

HUBUNGAN TEKANAN INTRAOKULAR DENGAN STADIUM PRIMARY OPEN-ANGLE GLAUCOMA DI RSUP DR M DJAMIL PADANG TAHUN 2019-2021

Dira Afrelia Putri¹, Fitratul Ilahi², Indra Ihsan³

¹S1 Pendidikan Dokter Fakultas Kedokteran Universitas Andalas

²Bagian Mata Fakultas Kedokteran Universitas Andalas, RSUP Dr. M. Djamil Padang

³Bagian Anak Fakultas Kedokteran Universitas Andalas, RSUP Dr. M. Djamil Padang

Email: diraafreliap01@gmail.com

INFO ARTIKEL

Riwayat Artikel:

Received :03-05-2025

Revised :20-05-2025

Accepted :29-05-2025

Keywords: CDR, POAG, TIO

DOI: <https://doi.org/10.62335>

ABSTRACT

Primary open-angle glaucoma (POAG) is a progressive chronic optic neuropathy that often affects adults with characteristics of optic nerve damage in the eye due to increased intraocular pressure (IOP). POAG is characterized by an open anterior chamber angle. POAG with increased IOP is understood to mean decreased outflow of aqueous humor due to increased resistance to such outflow. This study aims to determine the association between intraocular pressure and stage of primary open-angle glaucoma. This study is an analytic study with a cross sectional approach using retrospective data. The sampling technique used was total sampling, in which all subjects who met the inclusion and exclusion criteria were selected as a sample of 84 eye samples. Analysis of the data used in the form of univariate analysis and bivariate analysis using Spearman correlation test. POAG is more common in women (55,6%). The majority of POAG experienced by the age group over 40 years (95,6%). There is a significant relationship between IOP and stage of POAG ($p=0.001$) with medium correlation strength and positive correlation direction ($r=0,371$). There is a relationship between IOP and POAG with a positive correlation direction, where the higher the IOP value, the POAG stage will increase

ABSTRAK

Glaukoma sudut terbuka primer (POAG) adalah neuropati optik kronik progresif yang sering menyerang orang dewasa dengan ciri-

ciri kerusakan saraf optik pada mata akibat peningkatan tekanan intraokular (TIO). POAG ditandai dengan sudut bilik mata depan yang terbuka. POAG dengan peningkatan TIO dipahami sebagai penurunan aliran keluar aqueous humor karena peningkatan resistensi terhadap aliran keluar tersebut. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui hubungan antara tekanan intraokular dan stadium glaukoma sudut terbuka primer. Penelitian ini merupakan penelitian analitik dengan pendekatan cross sectional menggunakan data retrospektif. Teknik pengambilan sampel yang digunakan adalah total sampling, dimana semua subjek yang memenuhi kriteria inklusi dan eksklusi dipilih sebagai sampel sebanyak 84 sampel mata. Analisis data yang digunakan berupa analisis univariat dan analisis bivariat dengan menggunakan uji korelasi Spearman. POAG lebih sering terjadi pada wanita (55,6%). Mayoritas POAG dialami oleh kelompok usia di atas 40 tahun (95,6%). Terdapat hubungan yang signifikan antara TIO dan stadium POAG ($p=0.001$) dengan kekuatan korelasi sedang dan arah korelasi positif ($r=0.371$). Terdapat hubungan antara TIO dan stadium POAG dengan arah korelasi positif, dimana semakin tinggi nilai TIO maka stadium POAG akan meningkat..

PENDAHULUAN

Glaukoma primer sudut terbuka atau *primary open-angle glaucoma* (POAG) adalah neuropati optik kronis progresif yang sering menyerang usia dewasa dengan atrofi didapat pada saraf optik dan hilangnya sel ganglion retina serta aksonnya.¹ Glaukoma diklasifikasikan menjadi glaukoma primer dan glaukoma sekunder. Glaukoma primer biasanya tidak berkaitan dengan kelainan sistemik atau kelainan mata lainnya sebagai faktor predisposisi seperti pada glaukoma sekunder. Glaukoma primer dibagi menjadi dua berdasarkan sudut bilik mata depannya, yaitu glaukoma primer sudut terbuka (POAG) dan glaukoma primer sudut tertutup *primary angle-closure glaucoma* (PACG). POAG dicirikan dengan sudut bilik mata depan terbuka begitu sebaliknya pada PACG. POAG bersifat progresif lambat dan tanpa gejala, sehingga penderita tidak menyadari penyakitnya lebih dini hingga telah terjadi kehilangan penglihatan. Oleh sebab itu, POAG disebut sebagai pencuri penglihatan atau *silent blinding disease*.(Arrahman,2021)

Sebanyak 2,78% gangguan penglihatan di dunia disebabkan oleh glaukoma. Glaukoma adalah penyebab kedua kebutaan ireversibel diseluruh dunia setelah katarak. Prevalensi POAG tertinggi di Afrika yaitu sebanyak 4,20%, sedangkan PACG tertinggi di Asia yaitu sebanyak 1,09%. Diperkirakan glaukoma meningkat dari tahun 2020 dengan angka 76,0 juta menjadi 111,8 juta pada tahun 2040. Jumlah kasus baru glaukoma di Indonesia adalah 80.548 kasus. Glaukoma lebih banyak dialami oleh perempuan dibanding laki-laki. Di RSUP Dr. M. Djamil Padang pada tahun 2016 didapatkan bahwa POAG merupakan jenis glaukoma terbanyak dengan usia rerata usia penderita di atas 40 tahun.(Deva.dkk,2017-2018)

POAG terjadi karena terganggunya aliran *aqueous humor* secara bertahap atau seperti analogi sebuah aliran yang tersumbat. Gangguan aliran ini membuat cairan *aqueous humor* terperangkap dan membuat tekanan bola mata meningkat dan akhirnya merusak saraf optik. POAG tidak menimbulkan rasa sakit dan tidak berefek pada perubahan penglihatan secara langsung di tahap awal. Salah satu faktor risiko yang berperan dalam perkembangan glaukoma adalah peningkatan tekanan intraokular (TIO). Kenaikan TIO di atas 21 mmHg akan meningkatkan risiko berkembangnya kehilangan lapangan pandang. Penurunan TIO akan mengurangi perkembangan atau menstabilkan perubahan yang terjadi pada saraf optik dan perubahan lapang pandang. Beberapa studi berbasis populasi menunjukkan bahwa prevalensi POAG meningkat sesuai dengan peningkatan TIO. Namun beberapa studi mendapatkan bahwa sebagian besar pasien POAG memiliki TIO dalam kisaran nilai normal.^{9,10} Beberapa penelitian telah membuktikan bahwa mengurangi TIO akan menurunkan progresivitas pada kerusakan saraf optik dan defek lapang pandang. Kendati demikian, terdapat variasi cukup besar antar individu dalam kerentanan saraf optik terhadap kerusakan yang terkait dengan TIO. Rasio *optic cup* terhadap *optic disc* atau *cup-disc ratio* (CDR) adalah indikator penting penilaian glaukoma secara struktural. Sebagian besar meskipun CDR sudah lanjut, namun TIO masih dalam kisaran normal atau di bawah 21 mmHg. Akan tetapi pada CDR 0,9-1,0 sebagian besar didapatkan TIO pasien sudah di atas 21 mmHg. Maka dapat disimpulkan bahwa nilai TIO yang rendah atau masih dalam batas normal tidak selalu mempresentasikan CDR dalam batas normal, begitupun sebaliknya nilai TIO yang tinggi tidak selalu mempresentasikan CDR yang di atas batas normal. (Biggerstaff,2020)

Sebuah studi kohort skala besar yang dilaksanakan di UK mendapatkan 363 peserta penelitian yang didiagnosis dengan glaukoma, 314 diantaranya merupakan POAG. Sepertiga dari jumlah subjek POAG tidak terdiagnosis sebelum dimulainya penelitian. POAG yang tidak terdiagnosis atau belum terdeteksi ini disebabkan oleh beberapa faktor seperti subjek yang memang memiliki TIO pra-perawatan yang lebih rendah, subjek yang memang memiliki CDR lebih kecil, riwayat keluarga dengan glaukoma negatif, dan subjek yang melaporkan tidak ada masalah dengan penglihatannya. (Khawaja.dkk,2013)

Berdasarkan latar belakang tersebut, peneliti bermaksud untuk mengetahui hubungan antara tekanan intraokular dengan stadium glaukoma primer sudut terbuka (POAG).

METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan penelitian analitik dengan desain *cross sectional* menggunakan data restrospektif. Data yang digunakan adalah data sekunder dari rekam medis pasien glaukoma primer sudut terbuka di Poli Mata RSUP Dr. M. Djamil Padang dari bulan Januari 2019 hingga Desember 2021. Populasi penelitian adalah seluruh pasien glaukoma primer sudut terbuka di Poli Mata RSUP Dr. M. Djamil Padang. Sampel penelitian adalah semua populasi dijadikan subjek penelitian yang memenuhi kriteria inklusi dan tidak memiliki kriteria eksklusi. Kriteria inklusi pada penelitian ini adalah

pasien POAG yang baru pertama kali terdiagnosis oleh dokter mata dan belum mendapat terapi sama sekali. Sedangkan kriteria eksklusi penelitian ini adalah pasien POAG yang memiliki komorbid seperti diabetes melitus, hipertensi dan penyakit sistemik lainnya serta pasien POAG dengan data rekam medis yang tidak mencantumkan data yang akan diambil dan diteliti.

Teknik pengambilan sampel yang digunakan adalah *total sampling*, yaitu semua subjek yang memenuhi kriteria inklusi dipilih sebagai sampel. Pada data dilakukan analisis univariat dan analisis bivariat dengan uji korelasi *Spearman* menggunakan sistem komputerisasi. Nomor izin kaji etik pada penelitian ini adalah Nomor: LB.02.02/5.7/232/2022 yang telah diterbitkan oleh *Health Research Ethics Committee* RSUP Dr. M. Djamil Padang.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Jumlah sampel yang berhasil diambil pada penelitian ini adalah sebanyak 84 sampel mata dari 45 orang subjek penelitian. Dengan rincian 39 subjek diambil hasil pengukuran dari kedua mata, 4 subjek hanya diambil hasil pengukuran mata kanan, dan 2 subjek hanya diambil hasil pengukuran mata kiri saja. Hal ini dikarenakan beberapa subjek hanya ada satu data yang lengkap pada salah satu mata.

Tabel 1. Karakteristik Subjek Penelitian

Karakteristik	Frekuensi (n)	Persentase (%)
Umur (Tahun)		
<40	2	4,4
>40	43	95,6
Jenis Kelamin		
Laki-laki	20	44,4
Perempuan	25	55,6

Berdasarkan data yang disajikan pada tabel 1, dapat dilihat bahwa POAG lebih umum terjadi pada kelompok umur di atas 40 tahun (95,6%). Hasil ini sejalan dengan penelitian sebelumnya oleh Arrahman bahwa kejadian POAG banyak terjadi pada kelompok umur di atas 40 tahun (89,8%). Penelitian oleh Deva *et al*, mendapatkan POAG paling banyak terjadi pada kelompok umur 50-59 tahun.¹⁸ Sedangkan penelitian Yunita *et al*, mendapatkan kejadian POAG banyak terjadi pada kelompok umur 60-69 tahun.

Dari hasil tersebut dapat disimpulkan bahwa POAG umumnya terjadi pada usia dewasa terutama umur di atas 40 tahun. Hal ini sesuai dengan teori yang mengatakan bahwa POAG merupakan penyakit kronik progresif yang umumnya muncul pada umur di atas 40 tahun. Secara teoritis, seiring dengan penambahan umur maka rerata nilai TIO

juga akan mengalami peningkatan sehingga terjadi penurunan aliran *aqueous humor* dan akan mulai terlihat pada usia 40 tahun.

Untuk kategori jenis kelamin didapatkan POAG lebih sering terjadi pada perempuan (55,6%) dari pada laki-laki (44,4%). Hasil ini sejalan dengan penelitian oleh Maharani yang mendapatkan bahwa POAG lebih banyak terjadi pada perempuan (61,2%) dibanding dengan laki-laki.²¹ Berbeda dengan penelitian Deva *et al*, dimana POAG lebih banyak ditemukan pada laki-laki (60,7%).

Perbedaan anatomi memungkinkan perbedaan kerentanan terhadap kejadian POAG. Laki-laki memiliki *retinal nerve fiber layer* (RNFL) yang lebih tipis dibanding perempuan. Selain itu keberadaan hormon estrogen pada perempuan memberikan efek neuroprotektif terhadap saraf optik. *Blue Mountain Eyes Study* mendapatkan kejadian POAG lebih sering pada perempuan dibanding laki-laki. Namun faktor jenis kelamin ini belum menunjukkan hasil yang konsisten terhadap kejadian POAG pada studi-studi yang telah dilakukan hingga saat ini.

Tabel 2. Distribusi Frekuensi Sampel Menurut Stadium POAG

Stadium POAG	Frekuensi (n)	Persentase (%)
Ringan	26	31
Sedang	37	44
Berat	21	25
Total	84	100

Tabel 2 memperlihatkan bahwa kejadian POAG terbanyak berada pada stadium sedang (44%) diikuti POAG yang berada pada stadium ringan (31%), dan paling sedikit POAG dengan stadium berat (25%). Hasil berbeda dengan penelitian Maharani, dimana POAG pada subjek penelitiannya sebagian besar berada pada stadium ringan (69,4%).²¹ Berdasarkan literatur, kebanyakan pasien POAG tidak menyadari penyakitnya lebih dini karena POAG tidak menunjukkan gejala di awal penyakit sehingga pasien akan datang ke dokter dalam stadium yang sudah lanjut.²⁴ Namun akhir-akhir ini POAG dapat dideteksi lebih dini dengan kemajuan teknologi seperti adanya *optical coherence tomography* (OCT) dan foto fundus resolusi tinggi sebagai teknologi yang lebih murah dan praktis, sehingga glaukoma yang tak kasat mata dapat dideteksi lebih mudah.

Tabel 3. Distribusi Frekuensi Sampel Berdasarkan Nilai TIO

Nilai TIO (mmHg)	Frekuensi (n)	Persentase (%)
<25	72	85,7
25-30	6	7,1
>30	6	7,1
Total	84	100

Tabel 3 memperlihatkan bahwa frekuensi nilai TIO terbanyak berada pada kisaran di bawah 25 mmHg (85,7%). Penelitian oleh Deva *et al*, mendapatkan bahwa sebagian besar POAG memiliki TIO kisaran di atas 21 mmHg (60,7%). Hasil penelitian mengenai kisaran abnormalitas TIO masih belum menunjukkan hasil yang konsisten. Beberapa studi mendapatkan TIO dalam kisaran normal namun sudah terjadi POAG dengan nilai CDR yang sudah mengalami perburukan dan stadium POAG yang sudah lanjut. Namun secara teoritis, peningkatan TIO karena peningkatan resistensi aliran *aqueous humor* akan menyebabkan kerentanan terhadap kejadian POAG.

Tabel 4. Tabulasi Silang Nilai TIO Dengan Stadium POAG

Stadium POAG	Nilai TIO (mmHg)			Total
	<25	(25-30)	>30	
Ringan	26	0	0	26
Sedang	36	1	0	37
Berat	10	5	6	21
Total	72	6	6	84

Tabel 4 memperlihatkan bahwa sel yang memiliki frekuensi paling tinggi adalah sel pada POAG stadium sedang dengan nilai TIO pada kisaran di bawah 25 mmHg sebanyak 36 sampel, diikuti oleh POAG stadium ringan pada kisaran TIO di bawah 25 mmHg sebanyak 26 sampel dan POAG stadium berat dengan nilai TIO di bawah 25 mmHg sebanyak 10 sampel. Berdasarkan data yang disajikan pada tabel 3 tersebut dapat dilihat bahwa semua POAG dengan stadium berat nilai TIO-nya berada pada kisaran di bawah 25 mmHg saja. Sedangkan pada POAG stadium sedang nilai TIO sudah ada yang melebihi nilai 25 mmHg sebanyak 1 sampel. POAG dengan stadium berat memiliki nilai TIO dengan kisaran yang beragam, mulai dari nilai di bawah 25 mmHg hingga nilai TIO yang melebihi 30 mmHg. Analisis dari hasil tabulasi silang tersebut menunjukkan bahwa semakin tinggi TIO maka stadium POAG juga akan meningkat.

Tabel 5. Analisis Bivariat Hubungan TIO Dengan Stadium POAG

Stadium POAG	TIO (mmHg)			<i>p</i>	<i>r</i>
	<25	(25-30)	>30		
Ringan	26	0	0	0,001	0,371
Sedang	36	1	0		
Berat	10	5	6		

Tabel 5 memperlihatkan hasil uji statistik menggunakan uji korelasi *Spearman* didapatkan nilai signifikansi $p < 0,05$ yang menunjukkan bahwa ada hubungan yang bermakna antara TIO dengan stadium POAG. Didapatkan nilai $r = 0,371$ yang artinya hubungan TIO dengan stadium POAG memiliki kekuatan sedang dengan arah korelasi

positif. Artinya seiring dengan peningkatan TIO maka stadium POAG juga akan meningkat.

Berdasarkan analisis pada tabel 4, dapat dilihat bahwa semua POAG dengan stadium ringan memiliki TIO di bawah 25 mmHg, tidak ada TIO yang melebihi 25 mmHg pada stadium ringan. POAG pada stadium sedang didapatkan distribusi nilai TIO di bawah 25 mmHg sebanyak 36 sampel dan 1 sampel dengan nilai TIO 25-30 mmHg. Sedangkan POAG dengan stadium berat terdistribusi di semua kelompok nilai TIO yaitu sebanyak 10 sampel berada pada TIO di bawah 25 mmHg, 5 sampel berada pada kisaran TIO 25-30 mmHg, dan 6 sampel berada pada TIO di atas 30 mmHg. Berdasarkan hasil analisis tersebut dapat disimpulkan bahwa seiring dengan peningkatan stadium, nilai TIO akan lebih bervariasi ke nilai yang lebih tinggi. Hasil sejalan dengan penelitian eksperimental oleh Ficarotta KR *et al*, dimana peningkatan TIO menunjukkan perubahan pada saraf optik pada hewan coba. Pada penelitiannya didapatkan hubungan yang bermakna antara TIO dengan perubahan saraf optik ($p < 0,001$).

Secara teoritis, hubungan POAG dengan TIO dipahami sebagai penurunan aliran keluar *aqueous humor* melalui anyaman trabecular meshwork oleh sebab terjadinya peningkatan resistensi aliran yang dapat disebabkan oleh obstruksi *trabecular meshwork* oleh material asing, hilangnya sel-sel endotel *trabecular*, hilangnya vakuola-vakuola besar pada dinding kanal *schlemm* yang berfungsi sebagai absorpsi cairan.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian, didapatkan kesimpulan bahwa sebagian besar subjek POAG di RSUP Dr. M. Djamil Padang berumur di atas 40 tahun, dan POAG lebih sering terjadi pada perempuan dari pada laki-laki. Mayoritas subjek POAG berada pada stadium sedang. Sebagian besar nilai TIO yang dimiliki subjek adalah kisaran di bawah 25 mmHg. Terdapat hubungan bermakna antara TIO dengan stadium POAG di RSUP Dr. M. Djamil Padang pada tahun 2019-2021, dimana TIO didapatkan lebih tinggi pada stadium POAG yang berat.

DAFTAR PUSTAKA

- Ahmed A, Ritambhar B, Kaamran R, *et al*. (2015). Optic disc and optic cup segmentation methodologies for glaucoma image detection: J. Ophthalmol, 15:1-25.
- Arrahman IH. (2021). Hubungan visual field index dengan stadium primary open angle glaucoma di RSUP Dr. M. Djamil Padang.
- Boyd K. (2021). What is glaucoma? Symptoms, causes, diagnosis, treatment [Internet]. American Academy of Ophthalmology. [cited 2022 Jan 13]. Available from: <https://www.aao.org/eye-health/diseases/what-is-glaucoma>.
- Chan MPY, Khawaja AP, Broadway DC, *et al*. (2020). *Br J Ophthalmol* Epub ahead of print: [23 March 2022]. doi:10.1136/bjophthalmol-2020-317718.
- Deva GAP, Suryathi NMA, Kusumadjaja IMA. (2020). Prevalensi glaukoma sudut terbuka primer di RSUP Sanglah periode Juni 2017-Juni 2018, 9(4): 61-6.
- Fauzi H, Hadi F. (2015). Glaucoma detection system on high resolution fundus. Jurnal Elektro Telekomunikasi Terapan.

- Ficarrotta KR, Mohamed YH, Passaglia CL. (2020). Experimental glaucoma model with controllable intraocular pressure history. *Sci Rep*, 10:1-11.
- Gedde SJ, Vinod K, Wright MM, et al. (2020). Primary open-angle glaucoma preferred practice pattern. *Am Acad Ophthalmol*. 80–117.
- Gil P, Pires J, Matos R, et al. (2017). Corneal Elevation Topography in Primary Open Angle Glaucoma. In: D, Meyer JJ. (2022). Normal Tension Glaucoma. [Updated 2021 Nov 25]. In StatPearls[Internet]. Treasure Island(FL):StatPearls Publishing.
- Glaucoma. *J. Glaucoma*, 26:e41-5.
- He J, Zou H, Lee RK, et al. (2015). Prevalence and risk factors of primary open-angle glaucoma in a city of Eastern China: a population-based study in Pudong New District, Shanghai. *BMC Ophthalmol*, 134:1-15.
- Hulandari R. (2017). Profil pasien glaukoma di poliklinik mata RSUP Dr. M. Djamil Padang tahun 2016. *Andalas*.
- Iahi F, Vera. (2018). Tampilan klinis pada glaukoma primer sudut terbuka di RSUP DR M Djamil Padang. Tersedia dari: <http://jurnal.fk.unand.ac.id>.
- Kapetanakis v v., Chan MPY, Foster PJ, et al. (2015). Global variations and time trends in the prevalence of primary open angle glaucoma (POAG). *Br J Ophthalmol*, (0):1–8.
- K S. Biggerstaff. (2020). Primary open angle glaucoma (POAG). *MedScape*.
- Khawaja AP., Chan MP., and GarwayHeath DF. (2013). Associations with retinal nerve fiber layer measures in the EPIC-Norfolk Eye Study. *Invest Ophthalmol Vis Sci*.
- Kim KE, Kim JM, Lee J, et al. (2020). Significant intraocular pressure associated with open-angle glaucoma: Korea National Health and Nutrition Examination Survey 2010-2011. *PLoS One*, 15(1–7).
- Liang YB, Friedman DS, Zhou Q, et al. (2011). Prevalence of primary open angle glaucoma in a rural adult Chinese population: The Handan Eye Study. *ARVO*, 52:8250-57.
- Sakti ES. (2019). Situasi glaukoma di Indonesia. Jakarta: Kementerian Kesehatan Republik Indonesia
- Mahabadi N, Foris LA, Tripathy K. (2022). Open angle glaucoma. *Statpearls Publishing*.
- Sharif NA. (2018). Glaucomatous optic neuropathy treatment options: the promise of novel therapeutics, techniques, and tools to help preserve vision. *Neural Regen Res*, 13:1145-50.
- Maharani D. (2020). Karakteristik penderita glaukoma primer sudut terbuka di RSUP DR Mohammad Hoesin Palembang. Palembang.
- Pasquale LR., Rosner BA., Hankinson SE., et al. (2017). Attributes of female reproductive aging and their relation to primary open-angle glaucoma: a prospective study. *J Glaucoma*, 16:598–605.
- Sakti ES. (2019). Situasi glaukoma di Indonesia. Jakarta: Kementerian Kesehatan Republik Indonesia.
- Shaarawy TM, Sherwood MB, Hitchings RA, et al. (2015). *Glaucoma: Medical diagnosis and therapy*. 2nd ed. Philadelphia: Elsevier Saunders.
- Sultan Syarif Mohamad Alkadrie dan RS Tingkat II Kartika Husada. *Jurnal Mahasiswa dan Penelitian Kesehatan*, 4(1) : 1-2.

Tham YC, Li X, Wong TY, Quigley HA, et al. (2014). Global Prevalence of glaucoma and projections of glaucoma burden trough 2040. American Academy of Ophthalmology.
Yunita N, Saleh I, Alamsyah D. (2017). Analisis Epidemiologi Kejadian Glaukoma Di RSUD