

KEBERHASILAN OPERASI PADA TRABEKULEKTOMI DENGAN DAN TANPA HIDROKSIPROPIL METILSELULOSA 2%

Elsa Gustianty, Andika Prahasta, R. Maula Rifada
Departemen Ilmu Kesehatan Mata Fakultas Kedokteran Universitas Padjadjaran
Pusat Mata Nasional Rumah Sakit Mata Cicendo Bandung

ABSTRACT

Introduction

Glaucoma is the second leading cause of blindness after cataract. Filtration surgery procedure that is often used is the trabeculectomy. Flat anterior chamber and endothelial cell loss is several complications after trabeculectomy. Use of viscoelastic in glaucoma surgical procedures have been tried in several studies because it can stop the bleeding and protect tissues from damage.

Objective

This study was to investigate the efficacy of administration of 2% HPMC in trabeculectomy.

Methods

This was a randomized controlled clinical trials. Subjects were taken consecutively and randomization were then divided into two groups (conventional trabeculectomy and trabeculectomy with administration of HPMC 2%). Patients were examined using before surgery until one month after surgery.

Results

The average anterior chamber depth one week after surgery was significantly greater in trabeculectomy with 2% HPMC group ($p=0,032$). There was no significant difference between the average decrease in the density of endothelial cell in both group ($p=0,444$). The IOP in one month after surgery is significantly lower in conventional trabeculectomy than trabeculectomy with 2% HPMC ($p=0,033$).

Conclusions

There was no significant difference between the efficacy of surgery in trabeculectomy with 2% HPMC and conventional trabeculectomy.

Keywords : *Trabeculectomy, endothelial cell density, IOP, anterior chamber depth, efficacy of surgery, HPMC 2%*

PENDAHULUAN

Glaukoma merupakan penyebab kedua gangguan penglihatan setelah katarak, mempengaruhi lebih dari 70 orang dengan perkiraan 10% diantaranya mengalami kebutaan bilateral.¹ Data RAAB (*Rapid Assessment for Avoidable Blindness*) yang dilakukan di Jawa Barat tahun 2014 menunjukkan bahwa 2,2% kebutaan yang dialami pada masyarakat berusia di atas 50 tahun diakibatkan oleh glaukoma.²

Tindakan operasi filtrasi untuk glaukoma dilakukan apabila terapi

medikamentosa tidak dapat mempertahankan TIO sehingga terjadi kerusakan saraf optik atau lapang pandang yang lebih lanjut. Tujuan operasi filtrasi adalah untuk membentuk jalur baru (fistula) yang membuka jalan bagi cairan akuos untuk keluar dari bilik mata depan melalui jalur baru di sklera menuju daerah subkonjungtiva dan subtenon. Prosedur operasi filtrasi yang sering digunakan adalah trabekulektomi.³

Perkembangan tindakan operasi filtrasi telah menurunkan angka kejadian

komplikasi, namun komplikasi setelah tindakan operasi masih dapat muncul, termasuk diantaranya kehilangan endotel kornea dan bilik mata depan yang dangkal.^{4,5} Kejadian bilik mata depan yang dangkal dilaporkan sebesar 13-24% pada operasi trabekulektomi dengan penambahan mitomisin-C.^{6,7} Pendangkalan bilik mata depan yang menetap akan menyebabkan dekompensasi kornea, progresifitas katarak, pembentukan sinekia perifer anterior, dan kegagalan bleb.^{5,8}

Penggunaan viskoelastik dalam prosedur operasi glaukoma telah dicoba dalam beberapa penelitian karena sifatnya yang dapat menghentikan perdarahan dan melindungi jaringan dari kerusakan.^{5,8,11,12} Penggunaan agen viskoelastik seperti sodium hialuronat sudah sering digunakan sejak tahun 1982 untuk membentuk kembali bilik mata depan yang dangkal setelah trabekulektomi.^{5,8}

Mikroskop spekulat saat ini menjadi alat standar yang digunakan dalam penelitian maupun klinis untuk memeriksa sel endotel kornea secara *in vivo*.^{9,13} Teknik ini dapat membantu dalam meneliti lapisan kornea, baik itu dalam kondisi normal maupun tidak.⁹

Penelitian ini akan menilai keberhasilan operasi pada trabekulektomi dengan dan tanpa pemberian HPMC 2% di Pusat Mata Nasional Rumah Sakit Mata Cicendo.

METODE

Penelitian ini merupakan uji klinis acak terkontrol (*randomized control trial*) dengan *single-masking*. Subjek penelitian ini adalah pasien glaukoma yang akan menjalani tindakan trabekulektomi yang berkunjung ke unit glaukoma PMN RS Mata Cicendo. Penelitian dilakukan sejak Oktober 2015 – Maret 2016.

Kriteria inklusi penelitian ini adalah pasien berumur 40-70 tahun, dengan diagnosis glaukoma sudut terbuka primer

dan glaukoma sudut tertutup primer (*chronic angle closure glaucoma*) yang direncanakan untuk dilakukan tindakan operasi trabekulektomi, tidak pernah menjalani tindakan operasi intraokular, tidak memiliki kondisi diabetes melitus, tidak dengan kelainan endotel kornea (edema kornea, sikatrik kornea), dan tidak dengan riwayat trauma kornea. Kriteria eksklusi penelitian ini adalah pasien yang tidak kooperatif saat dilakukan pemeriksaan sel endotel dan pasien dengan serangan akut glaukoma. Kriteria *drop out* pada penelitian ini adalah pasien yang mengalami komplikasi saat tindakan operasi seperti *subchoroidal hemorrhage* dan glaukoma maligna, pasien tidak datang saat *follow up*, dan pasien dengan kondisi TIO tinggi (>30 mmHg) setelah operasi saat pemeriksaan densitas sel endotel.

Subjek penelitian diambil secara konsekutif dan dilakukan randomisasi kemudian dibagi menjadi dua kelompok (kelompok trabekulektomi konvensional dan kelompok trabekulektomi dengan pemberian HPMC 2%).

Sel endotel kornea pasien diperiksa sebelum operasi menggunakan mikroskop spekulat (Topcon SP 3000P) dengan satu orang perawat terlatih. TIO diperiksa pada pagi hari sebelum operasi. Pasien kemudian dilakukan tindakan operasi dengan operator dokter spesialis mata subdivisi glaukoma. Pada saat operasi dilakukan parasintesa dengan pisau *side port*, lalu dikeluarkan cairan akuos sebanyak ± 0.2 mL melalui insisi tersebut. Kelompok pasien yang dipilih secara randomisasi akan diinjeksikan 0,2 mL HPMC 2% ke dalam bilik mata depan, sementara kelompok pasien trabekulektomi konvensional akan diinjeksikan 0,2 mL BSS ke dalam bilik mata depan.

Pasien dinilai tajam penglihatan, TIO, dan kondisi mata dengan biomikroskop lampu celah pada hari ke-1, hari ke-7 dan satu bulan setelah tindakan operasi. Pasien diperiksa

menggunakan mikroskop spektular (Topcon SP 3000P) pada satu bulan setelah tindakan operasi dengan satu orang perawat terlatih.

Analisis statistik dilakukan melalui uji perbedaan rata-rata antar dua sampel independen dengan menggunakan *independent T test* dan statistik non parametrik, yaitu *Mann-Whitney Test*. Asumsi kesamaan variasi (homogenitas) terpenuhi, karena itu tipe uji t independen yang digunakan adalah *independent T test* untuk kondisi homogen. Kemaknaan hasil uji ditentukan berdasarkan nilai $p < 0,05$. Seluruh analisis dilakukan dengan menggunakan program statistik SPSS.¹⁴

HASIL

Selama kurun waktu 6 bulan (Oktober 2015 – Maret 2016) didapatkan 42 mata yang dilakukan tindakan trabekulektomi, sesuai dengan kriteria inklusi dan tidak termasuk kriteria eksklusi. Pasien kemudian dibagi menjadi dua kelompok secara acak, didapatkan 21 mata termasuk ke dalam kelompok trabekulektomi konvensional dan 21 mata termasuk ke dalam kelompok trabekulektomi dengan HPMC 2%. Terdapat 3 mata yang *drop out* selama penelitian, 2 mata karena tidak datang kontrol, dan 1 mata karena mengalami tekanan bola mata tinggi (>30 mmHg) setelah operasi saat pemeriksaan densitas sel endotel. Hasil akhir terdapat 32 pasien dan 39 mata pada penelitian ini.

Perbandingan usia, jenis kelamin, dan diagnosis antar kedua kelompok pada 32 pasien disajikan pada tabel 1. Seluruh variabel karakteristik tidak berbeda bermakna antar dua kelompok ($p > 0,05$).

Tabel 2 menunjukkan derajat bilik mata depan dengan teknik Van Herick pada subjek penelitian. Kedua kelompok tidak memiliki perbedaan rata-rata kedalaman bilik mata depan yang bermakna sebelum operasi dan satu hari

serta satu bulan sesudah operasi (masing-masing $p=0,647$, $p=0,429$, dan $p=0,482$).

Tabel 1. Karakteristik Subjek Penelitian

Variabel	Tindakan Trabekulektomi		p
	Konvensional (n = 18)	HPMC 2% (n = 14)	
Usia (tahun)			0,091 ^b
Mean (SD)	61,6 (6,4)	55,6 (9,1)	
Median	60,5	58,5	
Rentang	53-70	41-70	
Jenis Kelamin			0,725 ^a
Laki-laki	10	9	
Perempuan	8	5	
Diagnosis			0,712 ^a
Glaukoma sudut terbuka	5	5	
Glaukoma sudut tertutup	13	9	

^a Uji *Chi-Square*

^b Uji T

Rata-rata kedalaman bilik mata depan satu minggu setelah operasi secara bermakna lebih besar pada kelompok trabekulektomi dengan HPMC 2% dibandingkan dengan trabekulektomi konvensional ($p=0,032$).

Tabel 2. Perbandingan Kedalaman Bilik Mata Depan Subjek Penelitian

Kedalaman Bilik Mata Depan	Tindakan Trabekulektomi		p
	Konvensional (n = 20)	HPMC 2% (n = 19)	
Sebelum Operasi			0,647 ^a
Mean (SD)	2,40 (0,51)	2,47 (0,52)	
Median	60,5	58,5	
Rentang	53-70	41-70	
1 Hari Sesudah Operasi			0,429 ^a
Mean (SD)	2,25 (0,44)	2,37 (0,50)	
Median	2	2	
Rentang	2-3	2-3	
1 Minggu Sesudah Operasi			0,032 ^a
Mean (SD)	2,05 (0,39)	2,42 (0,61)	
Median	2	2	
Rentang	1-3	2-4	
1 Bulan Sesudah Operasi			0,482 ^a
Mean (SD)	2,15 (0,49)	2,26 (0,45)	
Median	2	2	
Rentang	1-3	2-3	

^a Uji *Mann-Whitney* (uji dua-pihak)

Tabel 3. Perbandingan Densitas Sel Endotel Subjek Penelitian

Densitas Sel Endotel	Tindakan Trabekulektomi		p
	Konvensional (n = 20)	HPMC 2% (n = 19)	
Sebelum Operasi (/mm ²)			0,267 ^a
Mean (SD)	2381,5 (390,2)	2503,5 (270,9)	
Median	2334,2	2465,4	
Rentang	1370,8 – 3241,6	2043,0 – 3012,1	
Sesudah Operasi (/mm ²)			0,048 ^b
Mean (SD)	2279,6 (373,4)	2459,7 (438,7)	
Median	2279,3	2565,8	
Rentang	1090,5 – 2844,0	1371,5 – 2996,3	
Penurunan Jumlah Sebelum - Sesudah Operasi (/mm ²)			0,444 ^b
Mean (SD)	102,0 (290,2)	43,7 (315,3)	
Median	15,4	-5,7	
Rentang	-372,1 – 797,8	-499,7 – 1086,7	
Persentase Penurunan Jumlah Sebelum - Sesudah Operasi (%)			0,431 ^b
Mean (SD)	3,8 (11,5)	1,7 (14,3)	
Median	0,4	-0,3	
Rentang	-17,3 – 28,1	-21,8 – 44,2	

^a Uji T

^b Uji *Mann-Whitney* (uji satu-pihak)

Tabel 3 menunjukkan nilai rata-rata densitas sel endotel pada kedua kelompok penelitian (39 mata). Rata-rata densitas sel endotel pada kedua kelompok sebelum operasi tidak berbeda bermakna antar dua kelompok ($p = 0,267$). Rata-rata densitas endotel setelah operasi pada kelompok trabekulektomi konvensional lebih sedikit dibandingkan dengan kelompok trabekulektomi dengan HPMC 2% ($p = 0,048$).

Perhitungan statistik menunjukkan bahwa penurunan jumlah rata-rata densitas sel endotel pada kelompok trabekulektomi konvensional lebih banyak dibandingkan kelompok trabekulektomi dengan HPMC 2% ($p=0,444$), selain itu persentase penurunan jumlah rata-rata densitas sel endotel pada kelompok trabekulektomi konvensional lebih besar dibandingkan dengan kelompok trabekulektomi dengan HPMC 2% ($p=0,431$). Hal ini menunjukkan bahwa penurunan jumlah densitas sel endotel kornea pada kelompok trabekulektomi dengan HPMC 2% lebih sedikit dibandingkan dengan kelompok trabekulektomi konvensional, meskipun tidak signifikan secara statistik.

Tabel 4. Perbandingan TIO Subjek Penelitian

TIO	Tindakan Trabekulektomi		p
	Konvensional (n = 20)	HPMC 2% (n = 19)	
Sebelum Operasi (mmHg)			0,879 ^b
Mean (SD)	36,5 (13,4)	37,0 (14,3)	
Median	36,0	33,0	
Rentang	13 – 60	20 – 66	
1 Hari Sesudah Operasi (mmHg)			0,836 ^a
Mean (SD)	18,0 (9,7)	17,3 (10,6)	
Median	16,0	16	
Rentang	6 – 42	0 – 43	
1 Minggu Sesudah Operasi (mmHg)			0,703 ^a
Mean (SD)	15,5 (7,4)	16,4 (6,8)	
Median	16,5	16,5	
Rentang	3 – 27	2 – 25	
1 Bulan Sesudah Operasi (mmHg)			0,033 ^b
Mean (SD)	15,6 (6,0)	18,5 (4,1)	
Median	14,5	18,0	
Rentang	5 – 28	14 – 25	

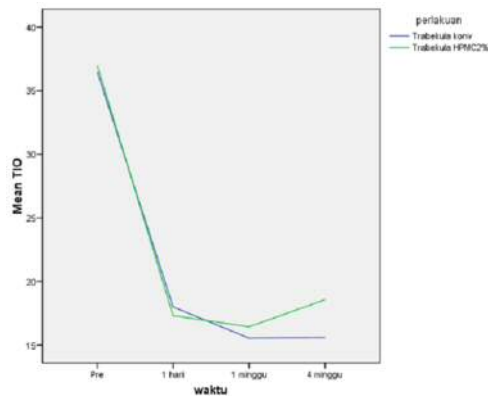
^a Uji T

^b Uji *Mann-Whitney* (uji satu-pihak)

Tabel 4 menunjukkan nilai rata-rata TIO pada kedua kelompok penelitian. Rata-rata TIO 1 hari setelah operasi pada kelompok trabekulektomi konvensional tidak terlalu berbeda bila dibandingkan dengan kelompok trabekulektomi dengan HPMC 2% ($p=0,836$). Rata-rata TIO 1 minggu setelah operasi pada kelompok trabekulektomi konvensional lebih rendah dibandingkan dengan kelompok trabekulektomi dengan HPMC 2% ($p=0,703$). Rata-rata TIO 1 bulan setelah operasi pada kelompok trabekulektomi konvensional lebih rendah dibandingkan dengan kelompok trabekulektomi dengan HPMC 2% ($p=0,033$). Hasil uji statistik menunjukkan bahwa tidak ada perbedaan yang signifikan antara TIO rata-rata 1 hari dan 1 minggu sesudah operasi pada kelompok trabekulektomi konvensional dan kelompok trabekulektomi dengan HPMC 2% namun terdapat perbedaan yang signifikan pada TIO 1 bulan sesudah operasi pada kedua kelompok. Hal ini menunjukkan bahwa terdapat penurunan TIO pada kedua kelompok sesudah tindakan operasi. Kondisi perubahan TIO sebelum operasi sampai

satu bulan setelah operasi dapat terlihat pada gambar 1.

Gambar 1. Grafik Perubahan TIO



PEMBAHASAN

Usia yang lebih lanjut merupakan salah satu faktor risiko terjadinya glaukoma.¹⁵ Memiliki data usia yang homogen dalam penelitian ini sangat penting karena sel endotel akan mengalami penurunan jumlah sesuai dengan usia.¹⁶ Rata-rata usia pasien pada kelompok trabekulektomi konvensional adalah 61,6 (SD 6,4), dan kelompok trabekulektomi dengan HPMC 2% 55,6 (SD 9,1). Rata-rata usia yang didapatkan pada penelitian ini tidak terlalu berbeda apabila dibandingkan dengan penelitian Shin dkk, Soro-Martinez dkk, Arnavielle dkk, dan Storr-Paulsen dkk.^{9,10,13,17}

Subjek pada penelitian ini mayoritas laki-laki. Hal ini sesuai dengan penelitian Shin dkk, dan tidak sesuai dengan penelitian Arnavielle dkk.^{10,13} Peran gender sebagai salah satu faktor risiko terjadinya glaukoma telah banyak diperdebatkan, dan sampai saat ini belum dapat disimpulkan.¹⁵

Diagnosis pada penelitian ini adalah glaukoma sudut terbuka dan sudut tertutup. Hal yang sama dilakukan oleh Shin dkk yang melakukan penelitian pada subjek dengan diagnosis glaukoma sudut terbuka dan tertutup, namun tidak ada perbedaan yang signifikan antara kedua kelompok ($p=0,654$).¹⁰ Data yang homogen menjadi hal yang penting

dalam satu penelitian. Kondisi perbedaan diagnosis glaukoma pada penelitian ini akan mempengaruhi hasil penelitian, namun secara statistik tidak ada perbedaan antara kedua kelompok sehingga masih dapat dilakukan perbandingan.

Penelitian yang membahas mengenai efek pemberian viskoelastik saat trabekulektomi pada kedalaman bilik mata depan belum banyak dilakukan. Kedalaman bilik mata depan satu hari, satu minggu dan satu bulan setelah operasi pada kedua kelompok di penelitian ini menunjukkan tidak terdapat perbedaan yang bermakna. Penelitian Agarwal menunjukkan terdapat perbedaan yang signifikan pada kedalaman bilik mata depan kedua kelompok pada satu hari, tiga hari, dan lima hari setelah operasi. Namun tidak ada perbedaan signifikan pada kedalaman bilik mata depan sejak 7 hari sampai 6 bulan setelah operasi pada kedua kelompok.⁵

Penelitian ini menggunakan derajat kedalaman bilik mata depan dengan teknik Van Herick sementara penelitian Agarwal tidak mencantumkan cara penilaian kedalaman bilik mata depan dengan rinci sehingga mungkin terdapat perbedaan cara penilaian dengan penelitian ini.

Mekanisme pasti yang menyebabkan turunnya densitas sel endotel pada pasien dengan glaukoma tidak diketahui. Melamed melaporkan terdapat perubahan morfologi endotel kornea yang dapat disebabkan karena penurunan densitas sel endotel kornea pada kelinci dengan menginduksi peningkatan TIO sebesar 60-70 mmHg. TIO yang tinggi dapat mempengaruhi kornea dengan dua mekanisme. Mekanisme pertama adalah TIO tinggi mempengaruhi mekanisme pompa aktif metabolik tanpa perubahan morfologi, karena itu mengurangi resisten stroma pada aliran akuos, sehingga menyebabkan edema stroma. Mekanisme kedua adalah TIO tinggi

menyebabkan kerusakan morfologi selular, sehingga secara anatomis dan fisiologis mengurangi sawar aliran akuous ke dalam stroma.¹⁸ Penelitian Gagnon mendapatkan hasil sel endotel secara signifikan lebih rendah pada pasien dengan glaukoma dibandingkan dengan pasien kontrol ($p < 0,0001$), dan pasien dengan glaukoma sudut tertutup primer secara signifikan memiliki endotel kornea yang lebih sedikit dibandingkan dengan glaukoma sudut terbuka primer ($p = 0,001$). Gagnon memformulasikan tiga hipotesa, yaitu kerusakan karena penekanan langsung endotel kornea karena TIO tinggi, perubahan kongenital pada lapisan sel endotel kornea dan anyaman trabekula pada pasien glaukoma, dan toksisitas pengobatan glaukoma.¹⁹

Choo mendapatkan hasil tidak terdapat penurunan densitas endotel kornea yang signifikan pada pasien dengan *normotension glaucoma* (NTG) jika dibandingkan dengan kelompok normal ($p=1,000$), namun terdapat hasil pasien dengan glaukoma sudut tertutup primer secara signifikan memiliki densitas sel endotel yang lebih sedikit ($p < 0,001$) dibandingkan dengan kelompok normal dan kelompok NTG. Penelitian ini melaporkan dua mekanisme penurunan densitas sel endotel kornea yang dapat disebabkan oleh peningkatan TIO. Mekanisme pertama adalah peningkatan TIO sekecil apapun dalam durasi lama dapat mempengaruhi fungsi sawar endotel kornea. Namun tidak diketahui berapa lama peningkatan TIO yang sedikit dapat mulai menurunkan densitas sel endotel. Mekanisme kedua adalah fluktuasi TIO dapat mempengaruhi fungsi endotel kornea.²⁰ Sihota melaporkan fluktuasi TIO secara bermakna lebih sering terjadi pada pasien dengan glaukoma sudut terbuka primer dibanding dengan kontrol.²¹

Setala mendapatkan hasil tidak terdapat hubungan antara tingginya TIO dengan perbedaan densitas sel endotel

kornea. Peningkatan TIO yang berlangsung paling tidak tiga hari menyebabkan penurunan densitas sel endotel pada pasien dengan serangan akut glaukoma. Peningkatan TIO yang berlangsung selama beberapa jam sampai dua hari tidak mempengaruhi sel endotel kornea.²² Sihota juga meneliti kondisi endotel kornea pada sub tipe glaukoma sudut tertutup. Penelitian ini mendapatkan hasil terdapat penurunan jumlah sel endotel pada glaukoma sudut tertutup tipe subakut (2,6%), akut (35,1%), dan kronis (9,4%) jika dibandingkan dengan kelompok kontrol. Glaukoma sudut tertutup tipe akut secara signifikan memiliki jumlah sel endotel yang lebih sedikit dibandingkan dengan kelompok yang lain ($p < 0,001$). Glaukoma sudut tertutup kronis secara signifikan memiliki jumlah sel endotel yang lebih sedikit jika dibandingkan dengan kelompok kontrol ($p < 0,001$). Glaukoma sudut tertutup tipe akut yang mengalami serangan lebih dari 72 jam secara signifikan memiliki jumlah sel endotel yang lebih sedikit dibandingkan dengan pasien yang mengalami serangan kurang dari 72 jam ($p < 0,001$).²³

Penelitian ini menunjukkan adanya perubahan densitas sel endotel kornea yang bermakna sesudah tindakan trabekulektomi. Hasil yang didapat pada penelitian ini sesuai dengan Soro-Martinez dkk yang mendapatkan hasil bahwa terdapat kehilangan densitas sel endotel sentral pada grup yang dilakukan trabekulektomi.⁹

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa rata-rata densitas sel endotel sesudah tindakan operasi lebih banyak pada kelompok trabekulektomi dengan HPMC 2% ($p=0,048$). Nilai rata-rata densitas sel endotel sebelum operasi lebih banyak pada kelompok trabekulektomi dengan HPMC 2%. Meskipun secara statistik menunjukkan adanya nilai yang signifikan, hasil ini dapat muncul karena nilai rata-rata densitas sel endotel sebelum operasi lebih banyak pada

kelompok trabekulektomi dengan HPMC 2 %. Hasil yang serupa juga ditemui pada penelitian Agarwal dkk yang memiliki rata-rata densitas sel endotel pada kelompok trabekulektomi konvensional lebih sedikit dibanding dengan kelompok trabekulektomi dengan HPMC 2%, baik sebelum maupun sesudah operasi.⁵

Perhitungan statistik menunjukkan bahwa penurunan jumlah rata-rata densitas sel endotel pada kelompok trabekulektomi konvensional lebih banyak dibandingkan kelompok trabekulektomi dengan HPMC 2% ($p=0,444$). Hal ini menunjukkan bahwa penurunan jumlah densitas sel endotel kornea pada kelompok trabekulektomi dengan HPMC 2% lebih sedikit dibandingkan dengan kelompok trabekulektomi konvensional, meskipun tidak signifikan secara statistik.

Terdapat nilai rata-rata densitas endotel sesudah operasi yang lebih banyak pada saat pemeriksaan, sehingga muncul hasil yang memberi kesan terdapat peningkatan jumlah densitas sel endotel sesudah operasi. Penyebab munculnya kesan terdapat peningkatan jumlah densitas sel endotel setelah operasi belum diketahui, belum ada penelitian yang membahas mengenai hal ini.

Penelitian mengenai penurunan jumlah densitas sel endotel setelah trabekulektomi dengan penambahan materi viskoelastik belum banyak dilakukan. Hasil penelitian ini mendapatkan bahwa penurunan jumlah rata-rata densitas sel endotel tidak bermakna secara statistik, hal ini berbeda dengan Shin dkk yang mendapatkan hasil terdapat perubahan endotel kornea yang signifikan antara sebelum dan 3 bulan setelah tindakan trabekulektomi dengan penambahan mitomisin-c.¹⁰

Penelitian ini mendapatkan hasil yang sama dengan Agarwal dkk yang mendapatkan hasil terdapat penurunan densitas sel endotel 6 bulan setelah operasi pada kedua grup (Trabekulektomi

konvensional 1,853; SD 543,9 menjadi 1,643; SD 505,6. Trabekulektomi dengan HPMC 2% 2,013; SD 231,8 menjadi 1,823; SD 215 ($p=0,03$), namun tidak terdapat perbedaan yang signifikan diantara kedua grup ($p=0,68$).⁵

Penelitian ini mendapatkan hasil adanya perubahan TIO sebelum dan sesudah tindakan. Nilai rata-rata TIO sebelum operasi pada kedua kelompok tidak berbeda bermakna antar dua kelompok ($p=0,879$). Nilai rata-rata TIO 1 hari ($p=0,836$) dan 1 minggu ($p=0,703$) setelah operasi pada kedua kelompok tidak bermakna secara signifikan. Nilai rata-rata TIO 1 bulan setelah operasi pada kelompok trabekulektomi konvensional secara signifikan lebih rendah dibandingkan dengan kelompok trabekulektomi dengan HPMC 2% ($p=0,033$). Hal ini menunjukkan bahwa terdapat penurunan TIO pada kedua kelompok sesudah tindakan operasi. Nilai rata-rata TIO 1 bulan sesudah operasi pada kelompok trabekulektomi dengan HPMC 2% secara signifikan lebih tinggi, namun TIO tersebut masih lebih rendah dari 21 mmHg.

Keberhasilan trabekulektomi sering tergantung pada intervensi setelah operasi yang sesuai dan tepat waktu agar fungsi filter dapat terjaga dengan baik. Penyembuhan luka epitel dan konjungtiva dengan sempurna dan penyembuhan luka sklera yang tidak sempurna merupakan tujuan trabekulektomi.³ Pemberian materi viskoelastik pada trabekulektomi dapat berfungsi sebagai katup yang mencegah filtrasi berlebih karena viskoelastik diserap lebih lambat daripada cairan akuos.²⁴

Penelitian ini tidak sesuai dengan Papaconstantinou dkk, Tamcelik dkk dan Agarwal dkk yang mendapatkan hasil terdapat penurunan TIO yang signifikan antara sebelum dan sesudah tindakan operasi, namun tidak ada nilai yang signifikan antara kedua grup.^{5,11,12}

Hasil penelitian ini juga berbeda dengan Gulkilik dkk yang mendapatkan hasil terdapat perbedaan yang signifikan antara TIO hari pertama setelah operasi pada kedua kelompok (16,8; SD 7,1 mmHg pada kelompok studi dan 9,0; SD 6,6 mmHg pada kelompok kontrol, $P < 0,01$).²⁵

Penurunan TIO segera setelah operasi dapat terjadi karena penurunan produksi cairan akuos (*ciliary body shutdown*). Penurunan produksi cairan akuos terjadi sementara dan disebabkan karena iskemik pada epitel badan siliar. Iskemik pada epitel badan siliar disebabkan karena inflamasi intraokular dan kerusakan sawar darah-akuos. Penurunan produksi cairan akuos dapat berlangsung selama 2-3 minggu, menyebabkan hipotoni sementara.²⁶⁻²⁸ Penelitian ini mendapatkan hasil adanya penurunan TIO sesudah trabekulektomi. Penurunan TIO 1 hari dan 1 minggu pada penelitian ini dapat terjadi karena *ciliary body shutdown*.

Penelitian ini memiliki beberapa keterbatasan, yaitu hasil penurunan densitas sel endotel kornea pada kelompok trabekulektomi dengan HPMC 2% yang menunjukkan kesan terdapat peningkatan densitas sel endotel kornea. Penelitian yang menjelaskan mengenai adanya kesan peningkatan densitas sel endotel setelah operasi belum diketahui. Alat Topcon SP-3000P yang digunakan pada penelitian ini telah melalui proses kalibrasi satu bulan sebelum penelitian dilakukan. Cakupan fotografi pada pemeriksaan dengan mikroskop spekulat Topcon SP-3000P sebesar 0,25 x 0,5 mm.²⁹ Posisi mata pasien yang tidak tepat saat pemeriksaan dengan cakupan fotografi yang cukup kecil tentu akan menyebabkan tidak didapatkannya area perhitungan densitas sel endotel yang sama antara sebelum dan sesudah operasi, mengingat densitas sel endotel yang bervariasi di seluruh permukaan endotel.³⁰⁻³²

Penelitian Al Farhan menunjukkan bahwa alat Topcon SP-2000P, satu generasi lebih awal dibandingkan dengan penelitian ini, memiliki hasil gambar yang dapat diandalkan untuk menilai densitas sel endotel dan variasi ukuran sel, dan juga memiliki kemampuan *repeatability* dan *reproducibility* pada pengukuran densitas sel endotel, variasi ukuran sel, dan ketebalan kornea sentral.³³ Penelitian Almubrad menunjukkan bahwa pemeriksaan dengan Topcon SP-3000P lebih berguna untuk membandingkan hasil pemeriksaan yang harus ditindaklanjuti selama beberapa periode waktu.³⁴ Meningkatnya variasi ukuran sel endotel dan turunnya heksagonalitas sel dapat muncul segera setelah kehilangan sel endotel karena sel yang tersisa akan membesar dan bergeser untuk menutupi seluruh permukaan posterior kornea. Namun hal ini tidak mempengaruhi densitas sel endotel karena densitas sel endotel tidak menunjukkan dinamika proses penyembuhan endotel kornea yang muncul sebagai respon terhadap trauma.¹⁷

Kondisi lain yang mungkin dapat mempengaruhi keadaan densitas sel endotel adalah diagnosis sebelum tindakan. Mayoritas diagnosis pada penelitian ini adalah glaukoma sudut tertutup, meskipun tidak didapatkan hasil yang bermakna antar kedua kelompok, mata yang pernah mengalami serangan glaukoma sudut tertutup merupakan predisposisi kehilangan sel endotel dan memiliki risiko lebih tinggi mengalami edema kornea.⁴ TIO rata-rata setelah operasi pada penelitian ini mengalami penurunan pada kedua kelompok, namun kondisi TIO yang berfluktuasi juga dapat mempengaruhi densitas sel endotel.

Kesimpulan penelitian ini adalah tidak terdapat perbedaan yang bermakna antara keberhasilan operasi pada trabekulektomi dengan HPMC 2% dengan trabekulektomi konvensional. Secara klinis terdapat penurunan jumlah

densitas sel endotel yang lebih sedikit pada trabekulektomi dengan HPMC 2% dibandingkan dengan trabekulektomi konvensional, meskipun tidak bermakna secara statistik. Dapat dilakukan penelitian untuk menilai keberhasilan operasi pada trabekulektomi konvensional dan trabekulektomi dengan HPMC 2% dengan posisi pemeriksaan spekular yang lebih tepat dan data yang lebih homogen.

DAFTAR PUSTAKA

1. Quigley HA, Broman AT. The number of people with glaucoma world wide in 2010 and 2020. *Br j ophthalmol*. 2006;90:262–7
2. Pusat Mata Nasional Rumah Sakit Mata Cicendo, Dinas Kesehatan Provinsi Jawa Barat, Persatuan Dokter Spesialis Mata Indonesia Cabang Jawa Barat, CBM Indonesia. Rapid Assessment of Avoidable Blindness (RAAB): Survey Kebutaan dan Gangguan Penglihatan di Jawa Barat Tahun 2014. Sovani I, Syumarti, Ratnaningsih N, Rini M, Halim A, editor. Bandung: Pusat Mata Nasional RS Mata Cicendo; 2014.
3. American academy of ophthalmology. Surgical therapy for glaucoma. Dalam: American academy of ophthalmology, editor. Glaucoma. San Francisco: American academy of ophthalmology; 2014. hal. 179-212.
4. Hau S, Barton K. Corneal complications of glaucoma surgery. *Curr opin ophthalmol*. 2009;20:131-6.
5. Agarwal HC, Anuradha VK, Titiyal JS, Gupta V. Effect of intraoperative intracameral 2% hydroxypropyl methylcellulose viscoelastic during trabeculectomy. *Ophthalmic surgery, lasers & imaging*. 2005;36(4):280-5.
6. Jampel H, Musch D, Gillespie B, PR L, MM W, KE G. Collaborative initial glaucoma treatment study group: Perioperative complications of trabeculectomy in the collaborative initial glaucoma treatment study (CIGTS). *Am j ophthalmol*. 2005;140(1):16–22.
7. Edmunds B, Thompson J, Salmon J, Wormald R. The national survey of trabeculectomy III: Early and late complications. *Eye*. 2002;16(3):297–303.
8. Hosoda S, Yuki K, Ono T, Tsubota K. Ophthalmic viscoelastic device injection for the treatment of flat anterior chamber after trabeculectomy: a case series study. *Clinical ophthalmology*. 2013;7:1781–5.
9. Soro-Martinez MI, Villegas-Perez MP, Sobrado-Calvo P, Ruiz-Gomez JM, Mora-Figueroa JMdl. Corneal endothelial cell loss after trabeculectomy or after phacoemulsification, IOL implantation and trabeculectomy in 1 or 2 steps. *Graefes arch clin exp ophthalmol*. 2010;248:249-56.
10. Shin D-B, Lee S-B, Kim C-S. Effects of viscoelastic material on the corneal endothelial cells in trabeculectomy with adjunctive mitomycin-c. *Korean j ophthalmol*. 2003;17:83-90.
11. Tamcelik N, O'zkiris A. Long-term results of viscotrabeculectomy in congenital glaucoma: comparison to classical trabeculectomy. *Br j ophthalmol*. 2008;92:36–9.
12. Papaconstantinou D, Diagourtas A, Petrou P, Rouvas A, Vergados A, Koutsandrea C, dkk. Trabeculectomy with healaflo versus trabeculectomy for the treatment of glaucoma: a case-control Study. Hindawi publishing corporation journal of ophthalmology. 2015;2015:1-7.
13. Arnavielle S, Lafontaine PO, Bidot S, Creuzot-Garcher C, D'Athis P, Bron AM. Corneal endothelial cell changes after trabeculectomy and deep sclerectomy. *J glaucoma*. 2007;16:324-8.
14. Al Rasyid H. Teknik penarikan sampel. Bandung: Universitas Padjadjaran; 2001.
15. American academy of ophthalmology. Introduction to glaucoma: terminology, epidemiology, and heredity. Dalam: American academy of ophthalmology, editor. Glaucoma. San Francisco: American academy of ophthalmology; 2014-2015. hal. 3-12.
16. Niederer R, Perumal D, Sherwin T, McGhee C. Age related differences in the normal human cornea: a laser scanning in vivo confocal microscopy study. *Br j ophthalmol*. 2007;91:1165–9.
17. Storr-Paulsen T, Norregaard JC, Ahmed S, Storr-Paulsen A. Corneal endothelial cell loss after mitomycin c-augmented

- trabeculectomy. *J glaucoma*. 2008;17:654-7.
18. Melamed S, Ben-sira I, Ben-shaul Y, dkk. Corneal endothelial changes under induced intraocular pressure elevation: a scanning and transmission electron microscopic study in rabbits. *Br j ophthalmol*. 1980;64:164-9.
 19. Gagnon M, Boisjoly H, Brunette I, Charest M, Amyot M. Corneal endothelial cell density in glaucoma. *Cornea*. 1997;16:314-8.
 20. Cho SW, Kim JM, Choi CY, Park KH. Changes in corneal endothelial cell density in patients with normal-tension glaucoma. *Jpn j ophthalmol*. 2009;53:569-73.
 21. Sihota R, Saxena R, Gogoi M, dkk. A comparison of the circadian rhythm of intraocular pressure in primary chronic angle closure glaucoma, primary open angle glaucoma and normal eyes. *Indian j ophthalmol*. 2005;53:243-7.
 22. Setala K. Corneal endothelial cell density after an attack of acute glaucoma. *Acta ophthalmologica*. 1979;57:1004-13.
 23. Sihota R, Lakshmaiah C, Titiyal J, Dada T. Corneal endothelial status in the subtypes of primary angle closure glaucoma. *Clin experiment ophthalmol*. 2003;31:492-5.
 24. Jeong H, Sung KR. Augmentation of filtering blebs with viscoelastics in trabeculectomy. *Korean j ophthalmol*. 2014;28(5):393-8.
 25. Gulkilik G, Kocabora S, Engin G, Taskapili M, Yilmazli C, Kucuksahin H. Sodium hyaluronate in trabeculectomy: effect on early complications. *Clin experiment ophthalmol*. 2006;34(5):421-4.
 26. Benson SE, Mandal K, Bunce CV, Fraser SG. Is post-trabeculectomy hypotony a risk factor for subsequent failure? A case control study. *BMC ophthalmology*. 2005;5(7):1-5.
 27. Mbambisa BN. Management of post-operative hypotony following trabeculectomy in uveitic glaucoma. *SA ophthalmology journal*. 2011;6(3):33-5.
 28. Soohoo JF, Seibold LK, Kahook MY. Management of hypotony after device implantation. *Glaucoma today*. 2015;May/June:18-20.
 29. Topcon corporation. Specular microscope SP-3000P. Europe: Topcon; 2011 [diunduh pada 18 Agustus 2015]. Tersedia dari: http://www.topcomed.cz/pdf/SP_3000P.pdf.
 30. American academy of ophthalmology. Cornea. Dalam: American academy of ophthalmology, editor. *Fundamentals and principles of ophthalmology*. San Francisco: American academy of ophthalmology; 2014. hal. 223-7.
 31. American academy of ophthalmology. The eye. Dalam: American academy of ophthalmology, editor. *Fundamentals and principles of ophthalmology*. San Francisco: American academy of ophthalmology; 2014. hal. 37-82.
 32. American academy of ophthalmology. Structure and function of the external eye and cornea. Dalam: American academy of ophthalmology, editor. *External disease and cornea*. San Francisco: American academy of ophthalmology; 2014. hal. 3-10.
 33. Al Farhan HM, Al Otaibi WaM, Al Razqan HM, Al Harqan AA. Assessment of central corneal thickness and corneal endothelial morphology using ultrasound pachymetry, non-contact specular microscopy, and Confoscan 4 confocal microscopy. *BMC ophthalmology*. 2013;13(73):1-8.
 34. Almubrad TM, Osuagwu UL, Abbadi IA, Ogbuehi KC. Comparison of the precision of the Topcon SP-3000P specular microscope and an ultrasound pachymeter. *Clinical ophthalmology*. 2011;5:871-6.