

PERBANDINGAN PENURUNAN TEKANAN INTRAOKULER PASCA TRABEKULEKTOMI DAN PASCA FAKO-TRABEKULEKTOMI PADA GLAUKOMA PRIMER SUDUT TERTUTUP: STUDI PADA BERBAGAI STADIUM

Nur Muhammad Ichsan¹, Maharani², Fifi Luthfia Rahmi²

¹ Mahasiswa Program S-1 Ilmu Kedokteran, Fakultas Kedokteran, Universitas Diponegoro

² Staf Pengajar Ilmu Kesehatan Mata, Fakultas Kedokteran, Universitas Diponegoro
Jl. Prof. H. Soedarto, SH., Tembalang-Semarang 50275, Telp. 02476928010

ABSTRAK

Latar Belakang Glaukoma primer sudut tertutup seringkali ditangani dengan operasi trabeulektomi ataupun fako-trabekulektomi. Tetapi belum ada yang menelitinya pada berbagai stadium.

Tujuan Membandingkan penurunan tekanan intraokuler (TIO) pasca trabekulektomi dengan pasca fako-trabekulektomi pada berbagai stadium glaukoma primer sudut tertutup.

Metode Penelitian ini merupakan penelitian observasional dengan desain *cross-sectional*. Sampel adalah 30 buah rekam medik pasien glaukoma primer sudut tertutup dengan kriteria tertentu, yang dibagi menjadi 15 rekam medik pasien yang dioperasi dengan trabekulektomi dan 15 rekam medik pasien yang dioperasi dengan fako-trabekulektomi. Data yang diambil adalah nomor rekam medik, umur, jenis kelamin, diagnosis glaukoma primer sudut tertutup beserta *cup-disk ratio*, TIO pra operasi, pasca operasi, dan saat *follow-up* selama minimal 3 bulan, dan obat antiglaukoma tambahan. Uji statistik menggunakan uji t tidak berpasangan.

Hasil Dari data 30 sampel, didapatkan rerata penurunan TIO pada keseluruhan sampel kelompok trabekulektomi $23,07 \pm 14,48$ mmHg, stadium ringan $12,30 \pm 6,51$ mmHg, stadium sedang $19,27 \pm 10,29$ mmHg, dan stadium berat $29,41 \pm 16,68$ mmHg. Pada kelompok fako-trabekulektomi hasil rerata penurunan TIO pada keseluruhan sampel $14,39 \pm 10,94$ mmHg, stadium ringan $19,77 \pm 14,72$ mmHg, stadium sedang $10,32 \pm 5,31$ mmHg, dan stadium berat $15,00 \pm 12,63$ mmHg. Uji t tidak berpasangan tidak menunjukkan perbedaan bermakna antar kedua kelompok, baik secara umum ($p = 0,074$) maupun pada berbagai stadium (stadium ringan: $p = 0,562$; stadium sedang: $p = 0,114$; stadium berat: $p = 0,098$).

Kesimpulan Tidak ada perbedaan penurunan TIO yang bermakna pasca trabekulektomi maupun pasca fako-trabekulektomi pada berbagai stadium glaukoma primer sudut tertutup.

Kata kunci: Tekanan Intraokuler, Trabekulektomi, Fako-Trabekulektomi, Glaukoma Primer Sudut Tertutup

ABSTRACT

COMPARISON OF INTRAOCULAR PRESSURE DECREASE POST TRABECULECTOMY AND POST PHACO-TRABECULECTOMY IN PRIMARY ANGLE CLOSURE GLAUCOMA: STUDY IN VARIOUS STADIUM

Background Primary angle closure glaucoma (PACG) is usually treated either by trabeculectomy or phaco-trabeculectomy. But there are no study which analyze it in any stadium of PACG.

Aim To compare decrease of intraocular pressure between post trabeculectomy and post phaco-trabeculectomy in primary angle closure glaucoma patients.

Methods Observational study with cross sectional design. The samples were 30 medical records of primary angle closure glaucoma patients, divided to 15 medical records of patients operated with trabeculectomy and medical records of patients operated with phaco-trabeculectomy. Data which is collected are medical record number, age, gender, diagnosis of PACG and with its CDR, pre operative, post operative, and during 3 months follow-up IOP, and post operative glaucoma drugs. Data analysis uses independent t test.

Results From 30 samples, mean IOP in trabeculectomy group generally is $23,07 \pm 14,48$ mmHg, while in mild stadium is $19,77 \pm 14,72$ mmHg, in moderate stadium is $19,27 \pm 10,29$ mmHg, and in severe stadium is $29,41 \pm 16,68$ mmHg. Meanwhile, mean intraocular pressure in phaco-trabeculectomy group generally is $14,39 \pm 10,94$ mmHg, while in mild stadium is $12,30 \pm 6,51$ mmHg, in moderate stadium is $10,32 \pm 5,31$ mmHg, and in severe stadium is $15,00 \pm 12,63$ mmHg. T independent test between 2 groups shows that there are no significant mean difference between them, either generally ($p = 0,074$) or in each stadium (mild: $p = 0,562$; moderate: $p = 0,114$; severe: $p = 0,098$).

Conclusion There is no significant difference of mean IOP after trabeculectomy or after phaco-trabeculectomy in PACG patients either generally or in each stadium.

Keywords: Intraocular pressure, Trabeculectomy, Phaco-trabeculectomy, Primary Angle-Closure Glaucoma

PENDAHULUAN

Glaukoma merupakan kelainan neuropati optik kronik yang ditandai dengan adanya *cupping* pada diskus N. II disertai kehilangan lapang pandang yang progresif, dan faktor risiko utamanya adalah peningkatan tekanan intraokuler (TIO).¹ Glaukoma menjadi penyebab kebutaan kedua terbesar setelah katarak. Glaukoma bisa dicegah komplikasinya jika ditangani segera dan di-*follow up* secara berkala. Jika glaukoma tidak ditangani dengan optimal, bisa menimbulkan kebutaan yang permanen.²

Glaukoma primer adalah glaukoma yang tidak diketahui penyebabnya, dan merupakan jenis glaukoma yang sering

terjadi. Glaukoma primer dibagi menjadi glaukoma primer sudut terbuka dan glaukoma primer sudut tertutup. Kasus glaukoma primer sudut terbuka banyak terjadi pada ras kulit hitam (*negroid*) dan ras kulit putih (*caucasian*), dan kasus glaukoma primer sudut tertutup banyak terjadi pada ras Asia dan Inuit.¹ Prevalensi glaukoma di Indonesia menurut laporan *Jakarta Urban Eye Health Study* tahun 2008 untuk glaukoma primer sudut tertutup 1,89%, untuk glaukoma primer sudut terbuka 0,48%, dan untuk glaukoma sekunder 0,16%. Dan berdasarkan data dari Riskesdas oleh Kemenkes tahun 2007, responden yang didiagnosis glaukoma oleh tenaga kesehatan sebesar 0,46%. Dengan

persentase tertinggi berada di Provinsi DKI Jakarta (1,85%), dan terendah di Provinsi Riau (0,04%).²

Glaukoma dapat dikelola dengan berbagai modalitas, meliputi terapi farmakologis, terapi laser dan operatif. Tujuan pemberian obat glaukoma adalah untuk menurunkan produksi *aqueous humour*, melancarkan aliran *aqueous humour*, dan/atau menurunkan volume *corpus vitreum* mata. Bila diperlukan diberikan obat midriatikum, miotikum, atau sikloplegik sebagai terapi penunjang. Terapi laser dapat berupa iridotomi, iridektomi, iridoplasti, dan trabekuloplasti laser. Terapi operatif pada dasarnya membuat drainase buatan untuk memperlancar aliran *aqueous humour*.¹

Salah satu terapi operatif untuk glaukoma adalah trabekulektomi. Trabekulektomi adalah salah satu terapi operatif yang sering dilakukan pada pasien glaukoma dengan cara membuat *bypass* dari jalur drainase normal, sehingga menyebabkan akses langsung dari *camera oculi anterior* (COA) ke jaringan subkonjungtiva dan periorbital. Komplikasi yang sering terjadi adalah fibrosis pada jaringan episklera, yang menyebabkan penutupan jalur drainase *aqueous humour* yang baru. Komplikasi

tersebut sering terjadi pada pasien muda, pada orang kulit hitam, pada pasien dengan glaukoma sekunder karena uveitis, dan pada mereka yang sebelumnya telah menjalani operasi drainase glaukoma atau operasi lainnya yang melibatkan jaringan episklera. Terapi tambahan *durante* operasi atau pasca operasi dengan antimetabolit seperti 5-fluorouracil dan mitomycin C (MMC) mengurangi risiko kegagalan bleb dan berhubungan dengan kontrol tekanan intraokular yang baik tetapi dapat menyebabkan komplikasi yang berhubungan dengan bleb seperti ketidaknyamanan yang berkepanjangan pada mata, infeksi bleb, atau makulopati dari mata karena keadaan hipotonik yang persisten. Trabekulektomi secara nyata mempercepat pembentukan katarak.¹

Trabekulektomi seringkali dikombinasikan dengan operasi fakoemulsifikasi. Seperti dijelaskan sebelumnya bahwa trabekulektomi bisa memicu terjadinya katarak. Dan terlebih lagi jika terjadi katarak pada glaukoma sudut tertutup, bisa semakin menyempitkan sudut iridokorneal sehingga dikhawatirkan memicu peningkatan progresivitas glaukoma. Berdasarkan penelitian pula, fakoemulsifikasi pada glaukoma mampu menurunkan TIO dan

penurunan penggunaan obat secara signifikan. Dan untuk kasus glaukoma primer sudut tertutup, sering dilakukan juga terapi kombinasi trabekulektomi dan fakoemulsifikasi, atau sering disebut sebagai fako-trabekulektomi.³⁻⁶

METODE

Penelitian observasional analitik dengan rancangan *cross sectional*. Penelitian dilaksanakan di laboratorium komputer FK Undip pada periode Mei-September 2017. Kriteria inklusi penelitian ini usia pasien berusia 50-70 tahun, pasien yang melakukan *follow up* rutin selama minimal 3 bulan pasien yang belum pernah menjalani operasi mata sebelumnya. Kriteria eksklusi penelitian ini adalah pasien yang mengalami komplikasi pada mata pasca operasi pasien yang menderita kelainan sistemik berupa diabetes mellitus dan hipertensi, pasien yang menderita penyakit yang terletak di kepala dan/atau leher, pasien dengan data yang tidak lengkap

Sampel diambil dengan cara *purposive sampling* dan dibagi menjadi kelompok trabekulektomi dan fako-trabekulektomi. Berdasarkan rumus besar sampel didapatkan minimal 15 sampel tiap kelompok. Pengambilan data dilakukan

dengan Pengumpulan data yang dilakukan dengan mencatat data-data yang ada di rekam medik mulai bulan Mei hingga bulan September 2017. Data yang dikumpulkan adalah nomor rekam medik, umur, jenis kelamin, diagnosis glaukoma primer sudut tertutup beserta *cup-disk ratio*, tekanan intraokuler saat diputuskan untuk operasi, tekanan intraokuler pasca operasi, tekanan intraokuler saat *follow-up* selama minimal 3 bulan, obat-obatan yang digunakan pasca operasi.

Variabel bebas penelitian ini adalah tindakan operatif yaitu: trabekulektomi dan fako-trabekulektomi sedangkan variabel terikat penelitian ini adalah penurunan tekanan intraokuler.

Pada kedua kelompok dilakukan uji normalitas data dengan uji Shapiro-Wilk. Penurunan tekanan intraokuler pasca trabekulektomi dan pasca fako-trabekulektomi menunjukkan distribusi normal dengan uji Saphiro-Wilk, sehingga selanjutnya dilakukan uji hipotesis dengan uji t tidak berpasangan.

HASIL

Pengambilan data penelitian dilakukan Mei – September 2017. Jumlah

sampel penelitian yang memenuhi kriteria inklusi dan eksklusi adalah 30 subjek

Karakteristik Sampel Penelitian

Tabel 1. Karakteristik Sampel Penelitian (n=30)

Variabel	Trabekulektomi		Fako-trabekulektomi	
	n(%)	Rerata±SD (min-maks)	n(%)	Rerata±SD (min-maks)
Jenis Kelamin				
Laki-laki	2 (6,7%)		4 (13,3%)	
Perempuan	13 (43,3%)		11 (36,7%)	
Kebutuhan obat anti glaukoma pasca operasi				
Tidak ada	4 (13,3%)		2 (6,7%)	
1 jenis	5 (16,6%)		4 (13,3%)	
>1 jenis	6 (20%)		9 (30%)	
Umur (Tahun)		59,21±4,53 (54 – 66)		58,23±5,68 (51 – 70)

Tabel 1 menunjukkan karakteristik data sampel penelitian yang memenuhi kriteria-kriteria sampel penelitian. Sebagian besar jenis kelamin pasien dari masing-masing kelompok fako-trabekulektomi dan trabekulektomi yang data rekam mediknya diambil menjadi sampel penelitian adalah perempuan. Banyaknya pasien yang membutuhkan obat penurun tekanan intraokuler pasca trabekulektomi lebih sedikit dibanding pasca fako-trabekulektomi. Pada tabel 2 yang menunjukkan karakteristik stadium glaukoma pada sampel didapatkan bahwa

sebagian besar pasien dari kedua kelompok yang diambil datanya menderita glaukoma primer sudut tertutup dengan stadium berat.

Tabel 2. Karakteristik Stadium Glaukoma Sampel Penelitian

Variabel	Jumlah (Persentase)	
	Trabekulektomi	Fako-trabekulektomi
Stadium		
Ringan	2 (6,7%)	3 (10%)
Sedang	6 (20%)	5 (16,7%)
Berat	7 (23,3%)	7 (23,3%)

Tabel 3. Karakteristik Data Tekanan Intraokuler Pra Operasi

Stadium	Trabekulektomi (mmHg)		Fako-Trabekulektomi (mmHg)	
	Mean±SD	Range	Mean±SD	Range
Seluruh sampel	40,03±12,94	20,6 – 69,1	29,37 ± 12,05	17 – 54,7
Stadium ringan	35,95 ± 9,97	28,9 – 43	35,1 ± 14,38	18,5 – 43,4
Stadium sedang	35,98 ± 12,16	21,9 – 50,6	24,84 ± 7,26	18,9 – 37
Stadium berat	44,66 ± 14,28	20,6 – 69,1	30,16 ± 14,17	17 – 54,7

Tabel 3 menunjukkan karakteristik data tekanan intraokuler pra operasi pada sampel, baik pada keseluruhan sampel maupun pada berbagai stadium. Pada tabel tersebut didapatkan tekanan intraokuler pra operasi keseluruhan sampel kelompok trabekulektomi lebih besar dari kelompok fako-trabekulektomi. Tabel tersebut juga

menunjukkan bahwa pada berbagai stadium tekanan intraokuler pra operasi kelompok trabekulektomi lebih besar dari kelompok fako-trabekulektomi.

Data Pengukuran Tekanan Intraokuler Pasca Operasi dan Penurunan Tekanan Intraokuler

Tabel 4. Data Tekanan Intraokuler ≥3 Bulan Pasca Operasi

Stadium	Trabekulektomi (mmHg)		Fako-Trabekulektomi (mmHg)	
	Mean±SD	Range	Mean±SD	Range
Seluruh sampel	16,95 ± 7,75	6,5 – 35,3	14,98 ± 4,07	7,3 – 22,4
Stadium ringan	23,65 ± 16,48	12 – 35,3	15,33 ± 1,81	13,4 – 17
Stadium sedang	16,72 ± 7,95	7,5 – 31,4	14,52 ± 3,11	10,2 – 18,5
Stadium berat	15,24 ± 4,87	6,5 – 20,6	15,16 ± 5,55	7,3 – 22,4

Tabel 4 menunjukkan data tekanan intraokuler ≥3 bulan pasca operasi pada sampel, baik pada keseluruhan sampel maupun pada berbagai stadium. Pada tabel tersebut didapatkan tekanan intraokuler ≥3 bulan pasca operasi keseluruhan

sampel kelompok trabekulektomi sedikit lebih besar dari kelompok fako-trabekulektomi. Tabel tersebut juga menunjukkan bahwa pada berbagai stadium tekanan intraokuler ≥3 bulan operasi kelompok trabekulektomi lebih

besar dari kelompok fako-trabekulektomi, dan pada kelompok trabekulektomi stadium ringan menunjukkan tekanan intraokuler ≥ 3 bulan pasca operasi yang

perbedaan yang lebih besar dari kelompok fako-trabekulektomi dibandingkan pada stadium lainnya yang perbedaannya tipis.

Tabel 5. Data Penurunan Tekanan Intraokuler

Stadium	Trabekulektomi (mmHg)		Fako-Trabekulektomi (mmHg)	
	Mean \pm SD	Range	Mean \pm SD	Range
Seluruh sampel	23,07 \pm 14,48	4,3 – 57,9	14,39 \pm 10,94	1,4 – 36,2
Stadium ringan	12,30 \pm 6,51	7,7 – 16,9	19,77 \pm 14,72	2,9 – 30
Stadium sedang	19,27 \pm 10,29	8,5 – 35,5	10,32 \pm 5,31	8,5 – 35,5
Stadium berat	29,14 \pm 17,13	4,3 – 57,9	15,00 \pm 12,63	1,4 – 36,2

Tabel 5 menunjukkan data penurunan tekanan intraokuler pada sampel, baik pada keseluruhan sampel maupun pada berbagai stadium. Pada tabel tersebut didapatkan penurunan tekanan intraokuler keseluruhan sampel kelompok trabekulektomi lebih besar daripada kelompok fako-trabekulektomi. Tabel tersebut juga menunjukkan bahwa pada stadium sedang penurunan tekanan intraokuler kelompok trabekulektomi lebih besar dari kelompok fako-trabekulektomi. Sedangkan pada stadium ringan dan berat penurunan tekanan intraokuler kelompok trabekulektomi lebih kecil dari kelompok fako-trabekulektomi.

Hasil Uji Hipotesis

Tabel 6 menunjukkan hasil uji t tidak berpasangan dari kelompok

trabekulektomi dan fako-trabekulektomi pada glaukoma primer sudut tertutup baik pada seluruh maupun analisis pada berbagai stadium Hasil uji t tidak berpasangan tersebut menunjukkan bahwa perbandingan rerata penurunan tekanan intraokuler kedua kelompok baik secara umum maupun pada berbagai stadium didapatkan nilai $p > 0,05$. Sehingga dapat disimpulkan bahwa tidak terdapat perbedaan bermakna antara rerata penurunan tekanan intraokuler kelompok fako-trabekulektomi dan kelompok trabekulektomi baik pada keseluruhan sampel maupun pada berbagai stadium glaukoma primer sudut tertutup.

Tabel 6. Hasil Uji Hipotesis

Stadium	Penurunan TIO (Mean ± SD) (mmHg)		Signifikansi* (p)
	Fako-Trabekulektomi	Trabekulektomi	
Seluruh sampel	14,39 ± 10,94	23,07 ± 14,48	0,074
Stadium ringan	19,77 ± 14,72	12,30 ± 6,51	0,562
Stadium sedang	10,32 ± 5,31	19,27 ± 10,29	0,114
Stadium berat	15,00 ± 12,63	29,41 ± 16,68	0,098

*Uji t tidak berpasangan; Mean = rerata; SD = standar deviasi

PEMBAHASAN

Pada deskripsi karakteristik sampel didapatkan bahwa masing-masing pasien glaukoma primer sudut tertutup kelompok trabekulektomi dan fako-trabekulektomi didapatkan sebagian pasien berjenis kelamin perempuan. Data ini sesuai dengan laporan berdasarkan dari American Academy of Ophthalmology bahwa prevalensi penderita glaukoma primer sudut tertutup meningkat pada ras Asia dan jenis kelamin perempuan.⁷

Pada deskripsi karakteristik sampel stadium pada kelompok pasien glaukoma primer sudut tertutup trabekulektomi dan fako-trabekulektomi didapatkan bahwa sebagian besar telah mengalami stadium glaukoma yang berat. Hal ini juga sesuai dengan pertimbangan dari sebagian besar dokter mata untuk menggunakan terapi operatif pada stadium glaukoma yang sudah semakin berat. Dan terapi operatif sering diindikasikan ketika terapi

farmakologis dan terapi laser tidak bisa mencegah, menghentikan, atau menghambat progresivitas dari penyakit.⁸

Pada deskripsi tekanan intraokuler pra operasi menunjukkan bahwa tekanan intraokuler pra operasi kelompok trabekulektomi lebih besar dibandingkan kelompok fako-trabekulektomi. Hal ini dikarenakan pada sebagian pasien yang dioperasi dengan fako-trabekulektomi tidak dilakukan operasi fakoemulsifikasi dan trabekulektomi bersamaan. Operasi dengan dua tahap tersebut (melakukan operasi trabekulektomi dahulu, kemudian dilanjutkan setelah kondisi optimal untuk dilakukan operasi lanjutan dengan fakoemulsifikasi) dilakukan pada kondisi glaukoma yang tidak terkontrol dengan stadium *cup-disc ratio* yang berat dan disertai katarak.⁹

Hasil penelitian menunjukkan bahwa tekanan intraokuler ≥3 bulan pasca operasi trabekulektomi lebih besar

dibandingkan ≥ 3 bulan pasca operasi fako-trabekulektomi. Hal ini sesuai dengan teori bahwa pada glaukoma primer sudut tertutup ada faktor biometri mata yang kecil dan tidak proporsional dengan ukuran lensa. Sehingga terjadi blok pupil dan penutupan sudut iridokorneal.²⁴ Maka pada fako-trabekulektomi yang terdapat proses pengangkatan lensa (fakoemulsifikasi) didapatkan penurunan tekanan intraokuler yang signifikan pada glaukoma primer sudut tertutup, baik dengan penyerta katarak ataupun tidak.^{4,10}

Hasil analisis pada seluruh sampel kelompok pasien glaukoma primer sudut tertutup pasca operasi trabekulektomi dan pasca operasi fako-trabekulektomi menunjukkan perbedaan penurunan tekanan intraokuler yang tidak bermakna. Pada analisis perbedaan penurunan tekanan intraokuler pada kedua kelompok tersebut pada berbagai stadium juga didapatkan perbedaan rerata tekanan intraokuler yang tidak bermakna. Penelitian tentang perbandingan penurunan tekanan intraokuler pasca trabekulektomi dan pasca fako-trabekulektomi pada berbagai stadium glaukoma primer sudut tertutup belum pernah dilakukan, sehingga perbandingan dengan penelitian sebelumnya tentang hal tersebut belum

bisa dilakukan. Namun ada penelitian serupa, yaitu tentang luaran klinis secara pasca trabekulektomi dan pasca fako-trabekulektomi pada glaukoma primer sudut tertutup yang dilakukan Song dkk. Dari penelitian tersebut didapatkan bahwa luaran klinis secara umum pasca trabekulektomi dan pasca fako-trabekulektomi pada glaukoma primer sudut tertutup tidak ada perbedaan yang signifikan. Luaran klinis yang dinilai dalam penelitian tersebut adalah rerata penurunan tekanan intraokuler, jumlah kebutuhan obat antiglaukoma, dan tajam penglihatan dengan pemeriksaan logMAR.⁵

Keterbatasan penelitian ini adalah sulitnya mendapatkan sampel yang ideal dan dalam jumlah yang lebih banyak serta keterbatasan waktu penelitian. Hal ini dikarenakan banyak pasien yang sudah dirujuk dalam waktu kurang dari tiga bulan dan ada beberapa pasien yang tidak *follow-up* secara teratur meskipun dalam kurun waktu minimal tiga bulan.

SIMPULAN DAN SARAN

Simpulan

Tidak ada perbedaan penurunan tekanan intraokuler yang signifikan pada pasien glaukoma primer sudut tertutup

dengan berbagai stadium baik pasca operasi trabekulektomi maupun pasca operasi fako-trabekulektomi.

Saran

Diadakan penelitian lebih lanjut mengenai perbedaan keberhasilan terapi (dilihat dari aspek tekanan intraokuler pasca operasi dan kebutuhan obat penurun tekanan intraokuler pasca operasi) pasca trabekulektomi dan pasca fako-trabekulektomi pada berbagai stadium *cup-disc ratio* glaukoma primer sudut tertutup atau difokuskan pada stadium *cup-disc ratio* yang berat dengan jumlah sampel yang lebih banyak. Dilakukan juga pencatatan status pasien dengan lebih lengkap demi memudahkan penelitian-penelitian tentang glaukoma selanjutnya, yang meliputi penegakan diagnosis glaukoma dan jenisnya, CDR, obat penurun TIO yang dikonsumsi, dan tindakan operatif yang dilakukan beserta waktu dilakukannya operasi.

DAFTAR PUSTAKA

1. Vaughan D, Asbury T, Riordan-Eva P, Whitcher J. Vaughan & Ashbury's general ophthalmology -17th ed. 1st ed. New York: McGraw-Hill; 2008:212-224.
2. Infodatin: Situasi dan Analisis Glaukoma. 1st ed. Jakarta: Kemenkes RI; 2015.
3. Pohjalainen T, Vesti E, Uusitalo R, Laatikainen L. Phacoemulsification and intraocular lens implantation in eyes with open-angle glaucoma. *Acta Ophthalmologica Scandinavica*. 2001;79(3):313-316.
4. Lai J, Tham C, Chan J. The Clinical Outcomes of Cataract Extraction by Phacoemulsification in Eyes With Primary Angle-Closure Glaucoma (PACG) and Co-existing Cataract: A Prospective Case Series. *Journal of Glaucoma*. 2006;15(4):346.
5. Song B, Ramanathan M, Morales E, Law S, Giaconi J, Coleman A et al. Trabeculectomy and Combined Phacoemulsification-Trabeculectomy. *Journal of Glaucoma*. 2016;25(9):763-769.
6. Thomas R, Walland M, Thomas A, Mengersen K. Lowering of Intraocular Pressure After Phacoemulsification in Primary Open-Angle and Angle-Closure Glaucoma. *Asia-Pacific Journal of Ophthalmology*. 2016;5(1):79-84.
7. American Academy of Ophthalmology. Glaucoma. San

- Francisco: American Academy of Ophthalmology; 2013:112-114.
8. Cornel Ş, Mehdi B, Adriana I, Mihaela T, Algerino D, Jalaladin H. CURRENT OPTIONS FOR SURGICAL TREATMENT OF GLAUCOMA. Romanian Journal of Ophthalmology. 2015;59(3):194-201.
 9. Tarongoy P, Ho CL, Walton DS. Angle-closure glaucoma: the role of the lens in the pathogenesis, prevention, and treatment. Surv Ophthalmol 2009;54(2):211-25.
 10. Urban V, Kammann M, Stürmer J. [Glaucoma and cataract: combined operation or trabeculectomy first and cataract extraction later?]. Klin Monbl Augenheilkd. 2000;216(2):105-11.
 11. Tham C, Kwong Y, Baiq N, Leung D, Li F, Lam D. Phacoemulsification versus trabeculectomy in medically uncontrolled chronic angle-closure glaucoma without cataract. Ophthalmology. 2013;120(1):62-7