

Gambaran Karakteristik Retinopati Diabetik pada Penderita Diabetes Melitus Tipe 2

Syu'a Al Madina ^{1*}, Muhammad Jabal Nur ², Hikmah Hiromi Razak Datu ³

¹ Program Studi Pendidikan Profesi Dokter, Fakultas Kedokteran, Universitas Muslim Indonesia, Indonesia

² Departemen Ilmu Penyakit Dalam, Fakultas Kedokteran, Universitas Muslim Indonesia, Indonesia

³ Departemen Ilmu Kesehatan Mata, Fakultas Kedokteran, Universitas Muslim Indonesia, Indonesia

Alamat: Jl. Urip Sumoharjo No.KM. 5, Panaikang, Kec. Panakkukang, Kota Makassar, Sulawesi Selatan 90231

Korespondensi penulis: syuaalmadina01@gmail.com

Abstract: Diabetic retinopathy is a microvascular complication that often occurs in people with type 2 diabetes mellitus and is a major cause of blindness in older adults and the elderly. This study aims to describe the characteristics of diabetic retinopathy in people with type 2 diabetes mellitus through a literature review of 10 journals published between 2022 and 2025. The results of the analysis show that the prevalence of diabetic retinopathy globally reaches 35%, with the main risk factors including long duration of diabetes (>5 years), high HbA1c levels (>7%), and poor glycemic control. The majority of cases of diabetic retinopathy are found in the non-proliferative stage (65%), which is characterized by microaneurysms and retinal hemorrhages, while the proliferative stage is less common but has a high risk of causing blindness. The study also revealed that patients with comorbidities such as hypertension and dyslipidemia tend to experience more severe diabetic retinopathy. Further stages of diabetic retinopathy if not managed properly can cause vision-threatening conditions. However, low patient compliance in metabolic control and eye examination is a major challenge. Management of diabetic retinopathy requires a holistic approach that includes patient education, regular screening, and comprehensive risk factor control to prevent progression of diabetic retinopathy and maintain the quality of life of patients with type 2 diabetes mellitus.

Keywords: Diabetic Retinopathy, Diabetes Mellitus Type-2, Risk Factors

Abstrak: Retinopati diabetik merupakan komplikasi mikrovaskular yang sering terjadi pada penderita diabetes melitus tipe 2 dan menjadi penyebab utama kebutaan pada usia dewasa tua dan lansia. Penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan karakteristik retinopati diabetik pada penderita diabetes melitus tipe 2 melalui tinjauan literatur terhadap 10 jurnal yang dipublikasikan antara tahun 2022 hingga 2025. Hasil analisis menunjukkan bahwa prevalensi retinopati diabetik secara global mencapai 35%, dengan faktor risiko utama meliputi durasi diabetes yang lama (>5 tahun), kadar HbA1c tinggi (>7%), dan kontrol glikemik yang buruk. Mayoritas kasus retinopati diabetik ditemukan pada stadium non-proliferasi (65%), yang ditandai dengan mikroaneurisma dan perdarahan retina, sementara stadium proliferasi lebih jarang tetapi berisiko tinggi menyebabkan kebutaan. Studi juga mengungkapkan bahwa pasien dengan komorbiditas seperti hipertensi dan dislipidemia cenderung mengalami retinopati diabetik yang lebih berat. Tahapan lebih lanjut retinopati diabetik jika tidak ditatalaksana dengan baik dapat menyebabkan kondisi yang mengancam penglihatan. Namun, rendahnya kepatuhan pasien dalam kontrol metabolik dan pemeriksaan mata menjadi tantangan utama. Manajemen retinopati diabetik memerlukan pendekatan holistik yang mencakup edukasi pasien, skrining berkala, dan pengendalian faktor risiko secara komprehensif untuk mencegah progresi retinopati diabetik dan menjaga kualitas hidup penderita diabetes melitus tipe 2.

Kata kunci: Retinopati Diabetik, Diabetes Melitus Tipe 2, Faktor Risiko

1. LATAR BELAKANG

Prevalensi diabetes melitus (DM) tipe 2 terus meningkat secara global seiring dengan perubahan gaya hidup, urbanisasi, dan peningkatan angka obesitas. Komplikasi jangka panjang DM, baik makrovaskular maupun mikrovaskular, menjadi penyebab utama

morbiditas dan mortalitas, salah satunya adalah retinopati diabetik (RD) (American Diabetes Association, 2023).

Retinopati diabetik merupakan salah satu komplikasi mikrovaskular diabetes melitus yang paling sering terjadi dan menjadi penyebab utama kebutaan pada usia dewasa tua dan lansia. Patofisiologi retinopati diabetik melibatkan kerusakan pada pembuluh darah retina akibat hiperglikemia kronis, yang menyebabkan kebocoran kapiler, iskemia retina, dan neovaskularisasi patologis. Progresivitas penyakit ini sering tidak menunjukkan gejala pada tahap awal, sehingga deteksi dini sangat penting untuk mencegah kehilangan penglihatan permanen (Cheung, Mitchell, & Wong, 2023).

Karakteristik klinis retinopati diabetik pada penderita diabetes melitus tipe 2 sangat bervariasi, tergantung pada durasi penyakit, kontrol glikemik, dan faktor risiko lainnya seperti hipertensi, dislipidemia, dan status merokok. Berdasarkan klasifikasinya, retinopati diabetik dibagi menjadi dua kategori utama: non-proliferatif dan proliferasi. Non-Proliferasi Diabetik Retinopati (NPDR) ditandai oleh mikroaneurisma, perdarahan retina, eksudat keras, dan edema makula, sedangkan Proliferasi Diabetik Retinopati (PDR) ditandai oleh pembentukan pembuluh darah baru yang rapuh dan berisiko pecah (Shukla, et al, 2023).

Prevalensi retinopati diabetik pada penderita diabetes mellitus tipe 2 cukup tinggi, dan sebagian besar kasus ditemukan dalam kondisi lanjut akibat kurangnya pemeriksaan mata rutin. Menurut studi oleh Zheng et al. (2021), sekitar 35% penderita diabetes melitus mengalami bentuk Non-Proliferasi Diabetik Retinopati, dan 7% mengalami Proliferasi Diabetik Retinopati. Hal ini menunjukkan pentingnya skrining mata secara berkala sebagai bagian dari manajemen komprehensif penderita diabetes.

Faktor risiko yang berkontribusi terhadap perkembangan retinopati diabetik telah diteliti secara luas. Durasi diabetes yang lebih lama, kadar HbA1c tinggi, tekanan darah tidak terkontrol, dan gangguan fungsi ginjal menjadi faktor penting dalam patogenesis retinopati diabetik. Pasien dengan diabetes melitus pada akhirnya harus mengalami retinopati diabetik karena kadar gula darahnya tidak terkontrol, sehingga retinopati diabetik dan komplikasi kebutaan dapat dihindari jika kadar glukosa darah dipantau secara berkala dan dijaga dalam kisaran yang dianjurkan (Hasan et al, 2024)

Mengingat tingginya angka kejadian dan dampak retinopati diabetik terhadap kualitas hidup penderita, pemahaman mengenai karakteristik retinopati diabetik pada penderita diabetes melitus tipe 2 sangat penting. Studi deskriptif mengenai gambaran klinis retinopati diabetik, berdasarkan temuan oftalmologis dan faktor klinis terkait, dapat

memberikan gambaran yang lebih komprehensif untuk strategi pencegahan dan penanganan lebih lanjut. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan karakteristik retinopati diabetik pada penderita diabetes melitus tipe 2, termasuk distribusi berdasarkan stadium retinopati diabetik, durasi diabetes melitus, kendali glikemik, dan faktor risiko lainnya.

2. METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan studi literatur review yang bertujuan untuk mengkaji dan menganalisis hasil-hasil penelitian terdahulu terkait gambaran karakteristik retinopati diabetik pada penderita diabetes melitus tipe 2. Proses pengumpulan data dilakukan dengan menelusuri artikel ilmiah dari berbagai database terpercaya seperti Google Scholar, PubMed, ScienceDirect, dan Garuda. Kriteria inklusi dalam pencarian literatur meliputi artikel yang dipublikasikan dalam rentang tahun 2022 hingga 2025, menggunakan desain penelitian observasional atau studi klinis, serta membahas secara spesifik karakteristik pasien diabetes melitus tipe 2 yang mengalami retinopati diabetik. Artikel yang tidak tersedia dalam full-text, tidak relevan dengan topik, atau menggunakan subjek penelitian selain diabetes melitus tipe 2 dikeluarkan dari analisis.

Setelah dilakukan proses seleksi berdasarkan judul, abstrak, dan isi artikel, sebanyak sepuluh jurnal dipilih untuk dianalisis lebih lanjut. Data dari setiap jurnal kemudian disusun ke dalam tabel literatur review yang mencakup informasi mengenai penulis dan tahun, judul penelitian, metode penelitian, serta hasil temuan utama. Analisis dilakukan secara deskriptif dengan membandingkan karakteristik pasien yang dilaporkan di tiap studi, termasuk prevalensi retinopati diabetik, jenis retinopati diabetik yang dominan, dan faktor risiko yang menyertainya. Hasil dari literatur ini digunakan untuk menyusun pembahasan mengenai kesamaan dan perbedaan hasil penelitian, serta untuk menarik kesimpulan mengenai karakteristik umum penderita retinopati diabetik pada populasi diabetes melitus tipe 2.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Tabel 1. Literature Review

No	Penulis dan Tahun	Judul	Metode	Hasil Penelitian
1	Bayisa et al. (2024)	Prevalensi dan faktor terkait retinopati diabetik di antara pasien diabetes tipe 1 dan tipe 2 di RSUD di Ethiopia Timur	Studi Cross-sectional	Prevalensi retinopati diabetik lebih banyak didapatkan pada penderita DM Tipe 2 sebanyak 48,5%, Usia >60 tahun, jenis kelamin laki-laki, dan durasi DM $\geq$ 10 tahun.
2	Risviani et al. (2025)	Gambaran Faktor Risiko Retinopati Diabetik Pada Pasien Diabetes Melitus Tipe 2 di RSUD Dr. M. Djamil periode 2018-2021	Studi deskriptif	Mayoritas penderita retinopati diabetik adalah Non-Proliferatif Diabetik Retinopati, DM Tipe 2 dengan kadar glukosa darah tidak terkontrol, jenis kelamin perempuan, usia $\geq$ 45 tahun, memiliki tekanan darah dan profil lipid yang tidak terkontrol
3	Esmiralda et al. (2023)	Hubungan Lama Menderita Diabetes Melitus dengan Derajat Retinopati Diabetik Di Poli Mata RS Budi Kemuliaan Kota Batam Tahun 2020-2022	Studi observasional analitik	Terdapat hubungan signifikan antara lama menderita diabetes melitus dan tingkat keparahan retinopati diabetik.
4	Sahela et al. (2025)	Hubungan Durasi Diabetes Melitus Tipe 2 Dan Kadar HbA1C Dengan Retinopati Diabetik	Studi observasional analitik	Retinopati diabetik banyak ditemukan pada penderita diabetes melitus dengan kadar HbA1C > 7,0%.
5	Haroen et al. (2024)	Gambaran Funduskopi pada Pasien Diabetes Melitus Tipe-2 di RSUD Dr. Cipto Mangunkusumo	Studi deskriptif	Non-Proliferatif Diabetik Retinopati paling banyak ditemukan (65% kasus).
6	Zhang et al (2023)	Hubungan Antara Tingkat Tekanan Darah dan Retinopati Diabetik pada Pasien Diabetes Melitus	Studi cross-sectional	Terdapat hubungan antara tingkat keparahan hipertensi dan Non-Proliferatif Diabetik Retinopati, Proliferatif Diabetik Retinopati, dan Diabetik Makular Edema pada populasi penderita diabetes.
7	Trisera et al. (2024)	Retinopati Diabetik Yang Mengancam Penglihatan	Case-control	Retinopati diabetik pada tahapan lebih lanjut jika tidak ditatalaksana segera dengan baik dapat menyebabkan suatu kondisi retinopati diabetik yang mengancam penglihatan (Visual Threatening Diabetic Retinopathy)
8	Safitri et al. (2022)	Prevalensi Retinopati Diabetik di Puskesmas Wilayah Yogyakarta	Studi potong lintang	Prevalensi retinopati diabetik sebesar 38%, dengan dominasi Non-Proliferatif Diabetik Retinopati

9	Iksan et al. (2023)	Korelasi Obesitas Pada Pasien Diabetes Melitus Tipe 2 Terhadap Kejadian Retinopati-Diabetik Di RSUP DR. Wahidin Sudirohusodo	Survei Analitik	Terdapat hubungan yang bermakna antara obesitas dan kejadian retinopati diabetik.
10	Sinaga et al. (2023)	Pengaruh Kendali Glukosa Darah, Hipertensi, dan Dislipidemia Terhadap Komplikasi Retinopati Diabetik Pada Penderita Diabetes Melitus Tipe 2	Studi deskriptif observasional	Terdapat pengaruh kadar HbA1C, hipertensi dan dislipidemia terhadap terjadinya retinopati diabetik pada penderita diabetes melitus tipe 2.

Pembahasan

Berdasarkan tinjauan dari sepuluh jurnal yang dianalisis, dapat dijelaskan bahwa retinopati diabetik merupakan salah satu komplikasi mikrovaskular paling umum yang terjadi pada penderita diabetes melitus tipe 2. Kondisi ini timbul akibat kerusakan pembuluh darah kecil pada retina yang disebabkan oleh kadar glukosa darah yang tinggi dalam waktu lama. Retinopati diabetik dapat menimbulkan gangguan penglihatan yang progresif hingga menyebabkan kebutaan jika tidak ditangani dengan tepat. Oleh karena itu, pemahaman mengenai karakteristik penderita retinopati diabetik sangat penting untuk meningkatkan strategi pencegahan dan penanganan dini. Hasil beberapa penelitian menunjukkan bahwa faktor-faktor seperti usia, lama menderita diabetes melitus, kontrol glikemik, dan komorbiditas seperti hipertensi memegang peranan penting dalam perkembangan retinopati diabetik.

Hasil dari studi Bayisa et al. (2024) menunjukkan bahwa prevalensi retinopati diabetik lebih banyak didapatkan pada penderita diabetes melitus tipe 2 sebanyak 48,5%. Selain itu, studi ini mengidentifikasi beberapa faktor risiko utama yang terkait dengan perkembangan retinopati diabetik, termasuk kontrol glikemik yang buruk, usia lanjut, jenis kelamin laki-laki, riwayat keluarga diabetes melitus, dan komplikasi yang terkait dengan diabetes. Diperlukan penerapan program skrining yang teratur dan sistematis bagi pasien diabetes untuk mendeteksi retinopati diabetik pada tahap awal, terutama bagi mereka yang memiliki beberapa faktor risiko tersebut. Temuan ini sejalan dengan penelitian oleh Risviani et al. (2025) yang dilakukan di RSUP Dr. M. Djamil periode 2018-2021, bahwa mayoritas penderita retinopati diabetik adalah Non-Proliferatif Diabetik Retinopati,

diabetes melitus tipe 2 dengan kadar glukosa darah tidak terkontrol, jenis kelamin perempuan, usia ≥ 45 tahun, memiliki tekanan darah dan profil lipid yang tidak terkontrol

Penelitian oleh Esmiralda et al. (2023) lebih lanjut memperkuat temuan tersebut dengan menunjukkan adanya hubungan yang signifikan antara lama menderita diabetes melitus dan tingkat keparahan retinopati. Semakin lama pasien menderita diabetes, maka semakin besar kemungkinan terjadi kerusakan mikrovaskular retina yang berakumulasi. Dengan kata lain, durasi penyakit diabetes melitus menjadi indikator penting dalam memprediksi munculnya retinopati diabetik, terutama bila tidak disertai dengan pengelolaan yang baik terhadap kadar glukosa darah. Oleh karena itu, intervensi dini terhadap pasien diabetes melitus tipe 2 yang baru terdiagnosis sangat penting dalam mencegah komplikasi jangka panjang seperti retinopati diabetik.

Sementara itu, dalam hal klasifikasi klinis, Haroen et al (2024) melaporkan bahwa bentuk retinopati yang paling banyak ditemukan adalah Non-Proliferatif Diabetik Retinopati yaitu stadium awal retinopati diabetik yang ditandai dengan mikroaneurisma, perdarahan intraretinal, dan eksudat keras. Penelitian ini menemukan bahwa sebanyak 65% kasus Non-Proliferatif Diabetik Retinopati. Hasil ini sejalan dengan temuan Safitri et al (2022) yang menunjukkan bahwa dari seluruh pasien diabetes melitus tipe 2 yang diperiksa di puskesmas wilayah Yogyakarta, 38% menunjukkan tanda-tanda retinopati diabetik dan sebagian besar merupakan jenis non-proliferatif. Fakta ini menandakan bahwa deteksi dini sangat memungkinkan untuk dilakukan sebelum retinopati diabetik berkembang menjadi tahap proliferasi yang lebih berbahaya, di mana neovaskularisasi dan perdarahan vitreous mulai terjadi.

Faktor lain yang tidak kalah penting adalah hipertensi, yang terbukti berkontribusi dalam memperparah kondisi retinopati diabetik. Penelitian oleh Zhang et al (2023) menunjukkan bahwa terdapat hubungan antara tingkat keparahan hipertensi dan Non-Proliferatif Diabetik Retinopati, Proliferasi Diabetik Retinopati, dan Edema Makular Diabetik pada populasi penderita diabetes. Hal ini berarti pasien yang tidak hanya menderita diabetes mellitus tetapi juga hipertensi memiliki risiko lebih tinggi mengalami kerusakan retina yang lebih berat. Penelitian oleh Sinaga et al. (2023) juga menemukan bahwa selain hipertensi, kadar HbA1C tidak terkontrol dan dislipidemia dapat menjadi faktor risiko terjadinya retinopati diabetik pada diabetes melitus tipe 2. Dengan demikian, manajemen diabetes melitus harus bersifat holistik dan menyeluruh, tidak hanya menargetkan pengendalian kadar gula darah saja, tetapi juga aspek kardiovaskular lainnya seperti tekanan darah dan profil lipid.

Selain itu, penelitian oleh Iksan et al (2023) juga menunjukkan bahwa terdapat hubungan yang bermakna antara obesitas dan kejadian retinopati diabetik. Hal ini menunjukkan bahwa selain hipertensi dan dislipidemia, obesitas juga merupakan salah satu faktor yang berperan terhadap retinopati diabetik, sehingga tenaga kesehatan perlu lebih memperhatikan pasien yang memiliki resiko obesitas agar memberikan edukasi terkait penurunan berat badan, diet rendah kalori dan lemak, dan olahraga setiap hari.

Penelitian terbaru oleh Sahela et al. (2025) memberikan gambaran lebih lanjut mengenai karakteristik klinis pasien retinopati diabetik. Mereka menemukan bahwa sebagian besar pasien dengan retinopati diabetik memiliki nilai HbA1c $>7\%$ dan tidak menjalani kontrol medis secara rutin. Hal ini menunjukkan masih rendahnya kepatuhan pasien dalam menjalani terapi diabetes melitus dan kurangnya kesadaran akan pentingnya pemeriksaan komplikasi diabetes melitus secara berkala. Kondisi ini menjadi tantangan bagi tenaga kesehatan dalam meningkatkan edukasi dan motivasi pasien untuk menjalani pola hidup sehat dan kontrol kesehatan secara berkala, terutama di fasilitas pelayanan primer.

Penelitian selanjutnya terkait karakteristik klinis pasien retinopati diabetik oleh Trisera et al (2024) mengatakan bahwa retinopati diabetik pada tahapan lebih lanjut jika tidak ditatalaksana dengan baik dapat menyebabkan kondisi retinopati diabetik yang mengancam penglihatan atau disebut visual threatening diabetic retinopathy. Visual Threatening Diabetik Retinopati terdiri dari severe non-proliferatif diabetik retinopati, proliferaatif diabetik retinopati, serta semua retinopati diabetik dengan edema makular diabetik. Bagi pasien yang telah didiagnosis retinopati diabetik harus segera dilakukan pengobatan tindak lanjut, laser, injeksi, atau bahkan operasi, tergantung pada tingkat keparahannya, serta dilakukan edukasi dan konseling terkait faktor-faktor terkait penyakit diabetes melitus dan retinopati diabetik

Secara keseluruhan, literatur yang telah dianalisis menunjukkan bahwa karakteristik retinopati diabetik pada pasien diabetes melitus tipe 2 sangat dipengaruhi oleh kombinasi berbagai faktor seperti usia, lama menderita diabetes, kadar HbA1c, tekanan darah, dislipidemia serta skrining dan penanganan segera. Peningkatan prevalensi retinopati diabetik baik di tingkat lokal maupun global mengindikasikan bahwa masih banyak tantangan dalam pencegahan dan penanganannya. Oleh karena itu, diperlukan pendekatan interdisipliner yang mencakup edukasi pasien, skrining rutin, dan pengobatan komprehensif untuk mencegah progresi retinopati yang dapat menyebabkan gangguan

penglihatan permanen. Penanganan retinopati diabetik tidak bisa dilakukan secara terpisah, tetapi harus menjadi bagian integral dari manajemen diabetes yang berkelanjutan.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil dan pembahasan di atas dapat disimpulkan bahwa retinopati diabetik merupakan salah satu komplikasi mikrovaskular yang paling sering terjadi pada pasien diabetes melitus tipe 2. Prevalensi retinopati diabetik cukup tinggi, baik secara global maupun nasional, dan mayoritas penderita yang mengalami komplikasi ini berada pada kelompok usia dewasa dan usia lanjut, memiliki riwayat diabetes melitus lebih dari lima tahun, serta menunjukkan kadar HbA1c yang tinggi. Jenis retinopati yang paling sering ditemukan adalah non-proliferatif diabetik retinopati, yang menandakan pentingnya deteksi dan intervensi dini untuk mencegah progresi ke tahap proliferasif yang lebih berat. Selain kontrol glikemik, faktor lain seperti hipertensi, kepatuhan terapi, dan kontrol metabolik secara menyeluruh juga terbukti berperan penting dalam memperburuk atau mempercepat perkembangan retinopati diabetik.

Pentingnya pemeriksaan fundus secara rutin menjadi poin utama yang disorot oleh berbagai studi, terutama karena retinopati pada tahap awal sering kali tidak menunjukkan gejala. Hal ini menuntut adanya peningkatan kesadaran baik dari pasien maupun tenaga kesehatan untuk menerapkan pendekatan preventif dalam manajemen diabetes melitus tipe 2. Pemerintah dan institusi pelayanan kesehatan juga diharapkan dapat memperluas program skrining mata secara berkala, khususnya di daerah dengan angka kejadian diabetes melitus yang tinggi. Dengan pengelolaan komprehensif yang mencakup edukasi, deteksi dini, dan pengendalian faktor risiko, diharapkan angka kejadian kebutaan akibat retinopati diabetik dapat ditekan dan kualitas hidup penderita diabetes melitus tipe 2 dapat ditingkatkan secara signifikan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kepada Fakultas Kedokteran Universitas Muslim Indonesia atas dukungan akademiknya, kepada rekan-rekan peneliti atas kolaborasi dan diskusi yang konstruktif, kepada keluarga atas motivasi dan doanya, serta kepada para penulis terdahulu yang karyanya menjadi landasan penelitian ini.

DAFTAR REFERENSI

- American Diabetes Association. (2023). Standards of medical care in diabetes—2023. *Diabetes Care*, 46(Supplement_1), S1–S291. <https://doi.org/10.2337/dc23-Sint>
- Bayisa, F. S., Nimani, T. D., & Darcho, S. D. (2024). Prevalensi dan faktor terkait retinopati diabetik di antara pasien diabetes tipe 1 dan tipe 2 di RSUD di Ethiopia Timur, 2023: Studi cross-sectional komparatif berbasis rumah sakit. *Frontiers in Clinical Diabetes and Healthcare*, 5. <https://doi.org/10.3389/fcdhc.2024.1432551>
- Cheung, N., Mitchell, P., & Wong, T. Y. (2023). Diabetic retinopathy. *The Lancet*, 376(9735), 124–136. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(09\)62124-3](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(09)62124-3)
- Esmiralda, N., Edward, Z., & Chayadi, M. L. (2023). Hubungan lamanya menderita diabetes melitus dengan derajat retinopati diabetik di Poli Mata RS Budi Kemuliaan Kota Batam tahun 2020–2022. *Zona Kedokteran*, 13(1).
- Haroen, H., Kurniawati, R. S., & Andayani, S. (2024). Gambaran funduskopi pada pasien diabetes melitus tipe 2 di RSUPN Dr. Cipto Mangunkusumo. *Jurnal Oftalmologi Indonesia*, 17(3), 182–188.
- Iksan, M., & Atiq, N. (2023). Korelasi obesitas pada pasien DM tipe 2 terhadap kejadian retinopati diabetik di RSUP Dr. Wahidin Sudirohusodo. *Jurnal Kesehatan Panca Bhakti Lampung*, 11(1).
- Risviani, D., Decroli, E., & Arisanty, D. (2025). Gambaran faktor risiko retinopati diabetik pada pasien DM tipe 2 di RSUP Dr. M. Djamil periode 2018–2021. *Jurnal Riset Ilmiah Sinergi*, 2(2), 665–675.
- Safitri, A., Handayani, I., & Widodo, Y. (2022). Prevalensi retinopati diabetik di puskesmas wilayah Yogyakarta. *Jurnal Kesehatan Masyarakat Andalas*, 16(2), 99–107.
- Sahela, A. A., Lutfiana, N. C., et al. (2025). Hubungan durasi diabetes melitus tipe 2 dan kadar HbA1C dengan retinopati diabetik. *Jurnal Medis Umum Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Surabaya*, 2(1).
- Shukla, U. V., & Koushik, T. (2023). Diabetic retinopathy. In *Centre for Sight New Delhi. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing*. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK560805>
- Sinaga, M. R., Yensuari, & Dharma, S. (2023). Pengaruh kendali glukosa darah, hipertensi, dislipidemia terhadap komplikasi retinopati diabetik pada penderita DM tipe 2. *Jurnal Multidisiplin Indonesia*, 2(10).
- Trisera, O., Himayani, R., et al. (2024). Retinopati diabetik yang mengancam penglihatan. *Medical Profesional Journal of Lampung*, 14(4).
- Zhang, M., Wu, J., et al. (2023). The relationship between blood pressure levels and diabetic retinopathy in patients with diabetes mellitus. *Heliyon*, 9(6), e16830. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2023.e16830>

Zheng, Y., He, M., & Congdon, N. (2021). The worldwide epidemic of diabetic retinopathy. *Indian Journal of Ophthalmology*, 69(11), 2992–2999.
https://doi.org/10.4103/ijo.IJO_1457_21