

Faktor Penyebab Diabetes Mellitus Pada Metabolisme Karbohidrat: A Literatur Review

Ranita Suri Dewi^{1*}, Iken Rahma Mahesty¹, Zikri Mutharhari¹, Iqbal Maulana¹, Mursyidah Ulfa¹

¹Prodi Gizi, Universitas Teuku Umar, Meulaboh, Indonesia

*email Korespondensi: ranita@utu.ac.id

ABSTRAK. Diabetes Mellitus (DM) menjadi masalah kesehatan global yang serius karena berhubungan langsung dengan gangguan pada metabolisme karbohidrat. Penyakit ini ditandai dengan gangguan metabolisme karbohidrat akibat defisiensi atau resistensi insulin, yang berdampak pada peningkatan kadar gula darah dan kerusakan organ tubuh. Penelitian ini menggunakan desain studi literatur dengan metode kualitatif deskriptif untuk menganalisis faktor-faktor penyebab DM berdasarkan publikasi ilmiah periode 2019–2025. Data diperoleh dari artikel jurnal nasional dan internasional yang terindeks di database terpercaya, dengan kriteria inklusi berupa relevansi topik, keterharuan data, dan proses peer-review. Hasil analisis terhadap sepuluh artikel menunjukkan bahwa pola makan yang tidak sehat, *sedentary lifestyle* dan obesitas merupakan faktor risiko utama yang dapat dimodifikasi, sedangkan faktor genetik, stres, dan lingkungan menjadi faktor non-modifiable yang turut berperan. DM ditemukan tidak hanya pada lansia, tetapi juga pada remaja dengan obesitas dan gaya hidup buruk. Intervensi berupa edukasi gizi, peningkatan aktivitas fisik, serta pemantauan berkala terbukti efektif dalam pencegahan dan pengelolaan DM. Kajian ini menegaskan perlunya pendekatan holistik berbasis literatur untuk menekan prevalensi DM dan mencegah komplikasi jangka panjang.

Kata kunci: diabetes mellitus, penyakit degeneratif, metabolisme karbohidrat, aktivitas fisik

ABSTRACT. Diabetes Mellitus (DM) is a serious global health issue because it is directly linked to disruptions in carbohydrate metabolism. This disease is characterized by carbohydrate metabolism disorders caused by insulin deficiency or resistance, leading to elevated blood glucose levels and organ damage. This study employed a literature review design with a descriptive qualitative method to analyze the contributing factors of DM based on scientific publications from 2019 to 2025. Data was obtained from national and international journals, indexed in reputable databases, with inclusion criteria covering topic relevance, data recency, and peer-reviewed sources. The analysis of the 10 articles revealed that unhealthy dietary patterns, a sedentary lifestyle, and obesity are the main modifiable risk factors, while genetic factors, stress, and environmental conditions are non-modifiable contributing factors. DM was found not only among the elderly but also increasingly among adolescents with obesity and poor lifestyle habits. Interventions such as nutrition counseling, increased physical activity, and regular monitoring proved effective in preventing and managing DM. This review highlights the importance of a holistic, evidence-based approach to reducing DM prevalence and preventing long-term complications.



This is an open access article distributed under the terms of [CC BY-NC](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/) 4.0 license.

Keywords: diabetes mellitus, degenerative disease, carbohydrate metabolism, physical activity

PENDAHULUAN

Penyakit degeneratif merupakan kondisi kesehatan di mana fungsi organ atau jaringan tubuh menurun secara bertahap seiring waktu. Kondisi ini dipicu oleh perubahan pada tingkat sel yang akhirnya mengganggu kinerja organ secara menyeluruh. Prevalensi penyakit degeneratif terus meningkat, terutama karena gaya hidup modern yang kurang aktivitas fisik, perubahan pola konsumsi, serta pola makan yang tidak seimbang. Faktor lain yang turut berkontribusi meliputi lingkungan dan kondisi sosial yang tidak mendukung, perubahan metabolisme

akibat penurunan hormon seiring penuaan, serta pergeseran pola makan menuju diet tinggi lemak namun rendah serat dan karbohidrat kompleks (Triandita & Putri, 2019).

Salah satu penyakit degeneratif yang paling umum adalah Diabetes Mellitus (DM). DM menjadi masalah kesehatan global yang serius karena berhubungan langsung dengan gangguan pada metabolisme karbohidrat. Penyakit ini ditandai dengan tingginya kadar glukosa darah (hiperglikemia) akibat gangguan produksi atau fungsi insulin. Data International Diabetes Federation (IDF) menunjukkan bahwa jumlah

penyandang diabetes terus bertambah. Pada tahun 2019, diperkirakan sekitar 463 juta orang dewasa hidup dengan diabetes, dan angka ini diproyeksikan meningkat menjadi 578 juta pada 2030 serta mencapai 700 juta pada 2045 (Ardiani dkk., 2021).

Di Indonesia, tren peningkatan diabetes juga terlihat signifikan. Hasil Riset Kesehatan Dasar (Riskesdas) 2018 mencatat bahwa prevalensi diabetes naik dari 6,9% pada 2013 menjadi 8,5% pada 2018 (Kementerian Kesehatan RI, 2018). Peningkatan ini tidak hanya terjadi pada kelompok usia dewasa, tetapi juga mulai ditemukan pada usia muda di atas 15 tahun. Kondisi ini mengharuskan peningkatan kesadaran dan kewaspadaan terhadap ancaman diabetes (Tarihoran & Silaban, 2022).

Secara medis, DM merupakan gangguan metabolisme kronis yang tidak hanya mempengaruhi kadar gula darah, tetapi juga metabolisme lemak dan protein. Penyakit ini muncul akibat kekurangan insulin, ketidakefektifan kerja insulin, atau kombinasi keduanya. Kadar gula darah tinggi yang berlangsung lama dapat menyebabkan kerusakan pada berbagai organ vital seperti mata, ginjal, saraf, jantung, dan pembuluh darah (Mulyani, 2019).

Dalam metabolisme karbohidrat, glukosa berperan sebagai sumber energi utama sel melalui proses glikolisis, yaitu konversi glukosa menjadi piruvat. Dalam kondisi normal, insulin membantu glukosa masuk ke dalam sel untuk digunakan sebagai energi atau disimpan sebagai glikogen. Namun, pada penderita DM, mekanisme ini terganggu akibat defisiensi atau resistensi insulin, sehingga jalur metabolisme karbohidrat tidak berjalan optimal (Cahyani dkk., 2019).

Secara klinis, DM terbagi menjadi dua tipe utama. DM tipe 1 disebabkan oleh kerusakan autoimun pada sel beta pankreas, sehingga produksi insulin sangat sedikit atau tidak ada sama sekali. Sementara DM tipe 2, yang mencakup 90–95% kasus diabetes, disebabkan oleh resistensi insulin atau defisiensi insulin relatif. Pada kondisi ini, sel tubuh tidak merespons insulin dengan baik, dan seiring waktu pankreas tidak mampu lagi memproduksi insulin yang cukup untuk mengatasi resistensi tersebut (Ramadani & Magfirah, 2025).

Penelitian ini menggunakan desain studi literatur dengan metode kualitatif deskriptif. Pendekatan ini dipilih karena sesuai dengan tujuan penelitian, yaitu menganalisis secara komprehensif faktor-faktor penyebab penyakit degeneratif Diabetes Melitus (DM) yang berkaitan dengan gangguan metabolisme karbohidrat berdasarkan temuan penelitian terdahulu. Data yang digunakan dalam kajian ini tidak berasal dari pengumpulan primer melalui eksperimen atau survei, melainkan dari publikasi ilmiah berupa artikel jurnal, buku pedoman, serta laporan resmi instansi kesehatan yang kredibel.

Tujuan kajian literatur ini adalah untuk mengidentifikasi dan menganalisis faktor-faktor utama penyebab diabetes melitus pada berbagai kelompok usia, mulai dari anak-anak, remaja, dewasa, hingga lansia. Selain itu, penelitian ini juga berupaya menjelaskan mekanisme biologis gangguan metabolisme karbohidrat pada penderita diabetes melitus, serta menganalisis hubungan antara faktor risiko yang dapat dimodifikasi—seperti obesitas, pola makan, aktivitas fisik, dan stres—dengan kejadian diabetes melitus. Kajian ini juga menyoroti peran faktor genetik dan demografis yang tidak dapat dimodifikasi, sehingga memberikan gambaran menyeluruh mengenai etiologi penyakit ini. Pada akhirnya, sintesis temuan dari berbagai penelitian diharapkan mampu menyajikan dasar rekomendasi berbasis literatur yang dapat digunakan dalam upaya pencegahan dan pengelolaan diabetes melitus.

Sumber data dalam penelitian ini diperoleh dari artikel jurnal nasional maupun internasional yang terindeks di berbagai database ilmiah terpercaya, seperti Google Scholar, PubMed, Ebsco, CAB Direct, dan Portal Garuda untuk publikasi nasional Indonesia. Periode publikasi yang digunakan dibatasi pada tahun 2019 hingga 2025, dengan fokus pada penelitian terkini yang membahas diabetes mellitus, metabolisme karbohidrat, serta faktor-faktor risiko yang terkait. Artikel yang dipilih harus relevan dengan topik penelitian, memiliki data yang mutakhir, berasal dari sumber yang kredibel, dan telah melalui proses peer-review dari jurnal terakreditasi, sehingga kualitas kajian dapat terjamin.

METODE

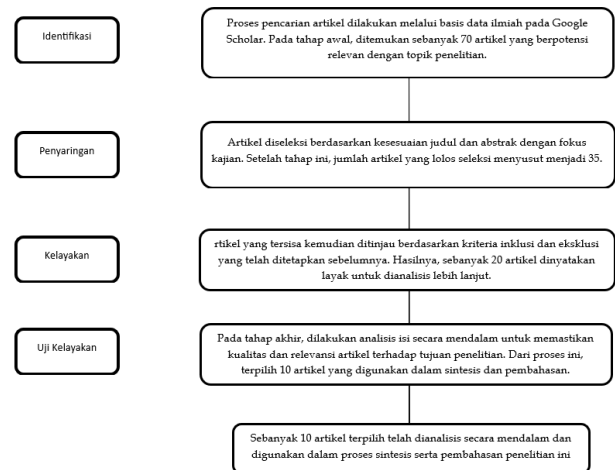
Tabel 1 Daftar artikel kriteria dalam tinjauan literatur

Kriteria	Inklusi	Eksklusi
Jenis sumber	Artikel jurnal nasional	Opini, editorial, artikel populer, atau publikasi tanpa peer-review
Periode publikasi	Tahun 2019–2025	Publikasi sebelum tahun 2019
Topik penelitian	Membahas diabetes mellitus, metabolisme karbohidrat, dan faktor risiko terkait	Tidak membahas DM atau tidak menyinggung mekanisme metabolisme karbohidrat/faktor risiko
Kualitas publikasi	Terindeks di database ilmiah terpercaya (PubMed, Google Scholar, Ebsco, CAB Direct, Portal Garuda) dan telah melalui peer-review	Tidak terindeks, tidak terakreditasi, atau tidak melalui peer-review
Aksesibilitas	Artikel tersedia dalam bentuk teks lengkap (full-text)	Artikel tidak tersedia full-text atau terbatas aksesnya

Kriteria inklusi dalam penelitian ini mencakup artikel jurnal nasional maupun internasional yang terindeks di database terpercaya (PubMed, Google Scholar, Ebsco, CAB Direct, dan Portal Garuda), diterbitkan pada periode 2019–2025, relevan dengan topik diabetes mellitus dan metabolisme karbohidrat, serta telah melalui proses peer-review dari jurnal terakreditasi. Sementara itu, kriteria eksklusi meliputi publikasi sebelum tahun 2019, artikel yang tidak melalui peer-review seperti opini atau editorial, sumber yang tidak membahas faktor risiko atau mekanisme metabolisme karbohidrat, serta publikasi yang tidak tersedia dalam bentuk teks lengkap.

Tabel 2 Literatur review

No	Penulis & Tahun	Judul Penelitian	Populasi/Sampel	Temuan Utama
1	(Cahyani dkk., 2019)	Hubungan Status Gizi, Tingkat Asupan Karbohidrat dan Lemak, serta Aktivitas Fisik dengan Kejadian Diabetes Mellitus	68 lansia (21 DM, 47 non-DM) di Kelurahan Kricak Yogyakarta	Tidak ada hubungan signifikan antara faktor yang diteliti dengan kejadian DM. Mayoritas responden memiliki asupan lemak dan karbohidrat berlebih dengan aktivitas fisik rendah
2	(Mulyani, 2019)	Pengaruh Konsultasi Gizi terhadap Asupan Karbohidrat dan Kadar	30 pasien DM Tipe II di Poliklinik Endokrin RSUZA	Terdapat pengaruh signifikan konsultasi gizi terhadap penurunan asupan karbohidrat ($p=0.001$) dan penurunan kadar gula darah



Gambar 1 Proses pencarian artikel

HASIL

Berdasarkan penelusuran literatur yang telah dilakukan pada berbagai database ilmiah dengan menggunakan kata kunci yang telah ditentukan, diperoleh total 10 artikel yang memenuhi kriteria inklusi dan eksklusi yang telah ditetapkan. Artikel-artikel tersebut terdiri dari jurnal nasional dan internasional yang dipublikasikan dalam rentang waktu 2019–2025. Proses seleksi artikel dilakukan secara bertahap, dimulai dari identifikasi awal yang menghasilkan puluhan artikel, kemudian melalui tahap screening berdasarkan judul dan abstrak, dilanjutkan dengan pembacaan full text untuk menilai kelayakan, hingga akhirnya didapatkan 10 artikel yang relevan dengan topik penelitian tentang faktor-faktor penyebab diabetes mellitus terkait gangguan metabolisme karbohidrat pada berbagai kelompok usia. Karakteristik artikel yang di *review* disajikan dalam Tabel 2 berikut ini.

		Gula Darah Pasien		(p=0.000)
3	(Tarihoran & Silaban, 2022)	Diabetes Mellitus Tipe II Hubungan Pola Makan dengan Kejadian Diabetes Mellitus di Puskesmas Namorambe	44 responden penderita DM	Ada hubungan signifikan pola makan dengan kejadian DM (p=0.001). Pola makan salah berisiko 9,5 kali lebih tinggi terkena DM
4	(Dewi dkk., 2021)	Analisis Faktor-Faktor yang Berpengaruh terhadap Kejadian Hiperglikemia pada Penderita Diabetes Mellitus Tipe 2	39 penderita DM Tipe 2 di Poliklinik RSUD Serang	Ada hubungan diet (p=0.014, OR=7.79), olahraga (p=0.031, OR=6.55), dan terapi obat (p=0.012, OR=8.00) dengan hiperglikemia
5	(Setianto dkk., 2023)	Faktor yang Mempengaruhi Kestabilan Gula Darah Penderita Diabetes Mellitus Usia Dewasa dan Lansia	9 jurnal	Faktor paling berpengaruh adalah lama terdiagnosa DM. Obesitas, pola makan tidak sehat, dan aktivitas fisik rendah berkontribusi signifikan
6	(Ardiani dkk., 2021)	Obesitas, Pola Diet, dan Aktivitas Fisik dalam Penanganan Diabetes Mellitus pada Masa Pandemi Covid-19	-	Kadar glukosa darah berhubungan signifikan dengan jumlah lemak tubuh, pola makan, dan aktivitas fisik. Penanganan optimal melalui pola hidup sehat
7	(Amila dkk., 2021)	Deteksi Dini dan Pencegahan Penyakit Degeneratif pada Masyarakat Wilayah Mutiara Home Care	50 peserta (remaja, dewasa, lansia) di Kelurahan Dwikora, Medan	Mayoritas memiliki tekanan darah sistolik <130 mmHg (60%), diastolik <90 mmHg (58%), IMT 25–29,9 kg/m ² (32%), kadar asam urat normal (66%), gula darah sewaktu <140 mg/dl (86%), kolesterol total >200 mg/dl (60%). Edukasi dan pemeriksaan kesehatan rutin meningkatkan kesadaran dan kontrol kesehatan masyarakat.
8	(Ramadani & Magfirah, 2025)	Analisis Faktor Penyebab Penyakit Degeneratif (Diabetes Mellitus) pada Metabolisme Karbohidrat	Literature review dari 13 artikel (anak, remaja, lansia)	Faktor risiko DM: stres, genetik, pola makan, lingkungan, obesitas, resistensi insulin. DM tipe 1 terkait autoimun, DM tipe 2 terkait resistensi insulin. Pencegahan melalui edukasi, pola makan sehat, dan aktivitas fisik.
9	(Imelda, 2019)	Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Terjadinya Diabetes Melitus di Puskesmas Harapan Raya	118 penderita DM di Puskesmas Harapan Raya, Pekanbaru	Faktor dominan: usia 50–59 tahun (59,4%), perempuan (61%), riwayat keturunan (68%), pola makan tidak sehat (59%), aktivitas fisik rendah (74,6%). Disarankan peningkatan penyuluhan DM.
10	(Herdiana dkk., 2019)	Pemeliharaan Pola Hidup Sehat dan Pemanfaatan Obat untuk Pencegahan Penyakit Diabetes Mellitus	Warga RW 26 Desa Cinunuk, Bandung (jumlah tidak disebutkan)	Pengetahuan baik (74,8%), pola makan baik (69,5%), aktivitas fisik baik (80,5%). Edukasi dan senam pagi efektif meningkatkan pola hidup sehat dan pemahaman tentang DM.

Diabetes mellitus sebagai penyakit degeneratif yang berkaitan dengan gangguan metabolisme karbohidrat telah menjadi permasalahan kesehatan yang semakin kompleks di berbagai negara, termasuk Indonesia. Berdasarkan analisis terhadap 10 artikel yang telah direview, terdapat beberapa faktor utama yang secara konsisten diidentifikasi sebagai penyebab atau faktor risiko diabetes mellitus pada berbagai kelompok usia.

PEMBAHASAN

Pola Makan dan Asupan Karbohidrat

Beberapa penelitian menegaskan bahwa pola makan memiliki peran penting dalam kejadian diabetes mellitus. Tarihoran & Silaban (2022) menunjukkan bahwa pola makan yang salah meningkatkan risiko DM hingga 9,5 kali lebih tinggi. Hal ini sejalan dengan Mulyani (2019), yang membuktikan bahwa konsultasi gizi dapat menurunkan asupan karbohidrat sekaligus menurunkan kadar gula darah secara signifikan. Temuan ini menegaskan bahwa pola makan tidak

hanya menjadi faktor risiko, tetapi juga dapat menjadi pintu masuk utama dalam strategi pencegahan.

Namun, hasil berbeda ditunjukkan oleh Cahyani dkk. (2019), yang menemukan tidak ada hubungan signifikan antara asupan karbohidrat dan lemak dengan kejadian DM pada lansia. Mayoritas responden memang memiliki konsumsi berlebih dan aktivitas fisik rendah, tetapi tidak secara langsung berkorelasi dengan DM. Hal ini menunjukkan bahwa pola makan harus dilihat dalam konteks multifaktor, termasuk usia, status gizi, dan kondisi metabolisme individu.

Aktivitas Fisik dan Obesitas

Aktivitas fisik rendah dan obesitas muncul berulang kali sebagai faktor dominan dalam kejadian DM. Dewi dkk. (2021) menegaskan bahwa olahraga berhubungan signifikan dengan hiperglikemia, sementara Ardiani dkk. (2021) menekankan bahwa kadar glukosa darah berkaitan erat dengan jumlah lemak tubuh dan aktivitas fisik. Temuan ini memperkuat pandangan bahwa obesitas dan kurangnya aktivitas fisik merupakan faktor risiko yang dapat dimodifikasi.

Setianto dkk. (2023) menambahkan bahwa obesitas dan pola makan tidak sehat berkontribusi signifikan terhadap kestabilan gula darah, meskipun faktor paling dominan adalah lama terdiagnosa DM. Agustina dkk. (2023) juga menunjukkan bahwa remaja obesitas memiliki risiko tinggi mengalami DM, sehingga kontrol pola makan dan aktivitas fisik sejak usia muda sangat penting. Hal ini menegaskan bahwa pencegahan harus dilakukan sejak dini, bukan hanya pada kelompok usia dewasa atau lansia.

Faktor Genetik, Stres, dan Lingkungan

Selain faktor gaya hidup, penelitian Ramadani & Magfirah (2025) serta Husain dkk. (2025) menyoroti peran genetik, stres, dan lingkungan dalam meningkatkan prevalensi DM. Faktor genetik memang tidak dapat dimodifikasi, tetapi tetap penting untuk dipahami karena memengaruhi kerentanan seseorang terhadap DM. Stres juga muncul sebagai faktor yang memperburuk metabolisme karbohidrat, sehingga meningkatkan risiko hiperglikemia.

Imelda (2019) memperkuat temuan ini dengan menunjukkan bahwa riwayat keturunan, usia, dan

jenis kelamin berperan signifikan dalam kejadian DM, terutama pada kelompok usia 50–59 tahun. Hal ini menegaskan bahwa faktor non-modifiable seringkali berinteraksi dengan gaya hidup tidak sehat, sehingga memperbesar risiko DM. Oleh karena itu, strategi pencegahan harus mempertimbangkan kombinasi faktor modifiable dan non-modifiable.

Edukasi, Konseling, dan Penyuluhan

Intervensi berbasis edukasi terbukti efektif dalam menurunkan risiko DM. Mulyani (2019) menunjukkan bahwa konsultasi gizi berpengaruh signifikan terhadap penurunan kadar gula darah. Apriane dkk. (2025) menekankan pentingnya skrining dan penyuluhan diet pada lansia, karena sebagian responden sudah mengalami DM. Herdiana dkk. (2019) juga membuktikan bahwa edukasi dan senam pagi efektif meningkatkan pengetahuan, pola makan, dan aktivitas fisik masyarakat.

Amila dkk. (2021) menambahkan bahwa pemeriksaan kesehatan rutin dan edukasi meningkatkan kesadaran masyarakat terhadap kontrol kesehatan. Hal ini menunjukkan bahwa edukasi gizi dan penyuluhan kesehatan tidak hanya berfungsi sebagai pencegahan, tetapi juga sebagai pengelolaan jangka panjang.

Lama Terdiagnosa dan Kepatuhan Terhadap Terapi

Setianto dkk. (2023) menemukan bahwa lama terdiagnosis DM merupakan faktor paling berpengaruh terhadap kestabilan gula darah. Dewi dkk. (2021) juga menegaskan bahwa kepatuhan terhadap terapi obat berhubungan signifikan dengan kejadian hiperglikemia. Hal ini menunjukkan bahwa DM adalah penyakit kronis yang membutuhkan manajemen berkelanjutan. Kepatuhan terhadap terapi, baik berupa obat maupun pola hidup sehat, menjadi kunci dalam pengendalian DM. Tanpa kepatuhan, risiko komplikasi meningkat meskipun intervensi gizi dan aktivitas fisik sudah dilakukan.

Perbedaan Risiko pada Berbagai Kelompok Usia

Literatur menunjukkan bahwa DM tidak hanya menyerang lansia, tetapi juga mulai mengancam remaja. Agustina dkk. (2023) menegaskan bahwa remaja obesitas memiliki risiko tinggi mengalami DM, sementara Apriane dkk. (2025) menunjukkan bahwa lansia memiliki tingkat risiko yang bervariasi,

dengan sebagian sudah mengalami DM. Imelda (2019) juga menyoroti bahwa usia 50–59 tahun merupakan kelompok dominan penderita DM. Hal ini menegaskan bahwa DM dapat menyerang berbagai kelompok usia, sehingga strategi pencegahan harus disesuaikan dengan karakteristik usia masing-masing.

Pendekatan Holistik dalam Pencegahan dan Pengelolaan DM

Jika dilihat secara keseluruhan, penelitian-penelitian tersebut menunjukkan bahwa DM dipengaruhi oleh kombinasi faktor pola makan, aktivitas fisik, obesitas, genetik, stres, usia, dan kepatuhan terhadap terapi. Tidak ada satu faktor tunggal yang sepenuhnya menjelaskan kejadian DM, melainkan interaksi kompleks antar faktor. Oleh karena itu, strategi pencegahan dan pengelolaan DM harus dilakukan secara holistik. Pendekatan ini mencakup edukasi gizi, peningkatan aktivitas fisik, pengendalian stres, pemantauan berkala, serta dukungan kebijakan kesehatan masyarakat. Dengan pendekatan komprehensif, prevalensi DM dapat ditekan dan komplikasi jangka panjang dapat dicegah.

SIMPULAN

Kajian literatur ini berhasil mengidentifikasi dan menganalisis faktor-faktor utama penyebab diabetes mellitus pada beragam golongan umur. Hasil analisis menunjukkan bahwa gangguan metabolisme karbohidrat pada penderita DM terjadi akibat defisiensi atau resistensi insulin yang menghambat proses glukosa masuk ke dalam sel, sehingga memicu hiperglikemia dan komplikasi organ. Faktor risiko yang dapat dimodifikasi, seperti pola makan yang tidak sehat, *sedentary lifestyle*, obesitas dan stres, terbukti berperan signifikan dalam meningkatkan kejadian DM, sementara faktor genetik dan demografis yang tidak dapat dimodifikasi turut memperbesar kerentanan terhadap penyakit ini.

Berdasarkan hasil kajian literatur, saran yang dapat diberikan adalah penting untuk meningkatkan kesadaran akan pola hidup dan makan seimbang dengan mengurangi konsumsi makanan tinggi lemak, karbohidrat sederhana dan memperbanyak asupan serat serta karbohidrat kompleks. Aktivitas fisik rutin

juga perlu ditingkatkan sejak usia muda untuk mencegah obesitas dan memperbaiki metabolisme tubuh. Edukasi gizi dan pemantauan berkala harus menjadi bagian integral dari layanan kesehatan primer serta diperlukan strategi holistik yang mengintegrasikan program pencegahan berbasis komunitas, kampanye kesehatan publik, serta kebijakan yang mendukung akses terhadap layanan gizi, olahraga, dan skrining kesehatan.

REFERENSI

- Amila, Sembiring, E., & Aryani, N. (2021). *Deteksi Dini Dan Pencegahan Penyakit Degeneratif Pada Masyarakat Wilayah Mutiara Home Care*. 4, 102–112.
- Ardiani, H. E., Astika, T., & Permatasari, E. (2021). *Obesitas, Pola Diet, Dan Aktifitas Fisik Dalam Penanganan Diabetes Melitus Pada Masa Pandemi Covid-19*. 2(1), 1–12. <https://doi.org/10.24853/Mjnf.2.1.1-12>
- Cahyani, C. G., Ilmu, F., & Surabaya, U. N. (2019). *Hubungan Antara Status Gizi, Tingkat Asupan Karbohidrat Dan Lemak, Serta Aktivitas Fisik Dengan Kejadian Diabetes Melitus Pada Lansia Di Kelurahan Kricak Yogyakarta*. 562–570.
- Dewi, N. H., Rustiawati, E., & Sulastri, T. (2021). *Analisis Faktor-Faktor Yang Berpengaruh Terhadap Kejadian Hiperglikemia Pada Penderita Diabetes Mellitus Tipe 2 Di Poliklinik Penyakit Dalam RSUD Dr. Dradjat Prawiranegara Serang*. 2(3), 27–35.
- Herdiana, Y., Wardhana, Y. W., & Runadi, D. (2019). *Dharmakarya: Jurnal Aplikasi Ipteks Untuk Masyarakat* Issn 1410 - 5675. 8(2), 98–100.
- Imelda, S. (2019). *Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Terjadinya Diabetes Melitus Di Puskesmas Harapan Raya Tahun 2018*. 8(1), 28–39.
- Mulyani, N. S. (2019). *Pengaruh Konsultasi Gizi Terhadap Asupan Karbohidrat Dan Kadar Gula Darah Pasien Diabetes Mellitus Tipe Ii Di Poliklinik Endokrin Rsuza Banda Aceh*. 1(1), 54–60.
- Ramadani, S., & Magfirah, N. (2025). *Analisis Faktor Penyebab Penyakit Degeneratif (Diabetes Mellitus) Pada Metabolisme*

- Karbohidrat*. 2, 258–270.
- Setianto, A., Maria, L., & Firdaus, A. D. (2023). *Diabetes Mellitus Usia Dewasa Dan Lansia*. 12(November), 98–106.
- Tarihoran, Y. H., & Silaban, D. F. (2022). *Hubungan Pola Makan Dengan Kejadian Diabetes Mellitus Di Puskesmas Namorambe Kabupaten Deli Serdang*. 4(2).
- Triandita, N., & Putri, N. E. (2019). *Peranan Kedelai Dalam Mengendalikan Penyakit Degeneratif The Role Of Soybean In Control Of Degenerative Disease*. 1(1), 6–17
- Rahman, M. M., Ahmad, S. H., Mohamed, M. T. M., & Ab Rahman, M. Z. (2014). Antimicrobial Compounds from Leaf Extracts of *Jatropha curcas*, *Psidium guajava*, and *Andrographis paniculata*. *Scientific World Journal*, 2014. <https://doi.org/10.1155/2014/635240>
- Song, H., Jeong, D., & Lee, M. (2021). Bioactivity-Guided Extract Optimization of *Osmanthus fragrans* of Phillyrin. *Plants*, 10(8), 1545.
- Sonip, A., Aprilina, E., Sagala, S. A. B., Risanti, M., Kurniati, M., & Irzaman. (2015). Analisis Ikatan Molekul Protein (Gugus Fungsi C-N) pada Miselium jamur Tiram dengan Metode Fourier Transform Infra-Red (FTIR). *Prosiding Seminar Nasional Fisika (E-Journal)*, IV, 1–6.
- Wahyuni, W. T., Saharah, M., Arif, Z., & Rafi, M. (2020). Thin Layer Chromatographic Fingerprint and Chemometrics Analysis for Identification of *Phyllanthus niruri* from its Related Species. *Journal of the Indonesian Chemical Society*, 3(1), 47. <https://doi.org/10.34311/jics.2020.03.1.47>
- Zengin, G., Mahomoodally, M. F., Sinan, K. I., Ak, G., Etienne, O. K., Sharmeen, J. B., Brunetti, L., Leone, S., Di Simone, S. C., Recinella, L., Chiavaroli, A., Menghini, L., Orlando, G., Jekő, J., Cziáky, Z., & Ferrante, C. (2021). Chemical composition and biological properties of two *jatropha* species: Different parts and different extraction methods. *Antioxidants*, 10(5). <https://doi.org/10.3390/antiox10050792>