

Perubahan Tekanan Intraokular Sebelum dan Sesudah Operasi Katarak Dengan Teknik Fakoemulsifikasi Pada Pasien Katarak Senilis di Rumah Sakit Mata Medan Baru

Muhammad Baihaqi*, Aryani Atiyatul Amra, Muhammad Rusda, Putri Chairani Eyanoeer

Universitas Sumatera Utara, Indonesia

Email: haqih626@gmail.com*, aryani@usu.ac.id, m.rusda@usu.ac.id,
putrieyanoer@usu.ac.id

Keywords

fakoemulsifikasi, katarak, tekanan intraocular.

Abstract

Katarak merupakan penyebab kebutaan yang paling utama di dunia, estimasi WHO pada tahun 2019, 65,2 juta orang mengalami gangguan penglihatan akibat katarak. Teknik pembedahan katarak yang sering digunakan saat ini adalah fakoemulsifikasi. Tekanan intraokular merupakan salah satu parameter pemantauan dalam keberhasilan operasi katarak. Penelitian ini bertujuan untuk melihat perubahan tekanan intraokular sebelum dan sesudah operasi katarak pasca fakoemulsifikasi di Rumah Sakit Mata Medan Baru. Metode penelitian berupa pasien katarak senilis berusia > 40 tahun yang dilakukan tindakan fakoemulsifikasi dari bulan Agustus sampai Oktober 2024 diinkludikan dalam penelitian case-series ini. Sebanyak 440 orang sampel diambil dengan teknik konsekutif sampling. Tekanan intraokular diukur dengan besaran nilai mm Hg. Dilakukan pengukuran tekanan intraokular 1 jam sebelum operasi, hari ke-1, hari ke-7 dan hari ke-14 pasca operasi. Hasil menunjukkan analisis dengan uji T-test berpasangan didapatkan perubahan yang signifikan antara nilai tekanan intraokular sebelum operasi dengan hari ke-1 pasca operasi ($p=0.00$), hari ke-7 pasca operasi ($p=0.00$) dan hari ke-14 pasca operasi ($p=0.00$). Terdapat perubahan tekanan intraokular sebelum dan sesudah operasi katarak pasca fakoemulsifikasi di Rumah Sakit Mata Medan Baru.

Keywords:

Phacoemulsification, cataract, intraocular pressure

Abstract

Cataract is the main cause of blindness in the world. According to WHO data in 2019, 65,2 million people got vision problems due to cataract. Phacoemulsification is often used in cataract surgery technique. Intraocular pressure is one the parameters for monitoring surgical result. This study aims to examine the changes of intraocular pressure before and after phacoemulsification in Medan Baru Eye Hospital. Senile cataract patients aged >40 years old who underwent phacoemulsification from August 2024 to October 2024 were included in this case-series study. A total of 440 samples were taken by using consecutive sampling technique. Pre and post operative intraocular pressure was measured in 1 hour before surgery, 1 day after surgery, 7 day after surgery and 14 day after surgery. Analysis using paired T-test showed there were significant changing intraocular pressure between before surgery compare to 1 day after surgery ($p=0.00$), 7 day after surgery ($p=0.00$), and 14 days after surgery ($p=0.00$). There is changing intraocular pressure before and after cataract surgery with phacoemulsification technique in Medan Baru Eye Hospital.



PENDAHULUAN

Katarak adalah kekeruhan lensa mata yang menyebabkan gangguan dari masuknya cahaya melalui lensa menuju retina (Melati, 2016). Kekeruhan pada lensa akan menurunkan

fungsi kerja lensa sebagai media refraksi sehingga akan menyebabkan gangguan penglihatan (AAO, 2014). Berdasarkan usia, katarak diklasifikasikan menjadi katarak kongenital, katarak juvenile, dan katarak senilis. Katarak senilis adalah kekeruhan lensa yang terdapat pada usia lanjut, yaitu usia di atas 50 tahun. Kekeruhan lensa ini mengakibatkan lensa tidak transparan, sehingga pupil akan berwarna putih atau abu-abu.

Katarak merupakan penyebab kebutaan yang paling utama di dunia. Prevalensi katarak senilis terus meningkat seiring bertambahnya usia. Kejadian katarak senilis pada kelompok 65-74 tahun sekitar 50% dan meningkat sekitar 70% pada usia di atas 75 tahun (Vaughan, 2018., Infodatin, 2018). World Health Organization (WHO) melaporkan kasus gangguan penglihatan di seluruh dunia sekitar 2,2 miliar dan katarak menyumbang sekitar 94 juta dari keseluruhan kasus. Katarak merupakan penyebab utama kebutaan di dunia dan Sebagian besar kasus kebutaan akibat katarak ditemukan di negara berkembang (90%) (Louis B et al, 2019).

Pada tahun 2010 kasus kebutaan di Indonesia 1,34% dan mengalami peningkatan pada tahun 2020 menjadi 1,41% (IAPB, 2020). Menurut data Kemenkes, di Indonesia sendiri terdapat 8 juta penduduk yang mengalami gangguan penglihatan sedang hingga berat dan 1,6 juta penduduk mengalami kebutaan. Penyebab utama kebutaan di Indonesia adalah katarak yaitu sebesar 81,2% (Kemenkes, 2021). Prevalensi katarak meningkat seiring oleh bertambahnya usia, mulai dari 3% pada usia 20 hingga 39 tahun dan 54% pada usia 60 tahun ke atas (Hashemi, et al., 2020). Pada survei awal yang dilakukan peneliti pada Rumah Sakit Mata Medan Baru yang merupakan salah satu rumah sakit khusus mata di Kota Medan, sebanyak 20-30 mata dilakukan operasi setiap harinya akibat katarak.

Sampai saat ini, belum ada terapi medikamentosa yang efektif untuk katarak senilis (Aly et al., 2019). Satu-satunya pengobatan katarak senilis adalah operasi yaitu dengan pengangkatan lensa dan kemudian digantikan dengan lensa buatan (lensa intraokuler). Operasi akan memperbaiki penglihatan akibat lensa yang keruh dan meningkatkan kualitas hidup.

Beberapa teknik pembedahan katarak senilis adalah EKEK (Ekstraksi Katarak Ekstra Kapsular), Fakoemulsifikasi, dan EKIK (Ekstraksi Katarak Intra Kapsular). Salah satu teknik operasi katarak modern yang sering digunakan saat ini adalah fakoemulsifikasi. Fakoemulsifikasi adalah pembedahan dengan menggunakan vibrator ultrasonik untuk menghancurkan nukleus yang kemudian diaspirasi melalui insisi 2,5-3 mm dan kemudian dimasukkan lensa intraokuler yang dapat dilipat. Kelebihan dari fakoemulsifikasi adalah insisi yang lebih kecil, masalah luka lebih sedikit, rehabilitasi fisik lebih cepat, dan risiko perdarahan ekspulsif lebih kecil (Gault, 2023). Risiko yang dapat terjadi setelah operasi katarak ialah peningkatan tekanan intraokular (TIO) (Bowling B, 2017., Alio JL, 2022). Tekanan intra okular merupakan tekanan di dalam bola mata, perubahan tekanan bola mata dipengaruhi oleh kecepatan pembentukan, pengeluaran humor aqueous dan tekanan vena episcleral (Alryalat SAS, 2021). Fluktuasi TIO dapat terjadi karena peningkatan humor aqueous yang berlebih atau terhambatnya pengeluaran humos aqueous. Peningkatan TIO setelah operasi berkaitan dengan viskoelastik yang tertinggal di dalam camera oculi anterior (COA), inflamasi, dan riwayat glaukoma (Tham YC, 2016., Louis B & Cantor MD, 2016). Berdasarkan studi Grzybowski dan Kanclerez tahun 2019 terdapat peningkatan TIO selama 3 hingga 7 jam setelah operasi dan bertahan hingga 24 jam dan akan kembali normal dalam waktu 48 jam. Peningkatan TIO setelah operasi merupakan komplikasi tersering dengan persentase 88% yang terjadi segera setelah operasi (Grzybowski A., Kanclerez P, 2019). Menurut penelitian Bhalil et al. Tahun 2009 yang bertujuan untuk mengevaluasi perubahan tekanan intra okular setelah clear corneal phacoemulsification pada pasien normal didapatkan adanya penurunan tekanan intra okular 15 hari pasca fakoemulsifikasi yaitu sebesar 2,1 mmHg.

Tekanan intra okular normal rata-rata pada populasi non-glaukoma sebesar 14-16 mmHg. Rentang tekanan intra okular normal yaitu 10–21 mmHg, jika tekanan intraokular berkisar <6 mmHg keadaan ini disebut hipotensi ocular (IAPB, 2020). Berdasarkan penelitian

di Yogyakarta TIO pada hari kedua setelah operasi terjadi penurunan (12,83 mmHg) dari TIO sebelum operasi (14 mmHg) dan kembali normal pada hari kelima setelah operasi (13,7 mmHg) (Dibyasakti BA., Suharjo, 2016). Penelitian di India TIO pada hari pertama setelah operasi mengalami peningkatan (15,75 mmHg) dari sebelum operasi (15,06 mmHg) dan terjadi penurunan pada hari ketujuh setelah operasi (13,74 mmHg) (Dhamankar R, Chandok N, Haldipurkar SS, Haldipurkar T, Setia MS, 2018).

Pengukuran TIO sebelum operasi bertujuan untuk menyingkirkan kontraindikasi tindakan operasi. Tindakan operasi pada TIO lebih dari 20 mmHg berisiko terhadap kejadian komplikasi intraoperasi seperti suprachoroidal hemorrhage. Pemeriksaan TIO setelah operasi dilakukan 48 jam pertama pada pasien yang tidak berisiko komplikasi (Susan Garrat, 2016). Kunjungan satu minggu setelah operasi bertujuan untuk mengantisipasi kejadian komplikasi yang tidak terdeteksi pada satu hari setelah operasi seperti penelitian yang dilakukan di Amerika pada 238 pasien dari 1.510 pasien mengeluhkan gejala pada satu minggu setelah operasi berupa mata merah, nyeri dan penurunan penglihatan (Borkar DS, Laíns I, Eton EA, Koullis N, Moustafa GA, Zyl T Van, 2019). Peningkatan TIO berisiko terhadap kejadian glaukoma sekunder yang akan merusak nervus optikus sehingga terjadi penurunan lapangan pandang dan menyebabkan kebutaan (Louis B. Cantor, MD, 2019)

Pemeriksaan tekanan intraokular sebelum dan setelah operasi katarak dengan teknik fakoemulsifikasi sangatlah penting untuk mengurangi komplikasi yang dapat terjadi. Oleh karena itu, peneliti tertarik untuk mengetahui perubahan tekanan intraokular (TIO) sebelum dan setelah operasi katarak dengan teknik fakoemulsifikasi pada Pasien Katarak Senilis di Rumah Sakit Mata Medan Baru Medan.

Penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Dibyashakti dan Suharjo (2016) di Yogyakarta menunjukkan bahwa terjadi penurunan tekanan intraokular (TIO) setelah operasi fakoemulsifikasi, dari rata-rata 14 mmHg sebelum operasi menjadi 12,83 mmHg pada hari kedua pascaoperasi, dan kembali normal pada hari kelima sebesar 13,7 mmHg. Hasil tersebut mengindikasikan bahwa fakoemulsifikasi memiliki efek menurunkan TIO secara sementara, namun penelitian tersebut belum menjelaskan secara mendalam mengenai pola fluktuasi tekanan intraokular hingga dua minggu pascaoperasi. Sementara itu, penelitian oleh Dhamankar et al. (2018) di India menemukan bahwa TIO justru meningkat pada hari pertama pascaoperasi dari 15,06 mmHg menjadi 15,75 mmHg, kemudian menurun menjadi 13,74 mmHg pada hari ketujuh. Penelitian ini memberikan temuan berbeda dari studi sebelumnya, tetapi belum menguraikan secara rinci faktor-faktor yang menyebabkan variasi perubahan TIO seperti pengaruh sisa viskoelastik, inflamasi, atau riwayat glaukoma pasien.

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis perubahan tekanan intraokular (TIO) sebelum dan sesudah operasi dengan teknik fakoemulsifikasi pada pasien katarak senilis di Rumah Sakit Mata Medan Baru. Tujuan khusus penelitian ini meliputi mengetahui distribusi frekuensi karakteristik subjek penelitian berdasarkan jenis kelamin, usia, tajam penglihatan, dan klasifikasi katarak senilis; mengetahui tekanan intraokular 1 jam sebelum operasi, serta 1 hari, 7 hari, dan 14 hari setelah operasi katarak dengan teknik fakoemulsifikasi; menganalisis serta membandingkan perubahan tekanan intraokular pada waktu-waktu tersebut. Penelitian ini bermanfaat bagi peneliti untuk menambah pengalaman dan pengetahuan mengenai katarak senilis, teknik fakoemulsifikasi, serta komplikasi yang berhubungan dengan tekanan intraokular; bagi institusi untuk menambah data mengenai angka kejadian komplikasi peningkatan tekanan intraokular serta perubahan tekanan intraokular pascaoperasi; dan bagi masyarakat untuk memperoleh pengetahuan terkait perubahan tekanan intraokular sebelum dan sesudah operasi katarak dengan teknik fakoemulsifikasi.

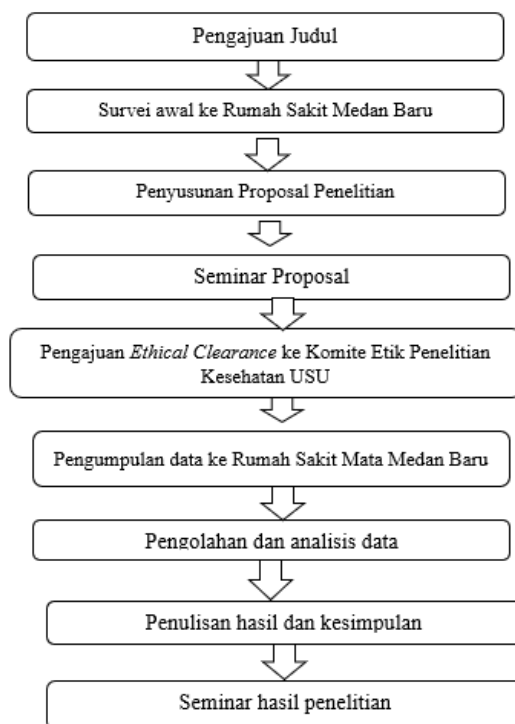
METODE PENELITIAN

Jenis penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah observasional analitik dengan pendekatan case-series, yang bertujuan untuk mengetahui perubahan tekanan intraokular (TIO) sebelum dan sesudah operasi fakoemulsifikasi pada pasien katarak senilis yang diobservasi. Penelitian ini dilaksanakan di Rumah Sakit Mata Medan Baru, salah satu rumah sakit khusus mata di Kota Medan, pada periode Agustus hingga Oktober 2024. Populasi target penelitian ini adalah pasien yang terdiagnosis katarak dan menjalani operasi fakoemulsifikasi, sedangkan populasi terjangkau adalah pasien katarak senilis yang menjalani operasi tersebut sejak Juli 2024 hingga jumlah sampel terpenuhi. Sampel penelitian terdiri dari satu kelompok, yaitu pasien katarak senilis yang menjalani operasi fakoemulsifikasi dengan pengukuran tekanan intraokular dilakukan 1 jam sebelum operasi, serta pada hari pertama, minggu pertama, dan minggu kedua setelah operasi.

Pemilihan sampel dilakukan berdasarkan kriteria inklusi dan eksklusi. Kriteria inklusi meliputi pasien yang didiagnosis dengan katarak senilis, berusia ≥ 40 tahun, tidak menderita glaukoma, dan operasi dilakukan oleh satu dokter spesialis mata. Adapun kriteria eksklusi meliputi pasien yang tidak melakukan follow-up serta pasien dengan riwayat infeksi mata. Teknik pengambilan sampel yang digunakan adalah non-probability sampling dengan metode consecutive sampling, yaitu pengambilan sampel secara berurutan terhadap semua pasien yang memenuhi kriteria hingga jumlah sampel terpenuhi sebanyak 440 orang, kemudian pengambilan sampel dihentikan setelah jumlah tersebut tercapai.

Teknik pengumpulan data dilakukan melalui survei awal terhadap jumlah pasien yang menjalani fakoemulsifikasi di Rumah Sakit Mata Medan Baru. Setelah itu, peneliti mengurus surat izin penelitian serta memperoleh Ethical Clearance dari Komisi Etik Rumah Sakit Sumatera Utara. Data yang dikumpulkan terdiri dari data primer dan sekunder, dengan menggunakan alat berupa kartu identitas pasien, status medis pasien, serta Snellen chart untuk mengukur tajam penglihatan dan alat tonometer untuk mengukur tekanan intraokular. Pengumpulan data dilakukan sesuai dengan prosedur etika penelitian medis karena melibatkan manusia sebagai subjek penelitian.

Pengolahan data dilakukan dalam beberapa tahap, yaitu pengumpulan data, pengecekan kelengkapan data, dan pemrosesan menggunakan software SPSS versi 22.0 (Statistical Program for Social Science). Hasil pengolahan kemudian disimpan untuk analisis lebih lanjut. Analisis data dilakukan melalui dua pendekatan, yaitu analisis univariat untuk mendeskripsikan karakteristik 5163ntraocu penelitian seperti usia, jenis kelamin, dan tajam penglihatan, serta analisis bivariat menggunakan uji Paired T-test untuk menilai perbedaan tekanan 5163ntraocular sebelum dan sesudah operasi katarak dengan 5163ntrao fakoemulsifikasi. Analisis ini bertujuan untuk mengetahui signifikansi perubahan tekanan 5163ntraocular pascaoperasi dan menggambarkan efek fisiologis 5163ntraocu fakoemulsifikasi terhadap kondisi pasien katarak senilis.



Gambar 1. alur penelitian

HASIL DAN PEMBAHASAN

Deskripsi Lokasi Penelitian

Lokasi penelitian dilakukan di Rumah Sakit Khusus Mata Medan Baru yang terletak di Jl. Abdullah Lubis No. 67, Merdeka, Kecamatan Medan Baru, Kota Medan, Sumatera Utara. Lokasi ini dipilih karena merupakan salah satu rumah sakit khusus mata di Kota Medan dan memiliki jumlah pasien yang mencukupi untuk sampel penelitian.

Deskripsi Karakteristik Sampel

Penelitian dilakukan pada pasien katarak senilis yang dilakukan fakoemulsifikasi di RS Mata Medan Baru. Sampel diambil dengan metode consecutive sampling dengan berpedoman pada kriteria inklusi dan eksklusi sehingga didapatkan pasien sebanyak 440 orang. Karakteristik sampel yang didapatkan 5164ntrao sebanyak 117 orang (26,6 %) dalam kategori pra lansia, lansia sebanyak 212 orang (48,2%), dan lansia resiko tinggi 111 orang (25,2%). Jenis kelamin pria merupakan yang paling banyak yaitu 259 orang (58,9%).

Karakteristik pasien dilihat dari stadium katarak, tajam penglihatan pre operasi. Sampel memiliki stadium katarak imatur yaitu 220 orang (50%) yang sama besarnya dengan jumlah katarak matur 220 orang (50%). Tajam penglihatan sebelum operasi yang buruk merupakan yang terbanyak yaitu 401 orang (91,1%).

Tabel 1. Distribusi Rata-rata hasil pengukuran TIO

	<i>Min</i>	<i>Max</i>	<i>Mean ± Std. Deviasi</i>
Tekanan Intraokular Sebelum Operasi	12,0	21,0	16,26 ± 2,25
Tekanan Intraokular Pasca Operasi hari ke-1	11,2	22,6	15,45 ± 2,72
Tekanan Intraokular Pasca Operasi hari ke-7	12,0	21,3	15,97 ± 2,24

	<i>Min</i>	<i>Max</i>	<i>Mean ± Std. Deviasi</i>
Tekanan Intraokular Pasca Operasi hari ke-14	12,2	20,8	16,19 ± 2,15

Berdasarkan Tabel 1 menunjukkan rata-rata TIO sebelum operasi $16,26 \pm 2,25$ mmHg (minimum 12,0 dan maksimum 21,0), TIO pasca operasi hari ke-1 $15,45 \pm 2,72$ mmHg (minimum 11,2 dan maksimum 22,6), TIO pasca operasi hari ke-7 $15,97 \pm 2,24$ mmHg (minimum 12,0 dan maksimum 21,3), dan TIO pasca operasi hari ke-14 $16,19 \pm 2,15$ mmHg (minimum 12,2 dan maksimum 20,8).

Tabel 2. Perbandingan TIO sebelum operasi dan pasca operasi hari ke-1

Uji t berpasangan		
Tekanan Intraokular	<i>Mean</i>	<i>Pvalue</i>
Sebelum operasi	16,25	0,000
Pasca operasi hari ke-1	15,45	

Berdasarkan tabel 2 didapatkan bahwa hasil uji t berpasangan antara TIO sebelum operasi dan satu hari setelah operasi didapatkan nilai p value 0,000 ($p < 0,05$) sehingga dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan antara TIO sebelum operasi dan pasca operasi hari ke-1 fakoemulsifikasi pada pasien katarak senilis.

Tabel 3. Perbandingan TIO sebelum operasi dan pasca operasi hari ke-7

Uji t berpasangan		
Tekanan Intraokular	<i>Mean</i>	<i>Pvalue</i>
Sebelum Operasi	16,25	0,000
Pasca operasi hari ke-7	15,97	

Berdasarkan tabel 3 didapatkan bahwa hasil uji t berpasangan antara TIO sebelum operasi dan 7 hari setelah operasi didapatkan nilai p value 0,000 ($p < 0,05$) sehingga dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan antara TIO sebelum operasi dan pasca operasi hari ke-7 fakoemulsifikasi pada pasien katarak senilis.

Tabel 4. Perbandingan TIO sebelum operasi dan pasca operasi hari ke-14

Uji t berpasangan		
Tekanan Intraokular	<i>Mean</i>	<i>Pvalue</i>
Sebelum Operasi	16,25	0,000
Pasca operasi hari ke-14	16,19	

Berdasarkan tabel 4 didapatkan bahwa hasil uji t berpasangan antara TIO sebelum operasi dan 14 hari setelah operasi didapatkan nilai p value 0,000 ($p < 0,05$) sehingga dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan antara TIO sebelum operasi dan pasca operasi hari ke-14 fakoemulsifikasi pada pasien katarak senilis.

Penelitian ini menggunakan desain case-series dengan menggunakan data primer dan sekunder untuk melihat karakteristik usia, jenis kelamin, stadium katarak, tajam penglihatan pre operasi dan tekanan intraokular pasien yang dilakukan operasi fakoemulsifikasi di Rumah Sakit Mata Medan Baru. Pengambilan sampel menggunakan 5165ntrao consecutive sampling dengan jumlah sampel sebanyak 440 mata. Kriteria inklusi dan kriteria eksklusi tetap diperhatikan dalam pemilihan sampel. Tekanan intraokular pasca operasi diperoleh dari data primer yaitu hasil tekanan intraokular pasien saat follow-up yang dilakukan di rumah sakit oleh tenaga kesehatan dan peneliti. Pengukuran tekanan 5165ntraocular dilakukan dengan menggunakan non-contact tonometer. Informed consent diberikan kepada pasien sebelum

dilakukan pengamatan. Data mengenai usia, jenis kelamin, stadium katarak, tajam penglihatan pre operasi diperoleh melalui data sekunder yaitu status pasien.

Gambaran Karakteristik Pasien yang dilakukan Fakoemulsifikasi di Rumah Sakit Mata Medan Baru

Karakteristik sampel pada penelitian ini meliputi usia dan jenis kelamin. Variabel usia dikelompokkan menurut DEPKES RI (2016) menjadi kelompok usia pra lansia (45-59 tahun), lansia (60-69 tahun) dan lansia risiko tinggi (≥ 70 tahun). Jenis kelamin pada sampel terbagi menjadi pria dan Wanita (Depkes RI., 2016).

Karakteristik Sampel Menurut Usia

Pada penelitian yang dilakukan oleh peneliti di Rumah Sakit Mata Medan Baru didapatkan usia yang terbanyak adalah lansia yaitu berusia di atas 60-69 tahun sebanyak 211 orang (48,2%). Suvei WHO dan beberapa sumber menyatakan 1 dari 6 orang berusia lebih dari 40 tahun menderita katarak senilis. Laporan terakhir survei Rapid Assessment of Avoidable Blindness (RAAB) oleh PERDAMI dan Badan Litbangkes penyebab utama kebutaan pada usia lebih dari 50 tahun ialah katarak dengan prevalensi 70-80% (Kemenkes, 2017). Hal tersebut dikarenakan seiring bertambahnya usia, banyak proses biokimia pada lensa berubah yang menyebabkan perubahan pada protein, vitamin, glutation, enzim, dan keseimbangan air. Selain itu, peran dan jumlah antioksidan juga berkurang. Perubahan-perubahan ini berperan dalam pembentukan katarak terutama protein kristalin (Pescosolido et al., 2016).

Hasil serupa juga ditemukan oleh Bhagwan dalam penelitiannya dimana dari 1240 kasus didapatkan 520 diantaranya berusia 60-69 tahun (Bhagwan J., 2019). Serupa terhadap penelitian dengan metode meta analisis yang dilakukan oleh Hashemi pada tahun 2020 terhadap prevalensi katarak oleh karena usia yang mencakup regional dan global, perkiraan prevalensi katarak berkisar 54% pada kelompok usia di atas 60 tahun. Prevalensi katarak yang paling tinggi adalah pada kawasan Asia Tenggara yaitu 36,55% disebabkan karena status sosial-ekonomi, kurangnya edukasi, radiasi UV, dan akses menuju fasilitas kesehatan (Hashemi H., 2020).

Penelitian yang dilakukan oleh Pramita dan Suniarsih pada RS Sanjiwani di Bali pada tahun 2021 juga menunjukkan hasil yang sama dimana 85,8% pasien yang dilakukan fakoemulsifikasi adalah usia lansia (Pramita RD., Suniarsih NN., 2021). Hal ini sejalan dengan penelitian oleh Natasya pada tahun 2022 yang dilakukan pada RSUD H. Abdul Manap Kota Jambi dimana ia menyatakan bahwa dari 193 pasien katarak senilis sebanyak 63,73% adalah berusia 60 tahun ke atas (Natasya & Mayani., 2022). Hal serupa juga ditunjukkan pada penelitian yang dilakukan Mufida terhadap karakteristik pasien katarak senilis di RSUD Simpang Lima Gumul, Kediri pada Juli-Desember 2022 bahwa usia terbanyak adalah 60-69 tahun yaitu 48,3% (Mufida., 2023). Hasil karakteristik usia pada penelitian ini sejalan dengan penelitian-penelitian sebelumnya bahwa insidens katarak meningkat pada usia 60-69 tahun.

Karakteristik Sampel Menurut Jenis Kelamin

Mayoritas jenis kelamin pada penelitian ini adalah pria yaitu sebanyak 259 orang (58.9%). Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Manggala pada tahun 2018 di Bali dan penelitian yang dilakukan Saiful Basri pada tahun 2023 di Aceh bahwa pasien pria menderita katarak senilis lebih banyak bila dibandingkan wanita namun tidak didapatkan perbedaan signifikan (Manggala S, 2018., Saiful Basri, 2023). Hal ini juga sejalan dengan penelitian Cindra er al. Di Mataram dan Zelalem et al di Ethiopia Dimana ditemukan penderita katarak senilis lebih banyak pada berjenis kelamin laki-laki dibanding perempuan. Pembentukan katarak dapat dipengaruhi oleh banyak faktor risiko seperti usia, genetik, kebiasaan merokok, status ekonomi, penyakit sistemik, dan paparan sinar ultraviolet.

Kebiasaan merokok terbukti dapat meningkatkan kejadian katarak. Pada perokok dengan jumlah rokok >20 batang perhari lebih berisiko menderita katarak 2 kali lipat dan makin banyak rokok yang dihisap maka risiko katarak juga semakin tinggi.

Pada Global Burden of Disease (2019) menunjukkan katarak di seluruh dunia dominan dialami oleh perempuan yaitu 54%. Hal ini diakibatkan karena estrogen merupakan faktor protektif dari katarak. Estrogen memberi perlindungan terhadap katarak dengan mengganggu efek TGF β yang merupakan agen karatogenik (Hales et al., 1997). Sehingga pada wanita yang sudah mengalami menopause, insiden katarak terjadi peningkatan. Hal ini tidak sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Widagdo et al., (2023) di RS Panti Waluyo, Yogyakarta yaitu jenis kelamin wanita sebanyak 60,3%. Penelitian oleh Warad pada tahun 2021 memiliki karakteristik yang serupa yaitu wanita sebanyak (59,57%). Penelitian ini memiliki sampel dengan pria terbanyak menderita katarak dikarenakan proporsi pria lebih mendominasi kunjungan dan bersedia untuk dilakukan tindakan operasi fakoemulsifikasi di bulan peneliti melakukan pengambilan sampel penelitian.

Gambaran Karakteristik Mata Pasien yang Dilakukan Fakoemulsifikasi di Rumah Sakit Mata Medan Baru

Karakteristik mata sampel terdiri dari stadium katarak, tajam penglihatan pre operasi, dan tekanan intraokular. Stadium katarak dikategorikan menjadi stadium imatur, stadium matur, dan stadium hiper matur. Tajam penglihatan pre operasi dikategorikan menjadi tajam penglihatan baik, sedang dan buruk berdasarkan pengukuran dengan Snellen Chart, hitung jari, lambaian tangan, dan proyeksi cahaya. Pemeriksaan tekanan intraokular dilakukan pada pre operasi atau 1 jam sebelum dilakukan tindakan fakoemulsifikasi, dengan menggunakan non-contact tonometer dan dinyatakan dalam bentuk numerik.

Stadium Katarak Pasien

Stadium katarak adalah progresivitas dari katarak, terbagi menjadi 3 yaitu : imatur, matur dan hiper matur. Pada penelitian di RS Mata Medan Baru, stadium imatur dan stadium matur ditemukan adalah sama yaitu sebanyak 50%. Stadium imatur adalah tahap kekeruhan pada sebagian lensa namun sudah mengganggu penglihatan. Pada penelitian yang dilakukan oleh Dauly pada tahun 2019 tentang karakteristik penderita katarak di RS Umum Pusat Haji Adam Malik Medan didapatkan juga bahwa proporsi stadium imatur adalah yang terbanyak yaitu (67,8%). Penelitian oleh Widagdo pada tahun 2023 menunjukkan proporsi dari stadium imatur adalah 80%. Pada penelitian Hapsiani di RS Universitas Hasanuddin dijumpai stadium imatur sebesar 83,17%. Hal ini karena pada stadium imatur gangguan tajam penglihatan mulai mengganggu aktivitas sehari-hari. Sesuai dengan rekam medis pasien di Rumah Sakit Mata Medan Baru, rata-rata keluhan pasien adalah pandangan kabur dan telah mengganggu aktifitas sehingga tujuan utama mereka adalah untuk mengoptimalkan penglihatan melalui tindakan fakoemulsifikasi (Hapsiani., 2017).

Tajam Penglihatan Sebelum Operasi

Berdasarkan Tabel 1 tajam penglihatan sebelum operasi pada pasien katarak senilis yang dilakukan fakoemulsifikasi di RS Mata Medan Baru menunjukkan tajam penglihatan pre operasi buruk adalah yang terbanyak yaitu 91,1%. Berdasarkan angka tersebut dapat kita pahami bahwa katarak menyebabkan gangguan tajam penglihatan berat hingga kebutaan. Tajam penglihatan akibat katarak juga dapat diperburuk lagi dengan adanya kenaikan tekanan intraokular.

Katarak adalah kekeruhan kristalin pada lensa atau kapsulnya yang mengaburkan cahaya melalui lensa ke retina mata. Seiring bertambahnya usia, kristalin mengalami agregasi

membentuk struktur yang membuat cahaya yang memasuki mata menjadi berhambur sehingga tidak dapat difokuskan pada retina (Bailey & Ahmed, 2023).

Menurut Kemenkes pada tahun 2021 penyebab utama gangguan penglihatan di Indonesia adalah katarak dan setelahnya adalah gangguan refraksi. Berdasarkan survei RAAB pada tahun 2014-2016 di Sumatera Utara angka kebutaan adalah sebanyak 1,6% dan penyebab utamanya adalah katarak yaitu (94,1%) (RAAB, 2016). Penyebab kebutaan dan gangguan penglihatan di Sumatera Utara paling banyak disebabkan oleh katarak yang tidak ditangani (77,8%) diikuti dengan glaukoma (7,4%) (Sari dan Halim, 2018).

Tekanan Intraokular

hasil bahwa rata-rata tekanan intraokular sebelum operasi $16,26 \pm 2,25$ mmHg dimana terdapat penurunan pada rata-rata tekanan intraokular pasca operasi hari ke-1 sebesar $15,45 \pm 2,72$ mmHg. Kemudian rata-rata tekanan intraokular pasca operasi hari ke-7 $15,97 \pm 2,24$ mmHg yang berarti mengalami kenaikan dan hampir menyamai dengan tekanan intraokular sebelum operasi, dan kembali stabil pada tekanan intraokular pasca operasi hari ke-14 $16,19 \pm 2,15$ mmHg.

Sumber nutrisi utama lensa dan kornea ialah aqueous humor, diproduksi secara terus-menerus oleh badan siliaris serta memiliki fungsi dalam membantu proses pengeluaran sisa metabolisme (asam piruvat dan asam laktat). Aliran aqueous humor dimulai dari bilik mata belakang melewati pupil memasuki bilik mata depan dan selanjutnya dikeluarkan melalui aliran trabekular (trabecular outflow) ataupun aliran uveosklera (uveoscleral outflow). Pembentukan aqueous humor harus disertai dengan proses pengeluarannya. Apabila terjadi penyumbatan pada jalur aliran aqueous humor akan mengakibatkan kelebihan cairan yang kemudian tertimbun di rongga anterior dan dapat meningkatkan tekanan intraokular. Kelebihan aqueous humor tersebut juga akan mengakibatkan lensa terdorong ke belakang ke dalam vitreous humor, yang kemudian menekan dan merusak retina dan saraf optikus yang dapat berujung pada kebutaan jika tidak diatasi. (Said SAS, 2021., John E. Hall., Hall ME, 2021).

Risiko yang dapat terjadi setelah operasi katarak ialah peningkatan tekanan intraokular (TIO) (Bowling B, 2017., Alio JL, 2022). Tekanan intraokular merupakan tekanan di dalam bola mata, perubahan tekanan bola mata dipengaruhi oleh kecepatan pembentukan, pengeluaran aqueous humor dan tekanan vena episkleral (Alryalat SAS, 2021). Fluktuasi TIO dapat terjadi karena peningkatan aqueous humor yang berlebih atau terhambatnya pengeluaran aqueous humor. Peningkatan TIO setelah operasi berkaitan dengan viskoelastik yang tertinggal di dalam camera oculi anterior (COA), inflamasi, dan riwayat glaukoma (Tham YC, 2016., Louis B & Cantor MD, 2016).

Berdasarkan studi Grzybowski dan Kanclerez tahun 2019 terdapat peningkatan TIO selama 3 hingga 7 jam setelah operasi dan bertahan hingga 24 jam dan akan kembali normal dalam waktu 48 jam. Faktor risiko terjadinya peningkatan tekanan intraokular pasca operasi adalah sisa viskoelastik, glaukoma, pseudoexfoliasi, panjang aksial lebih dari 25mm, konsumsi tamsulosin, dan penggunaan steroid jangka panjang. Peningkatan TIO setelah operasi merupakan komplikasi tersering dengan persentase 88% yang terjadi segera setelah operasi (Grzybowki A., Kanclerez P, 2019). Menurut penelitian Bhalil et al. Tahun 2009 yang bertujuan untuk mengevaluasi perubahan tekanan intraokular setelah clear corneal phacoemulsification pada pasien normal didapatkan adanya penurunan tekanan intraokular 15 hari pasca fakoemulsifikasi yaitu sebesar 2,1 mmHg.

Tekanan Intraokular Pasca Fakoemulsifikasi

uji t berpasangan antara tekanan intraokular pre operasi dengan tekanan intraokular post operasi hari ke-1, hari ke7, dan hari ke-14 maka didapatkan perbedaan yang signifikan. Fakoemulsifikasi adalah teknik operasi yang bertujuan untuk menghancurkan lensa keruh

dengan membuat sayatan kecil sekitar 1.5mm sampai 3mm menggunakan ultrasonic probe yang memiliki tip needle. Pengukuran TIO sebelum operasi bertujuan untuk menyingkirkan kontraindikasi tindakan operasi. Tindakan operasi pada TIO lebih dari 20 mmHg berisiko terhadap kejadian komplikasi intraoperasi seperti suprachoroidal hemorrhage.

Penurunan resistensi aliran humor akuos dengan pelebaran sudut bilik mata depan. Resistensi terhadap aliran humor akuos akan menurun melalui pelebaran sudut bilik mata depan setelah operasi katarak sehingga aliran humor akuos menjadi lebih baik. Penelitian Dersu et al mengkonfirmasi pelebaran sudut bilik mata depan merupakan mekanisme penurunan tekanan intra okular setelah operasi. Pelebaran sudut bilik mata depan ini terjadi secara signifikan setelah operasi katarak.

Lensa yang menginduksi perubahan aliran humor akuos (Lens-induced changed to outflow pathway). Dengan bertambahnya umur, volume lensa meningkat. Kapsul lensa anterior mengalami displaced forward (terdorong kedepan) menyebabkan posisi zonula anterior secara langsung mentraksi badan siliar dan 5169ntraoc uveal yang akan menekan canalis shlemm dan trabecular meshwork. Hal ini menyebabkan ruang antara trabecular plates menjadi lebih sempit. Setelah operasi katarak, volume lensa 5169ntraoc normal sehingga keadaan tersebut membaik dan aliran humor akuos menjadi lebih 5169ntrao.

Pada awal setelah operasi sering ditemui hasil pemeriksaan yang ekstrim berupa penurunan tekanan 5169ntraocular yang kemungkinan dapat disebabkan oleh wound leak (kebocoran luka) yang dapat menurunkan tekanan 5169ntraocular. Pada penelitian ini 5169ntrao-faktor lain yang berkontribusi terhadap penurunan tekanan 5169ntraocular tidak diukur, seperti lebar sudut bilik mata depan dan ketebalan lensa yang mungkin dapat menjadi alasan penurunan tekanan 5169ntraocular lebih awal pada penelitian ini.

Pemeriksaan TIO setelah operasi dilakukan 48 jam pertama pada pasien yang tidak berisiko komplikasi (Susan Garrat, 2016). Kunjungan satu minggu setelah operasi bertujuan untuk mengantisipasi kejadian komplikasi yang tidak terdeteksi pada satu hari setelah operasi. Penelitian ini sejalan dengan penelitian Dibyasakti tahun 2016 di Yogyakarta, TIO pada hari kedua setelah operasi terjadi penurunan (12,83 mmHg) dari TIO sebelum operasi (14 mmHg) dan kembali normal pada hari kelima setelah operasi (13,7 mmHg). Namun tidak sejalan dengan penelitian Dhamankar tahun 2020 di India, TIO pada hari pertama setelah operasi mengalami peningkatan (15,75 mmHg) dari sebelum operasi (15,06 mmHg) dan terjadi penurunan pada hari ketujuh setelah operasi (13,74 mmHg). PD (pressure depth) ratio menjadi satu-satunya faktor penting pada perubahan tekanan intraokular post operasi setelah minggu ke-3. Peningkatan TIO berisiko terhadap kejadian glaukoma sekunder yang akan merusak nervus optikus sehingga terjadi penurunan lapangan pandang dan menyebabkan kebutaan (Louis B. Cantor, MD, 2019).

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan terhadap 440 pasien, diketahui bahwa kelompok usia terbanyak berada pada rentang 60–69 tahun, dengan jumlah pasien laki-laki lebih banyak dibandingkan perempuan. Distribusi stadium katarak menunjukkan bahwa katarak imatur dan matur memiliki jumlah yang sama, sedangkan tajam penglihatan sebelum operasi sebagian besar berada pada kategori buruk. Hasil analisis menunjukkan adanya perubahan signifikan pada tekanan intraokular pasien sebelum dan sesudah tindakan fakoemulsifikasi. Rata-rata tekanan intraokular sebelum operasi tercatat sebesar 16,26 mmHg, kemudian mengalami penurunan pada hari pertama pascaoperasi menjadi 15,45 mmHg, sedikit meningkat pada hari ketujuh menjadi 15,97 mmHg, dan kembali mendekati nilai normal pada hari ke-14 dengan rata-rata 16,19 mmHg. Berdasarkan hasil uji statistik, diperoleh nilai $p = 0,000$ yang menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang bermakna antara tekanan intraokular sebelum dan sesudah fakoemulsifikasi pada hari ke-1, ke-7, dan ke-14. Dengan demikian,

hipotesis alternatif (H_a) diterima dan hipotesis nol (H_0) ditolak, yang berarti tindakan fakoemulsifikasi memberikan pengaruh signifikan terhadap perubahan tekanan intraokular pada pasien penderita katarak.

DAFTAR PUSTAKA

- Melati, R. (2016). *Perbedaan lokasi kekeruhan katarak pada pasien diabetes mellitus dibandingkan dengan pasien bukan diabetes mellitus di RSUD Benda kota pekalongan*. UNIMUS.
- Aly, M. G., Shams, A., Fouad, Y. A., & Hamza, I. (2019). Effect of lens thickness and nuclear density on the amount of laser fragmentation energy delivered during femtosecond laser-assisted cataract surgery. *Journal of cataract and refractive surgery*, 45(4), 485–489.
- Bailey, M. D., & Ahmed, M. U. (2023). Pathology and Classification of Cataract. In *Steinert's Cataract Surgery* (pp. 3–10). essay, Elsevier.
- Bhagwan J, Rastogi I, Malik J, Dhull C. Knowledge, Attitude and Practices Regarding Cataract Surgery among Senile Cataract Cases in Haryana. *Indian Journal of Community Medicine*. 2019;31(2):66-68.
- Borkar D.S., Láins .I., Eton E.A., Koulisis. N., Moustafa G.A., Zyl. T van.,(2019) Incidence of Management Changes at the Postoperative Week 1 Visit after Cataract Surgery: Results from the Perioperative Care for IntraOcular Lens Study. *Am J Ophthalmol*.199. 94–100.
- Cantor, L.B., Rapuano, C.J.C.G.(2016). Lens and Cataract. San Fransisco. (pp 39-50). American Academy Of Ophthalmology
- Chu, R. (2022). Advanced IOL Cataract Lens Options in Minneapolis, MN. Chu Vision Institute.
- Dhamankar R, Chandok N, Haldipurkar SH, Haldipurkar T, Shetty V, Setia MS. Factors affecting changes in the intraocular pressure after phacoemulsification surgery. *Int Eye Res* 2020;1(3):166-172
- Dibiyasakti B.A., Suhardjo. (2016). Intraocular Pressure Fluctuation after Cataract Surgery: Comparison between Phacoemulsification & Small-Incision Cataract Surgery. *Ophtahlmology*.42(1), 45–49.
- Gault, J. A., & Tyson, S. (2023). Techniques of Cataract Surgery. In *Ophthalmology Secrets* (5th edition, pp. 205–210). essay, Elsevier.
- Hapsiani M. Karakteristik Penderita Katarak Senilis yang telah dilakukan Pembedahan Katarak di Rumah Sakit Pendidikan Universitas Hasanuddin Periode 1 Januari 2017 – 30 Juni 2017. Fakultas Kedokteran Universitas Hasanuddin. 2017.
- Hashemi, H., Pakzad, R., Yekta, A., Aghamirsalim, M., Pakbin, M., Ramin, S., & Khabazkhoob, M. (2020). Global and regional prevalence of age-related cataract: A comprehensive systematic review and meta-analysis. *Eye*, 34(8), 1357–1370.
- John, E., Hall, Hall. M. E.(2021). *Guyton and Hall Text Book Medical Physiology*. 14th ed. Elsevier
- Kemendes RI. (2021). Katarak Penyebab Terbanyak Gangguan Penglihatan di Indonesia. Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. From : <https://www.kemkes.go.id/article/view/21101200001/katarak-penyebab-terbanyak-gangguan-penglihatan-di-indonesia.html> [Accessed 1 May 2024]
- Louis, B., Cantor, M.D., Indianapolis, I. (2019). *Basic and Clinical Science Course: Glaucoma*. San Fransisco: European Board of Ophthalmology
- Manggala S, Jayanegara IWG, Putrawati AAM. (2021). Gambaran Karakteristik Penderita Katarak Senilis di Rumah Sakit Daerah Mangusada Badung Periode 2018. *Jurnal Medika Udayana*, Vol.10 No.4.

- Mufida WA (2023). Profil Penderita Katarak Senilis di RSUD Simpang Lima Gumul Kediri Periode Juli-Desember 2022, *Journal Cahaya Mandalika*, Edisi 4(3), P 608-616
- Natasya Fadia Hana & Mayani., Gita & Hanina (2022) Gambaran Perbaikan Visus serta Komplikasi Intraoperasi dan Pascaoperasi pada Pasien Katarak Senilis di RSUD H.Abdul Manaf Jambi
- Pramita, R. D., & Sunariasih, N. N. (2021). Visual Outcomes After Phacoemulsification in Sanjiwani Hospital Gianyar, Bali, Indonesia. *European Journal of Medical and Health Sciences*, 3(1), 194–196. <https://doi.org/10.24018/ejmed.2021.3.1.721>
- Saiful Basri, Zakiaturrahmi, Sabila Qurasifa. (2023). Perbandingan tekanan intraokular sebelum dan setelah operasi fakoemulsifikasi pada pasien katarak senilis di Rumah Sakit Umum Daerah dr. Zainoel Abidin. *Jurnal Kedokteran Syiah Kuala*. Volume 23, Number 1, Maret 2023. Pages: 163-169.
- Susan G. (2016). *Cataract in the Adult Eye Preferred Practice Pattern*. San Fransisco. (pp54–55). Elsevier Inc