



Artikel Penelitian

Hubungan VFI dengan Stadium POAG di RSUP dr. M. Djamil Tahun 2017-2019**Ibnu Habib¹, Fitratul Ilahi², Mohamad Reza³**¹ S1 Pendidikan Dokter Fakultas Kedokteran Universitas Andalas, Padang, 25163, Indonesia² Departemen Ilmu Kesehatan Mata Fakultas Kedokteran Universitas Andalas, RS Unand, 25163, Indonesia³ Program Studi Ilmu Biomedis Program Sarjana Fakultas Kedokteran Universitas Andalas, Padang, 25163, Indonesia**A B S T R A C T****Abstrak**

Latar Belakang: *Primary open-angle glaucoma* (POAG) merupakan penyakit neuropati kronik progresif dengan karakteristik kerusakan nervus optikus pada mata atau penurunan lapangan pandang. POAG tidak menimbulkan gejala pada penderitanya hingga terjadi kerusakan saraf yang mengakibatkan penurunan *visual field index* (VFI) yang bersifat permanen.

Objektif: Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui hubungan VFI dengan POAG di RSUP Dr. M. Djamil Padang tahun 2017-2019

Metode: Jenis penelitian ini adalah deskriptif retrospektif dengan mengambil data sekunder berupa rekam medis pasien POAG di RSUP Dr. M. Djamil Padang periode 1 Januari 2017 – 31 Desember 2019 dengan menggunakan teknik *total sampling*. Analisis data dilakukan dengan rumus *chi-square* dan uji korelasi Pearson.

Hasil: Jumlah mata yang masuk kriteria inklusi adalah 87 mata. Dengan rincian 38 pasien terkena kedua mata dan 11 orang terkena hanya satu mata. Hasil analisis *chi square* menunjukkan nilai $p < 0,001$ dan dengan hasil uji korelasi Pearson negatif.

Kesimpulan: Terdapat hubungan yang sangat bermakna antara POAG dan VFI. Stadium yang paling banyak ditemukan adalah stadium glaukoma berat dengan VFI *severe defect*.

Kata kunci: POAG, VFI, CDR

Abstract

Background: *Primary open-angle glaucoma* (POAG) is a chronic progressive neuropathic disease characterized by damage to the optic nerve in the eye or decreased visual field. POAG does not cause symptoms in the patients until nerve damage occurs which results in a permanent decrease in *visual field index* (VFI).

Objective: This study aims to determine the relationship between VFI and POAG in Dr. M. Djamil Padang general hospital at 2017-2019.

Methods: This study is a retrospective descriptive study by taking secondary data in the form of medical records of POAG patients at Dr. M. Djamil Padang for the period January 1, 2017 - December 31, 2019 using a total sampling technique. Analysis was performed using *chi-square* and Pearson correlation test.

Results: The number of eyes that entered the inclusion criteria was 87 eyes. With details of 38 patients affected by both eyes and 11 people affected by only one eye. The results of the *chi square* analysis showed the value of $p < 0.001$ and the results of the Pearson correlation test were negative correlation.

Conclusion: There is a significant relationship between POAG and VFI. The most common stage is the stage of severe glaucoma with severe VFI.

Keyword: POAG, VFI, CDR

CORRESPONDING AUTHOR

Phone: +6285271683122

E-mail: ihabib50@gmail.com

ARTICLE INFORMATION

Received: May 8th, 2021

Revised: June 9th, 2025

Available online: June 24th, 2025

Apa yang sudah diketahui tentang topik ini?

POAG adalah penyakit kerusakan saraf pada mata yang diakibatkan oleh tekanan intra okular.

Apa yang ditambahkan pada studi ini?

Hubungan kerusakan saraf pada mata dengan indeks lapangan pandang.

Pendahuluan

Glaukoma merupakan penyakit kerusakan sel ganglion retina yang bersifat progresif disertai penipisan jaringan neuroretinal saraf optikus yang dapat menyebabkan penurunan lapangan pandang.¹

Hasil penelitian epidemiologi glaukoma di berbagai negara menunjukkan bahwa sebagian besar glaukoma adalah glaukoma primer, dengan kasus terbanyak adalah glaukoma sudut terbuka (*primary open-angle glaucoma/POAG*).^{2,3} Diperkirakan pada tahun 2020 akan ada 79,6 juta yang terkena penyakit glaukoma dan 74% di antaranya adalah pasien POAG.⁴ Sebuah penelitian yang dilakukan pada 5000 orang warga Yunani dengan umur di atas 59 tahun, ditemukan bahwa ada 57,1% kasus POAG yang baru ditemukan dan belum pernah didiagnosis sebelumnya.⁵

Glaukoma paling banyak ditemukan di Benua Asia, dengan persentase sekitar 49% dari kejadian glaukoma di seluruh dunia.⁶ Penyakit glaukoma di Indonesia merupakan penyebab kedua kebutaan setelah katarak.⁷ Berdasarkan hasil Riset Kesehatan Dasar tahun 2007, prevalensi kejadian glaukoma di Indonesia sebesar 0,46%. Insidensi glaukoma tertinggi di Indonesia terdapat pada Provinsi Daerah Khusus Ibukota Jakarta (1,85%), diikuti Provinsi Nanggroe Aceh Darussalam (1,28%), Kepulauan Riau (1,26%), Sulawesi Tengah (1,21%), dan Sumatera Barat (1,14%). Sedangkan insidensi terendah terdapat di Provinsi Riau (0,04%).⁸ Penelitian yang dilakukan di Rumah Sakit Umum Pusat (RSUP) Dr. M. Djamil Padang pada tahun 2016 memperlihatkan bahwa insidensi penyakit glaukoma terbanyak adalah POAG dengan usia rata-rata di atas 40 tahun.⁹

POAG mempunyai beberapa risiko, di antaranya faktor genetik dan peningkatan usia.¹⁰ Dalam sebuah penelitian, sekitar 16,63% subjek dengan tekanan intraokular (TIO) 22 – 29 mmHg mengidap penyakit glaukoma sudut terbuka dan kejadiannya meningkat menjadi 53,46% pada subjek dengan TIO lebih dari 30 mmHg.¹¹ Penurunan TIO menjadi tujuan utama dari pengobatan glaukoma. Penurunan TIO dapat dilakukan dengan berbagai cara di antaranya pemberian medikamentosa, menggunakan terapi laser, dan operasi.¹² Pengurangan TIO pada pasien glaukoma terbukti menghambat progres glaukoma dan juga memperlambat penurunan penglihatan lapangan pandang. Sebuah penelitian yang

dilakukan oleh *The Advanced Glaucoma Intervention Study* menyimpulkan bahwa target TIO untuk pengobatan glaukoma adalah 17 mmHg. Tatalaksana dengan pengontrolan TIO terbukti efektif untuk memperlambat bahkan menghentikan progresivitas penyakit.^{13,14} Setiap pengurangan 1 mmHg TIO dapat menurunkan sekitar 10% risiko progresivitas glaukoma.¹³

Lapangan pandang merupakan salah satu indikator untuk mendiagnosis POAG.¹⁵ Lapangan pandang dapat menurun disebabkan adanya kematian sel ganglion retina yang diakibatkan peningkatan TIO pada POAG.¹⁶ Kerusakan saraf ini dapat dilihat dengan klinis penipisan neuroretinal rim seiring dengan pembesaran cup nervus optikus. Kerusakan ini menyebabkan suatu kondisi neurodegenerasi pada retina yang disebut *glaucomatous neurodegenerations*.¹⁷

VFI merupakan salah satu parameter pada hasil pemeriksaan perimetri untuk menilai kerusakan nervus optikus akibat tekanan intraokular (TIO) yang tinggi yang disebabkan karena penyakit glaukoma. VFI merupakan salah satu parameter dari *visual field indices* pada pemeriksaan *automated perimetri* dengan metode Humphrey, di mana ada 3 parameter yaitu *mean deviation* (MD), *pattern standard deviation* (PSD) dan VFI.^{18,19} Pemeriksaan VFI merupakan pemeriksaan yang sangat penting dalam manajemen pasien glaukoma.²⁰ Saat ini, *standard automated perimetry* merupakan metode *gold standards* yang digunakan untuk menilai kerusakan lapangan pandang.²¹ *Automated perimetri* kini merupakan alat untuk menilai lapangan pandang yang paling sensitif dan paling canggih. VFI merupakan sebuah parameter yang dihitung menggunakan *Humphrey Field Analyzer* yang mengindikasikan penurunan lapangan pandang pada pasien. VFI adalah parameter untuk mengukur kualitas penglihatan yang memiliki rentang dari 100% (normal) hingga 0%.¹⁶ Sebuah penelitian membuktikan adanya korelasi antara VFI dengan cup per disk (C/D) ratio bahwa semakin kecil VFI pada mata pasien maka semakin besar C/D ratio.²²

Glaukoma kronik yang tidak dimanajemen dengan baik dapat membuat mata pasien menjadi buta permanen. Dalam sebuah studi dari 177 pasien dengan penyakit POAG, diperkirakan bahwa POAG yang tidak ditatalaksana dengan baik memiliki risiko kebutaan total dalam waktu 14,4 tahun dengan TIO 21 hingga 25 mmHg, dalam 6,5 tahun dengan TIO 25 hingga 30 mmHg, dan dalam

waktu 2,9 tahun dengan TIO lebih besar dari 30 mmHg.²³

Berdasarkan uraian teori di atas, disebutkan bahwa glaukoma dapat menyebabkan kerusakan lapangan pandang hingga menyebabkan kebutaan. Namun, belum ada data yang spesifik terkhusus di RSUP Dr. M. Djamil mengenai keterkaitan antara stadium glaukoma dengan indeks lapangan pandang. Menurut penulis, penelitian ini penting dilakukan untuk melihat hubungan stadium POAG dan pengaruhnya terhadap VFI.

Metode

Jenis penelitian ini adalah penelitian analitik dengan desain retrospektif dengan mengambil data rekam medik pasien glaukoma di Poliklinik Mata RSUP Dr. M. Djamil Padang periode 1 Januari 2017 – 31 Desember 2019. Variabel yang diambil yaitu nilai VFI dan hasil pengukuran *cup disk ratio* dari rekam medik pasien. Populasi penelitian adalah seluruh pasien yang didiagnosis oleh dokter dengan POAG berdasarkan klasifikasi *canadian guidelines*. Penelitian ini menggunakan teknik *total sampling* dengan total sampel sebanyak 49 orang. Analisis data dilakukan secara univariat dan bivariat untuk mencari distribusi frekuensi dan hubungan antar variabel. Penelitian ini telah lulus kaji etik oleh Komite Etik Penelitian Kesehatan RSUP Dr. M. Djamil Padang dengan nomor surat 53/KEPK/2021.

Hasil

Jumlah data yang berhasil diambil pada penelitian ini adalah sebanyak 87 mata dari 49 orang pasien, dengan rincian 38 orang pasien terkena pada kedua mata dan 8 orang pasien terkena pada salah satu mata. Dari seluruh sampel dilakukan pengelompokan sesuai kelompok umur. Hasil pengelompokan berdasarkan kelompok umur dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 1. Distribusi Frekuensi Pasien POAG Menurut Umur

Umur	Glaukoma Primer Sudut Terbuka	
	f	%
>40 Tahun	44	89,8
<40 Tahun	5	10,2
Total	49	100

Tabel 1 menunjukkan jumlah pasien POAG di Poliklinik RSUP Dr. M. Djamil pada tahun 2017-2019. Jumlah kelompok umur paling banyak adalah kelompok umur di atas 40 tahun.

Tabel 2. Distribusi Frekuensi Pasien POAG menurut Stadium POAG

Stadium POAG	Cup Disk Ratio	
	f	%
Ringan	36	41,4
Sedang	21	24,1
Berat	30	34,5
Total	87	100

Tabel 2 menunjukkan penderita POAG terbanyak ada pada stadium ringan yaitu sebanyak 36 orang (41,4%).

Tabel 3. Distribusi Frekuensi pasien POAG menurut Stadium VFI

Stadium VFI	Visual Field Index	
	f	%
Normal	25	28,8
Early Defect	17	19,6
Moderate Defect	16	18,3
Severe Defect	29	33,3
Total	87	100

Tabel 3 menunjukkan distribusi frekuensi terbanyak penderita POAG terbanyak menurut indeks lapangan pandang adalah pada stadium *severe defect* yaitu sebanyak 29 orang (33,3%).

Tabel 4. Tabulasi Silang Stadium POAG dengan Stadium VFI

Stadium VFI	Stadium Glaukoma			p value
	Ringan	Sedang	Berat	
	n (%)	n (%)	n (%)	
Normal	15 (60.0)	8 (32.0)	2 (8.0)	<0,001
Early Defect	11(64.7)	5 (29.4)	1 (5.9)	
Moderate Defect	6 (37.5)	4 (25.0)	6 (37.5)	
Severe Defect	4 (13.8)	4 (13.8)	21 (72.4)	

Tabel 4 menunjukkan hasil tabulasi silang antara stadium POAG dengan stadium VFI dengan sel yang memiliki frekuensi terbanyak adalah persilangan stadium POAG berat dengan stadium VFI *severe defect* yaitu sebanyak 21 sampel. Sedangkan sel persilangan yang memiliki frekuensi paling rendah adalah sel dengan stadium POAG berat dengan stadium VFI *early defect* sebanyak 1 sampel. Hasil statistik menggunakan uji *chi-square* didapatkan nilai $p < 0,001$ artinya terdapat hubungan bermakna antara stadium glaukoma dengan stadium VFI pada penderita POAG.

Analisis uji korelasi *Pearson* digunakan untuk menilai apakah data ini menunjukkan korelasi yang positif atau negatif. Salah satu keuntungan

dari penelitian ini adalah terdapat data numerik yang diubah menjadi data kategorik sehingga bisa dilakukan analisis dari kedua jenis data tersebut yang akan menyebabkan hasil penelitian menjadi lebih akurat. Hasil statistik menggunakan uji korelasi *Pearson* didapatkan nilai $p < 0,001$ dengan $r = -0,612$ artinya ada korelasi negatif antara nilai pengukuran *cup to disk ratio* (CDR) dengan nilai VFI. Hal tersebut memiliki makna bahwa semakin tinggi nilai CDR akan membuat nilai VFI semakin menurun.

Pembahasan

Distribusi Pasien Menurut Kelompok Usia

Dari hasil pemeriksaan didapatkan bahwa tidak semua penderita POAG terkena pada kedua mata. Salah satu jurnal menyebutkan bahwa POAG biasanya terjadi pada kedua mata, namun terkadang ada kondisi di mana POAG terjadi dengan kondisi satu mata lebih parah dari mata lainnya.²⁴ Pada penelitian ini didapatkan bahwa dari 49 orang pasien, 38 orang menderita POAG di kedua mata sedangkan 11 sisanya hanya terkena pada salah satu mata saja. Distribusi frekuensi pasien POAG menurut umur dapat dilihat dari hasil penelitian pada Tabel 1 yaitu terbanyak pada kelompok umur di atas 40 tahun, yaitu 44 orang (89,8%). Hasil ini sesuai dengan salah satu penelitian yang menyatakan bahwa penyakit POAG umumnya muncul pada pasien dengan umur di atas 40 tahun.⁹ Dalam sebuah studi metaanalisis disebutkan bahwa POAG muncul akibat degeneratif dan cenderung terjadi kepada ras kulit hitam dengan prevalensi tertinggi muncul pada umur di atas 60 tahun dan dapat bervariasi pada ras Asia.²⁵

POAG dikatakan penyakit degeneratif karena proses penuaan dapat menimbulkan sumbatan aliran drainase *aqueous humor* sehingga membuat tekanan mata menjadi meningkat dan merusak susunan saraf di bagian posterior bola mata.¹³ Ada beberapa teori yang mendasari mengapa drainase *aqueous humor* pada mata menurun. Salah satu mekanisme drainase *aqueous humor* adalah teori *trabecular outflow*. Seiring bertambahnya umur, sel-sel *trabecular* terisi semakin banyak pigmen granular yang membuat gambaran *trabecular* seperti berlumpur, hal ini menambah resistensi aliran keluar *aqueous humor*. Kerusakan saraf pada glaukoma dipengaruhi oleh TIO, semakin tinggi TIO semakin besar kerusakan pada saraf mata.²⁶ Tidak semua pasien POAG terkena pada POAG pada

usia tua. Dari hasil pengambilan data, ada 5 sampel dari pasien POAG yang berumur dibawah 40 tahun, dengan umur paling muda adalah umur 20 tahun. Salah satu literatur menyebutkan bahwa ada beberapa varian dari POAG yang dapat menyerang usia muda, meskipun jumlah kasusnya jauh lebih kecil dari POAG secara umum, yaitu *juvenile-onset open angle glaucoma* (JOAG). Penderita JOAG umunya terkena pada umur remaja atau dewasa muda. Salah satu hipotesis mengapa JOAG dapat terjadi adalah karena variasi genetik yang menyebabkan pada beberapa individu lebih cepat terjadinya resistensi aliran pada *aqueous humor*.²⁷

Distribusi Pasien POAG menurut Stadium POAG

Distribusi frekuensi pasien POAG menurut stadium POAG dilihat dari hasil penelitian pada Tabel 2 yaitu terbanyak pada stadium ringan sebanyak 36 mata (41,4%). POAG bersifat asimtomatik karena tidak menimbulkan gejala hingga kerusakan saraf menimbulkan gangguan pada penglihatan yang mengganggu penderita.¹⁶ Dari hasil penelitian ini dapat disimpulkan bahwa gangguan penglihatan pada pasien POAG di RSUP Dr. M. Djamil Padang muncul pada stadium awal yaitu pada ukuran *cup disk ratio* di bawah 0,65. Pemeriksaan CDR dinilai dengan alat *Optical Coherence Tomography* (OCT). OCT ini memiliki sensitivitas yang tinggi daripada hanya pengukuran menggunakan funduskopi sehingga membuat pemeriksaan CDR menjadi sangat akurat. Hal ini dapat mempermudah skrining glaukoma di mana pembesaran CDR yang baru sedikit (stadium glaukoma awal) akan sukar terlihat apabila menggunakan funduskopi. Namun dengan menggunakan OCT hal tersebut dapat dideteksi dengan mudah.^{28,29}

Distribusi Pasien POAG menurut Stadium VFI

Distribusi frekuensi pasien POAG menurut indeks lapangan pandang dilihat pada Tabel 3 yaitu terbanyak pada stadium *severe defect* yaitu 29 mata (33,3%). Salah satu jurnal penelitian menyebutkan bahwa pasien glaukoma cenderung datang ke tenaga kesehatan saat penglihatannya sudah memburuk bahkan buta.³⁰ Jurnal lainnya juga menyimpulkan bahwa penderita POAG tidak akan mengeluhkan gejala apapun hingga ia merasa pandangannya terganggu, menyebabkan kasus POAG yang sesungguhnya jauh lebih besar dari kasus yang pernah tercatat.¹⁶ Hal ini disebabkan POAG bersifat asimtomatik sehingga penderita

cenderung tidak memeriksa kondisi mata hingga lapangan pandang benar-benar mengganggu. Faktor lain yang juga memengaruhi adalah tempat dilaksanakan penelitian, yaitu di RSUP Dr. M. Djamil Padang yang merupakan rumah sakit rujukan provinsi sehingga rata-rata kondisi pasien yang datang adalah pasien dengan kondisi penyakit terminal yang merupakan rujukan dari berbagai fasilitas kesehatan.

Hubungan Stadium POAG dengan Stadium VFI

Pada Tabel 4 dapat dilihat hasil tabulasi silang antara stadium glaukoma dengan stadium VFI. Dalam tabel ini, stadium VFI berada pada baris dan stadium glaukoma berada dalam kolom. Pada persebaran data di tabel tersebut, sel yang memiliki frekuensi kenyataan terbanyak adalah pasien POAG stadium glaukoma ringan dengan VFI normal sebanyak 15 pasien diikuti oleh pasien POAG stadium glaukoma berat dengan VFI stadium *severe*. Hal ini menimbulkan perbedaan dari teori yang mengatakan bahwa penderita glaukoma akan cenderung datang mencari pertolongan medis saat pandangannya sudah terganggu.³⁰ Namun, Dalam penelitian yang dilakukan oleh Sousa dkk, disebutkan bahwa VFI merupakan parameter sangat efektif dalam menilai kerusakan lapangan pandang yang bersifat lanjut akibat dari kerusakan saraf akibat glaukoma. Namun, dalam hal kerusakan lapangan pandang yang sangat ringan, terkadang penderita yang melakukan tes perimeter dengan kondisi sudah mengalami kerusakan lapangan pandang stadium awal dapat menunjukkan hasil tes perimeter normal.²¹

Peningkatan TIO dapat menyebabkan penekanan progresif pada bagian-bagian mata, termasuk salah satu bagian paling sensitif terhadap tekanan yaitu nervus optikus. Penekanan kronis pada nervus optikus akan menyebabkan kerusakan saraf permanen yang akan menyebabkan kebutaan. Kerusakan dari nervus ini, dapat dilihat dengan parameter *cup disk ratio* dari pemeriksaan *OCT*, sedangkan pemeriksaan derajat kebutaan dapat menggunakan VFI. Saat ini, *automated perimetry*, metode yang digunakan untuk mengukur VFI merupakan *gold standard* dalam pemeriksaan lapangan pandang, meski tetap ada beberapa kekurangan yang dapat memengaruhi hasil pengukuran. Hasil pengukuran dapat dipengaruhi oleh pemeriksa dan pasien. Penggunaan *automated perimetry* dapat meminimalisir variasi dari pihak pemeriksa,

namun masih memiliki kekurangan dalam meminimalisir variasi pasien. Pada saat pemeriksaan, pasien diminta untuk tetap respons dan menunjukkan atensi yang baik. Namun, semakin lama durasi pemeriksaan terkadang membuat beberapa pasien menjadi pusing dan tidak fokus sehingga menghilangkan keseriusan pasien saat diperiksa.¹³ Hal tersebut dapat membuat terjadinya bias dalam pemeriksaan yang sukar dideteksi sehingga menyebabkan hasil pemeriksaan berbeda dari kondisi sesungguhnya.

Hasil analisis *chi-square* memperlihatkan $p < 0,001$, hal ini bermakna bahwa stadium POAG berdasarkan klasifikasi *canadian guidelines* dengan stadium VFI berdasarkan *The University of Sao Paulo Glaucoma Visual Field* menunjukkan korelasi yang sangat bermakna, dengan nilai $p < 0,001$. Hasil analisis ini menyimpulkan bahwa adanya keterkaitan yang sangat erat antara stadium POAG dengan stadium VFI. Hal ini sesuai dengan salah satu penelitian yang menyimpulkan bahwa korelasi antara VFI dengan CDR menunjukkan bahwa semakin kecil VFI maka semakin besar nilai CDR.²² Hasil yang sama juga dikutip dari penelitian yang meneliti empat puluh mata dengan VFI yang sangat rendah dan hampir seluruhnya ($p < 0,001$) dari pasien tersebut yang mengalami perbesaran secara signifikan pada CDR.³¹

Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan maka dapat diambil kesimpulan bahwa gambaran stadium POAG di RSUP Dr. M. Djamil Padang pada stadium ringan sebanyak 36 sampel (41,4%), stadium sedang sebanyak 21 sampel (24,1%), dan stadium berat 30 sampel (34,5%). Untuk gambaran stadium VFI pada pasien POAG di RSUP Dr. M. Djamil Padang pada stadium normal sebanyak 25 sampel (28,7%), stadium *early defect* 17 sampel (19,6%), *moderate defect* 16 sampel (18,4%), dan *severe defect* 29 sampel (33,3%). Untuk hubungan antara kedua variabel tersebut, didapatkan hubungan yang sangat bermakna antara stadium POAG dengan stadium VFI pada pasien POAG di RSUP Dr. M. Djamil Padang tahun 2017-2019.

Ucapan Terima Kasih

Ucapan terima kasih peneliti sampaikan untuk semua pihak yang turut membantu dalam menyelesaikan dan menyempurnakan penelitian ini.

Daftar Pustaka

- McMonnies CW. Glaucoma History and Risk Factors. *J Optom.* 2017;10(2):71–8.
- Bourne RRA. Prevalence of glaucoma in Thailand : a population based survey in Rom Klao District, Bangkok. *Br J Ophthalmol.* 2003;87:1069–74.
- Shen S, Wong T, Foster P, Loo JL, Rosman M, Loon SC, et al. The Prevalence and Types of Glaucoma in Malay People: The Singapore Malay Eye Study. *Investig Ophthalmology Vis Sci.* 2008;49(9):3846.
- Arun A, Sadhana A, Shankar RD. Correlation Between Structural Retinal Nerve Fibre Layer Thickness And Functional VISUAL FIELD LOSS IN PRIMARY OPEN ANGLE GLAUCOMA. *Bali Med J.* 2015;4(1):28.
- Topouzis F, Coleman AL, Harris A. Factors associated with undiagnosed open-angle glaucoma: the Thessaloniki Eye Study. *Am J Ophthalmol.* 2008;327–35.
- Sitompul R, Nora RLD. Glaucoma and Dry Eye Disease: The Role of Preservatives in Glaucoma Medications. *Med J Indones.* 2011;302.
- Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. Situasi gangguan penglihatan dan kebutaan. In Jakarta; 2017.
- Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan. Laporan Nasional 2007 Riset Kesehatan Dasar. Jakarta; 2008.
- Hulandari R. Profil pasien glaukoma di poliklinik mata RSUP Dr. M. Djamil Padang tahun 2016 [skripsi]. Padang : Fakultas Kedokteran Universitas Andalas; 2017.
- Nilforooshan N, Zandian M, Rajabi M-T, Fakhraie G. Primary Open-Angle Glaucoma Risk Factors. *Iran J Ophthalmol.* 2008;20:25–31.
- Morrison JC, Pollack IP. Glaucoma Science and Practice : Epidemiology of Glaucoma. New York: Thieme Medical Publisher; 2003. 5–160 p.
- James B, Bron A. Lecture Notes on Ophthalmology. 9th ed. West Sussex: Wiley-Blackwell; 2003. 108 p.
- Vaughan D, Asbury T. Vaughan dan Asbury Oftalmologi Umum. 17th ed. Jakarta: EGC; 2009.
- Biggerstaff KS. Primary Open-Angle Glaucoma. *Medscape.* 2020 (cited 28 May 2020). Available from : <https://emedicine.medscape.com/article/1206147-overview>.
- Telles S, Reddy SK, Nagendra HR. Glaucoma Basic Clinical Science Course. *Am Acad Ophtalmol.* 2019;53(9):1689–99.
- Weinreb RN, Aung T, Medeiros FA. The Pathophysiology and Treatment of Glaucoma: A Review. *J Am Med Assoc.* 1981;311(18):363–81.
- Newman R, Khaw peng tee. Primary open-angle glaucoma. *Lancet.* 2004;363.
- Gupta A, Choudhry R. Humphrey Field Analyzer. In: Step by Step Visual Field Examination. New Delhi: Jaypee Brothers; 2007. 133–156 p.
- Kahook M, Noecker R. How Do You Interpret a 24-2 Humphrey Visual Field Printout? *Glaucoma Today.* 2007. p. 29–57.
- Bengtsson B, Heijl A. A Visual Field Index for Calculation of Glaucoma Rate of Progression. *Am J Ophthalmol.* 2008;145(2):343–53.
- Sousa MCC, Biteli LG, Dorairaj S, Maslin JS, Leite MT, Prata TS. Suitability of the visual field index according to glaucoma severity. *J Curr Glaucoma Pract.* 2015;9(3):65–8.
- Iutaka N, Grochowski R, Kasahara N. Correlation Between Visual Field Index and Other Functional and Structural Measures in Glaucoma Patients and Suspects. *J Ophthalmic Vis Res.* 2017;12(1):53.
- Rand AR. The Basic Aspect of Glaucoma. In: Shields Textbook of Glaucoma. North Carolina: Lippincott Williams & Wilkins; 2011. p. 82–115.
- Seltman W. What Is Open-Angle Glaucoma? [Internet]. Web MD. 2019 [cited 2021 Apr 9]. Available from: <https://www.webmd.com/eye-health/eye-open-angle-glaucoma>
- Kapetanakis V V, Chan MPY, Foster PJ, Cook DG, Owen CG, Rudnicka AR. Global variations and time trends in the prevalence of primary open angle glaucoma (POAG): a systematic review and meta-analysis. *Br J Ophthalmol.* 2016 Jan 1;100(1):86–93.
- Girkins CA. GLAUCOMA Basic and Clinical Science Course. 2019th–2020th ed. San Fransisco: American Academy of Ophthalmology; 2019.
- Babiuch AE, Bradfield YS. Diagnosis and Management of Juvenile Open-Angle Glaucoma. In: Practical Management of Pediatric Ocular Disorders and Strabismus. New York, NY: Springer New York; 2016. p. 471–7.
- Mansouri K, Leite MT, Medeiros FA, Leung CK, Weinreb RN. Assessment of rates of structural change in glaucoma using imaging technologies. *Eye.* 2011;25(3):269–77.
- Sung KR, Wollstein G, Kim NR, Na JH, Nevins JE, Kim CY, et al. Macular Assessment Using Optical Coherence Tomography for Glaucoma Diagnosis. *Br J Ophthalmol.* 2012;96(12):1452–5.
- Ismandari F, Helda H. Kebutuhan pada Pasien Glaukoma Primer di Rumah Sakit Umum Dr. Cipto Mangunkusumo Jakarta. *Kesmas Natl Public Heal J.* 2011;5(4):185.
- Gloster J. Quantitative relationship between cupping of the optic disc and visual field loss in chronic simple glaucoma. *Br J Ophthalmol.* 1978 Oct 1;62(10):665–9.