

**DEPARTEMEN ILMU KESEHATAN MATA
FAKULTAS KEDOKTERAN UNIVERSITAS PADJADJARAN
PUSAT MATA NASIONAL RUMAH SAKIT MATA CICENDO
BANDUNG**

Laporan Kasus : *Bleb Needling* pada Pasien JOAG yang Telah Dilakukan
Trabekulektomi
Penyaji : Indri Nurul Hayyi
Pembimbing : DR. Elsa Gustianty, dr., Sp.M(K), M.Kes

Telah Diperiksa dan Disetujui oleh
Pembimbing Unit Glaukoma

DR. Elsa Gustianty, dr., Sp.M(K), M.Kes

Kamis, 24 September 2020

BLEB NEEDLING IN JOAG PATIENT WHO HAVE UNDERGONE TRABECULECTOMY

ABSTRACT

Introduction : *Pediatric glaucoma is a type of glaucoma that is rarely found but has a potential to cause the significant visual loss. Medical therapy is usually unsuccessful, and most patients require trabeculectomy or implantation of glaucoma tube shunts.*

Purpose : *To describe bleb needling in JOAG patient who had undergone trabeculectomy.*

Case report : *Mr. S, 25 years old presented with JOAG in both eyes. Both eyes had been performed trabeculectomy. The IOP of the left eye remained high after trabeculectomy, so bleb needling was performed.*

Conclusion : *The aim of bleb needling is to alleviate encapsulation, encourage posterior flow and create more diffuse blebs through the puncturing of fibrotic tissue in the subconjunctival and sub Tenon's space. The patient's IOP which remains high on the day after the procedure is one of the factors that indicates the failure of bleb needling that has been performed.*

Keyword : *JOAG, bleb needling, trabeculectomy*

I. Pendahuluan

Glaukoma pada anak merupakan jenis glaukoma yang jarang ditemukan namun berpotensi mengakibatkan kehilangan fungsi visual yang signifikan. Glaukoma pada anak diklasifikasikan menjadi glaukoma primer dan sekunder. Glaukoma sudut terbuka juvenil (*Juvenile Open Angle Glaucoma/JOAG*) merupakan salah satu jenis dari glaukoma primer pada anak. Prevalensi JOAG di rumah sakit tersier di Amerika tahun 2008 hingga 2018 adalah 16% dari jumlah seluruh glaukoma pada anak. Penelitian yang dilakukan di RS Dr.M.Djamil Padang, Sumatera barat melaporkan terdapat 10,84% glaukoma sudut terbuka juvenile dari seluruh pasien glaukoma pada tahun 2011 hingga 2012.^{1,2}

JOAG berhubungan dengan tekanan intraokular (TIO) yang lebih tinggi dan *cupping* yang lebih dalam dibandingkan dengan glaukoma primer sudut terbuka pada dewasa. Hal ini mengakibatkan pasien JOAG memiliki kerusakan lapang pandang yang lebih luas dan gangguan fungsi visual yang lebih besar saat pertama kali datang. Pasien JOAG di rumah sakit tersier di India yang datang dengan keadaan buta pada kedua mata adalah 15%, low vision 9% dan visual impairment sebanyak 26%. Gangguan fungsi visual dan kebutaan akan mempengaruhi kualitas

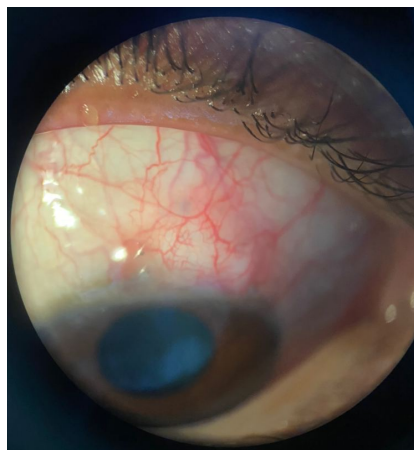
hidup pasien. Pasien dengan JOAG didiagnosis pada usia yang lebih muda sehingga memiliki usia harapan hidup yang lebih panjang daripada pasien glaukoma pada umumnya.^{3,4}

Tekanan intraokular pada pasien JOAG seringkali tidak memberikan respon yang baik terhadap terapi medika mentosa sehingga dibutuhkan terapi operatif berupa trabekulektomi atau pemasangan implan glaukoma. Penelitian yang dilakukan di Pusat Mata Nasional Rumah Sakit Mata Cicendo Bandung melaporkan sebagian besar pasien JOAG ditatalaksana dengan operasi trabekulektomi dan memberikan hasil yang baik dalam 1 tahun dan angka keberhasilan menurun seiring perjalanan waktu kontrol.^{5,6} Laporan kasus ini bertujuan untuk menggambarkan *bleb needling* pada pasien JOAG yang telah dilakukan operasi trabekulektomi.

II. Laporan Kasus

Pasien Tn. S usia 25 tahun datang ke PMN RS Mata Cicendo pada tanggal 27 Juli 2020 dengan keluhan sakit kepala sejak 5 hari yang lalu. Keluhan disertai dengan penglihatan buram. Pasien rutin berobat ke RS Mata Cicendo sejak bulan Maret 2020. Awalnya pasien datang dengan keluhan pandangan buram yang dirasakan sejak 6 bulan sebelum datang ke rumah sakit. Keluhan disertai dengan pandangan yang semakin menyempit sehingga sering tersandung ketika berjalan. Terdapat riwayat sakit kepala hingga pasien mual dan muntah. Tidak ada riwayat keluarga dengan glaukoma. Tidak ada riwayat penggunaan obat-obatan steroid jangka panjang dan trauma pada kepala atau mata. Pasien kemudian berobat ke RS Sari Asih, dikatakan memiliki penyakit tekanan bola mata tinggi dan diberikan obat-obatan Timol, Glauset, dan Aspar K. Pasien kemudian dirujuk ke RS Mata Cicendo. Pasien mulai rutin berobat ke RS Cicendo sejak tanggal 18 Februari 2020. Pasien telah menjalani dua kali operasi dan satu kali tindakan *suture lysis* di RS Cicendo. Operasi pertama yaitu trabekulektomi + 5FU mata kiri dilakukan pada tanggal 1 April 2020. Operasi kedua yaitu trabekulektomi + 5FU mata kanan dilakukan pada tanggal 5 Juni 2020. *Suture lysis* dengan Yttrium Aluminum Garnet (YAG) Laser dilakukan pada jahitan flap mata kanan tanggal 24 Juni 2020.

Status generalis keadaan umum baik, kesadaran *compos mentis*, tekanan darah 110/80 mmHg, nadi 71x/menit, respirasi 15x/menit, suhu 36.2°C. Pemeriksaan tajam penglihatan didapatkan visus mata kanan (VOD) 0,1 dan visus mata kiri (VOS) 0,8. Pemeriksaan TIO dengan Goldmann Aplanasi Tonometri (ATN) didapatkan hasil OD 33 mmHg dan OS 18 mmHg. Gerak bola mata baik ke segala arah. Posisi bola mata ortotropia. Pemeriksaan segmen anterior mata kanan didapatkan palpebra tenang, bleb pada konjungtiva membentuk kista, kornea jernih, bilik mata depan Van Herick grade III dengan *flare cell* negatif. Terdapat iridektomi perifer intak pada superior iris, pupil bulat, refleks cahaya langsung dan tidak langsung positif, *Relative Afferent Pupillary Defect/RAPD* negatif dan lensa jernih. Pemeriksaan segmen anterior mata kiri didapatkan palpebra tenang, terdapat bleb pada konjungtiva, kornea jernih, bilik mata depan Van Herick grade III dengan *flare cell* negatif. Terdapat iridektomi perifer pada superior iris, pupil bulat, reflex cahaya langsung dan tidak langsung positif, *RAPD* negatif dan lensa jernih. Pemeriksaan segmen posterior didapatkan *cup disc ratio* 0,9 pada kedua mata. Pasien didiagnosis dengan JOAG ODS dan direncanakan untuk dilakukan *bleb needling*.

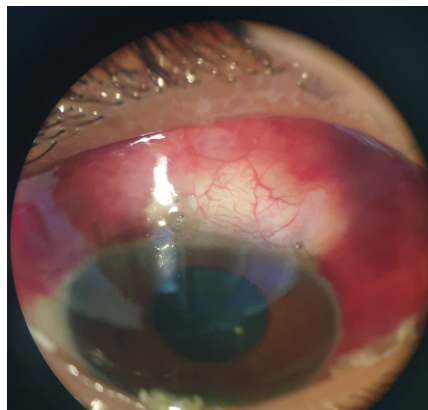


Gambar 1. Foto klinis mata kanan sebelum tindakan *bleb needling*

Tindakan *bleb needling* dilakukan pada tanggal 7 Agustus 2020. Pemeriksaan TIO ATN pra bedah didapatkan hasil OD 16 mmHg dan OS 10 mmHg. Prosedur *bleb needling* pada pasien dilakukan di kamar operasi dengan anestesi *Monitoring Anesthesia Case* (MAC). Prosedur dimulai dengan mengaplikasikan anestesi

topikal pada permukaan bola mata pasien. Jarum 27G digunakan untuk menembus konjungtiva dengan posisi bevel menghadap ke atas, 8 mm dari superotemporal bleb. Jarum diarahkan menuju bleb dan lidokain diinjeksikan. Tusukan berulang kali dilakukan untuk merusak jaringan fibrosis dari tenon. Antimetabolit 5 Fluorouracil diinjeksikan sebanyak 5 mg menjauhi bleb untuk mencegah refluks ke sudut bilik mata depan. Pascaoperasi pasien diberikan terapi Timolol Maleat 0,5% 2 kali 1 tetes mata kanan, Asetazolamide 3x250 mg per oral, Kalium Aspartate 1x300 mg per oral, Prednisolone Asetat 6 kali 1 tetes mata kanan, Levofloxacin 6 kali 1 tetes mata kanan, dan salep Hydrocortisone Acetate Chloramphenicol 3 kali aplikasi pada mata kanan.

Pemeriksaan satu hari pascatindakan, TIO ATN mata kanan didapatkan hasil 30 mmHg dan mata kiri 14 mmHg. Konjungtiva bulbar terdapat bleb dan subkonjungtiva bleeding. Pasien diberikan terapi Timolol Maleat 0,5% 2 kali 1 tetes mata kanan, Asetazolamide 3x250 mg per oral, Kalium Aspartate 1x300 mg per oral, Prednisolone Asetat 6 kali 1 tetes mata kanan, Levofloxacin 6 kali 1 tetes mata kanan, dan salep Hydrocortisone Acetate Chloramphenicol 3 kali aplikasi pada mata kanan. Pasien disarankan untuk kontrol kembali pada satu minggu yang akan datang.



Gambar 2. Foto klinis mata kanan 1 hari setelah tindakan *bleb needling*

Pasien datang untuk kontrol pada tanggal 13 Agustus 2020. Pemeriksaan TIO ATN mata kanan didapatkan hasil 14 mmHg dan mata kiri 8 mmHg. Pasien diberikan terapi yaitu timolol maleat 0,5% 2 kali 1 tetes mata kanan, asetazolamide

3x250 mg per oral, kalium aspartate 1x300 mg per oral dan dianjurkan untuk kontrol kembali 2 minggu yang akan datang. Pasien kontrol kembali pada tanggal 24 Agustus 2020. Pasien tidak memiliki keluhan yang mengganggu. Obat-obatan digunakan dengan teratur. Pemeriksaan TIO ATN mata kanan didapatkan hasil 32 mmHg dan mata kiri 14 mmHg. Pasien diberikan terapi yaitu timolol maleat 0,5% 2 kali 1 tetes mata kanan, asetazolamide 3x250 mg per oral, kalium aspartate 1x300 mg per oral, latanoprost 1 kali 1 tetes mata kanan dan dianjurkan untuk kontrol kembali 1 minggu yang akan datang.

Pasien datang kembali untuk kontrol pada tanggal 31 Agustus 2020. Pemeriksaan TIO ATN mata kanan didapatkan hasil 34 mmHg dan mata kiri 16 mmHg. Pasien direncanakan untuk dilakukan pemasangan implan glaukoma (Glaucoma Drainage Device Implant/GDD implant). Pasien diberikan terapi yaitu Timolol Maleat 0,5% 2 kali 1 tetes mata kanan, Asetazolamide 3x250 mg per oral, Kalium Aspartate 1x300 mg per oral, Latanoprost 1 tetes pada kedua mata.



Gambar 3. Foto klinis mata kanan 6 minggu setelah tindakan *bleb needling*

Persiapan operasi dilakukan pada 16 September 2020. Pasien mengeluh mata kanan sering nyeri dan merasa mual. Obat-obatan anti glaukoma digunakan secara teratur. Pemeriksaan TIO ATN mata kanan didapatkan hasil 56 mmHg dan mata kiri 18 mmHg. Konjungtiva bulbar terdapat bleb. Obat-obatan glaukoma sebelumnya dilanjutkan.

III. Diskusi

JOAG adalah bentuk dari glaukoma sudut terbuka primer yang terjadi pada pasien berusia 4 hingga 35 tahun dengan peningkatan TIO dan sudut bilik mata depan normal. Sebagian besar kasus JOAG bersifat autosomal dominan. Penelitian yang dilakukan oleh Bouhenni dkk di rumah sakit tersier di Amerika melaporkan rata rata usia pasien JOAG saat terdiagnosis adalah 7 tahun. Pasien pada laporan kasus ini berusia 25 tahun saat pertama kali terdiagnosis, sehingga pasien dikategorikan sebagai glaukoma anak. Pasien JOAG seringkali terlambat terdiagnosis karena keluhan dirasakan ketika telah terjadi penurunan lapang pandang yang signifikan. Pemeriksaan fisik segmen anterior bola mata tidak didapatkan tanda tanda haab striae, buftalmos dan megalokornea sehingga pasien didiagnosis dengan JOAG.^{5,7,8} Pasien tidak memiliki riwayat keluarga dengan penyakit atau keluhan yang sama.

Tatalaksana JOAG adalah dengan medikamentosa dan operasi. Sebagian besar pasien membutuhkan terapi operasi karena tidak memberikan respon yang baik terhadap medikamentosa. Penelitian observasional yang dilakukan di PMN RS Mata Cicendo pada tahun 2020 melaporkan sebanyak 60.78% pasien menjalani tindakan operasi dan 39.22% menggunakan terapi medikamentosa saja. Jenis operasi yang paling banyak dilakukan adalah trabekulektomi yaitu 95.65%. Pasien yang menjalani tindakan operasi mengalami penurunan TIO yang lebih signifikan. Operasi trabekulektomi memberikan hasil yang baik dalam 1 satu tahun pertama dan angka keberhasilan menurun seiring perjalanan waktu kontrol.^{5,6} Pasien pada laporan kasus ini awalnya diberikan tatalaksana medikamentosa yaitu timolol maleat 0,5 % 2 kali 1 tetes pada kedua mata, latanoprost 1 kali 1 tetes pada kedua mata, Acetazolamide tablet 3 kali 250 mg, dan Kalium Aspartate 1 kali 300 mg selama 2 bulan, tetapi TIO kedua mata pasien tetap tinggi. Pasien kemudian direncanakan untuk dilakukan trabekulektomi dengan antimetabolit 5 Fluorouracil (5 FU) pada kedua mata.

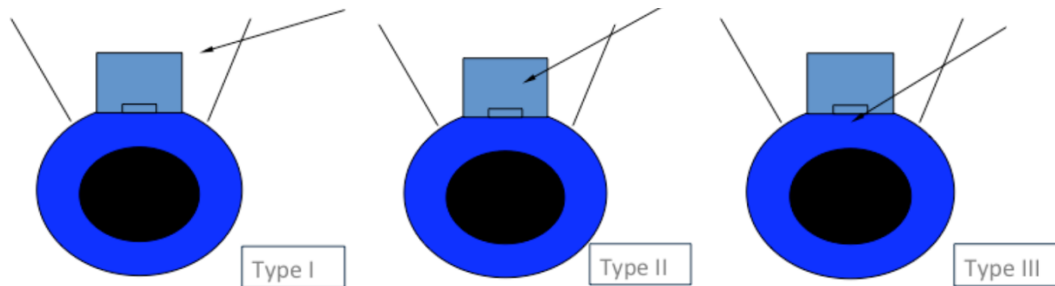
Operasi mata kiri memberikan hasil yang baik. Tetapi hal ini tidak terjadi pada mata kanan. TIO mata kanan tetapi tinggi setelah dilakukan trabekulektomi dengan 5 FU. Pemeriksaan dengan lampu celah didapatkan hasil bleb yang membentuk

kista. Pada beberapa pasien, cincin fibrosis dapat terbentuk di perifer bleb, area tersebut diperkirakan merupakan area yang tidak tersentuh oleh antimetabolit. Terbentuknya cincin ini mengakibatkan akuos humor tidak dapat mengalir. Seiring berjalannya waktu, cincin menjadi semakin ketat. Tekanan pada konjungtiva di atas fistula menjadi tinggi. Bleb menjadi semakin tinggi dan tipis membentuk kista. Bleb yang membentuk kista, hambatan aliran keluar dari humor akuos dan peningkatan TIO merupakan komplikasi paskaoperasi trabekulektomi yang sering terjadi, angka kejadiannya mencapai 13%. Faktor risiko yang dapat menyebabkan terjadinya kista pada bleb adalah penggunaan antimetabolit Mitomycin C (MMC) pada saat trabekulektomi, riwayat kista bleb sebelumnya, trabekuloplasti dengan laser argon, jenis kelamin pria, penggunaan agen simpatomimetik preoperasi dan teknik operasi flap konjungtiva *limbus based*.⁹⁻¹¹

Bleb needling merupakan salah satu metode sederhana yang dapat dilakukan pada bleb yang membentuk kista. *Bleb needling* bertujuan untuk mengatasi enkapsulasi, melancarkan aliran akuos ke posterior dan membuat bleb lebih membaur dengan cara menembus jaringan fibrosis di subkonjungtiva dan subtenon. Penelitian yang dilakukan oleh Laspas et al melaporkan angka keberhasilan *bleb needling* mencapai 61% tanpa tambahan obat – obatan antiglaukoma dan 78% dengan tambahan obat-obatan antiglaukoma.^{10,12,13} Pasien direncanakan untuk dilakukan *bleb needling* dengan 5FU untuk mengembalikan aliran humor akuos yang terhambat akibat bleb yang membentuk kista.

Terdapat tiga tipe *needling* berdasarkan tingkat hambatan aliran yang menyebabkan kegagalan bleb dan struktur anatomis yang akan dilakukan *needling*. *Needling* tipe 1 dilakukan di supersklera pada tenon atau subkonjungtiva, Tipe ini digunakan sebagai tatalaksana kistik bleb. *Needling* tipe 2 dilakukan dibawah flap sklera tetapi tidak masuk ke bilik mata depan. Tipe ini digunakan untuk melepaskan perlengketan pada tepi flap, dimana flap tersebut tidak melekat pada sklera dibawahnya. *Needling* tipe 3 dilakukan dibawah flap sklera dan meluas ke anterior melewati sklerostomi menuju bilik mata depan. Tipe ini bertujuan untuk membebaskan perlengketan antara permukaan posterior flap sklera dan dasar sklera

dibawahnya.¹⁴ Teknik operasi yang digunakan pada pasien dalam laporan kasus adalah *needling* tipe 1.



Gambar 4. Lokasi jarum (tanda panah) pada *needling* tipe 1,2, dan 3

Dikutip dari: King AJ¹⁴

Antimetabolit yang dapat digunakan pada *bleb needling* adalah 5FU dan MMC. Penelitian yang dilakukan Mercieca et al melaporkan bahwa sebanyak 72% dokter spesialis mata bagian glaukoma menggunakan 5FU, 22% menggunakan MMC, dan 12% menggunakan keduanya. Penelitian yang dilakukan oleh Liu et al melaporkan *bleb needling* dan injeksi MMC atau 5FU subkonjungtival merupakan metode yang aman dan efektif dalam tatalaksana *encapsulated* dan skar bleb pada tahap awal paskaoperasi. Penggunaan MMC lebih efektif dibandingkan dengan 5FU untuk mengatasi kegagalan bleb setelah trabekulektomi. MMC dan 5FU mencegah proliferasi fibroblas pada subkonjungtiva dan kapsul tenon. MMC memiliki potensi antiangiogenik dan durasi kerja yang lebih lama dibandingkan 5FU.^{13,15}

Terbentuknya aliran akuos saat *bleb needling* dimulai saat jarum telah menembus sisi tahanan, lalu terbentuk elevasi bleb disekitar ujung jarum. Bevel pada jarum berfungsi sebagai pisau kecil untuk memotong perlekatan pada subkonjungtiva dengan cara gerakan menebas (*slashing motion*) dan gerakan jarum yang berulang kali menembus area tahanan. Pada kasus dengan bleb yang datar atau bleb tidak adekuat, jarum dimasukkan ke bawah flap sklera dan diangkat dengan gerakan menyapu untuk merusak perlekatan. Pada penelitian yang dilakukan oleh Than et al dan Rabiolo et al, prosedur *bleb needling* dilakukan menggunakan slit lamp pada pasien rawat jalan. Prosedur diakhiri dengan melakukan irigasi moxifloxacin 0.5% dan pengukuran TIO setelah tindakan. Pascaoperasi pasien

diberikan terapi Prednisolone Asetat tetes mata 1% minimal 4 kali sehari, digunakan hingga 1 bulan.^{16,17}

Pemeriksaan satu hari setelah tindakan TIO pasien didapatkan 30 mmHg dan penggunaan obat-obatan antiglaukoma tetap dilanjutkan. Satu minggu setelah tindakan, TIO mata kanan terkontrol yaitu 19 mmHg dan obat-obatan antiglaukoma tetap dilanjutkan. Dua minggu setelah tindakan, TIO mata kanan kembali meningkat menjadi 32 mmHg. Kegagalan needling sering terjadi pada 6 bulan pertama. Penelitian yang dilakukan oleh Lee et al melaporkan terdapat beberapa faktor yang dapat memperkirakan kegagalan *bleb needling*, yaitu TIO sebelum tindakan lebih dari 30 mmHg, TIO segera setelah tindakan dilakukan lebih dari 10 mmHg, *fornix-based trabeculectomy*, bleb datar dan interval trabekulektomi dan *bleb needling* kurang dari 4 bulan. TIO pasien yang tetap tinggi pada satu hari setelah tindakan merupakan salah satu faktor yang menandakan kegagalan *bleb needling* yang telah dilakukan.^{16,18,19}

Wells A menyatakan prosedur *bleb needling* umumnya dilakukan satu bulan setelah trabekulektomi. Tatalaksana awal pada pasien dengan TIO yang tinggi pasca trabekulektomi adalah masase okular atau *suture lysis*, yang dilakukan dalam dua minggu pertama pasca operasi. Than et al melaporkan interval antara trabekulektomi dan *bleb needling* pertama bervariasi mulai dari 7 hari hingga 12,6 tahun.^{11,16}

Penelitian yang dilakukan oleh Liu et al melaporkan tingkat keberhasilan yang tinggi pada *bleb needling* dibandingkan dengan penelitian lainnya, hal ini kemungkinan disebabkan oleh tindakan yang dilakukan segera setelah trabekulektomi. Penelitian ini melakukan *bleb needling* pada 2 hingga 8 minggu setelah trabekulektomi. Kondisi mata dalam 1 bulan pasca trabekulektomi masih berada pada proses awal penyembuhan luka. Proliferasi fibroblas dan pembentukan skar yang berpengaruh besar pada bentuk dan fungsi bleb, masih berlangsung pada fase ini. Segera setelah trabekulektomi, rongga pada bleb masih ada. Seiring dengan berjalannya waktu, proliferasi sel menyebabkan resistensi aliran akuos semakin besar sehingga menyebabkan kegagalan filtrasi bleb.¹⁵

Pasien kemudian direncanakan untuk dilakukan pemasangan GDD implan. Pemasangan implan glaukoma merupakan metode yang efektif untuk menurunkan TIO pada pasien yang mengalami kegagalan trabekulektomi.^{16,18,19}

IV. Simpulan

Bleb needling merupakan salah satu metode sederhana yang dapat dilakukan pada bleb yang membentuk kista. *Bleb needling* bertujuan untuk mengatasi enkapsulasi, melancarkan aliran akuos ke posterior dan membuat bleb lebih membesar dengan cara menembus jaringan fibrosis di subkonjungtiva dan subtenon. TIO pasien yang tetap tinggi pada satu hari setelah tindakan merupakan salah satu faktor yang menandakan kegagalan *bleb needling* yang telah dilakukan.

Daftar Pustaka

1. Bouhenni RA, Ricker I, Hertle RW. Prevalence and clinical characteristics of childhood glaucoma at a tertiary care children's hospital. *J Glaucoma*. 2019;28(7):655-59.
2. Ariesti A, Herriadi D. Profile of glaucoma at the Dr. M. Djamil hospital Padang, West Sumatera. *Jurnal Kesehatan Andalas*. 2018;7 : 34-7.
3. Gupta et al. Visual disability among juvenile open angle glaucoma patients. *J Glaucoma*. 2018;27(4):87-89.
4. Kwun Y, Lee E, Han JC, Kee C. Clinical characteristics of juvenile-onset open angle glaucoma. *Korean J Ophthalmol*. 2016;30(2):127-133.
5. American Academy of Ophthalmology. 2019-2020. Basic and Clinical Science Course, Section 10: Glaucoma. San Fransisco: American Academy of Ophthalmology; 2017. 147-48.
6. Halim AL, Prahasta A. Karakteristik klinis dan tatalaksana glaukoma sudut terbuka juvenile di pusat mata nasional rumah sakit mata cicendo. 2020.
7. Papadopoulos M, Sir PT. Childhood glaucoma. Taylor and Hoyt's Pediatric Ophthalmology and Strabismus. Fifth edition, 2017, Elsevier. Chapter 38, 362-377.
8. European Glaucoma Society. Terminology and guidelines for glaucoma. 2014
9. Solish AM. Needle revision of filtration blebs. *Advances in Ophthalmolgy and Optometry*. 2018;3:229-42.
10. Laspas P et al. Revision of encapsulated blebs after trabeculectomy: Long-term comparison of standars bleb needling and modified needling procedure combined with transconjunctival scleral flap sutures. *PLoS ONE*. 2017;12(5):1-9.
11. Wells A. Tenon's cyst formation, wound healing, and bleb evaluation. Dalam: Shaarawy TM et al. Glaukoma. London: Elsevier; 2015. hlm. 781-796.
12. Okka M, Mirza E, Oltulu R, Belviran S, Gunduz MK. The efficacy of bleb needling revision with 5-fluorouracil in encapsulated bleb after unsuccessful trabeculectomy. *Eur Res J*. 2019: 1-6.
13. Mercieca K, Drury B, Bharvaga A, Fenerty C. Trabeculectomy bleb needling and antometabolite administration practice in the UK: a glaucoma specialist national surgery. *Br J Ophthalmol*. 2018;102:1244-47.
14. King AJ. Classification of bleb needling for trabeculectomy blebs. *Clin Experiment Ophthalmol*. 2017(4): 424-25.
15. Liu W, Wang J, Zhang M, Tao Y, Sun Y. Comparison of subconjunctival mitomycin C and 5-Fluorouracil injection for needle revision of early failed trabeculectomy blebs. *J Ophthalmol*. 2016: 1-6.
16. Than J, Mugheiry T, Gale J, Martin KR. Factor predicting the success of trabeculectomy bleb enhancement with needling. *Br J Ophthalmol*. 2018;0:1-5.
17. Rabiolo A, et al. Needle revision outcome after glaucoma filtering surgery: survival analysis and predictive factors. *Eur J Ophthalmol*. 2019: 1-10.

18. Lee YS, Wu SC, Tseng HJ, Wu WC, Chang SH. The relationship of bleb morphology and the outcome of needle revision with 5-fluorouracil in failing filtering bleb. *Medicine*. 2016;95(36):1-8.
19. Schimiti RB, Abe RY, Tavares CM, Vanconcellos JP, Costa VP. Intraocular pressure control after implantation of ahmed glaucoma valve in eyes with a failed trabeculectomy. *J Curr Glaucoma Pract*. 2017;10(3):97-103.