

## HUBUNGAN STEROID DENGAN KEJADIAN KATARAK : *LITERATURE REVIEW*

Kurnia Nursandi<sup>1\*</sup>, Suliati P. Amir<sup>2</sup>, Ratih Natasha Maharani<sup>3</sup>, Marlyanti N. Akib<sup>4</sup>,  
Hanna Aulia Namirah<sup>5</sup>

Program Studi Pendidikan Profesi Dokter Umum, Bagian Ilmu Kesehatan Mata, Fakultas  
Kedokteran Universitas Muslim Indonesia<sup>1,2,3,4,5</sup>

\*Corresponding Author : kurnia.nursandi@gmail.com

### ABSTRAK

Katarak merupakan suatu kondisi kelainan pada lensa mata, yaitu terjadi kekeruhan yang dapat memengaruhi kualitas penglihatan pada penderitanya. Selain faktor usia dan penyakit metabolik seperti diabetes melitus, penggunaan steroid baik sistemik maupun lokal telah diidentifikasi sebagai faktor risiko penting terjadinya katarak, khususnya katarak subkapsular posterior (PSC). Steroid merupakan agen terapeutik yang umumnya digunakan untuk mengobati gangguan alergi dan inflamasi, juga untuk menekan sistem imun tubuh yang tidak diinginkan atau tidak tepat. Steroid diduga memengaruhi ekspresi gen epitel lensa, menurunkan kemampuan sel mempertahankan homeostasis, dan menyebabkan akumulasi protein abnormal yang mengganggu kejernihan lensa. Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji hubungan antara penggunaan steroid dengan kejadian katarak melalui tinjauan literatur. Metode yang digunakan adalah literature review dengan pencarian artikel ilmiah pada basis data Google Scholar, PubMed, ScienceDirect, dan jurnal nasional maupun internasional terbitan tahun 2017–2025, menggunakan kata kunci “steroid”, “katarak”, “katarak subkapsular posterior”. Artikel yang dipilih berbahasa Indonesia atau Inggris dan relevan dengan topik penelitian. Diperoleh 11 artikel memenuhi kriteria inklusi dan dianalisis lebih lanjut. Hasil kajian menunjukkan bahwa penggunaan steroid jangka panjang, baik oral, topikal, maupun inhalasi berhubungan dengan peningkatan risiko katarak yang tergantung dari dosis dan durasi pemberian. Secara umum, semakin lama penggunaan steroid, semakin besar pula risiko terjadinya katarak subkapsular posterior. Pada steroid sistemik, tingkat keparahan lebih jelas terlihat dibandingkan steroid topikal. Kesimpulannya, penggunaan steroid harus disertai pemantauan rutin tekanan intraokular dan kondisi lensa untuk mencegah komplikasi visual jangka panjang.

**Kata kunci** : katarak, katarak subkapsular posterior, steroid

### ABSTRACT

*Cataracts are a condition characterized by clouding of the lens of the eye, which can affect the quality of vision in sufferers. In addition to age and metabolic diseases such as diabetes mellitus, the use of both systemic and local steroids has been identified as an important risk factor for cataracts, particularly posterior subcapsular cataracts (PSC). Steroids are therapeutic agents commonly used to treat allergic and inflammatory disorders, as well as to suppress unwanted or inappropriate immune responses. Steroids are thought to affect lens epithelial gene expression, reduce the cells' ability to maintain homeostasis, and cause the accumulation of abnormal proteins that disrupt lens clarity. This study aims to examine the relationship between steroid use and cataract incidence through a literature review. The method used was a literature review, searching for scientific articles in Google Scholar, PubMed, ScienceDirect, and national and international journals published between 2017 and 2025, using the keywords "steroid," "cataract," and "posterior subcapsular cataract." The selected articles were in Indonesian or English and relevant to the research topic. Eleven articles met the inclusion criteria and were further analyzed. The study results indicate that long-term steroid use, whether oral, topical, or inhaled, is associated with an increased risk of posterior subcapsular cataracts, depending on the dose and duration of administration. In systemic steroids, the severity is more obvious than topical steroids. In conclusion, steroid use should be accompanied by routine monitoring of intraocular pressure and lens condition to prevent long-term visual complications.*

**Keywords** : steroid, cataract, posterior subcapsular cataract

## PENDAHULUAN

Katarak merupakan suatu kondisi kelainan pada lensa mata, yaitu terjadi kekeruhan yang dapat memengaruhi kualitas penglihatan pada penderitanya. Katarak memegang posisi pertama penyebab kebutaan di seluruh dunia. Menurut World Health Organization (WHO) terdapat 18 juta orang mengalami kebutaan bilateral yang disebabkan oleh katarak dan menyumbang 47% kasus kebutaan global (Turbert, 2025). WHO memperkirakan sebanyak 42% kasus kebutaan di dunia yang disebabkan oleh katarak berasal dari Asia Tenggara. Angka ini lebih tinggi daripada angka kejadian kebutaan karena katarak di Asia Selatan (41.7%), Asia Timur (28.1%) dan Asia Tengah (24.2%) (Turbert, 2025). Di Indonesia, terdapat angka kebutaan mencapai 3%, 81% diantaranya mengalami kebutaan yang disebabkan oleh katarak (Turbert, 2025).

Katarak dapat terjadi pada semua usia tergantung pada pemicunya, namun faktor yang diyakini dapat mempengaruhi kejadian katarak yaitu infeksi mata, keluarga menderita katarak, trauma pada mata, penggunaan steroid oral atau lainnya, operasi mata, kebiasaan merokok, paparan sinar matahari dalam waktu lama (Natasia et al., 2024). Meningkatnya penggunaan steroid dalam berbagai kondisi medis juga meningkatkan komplikasi mata terkait steroid, khususnya katarak dan glaukoma terkait steroid, yang merupakan beban global gangguan penglihatan di seluruh dunia. Penggunaan steroid merupakan faktor risiko keempat untuk katarak sekunder dan menyumbang 4,7% dari seluruh tindakan ekstraksi katarak (Sharma et al., 2024). Katarak yang diakibatkan karena lamanya terapi steroid, selain lama penggunaannya dosis yang digunakan juga sangat mempengaruhi. Steroid merupakan anti inflamasi yang identik dengan kortisol, hormon steroid alami pada manusia yang disintesis dan disekresi oleh korteks adrenal. Terapi steroid memiliki efek samping jika pemberian terus menerus terutama dosis yang besar (Suardamana & Setiawan, 2023). Salah satu efek samping yang ditimbulkan adalah katarak. Jenis katarak yang dapat terjadi adalah katarak kortikal posterior dan subkapsular posterior (Ana Claudia et al., 2024).

Dalam konteks praktik klinis di Indonesia, terdapat variasi dalam penerapan protokol pemantauan pasien pengguna steroid baik lokal maupun sistemik yang mempengaruhi deteksi dini komplikasi mata. Ketidakseragaman ini, digabungkan dengan kurangnya konsensus lokal yang terperinci mengenai indikator risiko tinggi (misal: responden steroid cepat, riwayat keluarga glaukoma, komorbiditas metabolik), mengakibatkan beberapa pasien mengalami progresi ke katarak atau kerusakan optik tanpa intervensi preventif tepat waktu. Oleh karena itu, literatur lokal mendorong pengembangan pedoman klinis yang menyertakan skrining awal, interval pemeriksaan tekanan intraokular yang terstandarisasi, serta edukasi pasien tentang gejala awal gangguan penglihatan yang mungkin menandakan komplikasi steroid (Shafira Elfreda et al., 2023).

Dengan demikian, hubungan antara penggunaan steroid dan kejadian katarak masih menjadi topik yang penting untuk diteliti lebih lanjut. Oleh karena itu, penting bagi praktisi medis untuk mempertimbangkan manfaat dan risiko penggunaan steroid secara cermat, terutama pada pasien yang telah memiliki faktor risiko katarak lainnya. Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji lebih lanjut hubungan antara penggunaan steroid dan kejadian katarak berdasarkan studi-studi terbaru dan relevan.

## METODE

Penelitian ini merupakan studi *literature review* yang bertujuan untuk mengkaji dan menganalisis hubungan antara penggunaan steroid dengan kejadian katarak. *Literature review* adalah metode penelitian yang dilakukan dengan cara mengumpulkan, menelaah, dan menganalisis berbagai sumber ilmiah yang relevan terhadap topik tertentu secara sistematis.

Tujuan utamanya adalah memperoleh pemahaman mendalam mengenai isu atau fenomena yang diteliti, mengidentifikasi kesenjangan penelitian sebelumnya, serta menyusun dasar teoritis yang kuat untuk mendukung analisis dalam studi yang dilakukan.

Proses pencarian literatur dilakukan secara sistematis melalui basis data elektronik yaitu *Google Scholar*, *PubMed*, dan *ScienceDirect*, dan jurnal nasional maupun internasional dengan rentang publikasi antara tahun 2017 hingga 2025. Kata kunci yang digunakan meliputi “steroid”, “katarak”, “katarak subcapsular posterior”. Artikel yang dipilih adalah artikel berbahasa Indonesia dan Inggris, telah melalui proses *peer-review*, serta relevan dengan fokus penelitian. Selain itu, penelusuran terdapat daftar referensi pada artikel yang masuk dalam kriteria inklusi juga dilakukan untuk menemukan apakah terdapat studi terkait lainnya yang berelevansi dengan penelitian ini. Alur penelitian Literature Review menggunakan PRISMA.

Proses pencarian literatur dilakukan melalui beberapa basis data, yaitu Google Scholar, PubMed, ScienceDirect, serta jurnal nasional maupun internasional dengan rentang publikasi antara tahun 2017 hingga 2025. Dari hasil pencarian awal diperoleh 736 artikel ( $n = 736$ ). Selanjutnya, dilakukan seleksi awal terhadap artikel berdasarkan judul, abstrak, dan kata kunci. Pada tahap ini, ditemukan 17 artikel yang tidak dapat diakses secara menyeluruh, sehingga tersisa 84 artikel yang dapat diproses kembali. Dari 84 artikel tersebut, dilakukan penyaringan lanjutan untuk menilai kecocokan isi dengan tujuan penelitian (IC2). Hasilnya, 73 artikel tidak memenuhi kriteria, dan hanya 11 artikel yang sesuai serta diproses lebih lanjut. Selain itu, dilakukan juga penyaringan daftar referensi dari artikel-artikel yang telah diproses, guna menelusuri potensi studi lain yang relevan. Namun, setelah penelusuran, jumlah studi yang relevan tetap 11 artikel. Dengan demikian, sebanyak 11 artikel terpilih menjadi bahan utama dalam analisis systematic review ini.

## HASIL

Berdasarkan hasil analisis dari sebelas artikel yang telah diseleksi, secara umum ditemukan bahwa penggunaan steroid memiliki kontribusi signifikan terhadap peningkatan risiko terjadinya katarak, khususnya katarak subkapsular posterior (PSC) (Beci & Shabani, 2020). Sebagian besar artikel menunjukkan bahwa paparan steroid jangka panjang menyebabkan perubahan metabolik pada lensa yang berujung pada kekeruhan, dengan kecepatan progresi yang lebih tinggi dibandingkan katarak akibat proses penuaan alami (Carlson, McBride, & O'Connor, 2022). Setelah menjalani terapi jangka panjang dengan kortikosteroid, pasien mengalami katarak subkapsular. Penggunaan kortikosteroid sistemik dan lokal dalam jangka panjang dapat menimbulkan banyak efek samping. Dalam penggunaan jangka panjang karena penekanan kelenjar pituitari, dapat memiliki lebih banyak efek samping dibandingkan dengan terapi jangka pendek (Beci & Shabani, 2020). Faktor-faktor seperti dosis kumulatif, lamanya penggunaan, rute pemberian (oral, topikal, atau injeksi), serta adanya komorbiditas seperti diabetes melitus dan hipertensi okular menjadi determinan utama yang memperbesar risiko terbentuknya katarak (Suardamana & Setiawan, 2023).

Artikel-artikel yang dianalisis juga menekankan pentingnya strategi manajemen penggunaan steroid yang aman. Hal ini meliputi pembatasan lama pemakaian, penggunaan dosis efektif terendah, pemilihan jenis steroid dengan profil keamanan lebih baik, serta pemantauan rutin kondisi lensa dan TIO (Savran & Suppli Ulrik, 2023). Pada pasien pediatrik dengan sindrom nefrotik menunjukkan bahwa dosis kumulatif dan durasi terapi steroid lebih dari dua tahun secara signifikan meningkatkan risiko PSC (Toruan et al., 2024). Temuan ini memperkuat anggapan bahwa hubungan steroid dengan katarak bersifat *dose-and duration-dependent*, sehingga pengawasan ketat mutlak diperlukan (Toruan et al., 2024). Dengan demikian, hasil kajian ini menunjukkan bahwa steroid bukan sekadar agen antiinflamasi

dengan manfaat klinis yang luas, tetapi juga merupakan faktor risiko utama dalam patogenesis katarak pada kelompok tertentu (Harold et al., 2025).

**Tabel 1. Hasil Literature Review**

No.	Nama (Tahun)	Jurnal	Penulis	Judul	Presentasi Terjadi Katarak	Kesimpulan
1.	<i>International Journal of Medical and Pharmaceutical Case Reports</i> (2024)		Girish BS, Meghana CS et al.	<i>Through Indian Eyes: A Case Series on Steroid-induced Secondary Cataract</i>	Studi ini mengulas dua kasus yang datang dengan kehilangan penglihatan bertahap pada mata kiri mereka akibat penggunaan steroid topikal jangka panjang untuk lichen planus dan alergi kulit.	Mendukung hipotesis bahwa steroid topical dapat menyebabkan katarak; memperkuat temuan klinis tentang risiko penggunaan jangka panjang. Dalam kasus ini, dua pasien yang mengalami katarak sekunder. Patogenesisnya melibatkan mekanisme seluler dan molekuler yang kompleks.
2.	<i>J. Environmental Application &amp; Science</i> (2020)		Beci A & Shabani Z	<i>Ocular Side-Effects of Corticosteroids Long Time Used-Report Case</i>	Dalam studi ini melaporkan kasus katarak yang diinduksi steroid setelah pemberian terapi panjang tanpa pengawasan yang berkepanjangan dengan steroid dari kasus deskriptif dengan pseudo tumor. Setelah menjalani terapi jangka panjang dengan steroid dan antibiotik, pasien mengalami katarak subkapsular.	Penggunaan steroid sistemik dan lokal dalam jangka panjang dapat menimbulkan banyak efek samping. Dalam penggunaan jangka panjang karena penekanan kelenjar pituitari, dapat memiliki lebih banyak efek samping dibandingkan dengan terapi jangka pendek.
3.	<i>Yumed Text</i> (2024)		Sharma A. et al	<i>Steroid Induced Glaucoma and Cataract In Case of Juvenile Allergies</i>	Studi ini melaporkan kasus seorang laki-laki berusia 17 tahun dengan penurunan penglihatan pada kedua mata selama 4 bulan. Pasien telah menggunakan obat tetes mata topikal yang mengandung deksametason selama 4 tahun tanpa tindak lanjut	Studi ini menunjukkan bahwa meningkatnya penggunaan steroid dalam berbagai kondisi medis juga meningkatkan komplikasi mata terkait steroid, khususnya katarak dan glaukoma terkait steroid, yang merupakan beban global gangguan penglihatan di

				karena gatal dan kemerahan pada mata. Pada pemeriksaan, ditemukan katarak subkapsular posterior dan cupping glaukoma lanjut terlihat pada kedua mata.	seluruh dunia. Steroid umumnya digunakan dalam pengobatan alergi mata karena efek antiinflamasi yang kuat. Namun, penyalahgunaannya dapat menyebabkan beberapa komplikasi serius, terutama jika digunakan secara tidak tepat atau dalam jangka waktu lama.
4.	<i>Hindawi Journal of Ophthalmology</i> (2023)	Savran O & Ulrik CS	<i>Inhaled Corticosteroid Exposure and Risk of Cataract in Patients with Asthma and COPD: A Systematic Review and Meta-Analysis</i>	Sebanyak 19 studi memenuhi kriteria tinjauan ini, dengan 12 studi memberikan estimasi efektif untuk analisis gabungan. Semua studi observasional yang disertakan, kecuali satu, melaporkan hubungan yang signifikan antara penggunaan steroid dan perkembangan katarak pada kohort pasien asma dan/atau PPOK. Analisis gabungan mengungkapkan rata-rata risiko katarak dua kali lipat pada pasien asma dan PPOK yang terpapar steroid.	Studi telah menunjukkan bahwa kortikosteroid inhalasi dosis tinggi (ICS) harian $\geq 1000\mu\text{g}$ dikaitkan dengan risiko signifikan terkena katarak dan oleh karena itu merupakan predisposisi operasi katarak berikutnya, meskipun satu penelitian menunjukkan bahwa steroid sistemik meningkatkan risiko katarak lebih dari ICS.
5.	<i>INNOVATIVE: Journal Of Social Science Research</i> (2024)	Riyadatus Solihah & M. Shofwan Haris	<i>Evaluation of Side Effects of Corticosteroid Eye Drops in Post-Cataract Surgery Patients</i>	Pada studi <i>cross-sectional</i> menemukan efek samping paling umum penggunaan obat tetes mata steroid yaitu mata kabur, merah, perih, gatal. Obat yang paling sering dipakai adalah Prednisolon (53,3%), dengan lama pemakaian >30 hari. Penggunaan berpotensi memicu	Studi ini menunjukkan efek samping penggunaan steroid topikal termasuk risiko katarak. Perbedaan dari penelitian lebih menyoroti efek samping klinis sehari-hari (mata kabur, merah, gatal) dibandingkan mekanisme patofisiologi katarak.

					katarak dan peningkatan TIO.	
6.	<i>Journal of Pakistan Medical Association</i> (2023)	Lanewala, FA & Khan AJ	<i>Ocular Complications In Live-related Renal Transplant Recipients: A Single-centre Study</i>	Studi retrospektif meninjau data kasus 100 pasien yang mengunjungi klinik rujukan mata di pusat transplantasi. Katarak ditemukan jumlah tertinggi yaitu (36%) pasien, rabun senja (15%) pasien, infeksi (14%), kesalahan refraksi (9%), retinopati hipertensi (3%), konjungtivitis alergi (2%), mata kering (2%), dan lainnya (19%). Dari pasien katarak, mayoritas (31%) menderita katarak subkapsular posterior yang diinduksi steroid, sementara hanya (6%) yang menderita katarak yang tidak terkait dengan steroid.	Penelitian telah memberikan penelitian substansial untuk memahami hubungan antara asupan steroid sistemik, kerentanan pasien terhadap steroid, dan efeknya pada kejadian dan tingkat keparahan katarak subkapsular posterior. Perbedaan dari Studi ini menekankan pentingnya tindak lanjut rutin di klinik mata setelah transplantasi, dan menekankan perkembangan katarak serta perlunya deteksi untuk memberikan kualitas penglihatan dan kehidupan yang baik pascatransplantasi.	
7.	<i>Ceska A Slovenska Oftalmologie</i> (2018)	Kacmar J & Cholevik	<i>Corticosteroid Induced Posterior Subcapsular Cataract</i>	Studi dengan rekam medis 23 pasien, 14 perempuan, 9 laki-laki, dengan median usia 44,5 tahun dievaluasi secara retrospektif dan telah menjalani operasi. Pada semua pasien ini, insidensi berbagai stadium katarak subkapsular posterior yang berkorelasi dengan penggunaan steroid lokal, umumnya per os, inhalasi, dan kombinasi pada pasien usia praseenil. Pascaoperasi, terdapat	Pada penelitian ini menunjukkan katarak akibat steroid merupakan diagnosis klinis yang diperuntukkan bagi kondisi pembentukan katarak terkait dosis dan durasi penggunaan obat steroid. Oleh karena itu, dosis dan efek kumulatif yang berkepanjangan memainkan peran penting dalam potensi katarak yang diinduksi steroid.	



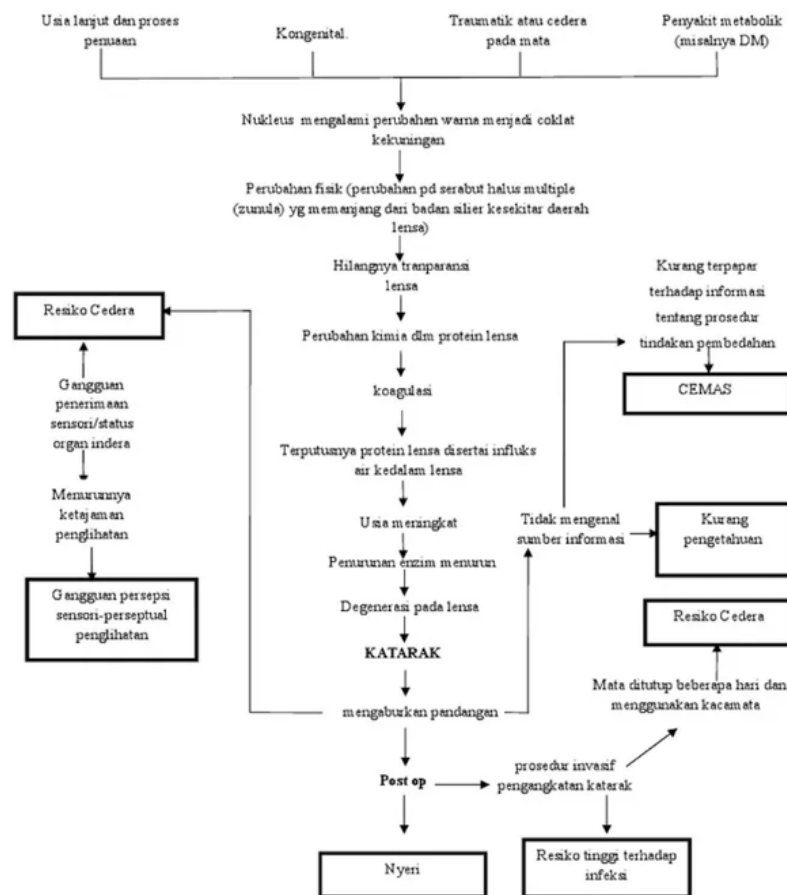
				peningkatan signifikan pada CDVA (ketajaman visual jarak terkoreksi) pada semua pasien dalam kelompok tersebut.	
8.	<i>World Academy Sciences</i> (2025)	Al-Khafaji ZNH & Hussain Ali S	<i>Comparative Ocular Findings In Children with Steroid-sensitive VS Steroid-resistant Nephrotic Syndrome</i>	Hasilnya menunjukkan bahwa dari 100 anak nefrotik, 75 anak menderita SNSS dan 25 anak resisten steroid. Pasien SRNS menunjukkan tingkat peningkatan tekanan intraokular (TIO) bilateral yang jauh lebih tinggi (28 vs. 6,67%, P=0,009) dan katarak subkapsular posterior (PSCC) (20 vs. 4%, P=0,022).	Hubungan katarak subkapsular posterior (PSCC) dengan pengobatan steroid telah didokumentasikan dengan hubungan yang kuat antara dosis dan durasi pengobatan. Ditemukan pasien SRNS memiliki tingkat peningkatan tekanan intraokular bilateral yang signifikan lebih tinggi dan katarak subkapsular posterior (PSCC). Perbedaannya, merujuk pada pasien SN resisten steroid (SNSR).
9.	<i>Open Access Macedonian Journal of Medical Sciences</i> (2019)	Sutyawan WE. et al	<i>Steroid Induced Cataract In Langerhans Cell Histiocytosis Patient</i>	Pasien dalam kasus ini mengalami penurunan tajam penglihatan pada kedua matanya selama tiga bulan, yang semakin memburuk seiring waktu. Ia memiliki riwayat LCH dan menjalani kemoterapi selama 4 tahun dengan penggunaan metilprednisolon dan prednison. Pemeriksaan oftalmologi pada pasien menunjukkan kekeruhan di bagian lensa mata kapsul posterior di kedua mata disertai penurunan ketajaman penglihatan yang terus memburuk	Pada kasus ini membuktikan bahwa katarak salah satunya dapat disebabkan oleh penggunaan steroid dalam jangka panjang yaitu kasus katarak subkapsular posterior yang terjadi pada pasien dengan histiositosis sel Langerhans yang menggunakan terapi steroid. mencakup metilprednisolon dan prednison.

					dalam hitungan bulan.	
10.	<i>Frontiers in Medicine</i> (2022)	Carlson J. et al	<i>Drugs Associated with Cataract Formation Represent An Unmet Need In Research</i>	Analisis jumlah resep untuk setiap obat, serta biaya pemerintah dan total resep terkait. Analisis menunjukkan tingginya tingkat resep dan biaya obat-obatan dalam kategori (misalnya, steroid, obat-obatan psikotropika). Analisis data PBS menunjukkan puluhan juta resep obat diberikan setiap tahun di Australia untuk obat-obatan yang diketahui atau diduga dapat menyebabkan katarak. Obat yang paling banyak diresepkan adalah glukokortikoid, psikotropika, dan statin.	Secara kolektif, data ini memberikan wawasan berharga tentang obat- obatan resep spesifik yang kemungkinan berkontribusi terhadap peningkatan beban kasus katarak baru setiap tahunnya. Obat yang paling banyak diresepkan adalah glukokortikoid.	
11.	<i>Pediatrica indonesiana</i> (2024)	Toruan Y. et al	<i>Ocular Complications in Pediatric Nephrotic Syndrome Treated with Corticosteroids</i>	Pada 92 anak dengan sindrom nefrotik idiopatik yang mendapat steroid oral $\geq 6$ bulan: 19,6% mengalami katarak subkapsular posterior (PSC), 12% peningkatan TIO. Dosis kumulatif $\geq 11.475$ mg dan durasi $\geq 24$ bulan berhubungan signifikan dengan PSC, namun tidak dengan TIO.	Studi kasus ini menunjukkan adanya hubungan antara penggunaan steroid dengan katarak, mendukung topik penelitian. Perbedaan subjek adalah anak dengan sindrom nefrotik yang mendapat steroid sistemik oral.	

## PEMBAHASAN

Katarak merupakan suatu kondisi kelainan pada lensa mata, yaitu terjadi kekeruhan yang dapat memengaruhi kualitas penglihatan pada penderitanya. Selain faktor usia dan penyakit metabolik seperti diabetes melitus, penggunaan steroid baik sistemik maupun topikal telah diidentifikasi sebagai faktor risiko penting terjadinya katarak, khususnya katarak subkapsular posterior (Ana Claudia, Rusanti, Sipangkar, & Anugrahsari, 2024)





Bagan 1. Pathway Katarak (Turbert, 2025)

Steroid merupakan kelas hormon steroid yang diproduksi dan disekresikan oleh kelenjar adrenal sebagai respons terhadap aktivitas hormon adrenokortikotropik hipofisis (ACTH), dan diatur oleh *hypothalamic corticotropin releasing hormon*. Hormon-hormon ini bertanggungjawab mengatur fungsi sistem endokrin utama, termasuk mengelola stres dan mengendalikan homeostasis. Steroid utama yang diproduksi oleh korteks adrenal adalah *cortisol (glucocorticoid)* yang berfungsi dalam mencegah pelepasan mediator inflamasi dan *aldosteron (mineralocorticoid)* yang memengaruhi keseimbangan natrium dan air. Steroid merupakan agen terapi penting yang dapat menyelamatkan jiwa saat dibutuhkan efek anti-inflamasi atau immunosupresi. Steroid merupakan agen terapeutik yang umumnya digunakan untuk mengobati gangguan alergi dan inflamasi, juga untuk menekan sistem imun tubuh yang tidak diinginkan atau tidak tepat (Suardamana & Setiawan, 2023).

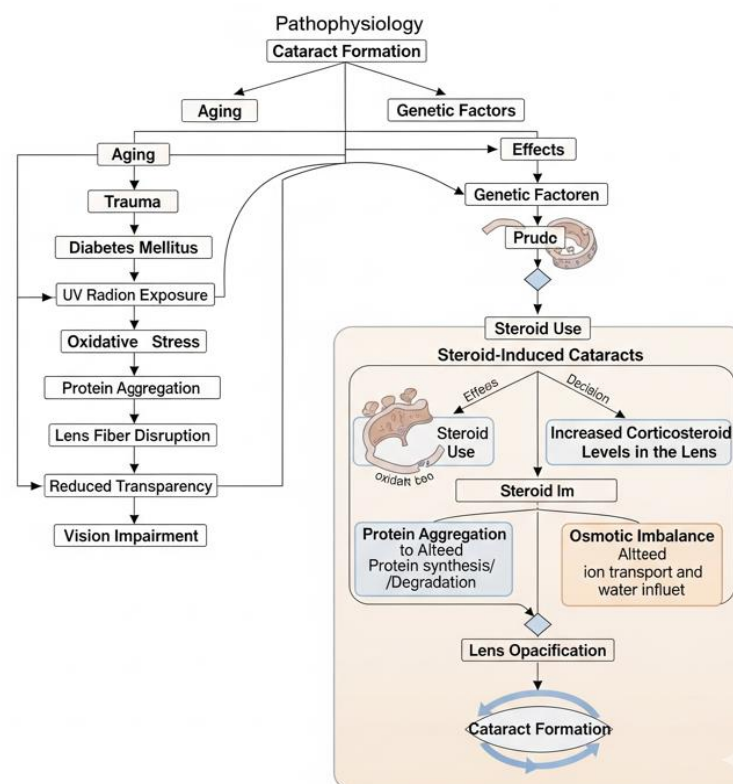
Literatur menunjukkan bahwa mekanisme patogenesis katarak akibat steroid melibatkan perubahan kompleks pada metabolisme lensa. Steroid diduga memengaruhi ekspresi gen epitel lensa, menurunkan kemampuan sel mempertahankan homeostasis, dan menyebabkan akumulasi protein abnormal yang mengganggu kejernihan lensa. Selain itu, steroid dapat meningkatkan stres oksidatif, menghambat aktivitas antioksidan alami lensa, serta menginduksi proses agregasi protein sehingga lensa menjadi keruh. Efek ini terutama menumpuk pada area posterior lensa yang memang lebih rentan terhadap gangguan metabolik.

### Peran Steroid Dalam Terjadinya Katarak

Steroid memiliki peran yang tidak bisa dipandang sederhana dalam praktik oftalmologi. Di satu sisi, obat ini merupakan pilihan utama dalam mengendalikan inflamasi pada berbagai kondisi, baik inflamasi pasca operasi katarak, uveitis, maupun penyakit autoimun sistemik.

Efek antiinflamasi yang kuat membuat steroid menjadi terapi standar dalam banyak kasus oftalmik. Namun di sisi lain, penggunaan steroid juga dapat menjadi pedang bermata dua, karena berhubungan dengan peningkatan risiko terbentuknya katarak, terutama katarak posterior subkapsular (PSC) yang muncul lebih cepat dibandingkan tipe katarak lain. Katarak yang diinduksi steroid melibatkan beberapa proses kompleks pada tingkat seluler dan molekuler. Proses ini dimulai dengan pengikatan steroid, baik endogen maupun eksogen, ke intraseluler glukokortikoid reseptor. Pengikatan ini memicu perubahan ekspresi gen, yang memengaruhi gen yang penting untuk menjaga integritas struktural lensa. Selanjutnya, perubahan sintesis protein berkontribusi pada pembentukan katarak. Steroid menginduksi stres oksidatif dalam sel lensa, yang menyebabkan peningkatan kadar spesies oksigen reaktif (ROS), yang merusak struktur seluler seperti protein dan lipid.

Paparan kronis mengganggu mekanisme pertahanan antioksidan, yang penting untuk menetralkan ROS dan mencegah kerusakan oksidatif. Steroid juga memengaruhi agregasi protein dan glikasi, yang berkontribusi pada pembentukan gugus yang mengganggu transparansi lensa. Perubahan matriks ekstraseluler, perubahan sel epitel lensa, dan gangguan keseimbangan cairan dan ion dapat lebih lanjut berkontribusi pada kekeruhan. Penting juga untuk dicatat bahwa mekanisme yang tepat dapat bervariasi berdasarkan faktor-faktor seperti jenis steroid, dosis, dan durasi, serta karakteristik masing-masing pasien. Katarak yang disebabkan oleh CS, yang sering muncul sebagai katarak subkapsular posterior, disebabkan oleh perubahan struktural pada lensa dan, jika tidak diobati, dapat menyebabkan gangguan penglihatan yang parah (Algorinees et al., 2025).



Bagan 3. Peran Steroid dengan Katarak (National Eye Institute, 2024)

Penggunaan steroid dalam jangka panjang telah dikaitkan dengan berbagai efek samping okular, dengan pembentukan katarak dan perubahan tekanan intraokular menjadi yang paling umum. Steroid oral dan topikal berfungsi sebagai agen terapi utama dalam mengelola gejala liken planus. Penggunaan topikal yang berkepanjangan steroid muncul sebagai faktor signifikan yang berkontribusi terhadap perkembangan katarak sekunder, menimbulkan

tantangan dalam perawatan individu yang menjalani terapi steroid untuk berbagai kondisi medis (Girish et al., 2024). Telah dilaporkan selama beberapa dekade bahwa penggunaan steroid sistemik jangka panjang dapat dikaitkan dengan perkembangan katarak. Kemungkinan hubungan antara perkembangan katarak dan pengobatan jangka panjang dengan steroid inhalasi (ICS) untuk asma dan penyakit paru obstruktif kronik (PPOK) telah menarik perhatian yang cukup besar. Steroid inhalasi dosis tinggi (ICS) harian  $\geq 1000\mu\text{g}$  dikaitkan dengan risiko signifikan terkena katarak dan oleh karena itu merupakan predisposisi operasi katarak berikutnya, meskipun satu penelitian menunjukkan bahwa steroid sistemik meningkatkan risiko katarak lebih dari ICS (Savran & Suppli Ulrik, 2023).

Steroid juga memiliki efek tidak langsung melalui peningkatan tekanan intraokular (TIO). Peningkatan TIO kronis, khususnya pada individu yang dikenal sebagai “*steroid responder*”, dapat mengganggu perfusi intraokular, menambah stres pada struktur mata, dan pada akhirnya mempercepat perubahan lensa. Dalam kasus ini, pasien tidak hanya berisiko mengalami glaukoma, tetapi juga berpotensi mengalami percepatan pembentukan katarak. Pada beberapa pasien, respons peningkatan TIO akibat steroid dapat muncul sangat cepat, hanya dalam hitungan hari setelah penggunaan (Kawahara, 2023). Dengan demikian, peran steroid dalam terjadinya katarak bersifat multifaktorial. Steroid dapat bertindak langsung pada metabolisme lensa, memengaruhi struktur protein, dan menurunkan daya tahan sel terhadap stres oksidatif. Secara tidak langsung, steroid juga menimbulkan efek melalui mekanisme peningkatan TIO yang kronis. Kombinasi kedua jalur ini menjadikan steroid sebagai faktor risiko penting yang harus diperhatikan dalam konteks terjadinya katarak, terutama bila penggunaannya berlangsung jangka panjang dan tidak disertai pemantauan yang ketat.

### **Tingkat Keparahan Efek Steroid terhadap Katarak**

Efek penggunaan steroid terhadap lensa mata tidak seragam pada setiap individu. Meskipun sangat bermanfaat, efek buruk dapat terjadi apabila dosis terlalu tinggi, durasi pemberian terlalu lama, dan/atau penghentian terapi tidak bertahap. Tingkat keparahan yang ditimbulkan bergantung pada beberapa faktor: dosis, durasi pemakaian, rute pemberian, serta kondisi pasien seperti usia dan adanya penyakit penyerta (Smith et al., 2019). Pada steroid sistemik, tingkat keparahan lebih jelas terlihat. Pasien anak dengan sindrom nefrotik menunjukkan bahwa penggunaan steroid oral jangka panjang berhubungan dengan peningkatan insiden PSC hingga 19,6%. Hubungan ini bergantung pada dosis dan durasi pemberian, artinya semakin tinggi dosis kumulatif dan semakin lama pemakaian, semakin tinggi pula risiko terjadinya katarak. Kasus ini memperlihatkan bahwa tidak hanya pasien dewasa yang berisiko, tetapi juga anak-anak yang terpapar terapi jangka panjang (Johnson & Lee, 2021).

Diagnosis glaukoma sudut terbuka sekunder dengan katarak subkapsular posterior pada kedua mata akibat penggunaan steroid. Tetes mata topikal yang mengandung steroid segera dihentikan lalu pasien direncanakan untuk menjalani ekstraksi gabungan (ekstraksi katarak dengan trabekulektomi) (Rahman, 2018). Selain penggunaan kortikosteroid topikal dan oral, meta-analisis terbaru mengungkapkan rata-rata risiko katarak dua kali lipat pada pasien asma dan PPOK yang terpapar steroid. Menunjukkan bahwa steroid inhalasi dosis tinggi (ICS) harian  $\geq 1000\mu\text{g}$  dikaitkan dengan risiko signifikan terkena katarak dan oleh karena itu merupakan predisposisi operasi katarak berikutnya (Savran & Suppli Ulrik, 2023). Di seluruh dunia, konsekuensi ekonomi, ketenagakerjaan, dan sosial dari katarak menelan biaya puluhan miliar dolar per tahun. Ada kemungkinan bahwa sebagian besar kasus katarak tahunan disebabkan oleh penggunaan obat resep, baik pada usia kerja maupun pensiunan. Obat-obatan yang paling banyak diresepkan adalah glukokortikoid, psikotropika dan statin. Namun, jaringan lensa manusia yang mengalami katarak sulit diperoleh, dan jaringan lensa

manusia yang transparan/berfokus cahaya pada dasarnya mustahil diperoleh secara andal dalam jumlah yang signifikan untuk penelitian selama tahap awal pembentukan katarak (Henderson et al., 2020).

**Tabel 2. Efek Steroid terhadap Katarak**

Usia	Riwayat Penyakit	Obat & Sediaan	Dosis	Durasi Pemberian	Efek Samping
25 anak rata-rata 6,5 tahun	Steroid-resistant nephrotic syndrome	Prednisolone oral	40-60 mg/m <sup>2</sup> /hari, dosis terbagi	4-6 minggu, dengan penurunan dosis bertahap, rata-rata lama penyakit 33,6 bulan	Katarak subcapsular posterior
Seorang nak 7 tahun	Histiositosis sel Langerhans (LCH)	Prednisolone oral	30 mg/kg/hari selama 3 hari, diikuti dosis lebih rendah bertahap	4 tahun (bagian dari protokol kemoterapi)	Katarak subcapsular posterior
11 anak rata-rata 10 tahun	Sindrom nefrotik	Prednisone oral	Dosis kumulatif median 16.030 mg	Median 23 bulan (rentang 6-84 bulan)	Katarak subcapsular posterior
Seorang laki-laki 17 tahun	Mata merah dan gatal	Dexamethasone topikal	50 vial dalam 4 tahun tanpa konsultasi dokter	4 tahun	Katarak subcapsular posterior
Perempuan 36 & 43 tahun	Lichen planus	Clobetasol propionate 0,1% topikal dan Prednisolone oral	Clobetasol propionate 0,1% 2-3x/hari (topikal); Prednisolone 20 mg 1-0-1 (oral)	8 tahun (topikal); 3 tahun terakhir (oral, eksaserbasi gejala)	Katarak sekunder
Rata-rata 44 tahun (11 pasien)	Arthritis reumatoid, psoriasis vulgaris, polineuropati, sindrom antifosfolipid, asma berat, kalazion, eksim atopik	Metilprednisolone oral, Beclometasone dipropionate inhalasi, Dexamethasone salep/tetes, Mometasone furoate salep	Metilprednisolone 7 mg/hari (oral); Dosis tidak spesifik untuk yang lain	3,2 tahun (Metilprednisolone); 5 tahun (Beclometasone); 2-3 tahun (topikal)	Katarak subcapsular posterior
Seorang perempuan 63 tahun	Pseudo tumor	Prednisolone oral	Dosis awal 10 mg/hari selama 2 minggu, diturunkan bertahap menjadi 2,5 mg/hari	3 tahun	Katarak subcapsular posterior

Kemudian selain faktor dosis dan durasi, respon individual juga sangat berpengaruh, ada pasien yang disebut “early steroid responder”, yang dapat menunjukkan peningkatan TIO bahkan dalam beberapa hari pertama pemakaian. Sebaliknya, ada juga pasien yang tampak

stabil meskipun menggunakan steroid hingga beberapa minggu. Perbedaan ini menunjukkan adanya kerentanan genetik atau fisiologis tertentu yang membuat sebagian individu lebih rentan terhadap efek samping steroid (Kawahara, 2023; Tanaka et al., 2022). Secara umum, semakin lama steroid digunakan dan semakin tinggi dosisnya, semakin parah efeknya terhadap lensa. Katarak *steroid-induced* biasanya diawali dengan gejala ringan seperti penglihatan buram atau silau, namun dapat berkembang menjadi kekeruhan lensa yang progresif hingga membutuhkan intervensi operasi. Dalam konteks inilah, tingkat keparahan efek steroid menjadi faktor yang sangat menentukan dalam praktik klinis.

### **Pentingnya Pemantauan dan Manajemen Penggunaan Steroid**

Memahami hubungan antara penggunaan steroid dengan terjadinya katarak sangat penting, bukan hanya dari segi ilmiah tetapi juga dalam praktik pelayanan kesehatan mata. Banyaknya jumlah dan biaya operasi katarak yang kemungkinan besar disebabkan oleh steroid resep memberikan alasan kuat untuk mendalami mekanisme molekuler katarak akibat steroid. Pengetahuan ini memungkinkan identifikasi dini pasien yang berisiko dan berpotensi membuka jalan bagi pengembangan strategi pengobatan yang lebih efektif. Katarak yang diinduksi oleh steroid umumnya muncul lebih cepat dibandingkan katarak yang disebabkan oleh penuaan, sehingga pasien yang menggunakan steroid, baik secara sistemik maupun topikal, sangat perlu menjalani pemeriksaan mata secara rutin untuk memantau kondisi lensa dan tekanan intraokular (TIO). Deteksi dini ini memungkinkan intervensi yang cepat sebelum katarak berkembang ke tahap lanjut yang memerlukan operasi. Steroid memang memiliki manfaat klinis yang besar dalam mengendalikan inflamasi, sehingga penghentian penggunaan secara total bukanlah pilihan yang realistis.

Oleh karena itu, yang dibutuhkan adalah strategi yang mampu menyeimbangkan manfaat dan risiko, seperti menggunakan dosis efektif terendah, membatasi lama pemakaian, memilih jenis steroid dengan profil keamanan lebih baik seperti loteprednol, atau mengganti dengan terapi alternatif jika memungkinkan. Tidak semua pasien memiliki risiko yang sama; pasien dengan kondisi seperti diabetes, riwayat keluarga glaukoma, atau usia lanjut memiliki risiko lebih tinggi mengalami komplikasi, sehingga pemantauan yang lebih ketat melalui pemeriksaan TIO dan evaluasi kondisi lensa secara berkala sangat diperlukan. Edukasi kepada pasien juga memegang peranan penting karena seringkali gejala awal katarak seperti penglihatan kabur atau silau tidak disadari, sehingga pasien harus diberikan informasi mengenai tanda-tanda awal tersebut dan pentingnya kepatuhan pada jadwal kontrol mata selama penggunaan steroid.

Di Indonesia, masih ditemukan variasi dalam protokol pemantauan pasien pengguna steroid, sehingga standarisasi pedoman klinis menjadi sangat penting agar tenaga medis memiliki acuan yang jelas terkait dosis aman, durasi penggunaan, serta interval pemeriksaan TIO dan kondisi lensa. Pedoman ini diharapkan dapat mencegah keterlambatan diagnosis dan progresi katarak yang diinduksi steroid, yang sebenarnya bisa dihindari. Dengan demikian, pemahaman dan pengelolaan risiko katarak akibat steroid sangat krusial untuk mencegah komplikasi visual jangka panjang. Pendekatan multidisipliner yang melibatkan dokter mata, dokter penyakit dalam, dan edukasi pasien perlu diintegrasikan dalam sistem layanan kesehatan agar penggunaan steroid tetap aman dan efektif.

### **KESIMPULAN**

Berdasarkan hasil tinjauan literatur, dapat disimpulkan bahwa penggunaan steroid, baik secara sistemik maupun topikal, berhubungan dengan peningkatan risiko terjadinya katarak, khususnya katarak subkapsular posterior yang tergantung pada dosis dan obat pemberiannya. Penelitian studi menunjukkan bahwa paparan jangka panjang dan dosis tinggi, terutama pada



pasien dengan faktor risiko seperti *steroid responder*, mempercepat proses kekeruhan lensa. Penggunaan steroid oral (sistemik) tampaknya memiliki tingkat keparahan lebih tinggi dalam menyebabkan katarak subkapsular posterior. Penggunaan steroid sistemik umumnya melibatkan dosis yang lebih tinggi dan durasi yang lebih lama (mulai dari berminggu-minggu hingga bertahun-tahun), sementara penggunaan steroid topikal cenderung memiliki efek samping katarak yang lebih ringan. Secara umum, semakin lama penggunaan steroid, semakin besar pula risiko terjadinya katarak. Pada steroid sistemik, tingkat keparahan lebih jelas terlihat.

Oleh karena itu, penggunaan steroid harus dilakukan dengan hati-hati melalui pemantauan tekanan intraokular dan kondisi lensa secara berkala, serta mempertimbangkan faktor risiko individu agar manfaat terapeutik dapat dicapai tanpa meningkatkan risiko komplikasi visual jangka panjang. Hal ini menekankan perlunya penelitian lebih lanjut untuk meningkatkan pemahaman tentang komplikasi seperti itu, berkontribusi pada lebih banyak keputusan terapi yang terinformasi.

### UCAPAN TERIMA KASIH

Dengan penuh rasa syukur, penulis mengucapkan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada Universitas Muslim Indonesia atas segala dukungan, bimbingan, dan fasilitas yang telah diberikan selama proses penyusunan karya ilmiah ini. Universitas Muslim Indonesia tidak hanya menjadi tempat menimba ilmu, tetapi juga wadah pengembangan diri yang telah memberikan banyak pengalaman berharga, baik secara akademik maupun non-akademik. Semoga institusi ini senantiasa menjadi pusat pendidikan yang unggul dan terus melahirkan generasi penerus bangsa yang berkualitas dan berintegritas.

### DAFTAR PUSTAKA

- Algorinees, R. M., Alshammari, B. J., Albalawi, M. A., et al. (2025). *Assessment and knowledge of long-term steroid use and its related cataract & glaucoma development among Hail residents*. *Clinical Ophthalmology*, 19, 585–597. <https://doi.org/10.2147/OPHTH.S510432>
- Al-Khafaji, Z. N. H., & Ali, S. H. (2025). *Comparative ocular findings in children with steroid-sensitive vs. steroid-resistant nephrotic syndrome*. *World Academy of Science Journal*, 7(3). <https://doi.org/10.3892/wasj.2025.326>
- Ana Claudia, Rusanti, P. A., Sipangkar, A. I., & Anugrahsari, S. (2024). *The use of corticosteroid eye drops in patients post cataract surgery*. *Jurnal MedScientiae*, 3(2), 181–187. <https://doi.org/10.36452/jmedscientiae.v3i2.3279>
- Asroruddin, M., IH, H., & Syaifitri, R. (2025). Pengaruh penggunaan tetes mata steroid terhadap tekanan intraokular dan tajam penglihatan pada pasien poliklinik mata Rumah Sakit Universitas Tanjungpura, Pontianak. *eJournal Kedokteran Indonesia*, 12(3), 257. <https://doi.org/10.23886/ejki.12.796.257>
- Beci, A., & Shabani, Z. (2020). *Ocular side-effects of corticosteroids long time used—report case*. Vol 15.
- Carlson, J., McBride, K., & O'Connor, M. (2022). *Drugs associated with cataract formation represent an unmet need in cataract research*. *Frontiers in Medicine (Lausanne)*, 9. <https://doi.org/10.3389/fmed.2022.947659>
- Eye Conditions and Diseases: Cataracts*. (2024, December). *National Eye Institute (NIH)*. <https://www.nei.nih.gov>
- Girish, B. S., Meghana, C. S., Johns, J. M., & Srinivasan, R. (2024). *Through Indian eyes: A case series on steroid-induced secondary cataract*. *International Journal of Medical and*



- Pharmaceutical Case Reports*, 17(2), 8–12. <https://doi.org/10.9734/ijmpcr/2024/v17i2367>
- Harold, W., Skalka, M., Josef, T., & Prchal, M. (2025). *Effect of corticosteroids on cataract formation*. *JAMA Ophthalmology*, 98, 1773–1777.
- Kacmar, J., & Cholevik, D. (2018). *Corticosteroid induced posterior subcapsular cataract*. *Ceska A Slovenka Oftamologie*, 6, 226–232.
- Kawahara, A. (2023). *A very early steroid responder after cataract surgery: A case report*. *BMC Ophthalmology*, 23(1). <https://doi.org/10.1186/s12886-023-02991-5>
- Lanewala, F. A., & Khan, A. J. (2023). *Ocular complications in live-related renal transplant recipients: A single-centre study*. Vol 73.
- Natasia, K., Akbar Tukan, R., Wijayanti, D., Imacullata Ose, M., & Jusuf, R. S. (2024). Analisis faktor-faktor yang berhubungan dengan kejadian katarak. *Jurnal Kesehatan*, 17(1).
- Riyadatus Solihah, A., & Rizal Umar, A. (2024). Evaluasi efek samping penggunaan obat tetes mata kortikosteroid pada pasien pasca operasi katarak (Penelitian dilakukan di Instalasi Farmasi Klinik Mata KMU Madura). *Jurnal Ilmiah Ilmu Keperawatan*, 15, 204–212. <https://stikes-nhm.e-journal.id/NU/index>
- Rusmini, H., & Ma'rifah, S. (2017). Gambaran penggunaan kortikosteroid sistemik jangka panjang terhadap kejadian katarak di Poli Mata Rumah Sakit Pertamina Bintang Amin Bandar Lampung. *Jurnal Ilmu Kedokteran dan Kesehatan*, 4, 1–7.
- Savran, O., & Suppli Ulrik, C. (2023). *Inhaled corticosteroid exposure and risk of cataract in patients with asthma and COPD: A systematic review and meta-analysis*. *Journal of Ophthalmology*, 2023, 1–15. <https://doi.org/10.1155/2023/8209978>
- Shafira Elfreda, S., Himayani, R., & Putu Ristyaning Ayu Sangging, P. (2023). Pengaruh penggunaan obat kortikosteroid terhadap kejadian glaukoma akut.
- Sharma, A., Sareen, A., & Gupta, V. (2024). *Steroid induced glaucoma and cataract in case of juvenile allergies*. *Clinical Case Reports: Open Access*, 7(4). <https://doi.org/10.46527/2582-5038.320>
- Suardamana, K., & Setiawan, G. (2023). Aspek farmakologi dan indikasi corticosteroid. *IAI: Continuing Pharmacist Education*, 50(11), 600–610.
- Sutyawan, W. E., Widiastuti, I. A. P., & Ryalino, C. (2019). *Steroid induced cataract in Langerhans cell histiocytosis patient*. *Open Access Macedonian Journal of Medical Sciences*, 7(6), 1025–1028. <https://doi.org/10.3889/oamjms.2019.233>
- Toruan, Y. M. L., Trihono, P. P., Sitorus, R. S., & Dwipoerwantoro, P. G. (2024). *Ocular complications in pediatric nephrotic syndrome treated with corticosteroids*. *Paediatrica Indonesiana*, 64(1), 1–9. <https://doi.org/10.14238/pi64.1.2024.1-9>
- Turbert, D. (2025). *What are cataracts?* *American Academy of Ophthalmology*. <https://www.aaao.org/eye-health/diseases/what-are-cataracts>