MEDISTRA MEDICAL JOURNAL (MMJ)
E-ISSN: 3026-3492
https://ejournal.medistra.ac.id/index.php/MMJ

Analisis Hasil Elektroforesis *Deoxyribonucleic Acid* (DNA) Pada Sampel Darah Pasien Diabetes Melitus Tipe II

Analysis of Deoxyribonucleic Acid (DNA) Electrophoresis Results in Blood Samples from Type II Diabetes Mellitus Patients

Rahmawati[1*], Boby Paladewa[2], Ajeng Prahesti[3], Herlina[4]

[1234]*Institut Kesehatan Medistra Lubuk Pakam*
Jl. Sudirman No. 38, Petapahan, Kecamatan Lubuk Pakam, Kabupaten Deli Serdang, Sumatera Utara, Indonesia.
Email: raahmawati03@gmail.com

Abstrak

Diabetes melitus tipe II adalah penyakit metabolik ditandai dengan peningkatan kadar glukosa darah akibat resistensi insulin dan penurunan pada fungsi sel β pankreas. Pemeriksaan kualitas DNA hasil isolasi merupakan tahap penting untuk memastikan kelayakan sampel sebelum digunakan dalam analisis molekuler. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui dari gambaran visualisasi pita DNA hasil isolasi dari sampel darah pasien diabetes melitus tipe II menggunakan elektroforesis gel agarosa. Penelitian menggunakan metode deskriptif dengan penilaian kualitas DNA secara kualitatif terhadap 15 sampel darah pasien diabetes melitus tipe II. DNA diisolasi menggunakan kit komersial DNA Extraction Mini Kit, selanjutnya, sampel analisis menggunakan elektroforesis gel agarosa 1% kemudian hasilnya divisualisasikan menggunakan sistem dokumentasi gel (gel documentation system). Data dianalisis secara deskriptif berdasarkan keberadaan, kejelasan, dan pola pita DNA, selanjutnya dalam bentuk frekuensi dan persentase. Hasil penelitian menunjukkan bahwa 11 sampel (73%) memperlihatkan pita DNA yang jelas, sedangkan 4 sampel (27%) menunjukkan pola smear atau pita DNA yang tidak terlihat jelas. Pita DNA yang jelas mengindikasikan keberhasilan isolasi dan DNA yang relatif utuh secara kualitatif. Pola smear dapat mengindikasikan fragmentasi atau degradasi DNA, sedangkan pita yang tidak terlihat dapat berkaitan dengan jumlah DNA yang berada di bawah batas deteksi atau kendala teknis pemeriksaan.

Kata Kunci: Diabetes Melitus Tipe II, elektroforesis gel agarosa, isolasi DNA, visualisasi pita DNA

Abstract

Diabetes mellitus Type II is a metabolic disorder characterized by elevated blood glucose levels due to insulin resistance and impaired pancreatic β-cell function. Assessing the quality of isolated DNA is a critical step in ensuring the suitability of samples before they are used in molecular analysis. The objective of this study was to examine the visual patterns of DNA bands isolated from blood samples of patients with type II diabetes mellitus using agarose gel electrophoresis. This study employed a descriptive method with qualitative assessment of DNA quality in 15 blood samples from patients with type 2 diabetes mellitus. DNA was isolated using a commercial DNA Extraction Mini Kit; subsequently, the samples were analyzed via 1% agarose gel electrophoresis, and the results were visualized using a gel documentation system. The data were analyzed descriptively based on the presence, clarity, and pattern of the DNA bands, and were then presented as frequencies and percentages. The results showed that 11 samples (73%) exhibited clear DNA bands, while 4 samples (27%) showed a smear pattern or DNA bands that were not clearly visible. Clear DNA bands indicate successful isolation and relatively intact DNA qualitatively. A smear pattern may indicate DNA fragmentation or degradation, while the absence of visible bands may be related to DNA levels below the detection limit or technical limitations of the assay. This study concluded that most blood samples from patients with type II diabetes mellitus produced distinct DNA bands. 1% agarose gel electrophoresis can be used to qualitatively assess the presence and integrity of DNA.

Keywords: *Type II Diabetes Mellitus, DNA, agarose gel electrophoresis, DNA isolation, DNA bands.*

[1]Corresponding author: Rahmawati, Institut Kesehatan Medistra Lubuk Pakam
E-mail : raahmawati03@gmail.com
Doi : 10.35451/rtb8w167
Received : October 1, 2026, Accepted: October 29, 2026. , Published: October 31, 2026
Copyright: © 2026 the Author(s). Creative Commons License This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License.

1. PENDAHULUAN

Diabetes melitus merupakan penyakit metabolik kronis ditandai oleh peningkatan kadar glukosa darah glukosa darah secara menetap akibat tergangunya produksi insulin menurunya sensitivitas tubuh terhadap insulin, menurunya sensitivitas tubuh terhadap insulin. Pada diabetes mellitus tipe 2, kelainan-kelainan ini terutama terkait dengan resistensi insulin yang disertai penurunan pada fungsi sel β pankreas. Resistensi insulin mengurangi kemampuan jaringan tubuh untuk merespons insulin secara optimal, sehingga mengganggu penyerapan glukosa oleh jaringan dan menyebabkan kadar glukosa darah meningkat [1.2].

Diabetes mellitus tipe 2 adalah jenis diabetes yangcukup banyak ditemukan. Perkembangan pada penyakit ini melibatkan interaksi faktor genetik dan faktor gaya hidup, seperti obesitas, pola makan yang tidak sehat, dan kurangnya aktivitas fisik. Seiring perkembangan penyakit, kemampuan sel β pankreas untuk mengkompensasi resistensi insulin secara bertahap menurun, yang menyebabkan defisiensi insulin relatif yang memperburuk hiperglikemia [3.4].

DNA adalah materi genetik yang terdapat di dalam sel dan merupakan komponen kunci dalam penelitian biomolekuler. Darah merupakan spesimen biologis yang dapat digunakan untuk analisis DNA karena mengandung leukosit, yang berfungsi sebagai sumber DNA genomik. Proses isolasi DNA dari sampel darah merupakan langkah awal yang sangat penting dalam memperoleh DNA yang selanjutnya dapat digunakan dalam pengujian molekuler. Kualitas DNA yang diisolasi dapat memengaruhi keberhasilan pengujian selanjutnya[5,6].

Beberapa penelitian sebelumnya telah menerapkan pengujian molekuler dalam penelitian terkait diabetes mellitus. Auliantika dan Wahyudi (2023) melakukan deteksi gen yaitu pada sampel darah pasien diabetes mellitus tipe II, menggunakan visualisasi DNA sebagai salah satu langkah dalam analisisnya. Sayekti dan Krishinta (2024) juga melakukan penelitian tentang deteksi gen pada peserta dengan dan tanpa diabetes mellitus menggunakan metode molekuler. Namun, dalam penelitian tersebut, elektroforesis gel agarosa digunakan terutama sebagai langkah verifikasi DNA. Sementara itu, penelitian yang secara khusus menjelaskan hasil visualisasi DNA pada sampel darah dari pasien diabetes mellitus tipe II masih relatif terbatas[7.8.9].

Berdasarkan uraian tersebut, analisis hasil elektroforesis DNA pada sampel darah pasien diabetes melitus tipe II diperlukan untuk mendeskripsikan karakteristik DNA yang diperoleh melalui proses isolasi. Pengamatan dilakukan secara kualitatif terhadap keberadaan dan kejelasan pita DNA, termasuk munculnya pola smear atau tidak terlihatnya pita DNA setelah elektroforesis gel agaros [10.11].

Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk menganalisis hasil elektroforesis DNA yang diisolasi dari sampel darah pasien diabetes melitus tipe II menggunakan gel agarosa 1%. Analisis dilakukan secara deskriptif berdasarkan hasil visualisasi pita DNA melalui gel documentation system untuk memberikan gambaran awal mengenai kualitas DNA hasil isolasi secara kualitatif

1. METODE

Penelitian ini yaitu menggunakan metode deskriptif pendekatan kualitatif yang menggambarkan hasil visualisasi pita DNA dari sampel darah pasien Diabetes Melitus Tipe II melalui elektroforesis gel agarosa. Pengamatan meliputi keberadaan, kejelasan, dan pola pita DNA yang terbentuk.

Populasi Dan Sampel

Populasi dalam penelitian ini mencakup seluruh pasien yang terdiagnosis Diabetes Melitus Tipe II di Rumah Sakit Grandmed Lubuk Pakam. Berdasarkan data rumah sakit pada Mei 2026 tercatat sebanyak 28 pasien diabetes melitus tipe II. Dari populasi tersebut, dipilih 15 pasien yang memenuhi kriteria penelitian, sehingga diperoleh Jumlah sampel yang digunakan dalam penelitian adalah 15 sampel darah pasien Diabetes Tipe II.

Tempat Dan Waktu Penelitian

Penelitian dilaksanakan pada Mei-Juni 2026 di Laboratorium Biologi Molekuler Fakultas Kedokteran Institut Kesehatan Medistra Lubuk Pakam. Sampel darah berasal dari pasien diabetes melitus tipe II di Rumah Sakit Grandmed Lubuk Pakam.

Teknik Pengambilan Sampel
Pemilihan sampel penelitian ini yaitu menggunakan teknik purposive sampling, yaitu pemilihan sampel berdasarkan kriteria tertentu yang telah ditetapkan sesuai dengan tujuan penelitian.

2. HASIL

Analisis Data
Data dianalisis secara deskriptif malalui pengamatan kualitatif terhadap hasil visualisasi pita DNA. Hasil pengamatan dikelompokkan berdasarkan tampilan pita DNA, kemudian ditetapkan dalam tabel distribusi dan persentase.

Hasil Penelitian
Penelitian melibatkan terhadap 15 pasien diabetes Melitus Tipe II, dengan satu sampel darah dari setiap pasien. Karakteristik responden berdasarkan kelompok umur disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Distribusi Frekuensi Responden Berdasarkan Kategori Umur

Kelompok Umur	Jumlah	Persentase (%)
Dewasa (20 - 45 tahun)	2	13
Pra Lanjut Usia (46 - 60 tahun)	9	60
Lanjut usia (> 60 tahun)	4	27
Jumlah	**15**	**100**

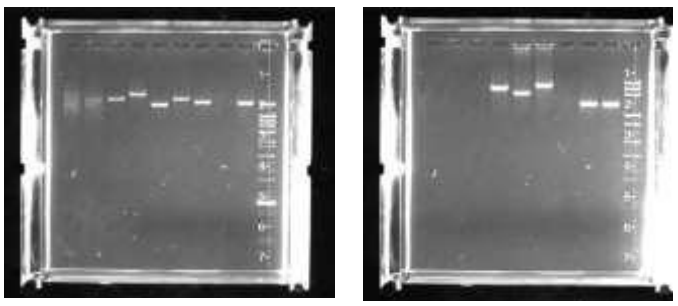
Pada Tabel 1, dari total 15 responden, kelompok usia pra-lansia (46-60 tahun) adalah kelompok dengan jumlah terbanyak, yaitu 9 responden (60%). Kelompok usia lansia (>60 tahun) berjumlah 4 responden (27%), sedangkan kelompok dewasa (20-45 tahun) merupakan kelompok dengan jumlah paliang sedikit, yaitu 2 responden (13%).

Tabel 2. Hasil Elektroforesis DNA pada Sampel Darah Pasien Diabetes Melitus Tipe II

Hasil Elektroforesis	Marker	Jumlah	
		F	%
Positif	Pita DNA Terlihat	11	73%
Negatif	Pita DNA Tidak Terlihat	4	27%
Jumlah		**15**	**100%**

Berdasarkan Tabel 2, dari 15 sampel darah pasien Diabetes Melitus Tipe II yang diperiksa menggunakan elektroforesis gel agarosa, sebanyak 11 sampel (73%) menunjukkan hasil positif dengan pita DNA terlihat, sedangkan 4 sampel (27%) menunjukkan hasil negatif dengan karakteristik smear atau pita DNA tidak terlihat.

Hasil menunjukkan bahwa sebagian besar sampel menghasilkan pita DNA yang divisualisasikan pada gel agarosa. Pita DNA yang terlihat memberikan gambaran bahwa DNA berhasil diperoleh melalui proses isolasi. Sementara itu, pada sebagian sampel ditemukan pola smear atau pita DNA tidak terlihat.



Gambar 1. Hasil Elektroforesis DNA Sampel Darah

Berdasarkan hasil visualisasi, sebagian besar sampel menunjukkan pita DNA yang terlihat dengan tingkat kejelasan yang berbeda. Beberapa sampel menunjukkan pita yang jelas, sedangkan pada sampel lainnya terlihat pola *smear* atau pita DNA tidak terlihat. Hasil visualisasi tersebut kemudian digunakan sebagai dasar dalam pengelompokan hasil pemeriksaan.

4. PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil penelitian menunjukkan bahwa 11 dari 15 sampel darah pasien diabetes mellitus tipe II (73%) menunjukan pita DNA yang jelas. Hasil tersebut mengidentikasikan bahwa proses isolasi pada sebagian besar sampel berhasil menghasilkan DNA yang dapat dideteksi melalui pemeriksaan elektroforesis gel agarosa. Kejelasan pita-pita tersebut memberikan informasi awal mengenai keberadaan DNA yang diisolasi, namun tidak cukup untuk memastikan kemurniannya atau kesesuaiannya untuk semua jenis pengujian molekuler.

Sebanyak 4 sampel (27%) menunjukkan pola smear atau tidak ada pita DNA yang terlihat. Kedua tampilan ini harus dibedakan saat interpretasi. Pola smear mungkin terkait dengan fragmentasi DNA atau masalah teknis selama pengujian, sedangkan tidak adanya pita yang terlihat mungkin disebabkan oleh jumlah DNA yang berada di bawah batas deteksi atau masalah selama isolasi, pemuatan sampel, elektroforesis, dan visualisasi. Oleh karena itu, tidak adanya pita yang terlihat tidak selalu berarti bahwa sampel tersebut tidak mengandung DNA.

Berdasarakan penelitian Auliantika dan Wahyudi (2023) serta Sayekti dan Krishinta (2024) menggunakan pengujian molekuler untuk mendeteksi gen dalam sampel yang terkait dengan diabetes mellitus tipe II [7,8]. Penelitian ini melengkapi konteks tersebut dengan berfokus pada deskripsi hasil visualisasi DNA setelah proses isolasi. Namun, hasil penelitian ini tidak menunjukkan adanya gen tertentu karena amplifikasi menggunakan primer spesifik tidak dilakukan.

Salah satu keterbatasan penelitian ini adalah penilaian DNA hanya dilakukan secara kualitatif, tanpa mengukur konsentrasi atau kemurnian DNA. Selain itu, sampel dengan pola smear dan sampel tanpa pita yang terlihat dikelompokkan ke dalam satu kategori; sehingga, distribusi setiap penampakan tidak dapat dijelaskan secara terpisah. Akibatnya, penyebab pasti dari hasil visualisasi yang kurang optimal tetap tidak dapat ditentukan. Pengukuran konsentrasi dan kemurnian DNA, serta pengujian lebih lanjut, diperlukan untuk melengkapi evaluasi kualitas DNA yang diisolasi.

5. KESIMPULAN

Dari 15 sampel darah pasien diabetes mellitus tipe II, 11 sampel (73%) menghasilkan pita DNA yang jelas, sedangkan 4 sampel (27%) menunjukkan pola noda atau tidak ada pita DNA yang terlihat. Elektroforesis gel agarosa 1% dapat memberikan penilaian kualitatif terhadap hasil isolasi DNA berdasarkan penampakan pita yang terbentuk. Namun, penyebab pola smear atau tidak adanya pita DNA tidak dapat ditentukan tanpa pengujian tambahan terhadap konsentrasi dan kemurnian DNA.

UCAPAN TERIMA KASIH

Peneliti mengucapkan terima kasih kepada Institut Kesehatan Medistra Lubuk Pakam, terutama Program Studi Teknologi Laboratorium Medik dan Laboratorium Biologi Molekuler Fakultas Kedokteran, atas dukungan serta fasilitas yang telah disediakan sehingga penelitian ini dapat terlaksana dengan baik.

DAFTAR PUSTAKA

[1] Widiasari KR, Wijaya IMK, Suputra PA. 2021. Diabetes melitus tipe II: faktor risiko, diagnosis, dan tatalaksana. Ganesha Medicina Journal; 1(2):114-120.
[2] Nur A, Putri A, Iin A, dkk. Optimasi variasi voltase dan waktu terhadap kualitas pita DNA Escherichia coli pada proses elektroforesis gel agarosa. J Kesehat Siliwangi. 2024;5(2):298-309
[3] Sari MDN, Sidarta E, dkk. Optimasi GelRed sebagai pewarna DNA dalam biologi molekuler. 2021;32(3):167-186.
[4] Ranasari R, Suprayatmi M, Idzni N, dkk. DNA extraction method for molecular detection gel for electrophoresis materials *result*. 2023;8: 106-112.

[5] Isnaini N, Ratnasari R. Faktor risiko mempengaruhi kejadian Diabetes Mellitus tipe dua. J Kebidanan Keperawatan 2022;14(1):59-68
[6] Lee PY, Costumbrado J, Hsu CY, Kim YH. Agarose gel electrophoresis for the separation of DNA fragments. J Vis Exp. 2022;62:1-5.
[7] Auliantika DH, Wahyudi D. Deteksi gen SLC30A8 pada sampel darah penderita diabetes melitus tipe 2 dengan metode polymerase chain reaction. BIOPENDIX: Jurnal Biologi, Pendidikan dan Terapan. 2023;9(2):255-262
[8] Sayekti FDJ, Krishinta OI. Detection of Glukokinase (GCK) gene in type 2 diabetes mellitus and non diabetics respondents using the polymerase chain reaction method. Journal of Biology Education. 2024;7(2):130-138
[9] Dyahelmy. Perbandingan metode ekstraksi DNA phenol-chloroform dan kit extraction pada sapi Aceh dan sapi Madura. 2023;5(1):60-65.
[10] Sayekti FDJ, Krishinta OI. Detection of Glukokinase (GCK) gene in Type 2 Diabetes Mellitus and non diabetics respondents using the Polymerase Chain Reaction method. J Biol Educ. 2024;7(2):130.
[11] Sari MDN, Sidarta E, dkk. Optimasi GelRed sebagai pewarna DNA dalam biologi molekuler. 2021;32(3):167-186.
[12] Hardianto D. Telaah komprehensif Diabetes Melitus: klasifikasi, gejala, pencegahan, dan pengobatan. J Bioteknol Biosains Indones. 2021;7(2):304-317.
[13] Alfreyzal, M., Paizer, D., Anggraini, D., Syahfitri, R. D., & Azhari, M. H. (2024). Jurnal Kesehatan, Volume 13 No. 1, April 2024 Edukasi Kesehatan Pada Keluarga Diabetes Melitus Dengan Masalah Keperawatan Pemeliharaan Kesehatan Tidak Efektif. Jurnal Kesehatan, 13(1), 1-2.
[14] Fabian Cintra Anelika, Dwi Yogo Budi Prabowo, F. R. R. (2025). Pengaruh Diabetes Education (Dia-Edu) Terhadap Kualitas Hidup Pasien Diabetes Melitus (Pp. 13007-13012).
[15] Metana Puspitasari, Sandawi Rianda Rahma, S. M. (2023). Pemahaman Penyakit Diabetes Melitus Dan Https://Doi.Org/10.23917/Jpmmedika.V5i2.5866.
[16] Marlina, D., Putri, R. N., Irawan, P. A., Safitri, E., Masyarakat, K., Bangsa, U. K., Sosial, A. I., Sriwijaya, U., Kesmas, M. S., & Bangsa, U. K. (2026). Faktor Risiko Sosiodemografi Dan Gaya Hidup Terhadap Kejadian Diabetes Melitus Tipe 2 Di Puskesmas Jakabaring Factors Sociodemographic And Lifestyle Risk Factors For Type 2 Diabetes Mellitus At The Jakabaring Community Health Centre. 5(1), 10-17
[17] Nur, A., Putri, A., Iin, A., Indra, N., Merdekawati, F., & Khoirul Abror, Y. (2024). Optimasi Variasi Voltase Dan Waktu Terhadap Kualitas Pita Dna Escherichia Coli Pada Proses Elektroforesis Gel Agarosa Optimization Of Voltage And Time Variations On The Quality Of Escherichia Coli Dna Bands In The Agarosa Gel Electrophoresis Process. Jurnal Kesehatan Siliwangi, 5(2), 298-309.
[18] Hardianto, D. (2021). Telaah Komprehensif Diabetes Melitus: Klasifikasi, Gejala, Diagnosis, Pencegahan, Dan Pengobatan. Jurnal Bioteknologi & Biosains Indonesia (Jbbi), 7(2), 304-317. Https://Doi.Org/10.29122/Jbbi.V7i2.4209. Humaryanto, H. (2022). Comparison Of Three Method Of Dna Extraction For Methicillin Resistant Staphylococcus Aureus (Mrsa). 10, 551-556.
[19] Humaryanto, H. (2022). Comparison Of Three Method Of Dna Extraction For Methicillin Resistant Staphylococcus Aureus (Mrsa). 10, 551-556
[20] Tenike Gita Miranda, L. Y. S. (2023). Faktor Risiko Kejadian Diabetes Melitus (Dm) Tipe 2 Di Poliklinik Penyakit Dala Rs Kota Bengkulu. 15(Dm).
[21] Triadisti, N. (2021). Diabetes Mellitus Tipe 2: Patofisiologi Molekuler Serta Efektivitas Peran Antioksidan, Penghambat A-Glukosidase Dan Dipeptidil Peptidase- 4. 32(3), 167-186.
[22] Widiasari, K. R., Wijaya, I. M. K., & Suputra, P. A. (2021). Diabetes Melitus Tipe 2: Faktor Risiko, Diagnosis, Dan Tatalaksana. Ganesha Medicina Journal, 1(2), 114-120. Ganesha Medicina Journal, 1(2), 114-120.
[23] Widodo, W. T. (2025). Komponen, Tahapan Dan Variasi Polimerase Chain Reaction : Artikel Review. Jurnal Kesehatan Tambusai, 6(1), 3350-3357. Https://Doi.Org/10.31004/Jkt.V6i1.43342