

Correlation Between Smoking Activity and Incidence of Uncontrolled Type 2 Diabetes Mellitus in Puskesmas Sakra, East Lombok

Aulia Riezka Rahim¹, Joko Anggoro¹, Seto Priyambodo¹

¹ Faculty of Medicine, Mataram University, Mataram, Indonesia.

DOI: <https://doi.org/10.29303/jku.v12i2.991>

Article Info

Received : 7 Juni 2023
Revised : 27 Juni 2023
Accepted : 30 Juni 2023

Abstract: Diabetes mellitus (DM) is a disease characterized by elevated blood glucose levels (hyperglycemia). There is about 90-95% of patients suffering from type 2 DM. Type 2 DM has many risk factors, one of them is smoking. East Lombok is the highest prevalence region in Lombok Island with 13.073 patients predicted. Sakra subdistrict especially has the highest type 2 DM prevalence with 625 patients in 2019. East Lombok also has 25,79% active smokers above the age of 10. This research aimed to determine the relationship between smoking activity and the incidence of uncontrolled type 2 DM in Puskesmas Sakra, East Lombok. This research used cross-sectional study design with 60 respondents chosen with consecutive sampling method. Secondary data obtained from medical records and primary data obtained from direct interview. Data were analyzed using Chi-Square and Fisher Exact test. The result showed that 93.3% of respondents has uncontrolled type 2 DM and 80% of respondents are non-active smokers. Chi-Square test showed that P-value 0.195 ($p > 0.05$) which means there is no relationship between smoking activity and the incidence of uncontrolled type 2 DM in Puskesmas Sakra, East Lombok. There is no relationship between smoking activity and the incidence of uncontrolled type 2 DM in Puskesmas Sakra, East Lombok.

Keywords: Uncontrolled type 2 diabetes mellitus, smoking, hyperglycemia

Citation: Rahim, A. R., Anggoro, J., & Priyambodo, S. (2023). Correlation Between Smoking Activity and Incidence of Uncontrolled Type 2 Diabetes Mellitus in Puskesmas Sakra, East Lombok. *Jurnal Kedokteran Unram*, 12(2), 133 - 139, <https://doi.org/10.29303/jku.v12i2.991>.

Pendahuluan

Diabetes Melitus (DM) merupakan penyakit yang disebabkan oleh pankreas tidak menghasilkan cukup insulin atau ketika tubuh tidak dapat menggunakan insulin secara efektif (WHO, 2020). Prevalensi DM di Indonesia terus mengalami peningkatan (Kementerian Kesehatan, 2018). Pada tahun 2016, DM menduduki peringkat ketiga sebagai penyakit tidak menular dengan penderita terbanyak di Indonesia (Kementerian Kesehatan, 2016). Berdasarkan hasil Riset Kesehatan Dasar pada tahun 2018, prevalensi penderita DM berusia ≥ 15 tahun mencapai 8,5% dimana angka ini meningkat 1,6% dari tahun 2013 (Kementerian Kesehatan, 2018).

Kasus DM di provinsi Nusa Tenggara Barat cukup tinggi dimana penderita berusia ≥ 15 tahun

diperkirakan mencapai 396.222 jiwa pada tahun 2019. Lombok Timur merupakan penyumbang terbesar di Pulau Lombok dengan prediksi penderita sebanyak 13.073 jiwa dan sebanyak 6.478 penderita telah mendapatkan pelayanan kesehatan sesuai standar (Kementerian Kesehatan, 2019). Kecamatan dengan penderita DM terbanyak adalah Kecamatan Sakra dengan jumlah penderita DM mencapai 625 orang pada tahun 2019 (Dinkes Lombok Timur, 2019).

Diabetes Melitus tipe 2 memiliki beberapa faktor risiko, salah satunya adalah merokok. *Surgeon General's Report* (2014) menyatakan bahwa perokok aktif memiliki risiko 30%-40% lebih tinggi menderita DM dibandingkan dengan bukan perokok (USDHHS, 2014). Pada pasien DM, kebiasaan merokok akan menjadi penyulit untuk mengontrol kadar glukosa

darah. Kadar gula darah pada pasien DM yang merokok lebih tinggi dibandingkan dengan pasien yang tidak merokok. Kadar HbA1c pada pasien DM yang merokok lebih tinggi 0.8% dibandingkan dengan pasien yang tidak merokok (Sari *et al.*, 2018).

Pengendalian kadar glukosa yang buruk pada pasien DM dapat meningkatkan risiko terkena komplikasi. Komplikasi akut lebih banyak ditemukan pada pasien DM tidak terkontrol dibandingkan pasien terkontrol (Zelege Negera *et al.*, 2020). Selain meningkatkan risiko terserang komplikasi, tidak terkontrolnya gula darah pada pasien DM juga dapat meningkatkan risiko mortalitas (Cannon *et al.*, 2018). Penelitian ini bertujuan untuk melihat hubungan antara aktivitas merokok dengan kejadian DM Tipe 2 tidak terkontrol khususnya daerah Kabupaten Lombok Timur sebagai penyumbang kasus terbanyak di Pulau Lombok.

Metode Penelitian

Penelitian ini merupakan studi *cross-sectional* yang dilaksanakan di Puskesmas Sakra, Lombok Timur pada bulan April-Mei 2022 dengan populasi pasien DM tipe 2 di wilayah kerja Puskesmas Sakra, Lombok Timur. Sampel yang digunakan berjumlah 60 dengan teknik pengambilan sampel menggunakan teknik *non probability sampling* yaitu *consecutive sampling*.

Responden dipilih berdasarkan kriteria yang telah ditentukan sebelumnya. Adapun kriteria inklusi dalam penelitian ini adalah responden yang berusia ≥ 17 tahun; memiliki catatan rekam medis lengkap dengan kadar glukosa darah; dan bersedia mengikuti penelitian dan mengisi lembar persetujuan. Adapun kriteria eksklusi dalam penelitian ini adalah responden yang berusia <17 tahun; memiliki penyakit berat lain; pasien DM yang tidak memiliki rekam medis lengkap dengan kadar glukosa darah; dan pasien yang tidak bersedia mengikuti penelitian.

Penelitian ini menggunakan dua sumber data, yakni data primer untuk mengetahui tingkat aktivitas merokok, tingkat aktivitas fisik, pola makan, BMI, dan tingkat stres serta data sekunder untuk mengetahui kadar GDP dan GDPP. Kuesioner yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari Kuesioner Aktivitas Merokok, *International Physical Activity Questionnaire* (IPAQ-Short Form), Kuesioner Pola Makan, dan Kuesioner *Perceived Stress Scale* (PSS). Pengambilan data dilakukan melalui proses wawancara serta melihat data rekam medis sampel. Analisis data penelitian menggunakan uji Chi-Square dan Fisher Exact.

Hasil

Karakteristik Responden

Sebesar 70% sampel berjenis kelamin perempuan. Kelompok usia terbanyak merupakan kelompok usia paruh baya (40-59 tahun) dengan persentase 70%. Sebanyak 53.3% sampel merupakan seorang ibu rumah tangga. Sebanyak 93.3% sampel dalam penelitian merupakan pasien dengan DM tipe 2 tidak terkontrol. Sebanyak 80% sampel merupakan bukan perokok aktif. Diantara perokok aktif, perokok sedang paling banyak ditemukan dengan persentase 11.7%. Sebanyak 56.7% sampel memiliki tingkat indeks massa tubuh (IMT) yang normal. Sebanyak 60% sampel memiliki aktivitas fisik berat, 75% sampel memiliki pola makan baik, dan 81.7% sampel memiliki tingkat stress sedang (Tabel 1).

Tabel 1. Karakteristik Responden

Karakteristik Dasar Sampel	n	%
Jenis Kelamin		
Laki-laki	18	30
Perempuan	42	70
Usia		
Remaja akhir (17-25 tahun)	0	0
Dewasa awal (26-35 tahun)	2	3.3
Dewasa akhir (36-45 tahun)	13	21.7
Lansia awal (46-55 tahun)	25	41.7
Lansia akhir (56-65 tahun)	17	28.3
Manula (>65 tahun)	3	5
Pekerjaan		
Ibu rumah tangga	32	53.3
Petani	8	13.3
Pedagang	7	11.7
Karyawan swasta	4	6.7
Buruh	4	6.7
Supir	2	3.3
PNS	3	5
Klasifikasi DM tipe 2		
Terkontrol	4	6.7
Tidak terkontrol	56	93.3
Aktivitas Merokok		
Bukan perokok	48	80
Perokok Ringan	2	3.3
Perokok Sedang	7	11.7
Perokok Berat	3	5
Indeks Massa Tubuh		
Underweight	1	1.7
Normal	34	56.7
Overweight	20	33.3
Obesitas	5	8.3
Aktivitas Fisik		
Rendah	9	15
Sedang	15	25
Tinggi	36	60
Pola Makan		
Baik	45	75

Tidak Baik	15	25
Stress Psikososial		
Stress Ringan	11	18.3
Stress Sedang	49	81.7
Stress Berat	0	0

Tabel 2. Hubungan Aktivitas Merokok dengan Kejadian DM tipe 2 Tidak Terkontrol

Derajat merokok	Klasifikasi DMT2		Klasifikasi DMT2		P-value
	Terkontrol	Tidak terkontrol	Terkontrol	Tidak terkontrol	
	n	%	n	%	
Bukan Perokok	2	3.3	46	76.7	0.195
Perokok Ringan	0	0	2	3.3	
Perokok Sedang	1	1.7	6	10	
Perokok Berat	1	1.7	2	3.3	

Hubungan Aktivitas Merokok dengan Kejadian DM Tipe 2 Tidak Terkontrol

Berdasarkan **Tabel 2** didapatkan hasil p-value 0.195 dimana $P > 0.05$ yang berarti tidak ada hubungan yang signifikan antara derajat aktivitas merokok dengan kejadian DM tipe 2 tidak terkontrol di wilayah kerja Puskesmas Sakra.

Hubungan IMT, Aktivitas Fisik, Pola Makan, dan Tingkat Stress dengan Kejadian DM Tipe 2 Tidak Terkontrol

Berdasarkan **Tabel 3** didapatkan hasil p-value 0.845 untuk variabel IMT, p-value 0.836 untuk variabel aktifitas fisik, p-value 0.565 untuk variabel pola makan, dan p-value 0.150 untuk variabel tingkat stres. Nilai $P > 0.05$ memiliki arti bahwa tidak ada hubungan yang signifikan antara IMT, tingkat aktifitas fisik, pola makan, dan tingkat stres dengan kejadian DM tipe 2 tidak terkontrol di wilayah kerja Puskesmas Sakra.

Tabel 3. Hubungan IMT, Tingkat Aktivitas Fisik, Pola Makan, dan Tingkat Stres dengan Kejadian DM tipe 2 Tidak Terkontrol

Variabel	Klasifikasi DMT2		Klasifikasi DMT2		P value
	Terkontrol	Tidak terkontrol	Terkontrol	Tidak terkontrol	
	N	%	n	%	
IMT					0.845
Underweight	0	0	1	1.7	
Normal	2	3.3	32	53.3	
Overweight	2	3.3	18	30	
Obesitas	0	0	5	8.3	

Tingkat Aktifitas fisik					0.836
Rendah	1	1.7	8	13.3	
Sedang	1	1.7	14	23.3	
Tinggi	2	3.3	34	56.7	

Pola Makan					0.565
Baik	0	0	16	26.7	
Tidak Baik	4	6.6	40	66.7	

Tingkat Stress					0.150
Ringan	2	3.3	9	15	
Sedang	2	3.3	47	78.3	
Berat	0	0	0	0	

Pembahasan
Hubungan Aktivitas Merokok dengan Kejadian DM Tipe 2 Tidak Terkontrol

Berdasarkan hasil penelitian, didapatkan bahwa aktivitas merokok tidak memiliki hubungan yang signifikan terhadap kejadian DM tipe 2 tidak terkontrol. Sebesar 80% sampel berstatus bukan seorang perokok aktif dan 76% sampel tidak terkontrol merupakan bukan perokok aktif. Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Dewi dan Angelina (2017) yang menyatakan bahwa tidak ada hubungan antara aktivitas merokok kadar gula darah. Penelitian yang dilakukan oleh Ainurrafiq dan Maindi (2015) juga menyatakan bahwa merokok tidak memiliki hubungan yang signifikan terhadap kejadian DM tipe 2. Walaupun demikian, aktivitas merokok dapat menjadi faktor yang mengganggu atau mengurangi efek pencegahan penyakit DM yang dilakukan.

Pernyataan diatas bertentangan dengan hasil penelitian sebelumnya. Penelitian yang dilakukan oleh Ritonga dan Anum (2019) menyatakan bahwa terdapat hubungan antara aktivitas merokok dengan DM tipe 2. Penelitian lain yang dilakukan oleh Sari *et al.*, (2018) juga menyatakan bahwa terdapat hubungan antara merokok dengan kadar GDP dimana kadar GDP pasien DM yang merokok lebih tinggi dibandingkan pasien yang tidak merokok. Penelitian yang dilakukan Peng *et al.*, (2014) juga menyatakan bahwa aktivitas merokok merupakan faktor yang dapat memperburuk kontrol glukosa darah pada pasien DM tipe 2.

Pada pasien DM tipe 2, kebiasaan merokok akan menjadi penyulit untuk menjaga kadar glukosa darah dengan meningkatkan resistensi insulin pada pasien (Campagna *et al.*, 2019). Nikotin dalam rokok menyebabkan penurunan sensitivitas insulin dan menurunkan pengambilan glukosa oleh otot. Hal ini akan menyebabkan terjadinya peningkatan resistensi

insulin dalam tubuh (Bajaj, 2012). Sekresi insulin yang menurun serta meningkatnya resistensi insulin yang terus berlanjut ini yang akan mempertahankan kadar glukosa darah pasien tetap tinggi (Rao & Kumar, 2015).

Proses inilah yang mengakibatkan kadar gula darah pada pasien DM yang merokok akan lebih tinggi dibandingkan dengan pasien yang tidak merokok. Kadar HbA1c pada pasien DM yang merokok lebih tinggi 0.8% dibandingkan dengan pasien yang tidak merokok (Sari *et al.*, 2018). Pada penelitian lain juga didapatkan hasil bahwa pada pasien DM yang merokok memiliki kadar HbA1c 0.27% lebih tinggi dibandingkan dengan pasien yang tidak merokok (Campagna *et al.*, 2019).

Hasil penelitian yang berbeda dengan teori dapat disebabkan oleh perbandingan jenis kelamin dalam populasi dimana perempuan usia paruh baya lebih dominan dibandingkan laki-laki. Sebanyak 70% dari pasien DM tipe 2 merupakan seorang wanita dan 30% adalah seorang laki-laki. Laki-laki cenderung memiliki kebiasaan merokok lebih tinggi dibandingkan perempuan. Di Indonesia, hal ini disebabkan oleh adanya budaya yang kuat dimana perilaku merokok pada wanita dianggap sebagai perilaku menyimpang dan dipandang negatif. Sementara bagi laki-laki perilaku merokok dianggap sebagai budaya yang dapat diterima di kalangan masyarakat (N. Latifah & Nugroho, 2020).

Hubungan Aktivitas Fisik dengan Kejadian DM Tipe 2 Tidak Terkontrol

Dalam penelitian ini didapatkan hasil bahwa aktivitas fisik tidak memiliki hubungan yang signifikan terhadap kejadian DM tipe 2 tidak terkontrol. Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Handayani *et al.*, (2018) yang menyatakan bahwa tidak ada hubungan yang signifikan antara aktivitas fisik dengan kejadian DM tipe 2. Penelitian lain yang dilakukan oleh Azitha *et al.*, (2018) juga menyatakan bahwa tidak terdapat hubungan antara aktivitas fisik dengan kadar GDP pasien DM.

Namun hasil penelitian ini tidak sejalan dengan teori yang dikemukakan oleh Paramitha (2014) yang menyatakan bahwa aktivitas fisik memiliki hubungan yang signifikan dengan kadar gula darah pasien DM tipe 2 dimana semakin tinggi aktivitas fisik maka semakin rendah kadar glukosa darahnya. Aktivitas fisik memudahkan seseorang untuk mengontrol berat badan. Glukosa dalam darah dibakar menjadi energi dan sel-sel tubuh menjadi lebih sensitif terhadap insulin. Hal ini akan membantu untuk mengontrol kadar glukosa dalam darah (Maharani *et al.*, 2018).

Hasil penelitian yang berbeda dengan teori yang dikemukakan dapat disebabkan oleh sebagian besar sampel yang merupakan seorang ibu rumah tangga (53.3%) yang mengerjakan pekerjaan rumah setiap hari dalam seminggu. Mereka melakukan aktifitas fisik cukup yang dihitung menggunakan *Metabolic Equivalent of Task* (MET)-menit/minggu melalui pekerjaan rumah yang dilakukan setiap hari. Tingkat aktifitas fisik dalam penelitian ini diperoleh melalui perhitungan MET-menit/minggu.

Hubungan Pola Makan dengan Kejadian DM Tipe 2 Tidak Terkontrol

Penelitian ini juga menemukan bahwa pola makan tidak memiliki hubungan yang signifikan terhadap DM tipe 2 tidak terkontrol. Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Akilakanya *et al.*, (2021) menyatakan bahwa tidak terdapat hubungan yang bermakna antara pola makan dengan kadar glukosa darah penderita DM tipe 2. Penelitian lain yang dilakukan oleh Wandansari (2013) yang juga menyatakan bahwa tidak terdapat hubungan yang signifikan antara pola makan dengan DM tipe 2.

Namun hal ini bertentangan dengan hasil yang ditemukan oleh Alianatasya dan Khoiroh (2020) menyatakan bahwa terdapat hubungan yang bermakna antara pola makan dengan pengendalian kadar glukosa darah pasien DM tipe 2. Jika jumlah kalori yang masuk dalam tubuh melebihi jumlah kalori yang digunakan, maka kelebihan kalori akan disimpan dalam bentuk lemak. Lemak yang menumpuk akan menyebabkan peningkatan berat badan serta obesitas. Hal ini akan mengganggu metabolisme glukosa dan meningkatkan kadar glukosa dalam darah (Sukmaningsih, 2016).

Hasil penelitian yang tidak sesuai dengan teori dapat disebabkan oleh sebagian besar pasien memiliki aktivitas fisik yang baik. Sekitar 60% dari total sampel dan 56.7% pasien DM tidak terkontrol memiliki aktivitas fisik tinggi. Seseorang yang memiliki aktifitas fisik yang tinggi dan sedang cenderung memiliki inhibisi atau kemampuan mengontrol makan sehingga tidak makan berlebihan yang lebih tinggi dibandingkan seseorang yang melakukan aktivitas fisik rendah (Shook *et al.*, 2015).

Hubungan IMT dengan Kejadian DM Tipe 2 Tidak Terkontrol

Dalam penelitian ini juga ditemukan bahwa IMT tidak memiliki hubungan yang signifikan dengan DM tipe 2 tidak terkontrol. Hasil ini sejalan dengan hasil penelitian yang ditemukan oleh Suryanti *et al.*, (2019) yang menyatakan bahwa tidak ada hubungan antara IMT dengan kadar gula darah puasa pasien DM tipe 2. Penelitian lain yang dilakukan oleh Wahyuni *et*

al., (2022) yang menyatakan bahwa tidak ada hubungan yang signifikan antara IMT dengan kadar gula darah puasa.

Namun hasil ini bertentangan dengan penelitian yang dilakukan oleh Putri, Nugroho dan Adi (2022) yang menyatakan bahwa terdapat hubungan antara IMT dengan kontrol gula darah pada pasien DM tipe 2. Penelitian lain yang dilakukan oleh Sholihan *et al.*, (2017) juga menyatakan bahwa terdapat hubungan antara IMT dengan kadar gula darah puasa pasien DM tipe 2. Hal ini disebabkan oleh sebagian besar populasi penelitian mengalami obesitas. Pada pasien obesitas, terdapat penumpukan lemak dalam tubuh. Jaringan lemak dapat melepaskan sitokin yang dapat mengganggu kerja insulin dalam tubuh bahkan sampai menyebabkan resistensi insulin yang meningkatkan kadar glukosa darah.

Hasil penelitian yang tidak sesuai dengan teori ini dapat disebabkan oleh pola hidup pasien yang baik dimana dalam penelitian ini sebagian besar masih dalam kategori aktivitas fisik yang tinggi. Terdapat 56.7% pasien yang memiliki aktivitas fisik tinggi pada populasi DM tipe 2 tidak terkontrol. Secara keseluruhan terdapat 60% pasien yang memiliki aktivitas fisik tinggi. Hal ini juga didukung oleh faktor pola makan dimana 75% pasien memiliki pola makan yang baik.

Hubungan Tingkat Stres dengan Kejadian DM Tipe 2 Tidak Terkontrol

Dalam penelitian ini juga ditemukan bahwa tingkat stress tidak memiliki hubungan yang signifikan terhadap kejadian DM tipe 2 tidak terkontrol. Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Purwasih (2019) yang menyatakan bahwa tidak ada hubungan antara tingkat stress dengan kadar glukosa darah.

Hasil ini bertentangan dengan penelitian yang dilakukan oleh Saputra dan Muflihatin (2020) yang menyatakan bahwa terdapat hubungan antara tingkat stress dengan pengendalian kadar glukosa darah pasien DM Tipe 2 dimana semakin rendah stress maka semakin rendah kadar glukosa darahnya. Penelitian lain yang dilakukan oleh Derek *et al.*, (2017) juga menyatakan bahwa terdapat hubungan antara tingkat stress dengan kadar glukosa darah pasien DM tipe 2. Stress dapat memicu aktivasi dari HPA axis (*Hypothalamic-Pituitary-Adrenal Axis*) yang akan meningkatkan aktivitas saraf simpatis. Hal ini akan meningkatkan produksi hormon kortisol dan katekolamin (*norepinephrine* dan *epinephrine*) yang dapat menurunkan sensitivitas insulin (Afrisham *et al.*, 2019). Pada pasien DM tipe 2 yang mengalami stress, selain dipengaruhi oleh kerja insulin yang menurun, stress juga akan menyebabkan

penurunan kepatuhan dalam mengonsumsi obat (Marcovecchio & Chiarelli, 2012).

Tingkat stress yang rendah dan sedang dalam hasil penelitian ini dapat diakibatkan oleh pola hidup yang baik dalam populasi yang meliputi aktivitas tinggi dan pola makan baik. Pola hidup yang baik dapat menurunkan tingkat stress yang dialami (Badger *et al.*, 2019).

Faktor Risiko Lain

Terdapat beberapa faktor lain yang dapat mempengaruhi kejadian DM tipe 2 tidak terkontrol di wilayah kerja Puskesmas Sakra. Riwayat keluarga merupakan salah satu faktor yang mungkin mempengaruhi kejadian DM tipe 2. Hal ini sesuai dengan hasil penelitian oleh Paramitha dan Lestari (2019) yang menyatakan bahwa seseorang dengan riwayat keluarga DM tipe 2 memiliki rerata kadar glukosa darah puasa yang lebih tinggi.

Selain itu, 91% pasien mendapat paparan asap rokok dari keluarga dan lingkungan sekitar setiap harinya. Konsentrasi nikotin pada udara di tempat yang sering digunakan merokok lebih tinggi dibandingkan dengan udara pada tempat yang dilarang merokok. Paparan asap yang mengandung nikotin inilah yang akan menyebabkan serangkaian proses yang berakibat pada resistensi insulin dan kerusakan sel beta pankreas (Wang *et al.*, 2013).

Faktor lain yang juga dapat berpengaruh adalah usia. Sebanyak 75% pasien DM tipe 2 memiliki usia >46 tahun. Usia >40 tahun lebih berisiko untuk mengalami peningkatan kadar glukosa darah. Hal ini disebabkan oleh proses penuaan yang menyebabkan berkurangnya kemampuan sel beta pankreas dalam mensekresikan insulin. Pada pasien DM tipe 2 berusia paruh baya, kadar glukosa darah akan cenderung sulit terkontrol (N. Latifah & Nugroho, 2020).

Kesimpulan

Berdasarkan hasil dapat disimpulkan bahwa tidak terdapat hubungan antara aktivitas merokok dengan kejadian DM tipe 2 tidak terkontrol di Wilayah kerja Puskesmas Sakra, Lombok Timur. Berdasarkan hasil dapat disimpulkan pula bahwa tidak terdapat hubungan antara aktivitas fisik, pola makan, IMT, dan tingkat stress dengan kejadian DM tipe 2 tidak terkontrol di Wilayah kerja Puskesmas Sakra, Lombok Timur.

Daftar Pustaka

Afrisham, R., Paknejad, M., Soliemanifar, O., Sadegh-Nejadi, S., Meshkani, R., & Ashtary-Larky, D. (2019). The Influence of Psychological Stress On The Initiation And Progression Of Diabetes And

- Cancer. *International Journal of Endocrinology and Metabolism*, 17(2).
<https://doi.org/10.5812/ijem.67400>
- Ainurrafiq, Iz., & Maindi, E. J. (2015). Perilaku Merokok Sebagai Modifikasi Efek Terhadap Kejadian DM Tipe 2. *Media Kesehatan Masyarakat Indonesia*, 11(2), 118–124.
<https://journal.unhas.ac.id/index.php/mkmi/article/view/542>
- Akilakanya, W., Kurniati, S., Vetinly, & Luse. (2021). Hubungan Antara Pola Makan dan Kadar Glukosa Darah Sewaktu pada Penderita Diabetes Melitus Tipe Dua. *Damianus Journal of Medicine*, 20(2), 135–143.
<https://doi.org/10.25170/djm.v20i2.1159>
- Alianatasya, N., & Khoiroh, S. (2020). Hubungan Pola Makan dengan Terkendalanya Kadar Gula Darah pada Penderita Diabetes Mellitus Tipe II di RSUD Abdul Wahab Sjahranie Samarinda. *Borneo Student Research*, 1(3), 1784–1790.
- Azitha, M., Aprilia, D., & Ilhami, Y. R. (2018). Hubungan Aktivitas Fisik dengan Kadar Glukosa Darah Puasa pada Pasien Diabetes Melitus yang Datang ke Poli Klinik Penyakit Dalam Rumah Sakit M. Djamil Padang. *Jurnal Kesehatan Andalas*, 7(3), 400. <https://doi.org/10.25077/jka.v7i3.893>
- Badger, J., Quatromoni, P. A., & Morrell, J. S. (2019). Relationship Between Stress and Healthy Lifestyle Factors of College Students. *Health Behavior and Policy Review*, 6(1), 43–55.
<https://doi.org/10.14485/hbpr.6.1.4>
- Bajaj, M. (2012). Nicotine and Insulin Resistance: When The Smoke Clears. *Diabetes*, 61(12), 3078–3080.
<https://doi.org/10.2337/db12-1100>
- Campagna, D., Alamo, A., Di Pino, A., Russo, C., Calogero, A. E., Purrello, F., & Polosa, R. (2019). Smoking and Diabetes: Dangerous Liaisons and Confusing Relationships. *Diabetology and Metabolic Syndrome*, 11(1), 1–12.
<https://doi.org/10.1186/s13098-019-0482-2>
- Cannon, A., Handelsman, Y., Heile, M., & Shannon, M. (2018). Burden of Illness in Type 2 Diabetes Mellitus. Percentage with Diabetes Number with diabetes. *Jmcp*, 24(9). www.jmcp.org
- Derek, M., Rottie, J., & Kallo, V. (2017). Hubungan Tingkat Stres dengan Kadar Gula Darah pada Pasien Diabetes Melitus Tipe II di Rumah Sakit Pancaran Kasih Gmim Manado. *Jurnal Keperawatan UNSRAT*, 5(1), 105312.
- Dewi, K. I., & Angelina, D. (2017). Faktor-Faktor yang Berhubungan dengan Kadar Gula Darah pada Pasien Poli Umum Wilayah Kerja Puskesmas Neglasari Kota Tangerang Tahun 2017. *Universitas Esa Unggul*.
- Dinkes Lombok Timur. (2019). *Profil Kesehatan Kabupaten Lombok Timur Tahun 2019*. 100.
- Handayani, S. T., Hubaybah, & Noerjoedianto, D. (2018). Hubungan Obesitas dan Aktivitas Fisik dengan Kejadian Diabetes Melitus Tipe II di Wilayah Kerja Puskesmas Olak Kemang Tahun 2018. *Jurnal Kesmas Jambi*, 2(1), 1–11.
<https://doi.org/10.22437/jkmj.v2i1.6535>
- Kementrian Kesehatan. (2016). *NCD Prevention and Control in Indonesia* (pp. 1–11).
- Kementrian Kesehatan. (2018). *HASIL UTAMA RISKESDAS 2018*.
- Kementrian Kesehatan. (2019). *Profil Kesehatan Provinsi Nusa Tenggara Barat 2019*. 100.
- Latifah, I. R. N. (2020). Hubungan Antara Karakteristik Responden dengan Kadar Glukosa Darah Puasa pada Penderita Diabetes Melitus Tipe 2 Di Puskesmas Purwosari Surakarta. *Universitas Muhammadiyah Surakarta*, 1–20.
- Latifah, N., & Nugroho, P. S. (2020). Hubungan Stres dan Merokok dengan Kejadian Diabetes Melitus Di Wilayah Kerja Puskesmas Palaran Kota Samarinda Tahun 2019. *Hubungan Stres Dan Merokok Dengan Kejadian Diabetes Melitus Di Wilayah Kerja Puskesmas Palaran Kota Samarinda Tahun 2019*, 1(2), 1243–1248.
<https://journals.umkt.ac.id/index.php/bsr/article/view/513/440>
- Maharani, N. E., Suryono, & Ardiyanto, B. F. (2018). Hubungan Obesitas dan Aktivitas Fisik dengan Kejadian Diabetes Mellitus Tipe 2 di Puskesmas Wonogiri I. *Jurnal Manajemen Informasi Dan Administrasi Kesehatan (JMIAK)*, 1(1).
<https://doi.org/10.32585/jmiak.v1i1.124>
- Marcovecchio, M. L., & Chiarelli, F. (2012). The Effects of Acute and Chronic Stress on Diabetes Control. *Science Signaling*, 5(247), 9–11.
<https://doi.org/10.1126/scisignal.2003508>
- Paramita, D. P., & Lestari, W. (2019). Pengaruh Riwayat Keluarga Terhadap Kadar Glukosa Darah pada Dewasa Muda Keturunan Pertama dari Penderita Diabetes Mellitus Tipe 2 di Denpasar Selatan. *Jurnal Medika*, 8(1), 61–66.

- <https://ojs.unud.ac.id/index.php/eum>
- Paramitha, G. M. (2014). Hubungan Aktivitas Fisik dengan Kadar Gula Darah pada Pasien Diabetes Melitus Tipe 2 di Rumah Sakit Umum Daerah Karanganyar. *Universitas Muhammadiyah Surakarta*, 1-24. <http://dx.doi.org/10.1016/j.biochi.2015.03.025%0Ahttp://dx.doi.org/10.1038/nature10402%0Ahttp://dx.doi.org/10.1038/nature21059%0Ahttp://journal.stainkudus.ac.id/index.php/equilibrium/article/view/1268/1127%0Ahttp://dx.doi.org/10.1038/nrmicro2577%0Ahttp://>
- Peng, K., Chen, G., Liu, C., Mu, Y., Ye, Z., Shi, L., Zhao, J., Chen, L., Li, Q., Yang, T., Yan, L., Wan, Q., Wu, S., Wang, G., Luo, Z., Tang, X., Huo, Y., Gao, Z., Su, Q., (2014). Association between Smoking and Glycemic Control in Diabetic Patients: Results from the REACTION study. *The Laryngoscope*, August, 2-31.
- Purwasih, E. O. (2019). Hubungan Antara Tingkat Stres dan Kadar Glukosa Darah Puasa Penderita Diabetes Melitus Tipe 2 Di Kecamatan Maos. *Jurnal Ilmu Kesehatan MAKIA*, 8(1), 17-21. <https://doi.org/10.37413/jmakia.v8i1.45>
- Putri, M. G., Nugroho, H., & Adi, M. S. (2022). Hubungan Indeks Massa Tubuh dan Tingkat Aktivitas Fisik dengan Kontrol Glikemik Diabetes Melitus Tipe 2. *Jurnal Epidemiologi Kesehatan Komunitas*, 7(1), 341-350. <https://doi.org/10.14710/jekkk.v7i1.6791>
- Rao, P. S. S., & Kumar, S. (2015). Polycyclic Aromatic Hydrocarbons And Cytochrome P450 in HIV Pathogenesis. *Frontiers in Microbiology*, 6(JUN), 1-7. <https://doi.org/10.3389/fmicb.2015.00550>
- Ritonga, N., & Annum, R. (2019). Analisis Determinan Faktor Risiko Diabetes Melitus Tipe II di Puskesmas Batunadua Tahun 2019. *Jurnal Kesehatan Ilmiah Indonesia*, 4(2), 140-145. <http://jurnal.stikes-aufa.ac.id/index.php/health/article/view/294/198>
- Saputra, M. D., & Muflihatin, S. K. (2020). Hubungan Stres dengan Terkendalinya Kadar Gula Darah pada Pasien DM Tipe II di Irna RSUD Abdul Wahab Sjahranie Samarinda Muhammad. *Borneo Student Research*, 1(3), 1672-1678.
- Sari, M. I., Sari, N., Darlan, D. M., & Prasetya, R. J. (2018). Cigarette Smoking and Hyperglycaemia In Diabetic Patients. *Open Access Macedonian Journal of Medical Sciences*, 6(4), 634-637. <https://doi.org/10.3889/oamjms.2018.140>
- Sholihan, M., Handayani, L. T., & Putri, F. (2017). Hubungan Indeks Massa Tubuh dengan Gula Darah Puasa Penderita Diabetes Mellitus Tipe 2. *Jurnal Universitas Jember*, 26. <http://repository.unmuhjember.ac.id/942/1/ARTIKEL.pdf>
- Shook, R. P., Hand, G. A., Drenowatz, C., Hebert, J. R., Paluch, A. E., Blundell, J. E., Hill, J. O., Katzmarzyk, P. T., Church, T. S., & Blair, S. N. (2015). Low levels of physical activity are associated with dysregulation of energy intake and fat mass gain over 1 year. *American Journal of Clinical Nutrition*, 102(6), 1332-1338. <https://doi.org/10.3945/ajcn.115.115360>
- Sukmaningsih, W. R. (2016). Faktor Resiko Kejadian Diabetes Melitus Tipe II di Wilayah Kerja Puskesmas Purwodiningratan Surakarta. *Publikasi Ilmiah Jurusan Kesehatan Masyarakat Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas Muhammadiyah Surakarta*, 1, 16.
- Suryanti, S. D., Raras, A. T., Dini, C. Y., & Ciptaningsih, A. H. (2019). Hubungan Indeks Masa Tubuh Dengan Kadar Gula Darah Puasa pada Pasien Diabetes Melitus Tipe 2. *Poltekita: Jurnal Ilmu Kesehatan*, 13(2), 86-90.
- USDHHS. (2014). *The Health Consequences of Smoking-50 Years of Progress: A Report of the Surgeon General*.
- Wahyuni, T., Nauli, A., Tubarad, G. D. T., Hastuti, M. S., Utami, M. D., & Sari, T. P. (2022). Hubungan Indeks Massa Tubuh dengan Kadar Gula Darah Puasa pada Mahasiswa Program Studi Kedokteran Universitas Muhammadiyah Jakarta. *Muhammadiyah Journal of Nutrition and Food Science (MJNF)*, 2(2), 88. <https://doi.org/10.24853/mjnf.2.2.88-94>
- Wandansari, K. (2013). Hubungan Pola Makan dan Aktivitas Fisik dengan Kejadian Diabetes Mellitus tipe 2 di RSUD dr. Moewardi Surakarta. *Artikel Publikasi Ilmiah Program Studi Kesehatan Masyarakat Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas Muhammadiyah Surakarta*, 14.
- Wang, Y., Ji, J., Liu, Y. jian, Deng, X., & He, Q. qiang. (2013). Passive Smoking and Risk of Type 2 Diabetes: A Meta-Analysis of Prospective Cohort Studies. *PLoS ONE*, 8(7), 1-6. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0069915>
- WHO. (2020). *Diabetes*. <https://www.who.int/news->

room/fact-
sheets/detail/diabetes#.X8suHrxihZQ.gmail

Zelege Negera, G., Weldegebriel, B., & Fekadu, G. (2020). Acute Complications of Diabetes and Its Predictors Among Adult Diabetic Patients at Jimma Medical Center, Southwest Ethiopia. *Diabetes, Metabolic Syndrome and Obesity: Targets and Therapy*, 13, 1237-1242. <https://doi.org/10.2147/DMSO.S249163>