

Pengaruh Pemberian Steroid Topikal Terhadap Tekanan Intraokular: Sebuah Tinjauan Pustaka

Jessica Amelia Lauw^{1*}
Annisa Sri Rachma Muthia¹
Beatric Ruth Fransiska Pangaribuan¹
Santi Anugrahsari^{2,3}

¹Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan, Universitas Kristen Krida Wacana, Jakarta, Indonesia.

²Departemen Mata, Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan, Universitas Kristen Krida Wacana, Jakarta, Indonesia.

³Bagian Mata, Rumah Sakit Umum Daerah Koja, Jakarta Utara, Jakarta, Indonesia.

Abstrak

Penggunaan kortikosteroid topikal, terutama di area periokular, telah dikaitkan dengan peningkatan tekanan intraokular (TIO), yang berpotensi menyebabkan glaukoma dan komplikasi mata lainnya. Kajian literatur bertujuan untuk mengevaluasi risiko peningkatan TIO akibat penggunaan kortikosteroid topikal dan faktor-faktor yang memengaruhinya. Kajian ini ingin menyelidiki hubungan antara penggunaan kortikosteroid topikal dan peningkatan TIO. Data dikumpulkan dari berbagai studi yang melaporkan pengaruh kortikosteroid topikal terhadap TIO, termasuk jenis steroid, durasi penggunaan, frekuensi pemberian, dan usia pasien. Temuan menunjukkan bahwa penggunaan kortikosteroid topikal dapat menyebabkan peningkatan signifikan dalam TIO, dengan risiko yang bervariasi tergantung pada jenis steroid, durasi dan frekuensi penggunaan, serta karakteristik individu pasien seperti usia. Meskipun beberapa studi menunjukkan peningkatan risiko yang signifikan, hasil lain menunjukkan risiko minimal, menunjukkan perlunya pemantauan TIO yang ketat pada pasien yang menggunakan kortikosteroid topikal. Penting untuk memilih kortikosteroid topikal dengan potensi anti-inflamasi rendah dan memantau TIO secara teratur untuk mengurangi risiko efek samping terkait TIO. Studi lebih lanjut diperlukan untuk memahami sepenuhnya risiko yang terkait dengan penggunaan kortikosteroid topikal periokular dan untuk mengembangkan pedoman penggunaan yang aman.

Kata Kunci : kortikosteroid topikal, pengaruh pemberian, tekanan intraokular

Effect of Topical Steroid Administration on Intra-Ocular Pressure: A Literature Review

*Corresponding Author : Jessica Amelia Lauw

Corresponding Email : jessicalauw78@gmail.com

Submission date : March 19th, 2024

Revision date : March 21th, 2024

Accepted date : April 10th, 2024

Published date : April 20th, 2024

Copyright (c) 2024 Jessica Amelia Lauw, Annisa Sri Rachma Muthia, Beatric Ruth Fransiska Pangaribuan, Santi Anugrahsari



This work is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 International License.

Abstract :

The use of topical corticosteroids in the periocular area, has been associated with increased intraocular pressure (IOP), potentially leading to glaucoma and other eye complications. This study aimed to evaluate the risk of IOP elevation due to topical corticosteroid use and its influencing factors. This study is a literature review investigating the relationship between topical corticosteroid use and IOP elevation. Data were collected from studies reporting the effect of topical corticosteroids on IOP, including the type of steroid, duration of use, frequency of administration, and age of the patient. The findings suggest that the use of topical corticosteroids can lead to a significant increase in IOP with the risk varying depending on the type of steroid, duration and frequency of use, and individual patient characteristics such as age. Although some studies showed a significant increase in risk, other results showed minimal risk, suggesting the need for close IOP monitoring in patients using topical corticosteroids. It's important to choose steroids with low anti-inflammatory potency and monitor IOP regularly to reduce the risk of IOP-related side effects. Further studies are needed to fully understand the risks associated with the use of periocular topical corticosteroids and to develop guidelines for their safe use.

Keywords: topical corticosteroids, effect, intraocular pressure

How to cite :

Lauw JA, Muthia ASR, Pangaribuan BR, Anugrahsari S. Effect of Topical Steroid Administration on Intra-Ocular Pressure: A Literature Review. JMedScientiae. 2024;3(1) : 49-53. Available from: <https://ejournal.ukrida.ac.id/index.php/ms/article/view/3162> DOI : <https://doi.org/10.36452.JMedScientiae.v3i1.3162>

Pendahuluan

Kortikosteroid topikal termasuk salah satu yang sering di gunakan untuk mengobati mata, yang merupakan kelompok obat anti inflamasi. Penggunaan kortikosteroid topikal dalam bentuk tetes mata yang tidak terantau adalah efek samping yang umum. Glaukoma sekunder dan katarak adalah efek samping mata yang paling umum. Selain meningkatkan regulasi reseptor glukokortikoid pada sel-sel di dalam *trabecular meshwork* dan mengurangi akumulasi glikosaminoglikan di pori-pori *meshwork*, kortikosteroid topical menekan aktivitas fagositik, yang mengurangi pembuangan debris deposisi dari *trabecular meshwork* dan merangsang ekspresi protein matriks ekstraseluler. Hal ini berkontribusi pada glaukoma sekunder.¹

Terapi kortikosteroid topikal adalah pengobatan umum untuk uveitis dan berbagai gangguan mata lainnya. Saat diberikan secara topikal, periokular, atau bahkan sistemik, kortikosteroid diketahui meningkatkan tekanan intraokular (TIO) mata. Sangat penting untuk mencari metode pengobatan alternatif jika tidak ada indikasi jelas untuk penggunaan kortikosteroid. Peningkatan tekanan intraokular (TIO) adalah salah satu efek samping yang tidak diinginkan dari penggunaan kortikosteroid tanpa indikasi yang jelas. Oleh karena itu, metode lain harus digunakan ketika kortikosteroid tidak esensial. Hal ini menunjukkan bahwa kortikosteroid hanya harus digunakan sesuai indikasi yang jelas dan tepat untuk menghindari efek samping yang berbahaya dan untuk mencapai hasil terapi yang optimal.²

Penggunaan kortikosteroid topikal memiliki risiko lebih tinggi dalam meningkatkan TIO daripada penggunaan melalui rute lainnya.³ Prednisolon, deksametason, dan betametason dikaitkan dengan risiko yang lebih besar untuk meningkatkan dosis intraokular (TIO) yang signifikan secara klinis dibandingkan dengan jenis kortikosteroid topikal lainnya.⁴ Peningkatan TIO biasanya muncul tiga hingga enam minggu setelah penggunaan kortikosteroid topikal, tetapi karena variasi individu yang jelas, dapat terjadi lebih awal. TIO dapat meningkat setelah beberapa bulan menggunakan kortikosteroid. Tekanan intraokular (TIO) yang meningkat dapat menyebabkan penurunan aktivitas visual, bilik mata depan yang

dangkal, efusi jaringan koroid, edema *nervus opticus*, dan edema pada makula. Nyeri di sekitar mata dan penglihatan kabur adalah gejala yang dialami pasien. Sudah jelas bahwa ini sangat mengganggu saat melakukan aktivitas sehari-hari.⁵

Penyalahgunaan kortikosteroid topikal dapat terjadi ketika obat-obatan ini digunakan tanpa pengawasan medis yang tepat, terutama mengingat efek samping yang signifikan yang dapat ditimbulkan.⁶ Kortikosteroid topikal sangat poten dan relatif murah, namun efek sampingnya cukup besar, termasuk risiko katarak, glaukoma, infeksi sekunder, atau penyembuhan yang tertunda. Meskipun efek samping ini umumnya dapat dikelola, penggunaan kortikosteroid harus dilakukan dengan hati-hati, terutama pada kondisi yang tidak mengancam penglihatan, untuk menghindari menciptakan masalah yang lebih serius daripada kondisi awal. Oleh karena itu, penyalahgunaan kortikosteroid topikal dapat menyebabkan komplikasi serius jika digunakan tanpa indikasi yang tepat, dosis yang berlebihan, atau penggunaan jangka panjang tanpa pemantauan yang adekuat.

Metodologi

Pencarian sumber literatur dalam penelitian ini didapatkan melalui *database* daring ilmiah menggunakan *Google Scholar*, *Science Direct*, dan *Pubmed*. Dari pencarian jurnal dengan menggunakan kata kunci yaitu “Kortikosteroid” AND “Tekanan Intra Okular” AND “Efek Samping”. Literatur yang diambil mengikuti kriteria inklusi, yaitu: (1) artikel yang dipublikasi dari tahun 2019 – 2024, (2) penelitian menggunakan kortikosteroid, (3) pasien dengan tanda – tanda peningkatan TIO, (4) dan meneliti pengaruh pemberian kortikosteroid topikal terhadap peningkatan tekanan intra okular. Kriteria eksklusinya, yaitu: (1) jurnal atau artikel ilmiah yang bukan dalam Bahasa Indonesia atau Bahasa Inggris, (2) tidak memiliki artikel yang lengkap, (3) dan tidak menggunakan manusia sebagai subjek.

Hasil dan Pembahasan

Dari hasil pencarian dari literatur dalam penelitian ini diuraikan dalam Tabel 1.

Tabel 1.1. Tabel hasil tinjauan pustaka

No	Judul	Jumlah Subjek dan Durasi Studi	Simpulan
1	Tamagawa-Mineoka <i>et al.</i> (2018) ⁷	Penelitian melibatkan 65 pasien dan dilakukan antara Januari 2008 hingga Desember 2014.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ TCS diketahui dapat menyebabkan peningkatan IOP, efek dari penggunaan TCS sehari-hari terhadap IOP belum sepenuhnya dipahami. ▪ Penelitian yang dilakukan mengevaluasi dosis klinis TCS dan perubahan IOP selama pengobatan sehari-hari dermatitis atopik (AD). ▪ Hasil penelitian menunjukkan bahwa selama pengobatan, tidak ada peningkatan IOP yang terkait dengan TCS pada pasien manapun.

			<ul style="list-style-type: none"> Selain itu, telah dilaporkan bahwa peningkatan IOP yang diinduksi steroid diikuti oleh glaukoma dapat dikaitkan dengan penggunaan steroid internal, tetes mata steroid, atau injeksi steroid subkonjungtiva. Penting untuk memantau IOP secara rutin pada pasien yang menggunakan TCS, terutama jika diaplikasikan di sekitar area mata.
2	Husna <i>et al.</i> (2019) ⁴	Penelitian melibatkan total 65 subjek dan dilakukan dalam jangka waktu satu bulan pasca operasi.	<ul style="list-style-type: none"> Penggunaan obat tetes mata kortikosteroid pasca operasi dapat meningkatkan tekanan intra okular, yang bisa menyebabkan glaukoma. Efek samping lain yang dialami pasien termasuk perih, buram, merah, pusing, dan ganjal, dengan sebagian pasien mengalami efek samping gabungan. Disarankan untuk dokter dalam pemilihan pengobatan pasca operasi menggunakan obat tetes mata kortikosteroid memilih deksametason yang lebih aman dalam peningkatan tekanan intra okular.
3	Gyawali <i>et al.</i> (2023) ⁸	Penelitian menilai total 62 kasus, Durasi penelitian tidak secara spesifik disebutkan dalam kutipan yang tersedia.	<ul style="list-style-type: none"> Pengaruh kortikosteroid topikal terhadap tekanan intraokular menunjukkan bahwa penggunaan kortikosteroid intranasal (INC) memiliki risiko minimal dalam menginduksi hipertensi okular pada populasi Nepal. Studi ini menemukan bahwa tidak ada perbedaan yang signifikan secara statistik dalam tekanan intraokular (IOP) sebelum dan setelah penggunaan steroid nasal, dengan perbedaan rata-rata IOP 0,5 di mata kanan dan 0,12 di mata kiri. Namun, penelitian ini juga menekankan perlunya studi kohort yang lebih besar dengan durasi pemantauan yang lebih panjang untuk memperkuat temuan ini.
4	Mahajan <i>et al.</i> (2021) ⁹	Penelitian melibatkan 150 subjek dan dilaksanakan selama satu tahun, dari November 2018 hingga Oktober 2019.	<ul style="list-style-type: none"> Penggunaan kortikosteroid topikal setelah operasi katarak dapat menyebabkan perubahan pada tekanan intraokular (IOP). Meskipun terdapat variasi dalam perubahan IOP antara kelompok yang menggunakan dexamethasone, prednisolone, dan difluprednate, penelitian ini secara umum menemukan bahwa kortikosteroid topikal dapat meningkatkan IOP setelah operasi katarak, yang menunjukkan pentingnya pemantauan IOP pada pasien yang menerima terapi kortikosteroid topikal pasca operasi katarak untuk mengendalikan inflamasi.
5	Musleh <i>et al.</i> (2020) ¹⁰	Jumlah subjek dalam penelitian yang disebutkan adalah 116 partisipan, dan durasi penelitian adalah 4 minggu untuk satu kelompok dan 8 minggu untuk kelompok lainnya.	<ul style="list-style-type: none"> Kortikosteroid topikal dapat menyebabkan peningkatan tekanan intraokular (IOP). Risiko peningkatan IOP ini dapat meningkat dengan penggunaan yang berkepanjangan, frekuensi pemberian yang tinggi, usia muda, penetrasi okular yang lebih tinggi, dan potensi anti-inflamasi yang lebih tinggi. Steroid topikal dengan potensi anti-inflamasi yang lebih rendah dan penetrasi intraokular yang berkurang dikaitkan dengan insiden peningkatan IOP yang lebih rendah. Namun, perbandingan data antara anak-anak dan dewasa terbatas oleh penggunaan sistem pelaporan yang berbeda. Penelitian ini menyarankan agar studi masa depan melaporkan peningkatan IOP lebih dari 10 mm Hg dari baseline untuk memungkinkan analisis meta-data.
6	Ugalahi <i>et al.</i> (2022) ¹¹	Jumlah partisipan dalam penelitian ini adalah 36 subjek yang memenuhi kriteria inklusi. Informasi mengenai durasi penelitian tidak disediakan secara eksplisit dalam kutipan yang tersedia.	<ul style="list-style-type: none"> Penelitian ini menunjukkan bahwa penggunaan kortikosteroid topikal dapat menyebabkan peningkatan tekanan intraokular (IOP) Klasifikasi respons hipertensi okular terhadap steroid topikal yang diidentifikasi oleh Armaly pada tahun 1965 menunjukkan adanya tiga kategori respons: respons rendah dengan kenaikan tekanan < 6 mmHg, respons menengah dengan kenaikan tekanan 6–15 mmHg, dan respons berat dengan kenaikan tekanan >15 mmHg. Selain itu, formulasi salep dari steroid, seperti dexamethason, memiliki durasi kontak yang lebih lama dengan permukaan okular dibandingkan dengan tetes mata, sehingga dapat menyebabkan peningkatan IOP yang lebih besar. Kesimpulan ini didukung oleh penelitian yang menunjukkan peningkatan signifikan dalam IOP setelah penggunaan steroid topikal baik dalam penggunaan jangka pendek maupun jangka panjang.
7	Maeng <i>et al.</i> (2019) ¹²	Penelitian ini melibatkan 31 pasien dengan durasi rata-rata perlakuan selama 14,2 minggu, memiliki standar deviasi 20,9 minggu dan rentang waktu 0,1–83,9 minggu.	<ul style="list-style-type: none"> Kesimpulan penelitian ini menunjukkan bahwa penggunaan kortikosteroid topikal di area periokular dapat mempengaruhi tekanan intraokular (IOP), dengan beberapa kasus menunjukkan peningkatan IOP yang signifikan yang dapat memerlukan intervensi, termasuk penggunaan tetes mata untuk menurunkan tekanan atau bahkan operasi glaukoma mendesak untuk mengatasi kerusakan lapangan visual akibat neuropati optik glaukomatosa. Namun, penelitian ini juga menekankan pentingnya pemantauan IOP secara teratur untuk mencegah dan mengidentifikasi potensi peningkatan IOP, menunjukkan bahwa pemantauan yang adekuat mungkin lebih penting daripada penggunaan steroid itu sendiri. Selain itu, bukti mengenai hubungan antara penggunaan steroid topikal periokular dan peningkatan IOP sebagian besar masih bersifat anekdot, dan penelitian lebih lanjut diperlukan untuk memahami sepenuhnya risiko yang terkait.

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan pada 7 jurnal, semua artikel menunjukkan bahwa penggunaan kortikosteroid topikal dapat mempengaruhi tekanan intraokular (TIO), dengan beberapa studi menunjukkan peningkatan TIO yang signifikan yang dapat memerlukan intervensi medis. Penelitian ini menekankan pentingnya pemantauan TIO secara teratur untuk mencegah dan mengidentifikasi potensi peningkatan TIO akibat penggunaan kortikosteroid topikal, terutama di area periokular. Kortikosteroid merupakan hormon steroid alami pada manusia yang diproduksi oleh kelenjar korteks adrenal dan berfungsi untuk untuk

mengatasi inflamasi atau gangguan autoimun dalam tubuh. Hormon kortikosteroid yang dihasilkan oleh tubuh terkadang tidak adekuat untuk mengatasi inflamasi yang terjadi, oleh sebab itu perlu didukung oleh obat golongan kortikosteroid. Fungsi dari obat golongan kortikosteroid ini sama dengan hormon kortikosteroid yang dihasilkan oleh tubuh.

Mekanisme kerja kortikosteroid topikal melibatkan beberapa jalur biokimia dan seluler. Pada tingkat histologis, kortikosteroid menghambat dilatasi kapiler, infiltrasi seluler, proliferasi fibroblas, deposisi kolagen, dan pembentukan jaringan parut akhirnya. Kortikosteroid

menstabilkan membran intraseluler dan ekstraseluler serta meningkatkan sintesis lipokortin. Lipokortin bekerja menghambat fosfolipase A2, enzim yang mengubah fosfolipid menjadi asam arakidonat, sehingga mencegah pelepasan metabolitnya, termasuk prostaglandin. Selain itu, kortikosteroid meningkatkan tekanan intraokular (TIO) melalui beberapa mekanisme. Kortikosteroid mengubah morfologi sel trabekular *meshwork* dengan menyebabkan peningkatan ukuran inti dan konten *Deoxyribonucleic Acid* (DNA). Selain itu, juga menstabilkan membran lisosom, yang mengarah pada akumulasi glikosaminoglikan terpolimerisasi yang menjadi terhidrasi, meningkatkan resistensi terhadap aliran keluar *aqueous*. Kortikosteroid menghambat aktivitas fagositik dari sel endotel *trabekular meshwork*, memungkinkan akumulasi debris di *meshwork* dan bertindak sebagai penghalang terhadap aliran keluar *humor aqueous*.¹³ Gen *myocilin*, yang awalnya disebut sebagai *trabecular meshwork inducible-glucocorticoid response* atau produk gen *Trabecular Meshwork Inducible Glucocorticoid Response* (TIGR), merupakan protein 55kDa yang diinduksi setelah paparan terhadap kortikosteroid. Gen ini menyebabkan penurunan aliran keluar *humor aqueous* dan peningkatan IOP.

Penggunaan kortikosteroid topikal dapat menyebabkan beberapa efek samping, termasuk peningkatan tekanan intraokular (TIO).¹⁴ Peningkatan TIO, jika tidak ditangani, dapat menyebabkan kerusakan saraf optik yang progresif dan cacat lapangan pandang glaukomatosa, yang mengarah pada glaukoma yang diinduksi oleh kortikosteroid. Selain itu, penggunaan kortikosteroid topikal juga dapat menyebabkan pembentukan katarak pada mata yang masih memiliki lensa alami (*phakic*) dan menurunkan resistensi terhadap infeksi.¹⁵ Studi menunjukkan bahwa risiko peningkatan TIO ini dapat bervariasi tergantung pada potensi anti-inflamasi steroid, durasi penggunaan, dan karakteristik individu pasien, termasuk usia. Misalnya, dexamethason 0.1% dikaitkan dengan risiko peningkatan TIO yang lebih tinggi dibandingkan dengan *loteprednol* dan *fluorometholone*, terlepas dari jumlah total aplikasi. Selain itu, risiko peningkatan TIO lebih tinggi pada kortikosteroid dengan potensi anti-inflamasi yang lebih besar, seperti prednisolon 1%, dibandingkan dengan dexamethason 0,1%. Ini menunjukkan pentingnya mempertimbangkan potensi anti-inflamasi dan penetrasi intraokular kortikosteroid saat memilih terapi topikal untuk mengurangi risiko efek samping terkait TIO.

Penggunaan kortikosteroid topikal yang tepat sangat penting dan harus selalu berdasarkan indikasi yang jelas. Kortikosteroid topikal telah menjadi terapi garis pertama untuk setiap kondisi inflamasi yang diobati oleh neuro-oftalmologis, karena efektivitasnya yang belum tertandingi sebagai agen

anti-inflamasi yang cepat bertindak selama lebih dari 60 tahun. Kortikosteroid topikal sangat penting dalam oftalmologi, tidak hanya untuk mengontrol inflamasi pascaoperasi tetapi juga untuk mengobati kondisi hiperreaktivitas imun seperti uveitis noninfeksius, penolakan *graft*, dan gangguan alergi seperti konjungtivitis atopik atau vernal, serta penyakit yang memiliki komponen imun dan infeksi seperti ulkus kornea bakterial.¹⁶ Selain itu, kortikosteroid topikal krusial dalam mengendalikan kerusakan akibat cedera mata. Penting untuk memahami bahwa tidak semua kortikosteroid sama, ada berbagai jenis, kekuatan, kombinasi, dan rute pemberian yang tersedia, yang memungkinkan penyesuaian terapi yang lebih spesifik untuk kebutuhan individu pasien. Penggunaan kortikosteroid topikal harus selalu didasarkan pada indikasi yang jelas dan tepat untuk menghindari efek samping yang tidak diinginkan dan untuk memastikan hasil terapi yang optimal.¹⁵

Penggunaan kortikosteroid topikal yang aman agar tidak menimbulkan peningkatan tekanan intraokular (TIO), antara lain seperti pemilihan kortikosteroid dengan penetrasi intraokular rendah.¹⁷ Sebagai contoh menggunakan kortikosteroid topikal dengan penetrasi intraokular rendah untuk mengobati inflamasi permukaan okular dan batasi penggunaan kortikosteroid potensi tinggi dengan penetrasi tinggi untuk pengobatan inflamasi intraokular. Hal ini sangat dianjurkan terutama pada anak-anak dan kondisi yang memerlukan penggunaan anti-inflamasi jangka panjang. Untuk penggunaan jangka panjang, perlu dipertimbangkan obat alternatif seperti kortikosteroid topikal, *ciclosporin A*, atau *tacrolimus*. Selanjutnya dilakukan pemantauan tekanan intraokular seperti mengimplementasikan rencana pemantauan TIO yang tepat, terutama pada anak-anak, untuk mendukung klinisi dalam memilih jenis kortikosteroid topikal yang paling sesuai. Serta penggunaan kortikosteroid topikal dengan potensi anti-inflamasi rendah, kortikosteroid topikal dengan potensi anti-inflamasi yang lebih rendah dan penetrasi intraokular yang berkurang dikaitkan dengan insiden peningkatan TIO yang lebih rendah. Mengikuti anjuran-anjuran ini dapat membantu mengurangi risiko peningkatan TIO yang terkait dengan penggunaan kortikosteroid topikal.

Simpulan

Penggunaan kortikosteroid topikal, khususnya di area periokular, memiliki potensi untuk meningkatkan tekanan intraokular (TIO) yang dapat berisiko menyebabkan glaukoma dan masalah mata lainnya. Risiko ini dipengaruhi oleh berbagai faktor termasuk jenis steroid, durasi dan frekuensi penggunaan, serta usia pasien. Pentingnya pemantauan TIO secara teratur pada pasien yang menggunakan kortikosteroid topikal ditekankan, serta pemilihan steroid dengan potensi anti-

inflamasi rendah untuk mengurangi risiko efek samping terkait TIO. Meskipun beberapa penelitian menunjukkan adanya risiko peningkatan TIO, masih diperlukan studi lebih lanjut untuk memperkuat temuan ini dan memahami sepenuhnya risiko yang terkait dengan penggunaan kortikosteroid topikal periokular.

Daftar Pustaka

1. Kusumah I, Pribadi F, Basudewo D, Walukow R, Atmadjaja A, Iring A, *et al.* Pengaruh penggunaan kortikosteroid pada pasien Gout: Review literatur. *J Ilm Permas J Ilm STIKES Kendal.* 2022;12:75–82.
2. Pritasari AMS, Sarosa H, Apriani EW. Pengaruh pemberian dekamethasone topikal terhadap tekanan intraokuler. *Media Farm Indones.* 2014;9(2):782–91.
3. Phulke S, Kaushik S, Kaur S, Pandav SS. Steroid-induced Glaucoma: An avoidable irreversible blindness. *J Curr Glaucoma Pract.* 2017;11(2):67–72.
4. Husna I, Ramatillah DL, Anggraeni YD. Evaluasi efek samping penggunaan obat tetes mata kortikosteroid pada pasien pasca operasi di Instalasi Farmasi Rumah Sakit Mata Jakarta di Instalasi Farmasi Rumah Sakit Mata Jakarta Eye Center Kedoya. *Arch Pharm.* 2019;1(2):106,152.
5. Elfreda SS, Sangging PRA, Himayani R. Pengaruh penggunaan obat kortikosteroid terhadap kejadian glaukoma akut. *J Medula.* 2023;13(4.1):144–9.
6. Pleyer U, Ursell PG, Rama P. Intraocular pressure effects of common topical steroids for post-cataract inflammation: Are they all the same? *Ophthalmol Ther.* 2013;2(2):55–72.
7. Tamagawa-Mineoka R, Yasuoka N, Ueta M, Katoh N. Influence of topical steroids on intraocular pressure in patients with atopic dermatitis. *Allergol Int.* 2018;67(3):388–91.
8. Gyawali BR, Gautam P, Baidya S, Gurung U, Bishowkarma S, Ghimire R, *et al.* Effect of topical nasal steroids on intra-ocular pressure in a Nepalese population: a tertiary hospital based prospective observational study. *Rhinol Online.* 2023;6(6):46–50.
9. Mahajan S, Kai S, Choudhary S, Bala K, Sahni B. Evaluation of intraocular pressure changes with topical dexamethasone 0.1%, prednisolone 1% and difluprednate 0.05% postcataract surgery- A randomised clinical trial. *J Clin Diagnostic Res.* 2021;1–5.
10. Musleh MG, Bokre D, Dahlmann-Noor AH. Risk of intraocular pressure elevation after topical steroids in children and adults: A systematic review. *Eur J Ophthalmol.* 2020;30(5):856–66.
11. Ugalahi M, Ibukun F, Olusanya B, Baiyeraju A. Intraocular pressure elevation following the use of topical dexamethasone ointment after squint surgery. *J West African Coll Surg.* 2022;12(1):70.
12. Maeng MM, de Moraes CG, Winn BJ, Dagi Glass LR. Effect of topical periocular steroid use on intraocular pressure: A retrospective analysis. *Ophthal Plast Reconstr Surg.* 2019;35(5):465–8.
13. Aulia RAM. Karakteristik pasien dengan peningkatan tekanan intraokular atau glaukoma sekunder akibat penggunaan steroid di RSUP Dr. Mohammad Hoesin Palembang periode 2016-2020. Universitas Sriwijaya; 2020.
14. Ren R, Humphrey AA, Swain DL, Gong H. Relationships between intraocular pressure, effective filtration area, and morphological changes in the trabecular meshwork of steroid-induced ocular hypertensive mouse eyes. *Int J Mol Sci.* 2022;23(2).
15. Johan R. Penggunaan kortikosteroid topikal yang tepat. *CDK-227.* 2015;42(4):308–12.
16. Salimi A, Winter A, Li C, Harasymowycz P, Saheb H. Effect of topical corticosteroids on early postoperative intraocular pressure following combined cataract and trabecular microbypass surgery. *J Ocul Pharmacol Ther.* 2019;35(7):413–20.
17. Gosling AA, Kiland JA, Rutkowski LE, Hoefs A, Ellinwood NM, McLellan GJ. Effects of topical corticosteroid administration on intraocular pressure in normal and glaucomatous cats. *Vet Ophthalmol.* 2017;19(Suppl 1):69–76.