

ARTIKEL PENELITIAN

HUBUNGAN KEJADIAN KATARAK DENGAN DIABETES MELITUS TIPE 2 DI
RSUD DR. H. CHASAN BOESOIRIE

(THE RELATIONSHIP BETWEEN CATARACT INCIDENCE WITH TYPE 2
DIABETES MELLITUS IN RSUD DR. H. CHASAN BOESOIRIE)

Rizka Maulany Abdullah¹, Yetrina², Liasari Armaiin³

¹Program Studi Dokter, Fakultas Kedokteran Universitas Khairun, Ternate, Indonesia

²Departemen Ilmu Kesehatan Mata, Fakultas Kedokteran, Universitas Khairun, Ternate,
Indonesia

³Departemen Ilmu Kesehatan Masyarakat, Fakultas Kedokteran, Universitas Khairun,
Ternate, Indonesia

Email korespondensi: liasarmaijn@yahoo.co.id

ABSTRAK

Katarak merupakan penyebab utama kebutaan di Indonesia sebesar 77,7%. Katarak juga merupakan penyebab gangguan penglihatan paling sering pada pasien Diabetes Melitus tipe 2 (DM tipe 2), karena enzim Aldose Reduktase (AR) mengkatalisis reduksi glukosa menjadi sorbitol. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui hubungan kejadian katarak dengan DM tipe 2 di RSUD Dr. H. Chasan Boesoirie Ternate. Jenis penelitian ini adalah deskriptif analitik dengan rancangan *case control study hospital based*, di RSUD Dr. H. Chasan Boesoirie Ternate. Sampel pada penelitian ini terbagi dalam 37 kasus dan 37 kontrol, diambil menggunakan teknik *simple random sampling*, dan dilakukan uji analisis *chi-square* dan *odds ratio*. Hasil penelitian didapatkan frekuensi kejadian katarak yang menderita DM tipe 2 sebesar 31 pasien (62%) yang terbanyak pada usia > 45 tahun jenis kelamin perempuan. Terdapat hubungan kejadian katarak dengan DM tipe 2 dengan nilai *p-value* 0,000, dan penderita DM tipe 2 beresiko 6,5 kali lebih besar untuk terjadi katarak dibandingkan dengan pasien yang tidak menderita DM tipe 2.

Kata kunci : Diabetes Melitus Tipe 2, Katarak, RSUD Dr. H. Chasan Boesoirie Ternate

ABSTRACT

Cataracts was the main cause of blindness in Indonesia, amount 77,7%. Cataract was the most common caused of visual impairment in patients with type 2 Diabetes Mellitus (type 2 DM), as the enzyme Aldose Reductase (AR) catalyzes the reduction of glucose to sorbitol. This study aims to know the relationship between the incidence of cataract with type 2 DM at RSUD Dr. H. Chasan Boesoirie Ternate. This research was an descriptive analytic with case control study hospital based design, at RSUD Dr. H. Chasan Boesoirie Ternate. The sample in this study was divided of 37 cases and 37 controls, were taken by simple random sampling and used Chisquare and Odds Ratio analysis. The result showed frequency of cataract incidence with type 2 DM was 31 patients (62%) with the highest age > 45 years and female gender. The result showed

that there was a relationship between cataract incidence and type 2 DM (p value = 0,000), and patients with type 2 DM had a 6,5 times greater risk of cataracts compared to non-diabetic patients.

Keywords: Cataract, RSUD Dr. H. Chasan Boesoirie Ternate, Type 2 Diabetes Mellitus

PENDAHULUAN

Katarak merupakan penyakit sistemik yang menyebabkan lensa mata menjadi keruh akibat akumulasi serat protein dalam lensa mata. Katarak adalah suatu kondisi lensa mata yang biasanya bening dan transparan menjadi keruh.¹ Hampir 51% dari semua penyebab kebutaan di seluruh dunia disebabkan oleh katarak, hal ini menjadi sebuah masalah kesehatan dan penyebab kebutaan yang signifikan. Asia Tenggara yang memiliki total populasi penduduk sekitar 593 juta jiwa didapati sekitar 283 juta orang dengan penyakit katarak dan menjadi penyebab utama kebutaan di Asia Tenggara.²

Katarak merupakan penyebab utama kebutaan di Indonesia sebesar 77,7%. Prevalensi kebutaan akibat katarak pada penduduk umur 50 tahun ke atas di Indonesia sebesar 1,9%.³ Menurut data dari (Riskesdas 2013) Sulawesi Utara memiliki prevalensi katarak tertinggi (3,7%), diikuti oleh Jambi (2,8%), kemudian Bali (2,7%), dan Maluku Utara (2,3%). DKI Jakarta memiliki prevalensi katarak terendah (0,9%), dan Sulawesi Barat (1,1%).⁴ Meskipun penyakit ini memiliki penyebab multifaktorial, akan tetapi proses penuaan

atau usia lanjut yang menjadi penyebab utama. Selain itu penyakit sistemik seperti diabetes melitus juga dapat menyebabkan terjadinya katarak.⁵ Berdasarkan data Riskesdas tahun 2018, prevalensi DM tertinggi di Indonesia berada di Provinsi DKI Jakarta (2,6%), diikuti oleh DI Yogyakarta (2,4%), Kalimantan Timur dan Sulawesi Utara (2,3%), serta Jawa Timur (2%).⁶ Prevalensi DM di Provinsi Maluku Utara sebanyak 1%, dan di Kota Ternate terdapat prevalensi DM tertinggi kedua dengan persentase 1,93% setelah Kota Tidore Kepulauan dengan persentase 2,05%.⁷

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Sativa, penderita DM dengan usia di bawah 65 tahun lebih berisiko terjadi katarak 3 sampai 4 kali dibandingkan dengan penderita usia diatas 65 tahun terjadi 2 kali lebih sering.⁸ Penderita DM memiliki risiko 7,5 kali lebih tinggi terkena katarak dibandingkan dengan yang tidak mengidap DM. Hal ini berdasarkan penelitian yang dilakukan di Puskesmas Tanjung Harapan, Kecamatan Marga Tiga, Kabupaten Lampung Timur.¹ Berdasarkan paparan masalah di atas, oleh karena

tingginya kejadian katarak dan tingginya prevalensi DM di Maluku Utara khususnya Kota Ternate, oleh karena itu, peneliti merasa perlu dilakukan penelitian tentang hubungan kejadian katarak dengan DM tipe 2 di RSUD Dr. H. Chasan Boesoirie Ternate. Selain itu, belum pernah ada penelitian mengenai hal ini di Maluku Utara.

BAHAN DAN METODE

Jenis penelitian yang dilakukan dalam penelitian ini adalah deskriptif analitik dengan rancangan *case control study hospital based*. Penelitian ini dilakukan di Rumah Sakit Umum Dr. H. Chasan Boesoirie Ternate pada bulan Desember 2022 sampai Januari 2023.

Pengambilan sampel dilakukan dengan cara *simple random sampling* dari data rekam medis pasien mata yang menjalani pemeriksaan rawat jalan di poliklinik mata RSUD Dr. H. Chasan Boesoirie Ternate. Sampel diambil berdasarkan jumlah minimal sampel yaitu sebanyak 74 pasien dibagi dalam 37 kasus dan 37 kontrol pada data rekam medik pasien mata yang melakukan pemeriksaan rawat jalan di poliklinik mata RSUD Dr. H. Chasan Boesoirie Ternate dan disesuaikan dengan kriteria inklusi dan eksklusi, kemudian diolah menggunakan program statistik komputer (IBM SPSS *Statistic*) dilakukan analisis univariat, yaitu untuk mendeskripsikan karakteristik tiap-tiap

variabel dan analisis bivariat untuk mengetahui hubungan antara variabel terikat dan variabel bebas. Setelah itu, dilakukan menggunakan uji statistik *chi-square* untuk melihat hubungan antara dua variabel tersebut, dan dilakukan uji *odds ratio* untuk melihat besar risiko yang ditimbulkan dari kedua variabel tersebut.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Dalam penelitian ini, data dikumpulkan dari rekam medis pada bulan Desember 2022 hingga Januari 2023, di RSUD Dr. H. Chasan Boesoirie Ternate. Diperoleh populasi pasien mata sebanyak 150 orang dari 80 orang yang menderita katarak dan 70 orang yang menderita penyakit mata selain katarak. Kemudian sampel diambil berdasarkan rancangan penelitian *case control* dengan teknik *simple random sampling* didapatkan perbandingan 1:1 yaitu 50 orang dengan katarak berperan sebagai kasus, dan 50 pasien dengan penyakit mata selain katarak sebagai kontrol.

Berdasarkan analisis univariat didapatkan hasil penelitian bahwa pasien katarak yang memiliki riwayat DM lebih banyak yakni 31 pasien (62%) dibandingkan dengan orang yang menderita katarak yang tidak pernah mengalami DM berjumlah 19 pasien (38%). Kemudian didapatkan hasil bahwa pasien katarak yang menderita DM paling banyak berada pada kelompok usia di atas 45 tahun dengan

jumlah 20 pasien (64,5%) dan usia < 45 tahun total 11 pasien (35,5%), serta pasien katarak yang menderita DM lebih banyak pada pasien perempuan dengan jumlah 16 pasien (51,6%) dan laki-laki 15 pasien (48,4%). Hal ini dapat dilihat pada Tabel 1.

Berdasarkan hasil analisis bivariat hubungan kejadian katarak dengan penyakit DM menunjukkan bahwa pada kelompok kasus terdapat 31 pasien katarak (75,6%) yang menderita DM dari 50 subyek penelitian, dan 19 pasien katarak (32,2%) yang tidak menderita DM dari 50 subyek penelitian. Pada kelompok kontrol terdapat 10 pasien tidak katarak (24,4%) yang menderita DM dari 50 subyek penelitian

dan 40 pasien tidak katarak (67,8%) tidak menderita DM dari 50 subyek penelitian. Analisis data dilakukan dengan uji *chi-square* dan *odds ratio*, diperoleh nilai p 0,000 hal ini berarti nilai $p < 0,005$ sehingga H_0 ditolak dan H_a diterima. Nilai *odds ratio* (95% CI) adalah 6,526, *odds ratio* digunakan untuk mengetahui besar risiko kejadian katarak pada penyakit DM tipe 2. Data penelitian ini menunjukkan adanya hubungan signifikan antara kejadian katarak dengan DM tipe 2, di mana pasien DM memiliki peluang 6,5 kali lebih besar terjadi pembentukan katarak dibandingkan dengan penderita tanpa DM.

Tabel 1 Karakteristik frekuensi kejadian katarak yang menderita DM Tipe 2 berdasarkan usia dan jenis kelamin

Karakteristik	N	Katarak DM	
		(%)	Mean
1. Riwayat DM			
DM	31	62%	1,38
Tidak DM	19	38%	
2. Usia			
< 45 tahun	11	35,5%	1,65
> 45 tahun	20	64,5%	
3. Jenis Kelamin			
Laki-laki	15	48,4%	1,52
Perempuan	16	51,6%	

Tabel 2 Hubungan kejadian katarak dengan DM Tipe 2

Riwayat DM	Penyakit Mata				Jumlah	P-value	OR (95% CI)
	Katarak Kasus (+)		Tidak Katarak Kontrol (-)				
	N	(%)	N	(%)			
DM	31	75,6%	10	24,4%	41	0,000	6,526
Tidak DM	19	32,2%	40	67,8%	59		
Total	50	107,8%	50	92,2%	100		

Berdasarkan data yang di ambil didapatkan pasien katarak sebanyak 50 orang. Diantara 50 orang tersebut, didapatkan frekuensi kejadian katarak yang menderita DM tipe 2 lebih banyak yaitu sebesar 31 pasien, sedangkan pasien katarak yang tidak menderita DM hanya berjumlah 19 pasien. Hasil penelitian ini sejalan dengan Handini dkk menggunakan analisis univariat. Ditemukan bahwa 38 responden (54,3%) menderita diabetes dengan katarak dibandingkan dengan responden yang tanpa DM disertai katarak hanya berjumlah 32 orang (45,7%).⁹

Hasil penelitian karakteristik pasien katarak yang menderita diabetes melitus tipe 2 berdasarkan usia didapatkan jumlah sebanyak 31 orang, pada usia > 45 tahun pasien katarak menderita diabetes melitus paling banyak yang berjumlah 20 orang. Hal ini sejalan dengan hasil penelitian yang dilakukan oleh Handini dkk dengan judul “Analisis Faktor Risiko yang Berhubungan dengan Kejadian Katarak Senilis Di RSU Bahteramas Tahun 2016”. Penelitian yang dilakukan dengan jumlah sampel 70 katarak dan 70 tidak katarak didapatkan bahwa kejadian katarak pada penderita diabetes melitus terbanyak pada usia \geq 45 tahun dengan jumlah 59 orang (84,3%).⁹ Secara teori, faktor usia yang lebih tua menjadi penyebab utama dalam pembentukan katarak karena akumulasi stres oksidatif pada protein lensa selama bertahun-tahun

yang menyebabkan lensa semakin keruh.¹⁰ Namun, perkembangan katarak pada pasien DM akan terjadi lebih awal pada usia 45-54 tahun, hal ini disebabkan karena durasi menderita diabetes yang lebih lama dan kontrol metabolisme yang tidak baik.^{11,12}

Hasil penelitian karakteristik pasien katarak yang menderita DM tipe 2 berdasarkan jenis kelamin didapatkan hasil tidak berbanding jauh antara jenis kelamin perempuan dan laki-laki, namun perempuan lebih banyak yaitu 16 pasien katarak dengan DM tipe 2, kemudian diikuti jenis kelamin laki-laki berjumlah 15 orang. Hasil penelitian ini selaras dengan hasil penelitian yang dilakukan oleh Feriyani dan Syarifah Nora Andriaty, jumlah sampel yang didapatkan sebanyak 11 orang yang memenuhi kriteria dan ditemukan perempuan sebanyak 8 pasien katarak yang menderita DM dibandingkan dengan laki-laki yang berjumlah 3 pasien.¹³ Peran hormon estrogen dalam melindungi lensa dari stress oksidatif sangat penting, namun pasca menopause akan terjadi penurunan hormon estrogen yang akan meningkatkan risiko pembentukan katarak.¹⁴ Namun hasil penelitian ini tidak selaras dengan penelitian yang dilakukan oleh Harahap dan Rania yang menggunakan metode *case control*. Hasil penelitian ini didapatkan pada kelompok kasus, pasien diabetes dengan katarak paling banyak pada laki-laki 40 (57,1%) dibandingkan dengan

perempuan 30 (42,9%). Kemudian pada kelompok kontrol, pasien tanpa DM dengan katarak paling banyak pada laki-laki 37 (52,9%) dibandingkan dengan perempuan 33 (47,1%). Hasil penelitian kasus kontrol terdapat jumlah laki-laki lebih banyak yang menderita katarak baik pada pasien DM maupun tanpa DM, hal ini kemungkinan terjadi karena kebiasaan merokok pada laki-laki, akibat radikal bebas dari asap rokok secara langsung dapat melemahkan protein lensa dan sel membran, sehingga dapat menyebabkan penurunan kadar antioksidan yang bersirkulasi mengakibatkan risiko terjadinya katarak lebih tinggi.^{15,16} Selain itu, kandungan tembakau pada rokok mengandung logam berat, yaitu tembaga, kadmium, dan timbal, yang terakumulasi di dalam lensa dan menyebabkan kerusakan secara langsung pada lensa. Aldehida dan isosianat dari sianida dapat mengubah protein lensa, sehingga terbentuk katarak akibat kekeruhan pada lensa.¹⁷

Data yang didapatkan dari rekam medik RSUD Dr. H. Chasan Boesoirie Ternate tahun 2021 dibagi menjadi kelompok kasus (katarak) dengan jumlah sampel 50 dan kontrol (tidak katarak) dengan jumlah sampel 50. Hasil penelitian didapatkan bahwa pada kelompok kasus penyakit mata katarak yang menderita DM sebanyak 31 orang (75,6%) dibandingkan dengan penyakit mata katarak yang tidak menderita DM berjumlah 19 (32,2%).

Sedangkan pada kelompok kontrol penyakit mata selain katarak yang menderita DM lebih sedikit, yaitu 10 orang (24,4%) dibandingkan dengan penyakit mata selain katarak yang tidak menderita DM sebanyak 40 orang (67,8%). Hasil uji statistik menggunakan uji *chi-square* didapatkan nilai *p-value*, yaitu 0,000 ($p < 0,005$). Hal ini menunjukkan bahwa terdapat hubungan yang bermakna antara kejadian katarak dengan DM tipe 2 di RSUD Dr. H. Chasan Boesoirie Ternate. Kemudian didapatkan nilai *odds ratio* (OR 95% CI) 6,526, hal ini menunjukkan bahwa orang yang menderita DM tipe 2 akan berisiko 6,5 kali lebih besar untuk terjadinya katarak dibandingkan dengan orang yang tidak menderita DM tipe 2. Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Amaliah dan Febriza didapatkan 25 pasien katarak (67,6%) yang menderita DM, kemudian 12 pasien katarak (32,4%) yang tidak menderita DM. Terdapat 9 pasien tanpa katarak (24,3%) yang menderita DM, dan 28 pasien tanpa katarak (75,5%) yang tidak menderita DM. Berdasarkan data dari Balai Kesehatan Mata Masyarakat (BKMM) Makassar dilakukan uji statistik *chisquare* didapatkan *p-value* 0,002 yang berarti H_0 ditolak dan H_a diterima. Hasil ini menunjukkan bahwa terdapat hubungan yang bermakna antara DM dengan kejadian katarak pada tahun 2016. Selain itu, nilai OR (95% CI) 4,563, hal ini berarti penderita

DM memiliki kemungkinan 4 kali untuk mengalami katarak dibandingkan dengan pasien yang tidak memiliki riwayat DM.¹⁸ Penelitian yang sama oleh Harun, tentang pengaruh diabetes, hipertensi dan merokok dengan kejadian katarak diperoleh hasil bahwa terdapat hubungan yang signifikan antara diabetes terhadap kejadian katarak, dan pasien DM berisiko 4,7 kali untuk menderita katarak.¹⁹

Penelitian meta analisis oleh Li, Wan dan Zhao, menyatakan bahwa katarak adalah penyebab utama kebutaan di seluruh dunia, dan Sebagian diakibatkan oleh diabetes. Meta analisis yang dilakukan dengan jumlah subjek sebesar 20.837 subjek menunjukkan risiko katarak meningkat pada pasien diabetes melitus tipe 2 di bandingkan dengan pasien non-diabetes. Dilaporkan bahwa katarak adalah salah satu komplikasi DM pada mata dan hingga 20% dari semua prosedur katarak dilakukan untuk pasien diabetes.²⁰

Penelitian yang dilakukan oleh Becker dkk “*Cataract in Patients with diabetes mellitus-incidence rates in the UK and risk factor*” menunjukkan hasil *incidence rates* (IR) katarak 20,4 (95% CI 19,8 – 20,9) pada 1000 orang dengan DM dan 10,8 (95% CI 10,5 – 11,2) pada 1000 populasi umum. Kemudian risiko katarak pada pasien DM meningkat dengan durasi menderita DM (OR 5,14 95% CI 4,19 -6,30), ini akan meningkat pada durasi menderita DM ≥ 10

tahun.¹¹

Aldose Reduktase (AR), suatu enzim yang mengkatalisis konversi glukosa menjadi sorbitol melalui jalur poliol, penyebab katarak pada pasien DM. Pasien DM akan memproduksi sorbitol lebih cepat. Peningkatan penumpukan sorbitol dapat berdampak pada hiperosmotik yang menghasilkan infus cairan masuk ke dalam sel sehingga menyebabkan pencairan serat lensa dan mengakibatkan pembentukan lensa menjadi keruh.¹²

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang dilaksanakan pada Desember 2022 sampai Januari 2023 di RSUD Dr. H. Chasan Boesoirie Ternate tentang hubungan kejadian katarak dengan DM tipe 2, dapat disimpulkan bahwa frekuensi kejadian katarak yang menderita DM sebanyak 31 orang (62%) di antara 50 pasien katarak, dan terdapat usia terbanyak pasien katarak yang menderita DM tipe 2 pada usia > 45 tahun sebanyak 20 orang (64,5%) serta pasien katarak jenis kelamin perempuan paling banyak yang menderita DM tipe 2, yaitu 16 orang (51,6%). Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat hubungan antara kejadian katarak dengan DM tipe 2 dengan uji *Chisquare* diperoleh nilai *p-value* 0,000 ($p < 0,005$). Penderita DM tipe 2 berisiko untuk menderita katarak sebesar 6,5 kali lebih cepat daripada pasien tanpa DM tipe 2.

KONFLIK KEPENTINGAN

Dalam melakukan penelitian maupun penulisan artikel ilmiah ini, tidak terdapat konflik kepentingan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Dengan selesainya penelitian ini, penulis menyampaikan terima kasih kepada semua pihak yang telah memberikan dukungan dan masukan selama proses penelitian, sehingga penelitian ini dapat terlaksana dengan baik.

DAFTAR PUSTAKA

1. Gapopin A. Hubungan Kejadian Katarak Dengan Diabetes Melitus Di Puskesmas Tanjung Harapan, Marga Tiga, Lampung Timur. *Jurnal Mata Optik* [Internet]. 2022 [cited 2024 Aug 13];3(2). Available from: <https://arogapopin.ac.id/journal/index.php/mataoptik/article/view/86>
2. Das T. Blindness and Visual Impairment Profile and Rapid Assessment of Avoidable Blindness in South East Asia: Analysis of New Data. 2017 APAO Holmes Lecture. *Asia-Pacific Journal of Ophthalmology* [Internet]. 2018 [cited 2024 Aug 13];7(5):312–5. Available from: www.apjo.org
3. Kemenkes. Infodatin Situasi Gangguan Penglihatan. Kementrian Kesehatan RI Pusat Data dan Informasi. 2018. 1–11 p.
4. Riskesdas. Riset Kesehatan Dasar. Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan Kementerian Kesehatan RI; 2013. 231–242 p.
5. Widyawati S. Buku Ajar Oftalmologi FK UI. 1st ed. Jakarta: Universitas Indonesia; 2020. 195–200 p.
6. Riskesdas. Laporan Nasional. Kementerian Kesehatan RI. 2018.
7. Riskesdas. Laporan Provinsi Maluku Utara Riskesdas 2018. Dinas Kesehatan Maluku Utara. 2018. 117.
8. Sativa AR. Mekanisme Diabetes Melitus Tipe 2 Dalam Meningkatkan Risiko Penyakit Katarak. *Jurnal Ilmu Kedokteran dan Kesehatan* [Internet]. 2019 [cited 2024 Aug 13];6(2):160–5. Available from: <http://www.ejurnalmalahayati.ac.id/index.php/kesehatan/article/view/2212>
9. Hadini MA, Eso A, Wicaksono S. Analisis Faktor Risiko yang Berhubungan dengan Kejadian Katarak Senilis Di RSUD Bahteramas Tahun 2016. *Jurnal Kesehatan* [Internet]. 2016 [cited 2024 Aug 13];3(2):256–67. Available from: <https://core.ac.uk/download/pdf/297660229.pdf>
10. Hugosson M, Ekström C. Prevalence and risk factors for age-related cataract in Sweden. *Ups J Med Sci* [Internet]. 2020 [cited 2024 Aug 13];125(4):311–5. Available from:

- <https://doi.org/10.1080/03009734.2020.1802375>
11. Becker C, Schneider C, Aballea S, Bailey C, Bourne R, Jick S, et al. Cataract in patients with diabetes mellitus - Incidence rates in the UK and risk factors. *Eye (Basingstoke)* [Internet]. 2018 [cited 2024 Aug 13];32(6):1028–35. Available from: <http://dx.doi.org/10.1038/s41433-017-0003-1>
 12. Kiziltoprak H, Tekin K, Inanc M, Goker YS. Cataract in diabetes mellitus. *World J Diabetes* [Internet]. 2019 [cited 2024 Aug 13];10(3):140–53. Available from: <https://www.wjgnet.com/1948-9358/full/v10/i3/140.htm>
 13. Feriyani SNA. Prevalensi Penderita Katarak Pada Diabetes Mellitus Tipe 2 Di Rumah Sakit Umum Meuraxa Banda Aceh Tahun 2016. *Sains Riset* [Internet]. 2021 [cited 2024 Aug 13];11(2):253–9. Available from: <http://journal.unigha.ac.id/index.php/JSR>
 14. Alabdulwahhab KM. Senile Cataract in Patients with Diabetes with and Without Diabetic Retinopathy : A Community - Based Comparative Study. *J Epidemiol Glob Health* [Internet]. 2022 [cited 2024 Aug 13];12(1):56–63. Available from: <https://doi.org/10.1007/s44197-021-00020-6>
 15. Harahap J, Rania R. Cataracts risk factors and comparison of blood glucose levels in diabetic and non-diabetic patients towards the occurrence of cataracts. *Open Access Maced J Med Sci* [Internet]. 2019 [cited 2024 Aug 13];7(20):3359–62. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6980819/pdf/OAMJMS-7-3359.pdf>
 16. Han X, Wu C, Yan X, Keel S, Shang X, Zhang L, et al. Are smoking intensity and cessation related to cataract surgical risk in diabetic patients? Findings from the 45 and Up Study. *Eye (Basingstoke)* [Internet]. 2020 [cited 2024 Aug 13];34(2):383–91. Available from: <https://doi.org/10.1038/s41433-019-0550-8>
 17. Lumunon GN, Kartadinata E. Hubungan antara merokok dan katarak pada usia 45-59 tahun. *Jurnal Biomedika dan Kesehatan* [Internet]. 2020 [cited 2024 Aug 13];3(3):126–30. Available from: <https://jbiomedkes.org/index.php/jbk/article/view/141>
 18. Amaliah AN. The Relations Between Diabetes Melitus Type 2 On The Incidence Cataract In Balai Kesehatan Mata Makassar. *Magna*

- medika [Internet]. 2016 [cited 2024 Aug 13];6(1):99–106. Available from: <https://jurnal.unimus.ac.id/index.php/APKKM/article/view/5114/4504>
19. Harun HM, Abdullah Z, Salmah U. Pengaruh Diabetes, Hipertensi, Merokok dengan Kejadian Katarak di Balai Kesehatan Mata Makassar. *Jurnal Kesehatan Vokasional* [Internet]. 2020 [cited 2024 Aug 13];5(1):45. Available from: <https://jurnal.ugm.ac.id/jkesvo/article/view/52528>
20. Li L, Wan XH, Zhao GH. Meta-analysis of the risk of cataract in type 2 diabetes. *BMC Ophthalmol*. 2014 Jul 24;14(1).