

## TINGKAT PENGETAHUAN PASIEN DIABETES MELITUS TIPE 2 TERHADAP RETINOPATI DIABETIK

A. Devita Nurul Ainiah<sup>1\*</sup>, Zulfikri Khalil Novriansyah<sup>2</sup>, Rahmiaty Purnama<sup>3</sup>, Moch Iwan Kurniawan<sup>4</sup>, Prema Hapsari Hidayati<sup>5</sup>

Program Studi Pendidikan Profesi Dokter Umum Fakultas Kedokteran UMI<sup>1</sup>

Bagian Ilmu Kesehatan Mata Fakultas Kedokteran UMI<sup>2,4</sup>

Bagian Ilmu Penyakit Dalam Fakultas Kedokteran UMI<sup>3,5</sup>

\*Corresponding Author : andidevita67@gmail.com

### ABSTRAK

Diabetes melitus (DM) merupakan gangguan metabolik kronik yang ditandai dengan meningkatnya kadar glukosa darah atau hiperglikemia, *World Health Organization* (WHO) melaporkan terdapat 422 juta orang secara global menderita DM hingga Mei 2020. DM dapat menyebabkan berbagai komplikasi seperti komplikasi nefropati, kardiovaskular, neurologi, dan okular, dengan retinopati diabetikum (RD) sebagai komplikasi okular mikrovaskuler yang paling sering terjadi pada DM. Retinopati diabetik didefinisikan sebagai gangguan pada sirkulasi retina yang mengganggu pengiriman oksigen dan nutrisi ke retina, oleh karena itu, kerusakan pada sirkulasi retina dapat mempengaruhi penglihatan normal. Prevalensi RD secara global pada pasien diabetes dewasa dilaporkan sebesar 27% dan 4,8% dari seluruh kasus kebutaan. Tingkat pengetahuan tentang RD sebagai komplikasi pada mata di antara pasien diabetes merupakan faktor penting untuk diagnosis dini dan manajemen RD, Hal ini membantu pasien diabetes untuk melihat faktor risiko dan memungkinkan mereka untuk mengembangkan sikap positif untuk melakukan skrining dini dan pengobatan tepat waktu. Selain itu, pengetahuan pasien terhadap RD juga dapat mencegah kemungkinan terjadinya gangguan penglihatan akibat penyakit ini. Kesadaran pasien akan RD akan menjadi kunci untuk perbaikan lebih lanjut dalam manajemen dan pencegahan RD.

**Kata kunci** : diabetes mellitus tipe 2, pengetahuan, retinopati diabetik

### ABSTRACT

*Diabetes mellitus (DM) is a chronic metabolic disorder characterized by elevated blood glucose levels or hyperglycemia, the World Health Organization (WHO) reported that there were 422 million people globally suffering from DM until May 2020. DM can cause various complications such as nephropathy, cardiovascular, neurology, and ocular complications, with diabetic retinopathy (DR) as the most frequent microvascular ocular complication in DM. Diabetic retinopathy is defined as a disorder of the retinal circulation that interferes with the delivery of oxygen and nutrients to the retina, therefore, damage to the retinal circulation can affect normal vision. The global prevalence of DR in adult diabetic patients is reported to be 27% and 4.8% of all blindness cases. The level of knowledge about DR as a complication of the eye among diabetic patients is an important factor for early diagnosis and management of DR. This helps diabetic patients to see the risk factors and enables them to develop a positive attitude for early screening and timely treatment. In addition, patient knowledge of DR can also prevent possible visual impairment due to the disease. Patient awareness of DR will be key to further improvements in DR management and prevention.*

**Keywords** : type 2 diabetes mellitus, knowledge, diabetic retinopathy

### PENDAHULUAN

Pengetahuan berasal dari kata “tahu”, dalam Kamus Besar Bahasa Indonesia kata tahu memiliki arti antara lain mengerti sesudah melihat (menyaksikan, mengalami, dan sebagainya), mengenal dan mengerti. Pengetahuan didefinisikan sebagai segala sesuatu yang diketahui berdasarkan pengalaman manusia itu sendiri dan pengetahuan akan bertambah sesuai dengan proses pengalaman yang dialaminya.

Pengetahuan dapat diperoleh dengan cara tradisional atau non ilmiah, cara-cara tersebut yaitu melalui: cara coba salah (trial and error), secara kebetulan, cara kekuasaan atau otoritas, pengalaman pribadi, cara akal sehat, kebenaran melalui wahyu, kebenaran secara intuitif, melalui jalan pikiran, induksi dan deduksi, atau dengan cara ilmiah (modern) yang dilakukan melalui cara-cara yang sistematis, logis dan ilmiah dalam bentuk metode penelitian.

Diabetes melitus (DM) adalah gangguan metabolik kronik yang ditandai dengan meningkatnya kadar glukosa darah atau hiperglikemia. Kondisi ini disebabkan karena terdapat gangguan pada sekresi insulin, kerja insulin, ataupun keduanya.

*World Health Organization* (WHO) melaporkan terdapat 422 juta orang secara global menderita DM hingga Mei 2020. Negara di wilayah Arab-Afrika Utara dan Pasifik Barat menempati peringkat pertama dan kedua dengan prevalensi diabetes pada penduduk umur 20-79 tahun tertinggi diantara 7 regional di dunia, yaitu sebesar 12,2 % dan 11,4 %. Wilayah Asia Tenggara dimana Indonesia berada, menempati peringkat ke-3 dengan prevalensi sebesar 11,3%. Indonesia menduduki peringkat ke-7 di antara 10 negara dengan jumlah penderita DM tertinggi. Indonesia menjadi satu-satunya negara di Asia Tenggara pada daftar tersebut, sehingga diperkirakan kontribusi Indonesia terhadap prevalensi kasus DM di Asia Tenggara sangat besar. *World Health Organization* (WHO) memperkirakan tingginya jumlah penderita DM di Indonesia yaitu sebesar 8,4 juta pada tahun 2000 mengalami lonjakan sekitar 21,3 juta pada tahun 2030. Begitupula menurut *World Diabetes Association*, akan terjadi peningkatan prevalensi DM di Indonesia, yaitu 9,1 juta pada tahun 2014 menjadi 14,1 juta pada tahun 2035.

Patofisiologi dari diabetes tipe II, terjadi akibat adanya kerusakan atau gangguan reseptor dari insulin sehingga fungsi insulin menjadi terganggu. Pada dasarnya, hormon insulin yang dihasilkan oleh sel  $\beta$  pankreas berjumlah normal atau meningkat dalam tubuh, namun akibat reseptor insulin resisten atau terganggu pada permukaan sel menyebabkan glukosa yang seharusnya masuk kedalam sel menjadi lebih sedikit. Glukosa-glukosa yang seharusnya dapat masuk kedalam sel tersebut tetap tertinggal didalam pembuluh darah, akibatnya kadar gula dalam darah meningkat.

Peningkatan glukosa telah terbukti menjadi kontributor utama sejumlah komplikasi. Diabetes terdiri dari beberapa jalur yang tumpang tindih dan saling berhubungan, yang dapat menyebabkan potensi manifestasi okular seperti retinopati akibat diabetes dan edema mata.<sup>8</sup> DM adalah penyakit kronis dan umumnya bersifat degeneratif yang mana apabila tidak ditangani secara tepat akan menimbulkan beragam komplikasi. Komplikasi pada DM terbagi dua secara garis besar, yakni komplikasi makro vaskuler dan mikro vaskuler. Komplikasi makro vaskuler meliputi penyakit pada sistem kardiovaskular, serebro vaskular dan pembuluh darah perifer. Komplikasi mikro vaskuler merupakan komplikasi yang terjadi pada pembuluh darah kecil seperti retinopati diabetik dan nefropati diabetik.

Tujuan terapi DM tentunya untuk mengurangi risiko komplikasi jangka pendek dan jangka panjang. Tatalaksana non farmakologis terdiri atas edukasi, nutrisi medis, dan latihan fisik. Edukasi dilakukan dengan tujuan untuk promosi kesehatan, sebagai bagian dari upaya pencegahan dan pengelolaan DM secara holistik. Terapi farmakologis pada DM tipe 2 diberikan beriringan dengan pengaturan pola makan, latihan fisik, dan gaya hidup sehat. Terapi farmakologis terdiri atas obat yang diminum oral dan bentuk suntikan.

Retinopati diabetik merupakan kerusakan retina yang diakibatkan oleh komplikasi dari diabetes melitus. Prevalensi retinopati diabetik pada orang dewasa Indonesia dengan diabetes melitus Tipe 2 adalah 43,1% (NPDR ringan dan sedang, dan berat masing-masing 9,41%, 7,46%, 11,1%, dan 12,1%). Retinopati diabetik dapat diprediksi kejadiannya, meskipun sekitar 80% pasien diabetes akan mengalami retinopati diabetik. Dua prediktor yang selama ini banyak digunakan adalah durasi penyakit diabetes dan HbA1c. Retinopati diabetik mulai terjadi setelah 10 tahun menderita diabetes dan dapat ditunda lebih lama lagi apabila memiliki kontrol glikemik yang baik, ditunjukkan dengan HbA1c yang baik pula. Selain itu, menunjukkan

HbA1c yang tidak normal berhubungan dengan kejadian retinopati diabetik pada berbagai ras di Asia.

Retinopati diabetik diklasifikasikan menjadi beberapa stadium, yaitu stadium non proliferasi dan stadium proliferasi. Stadium non proliferasi diabetik retinopati (NPDR) ditandai dengan perubahan vaskularisasi intraretina, sedangkan pada stadium proliferasi diabetik retinopati (PDR) ditandai dengan adanya neovaskularisasi akibat iskemik. Retinopati diabetik akibat diabetes melitus dalam waktu lama dapat berupa aneurisme, melebarnya pembuluh vena, perdarahan, dan munculnya eksudat lemak yang berpengaruh terhadap penurunan kualitas hidup dan produktivitas penderita.

Derajat NPDR adalah derajat paling ringan dari retinopati diabetik, biasanya tanpa gejala apa pun, diikuti oleh PDR yang merupakan stadium lanjut penyakit mata diabetik. Derajat PDR terjadi karena retina sudah iskemik atau pucat dan bereaksi dengan membentuk pembuluh darah baru yang abnormal (neovaskular). Neovaskular merupakan salah satu ciri PDR dan bersifat rapuh serta mudah pecah sehingga dapat menyebabkan perdarahan vitreus.

Jaringan Retina merupakan bagian dari sistem saraf pusat, dengan karakter blood-retinal barrier (BRB) yang menyerupai karakter blood-brain barrier (BBB). Retina terdiri atas 10 lapisan berbeda. Melalui lapisan-lapisan retina, pembuluh darah memberi nutrisi dan oksigen, dan dapat dibagi menjadi lapisan mikrovaskuler superfisial (arteriol dan venul), lapisan kapiler medial, dan lapisan kapiler dalam.

Kondisi hiperglikemia yang berkepanjangan pada DM dapat menyebabkan berbagai komplikasi baik makrovaskular dan mikrovaskular. Salah satu komplikasi mikrovaskular yang tersering adalah retinopati diabetik.<sup>18</sup> Mekanisme terjadinya penyakit mikrovaskular diabetes masih belum jelas, namun keadaan hiperglikemia jangka lama dapat mengubah fisiologi dan biokimia, sehingga terjadi kerusakan endotelial. Hiperglikemia dan faktor genetik berkaitan dengan patofisiologi retinopati diabetes. Terdapat beberapa mekanisme yang diduga berperan pada kerusakan mikrovaskular dan retinopati diabetes, antara lain: polyol pathway, glikasi non-enzimatik, aktivasi protein kinase C (PKC), faktor genetik, inflamasi, dan stres oksidasi.

Hiperglikemia kronik pada penderita DM tipe 2 dapat mengubah fisiologi dan biokimia sel, sehingga terjadi kerusakan endothelial. Pada keadaan ini, berbagai jalur biokimia diaktifkan, dan hal tersebut memengaruhi terjadinya patofisiologi retinopati diabetik. Penderita DM tipe 2 memiliki kecenderungan untuk mengalami hipertensi dan dislipidemia. Hasil penelitian sebelumnya menyatakan bahwa seseorang yang menderita DM tipe 2 dengan hipertensi memiliki peluang 12 kali menderita retinopati diabetik daripada penderita DM tipe 2 yang tidak hipertensi. Pada penelitian lain ditemukan adanya hubungan yang signifikan antara usia, jenis kelamin, riwayat dislipidemia, dan durasi DM terhadap kejadian retinopati diabetik.

Penatalaksanaan retinopati diabetik dibagi menjadi dua yaitu retinopati diabetik non-proliferasi dan proliferasi. Retinopati diabetik non-proliferasi tahap ringan-sedang umumnya tidak mempunyai tatalaksana khusus tetapi untuk mengurangi risiko menjadi retinopati tahap lanjut dengan rutin untuk mengontrol gula darah, tekanan darah, lemak dan dilakukan observasi setiap tahun untuk melihat perkembangannya. Kemudian, pada tahap retinopati diabetik non-proliferasi tahap berat dilakukan observasi setiap enam bulan sekali untuk melihat apakah ada tanda-tanda untuk berkembang dari non- proliferasi menjadi proliferasi. Selain itu, untuk mencegah perkembangan dengan risiko tinggi menjadi retinopati proliferasi dapat dilakukan terapi fotokoagulasi laser pan-retina (PRP) tetapi dengan mempertimbangan kondisi pasien. Penatalaksanaan retinopati diabetik proliferasi tidak hanya dilakukan observasi saja tetapi diberikan terapi seperti fotokoagulasi laser, pemberian Anti- Vascular Endothelial Growth Factor (Anti-VEGF), steroid intravitreal, dan tindakan vitrektomi pars plana.

Prognosis retinopati diabetik bergantung pada durasi diabetes, kontrol glikemik, kondisi komorbiditas yang terkait, dan kepatuhan pasien terhadap pengobatan yang sesuai. Konseling

pasien yang tepat sangat diperlukan mengenai kondisi retina dan menyadarkan pasien bahwa penundaan pengobatan dapat menyebabkan kehilangan penglihatan yang permanen dan tidak dapat disembuhkan.

## METODE

Metode yang digunakan adalah *narrative review*. Metode ini dilakukan dengan cara mengumpulkan dan menelaah artikel dari sumber literatur yang relevan dengan topik

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Retinopati diabetik adalah komplikasi DM yang berpotensi menyebabkan kebutaan yang dapat dicegah dengan deteksi dini dengan melakukan skrining pada mata. Secara global, prevalensi retinopati diabetik sebesar 34,6%. Kemudian, di Negara lain seperti Afrika dan Ethiopia setelah dilakukan analisis dari berbagai penelitian berbasis rumah sakit terdapat prevalensi sebesar 31,6% dan 19,48%. Di Indonesia retinopati diabetik menjadi komplikasi kedua terbanyak setelah nefropati diabetik yang prevalensinya mencapai 43,1%. RD merupakan komplikasi mikrovaskular yang umum terjadi pada DM, dan merupakan penyebab utama gangguan penglihatan dan kebutaan di seluruh dunia. Oleh karena itu, pemeriksaan mata secara teratur diperlukan untuk mencegah gangguan penglihatan dan kebutaan akibat DM. Agar program skrining tersebut efektif dan masyarakat secara aktif mengikuti program tersebut, masyarakat perlu mengetahui tentang diabetes dan komplikasi mata.

Terdapat variasi di seluruh dunia dalam hal pengetahuan dan praktik mengenai DM. Kesadaran di beberapa negara Timur Tengah adalah sebagai berikut: di Oman, pengetahuan tentang diagnosis DM dan perawatan mata ditemukan masing-masing 72,9% dan 18%, dan nilai untuk sikap mereka terhadap keterlibatan mata dan perawatan mata masing-masing 18% dan 29,9%; 75,62% pasien diabetes di Arab Saudi sadar akan kelainan mata yang dapat ditimbulkan oleh DM, 73,80% sadar akan perlunya pemeriksaan mata secara teratur, dan 95% dari seluruh partisipan melakukan pemeriksaan mata secara teratur; di Yordania, 88,2% dari pasien menyadari bahwa diabetes dapat mempengaruhi mata mereka dan 81% melaporkan bahwa RD dapat menyebabkan hilangnya penglihatan, 29,5% dari peserta telah melakukan pemeriksaan mata pada tahun sebelumnya. Meskipun kesadaran tentang pentingnya pemeriksaan rutin untuk skrining RD masih rendah bahkan di negara maju, situasinya jauh lebih buruk di negara berkembang.

Penelitian oleh Nwanyanwu, KMJH (2021) menentukan prevalensi dan korelasi terkait orang yang tidak mengetahui diagnosis retinopati diabetik di Amerika Serikat, hasilnya dari 313 pasien DM yang menunjukkan retinopati pada foto fundus, 211 orang (70,1%) tidak mengetahui retinopati diabetik, dan sisanya sebanyak 102 orang (29,8%) mengetahui retinopati diabetik. Studi oleh Hemalatha BC (2020) dengan metode potong lintang menunjukkan hasil sebanyak 129 orang (20,6%) mengetahui diabetes mempengaruhi mata dan 495 orang (79,3%) tidak mengetahui diabetes mempengaruhi mata. Mengenai status retinopati diabetik pada pasien kami, hampir 44,1% mengalami perubahan PDR, 27% mengalami NPDR sedang, dan 15% mengalami retinopati diabetik non-proliferasif ringan. PDR berisiko tinggi terkait dengan perdarahan vitreous pada 10% kasus, ablasi retina pada 11,2%, dan 1,2% kasus dengan perdarahan sub-hialoid.

Penelitian Sapkota R (2019) dengan tujuan untuk mengetahui profil retinopati diabetik, kesadaran dan pengobatan sendiri pada pasien yang berobat ke klinik spesialis mata di Hangzhou, China, sebanyak 122 orang (74,8%) mengetahui bahwa diabetes dapat mempengaruhi mata dan sebanyak 41 orang (25,2%) menjawab tidak/belum yakin. Dari penilaian derajat retinopati, sebanyak 130 orang didiagnosis dengan DR yang mengancam

penglihatan dan 33 orang (20,2%) didiagnosis dengan NSTDR (DR yang tidak mengancam penglihatan). Studi oleh Qaseem Y (2020) yang melibatkan 319 responden penderita diabetes, sebanyak 315 (98,7%) responden mengetahui bahwa diabetes dapat mempengaruhi penglihatan, sebanyak 4 orang (1,3%) tidak mengetahui diabetes mempengaruhi penglihatan, pada pemeriksaan foto fundus didapatkan sebanyak 230 (72%) responden tidak memiliki retinopati diabetik, 66 (21%) responden memiliki retinopati diabetik derajat sedang, dan sebanyak 23 (7%) orang memiliki retinopati diabetik derajat berat. Studi yang dilakukan oleh Apriyani VK (2019) menunjukkan bahwa meskipun setengah dari responden mengetahui tentang gangguan pada mata akibat DM, namun tingkat kesadaran responden tentang pentingnya pemeriksaan/penapisan awal mata masih cukup rendah. Hal ini menunjukkan bahwa sebagai langkah awal, dibutuhkan usaha untuk meningkatkan pengetahuan dan kesadaran tentang DM, komplikasi DM yang berpotensi mengancam penglihatan, dan pilihan tatalaksana komplikasi.

Dalam penelitian yang dilakukan oleh Alsaïdan AA (2019), hasil penelitian didapatkan tingkat kesadaran yang tinggi di mana 82,8% peserta memiliki kesadaran terhadap retinopati diabetik, hanya 17,2% yang tidak memiliki kesadaran. Selain itu, terdapat 82,8% partisipan yang mengetahui bahwa diabetes mellitus mempengaruhi retina mata, 77,6% mengetahui bahwa mengontrol gula darah dapat mengurangi risiko terjadinya retinopati diabetik, dan 82,8% berpendapat bahwa pemeriksaan mata secara rutin perlu dilakukan pada saat menderita diabetes mellitus. Sumber informasi utama yang dilaporkan adalah dokter umum (55,1%). Temuan serupa dilaporkan dalam penelitian di Yordania, di mana 88,2% mengetahui bahwa diabetes dapat mempengaruhi mata, dan sumber informasi utama adalah dokter umum (47,3%). Sebuah studi dari provinsi Hail, Arab Saudi, menunjukkan bahwa 75,62% pasien diabetes menyadari bahwa gangguan mata dapat disebabkan oleh diabetes. Sebuah studi dari Taif, Arab Saudi, melaporkan bahwa 64% pasien yang menjalani skrining diabetes mellitus memiliki kesadaran tentang retinopati diabetik. Sebuah studi dari Jeddah melaporkan bahwa 82,6% pasien sadar bahwa diabetes mellitus dapat mempengaruhi mata dan 37% sadar bahwa sumber informasi utama adalah dokter.

Meningkatnya kesadaran dan pengetahuan tentang DM akan memberikan pemahaman yang lebih baik tentang proses penyakit dan juga pentingnya pemeriksaan mata secara teratur untuk deteksi dini dan pengobatan. Dengan demikian dapat mengurangi komplikasi DR yang mengancam penglihatan. Penelitian lanjutan mungkin diperlukan untuk menganalisis faktor risiko dan prevalensi individu dengan DR. Terjadinya hasil yang variatif dari penelitian berbagai negara dapat disebabkan oleh perbedaan tingkat pendidikan, budaya, maupun sistem jaminan kesehatan yang dimiliki masing-masing negara.

Hal ini mengindikasikan masih perlunya sosialisasi pada pasien akan pentingnya deteksi dini melalui pemeriksaan retina secara berkala sesuai yang direkomendasikan oleh American Diabetes Association (ADA) dan American Academy of Ophthalmology (AAO) yaitu pasien DM tipe 1 harus melakukan pemeriksaan rutin setiap tahun, dimulai 5 tahun setelah diagnosis ditegakkan, sedangkan pasien DM tipe 2 harus dilakukan skrining segera setelah diagnosis DM ditegakkan dan dilanjutkan pemeriksaan rutin setidaknya setahun sekali. Tatalaksana penyakit ini menuntut kolaborasi berbagai pihak terutama pasien sendiri, profesi kesehatan mulai dokter, perawat, ahli nutrisi, fisioterapis dan tenaga kesehatan lainnya, keluarga serta lingkungan sekitar Untuk mengoptimalkan penatalaksanaan penyakit dan meminimalisir komplikasi yang ditimbulkan, pemahaman yang baik tentang DM akan meningkatkan peran aktif pasien dan keluarga untuk mendapatkan hasil terbaik.

## KESIMPULAN

Kesimpulannya menunjukkan bahwa hasil yang bervariasi dari penelitian di berbagai negara dapat disebabkan oleh perbedaan tingkat pendidikan, budaya, dan sistem asuransi

kesehatan di masing-masing negara, dokter merupakan sumber utama informasi tentang DR, yang menekankan peran penting dokter layanan kesehatan primer dalam meningkatkan kesadaran akan retinopati diabetik. Skrining untuk DR berfungsi karena penyakit tahap awal tidak menunjukkan gejala, dan kebutaan dapat dicegah. Pengobatan yang tepat waktu dapat mencegah kebutaan, tetapi jika pasien tidak menyadari diagnosis, pengobatan kemungkinan besar akan tertunda. Kesadaran tentang pengendalian DM dan komplikasinya harus dipahami tidak hanya oleh pasien DM, tetapi juga oleh seluruh anggota keluarga untuk memotivasi pasien mendapatkan terapi dini.

## UCAPAN TERIMAKASIH

Peneliti menyampaikan terima kasih atas dukungan, inspirasi dan bantuan kepada semua pihak dalam membantu peneliti menyelesaikan penelitian ini, termasuk pada peserta yang telah bersedia berpartisipasi dalam penelitian hingga selesai.

## DAFTAR PUSTAKA

- Alsaidan, A. A., Ghoraba, N. (2019). Awareness of diabetic retinopathy among patients with type 2 diabetes mellitus in primary health care in security forces hospital Riyadh, Saudi Arabia. *Journal of Family Medicine and Primary Care*.
- Apriyani, F. K. (2019). Gambaran Pengetahuan Pasien Diabetes Mellitus terhadap Retinopati Diabetik di Kecamatan Tempuran, Kabupaten Karawang, Provinsi Jawa Barat, Indonesia. Fakultas Kedokteran Universitas Padjajaran Pusat Mata Nasional Rumah Sakit Mata Cicendo Bandung.
- Darsini D, Fahrurrozi F, Cahyono EA. (2019). Pengetahuan; Artikel Review. *J Keperawatan Elvira, Suryawijaya, E. E. (2019). Retinopati Diabetes. Cermin Dunia Kedokteran*.
- Gupta, S., Thool, A. R. (2024). A Narrative Review of Retinopathy in Diabetic Patients. *Cureus*.
- Hana, M., Hakim, A. W. (2023). Retinopati Diabetik Proliferatif : Faktor Risiko dan Penatalaksanaan. *Jurnal Pandu Husada*.
- Hemalatha BC, Kalpana BN, Shilpa YD, Ravi B, Sulakod, K. S., & Tumbadi, K. L. (2021). Study of awareness of diabetic retinopathy and its implications among diabetic patients visiting at a tertiary eye care center. *Indian Journal of Clinical and Experimental Ophthalmology*, 7(1), 199–204. <https://doi.org/10.18231/j.ijceo.2021.042>
- I. M. Ahmed, M. (2021). Knowledge and Awareness of Diabetic Retinopathy among Diabetic Sudanese Patients, Khartoum State, Sudan, 2018. *Sudan Journal of Medical Sciences*. <https://doi.org/10.18502/sjms.v16i4.9945>
- Karisman, Irmandha, S., Malinda, M. et al. (2024). Prevalensi Retinopati Diabetik di JEC-Orbita Makassar pada Tahun 2022. *Jurnal Pendidikan Tambusai*.
- Maheshwari, S. Y., Kumar, S., Sinha, A. H., Kumar, M. (2023). Diabetic Retinopathy: A Pharmacological Consideration. *Cureus*.
- Masturoh I, Anggita N. (2018). Metodologi Penelitian Kesehatan. Kementrian Kesehatan Republik Indonesia
- Nafia, N. K., Nugroho, T., Wildan, A. et all. (2021). Berbagai Faktor Risiko Retinopati Diabetik pada Penderita Diabetes Mellitus Tipe 2. *Medica Hospitalia Journal of Clinical Medicine*.
- Nursyamsi, Habibah, M., Jennifer, G. (2018). Knowledge of Diabetic Retinopathy Amongst Type II Diabetes Mellitus Patients in DR. Wahidin Sudirohusodo Hospital. *Nusantara Medical Science Journal*.

- Nwanyanwu, K. M. J. H., Nunez-Smith, M., Gardner, T. W., & Desai, M. M. (2021). Awareness of Diabetic Retinopathy: Insight From the National Health and Nutrition Examination Survey. *American Journal of Preventive Medicine*. <https://doi.org/10.1016/j.amepre.2021.05.018>
- Owusu-Afriyie, B., Caleb, A., Kube, L., & Gende, T. (2022). Knowledge and Awareness of Diabetes and Diabetic Retinopathy among Patients Seeking Eye Care Services in Madang Province, Papua New Guinea. *Journal of Ophthalmology*, 2022, 1–10. <https://doi.org/10.1155/2022/7674928>
- Purnama, R. F., Nintyastuti, I. K., Rizki, M. (2023). Retinopati Diabetik: Manifestasi Klinis, Diagnosis, Tatalaksana dan Pencegahan. *Lombok Medical Journal*.
- Pratiwi, D., Izhar, M. D., Syukri, M. (2022). Studi Prevalensi dan Faktor yang Berhubungan dengan Diabetes Melitus di Provinsi Jambi: Analisis Data Riskesdas 2018. *Jurnal Kesehatan Komunitas*.
- Primaputri, A., Irmandha, S., Karim, M. et al. (2022). Hubungan Jenis Retinopati Diabetik dengan Lama Menderita Diabetes Melitus dan Kadar HbA1C. *Fakumi Medical Journal: Jurnal Mahasiswa Kedokteran*.
- Puteri, V., Lassie, N., Nurhuda, M. (2022). Gambaran Karakteristik Pasien Retinopati Diabetik yang Dilakukan Pembedahan Vitrektomi Di RSKM Padang Eye Center Tahun 2019-2020. *Scientific Journal*.
- Qaseem, Y., Samra, S., German, O., Gray, E., & Gill, M. K. (2020). Self-Reported Awareness of Retinopathy Severity in Diabetic Patients. *Clinical Ophthalmology*, Volume 14, 2855–2863. <https://doi.org/10.2147/ophth.s267993>
- Retaningsih, V., Kora, F. T. (2022). Peningkatan kualitas hidup pasien dm dengan menjaga kadar gula darah.
- Resti, H. Y., Cahyati, W. H. (2022). Kejadian Diabetes Melitus pada Usia Produktif di Puskesmas Kecamatan Pasar Rebo. *Higea Journal of Public Health Research and Development*.
- Reubun, R. J., Tamtelahitu, C. L., Yunita, M. (2022). Prevalensi Retinopati Diabetik Pada Penderita Diabetes Melitus Di Klinik Utama Provinsi Maluku. *Care: Jurnal Ilmiah Ilmu Kesehatan Sagita*, P., Apriliana, E., Mussabiq, S., Soleha, T. U. (2021). Pengaruh Pemberian Daun Sirsak (*Annona muricata*) terhadap Penyakit Diabetes Melitus. *Jurnal Medika Utama*.
- Sapkota, R., Chen, Z., Zheng, D., & Pardhan, S. (2019). The profile of sight-threatening diabetic retinopathy in patients attending a specialist eye clinic in Hangzhou, China. *BMJ Open Ophthalmology*, 4(1), e000236. <https://doi.org/10.1136/bmjophth-2018-000236>
- Shukla, U. V., Tripathy, K. (2024). *Diabetic Retinopathy*. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing.
- Tyasnurita, R., Pamungkas, A. Y. (2020). Deteksi Diabetik Retinopati menggunakan Regresi Logistik. *ILKOM Jurnal Ilmiah*.
- Widiasari, K. R., Wijaya, I. M., Suputra, P. A. (2021). Diabetes Melitus Tipe 2: Faktor Risiko, Diagnosis, dan Tatalaksana. *Ganesha Medicina Journal*.