak ialah wanita yakni sebanyak 26 orang (65%) (9). Penelitian oleh Putri et al., di Kota Semarang tahun 2022 juga ditemukan hasil karakteristik jenis kelamin terbanyak adalah wanita yaitu totalnya 41 orang (55,4%) (15).

Berdasarkan dari hasil penelitian ini memperlihatkan bahwa dari 50 responden yang mengikuti penelitian ada sejumlah 42 orang (84%) yang termasuk dalam kelompok obesitas sentral, sedangkan 8 orang (16%) lainnya tak termasuk obesitas sentral. Dimana dari 42 orang yang tergolong pada kelompok obesitas sentral terdiri dari 37 orang dengan diabetes melitus tipe 2, sedangkan 5 orang lainnya tidak

dengan diabetes melitus tipe 2. Kemudian 8 orang yang tidak termasuk pada kategori obesitas sentral terdiri dari 3 orang dengan diabetes melitus tipe 2 dan 5 orang lainnya tanpa diabetes melitus tipe 2.

Uji statistik menggunakan koefisien kontingensi didapat nilai korelasi sebesar 0,421 dengan p-value 0,001. Karena $p < 0,05$, maka hubungan ini dinyatakan bermakna secara statistik, dengan kekuatan korelasi yang cukup. Hal ini mengindikasikan bahwa obesitas sentral berperan sebagai faktor yang memperburuk kondisi diabetes melitus tipe 2. Obesitas sentral memperburuk resistensi insulin dan dapat meningkatkan risiko timbulnya komplikasi diabetes melitus tipe 2.

Temuan ini selaras dengan teori fisiologis yang menjelaskan bahwa obesitas sentral khususnya lemak visceral bersifat metabolik aktif dan menghasilkan berbagai mediator inflamasi seperti IL-6, TNF- α dan resistin yang menyebabkan resistensi insulin, salah satu mekanisme primer dalam patogenesis diabetes melitus tipe 2. Lemak visceral juga meningkatkan kadar asam lemak bebas yang menghambat kerja insulin pada jaringan otot dan hati, sehingga menyebabkan hiperglikemia (16).

Beberapa penelitian terdahulu yang hasilnya sama dengan penelitian ini yakni penelitian oleh Sari et al., di Rumah Sakit Mardi Waluyo tahun 2017 bahwa terdapat korelasi antara obesitas sentral dan kasus diabetes

melitus tipe 2 dengan p-value 0,000. Kemudian pada penelitian tersebut didapat nilai rasio peluang 8.333 yang artinya responden yang termasuk obesitas sentral memiliki 8.333 kali peluang lebih besar mengidap diabetes melitus tipe 2 dibanding dengan mereka yang tidak obesitas sentral (17). Penelitian lainnya yang dilakukan oleh Trisnadewi et al., di Puskesmas III Denpasar Utara tahun 2019 menunjukkan hasil korelasi sedang antara obesitas sentral dan diabetes melitus tipe 2 dengan nilai p-value 0.031. Peneliti juga menyebutkan bahwa penurunan lemak visceral pada obesitas sentral dapat meningkatkan sensitifitas reseptor insulin (12). Namun, tidak semua penelitian sejalan dengan temuan ini. Penelitian oleh Mahfudzoh et al., di Puskesmas Janti Kota Malang pada tahun 2019 nilai p-value 0.851 yakni tidak ditemukan hubungan yang berarti antara obesitas sentral dengan kejadian diabetes melitus tipe 2. Hasil ini dapat disebabkan rerata lingkaran pinggang responden pada penelitian ini tidak melebihi standar normal lingkaran pinggang yang berarti pada responden tidak mengalami obesitas sentral (18).

Penilaian aktivitas fisik pada penelitian ini memperlihatkan bahwa dari 50 orang responden yang mengikuti penelitian terdapat sebanyak 27 (54%) orang dengan aktivitas fisik ringan dengan diabetes melitus tipe 2. Uji statistik dengan korelasi *rank spearman* menghasilkan nilai p-value

0.046 dengan angka koefisien korelasi 0.284. Nilai p-value dan koefisien korelasi tersebut menandakan hubungan yang berarti antara aktivitas fisik dan diabetes melitus tipe 2.

Diabetes melitus tipe 2 ialah persoalan kesehatan masyarakat global yang prevalensinya terus bertambah. Satu dari banyaknya faktor risiko diabetes melitus tipe 2 yang utama ialah rendahnya aktivitas fisik yang memiliki peran krusial dalam metabolisme glukosa dan sensitivitas insulin. Aktivitas fisik yang baik memicu peningkatan penggunaan glukosa oleh otot rangka, memperbaiki regulasi hormon insulin, serta membantu mengontrol berat badan yang memiliki peran krusial dalam pencegahan dan pengelolaan diabetes melitus tipe 2 (16).

Hal ini selaras dengan temuan oleh Widagdyo et al., tahun 2022 yang memperlihatkan hasil korelasi aktivitas fisik dan kejadian diabetes melitus tipe 2 dengan p-value 0.023 dan dengan kekuatan hubungan yang kuat (19). Penelitian oleh Haryono et al., pada Puskesmas Bukit Hindu tahun 2023 juga menunjukkan hasil yaitu responden dengan aktivitas fisiknya rendah paling banyak mengidap diabetes melitus tipe 2 sementara itu responden dengan aktivitas fisik berat dominan tidak terdiagnosa diabetes melitus tipe 2. Kemudian dari nilai p-value 0.001 mengindikasikan adanya hubungan berarti

pada aktivitas fisik dan diabetes melitus tipe 2 (9). Studi oleh Arania et al., di Klinik Mardi Waluyo Kabupaten Lampung Tengah tahun 2021 mengemukakan bahwa aktivitas fisik berupa olahraga adalah unsur penting pada pencegahan dan pengobatan diabetes melitus tipe 2. Aktivitas fisik menunjang penderita untuk mengendalikan berat badan, meningkatkan kesensitifitasan insulin serta meningkatkan kesehatan mental (11).

Dengan demikian, secara keseluruhan hasil penelitian ini memperkuat sebagian besar temuan terdahulu dan sesuai dengan teori patofisiologi yang ada, meskipun masih terdapat beberapa perbedaan hasil di lapangan yang perlu dikaji lebih lanjut dalam konteks lokal dan individual. Temuan ini juga mendukung pentingnya pengukuran lingkaran pinggang sebagai bagian dari skrining faktor yang memberburuk kondisi diabetes melitus tipe 2, terutama dalam pelaksanaan PROLANIS yang menargetkan pencegahan dan pengelolaan penyakit kronis melalui pendekatan promotif dan preventif. Penelitian ini juga memperkuat pemahaman bahwa aktivitas fisik yang cukup merupakan komponen utama dalam preventif dan manajemen diabetes melitus tipe 2.

KESIMPULAN

Merujuk dari hasil analisis statistik terdapat korelasi yang berarti antara obesitas sentral dan diabetes melitus tipe 2 (p-value 0.001) dengan kekuatan hubungan yang cukup (koefisien kontingensi 0.421). Dan juga korelasi yang berarti antara aktivitas fisik

dan diabetes melitus tipe 2 (p-value 0.046) dengan kekuatan hubungan yang cukup (koefisien *Spearman* 0.284).

UCAPAN TERIMA KASIH

Kami menuturkan ucapan terima kasih untuk semua pihak yang telah mengulurkan bantuan serta berkontribusi pada implementasi penelitian dan penulisan jurnal ini.

DAFTAR PUSTAKA

1. Perkumpulan Endokrinologi Indonesia. Pedoman Pengelolaan dan Pencegahan Diabetes Melitus Tipe 2 Dewasa Di Indonesia. PB PERKENI; 2021.
2. Widasari KR, Wijaya IMK, Suputra PA. Diabetes Melitus Tipe 2: Faktor Risiko, Diagnosis, Dan Tatalaksana. *Ganesha Medicina Journal*. 2021;1(2):114.
3. IDF Diabetes Atlas. Diabetes Research and Clinical Practice. 10th ed. Internatinal Diabetes Federation; 2021. <https://diabetesatlas.org/>
4. Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. Laporan Riset Kesehatan Dasar (RISKESDAS) 2013. Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan; 2013.
5. Hendrawan H, Winarto AT, Rafizar, Handayani K, Ida, Nugroho SU, et al. Riskesdas Dalam Angka Provinsi Sumatera Utara Tahun 2013. Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan; 2013. Available from:<http://terbitan.litbang.depkes.go.id/pen-erbitan/index.php/blp/catalog/book/157>
6. Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. Laporan Riskesdas 2018

Nasional. Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan. 2018.

7. Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. Laporan Provinsi Sumatera Utara Riskesdas 2018. Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan. 2018. <https://repository.badankebijakan.kemkes.go.id/id/eprint/3878>

8. Cao C, Hu H, Zheng X, Zhang X, Wang Y, He Y. Association between central obesity and incident diabetes mellitus among Japanese: a retrospective cohort study using propensity score matching. *Scientific Reports*. 2022;12(1):1–11. Available from: <https://doi.org/10.1038/s41598-022-17837-1>

9. Haryono DA, Shinta HE, Yuliani NNS, Widodo T, Arifin S. Hubungan Obesitas Dan Aktivitas Fisik Dengan Kejadian Diabetes Melitus Tipe II Pada Usia > 40 Tahun Di Wilayah Kerja Puskesmas Bukit Hindu. *Medica Palangka Raya Jurnal Riset Mahasiswa*. 2023;1(1):53–60.

10. Murtiningsih MK, Pandelaki K, Sedli BP. Gaya Hidup sebagai Faktor Risiko Diabetes Melitus Tipe 2. *e-CliniC*. 2021;9(2):328.

11. Arania R, Triwahyuni T, Prasetya T, Cahyani SD. Hubungan Antara Pekerjaan Dan Aktivitas Fisik Dengan Kejadian Diabetes Mellitus Di Klinik Mardi Waluyo Kabupaten Lampung Tengah. *Jurnal Medika Malahayati*. 2021;5(3):163–9.

12. Trisnadewi NW, Widarsih NL, Pramesti TA. Hubungan Obesitas Sentral Dan Aktivitas Fisik Dengan Kejadian

Diabetes Melitus Tipe 2 Di Puskesmas III Denpasar Utara. Bali Med Jurnal. 2019;6(2):119–29.

13. BPJS. Panduan praktis Prolanis (Program pengelolaan penyakit kronis). BPJS Kesehatan; 2014.

14. Maharani NE, Suryono, Ardiyanto BF. Hubungan Obesitas Dan Aktivitas Fisik Dengan Kejadian Diabetes Mellitus Tipe 2 Di Puskesmas Wonogiri I. Jurnal Manajemen Informasi dan Administrasi Kesehatan. 2018;1(1).

15. Putri MG, Nugroho H, Adi MS. Hubungan Indeks Massa Tubuh dan Tingkat Aktivitas Fisik dengan Kontrol Glikemik Diabetes Melitus Tipe 2. Jurnal Epidemiologi Kesehatan Komunitas. 2022;7(1):341–50.

16. Sherwood L. Fisiologi Manusia dari Sel ke Sistem. 8th Ed. Jakarta: EGC; 2016.

17. Sari NN, Agata A, Hervidea R. Hubungan Obesitas Sentral dan Non Obesitas Sentral dengan Kejadian Diabetes Mellitus Tipe II. Indones Journal of Nursing Sciences Practice. 2018;1(2):34–40.

18. Mahfudzoh BS, Yunus M, Ratih SP. Hubungan Antara Faktor Risiko Diabetes Melitus yang Dapat Diubah Dengan Kejadian DM Tipe 2 di Puskesmas Janti Kota Malang. Sport Science Health. 2019;1(1):59–71.

19. Widagdyo EI, Primanagara R, Cahyadi I. Aktifitas Fisik Pada Diabetes Mellitus Tipe 2 Di Indonesia (Literature Review). Tunas Medika Jurnal Kedokteran Kesehatan. 2022;8(2):1–6.