



FAKTOR-FAKTOR YANG BERHUBUNGAN DENGAN KEJADIAN PREDIABETES

Mujiono¹, Ari Udijono^{2*}, Diana Kusuma²

¹ Unit Pelaksana Pendidikan dan Pelatihan (UPDL) PT. PLN (Persero), Semarang, Indonesia

² Fakultas Kesehatan Masyarakat, Universitas Diponegoro

*Corresponding author : ari.udijono@gmail.com

Info Artikel : Diterima 30 Juli 2023 ; Disetujui 8 September 2023 ; Publikasi 1 Oktober 2023

ABSTRAK

Latar belakang: Prediabetes merupakan awal terjadinya diabetes mellitus. Prediabetes tidak mempunyai gambaran khas seperti diabetes mellitus, akan tetapi prevalensi prediabetes lebih besar dibandingkan dengan diabetes mellitus yaitu 29,9%. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui faktor-faktor yang berhubungan dengan kejadian prediabetes pada pegawai kantor ketenagalistrikan di Jawa Tengah dan Daerah Istimewa Yogyakarta.

Metode: Penelitian kuantitatif dengan pendekatan observasional analitik menggunakan rancangan studi cross-sectional. Sampel penelitian seluruh pegawai kantor ketenagalistrikan di Jawa Tengah dan Daerah Istimewa Yogyakarta bagian administrasi dan lapangan yang telah melakukan pemeriksaan berkala kesehatan tahun 2022 sebanyak 1.329 orang. Variabel yang diteliti adalah umur, masa kerja, jenis pekerjaan, IMT, lingkar perut dan kadar HDL yang dihubungkan dengan kejadian prediabetes. Analisis data sekunder dengan melakukan analisis univariat dan bivariat. Uji statistik menggunakan uji chi-square.

Hasil: Pegawai yang mengalami prediabetes sebanyak 29,6% dengan karakteristik umur ≥ 40 tahun (55,2%), masa kerja > 5 tahun (30,5%), bekerja dibagian administrasi (35,1%), IMT dalam kategori gemuk (37,4%), lingkar perut berisiko (38,7%) dan kadar HDL rendah (36,4%). Terdapat hubungan yang signifikan antara umur ($p = 0,0001$), masa kerja ($p = 0,007$), jenis pekerjaan ($p = 0,0001$), IMT ($p = 0,0001$), lingkar perut ($p = 0,0001$), dan kadar HDL ($p = 0,006$) dengan kejadian prediabetes pada kantor ketenagalistrikan di Jawa Tengah dan Daerah Istimewa Yogyakarta.

Simpulan: Penelitian ini menyimpulkan bahwa kejadian prediabetes terjadi karena kadar HDL yang rendah, kurangnya aktifitas fisik, dan pertambahan umur yang meningkatkan risiko terjadinya suatu penyakit.

Kata kunci: HDL; HbA1c; prediabetes

ABSTRACT

Title: *Factors Associated with the Prevalence of Prediabetes*

Background: *Prediabetes is the beginning of diabetes mellitus. Prediabetes does not have typical features like diabetes mellitus, but the prevalence is more than diabetes mellitus at 29,9%. This study aims to determine the factors associated with the incidence of prediabetes in electric power office employees in Central Java and the Special Region of Yogyakarta.*

Method: *Quantitative research with an analytic observational approach using a cross-sectional study design. The research sample is all employees of the electricity office in Central Java and the Special Region of Yogyakarta for the administrative and field sections who have carried out periodic health checks in 2022 as many as 1,329 people. The variables studied were age, length of service, type of work, BMI, abdominal circumference and HDL levels with the incidence of prediabetes. Secondary data analysis by conducting univariate and bivariate analysis. Statistical tests use the chi-square test.*

Result: *Employees with prediabetes were 29,6% with characteristics of age ≥ 40 years (55,2%), working experience > 5 years (30,5%), working in administration (35,1%), BMI in the fat category (37,4%), at-risk abdominal circumference (38,7%), and low HDL levels (36,4%). There is a significant relationship between age*

($p = 0,0001$), years of service ($p = 0,007$), type of work ($p = 0,0001$), BMI ($p = 0,0001$), abdominal circumference ($p = 0,0001$), and HDL levels ($p = 0,006$) with the incidence of prediabetes.

Conclusion: This study concluded that the incidence of prediabetes occurs due to low HDL levels, lack of physical activity, and increasing age which increases the risk of disease.

Keywords: HDL; HbA1c; prediabetes

PENDAHULUAN

Fenomena gunung es terjadi pada kejadian prediabetes yang jumlah kasusnya jauh lebih banyak daripada kasus diabetes mellitus. Hal tersebut terjadi karena prediabetes tidak menimbulkan gejala yang khas.¹ Prediabetes termasuk dalam fase fisiologis diabetes mellitus, yaitu pada saat kadar glukosa dalam darah seseorang telah melebihi batas normal, tetapi belum memenuhi kriteria diagnostik untuk dinyatakan diabetes mellitus. Kejadian prediabetes bersifat *reversible* dan merupakan suatu tahap transisi yang dapat menuju kondisi normal atau kondisi diabetes mellitus.^{2,3}

Prevalensi prediabetes meningkat signifikan di seluruh dunia dan para ahli memprediksi bahwa lebih dari 470 juta orang akan mengalami prediabetes pada tahun 2030. Data Riskesdas 2013 menunjukkan bahwa prediabetes di Indonesia perlu mendapat perhatian, prevalensi prediabetes TGT yang tinggi di Indonesia dilaporkan sebesar 29,9% dan GDPT sebesar 36,6%.^{4,5} Pada tahun 2030 International Diabetes Federation (IDF) memprediksikan terdapat 398 juta penduduk dunia mengalami prediabetes.⁶ Prevalensi prediabetes tertinggi menurut 10 wilayah teratas untuk jumlah orang dewasa usia 20–79 tahun 2019, diduduki oleh China dengan kasus prediabetes 54,5 % lalu disusul dengan Indonesia yang menempati urutan ketiga dengan kasus prediabetes sebanyak 29,1 juta orang.^{7,8}

Faktor-faktor yang berhubungan dengan prediabetes diantaranya usia, jenis kelamin, keturunan, hipertensi, indeks massa tubuh, dan aktivitas fisik⁹ Menurut Keputusan Presiden Republik Indonesia Nomor 22 Tahun 1993 tentang Penyakit Yang Timbul Karena Hubungan Kerja (PAHK), PAHK adalah penyakit yang disebabkan oleh pekerjaan atau lingkungan kerja. Terdapat 31 jenis penyakit yang timbul karena hubungan kerja diantaranya pnemokoniosis, penyakit paru dan saluran pernapasan, asma, *alveolitis allergika*, penyakit yang disebabkan oleh senyawa beracun, keracunan, kelainan pendengaran, penyakit kulit, kanker paru, dan lain sebagainya.¹⁰

Berdasarkan studi yang dilakukan oleh Almeida et al (2011) tentang “*Occupation and Risk Factor for Type 2 Diabetes : a Study With Health Workers*” dijelaskan bahwa obesitas, peningkatan ukuran lingkaran pinggang, *sedentary lifestyle*, perilaku merokok dan HDL < 35 mg/dL menjadi faktor risiko penyebab DM tipe 2 pada pekerja.¹¹ Hampir sepertiga waktu yang dimiliki seorang pekerja dihabiskan di tempat kerja. Jadwal bekerja dapat menyebabkan perilaku yang tidak sehat, seperti perilaku makan, perilaku merokok, dan

perilaku olahraga yang merupakan faktor risiko penyakit tidak menular seperti DM yang diawali dengan kejadian prediabetes.¹²

Perusahaan Listrik Negara salah satu perusahaan yang memiliki peranan penting dalam keberlangsungan ekonomi dan pembangunan di Indonesia. Melihat pentingnya peran serta kantor ketenagalistrikan di Jawa Tengah dan Daerah Istimewa Yogyakarta, maka sumber daya pegawai juga harus memiliki kualitas kesehatan pegawai yang baik. Dalam hal ini, pegawai kantor ketenagalistrikan di Jawa Tengah dan Daerah Istimewa Yogyakarta dapat mencegah berbagai penyakit yang berhubungan dengan pola hidup, salah satunya adalah prediabetes.

Kejadian prediabetes pada pegawai kantor ketenagalistrikan di Jawa Tengah dan Daerah Istimewa Yogyakarta belum dikaji secara mendalam untuk melihat faktor risiko yang berhubungan dengan prediabetes. Oleh karena itu, peneliti tertarik untuk menganalisis faktor-faktor yang berhubungan dengan kejadian prediabetes pada pegawai kantor ketenagalistrikan di Jawa Tengah dan Daerah Istimewa Yogyakarta.

MATERI DAN METODE

Metode penelitian ini adalah penelitian kuantitatif dengan pendekatan observasional analitik yang menggunakan rancangan studi *cross-sectional*. Sumber data yang digunakan adalah data sekunder berupa data hasil pemeriksaan berkala kesehatan tahun 2022 pegawai kantor ketenagalistrikan di Jawa Tengah dan Daerah Istimewa Yogyakarta. Sampel penelitian yaitu seluruh pegawai kantor ketenagalistrikan di Jawa Tengah dan Daerah Istimewa Yogyakarta bagian administrasi dan lapangan yang telah melakukan pemeriksaan berkala kesehatan tahun 2022 sebanyak 1.329 orang.

Variabel bebas terdiri dari umur, masa kerja, jenis pekerjaan, IMT, lingkaran perut dan kadar HDL. Variabel terikat adalah kejadian prediabetes yang dilihat dari kadar HbA1c. Responden yang mengalami prediabetes memiliki nilai HbA1c (%) sebesar 5,7-6,4 sedangkan kategori normal jika nilai HbA1c (%) dibawah 5,7. Analisis data terdiri dari analisis univariat dan bivariat menggunakan SPSS. Uji statistik yang digunakan pada penelitian ini adalah uji chi-square. Penelitian ini telah mendapatkan persetujuan etik dengan nomor 353/EA/KEPK-FKM/2023.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini menemukan bahwa pegawai yang mengalami prediabetes dengan kadar HbA1c 5,7 – 6,4

sebanyak 29,6% dan yang memiliki kadar HbA1c normal sebanyak 70,4%. Rata-rata umur responden adalah 35 tahun. Kejadian prediabetes banyak ditemukan pada pegawai yang berusia ≥ 40 tahun (55,2%). Jika dilihat dari seberapa lama pegawai itu bekerja, pegawai yang bekerja > 5 tahun lebih banyak mengalami prediabetes.

kantor ketenagalistrikan di Jawa Tengah dan Daerah Istimewa Yogyakarta terdapat dua jenis pekerjaan yaitu bagian administrasi dan lapangan. Kejadian prediabetes lebih banyak terjadi pada pegawai yang bekerja dibagian administrasi (35,1%) dibandingkan dengan pegawai yang bekerja dilapangan (25,4%). Berdasarkan hasil observasi, pegawai yang bekerja dibagian administrasi lebih banyak duduk dan kurang bergerak dibandingkan dengan pegawai yang kerja di lapangan.

Kejadian prediabetes banyak terjadi pada pegawai yang memiliki IMT (Indeks Massa Tubuh) yang gemuk (37,4%) dengan lingkaran perut yang berisiko (38,7%). Pegawai dengan prediabetes memiliki kadar HDL yang rendah (36,4%). Diketahui bahwa pegawai dengan HbA1c yang tinggi memiliki kadar HDL yang rendah.

Kejadian prediabetes pada pegawai kantor ketenagalistrikan di Jawa Tengah dan Daerah Istimewa Yogyakarta memiliki hubungan yang signifikan dengan umur ($p = 0,0001$), masa kerja ($p = 0,007$), jenis pekerjaan ($p = 0,0001$), IMT ($p = 0,0001$), lingkaran perut ($p = 0,0001$), dan kadar HDL ($p = 0,006$).

Tabel 1. Hasil Analisa Statistik Hubungan Variabel Bebas dengan Kejadian Prediabetes

Variabel Bebas	Prediabetes		Normal		Total		p-value
	f	%	f	%	f	%	
Umur							
<40 tahun	238	22,7	810	77,3	1048	100	0,0001*
≥ 40 tahun	155	55,2	126	44,8	281	100	
Masa Kerja							
Baru (≤ 5 tahun)	12	15,4	66	84,6	78	100	0,007*
Lama (> 5 tahun)	381	30,5	870	69,5	1251	100	
Jenis Pekerjaan							
Administrasi	200	35,1	370	64,9	570	100	0,0001*
Lapangan	193	25,4	566	74,6	759	100	
IMT							
Kurus	4	12,5	28	87,5	32	100	0,0001*
Normal	120	21,0	451	79,0	571	100	
Gemuk	269	37,4	451	62,6	720	100	
Lingkaran Perut							
Berisiko	253	38,7	400	61,3	653	100	0,0001*
Tidak Berisiko	140	20,7	536	79,3	676	100	
Kadar HDL							
Rendah	103	36,4	180	63,6	283	100	0,006*
Tinggi	290	27,7	756	72,3	1046	100	

Ket : * (signifikan)

Prediabetes terjadi karena adanya produksi hormone epinefrin, glucagon, kortisol, ACTH, tiroid, dan kortikosteroid, serta depresi yang dialami oleh kelompok lansia. Prediabetes dapat terjadi pada siapa saja, baik muda maupun tua. Namun, usia yang lebih tua rentan terhadap prediabetes karena adanya perubahan gaya hidup yang tidak sehat, seperti pola makan, aktivitas fisik, dan indeks masa tubuh.¹³ Umur diatas 30 tahun mengalami perubahan anatomis, fisiologis, dan biokimia. Kadar glukosa naik 1-2mg% per tahun saat puasa dan naik 6-13mg% pada 2 jam setelah makan.¹⁴ Umur merupakan faktor risiko prediabetes yang tidak dapat dimodifikasi. Seiring bertambahnya umur, dapat menyebabkan gangguan metabolisme glukosa dalam darah sehingga memicu penurunan produksi dan sensitivitas insulin.¹⁵

Masa kerja adalah lamanya seseorang bekerja pada suatu tempat, instansi, kantor, atau sejenisnya. Tekanan-tekanan akan terakumulasi setiap harinya pada suatu masa yang panjang, sehingga mengakibatkan memburuknya kesehatan yang disebut juga kelelahan klinis atau kronis.¹⁶ Penelitian ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Sultan Ayoub Meo, dkk (2020) menyatakan bahwa prevalensi pra-diabetes di kalangan pekerja pabrik semen yang dikaitkan dengan durasi kerja di industri semen. Rata-rata lama bekerja pada pradiabetik adalah 72,42 bulan atau 6 tahun dan memiliki hubungan yang signifikan ($p = 0,032$).¹⁷

Faktor lingkungan pekerjaan dapat menjadi faktor risiko suatu penyakit secara langsung maupun tidak langsung, seperti prediabetes ataupun diabetes mellitus. Faktor pekerjaan mempengaruhi risiko

diabetes mellitus, pekerjaan dengan aktivitas fisik ringan/rendah menyebabkan kurangnya pembakaran energi oleh tubuh sehingga kelebihan energi dalam tubuh akan disimpan dalam bentuk lemak dalam tubuh yang mengakibatkan obesitas yang merupakan salah satu faktor risiko diabetes mellitus.¹⁸ Penelitian ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh SO Martins, dkk (2017) yang menunjukkan bahwa kejadian prediabetes banyak terjadi pada staff administratif rumah sakit di Nigeria. Staf administrasi rumah sakit dapat sangat rentan terhadap kondisi medis kronis seperti diabetes mellitus karena banyaknya jam yang dihabiskan dalam posisi duduk atau tidak bergerak selama tugas administrasi sementara meluangkan waktu untuk berolahraga mungkin sangat sulit. Duduk tanpa gangguan di tempat kerja selama berjam-jam juga dikaitkan dengan kadar glukosa dan insulin postprandial yang tinggi yang dapat menyebabkan prediabetes.¹⁹

Faktor risiko prediabetes sama seperti faktor risiko DM, salah satunya adalah obesitas. Obesitas menyebabkan penimbunan sel lemak berlebihan yang mengakibatkan peningkatan proses lipolisis dan kadar asam lemak bebas dalam plasma. Asam lemak bebas berlebih merangsang proses glukoneogenesis yang memicu terjadinya resistensi insulin di otot dan hepar. Resistensi insulin menghambat pengambilan glukosa otot dan menyebabkan hiperglikemia.²⁰ Penelitian yang dilakukan oleh Nur Rizky Ramadhan dan Nurhayati Adnan (2017) menunjukkan bahwa proporsi kejadian prediabetes yang disebabkan oleh interaksi sinergis antara obesitas dan kurangnya aktivitas fisik diketahui sebesar 16,15%. Artinya risiko terjadinya prediabetes meningkat sebesar 16,15% apabila seseorang menderita obesitas dan memiliki aktivitas fisik yang kurang sekaligus.⁴

Lingkar perut sebagai prediktor kuat untuk mendeteksi risiko terjadinya diabetes. Hal tersebut disebabkan karena lingkar perut secara spesifik menggambarkan lemak visceral dan obesitas perut.²¹ Lingkar pinggang menjadi faktor resiko prediabetes karena adanya peningkatan jumlah sel lemak yang selanjutnya dapat meningkatkan sekresi insulin berlebihan dan lambat laun menyebabkan terjadinya resistensi insulin. Suatu penelitian juga menemukan hasil lingkar pinggang prediabetes adalah pada responden dengan ukuran lingkar pinggang 102-103 cm.²² Penderita prediabetes mempunyai berat badan dan lingkar perut lebih tinggi dibandingkan dengan subjek non diabetes.²³

HDL kolesterol merupakan jenis pengangkut kolesterol yang baik karena mampu menyapu kolesterol yang berada di dinding pembuluh darah. HDL mengangkut kolesterol dan dibawa ke hati untuk diolah dan diubah menjadi garam empedu.²⁴ Penelitian ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Widya Rizqy Pratiwi, dkk (2021) menunjukkan bahwa terdapat hubungan signifikan

antara glukosa darah dengan kadar HDL yang berpola negatif, artinya semakin tinggi kadar glukosa darah maka kadar HDL semakin rendah. Peranan kadar glukosa darah dalam mempengaruhi kadar HDL pada pasien DM tpe 2 yaitu adanya perubahan metabolisme lemak akibat fungsi insulin menurun (resistensi insulin) yang dapat mengakibatkan hormon sensitif lipase di jaringan adipose menjadi aktif sehingga lipolisis trigliserida di jaringan adipose semakin meningkat dan menghasilkan asam lemak bebas berlebih.²⁵

SIMPULAN

Penelitian ini menemukan pegawai yang mengalami prediabetes sebesar 29,6% dari 1.329 pegawai yang telah melakukan pemeriksaan berkala kesehatan tahun 2022. Terdapat hubungan yang signifikan antara umur, masa kerja, jenis pekerjaan, IMT, lingkar perut, dan kadar HDL dengan kejadian prediabetes pada pegawai kantor ketenagalistrikan di Jawa Tengah dan Daerah Istimewa Yogyakarta. Upaya pencegahan dan pengendalian prediabetes perlu dilakukan, seperti meningkatkan pola hidup yang sehat, perbanyak aktivitas fisik, dan pemeriksaan gula darah secara berkala.

DAFTAR PUSTAKA

1. Sukenty NT, Shaluhiah Z, Suryoputro A. Faktor Perilaku dan Gaya Hidup yang Mempengaruhi Status Prediabetes. *J Promosi Kesehat Indones*. 2018;13(2):129–42.
2. Hardianto VE. Model Faktor Risiko Prediabetes Pada Penduduk Usia >15 Tahun di DKI Jakarta (Analisis Lanjut Data Riskesdas Tahun 2018). Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah; 2022.
3. Syukri M, Nomiko D, Sari IP. Kejadian Prediabetes Pada Kelompok Usia Dewasa Di Kota Jambi. *J Keperawatan Silampari*. 2022;6(1):1–23.
4. Ramadhani NR, Adnan N. Obesitas Umum Berdasarkan Indeks Masa Tubuh Dan Obesitas Abdominal Berdasarkan Lingkar Pinggang Terhadap Kejadian Prediabetes. *J Ilm Kesehat*. 2018;16(3):34–41.
5. Tabák AG, Herder C, Rathmann W, Brunner EJ, Kivimäki M. Prediabetes: A high-risk state for diabetes development. *Lancet*. 2012;379(9833):2279–90.
6. Liberty IA. Hubungan Obesitas dengan Kejadian Prediabetes pada Wanita Usia Produktif. *J Kedokt dan Kesehat*. 2016;3(2):108–13.
7. Asih Dewi Setyawati, Thi hai Ly Ngo, Padila, Andri J. Obesity and Heredity For Diabetes Mellitus Among Elderly. *JOSING J Nurs Heal*. 2020;1(1):1–9.
8. Saeedi P, Petersohn I, Salpea P, Malanda B, Karuranga S, Unwin N, et al. Global and regional diabetes prevalence estimates for

- 2019 and projections for 2030 and 2045: Results from the International Diabetes Federation Diabetes Atlas, 9th edition. *Diabetes Res Clin Pract* [Internet]. 2019;157:107843. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.diabres.2019.107843>
9. Purba L, Djabumona MA, Bangun MB, Sitorus F, Silalahi E. Faktor Risiko Prediabetes Pada Mahasiswa Keperawatan Di Satu Universitas Swasta Indonesia Barat. *Nurs Curr*. 2021;9(1):56–66.
 10. Keputusan Presiden RI. Keputusan Presiden Republik Indonesia Nomor 22 Tahun 1993 Tentang Penyakit Yang Timbul Karena Hubungan Kerja. Keputusan Pres [Internet]. 1993;(September):1–2. Available from: http://www2.pom.go.id/public/hukum_perundangan/pdf/Pengamanan_rokok_bagi_kesehatan.pdf
 11. Yusvita F, Modjo R. Analisis Risiko Kejadian Diabetes Mellitus Tipe 2 Pada Pekerja di PT.X Tahun 2014. *Forum Ilm*. 2016;13(2):94–107.
 12. Ayu IM, Handayani SN, Situngkir D. Tingkat Risiko Diabeters Melitus Tipe 2 Pada Pekerja Unit Produksi Berdasarkan The Finnish Diabetes Risk Score Di Pt X Tahun 2018. *Forum Ilm*. 2020;17(2):194–201.
 13. Dawapa AL. Hubungan Konsumsi Minuman dan Makanan Berisiko terhadap Kejadian Prediabetes dan Diabetes Mellitus pada Penduduk Usia 15-98 Tahun di Indonesia (Analisis Lanjutan Data RISKESDAS 2018). Universitas Kristen Indonesia; 2022.
 14. Amilia Y, Dian Saraswati L, Muflihatul Muniroh dr, Ari Udiyono dr, Peminatan Epidemiologi dan Penyakit Tropik Fakultas Kesehatan Mk. Hubungan Pengetahuna, Dukungan Keluarga Setra Perilaku Penderita Diabetes Mellitus Tipe 2 Terhadap Kejadian Ulkus Kaki Diabetes. *J Kesehat Masy* [Internet]. 2018;6:2356–3346. Available from: <http://ejournal3.undip.ac.id/index.php/jkm>
 15. Trisnawati S, Widarsa IKT, Suastika K. Risk factors of type 2 diabetes mellitus of outpatients in the community health centres of South Denpasar Subdistrict Faktor risiko diabetes mellitus tipe 2 pasien rawat jalan di Puskesmas Wilayah Kecamatan Denpasar Selatan. *Public Heal Prev Med Arch*. 2013;1(1):69–73.
 16. Koesyanto H. Masa Kerja dan Sikap Kerja Duduk Terhadap Nyeri Punggung. *J Kesehat Masy*. 2013;9(14):625–34.
 17. Meo SA, Bin Muneif YA, Benomran NA, Alsadhan MA, Hashem RF, Alobaisi AS. Prevalence of pre diabetes and type 2 diabetes mellitus among cement industry workers. *Pakistan J Med Sci*. 2020;36(2):32–6.
 18. Lubis RF, Kanzasabilla R. Latihan Senam Dapat Menurunkan Kadar Glukosa Darah pada Penderita Diabetes Melitus Tipe II. *J Biostat Kependudukan, dan Inform Kesehat*. 2021;1(3):177.
 19. Martins SO, Folasire OF, Irabor AE. Prevalence and Predictors of Prediabetes Among Administrative Staff of a Tertiary Health Centre, Southwestern Nigeria. *Ann Ibadan Postgrad Med* [Internet]. 2017;15(2):114–23. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/29556166><http://www.pubmedcentral.nih.gov/articlerender.fcgi?artid=PMC5846173>
 20. Irma Surya Kusuma, Syarif S, Choirunisa S. Efek Gabungan Obesitas dan Aktivitas Fisik terhadap Kejadian Prediabetes. *J Ilmu Kesehat*. 2023;12(3):93–112.
 21. Utami RF, Jeem YA, Mujiyanto M, Prabowo BA. Hubungan Lingkar Perut Dengan Profil Lipid. *Proceeding B Call Pap Thalamus Med Res Better Heal Pandemic*. 2020;(2):61–71.
 22. Dewi Ratih, Prabawati D. Hubungan Gaya Hidup Sedentary Terhadap Kejadian Tinggi Prediabetes di Wilayah Kerja Puskesmas Johar Baru. *Media Publ Promosi Kesehat Indones*. 2022;5(4):374–9.
 23. Sari DAM, Ernawati DK, Mahendra AN, Weta IW. Prevalensi dan faktor penentu prediabetes pada wanita muda obesitas di Kota Denpasar tahun 2019. *Intisari Sains Medis*. 2020;11(3):1000–4.
 24. Nurdin NA, Harun AD, Ningsih SD, Pratiwi NEA. Hubungan Kadar High Density Lipoprotein (HDL) Terhadap Glukosa Darah Sewaktu Pada Penderita Diabetes Mellitus Di RS Benyamin Guluh Kolaka. *J Anal Kesehat Kendari*. 2022;V(1):30–4.
 25. Rizqy W, Fakultas P, Keperawatan I, Kesehatan D, Pratiwi WR, Hediningsih Y, et al. Hubungan Kadar Glukosa Darah Dengan Kadar Hdl (High Density Lipoprotein) Pada Pasien Diabetes Melitus Tipe 2. *J Labora Med*. 2021;5:29–34.