P-ISSN : 2715-1999
E-ISSN : 2829-0909

ANALISIS PEWARISAN GENETIK DIABETES MELLITUS MELALUI STUDI KOMPARATIF TIGA GENERASI UNTUK MENGUNGKAP POLA HEREDITAS PENYAKIT KRONIS

Della Wahyuni[1], Shoofiyah Nabiilah[2], Nadra Pratiwi Hamas[3], Najwa Qoidah Utami[4]
[1,2,3,4]Pendidikan Biologi, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Jambi
(dellapacarjaehyun@gmail.com[1], shoofiyahnabiilah09@gmail.com[2],
ndra25621@gmail.com[3], wawa06009@gmail.com[4])

Abstrak

Diabetes melitus adalah sebuah penyakit yang tidak menular dan memiliki angka prevalensi yang tinggi serta diketahui berhubungan erat dengan faktor genetik. Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji pola warisan genetik diabetes melitus dalam tiga generasi yang memiliki sejarah penyakit ini. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah deskriptif kualitatif melalui teknik wawancara, observasi, dan analisis silsilah (*pedigree*) untuk melacak distribusi diabetes melitus di antara generasi. Hasil penelitian mengindikasikan bahwa diabetes melitus mengikuti pola pewarisan yang bersifat *dominan autosomal*, yang terlihat dari adanya penderita di hampir semua generasi tanpa memandang jenis kelamin. Persentase tertinggi penderita ditemukan pada keluarga B dengan angka 41,7%, kemudian diikuti oleh keluarga C sebesar 29,2%, dan keluarga A sebesar 17,6%. Temuan ini menegaskan bahwa faktor genetik memainkan peran yang signifikan dalam penularan diabetes melitus di antara generasi, meskipun faktor lingkungan dan gaya hidup juga menjadi elemen yang mendukung munculnya penyakit ini.

Kata Kunci: *Analisis Silsilah; Autosomal Dominan; Diabetes Melitus; Pewarisan Genetik, Tiga Generasi*

Abstract

Diabetes mellitus is a noncommunicable disease with a high prevalence rate that is known to be closely linked to genetic factors. This study aims to examine the patterns of genetic inheritance of diabetes mellitus across three generations with a history of the disease. The methods used in this study were qualitative descriptive techniques, including interviews, observations, and pedigree analysis, to track the distribution of diabetes mellitus across generations. The results indicate that diabetes mellitus follows an autosomal dominant inheritance pattern, as evidenced by the presence of affected individuals in nearly all generations regardless of gender. The highest percentage of patients was found in Family B at 41.7%, followed by Family C at 29.2%, and Family A at 17.6%. These findings confirm that genetic factors play a significant role in the transmission of diabetes mellitus across generations, although environmental and lifestyle factors also contribute to the onset of this disease.

Copyright (c) 2026. Della Wahyuni, Shoofiyah Nabiilah, Nadra Pratiwi Hamas, Najwa Qoidah Utami. This work is licensed under a Creative Commons Attribution-Share Alike 4.0 International License.

Keywords: *Autosomal dominan; Diabetes mellitus; Genetic inheritance; Pedigree analysis; Three generations*

A. Pendahuluan

Diabetes adalah penyakit metabolik jangka panjang yang menjadi perhatian utama dalam kesehatan global karena jumlah penderitanya terus bertambah setiap tahun. Menurut laporan edisi ke-11 dari *International Diabetes Federation* (IDF), satu dari sepuluh orang dewasa di dunia, yang sekitar 589 juta individu pada tahun 2024, menderita diabetes yang ditandai dengan peningkatan kadar gula darah dan dapat menyebabkan masalah serius pada jantung, pembuluh darah, ginjal, mata, dan sistem saraf (Indrahadi et al., 2021). Tipe yang paling umum adalah diabetes melitus tipe 2, yang disebabkan oleh resistensi insulin atau tidak cukupnya produksi insulin, sedangkan diabetes tipe 1 terjadi karena pankreas tidak dapat memproduksi insulin dengan baik (Nur'aisyah, 2025). Peningkatan jumlah penderita diabetes ini terlihat di seluruh dunia dan memiliki dampak sosial-ekonomi yang signifikan, di mana WHO (2023) melaporkan sekitar 830 juta orang mengidap diabetes, dan lebih dari setengahnya tidak mendapatkan akses yang memadai terhadap layanan kesehatan, terutama di negara-negara berpendapatan menengah ke bawah (Redningsih dkk ., 2022).

Indonesia termasuk salah satu negara dengan tingkat prevalensi diabetes yang tinggi dan menunjukkan peningkatan yang signifikan dari waktu ke waktu. Berdasarkan data IDF pada tahun 2024, Indonesia menempati posisi kelima dengan 20,4 juta penderita diabetes, dan diperkirakan akan naik menjadi 28,6 juta pada tahun 2045 jika tidak ada tindakan pengendalian (Indyarti dkk., 2024). Kementerian Kesehatan RI (2023) juga mencatat prevalensi diabetes sebesar 11,7% yang terus meningkat. Situasi ini menyoroti bahwa diabetes bukan hanya menjadi masalah kesehatan global, tapi juga merupakan tantangan besar bagi sistem kesehatan nasional (Septiana, & Ishariyanto, 2025). Diabetes melitus tipe 2 adalah penyakit tidak menular yang memiliki prevalensi yang sangat tinggi secara global. Penyakit ini ditandai oleh kondisi hiperglikemia kronis yang dapat merusak berbagai organ penting dalam tubuh (Ramadhan dkk., 2022; American Diabetes Association, 2014).

Secara etiologis, diabetes melitus terbagi menjadi beberapa jenis, yaitu tipe 1, tipe 2, diabetes yang muncul saat kehamilan, dan beberapa tipe lainnya yang jarang dijumpai (Amir dkk., 2015). Sekitar 90% hingga 95% kasus di seluruh dunia adalah diabetes tipe 2, yang umumnya disebabkan oleh kurangnya produksi insulin atau ketidakmampuan tubuh dalam menggunakan insulin secara efektif (Wadya dkk., 2019; Roglic, 2016). Penyakit ini termasuk dalam kategori penyakit degeneratif yang dapat menimbulkan komplikasi serius baik dalam jangka pendek maupun jangka panjang (Roglic, 2016; Que, 2015). Berbagai faktor berkontribusi terhadap peningkatan kasus diabetes, terutama faktor lingkungan dan gaya hidup, seperti urbanisasi, pola makan yang buruk, obesitas, stres, kebiasaan merokok, dan perubahan dalam perilaku konsumsi makanan (Susilawati and Rahmawati, 2021; Soelistijo dkk., 2021).

Copyright (c) 2026. Della Wahyuni, Shoofiyah Nabiilah, Nadra Pratiwi Hamas, Najwa Qoidah Utami. This work is licensed under a Creative Commons Attribution-Share Alike 4.0 International License.

P-ISSN : 2715-1999
E-ISSN : 2829-0909

Selain faktor lingkungan, faktor genetik juga berperan penting dalam perkembangan diabetes melitus. Penelitian yang dilakukan oleh Melati dan Castika, (2019) menunjukkan adanya keterkaitan yang signifikan antara riwayat keluarga dan pola makan dengan munculnya diabetes pada orang tua, dan temuan ini juga didukung oleh penelitian Magliano et al., (2021). Faktor risiko lain yang dapat meningkatkan kemungkinan individu mengidap diabetes mencakup bertambahnya usia, kurangnya aktivitas fisik, tinggi indeks massa tubuh, tekanan darah yang tinggi, rendahnya kadar HDL, tingginya kadar trigliserida, riwayat diabetes saat hamil, dan gangguan metabolisme glukosa (Isnaini & Ratnasari, 2018). Penelitian lain mengungkapkan bahwa individu dengan anggota keluarga seperti orang tua, saudara, atau anak yang memiliki riwayat diabetes memiliki resiko dua hingga enam kali lebih besar untuk mengembangkan penyakit ini (Santosa dkk., 2017; Imelda, 2019; Nirwan, 2023).

Namun, beberapa studi sebelumnya masih menunjukkan kelemahan dalam memahami lebih dalam pola pewarisan diabetes. Santosa et al., (2017) hanya menggarisbawahi keterkaitan umum antara latar belakang keluarga dan usia saat didiagnosis tanpa mengeksplorasi pola warisan dalam beberapa generasi. Di sisi lain, penelitian oleh Nirwan, (2023) lebih menekankan pada faktor lingkungan, gaya hidup, dan risiko klinis tanpa mempertimbangkan unsur genetik dalam pewarisan penyakit. Kesenjangan ini menunjukkan pentingnya analisis yang mengkaji bagaimana diabetes diwariskan dalam struktur keluarga dari generasi ke generasi.

Dengan dasar tersebut, penelitian ini bertujuan untuk mengkaji pola pewarisan genetik diabetes melitus melalui tiga generasi dalam keluarga yang memiliki sejarah penyakit ini. Tiga keluarga dijadikan objek penelitian dan masing-masing diselidiki hingga tiga generasi untuk mengamati hubungan keturunan dengan kejadian diabetes. Hasil dari penelitian ini kemudian akan divisualisasikan dalam bentuk peta silsilah atau pedigree untuk menunjukkan pola penyebaran penyakit pada setiap generasi. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk memberikan wawasan yang lebih menyeluruh mengenai pola pewarisan diabetes melitus dalam keluarga dan menegaskan peran faktor genetik dalam kemunculan penyakit tersebut. Diharapkan hasil penelitian ini bisa mendukung upaya deteksi dini, pencegahan, serta meningkatkan kesadaran masyarakat tentang risiko genetik diabetes di tingkat keluarga.

B. Metodologi Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Provinsi Jambi dengan pendekatan deskriptif kualitatif untuk menganalisis pola pewarisan Diabetes Mellitus (DM) antar-generasi. Subjek penelitian terdiri atas tiga keluarga yang memiliki riwayat DM pada tiga generasi (kakek–nenek, orang tua, dan anak), yang dipilih menggunakan teknik random sampling agar diperoleh variasi data yang representatif.

Data dikumpulkan melalui wawancara dan observasi langsung, menggunakan instrumen berupa lembar observasi dan peta silsilah keluarga (*pedigree chart*) guna merekam hubungan kekerabatan dan distribusi kasus DM.

Copyright (c) 2026. Della Wahyuni, Shoofiyah Nabiilah, Nadra Pratiwi Hamas, Najwa Qoidah Utami. This work is licensed under a Creative Commons Attribution-Share Alike 4.0 International License.

P-ISSN : 2715-1999
E-ISSN : 2829-0909

Informasi yang diperoleh mencakup riwayat penyakit, faktor gaya hidup, serta kondisi fisik dan lingkungan keluarga, kemudian direkap ke dalam tabel distribusi kasus dan peta silsilah.

Analisis data dilakukan secara univariat untuk menggambarkan distribusi DM berdasarkan generasi dan jenis kelamin. Persentase kejadian dihitung menggunakan rumus Sudijono, (2012):

$$P = \frac{f}{N} x\ 100\%$$

Dengan:

F = Jumlah anggota keluarga penderita DM
N =Total anggota dalam satu generasi
P = persentase kejadian DM.

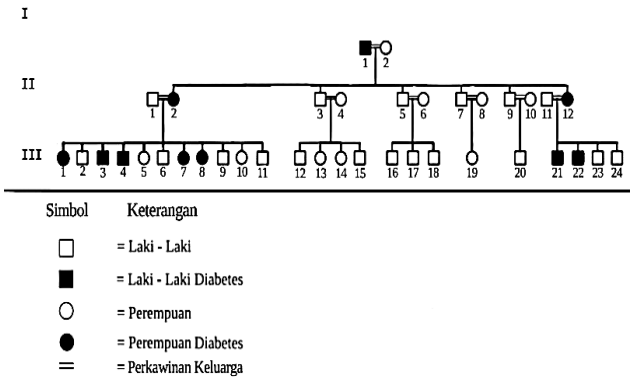
Hasil perhitungan digunakan untuk membandingkan pola pewarisan DM antar-generasi pada ketiga keluarga secara deskriptif.

C. Hasil Penelitian dan Pembahasan

Hasil penelitian ini mengkaji bagaimana diabetes diturunkan melalui gen dalam tiga keluarga tempat penyakit ini terjadi. Riwayat setiap keluarga diteliti berdasarkan tiga generasi, dimulai dari kakek-nenek, kemudian orang tua, dan berlanjut hingga anak-anak dan cucu. Hal ini membantu memahami bagaimana hubungan antar anggota keluarga dan di mana kasus diabetes muncul. Data yang terkumpul ditampilkan dalam diagram yang disebut peta silsilah (*pedigree*) untuk lebih memahami bagaimana penyakit ini mungkin diwariskan. Dengan melihat diagram ini, kita dapat menentukan apakah diabetes terutama disebabkan oleh gen atau apakah faktor-faktor seperti lingkungan dan gaya hidup memainkan peran penting. Diagram untuk setiap keluarga menunjukkan bagaimana hubungan antar anggota keluarga dan seberapa sering diabetes terjadi di ketiga generasi.

Keluarga A

Pada keluarga A, disajikan *pedigree* tiga generasi yang menggambarkan urutan keturunan serta keterkaitan antar individu dalam satu garis keluarga.



Gambar 1. *Pedigree* Keluarga A

Berdasarkan analisis *pedigree* keluarga A, ditemukan bahwa diabetes terjadi pada generasi pertama, kedua, dan ketiga. Pada generasi I , laki-laki mewariskan gen diabetes kepada anak-anak mereka pada generasi kedua dan ketiga. Pada generasi ll, sebagian besar penderita diabetes adalah laki-laki, tetapi pada generasi lll, sebagian besar adalah perempuan. Pola ini menunjukkan bahwa diabetes diwariskan secara *autosomal dominan*. Artinya, seorang anak hanya dapat

Copyright (c) 2026. Della Wahyuni, Shoofiyah Nabiilah, Nadra Pratiwi Hamas, Najwa Qoidah Utami. This work is licensed under a Creative Commons Attribution-Share Alike 4.0 International License.

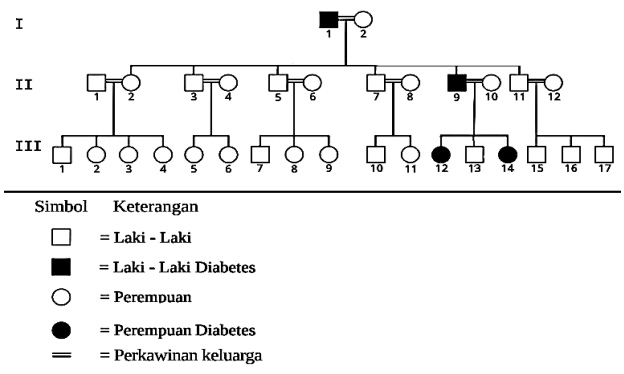
P-ISSN : 2715-1999
E-ISSN : 2829-0909

mewarisi penyakit ini dari salah satu orang tua yang memiliki kondisi tersebut, terlepas dari jenis kelamin anak tersebut.

Keluarga B

Pada keluarga B, disajikan *pedigree* tiga generasi yang menggambarkan urutan keturunan serta keterkaitan antar individu dalam satu garis keluarga.

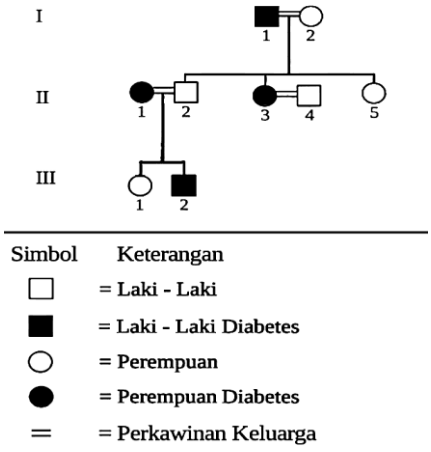
Gambar 2. *Pedigree* Keluarga B



Berdasarkan *pedigree* keluarga B, pada generasi pertama seorang pria yang menderita diabetes melitus, dan dia mewariskan kondisi tersebut kepada salah satu anak laki-lakinya di generasi kedua. Selanjutnya, juga mewariskan diabetes melitus pada dua putri mereka di generasi ketiga. Sementara itu, anggota keluarga lainnya tidak menunjukkan tanda-tanda diabetes melitus. Pola ini menunjukkan bahwa diabetes melitus dalam keluarga bisa diturunkan dari orang tua ke anak cucunya, dan bisa terjadi pada laki-laki maupun perempuan, sehingga menunjukkan adanya pengaruh faktor genetik dalam penyebaran penyakit diabetes melitus di dalam keluarga tersebut.

Keluarga C

Pada keluarga C, diperlihatkan *pedigree* tiga generasi yang menampilkan struktur hubungan keluarga dari generasi awal hingga keturunan berikutnya dalam satu garis keturunan.



Gambar 3. *Pedigree* Keluarga C

Berdasarkan analisis *pedigree* keluarga C, ditemukan bahwa diabetes

Copyright (c) 2026. Della Wahyuni, Shoofiyah Nabiilah, Nadra Pratiwi Hamas, Najwa Qoidah Utami. This work is licensed under a Creative Commons Attribution-Share Alike 4.0 International License.

P-ISSN : 2715-1999
E-ISSN : 2829-0909

muncul dalam tiga generasi berturut-turut.

Pada generasi pertama, seorang pria menderita diabetes, dan ia mewariskan kondisi tersebut kepada anak-anaknya pada generasi kedua. Pada generasi kedua, dua wanita menderita diabetes, dan mereka masing-masing mewariskan kondisi tersebut kepada anak-anak mereka pada generasi ketiga, termasuk seorang putra yang juga menderita diabetes. Cara diabetes muncul pada setiap generasi, baik pada putra maupun putri, menunjukkan bahwa kondisi tersebut diwariskan secara autosomal dominan. Lebih lanjut, fakta bahwa anggota keluarga menikah dalam keluarga dapat meningkatkan kemungkinan kondisi tersebut diwariskan.

Analisis persentase penderita diabetes dilakukan untuk mengetahui seberapa besar proporsi individu yang mengalami diabetes pada masing-masing diagram silsilah keluarga. Data ini memberikan gambaran mengenai kecenderungan penurunan penyakit diabetes dalam garis keturunan.

Tabel 1. Persentase Penderita Diabetes Berdasarkan Pedigree 3 Generasi Keluarga

Pedigree	Jumlah Individu (N)	Penderita (f)	Presentase
A	17	3	17,6%
B	12	5	41,7%
C	24	7	29,2%

Berdasarkan analisis tiga diagram silsilah keluarga (silsilah A, B, dan C), ditemukan bahwa jumlah penderita diabetes di setiap keluarga bervariasi. Pada silsilah A, sekitar 17,6% menderita diabetes, pada silsilah B sebesar 41,7%, dan pada silsilah C sebesar 29,2%. Jumlah tertinggi terdapat pada silsilah B, yang menunjukkan bahwa diabetes lebih mungkin diwariskan melalui keluarga dalam kelompok ini. Mengingat bagaimana diabetes muncul di setiap generasi dan pada pria maupun wanita, tampaknya diabetes pada silsilah B kemungkinan besar diwariskan secara autosomal dominan.

Hasil dari analisis tiga diagram silsilah keluarga (*pedigree* A, B, dan C) menunjukkan bahwa diabetes melitus memiliki kecenderungan untuk diwariskan secara dominan autosomal, karena kasus penderita muncul hampir di setiap generasi tanpa memandang jenis kelamin. Keluarga B mencatat persentase tertinggi penderita, yaitu 41,7%, diikuti oleh keluarga C dengan 29,2%, dan keluarga A dengan 17,6%. Tingginya persentase di keluarga B menunjukkan kemungkinan kuat bahwa sifat diabetes diturunkan, didukung oleh hubungan kekerabatan di antara anggota keluarga tersebut. Fenomena ini mengindikasikan bahwa faktor genetik berperan penting dalam transmisi sifat penyakit diabetes melitus dari satu generasi ke generasi selanjutnya. Temuan ini sejalan dengan pandangan Yunir (2015), yang menyatakan bahwa anak dari orang yang menderita diabetes memiliki resiko lebih

Copyright (c) 2026. Della Wahyuni, Shoofiyah Nabiilah, Nadra Pratiwi Hamas, Najwa Qoidah Utami. This work is licensed under a Creative Commons Attribution-Share Alike 4.0 International License.

P-ISSN : 2715-1999
E-ISSN : 2829-0909

tinggi untuk mengalami penyakit serupa dibandingkan anak dari individu yang bebas dari diabetes. Faktor genetik berfungsi sebagai dasar terjadinya masalah metabolik pada diabetes melitus melalui pewarisan gen yang mempengaruhi fungsi hormon insulin.

Angka prevalensi diabetes yang cukup signifikan di keluarga B dan C menunjukkan bahwa riwayat keluarga merupakan elemen krusial dalam mengidentifikasi potensi risiko diabetes di generasi berikutnya. Pola warisan yang terlihat secara berturut-turut pada sejumlah generasi mencerminkan keterkaitan yang kuat antara faktor genetik dan insiden diabetes. Temuan ini dikuatkan oleh penelitian yang dilakukan oleh Ritonga & Siregar (2019), yang menunjukkan bahwa 36% dari responden yang mempunyai latar belakang keluarga dengan diabetes melitus tipe II juga terdiagnosis dengan penyakit ini. Keterkaitan ini menegaskan bahwa memiliki sanak keluarga yang memiliki riwayat diabetes dapat memperbesar kemungkinan generasi berikutnya untuk mengalami kondisi yang sama.

Diabetes melitus, yang sering disebut DM, dikategorikan menjadi empat tipe utama: diabetes melitus tipe 1 (T1DM), diabetes melitus tipe 2 (T2DM), diabetes melitus yang muncul selama kehamilan (GDM), dan diabetes yang muncul di usia dewasa muda (MODY). Di antara semua kategori yang ada, T2DM merupakan yang paling umum, yang menyumbang sekitar 90% dari total kasus diabetes secara global. T1DM muncul ketika sistem kekebalan tubuh menghancurkan sel-sel yang memproduksi insulin di pankreas. Sementara itu, T2DM muncul ketika tubuh mengalami resistensi terhadap insulin dan kemampuan sel-sel pankreas untuk berfungsi tidak optimal, yang mengakibatkan peningkatan kadar gula dalam darah. Penyakit ini biasanya berkembang akibat gabungan antara faktor genetik dan lingkungan, meliputi stres, obesitas, dan kurangnya aktivitas fisik (Sun et al., 2022).

Temuan dari keluarga B dan C yang menunjukkan pola warisan dominan menguatkan hipotesis bahwa T2DM mempunyai elemen genetik yang signifikan. Berbagai studi terbaru menunjukkan bahwa anggota keluarga langsung dari individu yang menderita T2DM memiliki kemungkinan tiga kali lipat lebih besar untuk mengalami kondisi serupa (Sun et al., 2022). Aspek herediter terbukti menjadi faktor kunci dalam menentukan kerentanan seseorang terhadap diabetes melitus.

Penelitian di bidang genetika saat ini mengindikasikan bahwa diabetes melitus, khususnya T2DM, terpengaruh oleh sejumlah gen yang berkontribusi pada metabolisme glukosa serta fungsi organ pankreas. Salah satu gen penting adalah TCF7L2, yang diketahui memiliki

Copyright (c) 2026. Della Wahyuni, Shoofiyah Nabiilah, Nadra Pratiwi Hamas, Najwa Qoidah Utami. This work is licensed under a Creative Commons Attribution-Share Alike 4.0 International License.

P-ISSN : 2715-1999
E-ISSN : 2829-0909

keterkaitan yang signifikan dengan meningkatnya kemungkinan terjadinya T2DM. Varian dari gen ini memiliki peran dalam mengatur ekspresi gen dalam jalur pensinyalan *Wnt/β-catenin* yang berdampak pada sekresi insulin dan keseimbangan glukosa (Del Bosque-Plata et al., 2021). Di samping itu, gen PON1 dan SRB1 juga terbukti memiliki asosiasi penting dengan T2DM, di mana individu dengan alel polimorfik pada gen-gen tersebut menunjukkan kadar LDL yang lebih tinggi serta HDL yang lebih rendah, menjadikannya sebagai indikator yang berpotensi untuk mendeteksi risiko diabetes tipe 2 secara dini (Campbell-Thompson et al., 2016).

Gen lain seperti FTO, APOE, dan LCAT juga berhubungan dengan kelebihan berat badan dan peradangan yang berlangsung lama, yang merupakan faktor risiko utama untuk T2DM. Elemen-elemen ini dapat mengganggu respon insulin dan menambah tekanan metabolik pada pankreas, sehingga mempercepat munculnya tanda-tanda diabetes pada orang yang memiliki kecenderungan genetik (Abu-El-Haija et al., 2024).

Selain tipe 1 dan 2, riset terbaru juga mengungkapkan pentingnya faktor genetik dalam diabetes tipe 3c (T3cDM), yang disebabkan oleh kelainan pada pankreas. Beberapa gen kunci seperti PRSS1, SPINK1, dan CFTR telah diketahui berperan dalam perkembangan pankreatitis kronis, yang dapat merusak sel β di pankreas, menyebabkan penurunan produksi insulin, dan akhirnya berujung pada diabetes (Piseddu et al., 2022). Di samping itu, variasi gen CLDN2 juga terbukti berinteraksi dengan faktor lingkungan seperti konsumsi alkohol, yang menunjukkan adanya kombinasi antara kecenderungan genetik dan faktor eksternal dalam pengembangan diabetes (Masruroh, 2018).

Dengan demikian, penelitian ini membuktikan bahwa mekanisme pewarisan diabetes melitus di dalam keluarga mengikuti pola autosomal dominan, di mana faktor genetik memiliki peranan penting dalam menentukan tingkat kerentanan seseorang terhadap penyakit tersebut (Ciarambino et al., 2023). Hubungan antara gen yang membawa risiko seperti TCF7L2, PON1, SRB1, dan PRSS1 dengan unsur lingkungan memperkuat munculnya penyakit di generasi berikutnya. Pola ini sejalan dengan observasi yang ditemukan dalam keluarga B dan C, di mana tingginya angka penderita menandakan adanya pengaruh genetik yang kuat dalam pewarisan diabetes melitus (Ritonga & Ritonga, 2020).

Persentase individu yang menderita diabetes yang cukup signifikan pada keluarga B dan C menandakan bahwa latar belakang keluarga berperan besar dalam menilai kemungkinan diabetes pada generasi berikutnya. Pola transmisi yang terlihat turun-temurun

Copyright (c) 2026. Della Wahyuni, Shoofiyah Nabiilah, Nadra Pratiwi Hamas, Najwa Qoidah Utami. This work is licensed under a Creative Commons Attribution-Share Alike 4.0 International License.

P-ISSN : 2715-1999
E-ISSN : 2829-0909

dalam beberapa generasi menunjukkan adanya keterkaitan yang kuat antara faktor genetik dan prevalensi diabetes. Temuan ini didukung oleh penelitian yang dilakukan oleh Ritonga & Siregar, (2019) yang mengungkapkan bahwa 36% responden yang memiliki keluarga penderita diabetes melitus tipe II juga mengalami kondisi tersebut. Keterkaitan ini menegaskan bahwa keberadaan anggota keluarga dengan riwayat diabetes dapat memperbesar kemungkinan keturunan untuk berkembang ke dalam penyakit serupa.

Perbedaan gender juga terlihat mempengaruhi kecenderungan penderita diabetes berdasarkan analisis silsilah. Wanita lebih sering ditemukan pada generasi terbaru, khususnya dalam keluarga A dan C. Fenomena ini dapat diuraikan melalui faktor hormonal yang membuat wanita lebih rentan mengalami lonjakan kadar gula dalam darah. Wanita memiliki kemungkinan lebih tinggi untuk menderita diabetes melitus akibat dampak hormonal, terutama setelah menopause yang menyebabkan distribusi lemak tubuh lebih mudah menumpuk (Fain, 2014).

Perbedaan gender memiliki peran yang krusial dalam proses resistensi insulin dan timbulnya Diabetes Mellitus. Pada kaum wanita, hormon estrogen berfungsi secara signifikan untuk menjaga keseimbangan metabolisme glukosa serta tingkat sensitivitas insulin. Penurunan kadar estrogen, terutama saat menopause, menyebabkan berkurangnya respons tubuh terhadap insulin. Berdasarkan temuan dari Ciarambino et al., (2023), rendahnya estrogen pada wanita yang sudah mengalami menopause berkontribusi pada menurunnya kinerja sel β pankreas serta sensitivitas insulin, yang akhirnya meningkatkan kemungkinan munculnya diabetes mellitus tipe 2. Penurunan kemampuan ini menyebabkan gangguan dalam pengeluaran insulin dan peningkatan kadar gula dalam darah. Ini jadi alasan mengapa pada beberapa keluarga, prevalensi diabetes sering terlihat lebih tinggi pada wanita dari generasi yang lebih tua. Oleh karena itu, perubahan dalam kadar hormon, khususnya kekurangan estrogen, menjadi elemen penting yang memperkuat predisposisi genetik untuk diabetes dalam satu garis keluarga.

Meskipun aspek genetik sangat penting, faktor lingkungan dan gaya hidup juga berperan besar dalam perkembangan diabetes. Rutinitas makan yang melibatkan makanan kaya gula, lemak, dan karbohidrat berfungsi sebagai pemicu bertambahnya kadar glukosa darah, yang pada gilirannya dapat memperburuk kondisi diabetes. Pernyataan Nirwan, (2023) sejalan dengan ini, yang menyebutkan bahwa pola makan tidak sehat merupakan salah satu pemicu meningkatnya kadar gula darah dalam

Copyright (c) 2026. Della Wahyuni, Shoofiyah Nabiilah, Nadra Pratiwi Hamas, Najwa Qoidah Utami. This work is licensed under a Creative Commons Attribution-Share Alike 4.0 International License.

P-ISSN : 2715-1999
E-ISSN : 2829-0909

tubuh serta dapat memperburuk kesehatan para penderita.

Pola makan yang tepat sangat penting untuk mengelola tingkat glukosa darah pada orang-orang yang berisiko secara genetik terhadap diabetes. Ritonga & Ritonga, (2020) mengemukakan bahwa diet sehat harus memperhatikan 3J, yang mencakup jumlah, jenis, dan jadwal makan yang teratur. Ketidakselarasan dalam asupan makanan membuat glukosa sulit untuk masuk ke dalam sel, yang mengakibatkan kenaikan kadar gula darah. Maka dari itu, orang-orang yang memiliki riwayat diabetes dalam keluarga perlu menerapkan disiplin dalam pengaturan pola makan sebagai langkah pencegahan dari awal.

Hasil analisis secara keseluruhan menunjukkan bahwa diabetes melitus adalah kondisi yang memiliki banyak penyebab, dipengaruhi oleh interaksi antara faktor genetik dan lingkungan. Proses pewarisan karakteristik dari generasi ke generasi memperlihatkan bahwa terdapat dasar genetik yang signifikan dalam menentukan apakah seseorang berisiko mengalami diabetes melitus. Hal ini sejalan dengan pandangan Fain, (2014) yang mengungkapkan bahwa diabetes jenis 2 adalah suatu masalah yang berhubungan dengan berbagai faktor, termasuk genetik dan konteks sosial. Oleh karena itu, langkah-langkah untuk mencegah diabetes harus dilakukan dengan mempertimbangkan bukan hanya faktor keturunan, tetapi juga melalui pengaturan pola makan yang sehat, peningkatan aktivitas fisik, serta penerapan gaya hidup sehat yang berkelanjutan bagi individu dengan riwayat keluarga pengidap diabetes melitus.

Selain elemen genetik dan lingkungan, peran keluarga sangat krusial dalam keberhasilan pengelolaan diabetes melitus. Keluarga sebagai sumber dukungan primer membantu pasien dalam mematuhi terapi, menjalani pola makan yang sehat, serta mengikuti rutinitas pengobatan. Menurut Febriani dkk., (2023), keikutsertaan anggota keluarga dalam pengelolaan diabetes dapat meningkatkan semangat, memperbaiki kualitas hidup, serta mencegah terjadinya komplikasi. Dukungan emosional dan pendidikan dari anggota keluarga juga berkontribusi pada kemampuan pasien untuk beradaptasi dengan perubahan gaya hidup yang perlu dilakukan demi menjaga kadar glukosa darah dalam rentang normal.

D. Penutup

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, menunjukkan bahwa diabetes melitus cenderung diwariskan melalui pola dominan autosom, sehingga faktor genetik sangat berperan dalam meningkatkan risiko seseorang terhadap penyakit ini. Pewarisan yang terus berlanjut dari generasi ke generasi tanpa

Copyright (c) 2026. Della Wahyuni, Shoofiyah Nabiilah, Nadra Pratiwi Hamas, Najwa Qoidah Utami. This work is licensed under a Creative Commons Attribution-Share Alike 4.0 International License.

P-ISSN : 2715-1999
E-ISSN : 2829-0909

mempedulikan jenis kelamin menunjukkan bahwa predisposisi genetik adalah faktor utama. Namun, faktor gaya hidup seperti konsumsi gula yang tinggi dan kurangnya aktivitas fisik juga mempercepat munculnya diabetes. Oleh karena itu, risiko diabetes adalah hasil interaksi antara faktor genetik dan pola hidup yang tidak sehat, sehingga individu yang memiliki riwayat keluarga diabetes perlu lebih sadar dan waspada.

Disarankan bagi orang-orang yang berasal dari keluarga dengan riwayat diabetes untuk menjalani gaya hidup yang sehat dengan cara mengatur pola makan, menjaga berat badan yang ideal, dan berolahraga secara teratur sebagai langkah pencegahan. Melakukan pemeriksaan kadar gula darah secara rutin sangat penting guna mendeteksi lebih awal. Di samping itu, penelitian lebih lanjut tentang keterkaitan antara faktor genetik dan lingkungan diharapkan dapat memperkuat upaya pencegahan serta membantu dalam pengembangan strategi kesehatan yang lebih efisien

E. Daftar Pustaka

Abu-El-Haija, S., & Shami, N. (2024). A mathematical model for predicting nearest neighbor in diabetes diagnosis. *The Open Bioinformatics Journal*, 18(1).

American Diabetes Association. (2014). *Standards of medical care in diabetes—2014*. Diabetes Care, 37(Suppl. 1), S14–S80.

Amir, S. M., Wungouw, H., & Pangemanan, D. (2015). Kadar glukosa darah sewaktu pada pasien diabetes melitus tipe 2 di Puskesmas Bahu Kota Manado. *eBiomedik*, 3(1).

Campbell-Thompson, M., Fu, A., Wasserfall, C., Kaddis, J., Schatz, D., Pugliese, A., & Atkinson, M. A. (2016). *Insulitis and β-cell mass in the natural history of type 1 diabetes*. Diabetes, 65(3), 719–731.

Ciarambino, T., Crispino, P., Guarisco, G., & Giordano, M. (2023). Gender differences in insulin resistance: new knowledge and perspectives. *Current issues in molecular biology*, 45 (10), 7845-7861.

Del Bosque-Plata, L., Hernández-Cortés, E. P., & Gragnoli, C. (2021). The broad pathogenetic role of TCF7L2 in human diseases beyond type 2 diabetes. *Journal of Clinical Medicine*, 10(21), 5022.

Fain, J. N. (2014). Etiology and pathogenesis of diabetes mellitus in children and adolescents. In M. Sperling (Ed.), *Pediatric endocrinology* (4th ed., pp. 846–884). Elsevier Saunders.

Febriani, L., Ramli, Y., & Safitri, V. E. (2023). Pendidikan kesehatan terhadap pengetahuan dan keterampilan senam kaki diabetes

Copyright (c) 2026. Della Wahyuni, Shoofiyah Nabiilah, Nadra Pratiwi Hamas, Najwa Qoidah Utami. This work is licensed under a Creative Commons Attribution-Share Alike 4.0 International License.

pada lansia dengan diabetes melitus tipe 2. *Jurnal Kesehatan Andalas*, 12(4), 629–635.

Imelda, S. I. (2019). Faktor-faktor yang mempengaruhi terjadinya diabetes melitus di Puskesmas Harapan Raya tahun 2018. *Scientia Journal*, 8(1), 28-39.

Indrahadi, D., Wardana, A., & Pierewan, A. C. (2021). The prevalence of diabetes mellitus and relationship with socioeconomic status in the Indonesian population. *Jurnal Gizi Klinik Indonesia*, 17(3), 103–112.

Indyarti, Y., Mokoginta, N. H., Siregar, M. N. I., Karim, C. R., & Yusuf, Z. K. (2024). Gambaran faktor risiko pasien DM tipe 2 di Poliklinik Penyakit Dalam RSUD Aloei Saboe. *Journal of Medical Health*, 2(4), 100–107.

Isnaini, N., & Ratnasari. (2018). Faktor risiko mempengaruhi kejadian diabetes mellitus tipe dua. *Jurnal Keperawatan dan Kebidanan Aisyiyah*, 14(1), 59–68. https://doi.org/10.31101/jkk.550

Magliano, D. J., Chen, L., Islam, R. M., Carstensen, B., Gregg, E. W., Pavkov, M. E., & Shaw, J. E. (2021). Trends in the incidence of diagnosed diabetes: a multicountry analysis of aggregate data from 22 million diagn00oses in high-income and middle-income settings. *The lancet Diabetes & endocrinology*, 9(4), 203-211.

Masruroh, E. (2018). Hubungan umur dan status gizi dengan kadar gula darah penderita diabetes melitus tipe II. *Jurnal Ilmu Kesehatan*, 6(2), 153–163.

Melati, N., & Castika, Y. (2019). Efektifitas Terapi Musik Langgam Jawa Dan Musik Alam Terhadap Perubahan Kadar Gula Dalam Darah Pada Orang Dengan Diabetes Mellitus Tipe II Di Wilayah Kerja Puskesmas Prambanan Klaten Tahun 2019. *Jurnal Kesehatan*. 7 (1).

Nirwan, A. Y., (2023). Pengaruh Pemberian Edukasi Terhadap Kepatuhan Diet Pasien Diabetes Melitus Tipe 2 di Wilayah Kerja Puskesmas. *Jurnal Sains dan Kesehatan*, 5(1), 27-34.

Nur'aisyah, N. A. (2025). *Implementasi terapi senam kaki diabetes dengan masalah keperawatan ketidakstabilan kadar glukosa darah pada Ny. S dan Ny. K dengan diabetes mellitus tipe 2 di Ruang Pangeran Diponegoro RSUD Arjawinangun Kabupaten Cirebon* .Diploma thesis, POLITEKNIK KESEHATAN TASIKMALAYA.

Piseddu, I., Vielhauer, T., & Mayerle, J. (2022). Genetics of diabetes and its complications: A comprehensive review. *BMC Endocrine Disorders*, 22(1), 220.

Copyright (c) 2026. Della Wahyuni, Shoofiyah Nabiilah, Nadra Pratiwi Hamas, Najwa Qoidah Utami. This work is licensed under a Creative Commons Attribution-Share Alike 4.0 International License.

Ramadhan, S., Taruna, J., & Syafriani, S. (2022). Faktor-faktor yang berhubungan dengan kejadian diabetes melitus tipe 2 di wilayah kerja Puskesmas Air Tiris Tahun 2022. *Excellent Health Journal*, 1(1), 23–29.

Rediningsih, D. R., & Lestari, I. P. (2022). Riwayat keluarga dan hipertensi dengan kejadian diabetes melitus tipe II. *Jurnal Penelitian dan Pengembangan Kesehatan Masyarakat Indonesia*, 3(1), 8–13.

Ritonga, N., & Ritonga, S. (2020). Hubungan pola makan dengan kejadian diabetes mellitus RSUD Kabupaten Tapanuli Selatan. *Jurnal Kesehatan Ilmiah Indonesia*, 5(2).

Ritonga, N., & Siregar, R. A. (2019). Analisis determinan faktor risiko diabetes melitus tipe II di Puskesmas Batunadua tahun 2019. *Jurnal Kesehatan Ilmiah Indonesia*, 4(2), 140–145.

Roglic, G. (2016). WHO Global report on diabetes: A summary. *International Journal of Noncommunicable Diseases*, 1(1), 3-8.

Santosa, A., Sulistyaningsih, A., & Kusnanto. (2017). Pengaruh edukasi diabetes mellitus terhadap kepatuhan diet dan aktivitas fisik pada pasien diabetes mellitus tipe 2. *Jurnal Ners*, 12(2), 241–248.

Septiana, R., & Ishariyanto, R. (2025). Edukasi kesehatan serta pemeriksaan kadar gula darah dan tekanan darah untuk masyarakat. *Jurnal Pengabdian Masyarakat: Pemberdayaan, Inovasi dan Perubahan*, 5(1).

Sudijono, A. (2012). *Pengantar Statistik Pendidikan*. Jakarta: RajaGrafindo Persada.

Susilawati, S., & Rahmawati, R. (2021). Hubungan usia, jenis kelamin dan hipertensi dengan kejadian diabetes mellitus tipe 2 di Puskesmas Tugu Kecamatan Cimanggis Kota Depok. *ARKESMAS (Arsip Kesehatan Masyarakat)*, 6(1), 15–22. https://journal.uhamka.ac.id/index.php/arkesmas/article/download/5829/2390/20141

Sun, H., Saeedi, P., Karuranga, S., Pinkepank, M., Ogurtsova, K., Duncan, B. B., & Magliano, D. J. (2022). *IDF Diabetes Atlas: Global, regional and country-level diabetes prevalence estimates for 2021 and projections for 2045*. Diabetes Research and Clinical Practice, 183, 109119.

Soelistijo, S., Lindarto, D., Decroli, E., Permana, H., Sucipto, K. W., Kusnadi, Y., & Ikhsan, R. (2021). *Pedoman pengelolaan dan pencegahan diabetes melitus tipe 2 dewasa di Indonesia 2021*. Jakarta: PB PERKENI

Copyright (c) 2026. Della Wahyuni, Shoofiyah Nabiilah, Nadra Pratiwi Hamas, Najwa Qoidah Utami. This work is licensed under a Creative Commons Attribution-Share Alike 4.0 International License.

Wadya, V. W., Sudarma, M., & Pradnyani, P. E. D. (2019). Hubungan tingkat pengetahuan dan kepatuhan diet terhadap pengendalian kadar gula darah pada pasien diabetes melitus tipe 2 di wilayah kerja Puskesmas Mambal. *Cinta Sehat: Jurnal Kesehatan*, 3(1), 1–10.

Yunir, E. (2015). Diabetes mellitus tipe 2: Patofisiologi dan tatalaksana. *Jurnal Kedokteran Indonesia*, 4(2), 5–10.

Que, A., Yasa, I. W. P. S., & Lestari, A. W. (2015). Gambaran Hasil Pemeriksaan Kadar Hba1c Pada Penderita Diabetes Mellitus di Laboratorium Rumah Sakit Umum Surya Husadha Tahun 2013. *E-Jurnal Medika*

Copyright (c) 2026. Della Wahyuni, Shoofiyah Nabiilah, Nadra Pratiwi Hamas, Najwa Qoidah Utami. This work is licensed under a Creative Commons Attribution-Share Alike 4.0 International License.