

HUBUNGAN USIA DENGAN KEJADIAN EDEMA KORNEA PASCA OPERASI FAKOEMULSIFIKASI STUDI OBSERVASIONAL DI SULTAN AGUNG EYE CENTER (SEC)

Alteriana Mydriati Sita Pritisari^{1*}, Nika Belarinatasari², Pramesti Noviasari³

Bagian Ilmu Kesehatan Mata Fakultas Kedokteran Universitas Islam Sultan Agung Semarang¹, Bagian Ilmu Kesehatan Mata Fakultas Kedokteran Universitas Islam Sultan Agung Semarang², Fakultas Kedokteran Universitas Islam Sultan Agung Semarang³

*Corresponding Author : sitapritisari@unissula.ac.id

ABSTRAK

Edema kornea merupakan peradangan stroma yang disebabkan oleh kehilangan sel endotel dan biasanya merupakan komplikasi pasca operasi katarak. Kondisi ini juga dapat terjadi pada lansia dimana semakin tua seseorang, maka semakin menurun fungsi dari sel endotel kornea yang dapat mempengaruhi terjadinya edema. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui hubungan usia dengan kejadian edema kornea pasca operasi fakoemulsifikasi di Sultan Agung Eye Center (SEC). terdiri dari latar belakang, masalah utama, dan tujuan penelitian. Metode penelitian ini menggunakan desain analitik observasional dengan rancangan cross- sectional. Populasi dalam penelitian ini adalah pasien katarak senilis imatur yang menjalani operasi fakoemulsifikasi sedangkan untuk populasi terjangkau adalah pasien laki-laki yang mengalami kondisi sama namun berada di tahun 2022-2023. Sampel dalam penelitian ini ditentukan dengan menggunakan rumus Lemeshow sehingga didapatkan sebanyak 37 orang pasien katarak yang menjalani operasi fakoemulsifikasi. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa mayoritas rata-rata usia pasien yang mengalami edema kornea di SEC adalah diatas 60 tahun (58,1%) dan pasien yang mengalami edema kornea pasca operasi fakoemulsifikasi terdapat 39 (21,98%) dari total jenis kelamin yang mengalami edema kornea. Uji bivariat dengan menggunakan uji chi square menunjukkan bahwa terdapat hubungan antara usia dengan kejadian edema kornea pasca operasi fakoemulsifikasi dengan tingkat signifikansi 0,002 ($p < 0,05$). Berdasarkan penelitian ini terdapat hubungan usia dengan kejadian edema kornea pasca operasi fakoemulsifikasi di Sultan Agung Eye Center (SEC) RSI Sultan Agung Semarang.

Kata kunci : edema kornea, katarak, usia

ABSTRACT

Corneal edema is an inflammation of the stroma caused by endothelial cell loss and is usually a complication after cataract surgery. This condition can also occur in the elderly where the older a person, the more the function of corneal endothelial cells decreases which can affect the occurrence of edema. This study aims to determine the relationship between age and the incidence of corneal edema after phacoemulsification surgery at Sultan Agung Eye Center (SEC). It consists of background, main problem, and research objectives. This study used an observational analytical design with a cross-sectional design. The population in this study were immature senile cataract patients who underwent phacoemulsification surgery while the accessible population were male patients who experienced the same condition but were in 2022-2023. The sample in this study was determined using the Lemeshow formula so that 37 cataract patients who underwent phacoemulsification surgery were obtained. The results of this study indicate that the majority of the average age of patients experiencing corneal edema in SEC is above 60 years (58.1%) and patients experiencing corneal edema after phacoemulsification surgery are 39 (21.98%) of the total gender who experienced corneal edema. Bivariate tests using the chi square test showed that there was a relationship between age and the incidence of corneal edema after phacoemulsification surgery with a significance level of 0.002 ($p < 0.05$). There is a relationship between age and the incidence of corneal edema after phacoemulsification surgery at Sultan Agung Eye Center (SEC) RSI Sultan Agung Semarang.

Keywords : corneal edema, cataract, age

PENDAHULUAN

Edema kornea merupakan salah satu komplikasi pasca operasi dari tindakan penanganan katarak. Secara spesifik edema kornea merupakan peradangan stroma yang disebabkan oleh hidrasi berlebihan yang mempengaruhi transmisi cahaya (Briceno-Lopez et al., 2023). Edema kornea dimanifestasikan dengan kerusakan dan penurunan jumlah sel endotel. Hilangnya sel endotel kornea yang menjadi penyebab utama terjadinya edema juga terjadi seiring dengan penurunan usia (Basri, 2019). Terganggunya proses pembiasan cahaya pada akhirnya mengakibatkan penurunan tajam penglihatan (Astari, 2018). Berdasarkan penelitian sebelumnya, terjadinya edema kornea berhubungan dengan usia pasien (Liu et al., 2017). Usia yang lebih tua berisiko lebih tinggi karena jumlah sel endotelakan berkurang seiring bertambahnya usia (Pricopie et al., 2017). Namun pada penelitian lainnya dinyatakan bahwa secara independen usia tidak berhubungan signifikan dengan kejadian edema kornea. Namun faktor usia mungkin secara bersamaan dengan tingkat katarak berkaitan dengan komplikasi edema kornea. Selain usia ada beberapa faktor yang dapat mempengaruhi terjadinya edema kornea seperti penyakit sistemik, faktor intraoperative, dan lain-lain (Briceno-Lopez et al., 2023).

Berdasarkan usia, prevalensi penderita katarak meningkat tajam dimulai pada mereka yang berusia 55-60 tahun. Risiko ini terjadi baik pada perempuan maupun laki-laki (Shu et al., 2023). Katarak merupakan kekeruhan pada lensa mata yang biasanya terjadi pada usia ≥ 40 tahun, yang menyebabkan cahaya tidak bisa masuk ke mata sehingga tajam penglihatan menuurn. Sedangkan, kejadian komplikasi yang dialami pasien setelah melakukan prosedur tatalaksana katarak dapat terjadi sesaat setelah tindakan yaitu pada rentang usia yang sama atau beberapa saat setelahnya. Komplikasi sering kali lebih banyak ditemukan pada pasien yang berusia lebih dari 60 tahun atau masuk pada kategori usia lansia (Uyar, 2022). Pada penelitian sebelumnya, ditemukan rata-rata usia pasien yang mengalami komplikasi edema kornea setelah menjalani prosedur katarak berusia 64 hingga 73 tahun (Liovic Milec et al., 2022). Dalam penelitian sebelumnya, ditemukan bahwa jumlah sel endotel pada anak-anak umumnya lebih dari 3500 sel/mm^2 , sementara pada orang dewasa rata-rata jumlah sel endotel sekitar 2400 sel/mm^2 , dan jumlah tersebut cenderung menurun secara bertahap seiring bertambahnya usia hingga mencapai sekitar 2000 sel/mm^2 pada usia lansia (Pricopie et al., 2017).

Selain pengaruh usia terhadap penurunan jumlah sel endotel, bertambahnya usia juga meningkatkan kemungkinan seseorang mengalami gangguan pada makula, penurunan ketebalan lapisan serabut saraf retina, serta meningkatkan risiko komplikasi (Made Selly Dwilestari Putri et al., 2024). Selain dikarenakan usia, hilangnya sel endotel juga dapat diakibatkan oleh tindakan operasi katarak yang dilakukan pasien. Berdasarkan keseluruhan jenis tindakan operasi katarak, prevalensi kejadian edema kornea diberbagai negara mencapai 5,4%. Prevalensi tersebut merupakan kejadian edema kornea yang terjadi beberapa saat setelah tindakan operasi katarak dilakukan (Liu et al., 2017). Berdasarkan hasil penelitian sebelumnya, edema kornea menjadi komplikasi yang paling banyak terjadi yang diakibatkan dari tindakan prosedur katarak. Prevalensi terjadinya komplikasi tersebut paling banyak terjadi pasca tindakan dengan teknik EKEK sebesar 35% dan pada teknik fakoemulsifikasi sebesar 32,5% (Samad et al., 2021).

Rusaknya endotel kornea dan hilangnya sel endotel akibat tindakan fakoemulsifikasi ini dilaporkan terjadi peningkatan prevalensi kejadian, dari 8,19% ke 10,28%. Dalam 10 tahun terakhir, kejadian tersebut dilaporkan terus meningkat hingga 4 kali lebih berisiko dari rata-rata kejadian hilangnya sel endotel akibat tindakan fakoemulsifikasi (Uyar, 2022). Komplikasi yang terjadi setelah dilakukannya tindakan operasi katarak ini terjadi dengan rentang prevalensi yang berbeda-beda. Komplikasi yang terjadi beberapa saat setelah tindakan operasi katarak ini terjadi pada 0,006 – 18,1% prevalensi dunia (Liu et al., 2017). Pada penelitian yang dilakukan

di Korea, ditemukan bahwa tindakan tatalaksana katarak berdampak menimbulkan komplikasi berupa edema kornea hingga pada 11,3% pasien. Data tersebut merupakan data pasien pada tahun 2012 hingga 2013 di Rumah Sakit Ilsan Universitas Dongguk, Korea Selatan (Do et al., 2015). Di Indonesia, belum secara jelas tercatat berapa besar prevalensi kejadian edema kornea terjadi baik yang dikarenakan adanya efek samping tindakan atau bukan. Namun pada penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Divisi Oftalmologi Komunitas, Departemen Ilmu Kesehatan Mata, FK-KMK, UGM dengan menggunakan data rekam medis dari sepuluh rumah sakit yang bekerja sama, ditemukan bahwa pada periode bulan Januari hingga Desember 2018 terdapat 38,9% pasien yang mendapatkan tindakan penanggulangan katarak dengan teknik fakoemulsifikasi. Dari keseluruhan pasien, sebanyak 2,1% mengalami komplikasi edema kornea persisten dan 1,1% diantaranya merupakan pasien dengan tindakan fakoemulsifikasi (Winarti, 2019).

Sebagai salah satu tatalaksana penanggulangan katarak. Prosedur fakoemulsifikasi ini tentunya tidak lepas dari risiko timbulnya komplikasi. Komplikasi pasca prosedur fakoemulsifikasi salah satunya adalah dengan kejadian edema kornea terutama pada bagian stromal atau epitelial (Basri, 2019). Meskipun prosedur fakoemulsifikasi merupakan prosedur yang aman dan efektif untuk menanggulangi katarak, energi ultrasounik yang digunakan selama operasi dapat merusak endotel kornea, dan hilangnya sel endotel (ECL) yang berdampak pada terjadinya edema (Uyar, 2022). Edema yang terjadi pasca operasi mengakibatkan trauma endotel berkepanjangan, peradangan pasca operasi yang persisten dan peningkatan tekanan intraokular (Yang et al., 2024).

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui hubungan usia dengan kejadian edema kornea pasca operasi fakoemulsifikasi di Sultan Agung Eye Center (SEC).

METODE

Metode yang digunakan adalah penelitian analitik observasional dengan rancangan cross-sectional. Populasi dalam penelitian ini adalah pasien katarak senilis imatur yang menjalani operasi fakoemulsifikasi sedangkan untuk populasi terjangkau adalah pasien laki-laki yang mengalami kondisi sama namun berada di tahun 2022-2023. Sampel dalam penelitian ini ditentukan dengan menggunakan rumus Lemeshow sehingga didapatkan sebanyak 37 orang pasien katarak yang menjalani operasi fakoemulsifikasi. Variabel bebas penelitian ini adalah usia dan variabel terikat adalah edema kornea. Kriteria inklusi Pengumpulan data penelitian dilakukan dengan menggunakan data sekunder Sultan Agung Eye Center (SEC) dan diolah secara univariat dan bivariat dengan menggunakan uji fisher. Sampel penelitian ini menggunakan pendekatan nonprobability sampling dengan menerapkan teknik consecutive sampling.

Kriteria Inklusi: merupakan pasien katarak senilis imatur laki-laki yang menjalani prosedur fakoemulsifikasi pada tahun 2022-2023 dengan ahli bedah yang sama, pasien bersedia menjadi responden, menggunakan IOL hidrofilik. Kriteria Eksklusi : data rekam medis pasien yang tidak lengkap, pasien memiliki sindrom iridocorneal endothelial (ICE) dan sindrom pseudoexfoliation (PXF), pasien telah melakukan prosedur lain selain fakoemulsifikasi sebelumnya, pasien mengalami distrofi kornea Fuch sebelum prosedur fakoemulsifikasi dilakukan, pasien memiliki riwayat glaukoma sebelum prosedur fakoemulsifikasi, pasien yang mempunyai riwayat trauma mata, pasien menderita diabetes melitus, hipertensi, dan penyakit jantung. Penelitian ini telah memperoleh persetujuan dari Komite Etik Penelitian Kesehatan RSI Sultan Agung dengan nomor persetujuan No. 141/KEPK-RSISA/VII/2024. Pengumpulan data penelitian dilakukan dengan menggunakan data sekunder Sultan Agung Eye Center (SEC) dan diolah secara univariat dan bivariat dengan menggunakan uji fisher.

HASIL

Hasil penelitian ini didapatkan sebanyak 855 pasien laki-laki (47,82%) dari total pasien menjalani operasi fakoemulsifikasi di Sultan Agung Eye Center (SEC) RSI Sultan Agung Semarang pada tahun 2022-2023 dan 74 pasien katarak senilis imatur yang dipilih sebagai responden sesuai dengan kriteria inklusi dan ekslusi penelitian. Pemilihan responden dilakukan dengan metode nonprobability sampling menggunakan teknik consecutive sampling berdasarkan rekam medis. Data dari responden yang terpilih kemudian diidentifikasi dan dianalisis menggunakan aplikasi SPSS.

Analisis Univariat

Tabel 1. Distribusi Pasien yang Melakukan Operasi Fakoemulsifikasi Berdasarkan Jenis Kelamin (Januari 2022 - Maret 2023)

| Jenis Kelamin | Jumlah Pasien | Percentase (% dari total) |
|---------------|---------------|---------------------------|
| Laki-laki | 855 | 47,82% |
| Perempuan | 933 | 52,18% |
| Total | 1.788 | 100% |

Tabel 2. Distribusi Pasien yang Mengalami Edema Kornea Pasca Operasi Berdasarkan Jenis Kelamin

| Jenis Kelamin | Jumlah Pasien | Percentase (% dari total operasi fakoemulsifikasi) | Percentase (% dari total edema kornea) |
|---------------|---------------|--|--|
| Laki-laki | 256 | 29,94% | 65,14% |
| Perempuan | 137 | 14,68% | 34,86% |
| Total | 393 | 21,98% | 100% |

Tabel 3. Distribusi Responden Berdasarkan Variabel Usia Pasien dengan dan Tanpa Edema Kornea Pasca Operasi Fakoemulsifikasi

| Karakteristik responden | n | % | Mean | 95% IK |
|-------------------------|----|------|--------|--------|
| Total | 74 | 100 | | |
| Variabel bebas | | | | |
| Usia | | | | |
| <60 tahun | 31 | 41,9 | | |
| ≥ 60 Tahun | 43 | 58,1 | | |
| Edema kornea | | | | |
| Mengalami Edema | 37 | 100 | 57,4- | |
| Kornea | | | 64,2 | 66,98 |
| Tidak mengalami | 37 | 100 | 54,88- | |
| Edema Kornea | | | 57,4 | 59,99 |

Rata-rata usia responden pada penelitian ini adalah termasuk dalam kategori usia lansia, yaitu 60 tahun ke atas (58,1). Dengan demikian, mayoritas pasien yang menjalani operasi fakoemulsifikasi di Sultan Agung Eye Center adalah kelompok lansia, yang sesuai dengan kecenderungan bahwa katarak lebih sering terjadi pada individu yang berusia lebih tua. Pasien dengan edema kornea pada penelitian ini memiliki rata-rata usia 64,24 tahun. Usia termuda yang tercatat adalah 49 tahun, sedangkan yang tertua adalah 82 tahun. Sementara itu, pasien tanpa edema kornea memiliki rata-rata usia 57,43 tahun dengan usia termuda 40 tahun dan tertua 74 tahun pada tabel.1.

Analisis Bivariat**Tabel 4. Hubungan Usia terhadap Kejadian Edema Kornea pada Pasien Pasca Operasi Fakoemulsifikasi**

| Usia | Edema Kornea | | | | P-Value | C | DF | Total N |
|--------------|--------------|------------|-----------|------------|---------|-------|----|---------|
| | Ya | | Tidak | | | | | |
| | n | % | n | % | | | | |
| <60 tahun | 9 | 24,3 | 22 | 59,5 | 0,002 | 0,335 | 1 | 100% |
| ≥ 60 tahun | 28 | 75,7 | 15 | 40,5 | | | | |
| Total | 37 | 100 | 37 | 100 | | | | |

Berdasarkan hasil uji Chi-Square pada tabel 4, terdapat hubungan yang signifikan antara usia dan kejadian edema kornea pasca operasi fakoemulsifikasi. Hal ini ditunjukkan oleh nilai signifikansi $p = 0,002$ ($p < 0,05$), yang mengindikasikan bahwa usia memengaruhi kemungkinan terjadinya edema kornea. Pada penelitian ini juga ditemukan bahwa nilai dari koefisien korelasi adalah 0,335. Ini menunjukkan bahwa keeratan hubungan antara usia dengan edema kornea pasca operasi fakoemulsifikasi adalah lemah. Namun pada nilai approximate significance (p-value) yang kurang dari 0,05 yaitu 0,002 dapat disimpulkan bahwa ada hubungan yang signifikan antara usia dengan edema kornea pasca operasi fakoemulsifikasi.

PEMBAHASAN

Peneliti mengambil data dari rekam medis pasien yang periksa di Sultan Agung Eye Center (SEC) RSI Islam Sultan Agung Semarang periode tahun 2022-2023 dengan ahli bedah yang sama. Rentang usia responden pada penelitian ini adalah 50-65 tahun, kemudian data tersebut dipilih berdasarkan kriteria hingga memenuhi jumlah sampel yaitu 74. Hasil penelitian ini menunjukkan adanya hubungan yang signifikan antara usia pasien dan kejadian edema kornea pasca operasi fakoemulsifikasi, dengan kelompok lansia (≥ 60 tahun) yang memiliki risiko lebih tinggi mengalami edema kornea dibandingkan dengan kelompok dewasa (< 60 tahun). Hal ini terlihat dari hasil uji Chi-Square, di mana nilai Pearson Chi-Square sebesar 9,382 dan signifikansi $p = 0,002$ menunjukkan bahwa usia berperan sebagai faktor risiko yang signifikan. Temuan ini sejalan dengan beberapa penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa usia lanjut merupakan salah satu faktor risiko terjadinya komplikasi pasca operasi mata, termasuk edema kornea.

Menurut penelitian oleh (Han et al., 2023), usia lanjut dikaitkan dengan peningkatan risiko komplikasi pasca operasi, termasuk edema kornea. Hal ini kemungkinan besar disebabkan oleh penurunan fungsi fisiologis pada kornea seiring bertambahnya usia, termasuk penurunan jumlah sel endotel kornea, yang berfungsi dalam menjaga keseimbangan cairan kornea (Yong et al., 2022). Selain itu, penelitian sebelumnya menemukan bahwa pada pasien lansia, proses penyembuhan kornea setelah operasi katarak cenderung lebih lambat, yang meningkatkan risiko terjadinya edema kornea. Sel endotel kornea pada usia lanjut berkurang secara signifikan baik dalam jumlah maupun fungsi, sehingga kemampuan kornea untuk mengatur hidrasi terganggu, yang akhirnya memicu pembengkakan atau edema kornea.

Edema ini dapat menyebabkan penurunan tajam penglihatan dan membutuhkan perawatan yang lebih intensif setelah operasi (Margo et al., 2017). Dalam studi ini, pada kelompok lansia, sebanyak 75,7% pasien mengalami edema kornea, sedangkan pada kelompok dewasa, hanya 24,3% yang mengalaminya. Hal ini menunjukkan perbedaan yang signifikan antara kedua kelompok usia tersebut. Selain itu, dari total pasien yang mengalami edema kornea, mayoritas berasal dari kelompok lansia (28 dari 37 pasien). Temuan ini mempertegas pentingnya

perhatian khusus pada kelompok lansia dalam manajemen pasca operasi fakoemulsifikasi. Penelitian lain (Yang et al., 2024) mengungkapkan bahwa usia merupakan faktor risiko independen untuk terjadinya edema kornea setelah fakoemulsifikasi. Pada pasien lansia, keberadaan penyakit penyerta seperti diabetes atau hipertensi juga dapat memperburuk kondisi kornea, yang pada akhirnya meningkatkan risiko edema kornea. Oleh karena itu, diperlukan perawatan preoperatif dan postoperatif yang lebih hati-hati untuk pasien lansia guna meminimalkan risiko komplikasi ini. Dengan temuan ini, disarankan agar para dokter mata lebih waspada dalam menangani pasien lansia yang menjalani operasi katarak. Persiapan preoperatif yang lebih komprehensif, termasuk pemeriksaan kesehatan kornea secara menyeluruh, serta perawatan postoperatif yang ketat, dapat membantu mengurangi risiko edema kornea pada kelompok usia ini. Selain itu, pemberian obat antiinflamasi dan penanganan segera terhadap gejala edema harus menjadi bagian dari protokol standar untuk pasien lansia (Alio et al., 2021).

Penelitian ini memiliki beberapa keterbatasan yaitu desain potong lintang yang digunakan tidak memungkinkan penentuan hubungan sebab-akibat antara usia dan kejadian edema kornea. Selain itu, beberapa faktor lain yang mungkin memengaruhi kejadian edema, seperti teknik operasi, durasi prosedur, atau kondisi kesehatan mata sebelumnya, tidak sepenuhnya dikontrol. Studi ini juga terbatas pada satu lokasi, yakni Sultan Agung Eye Center (SEC) RSI Sultan Agung Semarang, sehingga hasilnya mungkin tidak dapat digeneralisasi untuk populasi yang lebih luas. Jika data diperoleh secara retrospektif dari catatan medis, terdapat risiko bias pencatatan atau data yang tidak lengkap. Ukuran sampel yang terbatas juga dapat memengaruhi kekuatan generalisasi hasil penelitian ini. Beberapa faktor risiko lain, seperti distrofi kornea Fuch, sindrom iridokorneal endotelial (ICE), uveitis, dan sindrom pseudoeksfoliasi, sulit untuk dikendalikan dalam penelitian ini karena keterbatasan data pada rekam medis. Faktor-faktor ini, yang berpotensi memengaruhi kejadian edema kornea pasca operasi, mungkin tidak tercatat secara lengkap atau sistematis. Untuk penelitian selanjutnya, disarankan agar pengumpulan data mencakup variabel-variabel ini secara lebih terperinci, baik melalui pemeriksaan klinis langsung maupun pencatatan yang lebih komprehensif. Hal ini dapat meningkatkan validitas hasil dan memberikan pemahaman yang lebih menyeluruh tentang pengaruh faktor risiko terhadap kejadian edema kornea.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian terdapat hubungan usia dengan kejadian edema kornea pasca operasi fakoemulsifikasi yaitu didapatkan $p = 0,002$ ($p < 0,05$) di Sultan Agung Eye Center (SEC) RSI Sultan Agung Semarang. Pada penelitian ini juga didapatkan nilai korelasi kontingensi sebesar 0,335 yang dapat diatikan bahwa keeratan hubungan antara usia dengan kejadian edema kornea pasca operasi fakoemulsifikasi adalah lemah.

UCAPAN TERIMAKASIH

Terimakasih pada pihak penerbit jurnal, yang telah memberikan kesempatan bagi kami untuk mempublikasikan hasil penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

Alio, J. L., Montesel, A., El Sayyad, F., Barraquer, R. I., Arnalich-Montiel, F., & Alio Del Barrio, J. L. (2021). *Corneal graft failure: An update*. *British Journal of Ophthalmology*, 105(8), 1049–1058. <https://doi.org/10.1136/bjophthalmol-2020-316705>

Astari, P. (2018). Katarak: Klasi kasi, Tatalaksana, dan Komplikasi Operasi. 45(10).

Basri, S. (2019). Faktor Resiko, Manifestasi Klinis dan Tatalaksana Pseudophakic Bullous Keratopathy. 2(2).

Briceno-Lopez, C., Burguera-Giménez, N., García-Domene, M. C., Díez-Ajenjo, M. A., Peris-Martínez, C., & Luque, M. J. (2023). *Corneal Edema after Cataract Surgery*. *Journal of Clinical Medicine*, 12(21), 6751. <https://doi.org/10.3390/jcm12216751>

Do, J. R., Oh, J.-H., Chuck, R. S., & Park, C. Y. (2015). *Transient Corneal Edema is a Predictive Factor for Pseudophakic Cystoid Macular Edema after Uncomplicated Cataract Surgery*. *Korean Journal of Ophthalmology*, 29(1), 14. <https://doi.org/10.3341/kjo.2015.29.1.14>

Han, X., Zhang, J., Liu, Z., Tan, X., Jin, G., He, M., Luo, L., & Liu, Y. (2023). *Real-world visual outcomes of cataract surgery based on population-based studies: A systematic review*. *British Journal of Ophthalmology*, 107(8), 1056–1065. <https://doi.org/10.1136/bjophthalmol-2021-320997>

Liovic Milec, M., Sekelj, S., & Konjevic-Pernar, S. (2022). *Postoperative Corneal Edema After Phacoemulsification*. *Southeastern European Medical Journal*, 6(1), 113–120. <https://doi.org/10.26332/seemedj.v6i1.230>

Liu, Y.-C., Wilkins, M., Kim, T., Malyugin, B., & Mehta, J. S. (2017). *Cataracts*. *The Lancet*, 390(10094), 600–612. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(17\)30544-5](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(17)30544-5)

Made Selly Dwilestari Putri, Moch. Iwan Kurniawan, Hikmah Hiromi Razak Datu, Sri Irmawati Kusumawardhani, & Azizah Anoez. (2024). Gambaran Visus Pasien Katarak Post Operatif di RS. Bhayangkara Tahun September 2019 – Januari 2022. *Fakumi Medical Journal: Jurnal Mahasiswa Kedokteran*, 4(1), 29–37. <https://doi.org/10.33096/fmj.v4i1.319>

Margo, J. A., Whiting, M. F., Brown, C. H., Hoover, C. K., & Munir, W. M. (2017). *The Effect of Chronic Pulmonary Disease and Mechanical Ventilation on Corneal Donor Endothelial Cell Density and Transplant Suitability*. *American Journal of Ophthalmology*, 183, 65–70. <https://doi.org/10.1016/j.ajo.2017.08.023>

Pricopie, S., Istrate, S., Voinea, L., Leasu, C., Paun, V., & Ciuluvica, R. (2017). *Pseudophakic bullous keratopathy*. *Romanian Journal of Ophthalmology*, 61(2), 90–94. <https://doi.org/10.22336/rjo.2017.17>

Samad, R., Sirajuddin, J., & B. Eka, H. (2021). *Penetrating Keratoplasty Following Superficial Keratectomy, Amniotic Membrane Patch and Bandage Soft Contact Lenses in Band and Pseudophakic Bullous Keratopathy*. *Ophthalmologica Indonesiana*, 47(2), 19–24. <https://doi.org/10.35749/journal.v47i2.100294>

Shu, Y., Shao, Y., Zhou, Q., Lu, L., Wang, Z., Zhang, L., & Bi, Y. (2023). *Changing Trends in the Disease Burden of Cataract and Forecasted Trends in China and Globally from 1990 to 2030*. *Clinical Epidemiology*, Volume 15, 525–534. <https://doi.org/10.2147/CLEP.S404049>

Uyar, E. (2022). *The association between postoperative corneal edema and phacoemulsification level*. *Experimental Biomedical Research*, 5(1), 106–115. <https://doi.org/10.30714/j-ebr.2022173855>

Winarti, T. (2019). *Manual small-incision cataract surgery (mSICS)*. 2.

Yang, C., An, Q., Zhou, H., & Ge, H. (2024). *Research progress on the impact of cataract surgery on corneal endothelial cells*. *Advances in Ophthalmology Practice and Research*, 4(4), 194–201. <https://doi.org/10.1016/j.aopr.2024.08.002>

Yong, G.-Y., Mohamed-Noor, J., Salowi, M. A., Adnan, T. H., & Zahari, M. (2022). *Risk factors affecting cataract surgery outcome: The Malaysian cataract surgery registry*. *PLOS ONE*, 17(9), e0274939. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0274939>