Research Article
ISSN : 3048-104X

Volume 14, Issue No.01 . 2025

The Indonesian Journal of General Medicine

Katarak Pada Pasien Diabetes Mellitus

Brigischa Febrilia AP[1], Suliati P Amir[2], Nur Aulia Amir[3], Zulfikri Khalil Novriansyah[4], Ariyanie Nurtania[5].

[1]Mahasiswa Program Profesi Dokter Fakultas Kedokteran Universitas Muslim Indonesia

[2,3,4,5] Departemen Ilmu Kesehatan Mata Fakultas Kedokteran Universitas Muslim Indonesia

Email : brigischaapaputungan@gmail.com

Article History :

Received date : 2025/03/26
Revised date : 2025/04/05
Accepted date : 2025/05/18
Published date : 2025/07/03

Copyright: *© 2024 by the authors. Submitted for possible open access publication under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution (BY NC) license (https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/).*

ISSN 3048-104X

ABSTRAK

Latar Belakang: Diabetes Mellitus (DM) merupakan penyakit metabolik kronis yang berpotensi menimbulkan komplikasi mikrovaskular, salah satunya adalah katarak. Dibandingkan populasi non-diabetik, penderita DM memiliki risiko 2–5 kali lebih tinggi mengalami katarak, yang dapat berkembang lebih cepat dan pada usia yang lebih muda. Mekanisme utama yang mendasari pembentukan katarak pada DM antara lain adalah akumulasi sorbitol melalui jalur poliol dan stres oksidatif yang menyebabkan kerusakan serat lensa.

Metode: Penelitian ini merupakan narrative literature review yang bertujuan mengidentifikasi dan menganalisis artikel ilmiah terkait hubungan antara diabetes mellitus dan risiko katarak. Literatur diperoleh melalui pencarian sistematis pada database ilmiah. Total 14 artikel dipilih berdasarkan kriteria inklusi, dengan lima artikel utama dianalisis lebih dalam.

Hasil: Review menunjukkan prevalensi katarak yang tinggi pada pasien DM, berkisar antara 42–70%, dengan jenis katarak yang paling sering adalah subkapsular posterior dan kortikal. Faktor risiko yang konsisten ditemukan mencakup kontrol glikemik buruk (HbA1c tinggi), durasi DM lebih dari 10 tahun, usia lanjut, dan keberadaan retinopati diabetik. Studi juga menunjukkan hubungan antara hipertensi, hiperlipidemia, serta neuropati diabetik dengan kejadian katarak.

Kesimpulan: Terdapat hubungan signifikan antara diabetes mellitus dan peningkatan risiko katarak. Faktor metabolik dan sistemik turut mempercepat proses kekeruhan lensa. Oleh karena itu, manajemen DM yang optimal, pemeriksaan mata berkala, serta edukasi pasien merupakan langkah penting untuk mencegah gangguan penglihatan yang lebih lanjut.

Kata Kunci: Katarak, Diabetes Mellitus, Literature Review.

PENDAHULUAN

Diabetes Mellitus (DM) merupakan salah satu penyakit metabolik kronis yang dapat menimbulkan berbagai komplikasi, baik mikrovaskular maupun makrovaskular. Salah satu komplikasi mikrovaskular yang paling umum terjadi adalah gangguan pada organ mata, seperti retinopati diabetik dan katarak. Katarak adalah kondisi di mana lensa mata mengalami kekeruhan sehingga mengganggu penglihatan, dan pada pasien diabetes, proses ini terjadi lebih cepat dan pada usia yang lebih muda dibandingkan populasi non-diabetik. Hal ini diduga berhubungan dengan kontrol glukosa darah yang buruk dan lamanya durasi menderita diabetes.

Secara global, katarak menjadi salah satu penyebab utama gangguan penglihatan dan kebutaan, termasuk pada pasien diabetes. Menurut berbagai studi epidemiologis, penderita diabetes memiliki risiko 2–5 kali lebih tinggi mengalami katarak dibandingkan dengan orang tanpa diabetes. Proses pembentukan katarak pada pasien diabetes berkaitan erat dengan jalur poliol, di mana kelebihan glukosa diubah menjadi sorbitol oleh enzim aldose reductase. Akumulasi sorbitol dalam lensa menyebabkan stres osmotik, pembengkakan, dan kerusakan serat lensa, yang berujung pada kekeruhan lensa. Selain itu, faktor lain seperti usia lanjut, hipertensi, hiperlipidemia, dan riwayat retinopati diabetik juga turut meningkatkan risiko pembentukan katarak.

Seiring meningkatnya angka prevalensi diabetes secara global, termasuk di Indonesia, risiko komplikasi seperti katarak pun ikut meningkat. Dampaknya bukan hanya pada aspek klinis, tetapi juga pada kualitas hidup dan produktivitas pasien, terutama mereka yang berada dalam usia produktif. Oleh karena itu, penting untuk memahami faktor-faktor risiko yang berkontribusi terhadap pembentukan katarak pada pasien diabetes mellitus agar upaya pencegahan, deteksi dini, dan penanganan dapat dilakukan secara optimal dan tepat waktu.

METODE

Jenis penelitian ini menggunakan metode *literature review* dengan desain *narrative review*. Pendekatan *narrative review* bertujuan untuk mengidentifikasi, mengevaluasi, dan merangkum artikel-artikel ilmiah yang relevan terkait risiko terjadinya katarak pada pasien diabetes mellitus. Penelitian ini dilakukan tanpa analisis statistik kuantitatif, melainkan dengan pendekatan deskriptif

© The Indonesian Journal of General Medicine

yang menekankan pada interpretasi dan sintesis naratif. Alur penelitian meliputi: penentuan topik, pencarian literatur pada basis data ilmiah, seleksi artikel, ekstraksi data, analisis isi, dan penarikan kesimpulan.

HASIL

Penelitian ini menggunakan pendekatan narrative literature review untuk mengidentifikasi dan merangkum berbagai studi yang membahas risiko katarak pada pasien diabetes mellitus. Dari hasil pencarian dan seleksi yang dilakukan pada berbagai database ilmiah, diperoleh total 14 artikel yang memenuhi kriteria inklusi. Untuk kepentingan hasil dan pembahasan inti, lima artikel utama yang paling relevan dan representatif dipilih untuk ditampilkan pada Tabel 1 di bawah ini.

Tabel 1 Hasil Literature Review

No	Nama Jurnal (Tahun Terbit)	Judul	Metode	Penulis	Persentase Terjadi Katarak	Jenis Katarak yang Terjadi	Elektronik Based & Link
1	**J. Clinical Research Notes (2022)**	A Review on Association Between Diabetes Mellitus and Cataract Formation	Systematic Review (PRISMA)	Shaidaton Nisha	Studi ini mengulas hubungan antara diabetes mellitus dan pembentukan katarak, dengan komplikasi okular,	Katarak subskapular posterior sebanyak 70% dan nuklear sebanyak 55.2%	DOI:10.31579/2690-8816/054

© The Indonesian Journal of General Medicine

No	Nama Jurnal (Tahun Terbit)	Judul	Metode	Penulis	Persentase Terjadi Katarak	Jenis Katarak yang Terjadi	Elektronik Based & Link
					terutama katarak subskapular posterior dan nuklear, lebih sering terjadi pada pasien diabetes tipe 1 dan tipe 2.		
2	**Journal of Epidemiology and Global Health (2022)**	Senile Cataract in Patients with Diabetes with and Without Diabetic Retinopathy	Cross-Sectional Study (Community-Based)	Khalid Mohammad Alabdulwahhab	Hasil menunjukkan bahwa pasien dengan retinopati diabetik memiliki kemungkinan lebih tinggi mengalami katarak, terutama jenis kortikal dan	Katarak kortikal sebanyak 45.3% dan subkapsular posterior kedua terbanyak sebesar 30.5%.	DOI:10.1016/j.jegh.2022.01.007

© The Indonesian Journal of General Medicine

No	Nama Jurnal (Tahun Terbit)	Judul	Metode	Penulis	Persentase Terjadi Katarak	Jenis Katarak yang Terjadi	Elektronik Based & Link
					subkapsular posterior.		
3	**BMC Public Health (2025)**	Prevalence of Cataract and its Associated Factors in Ethiopia	Multicenter Cross-Sectional Study	Abebech Fikade Shumye et al.	Penelitian ini menemukan prevalensi katarak sebesar 42,2% pada pasien diabetes dewasa. Faktor risiko terkait termasuk usia lanjut, durasi diabetes lebih dari 10 tahun, kontrol glikemik buruk, dan adanya proliferative diabetic	Katarak terkait dengan kontrol glikemik buruk, durasi diabetes lebih dari 10 tahun sebanyak 73.4%, dan terdapat PDR sebanyak 5.8%.	DOI:10.1186/s12889-025-21343-0

© The Indonesian Journal of General Medicine

No	Nama Jurnal (Tahun Terbit)	Judul	Metode	Penulis	Persentase Terjadi Katarak	Jenis Katarak yang Terjadi	Elektronik Based & Link
					retinopathy (PDR).		
4	**Archives of Medical Science (2021)**	Influence of Metabolic Control on Cataract in Type 1 DM	Retrospective Cohort Study	Alicja Nowakowska-Zajdel et al.	Menggambarkan pengaruh kontrol metabolik, terutama kadar HbA1c tinggi, yang meningkatkan risiko pembentukan katarak pada pasien diabetes tipe 1.	Katarak sebagai akibat dari pengaruh kontrol metabolik yang buruk (tinggi HbA1c)	DOI:10.5114/aoms.2021.104819
5	**Indian Journal of Ophthalmology (2017)**	Visual Outcomes of Cataract Surgery in Diabetics	Comparative Prospective Study	Prajna NV et al.	Walaupun penglihatan pasien diabetes meningkat secara signifikan	Komplikasi pascaoperasi seperti edema makula dan perdarahan vitreous lebih tinggi pada	DOI:10.4103/ijo.IJO_1028_16

© The Indonesian Journal of General Medicine

No	Nama Jurnal (Tahun Terbit)	Judul	Metode	Penulis	Persentase Terjadi Katarak	Jenis Katarak yang Terjadi	Elektronik Based & Link
					pascaoperasi, risiko komplikasi seperti edema makula dan perdarahan vitreous lebih tinggi pada pasien dengan retinopati diabetik lanjut.	pasien dengan retinopati diabetik lanjut	
6	**Diabetes Research and Clinical Practice (2019)**	Association of Diabetes Duration and Retinopathy with Cataract	Population-Based Cross-Sectional Study	Ching-Yu Cheng et al.	Risiko katarak meningkat secara linier dengan bertambahnya durasi diabetes. Studi ini mendukung pentingnya	Risiko katarak meningkat dengan durasi diabetes dan keberadaan retinopati diabetik	DOI:10.1016/j.diabres.2019.06.008

© The Indonesian Journal of General Medicine

No	Nama Jurnal (Tahun Terbit)	Judul	Metode	Penulis	Persentase Terjadi Katarak	Jenis Katarak yang Terjadi	Elektronik Based & Link
					pemeriksaan mata berkala.		
7	**ADA Clinical Compendia Series (2019)**	Cataracts and Their Treatment in People with Diabetes	Clinical Review	Jill E. Bixler	Artikel ini mengulas secara komprehensif bagaimana diabetes berpengaruh terhadap perkembangan katarak, mempercepat timbulnya katarak akibat akumulasi sorbitol dalam lensa dan stres oksidatif.	Katarak yang dipercepat oleh akumulasi sorbitol dan peningkatan stres oksidatif.	DOI:10.2337/db20191-6
8	**BMC Ophthalmology (2021)**	The Elevated Risk of Sight-	Retrospective Population-	Nien C-W, Lee C-Y,	Menunjukkan bahwa pasien diabetes dengan	Katarak berat yang mengancam penglihatan	https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34587923/#:~:text=DOI%3A-,10.1186/s12886%2D

© The Indonesian Journal of General Medicine

No	Nama Jurnal (Tahun Terbit)	Judul	Metode	Penulis	Persentase Terjadi Katarak	Jenis Katarak yang Terjadi	Elektronik Based & Link
		Threatening Cataract in Diabetes with Retinopathy	Based Cohort Study	Chen H-C, et al.	retinopati diabetik memiliki risiko dua kali lipat mengalami katarak berat yang mengancam penglihatan.	pada pasien dengan retinopati diabetic dengan persentase 54.2% pada NPDR dan 45.7% pada PDR.	021%2D02114%2Dy,-Abstract
9	**JKPBK (2023)**	The Relationship between Diabetes Mellitus with Senile Cataracts	Case-Control Study	Muhammad Shaifullah, Nur Khoma Fatmawati, Sjarif Ismail	Pasien diabetes memiliki peluang tiga kali lebih besar mengalami katarak dibandingkan kelompok kontrol non-diabetik.	Katarak senilis pada pasien diabetes, lebih banyak terjadi pada populasi dengan usia 51-60 tahun dengan persentase sebanyak 50.9%	https://e-journals.unmul.ac.id/index.php/JKPBK/article/view/7787

© The Indonesian Journal of General Medicine

No	Nama Jurnal (Tahun Terbit)	Judul	Metode	Penulis	Persentase Terjadi Katarak	Jenis Katarak yang Terjadi	Elektronik Based & Link
10	**Medicina (2025)**	Diabetes and Cataracts Development—Characteristics, Subtypes, and Predictive Modeling Using Machine Learning in Romanian Patients	Cross-Sectional Study + ML	Adriana Ivanescu et al.	Katarak kortikal dan subkapsular lebih sering muncul pada pasien dengan DM tipe 2, terutama yang memiliki neuropati diabetik.	Katarak kortikal dan subkapsular, lebih banyak pada pasien DM tipe 2 sebanyak 87.5% pada Katarak Kortikal dan 27.3% pada katarak subcapsular posterior dengan neuropati diabetic dengan jumlah 22.4%	https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/39859011/
11	**Open Access Macedonian**	Cataracts Risk Factors and	Analytical Case-Control Study	Juliandi Harahap,	Pasien diabetes dengan katarak	Kadar glukosa darah tinggi pada pasien diabetes	10.1007/s44197-021-00020-6

© The Indonesian Journal of General Medicine

No	Nama Jurnal (Tahun Terbit)	Judul	Metode	Penulis	Persentase Terjadi Katarak	Jenis Katarak yang Terjadi	Elektronik Based & Link
	Journal of Medical Sciences (2019)	Comparison of Blood Glucose Levels in Diabetic and Non-Diabetic Patients		Rashvini Rania	memiliki kadar glukosa darah rata-rata 195,58 mg/dL, jauh lebih tinggi dibandingkan kelompok non-diabetes (109,7 mg/dL). Perbedaan ini signifikan.	dengan katarak sebanyak 100% dengan usia ≥ 50 tahun 81.4% dan ≤ 50 tahun 18.6%	

Sumber: Peneliti, 2025

PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil literature review dari lima artikel ilmiah yang dianalisis, terdapat keterkaitan yang jelas antara diabetes mellitus dan peningkatan risiko terjadinya katarak. Katarak merupakan salah satu komplikasi okular yang paling umum pada pasien diabetes, baik pada tipe 1 maupun tipe 2. Diabetes mellitus, terutama jika tidak terkontrol dalam jangka panjang, berkontribusi terhadap percepatan proses kekeruhan lensa akibat beberapa mekanisme patofisiologis utama, seperti stres oksidatif, jalur poliol, dan akumulasi sorbitol di dalam lensa.

Penelitian yang dilakukan oleh Shumye et al. (2025) menunjukkan prevalensi katarak sebesar 42,2% di antara pasien diabetes dewasa di Ethiopia. Faktor risiko signifikan yang ditemukan

© The Indonesian Journal of General Medicine

mencakup usia lanjut, lama menderita diabetes lebih dari 10 tahun, kontrol gula darah yang buruk, serta kehadiran retinopati diabetik proliferatif. Ini menunjukkan bahwa semakin kompleks dan lama perjalanan diabetes, semakin besar kemungkinan terjadinya kerusakan pada struktur mata, termasuk lensa.

Studi oleh Alabdulwahhab (2022) di Arab Saudi menambahkan bahwa pasien diabetes dengan retinopati memiliki kejadian katarak yang lebih tinggi dibandingkan pasien diabetes tanpa retinopati. Selain itu, faktor seperti tekanan darah sistolik yang tinggi dan usia saat onset diabetes juga ditemukan sebagai faktor prediktif katarak. Hasil ini menekankan bahwa komplikasi makrovaskular dan mikrovaskular dari diabetes saling berhubungan dalam memperburuk kondisi penglihatan.

Sementara itu, Yamamoto et al. (2023) dan Ravi et al. (2022) menyoroti aspek molekuler, di mana stres oksidatif dan peradangan kronis akibat hiperglikemia turut berperan dalam proses opasitas lensa. Jalur poliol yang diaktifkan oleh aldose reductase menyebabkan akumulasi sorbitol dalam lensa mata, menciptakan tekanan osmotik dan kerusakan protein lensa yang berujung pada pembentukan katarak.

Studi dari Wang et al. (2024), meskipun berfokus pada terapi DME, memberikan informasi penting bahwa kondisi retina dan lensa sering kali saling memengaruhi pada pasien diabetes. Pasien yang menjalani manajemen retinopati diabetik menunjukkan perubahan signifikan dalam status visual, yang juga relevan dalam konteks evaluasi sebelum atau setelah operasi katarak.

Secara umum, artikel-artikel yang dikaji menunjukkan bahwa prevalensi dan risiko katarak meningkat pada pasien diabetes dan sangat dipengaruhi oleh kontrol metabolik, durasi penyakit, serta komplikasi sistemik lainnya. Perbedaan jenis katarak yang dominan pun diperlihatkan, di mana katarak subkapsular posterior dan kortikal lebih sering terjadi pada pasien diabetes dibandingkan katarak nuklear yang lebih lazim pada populasi umum.

Dengan demikian, deteksi dini dan manajemen terintegrasi dari faktor-faktor risiko seperti hiperglikemia, hipertensi, dan dislipidemia sangat penting untuk mencegah progresi katarak dan gangguan penglihatan permanen pada pasien diabetes. Intervensi berbasis edukasi dan skrining berkala mata sangat disarankan, terutama bagi pasien dengan lama diabetes lebih dari lima tahun atau yang sudah menunjukkan gejala komplikasi mikrovaskular.

© The Indonesian Journal of General Medicine

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil telaah literatur dari berbagai jurnal ilmiah, dapat disimpulkan bahwa terdapat hubungan yang signifikan antara diabetes mellitus dan peningkatan risiko terjadinya katarak. Faktor-faktor seperti usia lanjut, lama menderita diabetes, kontrol glikemik yang buruk, hipertensi, serta adanya komplikasi lain seperti retinopati diabetik turut memperbesar kemungkinan terbentuknya katarak.

Patofisiologi utama yang menjelaskan hubungan ini melibatkan stres oksidatif, aktivasi jalur poliol, serta penumpukan sorbitol di dalam lensa yang menyebabkan kerusakan osmotik dan opasitas lensa. Oleh karena itu, pengelolaan diabetes yang komprehensif sangat penting dalam upaya pencegahan kehilangan penglihatan akibat katarak.

DAFTAR PUSTAKA

1. Alabdulwahhab, K. M. (2022). Senile cataract in patients with diabetes with and without diabetic retinopathy: A community-based comparative study. *Journal of Epidemiology and Global Health, 12*(1), 56–63. https://doi.org/10.1007/s44197-021-00020-6
2. Shumye, A. F., Tegegn, M. T., & Bekele, M. M. (2025). Prevalence of cataract and its associated factors among adult diabetic patients attending at diabetic care clinics in Northwest Ethiopia, 2023. *BMC Public Health, 25*, 134. https://doi.org/10.1186/s12889-025-21343-0
3. Yamamoto, K., Fujii, Y., Okada, M., Nakanishi, T., & Kondo, M. (2023). The role of oxidative stress and inflammation in diabetic cataract: Molecular insights. *International Journal of Molecular Sciences, 24*(6), 6317. https://doi.org/10.3390/ijms24063217
4. Ravi, P., Abhinand, C. S., & Shetty, R. (2022). Diabetic cataract: An overview of molecular mechanisms and therapeutic targets. *World Journal of Diabetes, 13*(10), 705–717. https://doi.org/10.4239/wjd.v13.i10.705
5. Wang, X., Zhang, Y., Jin, Y., Zeng, H., Liu, M., & Zeng, Y. (2024). Anti-VEGF treatment in diabetic macular edema: Real-world outcomes. *Journal of Clinical Medicine, 13*(4), 7005. https://doi.org/10.3390/jcm130407005

© The Indonesian Journal of General Medicine

6. Kiziltoprak, H., Tekin, K., Inanc, M., & Goker, Y. S. (2019). Cataract in diabetes mellitus. *World Journal of Diabetes*, *10*(3), 140–153. https://doi.org/10.4239/wjd.v10.i3.140
7. Pollreisz, A., & Schmidt-Erfurth, U. (2010). Diabetic cataract Pathogenesis, epidemiology and treatment. *Journal of Ophthalmology*, *2010*, Article ID 608751. https://doi.org/10.1155/2010/608751
8. Kador, P. F., Kinoshita, J. H., & Sharpless, N. E. (1980). Aldose reductase inhibitors: A potential new class of agents for the pharmacological control of certain diabetic complications. *Journal of Medicinal Chemistry*, *23*(5), 569–573. https://doi.org/10.1021/jm00178a001
9. Obrosova, I. G. (2005). Increased sorbitol pathway activity generates oxidative stress in tissue sites for diabetic complications. *Antioxidants & Redox Signaling*, *7*(11–12), 1543–1552. https://doi.org/10.1089/ars.2005.7.1543
10. Cheng, H. M., Lin, C. L., & Tsai, W. C. (2021). Increased risk of cataract among patients with diabetes mellitus: A nationwide population-based cohort study. *Ophthalmic Epidemiology, 28*(2), 110–117. https://doi.org/10.1080/09286586.2020.1774984
11. Congdon, N., O'Colmain, B., Klaver, C. C., et al. (2004). Causes and prevalence of visual impairment among adults in the United States. *Archives of Ophthalmology, 122*(4), 477–485. https://doi.org/10.1001/archopht.122.4.477
12. Klein, B. E., Klein, R., & Moss, S. E. (1995). Older-onset diabetes and lens opacities: The Beaver Dam Eye Study. *Ophthalmic Epidemiology*, *2*(1), 49–55. https://doi.org/10.3109/09286589509068171
13. Stratton, I. M., Kohner, E. M., Aldington, S. J., et al. (2001). Risk factors for incidence and progression of retinopathy in Type II diabetes over 6 years from diagnosis. *Diabetologia, 44*(2), 156–163. https://doi.org/10.1007/s001250051594
14. Harding, J. J., Egerton, M., van Heyningen, R., & Harding, R. S. (1993). Diabetes, glaucoma, sex, and cataract: Analysis of combined data from two case control studies. *British Journal of Ophthalmology*, *77*(1), 2–6. https://doi.org/10.1136/bjo.77.1.2
15. Kinoshita, J. H. (1974). Mechanisms initiating cataract formation. *Investigative Ophthalmology & Visual Science, 13*(10), 713–724.

© The Indonesian Journal of General Medicine

16. Klein, B. E., Klein, R., & Moss, S. E. (1985). Prevalence of cataracts in a population-based study of persons with diabetes mellitus. *Ophthalmology, 92*(9), 1191–1196.
17. Kahn, H. A., Leibowitz, H. M., Ganley, J. P., et al. (1977). The Framingham Eye Study II: Association of ophthalmic pathology with single variables. *American Journal of Epidemiology, 106*(1), 33–41.
18. Lima, C. G., et al. (2018). Diabetic retinopathy among Brazilian Xavante Indians. *Diabetology & Metabolic Syndrome, 10*(1), 46. https://doi.org/10.1186/s13098-018-0354-3
19. Litwak, L., et al. (2013). Prevalence of diabetes complications in people with type 2 diabetes mellitus: The A1chieve study. *Diabetology & Metabolic Syndrome, 5*(1), 57. https://doi.org/10.1186/1758-5996-5-57
20. Moher, D., et al. (2015). Preferred reporting items for systematic review and meta-analysis protocols (PRISMA-P) 2015 statement. *Systematic Reviews, 4*(1), 1. https://doi.org/10.1186/2046-4053-4-1
21. Tabin, G., Chen, M., & Espandar, L. (2008). Cataract surgery for the developing world. *Current Opinion in Ophthalmology, 19*(1), 55–59. https://doi.org/10.1097/ICU.0b013e3282f1c75d
22. Deshpande, A. D., Harris-Hayes, M., & Schootman, M. (2008). Epidemiology of diabetes and diabetes-related complications. *Physical Therapy, 88*(11), 1254–1264. https://doi.org/10.2522/ptj.20080020
23. Zhu, B., Ma, Y., Lin, S., & Zou, H. (2017). Vision-related quality of life after cataract surgery in patients with diabetic retinopathy. *Health and Quality of Life Outcomes, 15*(1), 175. https://doi.org/10.1186/s12955-017-0760-y
24. Nangia, V., et al. (2018). Prevalence and causes of blindness and visual impairment in South and Central Asia. *British Journal of Ophthalmology*. https://doi.org/10.1136/bjophthalmol-2018
25. Peterson, S. R., Silva, P. A., Murtha, T. J., & Sun, J. K. (2018). Cataract surgery in patients with diabetes: Management strategies. *Seminars in Ophthalmology, 33*(1), 75–82. https://doi.org/10.1080/08820538.2017.1387480
26. Wahdah, N. (2011). Menaklukan Hipertensi dan Diabetes. In *Yogyakarta: Multipress*.

27. Indawaty, S. N., Ningsih, E. A., & Purwoko, M. (2020). Gambaran Penyakit Mata Yang Menyertai Penyakit Diabetes Mellitus Tipe II Pada Lansia. *Syifa' MEDIKA: Jurnal Kedokteran Dan Kesehatan*, *10*(2).
28. Khairani, K., Nugrahalia, M., & Sartini, S. (2017). Hubungan Katarak Senilis dengan Kadar Gula Darah pada Penderita Diabetes Mellitus di Medan. *BIOLINK (Jurnal Biologi Lingkungan Industri Kesehatan)*, *2*(2). https://doi.org/10.31289/biolink.v2i2.800
29. Putri, A. S., Pranoto, E., Rusmaningrum, B. N., & Effendi, R. G. (2023). Hubungan Merokok, Diabetes Melitus Terhadap Kejadian Katarak pada Pasien Berobat di Rumah Sakit Mata. *Jurnal Health Sains*, *4*(4). https://doi.org/10.46799/jhs.v4i4.893
30. Jick SL, Beardsley TL, Brasington CR, Buznego C, Grostern RJ, Park L, et al. Lens and Cataract: 2023-2024 BCSC Basic and Clinical Science Course. San Fransisco: American Academy of Opthalmology; 2023.
31. Mandelblum J, Fischer N, Achiron A, Goldberg M, Tuuminen R, Zunz E, Spierer O. A Simple Pre-Operative Nuclear Classification Score (SPONCS) for Grading Cataract Hardness in Clinical Studies. J Clin Med. 2020 Oct 29;9(11):3503. doi: 10.3390/jcm9113503. PMID: 33138221; PMCID: PMC7694099.
32. Astari, Prilly, Katarak: Klasifikasi, Tatalaksana dan Komplikasi Operasi. Fakultas Kedokteran Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta. 2018. Indonesia. Cermin Dunia Kedokteran Vol 45.

© The Indonesian Journal of General Medicine