

Pemahaman Penderita Diabetes Melitus terhadap Pewarisan Genetik dan Risiko Keturunan untuk Pengembangan Materi Pendidikan Genetika

Alfi Nura Siregar¹, Ennita Fauziah Sembiring², Nazwa Syaiba Lubis³, Rifka Denisa Cibro⁴

Universitas Negeri Medan, Jl. William Iskandar Ps. V, Medan, kode pos, Indonesia
Alamat koresponden: ennita.4233141011@mhs.unimed.ac.id

Abstrak

Diabetes melitus merupakan penyakit metabolik kronis yang banyak terjadi di Indonesia dan dipengaruhi oleh kombinasi faktor genetik dan gaya hidup. Fenomena meningkatnya jumlah penderita diabetes menunjukkan masih rendahnya pemahaman masyarakat terhadap aspek pewarisan genetik serta risiko penyakit pada keturunan. Celah riset yang muncul adalah kurangnya kajian yang menggali persepsi penderita terhadap faktor genetik dalam konteks pendidikan kesehatan. Penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan pemahaman penderita diabetes melitus terhadap pewarisan genetik dan risiko keturunan sebagai dasar pengembangan materi pendidikan genetika. Penelitian menggunakan pendekatan kualitatif dengan metode deskriptif. Data primer diperoleh melalui wawancara mendalam dengan seorang penderita diabetes melitus tipe 2 yang memiliki riwayat keluarga dengan penyakit yang sama, sedangkan data sekunder berasal dari literatur ilmiah yang relevan. Analisis data dilakukan dengan teknik analisis tematik melalui proses transkripsi, interpretasi, dan triangulasi sumber untuk memastikan keabsahan hasil. Temuan penelitian menunjukkan bahwa responden memahami adanya hubungan kuat antara faktor keturunan dan risiko diabetes, namun juga menyadari bahwa gaya hidup sehat dapat mengendalikan risiko tersebut. Hasil penelitian menegaskan pentingnya pendidikan genetika yang berbasis konteks sosial dan kesehatan masyarakat untuk meningkatkan kesadaran deteksi dini dan pencegahan penyakit keturunan. Dengan demikian, kombinasi antara pemahaman genetika dan penerapan gaya hidup sehat menjadi kunci utama dalam mengurangi risiko diabetes melitus di masyarakat.

Kata Kunci: Diabetes Melitus, Pewarisan Genetik, Risiko Keturunan, Pendidikan Genetika, Gaya Hidup Sehat

Abstract

Diabetes mellitus is a chronic metabolic disease that is prevalent in Indonesia and influenced by a combination of genetic and lifestyle factors. The increasing number of diabetes cases indicates a lack of public understanding regarding genetic inheritance and the risk of transmission to offspring. The research gap lies in the limited studies exploring patients' perceptions of genetic factors in the context of health education. This study aims to describe the understanding of diabetes mellitus patients regarding genetic inheritance and hereditary risk as a foundation for developing genetics education materials. This research employed a qualitative approach with a descriptive method. Primary data were obtained through in-depth interviews with a type 2 diabetes patient who has a family history of the same disease, while secondary data were gathered from relevant scientific literature. Data were analyzed using thematic analysis through transcription, interpretation, and source triangulation to ensure validity. The findings reveal that the respondent acknowledges a strong link between heredity and diabetes risk but also realizes that a healthy lifestyle can control the condition. The study highlights the importance of genetics education based on social and public health contexts to enhance awareness of early detection and prevention of hereditary diseases. Therefore, the combination of genetic understanding and healthy lifestyle practices serves as the key to reducing the risk of diabetes mellitus in society.

Keywords: *Diabetes Mellitus, Genetic Inheritance, Hereditary Risk, Genetics Education, Healthy Lifestyle*

1. PENDAHULUAN

Diabetes melitus (DM) didefinisikan sebagai suatu penyakit atau gangguan metabolisme kronis dengan multietiologi yang ditandai dengan tingginya kadar gula darah disertai dengan gangguan metabolisme karbohidrat, lipid dan protein sebagai akibat insufisiensi fungsi insulin. Insufisiensi insulin dapat disebabkan oleh gangguan atau defisiensi produksi insulin oleh sel-sel beta Langerhans kelenjar pankreas, atau disebabkan oleh kurang responsifnya sel-sel tubuh terhadap insulin (Yosmar *et al.*, 2018). Diabetes melitus merupakan penyakit kronis yang terjadi ketika pankreas tidak dapat memproduksi insulin yang cukup atau ketika tubuh tidak dapat menggunakan insulin yang dihasilkan secara efektif. Insulin adalah hormon yang mengatur gula darah. (Aminuddin *et al.*, 2023).

Diabetes melitus berada di peringkat ke-7 sebagai 10 penyakit penyebab kematian di dunia; 90%-95% kasus merupakan DM tipe 2 (DMT2). Internasional Diabetes Federation (IDF) memperkirakan bahwa Indonesia berada di peringkat ke-6 dengan jumlah penyandang diabetes yang berusia 20-79 tahun sekitar 10,2 juta orang pada tahun 2017 dan diperkirakan meningkat menjadi 16,7 juta orang pada tahun 2045. (Murtiningsih *et al.*, 2021).

Di Indonesia, penyakit diabetes merupakan salah satu penyakit mematikan yang cukup populer. Diketahui diabetes berada di peringkat ke-3 sebagai penyakit yang paling banyak dialami masyarakat Indonesia. Lebih lanjut, berdasarkan data klaim pasien Badan Penyelenggaraan Jaminan Sosial (BPJS) Kesehatan, diabetes juga berada dalam salah satu dari kelima penyakit paling umum yang terjadi di Indonesia. Perlu diketahui bahwa penyakit diabetes tidak hanya disebabkan pola hidup yang kurang sehat. Tapi, diabetes juga bisa terjadi karena keturunan. Artinya setiap orang berpotensi mengalami diabetes manakala diikuti dengan gaya hidup yang buruk seperti kurang aktivitas fisik, kegemukan, hipertensi, merokok, dan diet tidak seimbang. Oleh karenanya, yang harus segera dilakukan agar fenomena ini tidak menimbulkan masalah yang semakin besar dan dampak yang luas adalah dengan menggaungkan pentingnya pola hidup sehat dan deteksi dini terutama bagi kelompok yang berisiko tinggi terkena diabetes. Dengan melakukan pengukuran gula darah secara teratur dan memantau tekanan darah, seseorang dapat mengidentifikasi tanda-tanda awal diabetes dan mengambil langkah-langkah yang diperlukan untuk mengelola kondisi mereka. Deteksi dini juga memberikan kesempatan bagi individu untuk mengadopsi gaya hidup sehat, termasuk pola makan yang seimbang dan rutin berolahraga, yang dapat membantu mencegah atau mengendalikan diabetes. Untuk menurunkan angka diabetes ini perlu adanya pemahaman masyarakat tentang kesehatan (Erika, 2023).

Salah satu faktor penyebab DM adalah adanya riwayat keturunan DM dari orangtua. Gen penyebab DM akan dibawa oleh anak jika orang tuanya menderita DM. Pewarisan gen ini dapat sampai ke cucunya bahkan cicit walaupun resikonya sangat kecil (Santosa *et al.*, 2017). Kelainan genetik adalah kelainan pada gen atau kromosom yang merupakan faktor sifat pada suatu organisme. Kelainan genetik dapat terjadi pada satu gen, atau pada banyak gen, atau bahkan kromosom. Kelainan genetik multifaktorial melibatkan faktor genetik dan dipengaruhi oleh faktor eksternal seperti lingkungan dan gaya hidup (Akbar, 2020).

Patofisiologi DMT2 dapat disebabkan dari interaksi faktor lingkungan dan faktor genetik. Seseorang yang memiliki riwayat keluarga DMT2 akan mengalami mutasi genetik yang menyebabkan gangguan sekresi maupun sensitivitas insulin, hal ini dikarenakan

anak akan memiliki ekspresi genetik berdasarkan induk alel yang di wariskan, yakni kedua orang tuanya. Pewarisan genetik darikedua orang tua akan diturunkan ke anaknya termasuk beberapa gen yang mengalami mutasi. Hal inilah yang akan memicu dan menjadi faktor risiko seseorang yang memiliki riwayat keluarga DMT2 akan berisiko lebih besar untuk menderita DMT2 dikemudian hari (Ardika *et al.*, 2024).

DMT2 merupakan penyakit yang memerlukan penatalaksanaan yang baik dan teratur untuk menjaga agar kadar glukosa darah tetap terkendali. Patofisiologi seseorang menjadi DMT2 dari faktor riwayat keluarga memerlukan proses yang cukup panjang sampai muncul tanda-tanda klinisnya. Hal tersebut dapat memberikan kesempatan untuk mendeteksi dini dan berupaya melakukan pencegahan terjadinya DMT2. Deteksi ini merupakan hal yang penting untuk mencegah terjadinya DMT2 beserta komplikasinya yang berdampak buruk bagi kesehatan dan kualitas hidup seseorang nantinya. Risiko komplikasi DMT2 mikrovaskuler seperti retinopati, neuropati, dan nefropati dan risiko makrovaskuler seperti penyakit kardiovaskular serta penyakit neurologis, bahkan beberapa penelitian menyebutkan bahwa gangguan fungsi kognitif bisa menjadi risiko komplikasi seseorang yang menderita DMT2 (Fahmiah & Latra., 2016).

Sebuah studi di Jepang menyebutkan bahwa seseorang dengan riwayat keluarga DMT2 akan lebih berisiko 80% lebih besar terkena diabetes dibandingkan dengan yang tidak memiliki riwayat keluarga DMT2. Pada studi ini juga menyebutkan bahwa riwayat keluarga DMT2 bersifat independen yakni tidak bergantung pada faktor risiko lain, seperti obesitas, resistensi insulin, faktor gaya hidup dan pola makan, serta penyakit kronis lainnya. Berdasarkan studi ini menunjukkan bahwa orang Asia yang memiliki riwayat keluarga DMT2 terutama dari ibu akan berisiko lebih besar dibandingkan dengan riwayat dari anggota keluarga lain. Penelitian di Indonesia juga menyebutkan bahwa seseorang yang memiliki faktor riwayat keluarga DMT2 memiliki risiko 3,78 kali lebih besar mengalami peningkatan kadar glukosa darah dibandingkan seseorang yang tidak memiliki riwayat keluarga DMT2 (Ardika *et al.*, 2024).

2. METODE

Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif dengan metode deskriptif. Pendekatan ini dipilih karena tujuan penelitian adalah untuk menggali dan memahami secara mendalam bagaimana penderita diabetes melitus memaknai pewarisan genetik serta risiko keturunan terhadap penyakitnya. Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat menjadi dasar dalam pengembangan materi pendidikan genetika, khususnya dalam konteks pemahaman penyakit keturunan seperti diabetes melitus. Penelitian deskriptif kualitatif dipandang sesuai karena berfokus pada makna dan persepsi individu tanpa melakukan manipulasi terhadap variabel yang diteliti.

Penelitian dilaksanakan pada bulan Oktober 2025 di lingkungan kerja responden yang bergerak di bidang kesehatan. Lokasi ini dipilih karena memberikan konteks nyata terhadap pengalaman penderita diabetes yang memiliki pemahaman tentang genetika melalui lingkungannya. Subjek penelitian ditentukan dengan teknik purposive sampling, yaitu pemilihan informan berdasarkan kriteria tertentu yang relevan dengan tujuan penelitian. Adapun kriteria responden meliputi: penderita diabetes melitus tipe 2, memiliki riwayat keluarga penderita diabetes, bersedia menjadi informan secara sukarela, serta memiliki pengetahuan dasar mengenai kesehatan dan genetika. Dalam penelitian ini, informan utama adalah seorang penderita diabetes melitus yang bekerja di rumah sakit dan memiliki ibu dengan riwayat penyakit yang sama.

Data penelitian ini terdiri dari data primer dan sekunder. Data primer diperoleh langsung melalui wawancara mendalam (*in-depth interview*) dengan responden menggunakan pedoman wawancara semi-terstruktur yang berisi 17 pertanyaan utama. Pertanyaan tersebut berfokus pada pemahaman penderita terhadap faktor keturunan dalam diabetes, persepsi tentang risiko genetik bagi keturunan, pengalaman pribadi dalam mengelola penyakit, serta pandangan terhadap pentingnya pendidikan genetika dalam pencegahan penyakit. Wawancara dilakukan secara langsung dengan durasi sekitar 60 menit dan direkam untuk menjaga keakuratan informasi. Sementara itu, data sekunder diperoleh melalui kajian literatur dari buku, jurnal ilmiah, dan sumber-sumber terpercaya lain yang mendukung analisis penelitian.

Teknik analisis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah analisis tematik (*thematic analysis*) mentranskrip hasil wawancara secara lengkap. Selanjutnya, peneliti menafsirkan data untuk memperoleh makna yang lebih dalam dan menyusun temuan yang dapat digunakan untuk pengembangan materi pembelajaran genetika.

Untuk menjamin keabsahan data, peneliti menggunakan teknik triangulasi sumber dan member check. Triangulasi dilakukan dengan membandingkan hasil wawancara dengan literatur ilmiah dan informasi dari tenaga kesehatan lain yang relevan, sedangkan member check dilakukan dengan meminta responden meninjau kembali hasil transkripsi agar sesuai dengan makna yang dimaksud. Selain itu, penelitian ini juga memperhatikan aspek etika penelitian kualitatif, termasuk pemberian *informed consent*, menjaga kerahasiaan identitas responden, serta memastikan bahwa data yang diperoleh hanya digunakan untuk kepentingan akademik dan pengembangan ilmu pengetahuan. Responden telah diberi penjelasan lengkap mengenai tujuan dan manfaat penelitian, serta menyatakan kesediaannya untuk berpartisipasi secara sukarela.

Dengan demikian, metode penelitian ini dirancang untuk menggambarkan secara komprehensif pemahaman penderita diabetes melitus terhadap pewarisan genetik dan risiko keturunan, serta bagaimana pemahaman tersebut dapat menjadi dasar pengembangan materi pendidikan genetika yang lebih kontekstual dan relevan bagi masyarakat.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. HASIL

Berdasarkan hasil wawancara dengan responden yang merupakan seorang pekerja di bidang kesehatan dan penderita diabetes melitus tipe 2, diperoleh gambaran yang cukup jelas mengenai persepsi dan pengalaman pribadi terkait faktor keturunan serta peran genetik dalam penyakit diabetes. Responden menyatakan bahwa ia pertama kali mengetahui dirinya menderita diabetes pada tahun 2024 saat menjalani pemeriksaan kesehatan rutin di tempat kerja. Hal ini menunjukkan bahwa deteksi dini melalui pemeriksaan berkala memiliki peran penting dalam mengetahui kondisi kesehatan seseorang, terutama bagi individu dengan risiko genetik.

Responden mengungkapkan bahwa dalam keluarganya, ibunya juga merupakan penderita diabetes. Hal ini memperkuat pandangan responden bahwa penyakit diabetes yang dialaminya memiliki kaitan erat dengan faktor keturunan. Ia menyadari bahwa terdapat kecenderungan genetik dalam keluarganya, meskipun hingga saat ini belum semua anggota keluarga menjalani pemeriksaan serupa. Responden menyebutkan bahwa sejauh pengetahuannya, baru dirinya dan ibunya yang diketahui mengidap diabetes.

Sebagai seseorang yang bekerja di lingkungan rumah sakit, responden memiliki tingkat pemahaman yang cukup baik tentang faktor genetik dan kaitannya dengan penyakit diabetes. Ia menyatakan bahwa informasi yang diperolehnya sebagian besar berasal dari lingkungan

kerja dan tenaga kesehatan yang sering memberikan penjelasan mengenai aspek hereditas penyakit ini. Menurut penuturan responden, dokter menjelaskan bahwa risiko penurunan diabetes lebih besar terjadi pada anak laki-laki dibandingkan anak perempuan, meskipun peluang tersebut tetap ada pada keduanya.

Responden juga menyampaikan bahwa ia pernah menjalani pemeriksaan genetik sebagai langkah untuk memastikan kondisi kesehatannya dan memahami risiko penyakit yang mungkin diwariskan. Ia menilai langkah tersebut penting sebagai bagian dari upaya pencegahan dan pengendalian dini. Gejala diabetes yang dialami responden cenderung serupa dengan yang dialami ibunya, yang menunjukkan adanya kesamaan pola klinis dalam keluarga.

Ketika ditanya mengenai faktor yang paling memengaruhi munculnya diabetes dalam keluarganya, responden menilai bahwa hal tersebut merupakan kombinasi antara faktor genetik, pola makan, dan gaya hidup. Meskipun faktor keturunan memiliki peran besar, responden menyadari bahwa gaya hidup yang kurang sehat juga memperparah kondisi tersebut. Oleh karena itu, ia berupaya melakukan pencegahan terhadap anak dan anggota keluarga lainnya dengan cara memberikan edukasi tentang pola makan sehat, pentingnya aktivitas fisik, serta menjaga keseimbangan gula darah.

Selain itu, responden juga mengakui pernah mendapatkan stigma atau komentar negatif dari lingkungan sekitar karena penyakit ini dianggap sebagai penyakit “turunan”. Meskipun demikian, ia tetap bersikap positif dan menganggap penting adanya penelitian lanjutan tentang faktor genetik dalam diabetes. Ia menyatakan ketertarikan terhadap tes genetik yang dapat mendeteksi risiko diabetes lebih dini agar dapat melakukan penyesuaian gaya hidup untuk mencegah komplikasi lebih lanjut. Menurutnya, penelitian genetika diabetes sangat penting dilakukan untuk mengetahui potensi penurunan penyakit pada keturunan, serta membantu pengembangan strategi pencegahan dan pengobatan yang lebih efektif.

Sebagai penutup, responden menegaskan bahwa meskipun faktor genetik memiliki pengaruh besar terhadap risiko diabetes, gaya hidup tetap menjadi kunci utama dalam pengendalian penyakit ini. Dengan menjaga pola makan sehat, berolahraga secara teratur, dan rutin melakukan pemeriksaan kadar gula darah, penderita diabetes tetap dapat menjalani kehidupan yang produktif dan berkualitas. Responden berharap penelitian genetika di masa depan dapat membantu mendeteksi individu berisiko sejak dini, sehingga intervensi pencegahan dapat dilakukan lebih cepat dan tepat sasaran.

3.2. PEMBAHASAN

Hasil wawancara menunjukkan bahwa faktor genetik memiliki peran penting dalam terjadinya penyakit diabetes melitus, terutama pada individu dengan riwayat keluarga penderita diabetes. Responden mengaitkan kondisi yang dialaminya dengan penyakit yang juga diderita oleh ibunya, sehingga memperkuat adanya pengaruh keturunan dalam kasus ini. Hal ini sejalan dengan penelitian American Diabetes Association (2023) yang menyatakan bahwa individu dengan riwayat keluarga diabetes memiliki risiko dua hingga enam kali lebih besar untuk menderita diabetes dibandingkan mereka yang tidak memiliki riwayat tersebut. Faktor genetik berperan melalui pewarisan gen yang memengaruhi sensitivitas insulin dan metabolisme glukosa.

Selain itu, latar belakang pekerjaan responden di bidang kesehatan turut memengaruhi pemahaman dan kesadarannya terhadap faktor genetik serta upaya pencegahan diabetes. Menurut Suyono (2019), pengetahuan yang baik tentang mekanisme genetik penyakit dapat meningkatkan kesadaran individu untuk melakukan deteksi dini, pengendalian diri, dan

pengecambahan komplikasi. Responden juga menunjukkan perilaku adaptif melalui pemeriksaan genetik sebagai upaya mengetahui risiko dan memastikan kondisi kesehatannya secara lebih akurat.

Faktor gaya hidup juga diakui responden sebagai penyebab tambahan yang memperburuk kondisi diabetes. Hal ini sesuai dengan teori Polonsky dan Burant (2022) yang menjelaskan bahwa meskipun predisposisi genetik memberikan dasar risiko, faktor lingkungan seperti pola makan tinggi gula, kurang olahraga, dan stres kronis turut mempercepat munculnya gejala diabetes. Dengan demikian, kombinasi antara faktor genetik dan gaya hidup menjadi penyebab utama diabetes melitus tipe 2. Kesadaran responden dalam menjaga pola makan dan gaya hidup sehat mencerminkan pemahaman bahwa upaya preventif dapat dilakukan meskipun faktor keturunan tidak dapat diubah.

Temuan menarik lainnya adalah pandangan responden bahwa risiko diabetes lebih besar pada anak laki-laki dibandingkan perempuan. Pandangan ini mencerminkan persepsi umum yang berkembang di masyarakat, namun belum sepenuhnya didukung oleh data ilmiah. World Health Organization (2021) menjelaskan bahwa perbedaan risiko antara laki-laki dan perempuan lebih banyak disebabkan oleh faktor hormonal, perilaku, dan gaya hidup, bukan karena pewarisan gen pada kromosom seks. Dengan kata lain, risiko diabetes tetap dapat terjadi pada kedua jenis kelamin apabila faktor genetik dan gaya hidup tidak terkendali.

Selain itu, responden juga menyinggung adanya stigma sosial bahwa diabetes merupakan "penyakit turunan." Menurut Fitriani, Rahman, dan Lestari (2020), stigma tersebut seringkali berdampak negatif terhadap kondisi psikologis penderita dan menurunkan motivasi mereka untuk melakukan perawatan. Edukasi kesehatan yang komprehensif diperlukan untuk meluruskan pemahaman bahwa meskipun diabetes dapat diturunkan secara genetik, perubahan pola hidup sehat dapat mencegah atau menunda munculnya penyakit tersebut.

Ketertarikan responden terhadap pemeriksaan genetik menunjukkan adanya kesadaran terhadap pentingnya deteksi dini. Pemeriksaan ini menjadi strategi baru dalam upaya pencegahan berbasis genetik, sebagaimana dijelaskan oleh Almatsier (2021) bahwa pendekatan genomik dapat membantu identifikasi individu dengan risiko tinggi sejak usia muda. Dengan mengetahui potensi genetik lebih awal, intervensi dapat dilakukan sebelum gejala muncul, misalnya dengan perubahan gaya hidup, diet sehat, dan pengawasan rutin kadar glukosa darah.

Secara keseluruhan, hasil penelitian ini menunjukkan bahwa persepsi responden tentang hubungan antara genetika dan diabetes cukup mendalam. Ia memahami bahwa meskipun faktor keturunan menjadi penyebab utama, gaya hidup tetap memiliki pengaruh besar terhadap timbulnya penyakit. Kombinasi antara edukasi kesehatan, pemeriksaan genetik, dan penerapan pola hidup sehat menjadi pendekatan efektif untuk mencegah serta mengontrol diabetes melitus pada individu yang memiliki riwayat keluarga penderita penyakit tersebut.

3. KESIMPULAN

Penelitian ini menunjukkan bahwa pemahaman penderita diabetes melitus terhadap pewarisan genetik sangat berpengaruh terhadap kesadaran mereka dalam melakukan pencegahan dan pengendalian penyakit. Faktor genetik terbukti berperan penting dalam meningkatkan risiko diabetes, terutama pada individu dengan riwayat keluarga penderita penyakit yang sama. Namun demikian, gaya hidup sehat tetap menjadi faktor penentu utama dalam menjaga kestabilan kadar gula darah dan mencegah komplikasi.

Responden dalam penelitian ini memiliki pemahaman yang cukup baik tentang hubungan antara faktor keturunan dan risiko diabetes karena latar belakangnya di bidang kesehatan. Ia

menyadari bahwa meskipun gen tidak dapat diubah, perilaku dan kebiasaan hidup dapat dikendalikan untuk menekan risiko penyakit. Temuan ini memberikan wawasan baru bahwa pendidikan genetika perlu dikembangkan dalam konteks kesehatan masyarakat, terutama untuk meningkatkan kesadaran tentang pentingnya deteksi dini dan pencegahan berbasis pemahaman genetik.

Dengan demikian, hasil penelitian ini menegaskan bahwa kombinasi antara pengetahuan genetika dan penerapan gaya hidup sehat merupakan kunci utama dalam mencegah dan mengendalikan diabetes melitus, serta dapat menjadi dasar dalam pengembangan materi pendidikan genetika yang relevan bagi masyarakat berisiko tinggi.

DAFTAR PUSTAKA

- Akbar, A. (2020). Gambaran Faktor Penyebab Infertilitas Pria Di Indonesia: Meta Analisis. *Jurnal Pandu Husada*, 1(2), 66-74.
- Almatsier, S. (2021). *Prinsip Dasar Ilmu Gizi*. Jakarta: Gramedia Pustaka Utama.
- American Diabetes Association. (2023). Genetic and environmental factors in type 2 diabetes: A review. *Diabetes Care*, 46(2), 213–224. <https://doi.org/10.2337/dci23-001>
- Aminuddin, A., Sima, Y., Izza, N. C., Lalla, N. S. N., & Arda, D. (2023). Edukasi Kesehatan Tentang Penyakit Diabetes Melitus bagi Masyarakat. *Abdimas Polsaka*, 2(1), 7-12.
- Ardika, O. B., Larasati, T. A., Suharmanto, S., & Kurniati, I. (2024). Gangguan Sekresi dan Sensitivitas Insulin pada Remaja dengan Riwayat Keluarga Diabetes Melitus Tipe 2. *Medical Profession Journal of Lampung*, 14(1), 190-195.
- Erika, E. (2023). Meningkatkan pemahaman masyarakat pentingnya deteksi dini diabetes melitus melalui penyuluhan dan pengukuran gula dan tekanan darah. *EJOIN: Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 1(7), 685-697.
- Fahmiyah, I., & Latra, I. N. (2016). Faktor yang memengaruhi kadar gula darah puasa pasien diabetes mellitus tipe 2 di Poli Diabetes RSUD Dr. Soetomo Surabaya Menggunakan Regresi Probit Biner. Sepuluh Nopember Institute of Technology.
- Fitriani, N., Rahman, A., & Lestari, D. (2020). Persepsi masyarakat terhadap penyakit turunan dan dampaknya terhadap penderita diabetes melitus. *Jurnal Kesehatan Masyarakat Indonesia*, 15(1), 45–53.
- Murtiningsih, M. K., Pandelaki, K., & Sedli, B. P. (2021). Gaya Hidup sebagai Faktor Risiko Diabetes Melitus Tipe 2. *E-CliniC*, 9(2), 328. <https://doi.org/10.35790/ecl.v9i2.32852>
- Polonsky, K. S., & Burant, C. F. (2022). *Medical management of type 2 diabetes*. Alexandria, VA: American Diabetes Association.
- Suyono, S. (2019). *Diabetes melitus di Indonesia: Faktor risiko dan pencegahan*. Jakarta: Balai Penerbit FKUI.
- Windyani, I. P., Jonson, B. O. P., Khoirunisa, S., & Ismayanti, G. (2025). Literature Review: Peran Modifikasi Epigenetik Dalam Pengembangan Penyakit Diabetes. *JURNAL ILMIAH NUSANTARA*, 2(5), 785-801

World Health Organization. (2021). *Global report on diabetes*. Geneva: WHO Press.

Yosmar, R., Almasdy, D., & Rahma, F. (2018). Survei risiko penyakit diabetes melitus terhadap masyarakat Kota Padang. *Jurnal sains farmasi & klinis*, 5(2).