

Hubungan Riwayat Neuropati Dengan Kejadian Ulkus Diabetikum Pada Pasien Diabetes Melitus Tipe 2 Di RSUD Meuraxa Banda Aceh

"Zurriyani^{1*}, Eva Mardalena², Sintia Purnama³"

¹Program Studi Pendidikan Dokter, Fakultas Kedokteran, Universitas Abulyatama, Aceh Besar, Indonesia

^{2,3}Departemen Kedokteran, Fakultas Kedokteran, Universitas Abulyatama, Aceh Besar, Indonesia

*Corresponding author: email zurriyani_fk@abulyatama.ac.id

Abstrak: DM tipe 2 atau diabetes melitus tipe 2 merupakan gangguan metabolik yang bisa menyebabkan komplikasi berupa ulkus diabetikum. Neuropati diabetik merupakan salah satu faktor risiko karena menyebabkan penurunan sensasi protektif pada ekstremitas bawah sehingga pasien tidak menyadari adanya trauma atau luka. Kondisi tersebut dapat menyebabkan luka berkembang menjadi berat apabila tidak terdeteksi dan ditangani secara dini. Tujuan: Menganalisis keterkaitan riwayat neuropati dengan terjadinya ulkus diabetikum pada penderita DM tipe 2 yang dirawat di RSUD Meuraxa Banda Aceh. Penelitian ini menggunakan rancangan observasional analitik dengan pendekatan potong lintang (cross-sectional). Sebanyak 36 responden diikuti sertakan sebagai sampel dengan teknik total sampling. Data diperoleh dengan kuesioner Michigan Neuropathy Screening Instrument (MNSI) dan dianalisis dengan uji Fisher-Freeman-Halton Exact Test. Hasil memperlihatkan bahwasanya mayoritas responden mempunyai riwayat neuropati dan ada hubungan riwayat neuropati dan kejadian ulkus diabetikum. Pengujian statistik menghasilkan nilai $p=0,010$ ($p<0,05$). Responden dengan riwayat neuropati cenderung mengalami ulkus diabetikum dengan keparahan tinggi dibandingkan responden tanpa riwayat neuropati. Riwayat neuropati terbukti berhubungan dengan kejadian ulkus diabetikum pada penderita DM tipe 2 di RSUD Meuraxa Banda Aceh. Deteksi dini dan penatalaksanaan neuropati diabetik diperlukan untuk mencegah terjadinya ulkus diabetikum dan mengurangi risiko komplikasi. Edukasi perawatan kaki, pemantauan kondisi kaki secara berkala, serta kontrol glukosa darah juga perlu dilakukan untuk memperkecil kemungkinan timbulnya luka maupun komplikasi lanjutan.

Kata kunci: diabetes mellitus tipe 2, neuropati diabetik, ulkus diabetikum.

Abstract: Type 2 diabetes mellitus (T2DM) is a metabolic disorder that can lead to complications such as diabetic ulcers. Diabetic neuropathy is a risk factor because it causes a loss of protective sensation in the lower extremities, leaving patients unaware of trauma or injuries. If left undetected and untreated early on, these injuries can progress to severe wounds. Objective: To analyze the association between a history of neuropathy and the occurrence of diabetic ulcers in T2DM patients treated at Meuraxa Regional General Hospital (RSUD), Banda Aceh. This study employed an analytic observational design with a cross-sectional approach. A total of 36 respondents were included in the sample using a total sampling technique. Data were collected using the Michigan Neuropathy Screening Instrument (MNSI) questionnaire and analyzed using the Fisher-Freeman-Halton Exact Test. The results showed that the majority of respondents had a history of neuropathy and that there was a significant association between a history of neuropathy and the occurrence of diabetic ulcers. Statistical analysis yielded a p -value of 0.010 ($p<0.05$). Respondents with a history of neuropathy were more likely to develop severe diabetic ulcers compared to those without such a history. A history of neuropathy was proven to be associated with the occurrence of diabetic ulcers in T2DM patients at RSUD Meuraxa, Banda Aceh. Early detection and management of diabetic neuropathy are essential to prevent diabetic ulcers and reduce the risk of complications. Education on foot care, regular monitoring of foot condition, and blood glucose control are also necessary to minimize the likelihood of wound development and further complications.

Keywords: type 2 diabetes mellitus, diabetic neuropathy, diabetic ulcers.

Pendahuluan

Diabetes Melitus (DM) merupakan gangguan metabolik jangka panjang yang ditandai oleh peningkatan glukosa darah (hiperglikemia), yang dapat terjadi akibat kelainan sekresi insulin, berkurangnya respons jaringan terhadap insulin, atau kombinasi keduanya. Beberapa keadaan seperti kelainan metabolisme, disfungsi mitokondria, gangguan toleransi glukosa, serta kerusakan

pankreas eksokrin juga diketahui turut berperan dalam terjadinya diabetes. Penyakit ini telah menjadi satu diantara banyaknya masalah utama pada sistem kesehatan global dikarenakan prevalensinya yang senantiasa menaik tiap tahun (Primadani et al.,2021).

Menurut Survei Kesehatan Indonesia (SKI) 2023, sebanyak 2,2% penduduk Indonesia berusia ≥ 15 tahun tercatat telah didiagnosis diabetes melitus oleh tenaga kesehatan. Prevalensi berdasarkan pemeriksaan laboratorium kadar glukosa darah mencapai sekitar 11,7%. Perbedaan antara diagnosis klinis dan hasil pemeriksaan laboratorium tersebut menunjukkan masih adanya penderita yang belum terdeteksi, sehingga berisiko mengalami komplikasi kronik, termasuk neuropati diabetikum (Badan Kebijakan Kesehatan, 2023).

Pada tingkat kota, Profil Kesehatan Kota Banda Aceh mencatat sekitar 15.404 penderita Diabetes Melitus. Dengan jumlah penduduk sebanyak 252.899 jiwa, prevalensi diperkirakan sekitar 6,1%. Data tersebut menunjukkan bahwa Diabetes Melitus masih menjadi masala kesehatan masyarakat di Kota Banda Aceh (Dinas Kesehatan Kota Banda Aceh 2020).

Neuropati diabetikum merupakan komplikasi kronik yang sering ditemukan pada pasien DM dan ditandai penurunan atau hilangnya sensasi, terutama pada ekstremitas bawah. Kondisi ini meningkatkan risiko terbentuknya ulkus diabetikum karena pasien dapat mengalami trauma tanpa menyadarinya (Utami Cahyaningtyas et al., 2022).

Hiperglikemia kronis dapat menyebabkan kerusakan mikrovaskular dan saraf perifer. Neuropati, iskemia, dan infeksi merupakan faktor penting dalam pembentukan dan perburukan ulkus diabetikum (Kebede et al., 2021).

Durasi diabetes berhubungan dengan meningkatnya risiko neuropati dan ulkus diabetikum. Prevalensi neuropati meningkat seiring lamanya diabetes, sedangkan pasien dengan diabetes ≥ 5 tahun memiliki risiko ulkus lebih tinggi dibandingkan pasien yang baru terdiagnosis (Pfannkuche A et al.,2020).

Ulkus diabetikum merupakan komplikasi penting pada diabetes melitus dan dapat menyebabkan kecacatan, amputasi, serta peningkatan kebutuhan rawat inap. Tingginya beban komplikasi tersebut menegaskan pentingnya deteksi dini neuropati dan pencegahan melalui perawatan kaki serta pengendalian glukosa darah (Lestari et al., 2021).

Berdasarkan uraian tersebut, penelitian ini mengkaji hubungan riwayat neuropati dengan kejadian ulkus diabetikum pada pasien diabetes melitus tipe 2. Research gap penelitian ini terletak pada keterbatasan data lokal mengenai hubungan kedua variabel tersebut pada pasien rawat inap di RSUD Meuraxa Banda Aceh. Hasil penelitian diharapkan dapat menjadi dasar edukasi dan upaya pencegahan ulkus diabetikum.

Metode

Studi ini menggunakan metode observasional analitik dengan rancangan potong lintang

(cross-sectional). Populasi penelitian adalah seluruh pasien diabetes melitus tipe 2 yang dirawat inap di RSUD Meuraxa Banda Aceh selama Februari–April 2026. Kriteria inklusi meliputi pasien DM tipe 2 yang menjalani perawatan pada periode penelitian, dapat mengikuti wawancara dan pemeriksaan yang diperlukan, serta memiliki data penelitian yang lengkap. Kriteria eksklusi meliputi pasien yang tidak dapat menyelesaikan proses pengumpulan data atau memiliki data yang tidak lengkap. Sampel ditentukan dengan total sampling sehingga seluruh anggota populasi yang memenuhi kriteria diikutsertakan. Data diperoleh melalui wawancara menggunakan Michigan Neuropathy Screening Instrument (MNSI). Analisis dilakukan secara univariat untuk menggambarkan distribusi variabel dan bivariat untuk menguji hubungan riwayat neuropati dengan kejadian ulkus diabetikum. Fisher-Freeman-Halton Exact Test digunakan karena tabel kontingensi memiliki lebih dari dua kategori pada variabel ulkus diabetikum dan terdapat frekuensi harapan yang kecil, sehingga pendekatan tersebut lebih sesuai daripada uji chi-square. Penelitian telah memperoleh persetujuan etik dari Komite Etik Penelitian Fakultas Kedokteran Universitas Abulyatama, nomor 070/03/Etik-penelitian/II/2026, yang berlaku 6 Februari 2026 sampai 6 Februari 2027 sesuai ketentuan etik penelitian.

Hasil dan Pembahasan

Tabel 1. Distribusi Frekuensi Berdasarkan Jenis Kelamin

No	Kategori	Frekuensi	Persentase (%)
1	Laki-Laki	14	38,9
2	Perempuan	22	61,1
	Jumlah	36	100

Berdasarkan tabel 1, responden perempuan merupakan kelompok terbanyak, yaitu 22 orang pasien diabetes mellitus tipe 2 dengan ulkus diabetikum.

Tabel 2. Distribusi Frekuensi Berdasarkan Usia

No	Kategori	Frekuensi	Persentase (%)
1	Dewasa Awal 26-35	2	5,6
2	Dewasa Akhir 36-45	3	8,3
3	Lansia Awal 46-55	6	16,7
4	Lansia Akhir 56-65	15	41,7
5	Manula >65	10	27,8
	Jumlah	36	100

Berdasarkan tabel 2, Jumlah responden terbanyak pada lansia akhir(56-65), yaitu 15 orang sedangkan yang paling sedikit pada dewasa awal(26-35), yaitu 2 orang.

Tabel 3. Persentase Riwayat Neuropati pada Pasien DM tipe 2

No	Kategori	Frekuensi	Persentase (%)
1	Positif	20	55,6
2	Negatif	16	44,4
	Jumlah	36	100

Berdasarkan tabel 3, riwayat neuropati positif ditemukan 20 orang, sedangkan negatif 16 orang.

Tabel 4. Persentase Ulkus Diabetikum pada Pasien DM Tipe 2

Grade	Kategori	Frekuensi	Persentase (%)
0	Nyeri saja	0	0
1	Ulkus Superfisial	6	16,7
2	Ulkus Dalam	9	25
3	Abses Dalam	10	27,8
4	Gangren terbatas pada kaki	11	30,6
5	Gangren meluas meliputi seluruh kaki	0	0
	Jumlah	36	100

Berdasarkan Tabel 4, gangren terbatas pada kaki kategori terbanyak yaitu 11 orang (30,6%).

Tabel 5. Durasi menderita DM Tipe 2

No	Kategori	Frekuensi	Persentase (%)
1	<5 Tahun	27	75
2	5-10 Tahun	5	13,9
3	>10 Tahun	4	11,1
	Jumlah	36	100

Berdasarkan Tabel 5, pasien paling banyak memiliki durasi diabetes melitus <5 tahun yaitu sebanyak 27 orang (75%).

Tabel 6. Hubungan Riwayat Neuropati dengan Kejadian Ulkus Diabetikum pada Pasien Diabetes Melitus Tipe 2 di RSUD Meuraxa Banda Aceh.

Ulkus Diabetikum											
Riwayat Neuropati	Ulkus Superfisial		Ulkus Dalam		Abses Dalam		Gangren terbatas pada kaki		Total		P Value
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	
Positif	2	5,6	2	5,6	6	16,7	10	27,8	20	55,6	0,010
Negatif	4	11,1	7	19,4	4	11,1	1	2,8	16	44,4	
Total	6	16,7	9	25	10	27,8	11	30,6	36	100	

Berdasarkan tabel 6, didapatkan hubungan yang signifikan antara Riwayat Neuropati

dengan Kejadian Ulkus Dibetikum dengan P-Value 0,010.

Pembahasan

Jenis Kelamin

Penelitian ini memperlihatkan bahwasannya mayoritas distribusi DM Tipe 2 pada penelitian ini adalah perempuan yakni 22 (61,1), sementara pada laki-laki lebih sedikit 14 (38,9). Temuan ini sejalan dengan penelitian Hanggayu Pangestika et L. (2022) DI RSUD Talang Ubi Kabupaten Pali, yang melaporkan bahwa perempuan merupakan kelompok dominan pada pasien DM Tipe 2, yaitu 23 orang (65,7%) (Pangestika et al.,2022)

Hal tersebut dapat terjadi karena perempuan memiliki kecenderungan lebih tinggi naik indeks massa tubuhnya, misalnya saat kondisi sindrom pramenstruasi (premenstrual syndrome/PMS), pascamenopause, dan kehamilan. Perubahan kadar hormon estrogen juga bias memengaruhi kadar gula darah. Peningkatan kaadar hormon estrogen dapat menyebabkan tubuh lebih resisten terhadap insulin (Rabowo et al.,2025)

Penelitian lain juga menunjukkan bahwa proporsi pasien perempuan lebih besar daripada laki-laki. Temuan tersebut konsisten dengan Galita dan Septianingrum (2022), yang melaporkan bahwa perempuan memiliki resiko lebih besar mengalami diabetes mellitus tipe 2. Risiko ini dapat berkaitan dengan pola konsumsi tinggi lemak dan gula serta aktivitas fisik yang lebih rendah, yang berpotensi meningkatkan resistensi insulin. Selain itu, proporsi lemak tubuh perempuan umumnya lebih besar daripada laki-laki sehingga akumulasi lemak lebih mudah terjadi dan dapat memengaruhi sensitivitas insulin(Rohmatulloh et al.,2024)

Ahmad et al.(2023) menunjukkan bahwa keterkaitan diabetes mellitus tipe 2 dengan perbedaan gender dipengaruhi oleh pola makan, gaya hidup, factor hormonal, serta interaksi faktor genetic dan lingkungan. Pada perempuan, indeks massa tubuh yang cenderung lebih tinggi turut meningkatkan resiko obesitas sebagai salah satu factor utama diabetes mellitus tipe 2. Penurunan hormon estrogen pada masa menopause dapat menyebabkan peningkatan resistensi insulin. Hal tersebut didukung dengan studi Making et al.(2023) yang menyatakan bahwa diabetes mellitus sangatlah terpengaruh dengan variasi gender pada kolesterol serta perbedaan komposisi lemak tubuh serta gaya hidup sehari-hari.

Usia

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa sebagian besar responden berada pada kelompok lansia akhir 56-65 tahun yaitu 15 orang (41,7%). Penelitian ini selaras akan studi yang dijalankan Ansi Fahira Chaidir (2024)di dr. La Palaloi yaitu usia diatas 60 tahun sebanyak 30 pasien (54,50%) (Chaidir et al.,2024)

Temuan penelitian ini selaras aka beberapa studi terdahulu yang mendapati bahwasannya penderita DM Tipe 2 didominasi oleh kelompok usia lanjut akibat tahap degenerative yang berlangsung selaras akan pertambahan usia. Peningkatan usia menyebabkan pengurangan fungsi

fisiologis tubuh, termasuk pengurangan sensitivitas insulin serta gangguan metabolisme glukosa sehingga kadar gula darah lebih sulit dikontrol (Wang C-S et al.,2024)

Bertambahnya usia juga berhubungan dengan meningkatnya risiko terjadinya neuropati diabetik. Neuropati diabetik yang berlangsung dalam jangka panjang dapat menyebabkan penurunan sensasi nyeri pada ekstermitas bawah sehingga pasien sering kali tidak sadar ada luka pada kaki. Kondisi tersebut menyebabkan luka mudah berkembang menjadi ulkus diabetikum. Pada usia lanjut, tahap penyembuhan luka juga sering kali lebih lama karena penurunan sirkulasi darah serta regenerasi jaringan (Wang C-S et al.,2024)

Riwayat Neuropati

Penelitian ini menunjukkan sebagian besar riwayat neuropati positif yaitu 20 orang (55,6%). Temuan ini selaras akan studi terdahulu yang mendapati bahwasannya neuropati diabetik banyak terjadi pada pasien DM tipe 2 akibat hiperglikemia kronis yang berlangsung dalam waktu lama. Kondisi hiperglikemia menyebabkan kerusakan saraf perifer melalui mekanisme stress oksidatif, gangguan mikrovaskular, dan inflamasi sehingga fungsi sensorik mengalami penurunan (Wang C-S et al.,2024)

MNSI digunakan untuk skrining neuropati diabetik karena memiliki sensitivitas dan spesifitas yang baik dalam mengidentifikasi gangguan saraf perifer pada penderita DM tipe 2. Pasien dengan hasil MNSI positif umumnya mengalami penurunan sensasi pada ekstermitas bawah seperti baal, kesemutan, rasa terbakar, hingga penurunan sensasi protektif pada kaki. Kondisi tersebut meningkatkan risiko terjadinya trauma yang tidak disadari dan dapat berkembang menjadi ulkus diabetikum (Anandhanarayanan et al.,2022)

Ulkus Diabetikum

Penelitian ini menunjukkan yang paling banyak pada kategori gangren terbatas pada kaki yaitu 11 orang (30,6%). Temuan ini sejalan dengan penelitian Kamila Salsabila (2022) yang mencatat 27 orang (40,9%) di RSUD Dr.H.Abdul Moelek Bandar Lampung (Salsabila et al.,2022)

Ulkus diabetikum dengan derajat wegner yang lebih tinggi umumnya berhubungan dengan neuropati diabetik, gangguan vascular perifer, dan kontrol glikemik yang buruk. Neuropati diabetik menyebabkan penurunan sensasi protektif pada kaki sehingga pasien tidak sadar ada luka atau trauma berulang (Wang C-S et al., 2024)

Pada pasien DM Tipe 2, proses penyembuhan lukanya cenderung lebih lambat akibat gangguan sirkulasi darah dan kerusakan jaringan yang dipengaruhi oleh hiperglikemia kronis. Klasifikasi Wegner penting digunakan sebagai indicator dalam menentukan tingkat keparahan ulkus diabetikum dan penatalaksanaan yang sesuai.

Durasi DM tipe 2

Penelitian ini menunjukkan sebagian besar distribusi responden pada penelitian ini yaitu kategori < 5 tahun sebanyak 27 orang (75%). Temuan ini selaras akan studi yang dijalankan Agus

Sarwanto dan Anjar Nurrohmah tahun 2025 juga menemukan bahwasannya mayoritas penderita DM memiliki lama menderita DM < 5 tahun sebanyak 53 responden (57,6%) (Sarwanto A et al., 2025)

Kondisi ini dapat terjadi karena pada awal perjalanan penyakit diabetes, sebagian pasien belum memiliki pengendalian kadar glukosa darah yang optimal serta belum rutin melakukan perawatan kaki diabetic. Hiperglikemia yang berlangsung terus menerus dapat menyebabkan gangguan sirkulasi perifer dan neuropati perifer sehingga meningkatkan resiko terjadinya ulkus diabetikum. Pengetahuan yang terbatas mengenai pencegahan luka kaki diabetic juga berpotensi mempercepat munculnya komplikasi pada pasien DM Tipe 2.

Hubungan Riwayat Neuropati dengan Kejadian Ulkus Diabetikum Pada Pasien DM Tipe 2 di RSUD Meuraxa Banda Aceh

Penelitian yang dilakukan di RSUD Meuraxa Banda Aceh pada Februari-April 2026 terhadap 36 responden menghasilkan nilai Fisher-Freeman-Halton Exact $p=0,010$ ($p<0,05$). Nilai tersebut menunjukkan adanya hubungan yang bermakna antara riwayat neuropati dan kejadian ulkus diabetikum pada penderita diabetes mellitus tipe 2. Hasil ini memperlihatkan bahwa ulkus diabetikum lebih sering ditemukan pada pasien yang memiliki riwayat neuropati daripada pasien tanpa riwayat tersebut. Sebagian besar responden pada penelitian ini mengalami gangrene terbatas pada kaki. Kondisi tersebut dapat terjadi akibat neuropati perifer yang menyebabkan penurunan sensasi protektif pada ekstermitas bawah sehingga pasien tidak sadar ada trauma, tekanan berulang, ataupun luka kecil di kaki. Luka yang awalnya ringan dan tidak tertangani dengan baik dapat berkembang menjadi infeksi, nekrosis jaringan, hingga gangren.

Temuan penelitian ini sejalan dengan Nipa et al.,(2023) yang menjelaskan bahwa neuropati perifer dapat meningkatkan risiko ulkus diabetikum akibat hilangnya sensasi protektif pada kaki. Nistiandani et al.,(2023) juga mengidentifikasi neuropati perifer sebagai salah satu factor penting terjadinya ulkus diabetikum pada pasien DM tipe 2.

Temuan mengenai neuropati juga sejalan dengan Pfannkuche et al.,(2020) prevalensi dan factor risiko neuropati diabetik. Hal ini mendukung pentingnya penanganan neuropati sebagai kondisi yang perlu dipantau sejak dini pada pasien DM tipe 2.

Temuan ini juga diperkuat dengan studi Mawaddah yang menunjukkan bahwasannya neuropati diabetic lebih seringkali dijumpai pada pasien dengan durasi DM yang lama. Penelitian tersebut melaporkan prevalensi neuropati diabetic sekitar 50% pada penderita DM tipe 2 yang telah lama mengalami diabetes, semakin lama semakin besar kemunculan komplikasi kronis seperti neuropati diabetic akibat paparan hiperglikemia yang terjadi (Mawaddah et al.,2023)

Menurut peneliti, adanya hubungan antara riwayat neuropati dengan kejadian ulkus diabetikum pada penelitian ini bisa diakibatkan oleh mayoritas pasien yang mengalami neuropati telah mengalami penurunan sensitivitas pada kaki sehingga luka kecil sering tidak disadari sejak

awal. Kurangnya pemeriksaan kaki secara rutin, kontrol kadar gula darah yang belum optimal, penggunaan alas kaki yang kurang sesuai, serta keterbatasan pengetahuan mengenai perawatan kaki diabetic juga dapat memperburuk kondisi dan meningkatkan kemungkinan ulkus pada penderita dm tipe 2. Pencegahan memerlukan edukasi perawatan kaki, pemeriksaan kaki berkala, dan pengendalian kadar gula darah yang baik agar ulkus diabetikum tidak berkembang pada pasien DM Tipe 2.

Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang dilakukan di RSUD Meuraxa Banda Aceh mengenai hubungan riwayat neuropati dengan kejadian ulkus diabetikum, dengan data yang diperoleh melalui kuesioner, mayoritas responden adalah perempuan 22 orang (61,1%), kelompok usia terbanyak adalah lansia akhir 15 orang (41,7%), responden dengan riwayat neuropati positif sebanyak 20 orang (55,6%), kategori ulkus terbanyak adalah gangrene terbatas pada kaki 11 orang (30,6%), dan durasi DM terbanyak <5 tahun 27 orang (75%). Hasil analisis bivariate menggunakan Fisher-Freeman-Halton- Exact Test menunjukkan adanya hubungan signifikan antara variabel independen, yaitu riwayat neuropati, dan variabel dependen, yaitu kejadian ulkus diabetikum $p=0,010$ ($p<0,05$). Temuan ini menunjukkan bahwa riwayat neuropati berkaitan dengan kejadian ulkus diabetikum pada pasien DM Tipe 2.

Ucapan Terima Kasih

Penulis mengucapkan terima kasih kepada seluruh pihak yang telah membantu dan memberikan dukungan selama penyusunan artikel ini, khususnya institusi pendidikan dan dosen pembimbing atas bimbingan, saran, serta dukungan akademik yang diberikan.

Referensi

- Primadani AF, Safitri DNP. (2021), Proses Peneymbuhan Luka Kaki Diabetik dengan Perawatan Luka (Artikel web). Diakses di <http://www.academia.edu/download/107509393/pdf.pdf>
- Kabede SA, Tusa BS, Weldesenbet AB, Tessema ZT, Ayele TA. (2021), Time to diabetic neuropathy and its predictors among newly diagnosed type 2 diabetes mellitus patients in Northwest Ethiopia (Artikel Web). Diakses di <https://link.springer.com/article/10.1186/s41983-021-00402-4>
- Survei Kesehatan Indonesia (2023). (Artikel web).
Diakses di <https://badankebijakan.kemkes.go.id/>
- Kesehatan Banda Aceh, Profil Kesehatan (2020).(Artikel web).
Diakses di <https://dinkes.bandaacehkota.go.id/wp>
- Utami Cahningtyas, Rini Werdiningsih. (2022), Analisis Faktor Lama Penyembuhan Kaki Diabetes. (Artikel web).Diakses di <https://jurnal2.untagsmg.ac.id/index.php/jma/article/view/61>
- Pfannkuche A, Alhajjar A, Ming A, Walter I, Piehlee C, Mertens PR. (2020), Prevalence and risk factors of diabetic peripheral neuropathy in a diabetics cohort. (Artikel web).
Diakses di <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2666396120300078>
- Silalahi LE, Prabawati D, Hastono SP.(2021), The effectiveness of self-care education on selfmanagement behaviour in diabetes mellitus patients at the area puskesmas sukapura Jakarta.(Artikelweb).

- Diakses di <https://www.jurnal.unismuhpalu.ac.id/index.php/MPPKI/article/view/1385>
Lestari, Zulkarnain, Sijid, Aisyah S. (2021), Diabetes mellitus etiologic, patofisiologi, gejala, penyebab, cara pemeriksaan, cara pengobatan dan cara pencegahan (Artikel web)
Diakses di <https://journal.uin-alauddin.ac.id/index.php/psb/article/view/24229>
Soelistijo S.(2021), Pedoman pengelolaan dan pencegahan diabetes mellitus tipe 2 dewasa di Indonesia (Artikel web).
Diakses di <https://pbperkeni.or.id/wp-content/uploads/2021/11/22-10-Website-Pedoman-Pengelolaan-dan-Pencegahan-DMT2-Ebook.pdf>
Araszkievicz A, Bandursaka-Stankiewicz E, Borys S.(2021), Guidelines on the management of patients with diabetes (Artikel web).
Diakses di https://journal.viamedica.pl/endrokynologia_polska/article/view/88685
Siddiq MS, Fahmi I, Aramico B (2023), Faktor resiko terjadinya diabetes mellitus pada usia produktif di wilayah kerja puskesmas lampaseh kecamatan kuta raja kota banda aceh (Artikel web).Diakses di <https://journal.universitaspahlawan.ac.id/index.php/jkt/article/view/16472/13318>
Aleidan FA, Ahmad BA, Alotaibi FA (2020), Prevalence and risk factors for diabetic patients neuropathy among Saudi hospitalized diabetic patients (Artikel web). Diakses di <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.2147/IJGM.S273807>
Ariadi A, Mustiadji A, Akimurdianis (2024), ketoasidosis diabetikum (Artikel web). Diakses di <https://journal.scientic.id/index.php/sciena/article/view/174>
Selano MK (2021), Diabetic foot ulcer and their surgical management (Artikel web)
Diakses di <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/article/PMC10689580/>
Pamungkas RA, Usman AM, Chamroonsawasdi K (2023), A michigan neuropathy screening instrument (MNSI) (Artikel web). Diakses di <https://journal.unhas.ac.id/index.php/icon/article/view/21689>
Mizukami H (2024), Pathological evaluation of the pathogenesis of diabetes mellitus (Artikel web).
Diakses di <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/pin.13458>
Juster-Switly K, Smith AG (2016) Update in diabetic peripheral neuropathy (Artikel web).
Diakses di <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC4847561/>
Ogbeide OA, Okeleke SI, Okorie JC ,Evolving trend in the management of diabetic foot ulcers (Artikel web). Diakses di <https://www.currens.com/articles/269419-evolving-trends-in-the-management-of-diabetic-foot-ulcerd-a-narrative-review.pdf>
Muhammad Hafizh Izuddin Alzamni (2022), mengenali ulkus decubitus dan ulkus diabetikum (Artikel web). Diakses di <https://pdfs.semantics>
Nisak R.(2021), The occurrence and classification of diabetic ulcers among diabetes mellitus patients using wegner-ulcer classification tool (Artikel web).
Diakses di <https://journal.stikespemkabjombang.ac.id/index.php/jikep/article/view/729>
Waibel FWA (2023), current Knowledge of morbidities and direct costs related to diabetic foot disorders (Artikel web). Diakses di <https://www.frontiersin.org/journals/endocrinology/articles/10.3389/fendo.2023.1323315/full>
Fan Z, Huang J, Liu Y (2024), Multifactorial analysis of risk factors for foot ulcer in patients with neurovascular complication of diabetes. (Artikel web). Diakses di <https://www.frontiersin.org/journals/endocrinology/articles/10.3389/fendo.2024.1399924/full>
Van Netten JJ, Raspovic A, Lavery LA (2024), Prevention of foot ulcers in persons with diabetes at risk of ulceration (Artikel web). Diakses di <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1002/dmrr.3652>
Ana Nistiandani A, Rondhianto R, Fakhur Rozsy M (2021), Overview of motor nerve damage in people with diabetes mellitus (Artikel web)
Diakses di <https://www.academia.edu/download/90220458/43.pdf>
Anggreni, Dhonna, S.Km (2022), Buku ajar metodologi penelitian kesehatan (Artikel web)
Diakses di <https://www.ejournal.stikesmajapahit.ac.id/index.php/Ebook/article/download/806/812>
Pangestika H, Ekawati, Murni, N,S (2022), Faktor-faktor yang berhubungan dengan kejadian diabetes mellitus tipe 2 (Artikel web)
Diakses di <https://scholar.google.co.id/citation?user=7UCBY1cAAAAJ&hl=id&oi=sra>
Rabowo, Dwi Yogo Budi, Deram, (2025), Hubungan pengetahuan dengan perawatan kaki mandiri pada pasien diabetes mellitus tipe 2 (Artikel web).
Diakses di <https://scholar.google.co.id/citations?user=Nd1g4KMAAAJ&hl=id&oi=sra>
Chaidir, Andi Fahira (2024), Karaktersitik penyandang diabetes mellitus tipe 2 (Artikel web)
Diakses di https://scholar.google.co.id/citations?user=nW75_UsAAAAJ&hl=id&oi=sra

- Wang C-S, Pai Y-W, Lin C-H, Lee I-T, Chen H-H, Chang M-H (2024), Diabetic peripheral neuropathy age-stratified glycemic control (Artikel web). Diakses di <https://www.frontiersin.org/journals/endocrinology/articles/10.3389/fendo.2024.1377923/full>
- Anandhanarayanan A, The K, Goonoo M (2022), Diabetic Neuropathy (Artikel web). Diakses di <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK279175>
- Salsabila K, Kurniati, Wulan, Wintoko R (2026), Hubungan kadar HBA1c dengan derajat ulkus diabetic menurut klasifikasi MEGGITT-WAGNER pada pasien diabetes mellitus tipe 2 di RSUD DR.H. Abdul Moelek Bandar Lampung Periode Januari-Juli 2022 (Artikel web). Diakses di <https://www.journalofmedula.com/index.php/medula/article/view/1718>
- Sarwanto A, Nurrohmah A (2025), Gambaran pengetahuan tentang pencegahan ulkus pada penderita diabetes mellitus di wilayah kerja puskesmas grogol kabupaten sukoharjo (Artikel web) Diakses di <https://ejournal.1ppnusantara.com/index.php/JGGH/article/view/483>
- Nipa Y, Rifatunnisa, Paschalia YPM (2023), Asuhan keperawatan Diabetes Melitus (Artikel web) Diakses di https://scholar.google.co.id/citations?user=Ot_-du8AAAAJ&hl=id&oi=sra
- Niatandani A, Hakam M, Sutawardana JH, Widayati N, Siswoyo, Kurniawan FA (2023), Identifikasi risiko terjadinya ulkus diabetic berbasis diabetic foot screening pada pasien DM tipe 2 (Artikel web). Diakses di <https://journal.unhasa.ac.id/index.php/jikes/article/view/521>
- Rohmatulloh, Vanda Rizky (2024), Hubungan usia dan jenis kelamin terhadap angka kejadian diabetes mellitus tipe 2 berdasarkan 4 kriteria diagnosis di poliklinik penyakit dalam RSUD karsa husada kota batu (Artikel web). Diakses di <http://repository.uin-malang.ac.id/18897/>