

Original Research**PENURUNAN TEKANAN INTRAOKULAR PASCA OPERASI KATARAK DENGAN TEKNIK FAKOEMULSIFIKASI DI KLINIK MATA SMEC SAMARINDA**Gracecika Marthgareth Harianja^a, Nur Khoma Fatmawati^b, Sulistiawati^c^aProgram Studi Kedokteran, Fakultas Kedokteran, Universitas Mulawarman, Samarinda, Indonesia^bLaboratorium Ilmu Kesehatan Mata, Fakultas Kedokteran, Universitas Mulawarman, Samarinda, Indonesia^cLaboratorium Ilmu Pendidikan Kedokteran, Fakultas Kedokteran, Universitas Mulawarman, Samarinda, IndonesiaKorespondensi: gracecikamh@gmail.com**Abstrak**

Masalah penglihatan akibat katarak masih merupakan masalah serius secara global. Katarak menduduki peringkat pertama penyebab kebutaan dunia, diikuti dengan glaukoma. Angka kejadian katarak yang terus meningkat berimplikasi pada kebutuhan melakukan prosedur operasi. Prosedur operasi fakoemulsifikasi yang saat ini menjadi pilihan utama pada katarak, memiliki pengaruh terhadap tekanan intraokular (TIO). Pemeriksaan TIO sebelum dan setelah operasi penting dilakukan sebagai upaya deteksi dini komplikasi yang mungkin timbul akibat operasi. Penelitian analitik dengan pendekatan *cross sectional* ini bertujuan untuk mengetahui perbedaan TIO sebelum dan setelah operasi katarak dengan teknik fakoemulsifikasi di Klinik Mata SMEC (*Sumatera Eye Center*) Samarinda. Penelitian menggunakan data sekunder yang diperoleh dari rekam medis pasien katarak yang telah menjalani operasi fakoemulsifikasi serta melakukan pemeriksaan TIO sebelum dan pada saat kontrol satu bulan setelah operasi. Responden berjumlah 119 pasien yang berusia 20-83 tahun. Dari hasil uji beda *Wilcoxon* didapatkan adanya perbedaan bermakna TIO setelah operasi dibandingkan sebelum operasi dengan *p value* 0,000. Berdasarkan hasil penelitian ini dapat disimpulkan bahwa terdapat penurunan TIO setelah dibandingkan dengan sebelum operasi katarak dengan teknik fakoemulsifikasi di Klinik Mata SMEC Samarinda.

Kata kunci: Katarak, tekanan intraokular, teknik fakoemulsifikasi**Abstract**

Vision impairments due to cataracts are still a global burden. Cataract is the first leading cause of blindness worldwide; followed by glaucoma. The increasing number of cataracts incidence also increases the need for surgical procedures. Phacoemulsification procedures, which is currently the most common procedure for cataracts, affect the intraocular pressure (IOP). Assessment of IOP before and after surgery is important as early detection of complications that might appear because of the surgery. This retrospective comparative analytic study with a cross-sectional approach aimed to determine the difference of IOP before and after phacoemulsification surgery in SMEC (Sumatera Eye Center) Eye Clinic Samarinda. Secondary data was obtained from the medical records of cataract patients who had undergone phacoemulsification surgery and had IOP examination before and one month after the procedure. We obtained data from 119 patients aged 20-83 years. Wilcoxon difference test was

performed and the results showed a significant decrease in the mean of IOP one month after the procedure compared to before the procedure with a p-value of 0,000. Based on the results of this study, it can be concluded that there is a difference in IOP before and after cataract surgery using phacoemulsification techniques at the SMEC Eye Clinic Samarinda.

Keywords: Cataract, intraocular pressure, phacoemulsification

PENDAHULUAN

Kebutaan masih merupakan masalah kesehatan baik secara global maupun nasional. Katarak adalah penyebab utama kebutaan di dunia, diikuti dengan glaukoma.¹ Sejalan dengan fenomena global, 80% kebutaan di Indonesia disebabkan oleh katarak.² Katarak merupakan kondisi keruhnya lensa mata.^{3,4,5} Keluhan yang umumnya muncul akibat katarak adalah penglihatan buram yang tidak dapat diperbaiki dengan pemberian kacamata, penglihatan silau, dan gangguan penglihatan warna.^{3,4} Katarak disebabkan oleh hidrasi (penambahan cairan) di lensa dan/atau denaturasi protein lensa.⁶ Katarak merupakan kelainan multifaktorial akibat penuaan, infeksi intrauterus, penyakit sistemik seperti diabetes melitus, trauma pada mata, obat-obatan, serta penyakit mata lain seperti uveitis dan glaukoma.^{3,4,5}

Operasi katarak merupakan satu-satunya modalitas terapi untuk memperbaiki fungsi penglihatan pada penderita.³ Saat ini telah dikembangkan teknik fakoemulsifikasi yang hanya membutuhkan insisi yang relatif lebih kecil diikuti dengan aspirasi seluruh nukleus lensa melalui emulsifikasi oleh jarum bertenaga *ultrasound*.⁷ Teknik ini merupakan pilihan utama di banyak negara karena proses penyembuhan luka yang lebih singkat, perbaikan penglihatan yang lebih baik, dan tidak menimbulkan astigmatisme pasca operasi.⁸

Salah satu komplikasi pasca fakoemulsifikasi adalah peningkatan tekanan intraokular (TIO).⁹ Insisi yang dilakukan pada prosedur operasi katarak dengan teknik fakoemulsifikasi

menyebabkan kerusakan sel endotel kornea. Kerusakan sel endotel kornea mengakibatkan inflamasi yang memicu terjadinya edema kornea sehingga ketebalan kornea bertambah. Penebalan kornea ini akan mempersempit bilik mata depan yang hasil akhirnya adalah peningkatan TIO.¹⁰ Pengukuran TIO sebelum operasi berperan penting dalam mendeteksi peningkatan TIO setelah operasi.¹¹

Berdasarkan observasi yang dilakukan peneliti, Klinik Mata SMEC Samarinda merupakan salah satu fasilitas pelayanan kesehatan mata di Kota Samarinda yang menyediakan layanan operasi fakoemulsifikasi. Klinik mata SMEC pada bulan Juni dan Juli 2020 melakukan lebih dari 100 prosedur fakoemulsifikasi setiap bulannya, sehingga Klinik Mata SMEC menjadi tempat yang tepat untuk melakukan penelitian ini. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui perbedaan TIO sebelum dan sesudah operasi katarak dengan teknik fakoemulsifikasi di Klinik Mata SMEC Samarinda.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan penelitian analitik dengan pendekatan *cross sectional* yang dilakukan di Klinik Mata SMEC Samarinda. Cara pemilihan sampel yang digunakan dalam penelitian ini adalah *non probability sampling* dengan teknik *purposive sampling*. Responden penelitian merupakan pasien yang menjalani operasi katarak dengan teknik fakoemulsifikasi di Klinik Mata SMEC Samarinda pada periode waktu bulan Juni dan Juli 2020. Variabel yang diteliti adalah karakteristik pasien seperti usia, jenis

kelamin, dan lokasi katarak, serta TIO sebelum dan satu bulan sesudah prosedur fakoemulsifikasi. Data yang digunakan merupakan data sekunder yang diambil dari rekam medik pasien. Kriteria inklusi dari penelitian ini adalah pasien katarak yang menjalani operasi katarak dengan teknik fakoemulsifikasi, serta menjalani pengukuran TIO sebelum dan satu bulan setelah operasi yang hasilnya tercatat dalam rekam medik. Penelitian ini mengeksklusi pasien dengan katarak sekunder, kelainan kornea dan konjungtiva (keratitis, keratopati, konjungtivitis, pterygium), glaukoma, dan pasien yang rekam mediknya tidak lengkap atau tidak terbaca jelas.

Analisis data penelitian dilakukan terhadap dua kelompok berpasangan untuk mengetahui perbandingan rata-rata TIO sebelum operasi dengan rata-rata TIO satu bulan setelah operasi seluruh responden menggunakan *Wilcoxon signed-rank test*. Analisis statistik menggunakan interval kepercayaan 95% dengan nilai $p < 0,05$ dianggap sebagai signifikan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini mendapatkan 119 pasien yang memenuhi kriteria inklusi. Responden penelitian ini lebih banyak yang berjenis kelamin perempuan (51.3%; n=61). Kondisi ini diduga disebabkan oleh ketidakseimbangan hormon

estrogen yang terjadi pasca menopause, mengingat bahwa 96.72% responden perempuan penelitian ini berusia 45 tahun ke atas. Hormon estrogen memiliki manfaat dalam melindungi lensa dari proses pembentukan katarak karena sifatnya yang mitogenik dan antioksidatif terhadap sel epitel lensa, sehingga ketidakseimbangan hormon estrogen akan menurunkan perlindungan lensa dari pembentukan katarak.^{12,13,14}

Responden termuda dalam penelitian ini berusia 20 tahun dan yang tertua berusia 83 tahun. Responden terbanyak adalah kelompok dewasa tua dengan usia 60-69 tahun sebanyak 39.5%. Penyebab katarak pada usia tua umumnya diduga oleh stres oksidatif yang terakumulasi di protein lensa selama bertahun-tahun.¹⁴ Sementara itu, katarak pada usia muda bisa disebabkan karena riwayat trauma yang merusak struktur kapsul lensa atau terjadi akibat penyakit sistemik dan kongenital.¹³

Data TIO sebelum dan satu bulan setelah fakoemulsifikasi dilakukan uji normalitas menggunakan uji *Kolmogorov-Smirnov*. Nilai kemaknaan dari kedua sebaran data adalah $p < 0,05$ yang artinya data tidak terdistribusi secara normal, sehingga analisis data dilakukan menggunakan uji beda *Wilcoxon*.

Tabel 1. Karakteristik responden penelitian

Variabel	Frekuensi (n)	Persentase (%)
Usia		
Dewasa muda		
20-29 tahun	2	1.7
30-39 tahun	4	3.4
Dewasa menengah		
40-49 tahun	8	6.7
50-59 tahun	43	36.1
Dewasa tua		
60-69 tahun	47	39.5
70-79 tahun	14	11.8
80-89 tahun	1	0.8
Jenis Kelamin		
Laki-laki	58	48.7
Perempuan	61	51.3
Lokasi Katarak		
Mata kanan	66	55.5
Mata kiri	53	44.5
TIO setelah fakoemulsifikasi dibandingkan TIO sebelum fakoemulsifikasi		
Menurun	74	62.2
Tidak ada perubahan	18	15.1
Meningkat	27	22.7

Analisis perbedaan TIO sebelum dan setelah fakoemulsifikasi seluruh responden mendapatkan nilai $p = 0,000$ dengan nilai $Z = -4,959$. Nilai Z hitung yang didapatkan dari uji beda *Wilcoxon* lebih dari Z tabel (sampel kurang dari 1000, Z tabel = 1,96), yaitu $-4,959$. Hasil ini memiliki makna bahwa terdapat perbedaan bermakna yang bernilai negatif. Nilai negatif menunjukkan bahwa perbedaan yang dimaksud adalah penurunan rata-rata dari TIO sebelum operasi dibandingkan dengan setelah operasi. Nilai kemaknaan p juga menampilkan hasil yang sejalan, yaitu nilai kemaknaan $p < 0,05$.

Penurunan TIO ini sejalan dengan penelitian Parnanda (2017) yang melakukan penelitian serupa pada 26 pasien katarak senilis di RSUP Fatmawati Jakarta. Hasil dari penelitian

tersebut adalah terjadi penurunan TIO yang bermakna pada minggu kedua setelah operasi dibandingkan dengan sebelum prosedur fakoemulsifikasi dengan selisih rata-rata 0,133.¹⁵ Penelitian serupa lainnya dilakukan di Rumah Sakit PHC Surabaya pada 47 responden yang menunjukkan bahwa terjadi penurunan TIO sebanyak 22% pada 2-3 minggu setelah operasi dibandingkan dengan sebelum operasi ($p = 0,000$).¹⁶ Baek *et al.*, (2019) melakukan penelitian serupa di Korea dan mendapati penurunan TIO 12 bulan pasca fakoemulsifikasi pada subjek tanpa glukoma maupun dengan glaukoma.¹⁷

Mekanisme pasti penyebab penurunan TIO pasca prosedur fakoemulsifikasi ini masih belum dapat dimengerti dengan baik.¹⁸ Namun, beberapa penelitian sebelumnya telah berasumsi

bahwa operasi katarak dengan teknik fakoemulsifikasi dapat mengeliminasi blokade pupil serta mengurangi penyempitan sudut bilik mata depan akibat lensa yang menebal dan terletak lebih anterior.^{18,19} Prosedur fakoemulsifikasi secara signifikan memperluas daerah di bilik mata depan yang sebelumnya diisi oleh lensa, sehingga segmen anterior lensa berpindah lebih ke posterior yang menyebabkan otot siliaris berelaksasi serta kembali pada posisi fisiologisnya, serta anyaman trabekular dan kanalis Schlemm kembali meregang. Rangkaian kejadian inilah yang akhirnya menyebabkan aliran *humor aqueous* direstorasi pada kondisi fisiologis.^{20,21}

Teori lain juga dikemukakan dalam studi Wang *et al.*, (2003) yang menyatakan bahwa penurunan TIO merupakan sebuah respon biokimia dari anyaman trabekular terhadap tenaga *ultrasound* operasi katarak dengan teknik fakoemulsifikasi. Studi tersebut menemukan bahwa ketika kultur sel anyaman trabekular dipaparkan dengan tenaga *ultrasound* fakoemulsifikasi, jalur IL-1/NF-kappaB/ELAM-1 menjadi aktif dan sel anyaman trabekular mulai memproduksi IL-1 secara endogen. Produksi endogen IL-1 oleh sel anyaman trabekular ini diduga mekanisme sejenis yang terjadi pada berbagai prosedur operasi yang bertujuan meningkatkan aliran keluar *humor aqueous*, salah satunya trabekuloplasti.²²

Dari 119 responden pada penelitian ini, 74 orang mengalami penurunan TIO setelah operasi, 27 orang mengalami peningkatan, dan 18 sisanya memiliki nilai TIO yang tidak berubah. Penelitian

Coban-Karatas *et al.*, (2013) meneliti faktor-faktor yang dapat menyebabkan adanya peningkatan rata-rata TIO setelah operasi dibanding dengan sebelum operasi ini. Namun, dari penelitian tersebut dapat disimpulkan bahwa satu-satunya faktor yang menyebabkan TIO >22 mmHg pasca operasi hanyalah diagnosis glaukoma preoperatif. Riwayat diabetes, *pseudoexfoliation* (PXF), lokasi insisi, pengecatan kapsul dengan *trypan blue*, serta operator yang juga diteliti dalam penelitian tersebut tidak memiliki pengaruh yang signifikan.²³

SIMPULAN

Simpulan dari penelitian ini adalah terdapat perbedaan bermakna tekanan intraokular sebelum dan setelah operasi katarak dengan teknik fakoemulsifikasi di Klinik Mata SMEC Samarinda.

DAFTAR PUSTAKA

1. WHO. Global Data on Visual Impairment. 2010
2. Kemenkes RI. Peta Jalan Penanggulangan Gangguan Penglihatan di Indonesia Tahun 2017-2030. Jakarta: Direktorat Jenderal Pencegahan dan Pengendalian Penyakit Kementerian Kesehatan Republik Indonesia; 2018.
3. Sitorus RS, Sitompul R, Widyawati S, Bani AP. Buku Ajar Oftalmologi. 1st ed. Jakarta: Badan Penerbit FK UI; 2017.
4. Budiono S, Saleh TT, Moestidjab, Eddyanto. Buku Ajar Ilmu Kesehatan Mata. Surabaya: Pusat Penerbitan dan Percetakan Unair (AUP); 2013.

5. Riordan-Eva P, Whitcher JP. Vaughan dan Asbury Oftalmologi Umum. 17th ed. Susanto D, editor. Jakarta: EGC; 2009. 78–96 p.
6. Ilyas S, Yulianti SR. Ilmu Penyakit Mata. 5th ed. Jakarta: Badan Penerbit FK UI; 2015.
7. Davis G. The Evolution of Cataract Surgery. *Mo Med*. 2016;113(1):58–62.
8. Astari P. Katarak: Klasifikasi, Tatalaksana, dan Komplikasi Operasi. *CDK-269*. 2018;45(10).
9. Randolph J. Cataract Surgery Complications. *Am Acad Ophthalmol*. 2019.
10. Kim JY, Jo MW, Brauner SC, Ferrufino-Ponce Z, Ali R, Cremers SL, et al. Increased Intraocular Pressure on the First Postoperative Day Following Resident-performed Cataract Surgery. *Eye*. 2011;25:929–36.
11. Browning AC, Alwitry A, Hamilton R, Rotchford A, Bhan A, Amoaku WM. Role of Intraocular Pressure Measurement on the Day of Phacoemulsification Cataract Surgery. *J Cataract Refract Surg*. 2002;28(9):1601–6.
12. Fernanda F, Hayati F, Rizarullah. Hubungan Usia dan Jenis Kelamin dengan Angka Kejadian Penyakit Katarak di Poli Mata RSUD Meuraxa Banda Aceh Tahun 2018. *Aceh Med*. 2020;4 (1):36–42.
13. Gupta VB, Rajagopala M, Ravishankar B. Etiopathogenesis of Cataract: An Appraisal. *Indian J Ophthalmol*. 2014;62(2):103–10.
14. Hugosson M, Ekström C. Prevalence and Risk Factors for Age-related Cataract in Sweden. *Ups J Med Sci*. 2020;1–5.
15. Parnanda DZ. Perbedaan Tekanan Intraokular (TIO) Sebelum dan Sesudah Operasi Fakoemulsifikasi pada Pasien Katarak Senilis di RSUP Fatmawati Tahun 2016. Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah Jakarta; 2017.
16. Calista T. Perubahan Tekanan Intraokular Pre- dan Post- Operasi dengan Teknik Fakoemulsifikasi pada Pasien Katarak di Rumah Sakit PHC Surabaya. Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya; 2017.
17. Baek SU, Kwon S, Park IW, Suh W. Effect of Phacoemulsification on Intraocular Pressure in Healthy Subjects and Glaucoma Patients. *J Korean Med Sci*. 2019;34(6):1–11.
18. Zuo C, Long B, Guo X, Chen L, Liu X. Effect of Phacoemulsification on Anterior Chamber Angle in Eyes with Medically Uncontrolled Filtered Primary Angle-Closure Glaucoma. *J Ophthalmol*. 2020;2020.
19. Majstruk L, Leray B, Bouillot A, Michée S, Sultan G, Baudouin C, et al. Long Term Effect of Phacoemulsification on Intraocular Pressure in Patients with Medically Controlled Primary Open-Angle Glaucoma. *BMC Ophthalmology*. 2019;19(149):1–7.
20. Berdahl JP. Cataract Surgery to Lower Intraocular Pressure. *Middle East Afr J Ophthalmol*. 2009;16(3):119–22.
21. Hafez TA. Effects of Phacoemulsification on Intraocular Pressure and Anterior Chamber Depth. *Delta J Ophthalmology*. 2020;21:173–9.
22. Wang N, Chintala SK, Fini ME, Schuman

- JS. Ultrasound Activates the TM ELAM-1 / IL-1 / NF- κ B Response : A Potential Mechanism for Intraocular Pressure Reduction after Phacoemulsification. *Assoc Res Vis Ophthalmol*. 2003;44(5):1977–81.
23. Coban-Karatas M, Sizmaz S, Altan-Yaycioglu R, Canan H, Akova YA. Risk Factors for Intraocular Pressure Rise Following Phacoemulsification. *Indian J Ophthalmol*. 2013;61(3):115–8.