

HUBUNGAN LAMA MENDERITA DIABETES MELLITUS TIPE 2 DENGAN KEJADIAN NEFROPATI DIABETIK

Desy Aulia Maharani¹, Nany Hairunisa^{2*}

Program Studi Pendidikan Dokter, Fakultas Kedokteran, Universitas Trisakti¹, Departemen Ilmu Kedokteran Kerja, Fakultas Kedokteran, Universitas Trisakti²

*Corresponding Author : nanyhairunisa@trisakti.ac.id

ABSTRAK

Diabetes mellitus tipe 2 merupakan penyakit kronis yang dapat menimbulkan komplikasi mikrovaskular, salah satunya nefropati diabetik yang menjadi penyebab utama penyakit ginjal tahap akhir. Lama menderita diabetes diduga berhubungan dengan terjadinya nefropati diabetik, namun hasil penelitian sebelumnya masih bervariasi. Penelitian ini dilakukan untuk menganalisis hubungan lama menderita diabetes mellitus tipe 2 dengan kejadian nefropati diabetik sehingga diharapkan dapat memberikan dasar ilmiah dalam upaya deteksi dini, pencegahan, dan pengelolaan komplikasi kronis pada pasien DMT2. Penelitian ini merupakan studi analitik observasional dengan desain potong lintang yang dilakukan di RS Kencana Kota Serang pada September–November 2025. Sampel penelitian terdiri dari 50 pasien diabetes mellitus tipe 2 yang dipilih secara non-random sesuai kriteria inklusi dan eksklusi. Data lama menderita diabetes dan kejadian nefropati diabetik diperoleh dari rekam medis dan dianalisis menggunakan uji Fisher's Exact dengan tingkat kemaknaan $p < 0,05$. Mayoritas responden berusia 18–59 tahun, berjenis kelamin laki-laki, memiliki riwayat hipertensi dan merokok. Sebagian besar responden menderita diabetes mellitus tipe 2 selama ≥ 5 tahun, dengan prevalensi nefropati diabetik sebesar 66,0%. Proporsi nefropati diabetik lebih tinggi pada pasien dengan lama menderita ≥ 5 tahun dibandingkan < 5 tahun, dan hubungan tersebut bermakna secara statistik ($p = 0,005$). Terdapat hubungan yang signifikan antara lama menderita diabetes mellitus tipe 2 dengan kejadian nefropati diabetik. Pemantauan fungsi ginjal secara rutin perlu dilakukan pada pasien dengan durasi diabetes yang lebih lama.

Kata kunci : diabetes mellitus tipe 2, lama menderita, nefropati diabetik

ABSTRACT

Type 2 diabetes mellitus is a chronic disease that may cause microvascular complications, including diabetic nephropathy, a leading cause of end-stage renal disease. The duration of diabetes is considered an important factor in the development of nephropathy, although previous findings remain inconsistent. This study was conducted to analyze the relationship between the duration of type 2 diabetes mellitus and the incidence of diabetic nephropathy, with the expectation of providing a scientific basis for early detection, prevention, and management of chronic complications in patients with T2DM. This observational analytic study used a cross-sectional design and was conducted at Kencana Hospital, Serang City, from September to November 2025. A total of 50 patients with type 2 diabetes mellitus were included using a non-random sampling technique. Data on diabetes duration and diabetic nephropathy were obtained from medical records and analyzed using Fisher's Exact test with a significance level of $p < 0.05$. Most respondents were aged 18–59 years, male, had a history of hypertension and smoking. The majority had a diabetes duration of ≥ 5 years. The prevalence of diabetic nephropathy was 66.0%. A significantly higher proportion of nephropathy was observed in patients with a disease duration of ≥ 5 years compared to those with < 5 years ($p = 0.005$). There is a significant relationship between the duration of type 2 diabetes mellitus and the incidence of diabetic nephropathy. Regular renal function monitoring is recommended for patients with long-standing diabetes.

Keywords : diabetic nephropathy, duration of disease, type 2 diabetes mellitus

PENDAHULUAN

Diabetes Mellitus (DM) merupakan salah satu persoalan serius dalam dunia kesehatan, baik di tingkat global maupun nasional. Hingga kini, jumlah penderitanya terus bertambah dari

tahun ke tahun. *International diabetic federation* (IDF), pada tahun 2024 jumlah kasus diabetes di dunia mencapai lebih dari 588 juta orang dan angka ini diperkirakan masih akan meningkat hingga sekitar 45% pada tahun 2050 (Magliano & Boyko, 2025). Di Indonesia, jumlah penderita DM mencapai kasus yang terbanyak yaitu sekitar 10,3 juta jiwa dan Indonesia saat ini menempati urutan ke-6 negara dengan jumlah penderita DM terbanyak di dunia. Angka ini berpotensi terus bertambah hingga menyentuh 16,7 juta jiwa dalam 2 dekade kedepan (Choirunnisa et al., 2019). Salah satu komplikasi mikrovaskuler akibat hiperglikemia kronis yang memengaruhi kualitas hidup penderita adalah kerusakan ginjal yang disebut nefropati diabetik (ND) (Putri & Retnaningrum, 2023). ND juga berkontribusi terhadap meningkatnya angka mortalitas dan morbiditas pada pasien DM. Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh (Rivandi & Yonata, 2015) didapatkan penyebab tersering kedua pada gagal ginjal kronis adalah diabetes mellitus (23%), dikatakan bahwa 30-40% penderita diabetes mellitus tipe 1 (DMT1) dan sekitar 20-30% dari penderita diabetes mellitus tipe 2 (DMT2) akan mengalami ND, yang berpotensi berkembang menjadi gagal ginjal di kemudian hari (Hussain et al., 2021).

Studi sebelumnya menunjukkan bahwa salah satu faktor yang menyebabkan ND yaitu lama menderita DMT2 (Kebede et al., 2021). Hal tersebut didukung oleh penelitian (Hussain et al., 2021) yang melaporkan bahwa semakin panjang durasi penyakit, semakin tinggi risiko terjadinya komplikasi mikrovaskular akibat paparan hiperglikemia kronis yang berlangsung lama. Hiperglikemia persisten dapat memicu stres oksidatif, aktivasi jalur poliol, serta pembentukan *advanced glycation end products* yang berkontribusi terhadap kerusakan saraf perifer. Selain durasi penyakit, beberapa faktor lain seperti albuminuria, hipertensi, dislipidemia, obesitas, dan kebiasaan merokok juga diketahui mempercepat progresivitas komplikasi kronis pada pasien DMT2 (Choirunnisa et al., 2019). Penelitian (Rahmi et al., 2022) menunjukkan bahwa sebagian besar pasien yang mengalami neuropati diabetik telah menderita DMT2 selama ≥ 5 tahun dengan hubungan yang bermakna secara statistik ($p=0,003$). Hasil serupa dilaporkan oleh (Nasibu & Priasmoro, 2025) yang menyatakan bahwa semakin lama seseorang menderita DMT2 maka semakin tinggi risiko terjadinya neuropati sensorik diabetik, sehingga durasi penyakit menjadi indikator penting dalam pemantauan komplikasi kronis. Secara deskriptif, (Suharni et al., 2022) juga menemukan bahwa mayoritas pasien dengan neuropati diabetik memiliki lama menderita diabetes ≥ 5 tahun, yang menunjukkan kecenderungan adanya keterkaitan antara paparan hiperglikemia jangka panjang dengan kerusakan saraf perifer.

Meskipun demikian, tidak semua penelitian menunjukkan hasil yang konsisten. (Engkartini et al., 2024) melaporkan bahwa lama menderita DMT2 tidak memiliki hubungan yang signifikan dengan kejadian neuropati diabetik. Perbedaan hasil tersebut dapat dipengaruhi oleh variasi karakteristik responden, metode penelitian, pengendalian kadar glukosa darah, kepatuhan terapi, serta adanya faktor komorbid yang tidak seragam pada setiap populasi penelitian. Kondisi ini menunjukkan bahwa hubungan antara durasi DMT2 dan kejadian neuropati diabetik masih menjadi perdebatan dan memerlukan kajian lebih lanjut dengan mempertimbangkan konteks klinis serta karakteristik populasi yang berbeda. Maka dari itu, penelitian ini dilakukan untuk menganalisis hubungan lama menderita diabetes melitus tipe 2 dengan kejadian neuropati diabetik sehingga diharapkan dapat memberikan dasar ilmiah dalam upaya deteksi dini, pencegahan, dan pengelolaan komplikasi kronis pada pasien DMT2.

METODE

Penelitian ini merupakan penelitian analitik observasional dengan desain potong lintang (*cross-sectional*) untuk menilai antara hubungan lama menderita DMT2 dengan kejadian ND. Penelitian ini dilaksanakan pada September-November 2025 dengan menggunakan data sekunder dari rekam medis pada pasien DMT2 yang berobat. Populasi target dalam penelitian

ini adalah seluruh pasien diabetes melitus di RS Kencana Kota Serang, sedangkan populasi terjangkau adalah seluruh pasien diabetes melitus tipe 2 yang tercatat dalam rekam medis. Sampel penelitian diambil menggunakan teknik non-random sampling berdasarkan kriteria inklusi dan eksklusi. Kriteria inklusi meliputi pasien yang telah didiagnosis diabetes melitus tipe 2, sedangkan kriteria eksklusi adalah rekam medis yang tidak lengkap atau tidak dapat diakses serta pasien yang telah menjalani hemodialisis. Jumlah minimal sampel yang digunakan dalam penelitian ini adalah 50 responden.

Instrumen penelitian menggunakan data rekam medis yang mencakup informasi mengenai lama menderita diabetes melitus tipe 2 dan diagnosis nefropati diabetik. Lama menderita diabetes melitus tipe 2 dikategorikan menjadi <5 tahun dan ≥ 5 tahun. Variabel lain yang juga dicatat meliputi usia, jenis kelamin, riwayat hipertensi, dan kebiasaan merokok. Analisis data dilakukan menggunakan program SPSS versi 27. Analisis univariat digunakan untuk menggambarkan distribusi frekuensi dan persentase dari setiap variabel penelitian. Analisis bivariat dilakukan untuk menilai hubungan antara lama menderita diabetes melitus tipe 2 dengan kejadian nefropati diabetik menggunakan uji Fisher's Exact dengan tingkat kemaknaan $p < 0,05$. Penelitian ini telah memperoleh persetujuan etik dari Komite Etik Riset Fakultas Kedokteran Universitas Trisakti dengan nomor 002/KER/FK/09/2025.

HASIL

Berdasarkan pengumpulan data yang sudah dilakukan di RS Kencana Kota Serang dengan pendekatan potong lintang untuk mengidentifikasi hubungan lama menderita diabetes mellitus tipe 2 dengan kejadian nefropati diabetik yang dilakukan pada bulan September-November 2025 sebanyak 50 pasien.

Tabel 1. Distribusi Karakteristik Responden Penelitian (N = 50)

Karakteristik	Frekuensi	Persentase (%)
Usia		
18–59 tahun	26	52,0
>60 tahun	24	48,0
Jenis Kelamin		
Laki-laki	28	56,0
Perempuan	22	44,0
Hipertensi		
Ya	27	54,0
Tidak	23	46,0
Merokok		
Ya	27	54,0
Tidak	23	46,0
Lama menderita		
<5 tahun	13	26,0
≥ 5 tahun	37	74,0
Nefropati Diabetik		
Ya	33	66,0
Tidak	17	34,0

Pada tabel 1, sebagian besar responden berada pada kelompok usia 18–59 tahun yakni 26 responden (52,0%), dengan jumlah laki-laki sebanyak 28 responden (56,0%). Sebagian besar responden memiliki riwayat hipertensi yakni 27 responden (54,0%), kebanyakan merokok sebanyak 27 responden (54,0%), serta mayoritas telah menderita DMT2 selama ≥ 5 tahun yaitu 37 responden (74,0%). Sementara itu, kejadian ND ditemukan pada 33 responden (66,0%).

Tabel 2. Hubungan Lama Menderita DMT2 dengan Kejadian Nefropati Diabetik

Lama menderita DMT2	Nefropati Diabetik				<i>p-value</i>
	Ya		Tidak		
	N	%	N	%	
<5 tahun	4	30,8	9	69,2	0,005*
≥5 tahun	29	78,4	8	21,6	

*Uji *Fisher's Exact*

Pada tabel 2, sebagian besar subjek dengan lama menderita DMT2 <5 tahun lebih banyak yang tidak mengalami ND, yaitu 9 responden (69,2%). Pada subjek dengan lama menderita DMT2 ≥5 tahun, mayoritas mengalami ND, yakni 29 responden (78,4%). Hasil uji *Fisher's Exact* menunjukkan adanya hubungan yang signifikan secara statistik antara lama menderita DMT2 dengan kejadian ND dengan $p = 0,005$ ($p < 0,05$).

Tabel 3. Hubungan Usia, Jenis Kelamin, Merokok dan Hipertensi terhadap Kejadian Nefropati Diabetik

Variabel	Nefropati Diabetik				<i>p-value</i>
	Ya		Tidak		
	N	%	N	%	
Usia	0,488*				
18 - 59	16	61,6%	10	38,5%	
>60	17	70,8%	7	20,1%	
Jenis Kelamin	0,034*				
Laki-laki	22	78,6%	6	21,4%	
Perempuan	11	50%	11	50%	
Merokok	0,057*				
Ya	21	77,8%	6	22,2%	
Tidak	12	52,1%	11	47,9%	
Hipertensi	0,623*				
Ya	17	63%	10	27%	
Tidak	16	69,6%	7	30,4%	

*Uji *Chi-square*

Pada tabel 3, responden yang berada pada kelompok usia >60 tahun dan menderita ND yakni 17 responden (34,0%) dengan $p = 0,488$, jumlah laki-laki yang menderita ND sebanyak 22 responden (44,0%) dengan $p = 0,034$. Sebagian besar responden memiliki riwayat hipertensi dengan ND yakni 17 responden (34,0%) dengan $p = 0,057$, kebanyakan merokok dengan ND sebanyak 21 responden (42,0%) dengan $p = 0,623$.

PEMBAHASAN

Karakteristik Responden Studi

Penelitian ini melibatkan 50 responden pasien DMT2 dengan karakteristik demografis yang beragam, di mana sebagian besar berada pada rentang usia 18–59 tahun sebanyak 26 responden (52,0%). Data Survei Kesehatan Indonesia (SKI) 2023 mencatat prevalensi DM sebesar 11,7% pada penduduk berusia ≥15 tahun (Tim Penyusun Perkeni, 2024). Penelitian ini sejalan dengan (Ramadhani & Khotami, 2023) yang menemukan bahwa kelompok usia 20–40 tahun mendominasi sebesar 57,3%, yang mencerminkan bahwa usia muda pun tidak terlepas dari risiko. Jumlah responden laki-laki lebih dominan yakni 28 responden (56,0%) dibandingkan perempuan sebanyak 22 responden (44,0%). Hal ini sesuai dengan penelitian (Kebede et al., 2021) melaporkan bahwa perempuan memiliki risiko sekitar 44% lebih rendah untuk mengalami ND dibandingkan laki-laki. Perbedaan ini diduga berkaitan dengan efek protektif hormon estrogen dalam menjaga fungsi dan struktur ginjal. Mayoritas responden

dalam penelitian ini memiliki riwayat hipertensi ($\geq 140/90$) sebanyak 27 responden (54,0%). Hal ini sejalan dengan penelitian (Rahayu et al., 2023) yang menemukan bahwa hipertensi adalah faktor risiko dominan dengan prevalensi 77,3%. Penelitian (Al-Shahrani et al., 2025) juga mengidentifikasi hipertensi sebagai salah satu faktor risiko penting dalam pengembangan ND pada pasien DMT2.

Mayoritas responden merokok, yaitu 27 (54,0%) responden. Beberapa penelitian menunjukkan bahwa kebiasaan merokok tidak tampak diminan sebagai faktor risiko ND. Penelitian yang dilakukan oleh (Al-Shahrani et al., 2025) melaporkan bahwa mayoritas responden merupakan non-perokok. Temuan serupa juga dilaporkan oleh (Siddiqui et al., 2022) dimana jumlah perokok relatif rendah pada seluruh kategori risiko ND. Merokok tetap dapat memperburuk kondisi pasien DMT2 karena meningkatkan resistensi insulin, mengganggu kontrol gula darah, serta memicu peningkatan tekanan darah yang dapat merusak fungsi ginjal. Pada penelitian yang dilakukan (Natesan & Kim, 2021) menyebutkan bahwa merokok merupakan faktor risiko yang dapat diubah dan berkontribusi pada munculnya ND. Perbedaan mencolok ini kemungkinan dipengaruhi oleh faktor geografis, budaya setempat, atau karakteristik populasi yang memang memiliki kebiasaan merokok lebih tinggi.

Sebagian besar responden telah menderita DMT2 selama ≥ 5 tahun sebanyak 37 responden (74,0%), sementara yang menderita DMT2 < 5 tahun berjumlah 13 responden (26,0%). Penelitian (Ningsih et al., 2023) menemukan bahwa pasien dengan lama menderita DM ≥ 5 tahun memiliki persentase terbesar, sebanyak 43 responden (69,4%). Durasi DMT2 yang panjang menjadi faktor penting dalam berkembangnya ND karena akumulasi kerusakan metabolik yang terus menerus terjadi pada jaringan ginjal. Kejadian ND ditemukan pada 33 responden (66,0%) dari total 50 responden yang diteliti. Penelitian (Hussain et al., 2021) melaporkan bahwa ND berkembang pada 40% pasien dengan DMT2. Kejadian ND menunjukkan bahwa paparan hiperglikemia yang berlangsung lama merupakan salah satu faktor utama yang memicu terjadinya kerusakan ginjal pada pasien DMT2.

Hubungan Lama Menderita Diabetes Mellitus Tipe 2 dengan Kejadian Nefropati Diabetik

Temuan utama penelitian ini menunjukkan adanya hubungan statistik yang signifikan antara lama menderita DMT2 dengan kejadian ND dengan $p=0,005$. Penelitian (Ningsih et al., 2023) menunjukkan adanya hubungan yang signifikan antara lama menderita DMT2 dan kejadian ND. Penelitian oleh (Kebede et al., 2021) juga melaporkan bahwa 63 orang (13,6%) mengalami ND. Penelitian yang dilakukan oleh (Hasna et al., 2025) menunjukkan bahwa pada pasien DMT2, estimasi laju filtrasi glomerulus memiliki korelasi sangat kuat ($p < 0,001$). Temuan ini mendukung bahwa pada pasien DMT2, perubahan glomerular dan peningkatan albuminuria merupakan indikator awal ND. Penyakit ginjal pada pasien DM dimulai dengan adanya mikroalbuminuria, diartikan sebagai ekskresi albumin lebih dari 30 mg per hari, dan dianggap penting untuk timbulnya ND yang jika tidak terkontrol kemudian akan berkembang menjadi proteinuria (Ningsih et al., 2023). ND melibatkan mekanisme kompleks di mana kadar glukosa yang tinggi dan tidak terkontrol dalam darah dapat merusak filtrasi pada ginjal sehingga membuat laju *glomerular filtration rate* mengalami penurunan yang progresif dan irreversible (Engkartini et al., 2024). Hiperglikemia kronis memainkan peran utama dalam patogenesis ND. Hiperglikemia yang berat menyebabkan gangguan pada ginjal melalui peningkatan kadar glukosa darah yang menyebabkan kerusakan pada glomerulus (Hasna et al., 2025; Rahayu et al., 2023).

Lama seseorang menderita DMT2 berpengaruh signifikan terhadap kadar ureum dan kreatinin dalam tubuh, yang mencerminkan tingkat kerusakan ginjal. Penelitian (Merid et al., 2024) menunjukkan bahwa durasi DM berperan signifikan terhadap risiko ND, di mana pasien dengan durasi ≥ 5 tahun memiliki hubungan yang kuat dengan kejadian ND. Temuan serupa

dilaporkan oleh (Siddiqui et al., 2022) yang menunjukkan bahwa pasien dengan DM ≥ 15 tahun memiliki risiko lebih tinggi untuk penyakit ginjal kronis.. Penelitian-penelitian ini menegaskan bahwa semakin lama seseorang menderita DMT2, semakin besar risiko komplikasi ginjal yang serius. Kejadian ND dapat dihubungkan dengan berbagai faktor risiko seperti kontrol kadar gula yang buruk, tekanan darah yang tidak terkontrol, dan faktor risiko lainnya yang mempercepat perkembangan ND (Al-Shahrani et al., 2025). Pasien dengan durasi DMT2 < 5 tahun cenderung jarang mengalami nefropati diabetik, karena kerusakan ginjal membutuhkan waktu untuk berkembang (Engkartini et al., 2024). Lama menderita diabetes sebagai faktor yang tidak dapat dihindari, memiliki peran penting dalam tingkat keparahan ND (Merid et al., 2024).

Hubungan Usia, Jenis Kelamin, Hipertensi dan Merokok dengan Kejadian Nefropati Diabetik

Pada penelitian ini tidak ditemukan hubungan yang bermakna antara usia dengan kejadian nefropati diabetik ($p = 0,488$), meskipun secara proporsi kelompok usia > 60 tahun memiliki persentase kejadian ND yang lebih tinggi dibandingkan kelompok usia 18–59 tahun. Hasil ini sejalan dengan (Kebede et al., 2021) yang tidak menemukan hubungan bermakna antara usia dan ND. Namun, beberapa penelitian lain menunjukkan hasil berbeda. Kemudian (Merid et al., 2024) melaporkan bahwa usia lanjut merupakan faktor risiko penting penyakit ginjal kronis, dengan peningkatan risiko seiring bertambahnya usia. Penelitian oleh (Hasanah et al., 2023) juga menemukan hubungan signifikan antara usia dan kejadian gagal ginjal kronik. Perbedaan hasil ini kemungkinan dipengaruhi oleh variasi jumlah sampel dan karakteristik populasi penelitian (Engkartini et al., 2024).

Jenis kelamin menunjukkan hubungan signifikan dengan kejadian ND ($p=0,034$), di mana laki-laki lebih banyak mengalami ND. Temuan ini sejalan dengan (Kebede et al., 2021) yang menyatakan perempuan memiliki risiko lebih rendah dibandingkan laki-laki. Lalu (Prabasuari et al., 2024) juga menemukan hubungan signifikan antara jenis kelamin dan penyakit ginjal kronis. Namun, (Zhang et al., 2024) melaporkan bahwa perempuan dengan DMT2 justru memiliki risiko lebih tinggi mengalami ND. Perbedaan ini diduga berkaitan dengan faktor hormonal, genetik, dan variasi karakteristik populasi (Ningsih et al., 2023). Hipertensi pada penelitian ini tidak berhubungan signifikan dengan ND ($p=0,623$). Hasil ini sejalan dengan (Kebede et al., 2021), namun berbeda dengan (Van Buren & Toto, 2025) yang menunjukkan hipertensi sebagai faktor risiko kuat penyakit ginjal kronik. Kemudian (Hidayat et al., 2023) juga menemukan hubungan signifikan antara hipertensi dan komplikasi mikrovaskular lain seperti retinopati diabetik. Secara patofisiologis, tekanan darah tinggi mempercepat kerusakan glomerulus sehingga tetap menjadi faktor penting dalam progresivitas gangguan ginjal (Suharni et al., 2022).

Variabel merokok menunjukkan kecenderungan hubungan tetapi tidak signifikan ($p=0,057$). Penelitian oleh (Zhu et al., 2024) melaporkan bahwa merokok meningkatkan risiko ND melalui stres oksidatif dan gangguan hemodinamik ginjal. Menurut (Hasanah et al., 2023) juga menemukan hubungan signifikan antara kebiasaan merokok dan gagal ginjal kronik. Namun, (Hidayat et al., 2023) tidak menemukan hubungan signifikan antara merokok dan retinopati diabetik. Perbedaan ini menunjukkan bahwa merokok tetap merupakan faktor risiko yang dapat dimodifikasi meskipun hasil statistik antar penelitian bervariasi.

KESIMPULAN

Berdasarkan data yang dikumpulkan dan hasil analisis mengenai hubungan antara lama menderita diabetes mellitus tipe 2 dengan kejadian nefropati diabetik di RS Kencana Kota Serang, dapat disimpulkan yakni, prevalensi ND pada pasien DMT2 yang lama menderita < 5

tahun yaitu 30,8% dan lama menderita ≥ 5 tahun sebesar 78,4%. Terdapat hubungan yang signifikan antara lama menderita diabetes mellitus tipe 2 dengan kejadian nefropati diabetik.

UCAPAN TERIMAKASIH

Penulis mengucapkan terimakasih kepada seluruh pihak yang telah memberikan bimbingan, dukungan, dan bantuan selama proses penelitian ini, khususnya kepada dosen pembimbing serta Fakultas Kedokteran Universitas Trisakti. Ucapan terimakasih juga disampaikan kepada RS Kencana Kota Serang atas izin dan kerja sama yang diberikan sehingga penelitian ini dapat terlaksana dengan baik.

DAFTAR PUSTAKA

- Al-Shahrani, S. M., Shafer, B. M., Alragea, Y. M., & et al. (2025). Prevalence and risk factors of diabetic nephropathy among type 2 diabetes patients in family medicine clinic AFHSR Khamis Mushait. *Journal of Family Medicine and Primary Care*, 14(5), 1685–1694. https://doi.org/10.4103/jfmpe.jfmpe_1476_24
- Choirunnisa, H., Rudiyanto, W., Rahmawati, D., & et al. (2019). Pengaruh asupan tinggi fruktosa terhadap komplikasi nefropati diabetik pada penderita diabetes mellitus. *Jurnal Kesehatan*, 9(2), 314–322.
- Engkartini, Swandari, M. T. K., & Saputra, B. D. (2024). Hubungan lama menderita dan konsumsi obat diabetes mellitus dengan kejadian komplikasi nefropati. *Media Online*, 4(2), 275–280.
- Hasanah, U., Dewi, N. R., Ludiana, L., Pakarti, A. T., & Inayati, A. (2023). Analisis Faktor-Faktor Risiko Terjadinya Penyakit Ginjal Kronik pada Pasien Hemodialisis. *Jurnal Wacana Kesehatan*, 8(2), 96–103. <https://doi.org/10.52822/jwk.v8i2.531>
- Hasna, H., Kurniawan, L. B., & Mangarengi, F. (2025). Correlation of serum creatinine based on Cockcroft-Gault and CKD-EPI in diabetes mellitus. *Indonesian Journal of Clinical Pathology and Medical Laboratory*. <https://www.indonesianjournalofclinicalpathology.org/index.php/patologi/article/view/2327>
- Hidayat, M. S., Pranoto, E., & Wanadiatri, H. (2023). Hubungan Hipertensi dan Status Merokok dengan Retinopati Diabetik di RSUD Provinsi NTB. *Jurnal Ilmiah Kesehatan Institut Medika Drg. Suherman*, 5(1), 38–45.
- Hussain, S., Jamali, M. C., Habib, A., & et al. (2021). Diabetic kidney disease: an overview of prevalence, risk factors, and biomarkers. *Clinical Epidemiology and Global Health*, 9, 2–6. <https://doi.org/10.1016/j.cegh.2020.05.016>
- Kebede, S. A., Tusa, B. S., Weldesenbet, A. B., & et al. (2021). Incidence of diabetic nephropathy and its predictors among type 2 diabetes mellitus patients at University of Gondar Comprehensive Specialized Hospital, Northwest Ethiopia. *Journal of Nutrition and Metabolism*, 2021, 7. <https://doi.org/10.1155/2021/6757916>
- Magliano, D. J., & Boyko, E. J. (2025). *Diabetes Atlas* (11th ed.). International Diabetes Federation.
- Merid, F., Getahun, F., Esubalew, H., & et al. (2024). Incidence and predictors of diabetic nephropathy among type 2 diabetes mellitus patients, Southern Ethiopia. *Journal of Nutrition and Metabolism*. <https://doi.org/10.1155/2024/6976870>
- Nasibu, F. A., & Priasmoro, D. P. (2025). Hubungan antara Lama Menderita Diabetes Mellitus Tipe 2 dengan Terjadinya Neuropati Sensorik Diabetik di Puskesmas Bulawa. *Jurnal Penelitian Keperawatan Kontemporer*, 5(5), 535–547. <https://doi.org/10.59894/jpkk.v5i5.1129>

- Natesan, V., & Kim, S. J. (2021). Diabetic nephropathy: A review of risk factors, progression, mechanism, and dietary management. *Biomolecules and Therapeutics*, 29(4), 365–372. <https://doi.org/10.4062/biomolther.2020.204>
- Ningsih, A. W., Wiyono, W. I., Jayanti, M., & et al. (2023). Hubungan lama menderita diabetes melitus tipe 2 dengan kejadian end-stage renal disease di RSUP Prof. R. D. Kandou. *Jurnal Kesehatan*, 4(2), 1231–1236.
- Prabasuari, A. D., Pramana, K. D., & Bagiansah, M. (2024). Hubungan Usia, Jenis Kelamin, Stadium Hipertensi, dan Diabetes Melitus dengan Kejadian Penyakit Ginjal Kronis di RSUD Provinsi Nusa Tenggara Barat. *Cakrawala Medika: Journal of Health Sciences*, 2(2), 154–163. <https://doi.org/10.59981/vk197j19>
- Putri, A. D., & Retnaningrum, Y. R. (2023). Gambaran hasil pemeriksaan urinalisis pada pasien nefropati diabetik di RSUD Abdul Wahab Sjahranie Samarinda. *Jurnal Ilmu Kedokteran Dan Kesehatan*, 10(5), 896–904. <http://ejournalmalahayati.ac.id/index.php/kesehatan>
- Rahayu, I., Saida, A., & Mardalena, E. (2023). Pengaruh diabetes melitus tipe 2 terhadap gagal ginjal kronis di RSUD Meuraxa Kota Banda Aceh. *Jurnal Ilmu Kedokteran Dan Kesehatan*, 10(11), 3329–3334. <http://ejournalmalahayati.ac.id/index.php/kesehatan>
- Rahmi, A. S., Syafrita, Y., & Susanti, R. (2022). Hubungan Lama Menderita DM Tipe 2 dengan Kejadian Neuropati Diabetik. *Jambi Medical Journal: Jurnal Kedokteran Dan Kesehatan*, 10(1), 20–25. <https://doi.org/10.22437/jmj.v10i1.18244>
- Ramadhani, A. A., & Khotami, R. (2023). Hubungan tingkat pendidikan, pengetahuan, usia dan riwayat keluarga diabetes melitus dengan perilaku pencegahan diabetes melitus tipe 2 pada usia dewasa muda. *Jurnal Ilmiah Kesehatan Masyarakat*.
- Rivandi, J., & Yonata, A. (2015). Hubungan diabetes melitus dengan kejadian gagal ginjal kronik. *Jurnal Kedokteran*, 4(9), 27–34.
- Siddiqui, K., George, T. P., Joy, S. S., & et al. (2022). Risk factors of chronic kidney disease among type 2 diabetic patients with longer duration of diabetes. *Frontiers in Endocrinology*. <https://doi.org/10.3389/fendo.2022.1079725>
- Suharni, Kusnadi, D. T., & Zulkarnaini, A. (2022). Karakteristik Faktor-Faktor Risiko Terjadinya Neuropati Diabetik pada Pasien Diabetes Melitus Tipe 2 di RSI Siti Rahmah Padang Tahun 2019--2020. *Scientific Journal*, 1(2), 96–102. <https://doi.org/10.56260/sciena.v1i2.38>
- Tim Penyusun PERKENI. (2024). *Pedoman Pengelolaan dan Pencegahan Diabetes Melitus Tipe 2 di Indonesia*.
- Van Buren, P. N., & Toto, R. (2025). Hypertension in diabetic nephropathy: Epidemiology, mechanisms, and management. *Advances in Chronic Kidney Disease*. <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC3221014/>
- Zhang, F., Han, Y., Zheng, G., & et al. (2024). Gender differences in the incidence of nephropathy and changes in renal function in patients with type 2 diabetes mellitus: A retrospective cohort study. *Diabetes, Metabolic Syndrome and Obesity*. <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC10906732/>
- Zhu, H., Li, L., Liu, S., & et al. (2024). Smoking and diabetic nephropathy: An updated systematic review and meta-analysis. *Journal of Diabetes*. <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC11871389/>