



## TINJAUAN PUSTAKA — LITERATURE REVIEW

# GLAUKOMA FAKOMORFIK

dr. Fredy Ciputra<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Bagian Ilmu Kesehatan Mata  
RSUD Wangaya

\*Korespondensi:  
fredyciputra@gmail.com

### Abstrak

Glaukoma fakomorfik adalah glaukoma sudut tertutup sekunder yang diakibatkan oleh penebalan lensa. Penyempitan sudut dapat terjadi perlahan seiring dengan pembentukan katarak yang mengakibatkan terdorongnya iris kedepan yang dicetuskan oleh lensa yang intumesen. Faktor risiko dari glaukoma fakomorfik adalah usia, jenis kelamin, kedalaman bilik mata depan, panjang aksial mata, dan hipermetropia. Glaukoma fakomorfik merupakan diagnosis klinis yang dapat ditegakkan cukup dengan anamnesis dan pemeriksaan fisik. Tanda dan gejala yang dialami pasien dengan glaukoma fakomorfik, serupa dengan glaukoma sudut tertutup lainnya seperti mata merah, nyeri, penurunan tajam penglihatan, peningkatan TIO, edema kornea, iris yang melengkung ke depan, bilik mata yang sempit serta lensa yang keruh sebagai tanda dari katarak. Tatalaksana utama glaukoma fakomorfik adalah ekstraksi katarak yang hanya dapat dicapai setelah dilakukan kontrol yang baik terhadap TIO baik dengan obat maupun laser. Pengenalan tanda dan gejala glaukoma fakomorfik yang lebih awal dan penanganan preoperasi yang tepat dan cepat sangat berpengaruh terhadap jalannya operasi dan hasil visus akhir. Mengingat pandemi COVID-19 menyebabkan banyak orang menunda untuk melakukan pemeriksaan kesehatannya, termasuk katarak, kejadian glaukoma fakomorfik dapat saja meningkat. Hal ini menyebabkan penting bagi klinisi untuk mengenali glaukoma fakomorfik.

**Kata Kunci:** glaukoma fakomorfik, katarak, intumesen, glaukoma, glaukoma sekunder, lens-induced glaucoma

## PENDAHULUAN

Glaukoma terjadi pada 70 juta penduduk dunia, dengan 10% diantaranya mengalami buta bilateral, menjadikan penyakit ini sebagai penyebab utama kebutaan ireversibel di dunia. 1 Penelitian yang dilakukan di Nepal Eye Hospital pada Januari 2002 hingga Desember 2004 menunjukkan bahwa lens induced glaukoma merupakan penyebab terbesar dari glaukoma sekunder dengan total 40 kasus (65 % merupakan glaukoma fakomorfik dan 35% glaukoma fakolitik).<sup>2</sup>

Glaukoma yang dipicu oleh lensa merupakan sekelompok penyakit yang ditandai dengan karakteristik neuropati optik konsisten berupa ekskavasi diskus optikus dan disfungsi visual. Hal ini juga biasanya disertai peningkatan tekanan intrakokular (TIO) yang disebabkan kelainan pada lensa.<sup>3</sup> Pada negara berkembang,

glaukoma yang dipicu oleh lensa akibat dari katarak senilis merupakan tipe yang lebih sering terjadi. Insidensi glaukoma yang dipicu oleh lensa adalah 2,4%.<sup>4</sup>

Glaukoma fakomorfik adalah glaukoma sudut tertutup sekunder yang diakibatkan oleh penebalan lensa yang dapat terjadi akibat adanya pembentukan katarak. Penyempitan sudut dapat terjadi perlahan seiring dengan pembentukan katarak yang mengakibatkan terdorongnya iris kedepan yang dicetuskan oleh intumesen dari lensa yang mengalami proses katarak. Hal ini berakibat pada obstruksi dari aliran akuos diantara tepi dari pupil dan kapsul anterior dari lensa (blokade pupil).<sup>3,5,6</sup> Glaukoma fakomorfik merupakan kondisi yang tidak umum pada negara barat. Di India, glaukoma fakomorfik merupakan penyebab dari 3,91% ekstraksi katarak.<sup>6</sup> Suatu laporan dari Nepal Eye Hospital menyatakan prevalensi 2 tahun dari glaukoma fakomorfik



adalah sebesar 0,01%.<sup>7</sup>

Tujuan utama tinjauan pustaka ini adalah untuk menambah pengetahuan mengenai glaukoma fakomorfik dengan harapan glaukoma fakomorfik dapat dikenali dan ditangani dengan cepat dan tepat.

## PATOFISIOLOGI

Mekanisme dari glaukoma fakomorfik umumnya adalah multifaktorial. Maturasi katarak berhubungan dengan peningkatan diameter anteroposterior dari lensa yang akan mengakibatkan blokade pupil. Katarak juga dapat mengakibatkan bengkaknya lensa yang akan mendorong iris ke arah anterior yang berujung pada aposisi iridotrabekular. Bukti menunjukkan bahwa pada tahap awal penyakit, pembengkakan lensa cukup besar untuk mengakibatkan blokade pupil.<sup>3,6,7,8</sup>

Ketika aposisi iridotrabekular meningkatkan tekanan intraokular hingga timbulnya tanda dan gejala serangan akut dari glaukoma sekunder sudut tertutup, hal ini disebut sebagai sudut tertutup fakomorfik akut. Jika lensa yang mengalami katarak semakin matang dan mulai terjadi denaturasi protein lensa, keadaan hiperosmolaritas yang terjadi menyebabkan akan terus terjadinya hidrasi dan lensa akan menjadi bengkak atau terjadinya katarak intumesen. Kapsul lensa akan teregang oleh lensa yang terus membesar dan akan mengalami kalsifikasi pada daerah tertentu dan lembek pada daerah lainnya.<sup>7</sup> Seperti pada glaukoma primer sudut tertutup, blokade pupil seringkali memainkan peranan penting pada kondisi ini.<sup>3,7,8</sup> Penyempitan sudut yang fakomorfik umumnya terjadi secara perlahan seiring dengan pembentukan katarak. Namun, pada sebagian kasus, onset dapat terjadi secara akut dan cepat yang dicetuskan oleh pembengkakan dari lensa (intumesen) sebagai akibat dari pembentukan katarak dan terjadinya blokade pupil pada mata yang sebenarnya tidak memiliki predisposisi secara anatomis.<sup>3</sup>

Peningkatan dari TIO diakibatkan oleh blokade pupil yang disebabkan oleh kombinasi dari perubahan ukuran lensa dan pergeseran diafragma iris lensa kearah depan, yang pada akhirnya menyebabkan penutupan sudut. Pada umumnya glaukoma fakomorfik terjadi pada pasien berusia

lanjut dengan katarak senilis, namun juga dapat terjadi pada pasien yang berusia muda dengan katarak traumatika atau katarak intumesen yang berkembang cepat. Jika tidak ditatalaksana dengan cepat, dapat terjadi penutupan sudut yang permanen sehingga TIO tetap meningkat meskipun telah dilakukan pengangkatan lensa yang mengalami katarak. Peningkatan TIO secara mendadak dapat menyebabkan menurunnya tekanan perfusi dan iskemia dari nervus optikus dengan defek konduksi yang berujung pada kesalahan persepsi cahaya.<sup>5,6,7</sup>

## FAKTOR RISIKO

Diantara faktor risiko yang berpengaruh terhadap terjadinya glaukoma fakomorfik, hal yang paling sering disebut adalah usia. Menurut penelitian yang dilakukan oleh Pradhan dkk, usia pasien yang mengalami glaukoma yang dipicu lensa adalah antara 40 hingga 80 tahun, 35% diantaranya berusia kurang dari 60 tahun.<sup>6</sup> Sebuah studi kecil yang melibatkan 49 pasien menemukan bahwa pasien dengan usia diatas 60 tahun memiliki peningkatan risiko menderita glaukoma fakomorfik sebesar 2,7 kali lebih besar. Katarak yang matur akan terus berkembang seiring dengan perjalanan waktu, yang mengakibatkan semakin tingginya risiko sesuai dengan pertambahan usia.<sup>7</sup>

Hal ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Lee dkk di Hong Kong. Pada 100 kasus glaukoma fakomorfik yang ditemukan, usia rerata pasien adalah  $73,8 \pm 10,6$  tahun.<sup>9</sup> Pada penelitian lain, ditemukan bahwa usia rerata pasien dengan glaukoma fakomorfik adalah 64 tahun, dengan usia terendah 50 tahun. Sebagian besar pasien dengan glaukoma fakomorfik berusia antara 50 hingga 60 tahun.<sup>6</sup> Beberapa studi menunjukkan bahwa proses penuaan dapat mengakibatkan panjang aksial yang berkurang, yang juga ditemukan pada penelitian yang dilakukan oleh Keles dan Elgin, meskipun tidak signifikan.<sup>10</sup> Keles dan Elgin juga menemukan bahwa usia tua berhubungan dengan berkurangnya kedalaman bilik mata depan, serupa dengan temuan dari Fernandez-Vigo dkk yang menyatakan bahwa kedalaman bilik mata depan dipengaruhi oleh usia, jenis kelamin, spherical error, dan diameter kornea.<sup>10,11</sup>

Hipermetropia juga merupakan salah satu faktor risiko terjadinya glaukoma fakomorfik, karena kondisi ini diasosiasikan dengan bilik mata

depan yang pendek.<sup>5</sup> Lee dkk menemukan rerata panjang aksial pasien glaukoma fakomorfik dalam penelitiannya adalah  $22,3 \pm 0,6$  mm yang mendukung pendapat ini.<sup>12</sup> Penelitian yang dilakukan oleh Lee dkk menunjukkan bahwa mata dengan glaukoma fakomorfik memiliki panjang aksial yang lebih pendek dibandingkan mata pada usia dan jenis kelamin yang sama. Panjang aksial  $\leq 23,2$  mm memiliki risiko untuk mengalami glaukoma fakomorfik 4,3 kali lebih besar dibandingkan mata dengan panjang aksial di atas 23,7 mm.<sup>13</sup>

Senthil dkk menemukan bahwa pasien wanita lebih umum mengalami glaukoma fakomorfik dibandingkan pria.<sup>14</sup> Perbandingan jenis kelamin perempuan dan laki-laki pada pasien dengan glaukoma fakomorfik adalah 3:1.7 Pada penelitian yang dilakukan oleh Keles dan Elgin, perbandingan antara perempuan dan laki-laki mencapai 18:11.<sup>10</sup> Hal ini dapat diakibatkan karena secara anatomis, perempuan memiliki bilik mata depan yang lebih sempit dan panjang aksial yang lebih pendek sehingga lebih mudah untuk terjadi penutupan sudut.<sup>6,7,10,15</sup>

## TANDA DAN GEJALA

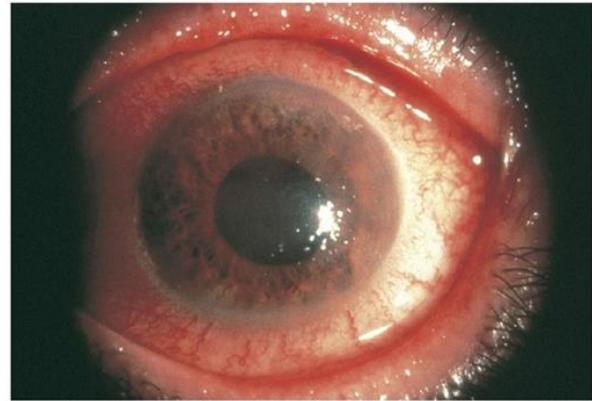
Tanda dan gejala glaukoma serupa dengan yang ditemukan pada glaukoma akut sudut tertutup.<sup>5</sup>

Gejala dari glaukoma fakomorfik adalah 5,6,7:

- Mata merah
- Nyeri pada mata dan nyeri kepala.
- Visus yang menurun atau disertai gambaran Pelangi
- Mual dan atau muntah

Tanda dari glaukoma fakomorfik adalah 5,6,7:

- Peningkatan TIO
- Injeksi pembuluh darah konjungtiva dan episklera
- Edema kornea
- Pupil mid-dilatasi
- Iris yang melengkung ke depan
- Bilik mata depan yang sempit
- Lensa katarak yang intumesen



**Gambar 1.** Gambaran Klinis Glaukoma Fakomorfik.<sup>3</sup>

## DIAGNOSIS

Diagnosis glaukoma fakomorfik ditegakkan secara klinis.<sup>5</sup> Glaukoma fakomorfik didiagnosis dengan adanya nyeri pada mata, riwayat penurunan visus, bukti adanya pembentukan katarak yang matur (pemeriksaan slit lamp), adanya penutupan sudut (gonioskopi), dan peningkatan tekanan intraokular (tonometry aplanasi) pada mata yang sakit. <sup>5</sup>

Nilai tekanan intraokular rerata pasien saat datang adalah di atas 40 mmHg. Mengingat glaukoma fakomorfik adalah glaukoma sekunder sudut tertutup, temuan klinis yang dapat dijumpai adalah injeksi, edema kornea, mid-dilatasi pupil, bilik mata depan yang dangkal, dan katarak yang matur. Dari 100 pasien, 71% pasien mengeluhkan nyeri pada mata sedangkan 16% pasien menggambarkan nyeri sebagai nyeri kepala. Mual dikeluarkan oleh 8% pasien. Banyak pasien datang dengan visus yang sangat buruk, dengan rerata hanya mampu mepersepsikan cahaya. Penilaian lapang pandang dengan metode Humphrey ataupun Goldman penting untuk menilai defek lapang pandang yang ada.<sup>7</sup>

Pemeriksaan specular biomicroscopy, meliputi hitung jumlah dan morfologi endotel sebaiknya dilakukan. Hilangnya endotel sebanyak 14,8% dilaporkan oleh Angra dkk setelah serangan glaukoma. Penulis membandingkan jumlah sel degan mata yang sehat. Perubahan pada optic disc memiliki hubungan yang signifikan dengan durasi serangan. Jain dkk melaporkan bahwa jika serangan berlangsung lebih dari 3 minggu, hampir seluruh mata akan memiliki disk yang pucat, cupping,

ataupun atrofi. Sebagian besar optic disc (76,2%) tetap memiliki warna yang baik hingga serangan hari ke 10. B-scan harus dilakukan jika memungkinkan ataupun jika tidak diperoleh gambaran fundus yang adekuat. 6, 7

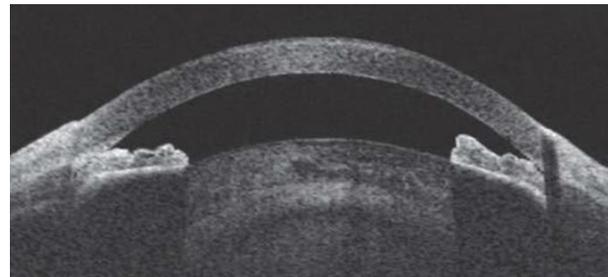
Salah satu penelitian menggunakan biometri sebagai salah satu kriteria diagnostik. Lee dkk menemukan rerata ketebalan lensa sebesar  $5,6 \pm 0,2$  mm yang menandakan adanya pembengkakan lensa dan kedalaman bilik mata depan sebesar  $1,5 \pm 0,3$  mm yang menandakan bilik mata depan sangat sempit akibat pembengkakan lensa.<sup>12</sup> Pemeriksaan katarak yang penting dilakukan lainnya adalah untuk mengevaluasi zonular laxity karena hal ini berhubungan dengan penyebab utama dari katarak intumesen, trauma, dan penuaan.<sup>7</sup>

Gonioskopi merupakan salah satu pemeriksaan yang sangat penting untuk memastikan adanya sudut tertutup. Jika terjadi edema berat pada kornea, pemeriksaan ini akan sulit dilakukan pada mata yang sakit. Gonioskopi indentasi dapat mengurangi blockade pupil. Diagnosis banding utama dari glaukoma fakomorfik adalah glaukoma akut sudut tertutup, sehingga gonioskopi pada mata yang sehat harus dilakukan untuk menyingkirkan diagnosis banding ini. Hal yang membedakan antara glaukoma primer sudut tertutup dan glaukoma fakomorfik adalah adanya lensa katarak yang intumesen dan adanya sel dan flare.<sup>5,7</sup> Pada glaukoma fakomorfik akan ditemukan sudut yang tertutup atau sudut yang occludable. Pada mata sebelahnya dapat ditemukan sudut yang sempit ataupun terbuka, tergantung pada derajat katarak mata tersebut.<sup>8</sup>



**Gambar 2.** Gambaran goniofotograf pada kasus glaukoma fakomorfik.<sup>6</sup>

Pada pemeriksaan OCT segmen anterior dapat ditemukan berkurangnya kedalaman bilik mata depan dan jarak pembukaan sudut dan peningkatan lens vault.<sup>8</sup> Pada AS-OCT dapat ditemukan kedalaman bilik mata depan pada pasien dengan glaukoma fakomorfik hanya setengah dari mata normal (1,4 mm vs 2,8 mm) dan lens vault 3 kali dari normal (1,4 mm vs 0,4 mm).<sup>3</sup>



**Gambar 3.** Gambaran ASOCT yang menunjukkan penyempitan bilik mata depan akibat pergeseran diafragma iris lensa akibat lensa yang intumesen.<sup>6</sup>

*Ultrasound biomicroscopy (UBM)* dapat dilakukan untuk membantu mendiagnosis glaukoma fakomorfik. Pada UBM akan ditemukan lensa katarak yang pada yang menyebabkan efek masa pada iris dengan pendorongan ke depan dan sudut yang tertutup.<sup>5</sup>

## TATALAKSANA

Untuk mencegah dilakukannya operasi pada mata yang sakit dengan tekanan tinggi (meningkatkan risiko perdarahan suprakoroid akibat fluktuasi TIO yang cepat), tujuan awal dari terapi adalah untuk menstabilkan mata dengan menghentikan serangan akut dan menurunkan TIO baik melalui terapi medikamentosa, ataupun laser. Terapi pada glaukoma fakomorfik juga bertujuan untuk mengontrol peradangan dan menyelamatkan penglihatan yang ada. 6, 7

Iridotomi laser yang dilanjutkan dengan ekstraksi katarak merupakan salah satu pilihan terapi. Pada banyak kasus, iridotomi tidak diperlukan, karena operasi katarak adalah penatalaksanaan definitif.<sup>3</sup> Pengendalian TIO yang baik dan memperpendek durasi serangan sangat penting untuk menentukan hasil penglihatan.<sup>16</sup>



## I. Medikamentosa

Tatalaksana awal yang paling umum adalah pemberian obat-obatan anti glaukoma topikal, meliputi beta bloker, agonis alfa, carbonic anhydrase inhibitor, dan agen hiperosmotik seperti gliserin oral.<sup>5,6,7</sup> Steroid topikal dapat digunakan untuk meredakan peradangan dan salin hipertonik untuk mengatasi edema kornea.<sup>6, 7</sup>

Pilokarpin harus dihindari karena mengakibatkan pergeseran diafragma iris-lensa kearah depan yang dapat memperburuk sudut tertutup dan meningkatkan inflamasi.<sup>6,7,15</sup> Pilokarpin memiliki efek meningkatkan ketebalan aksial lensa dan menyebabkan pergerakan lensa ke anterior yang berujung pada bilik mata depan yang semakin sempit.<sup>16</sup> Agen parasimpatomimetik harus digunakan dengan hati-hati karena dapat mencetuskan blokade pupil. Penggunaan analog prostaglandin belum dilaporkan secara luas, kemungkinan diakibatkan oleh efek proinflamasi yang dimiliki saat serangan akut.<sup>6,7</sup>

Terapi topikal sendiri mungkin tidak cukup untuk menghentikan serangan akut. Pada suatu penelitian, hanya 60% pasien yang memperoleh terapi beta bloker topikal, asetazolamid oral, dan gliserol mampu mencapai nilai TIO dibawah 30 mmHg. Angra dkk juga menemukan hal serupa. Sebesar 37,5% mata tidak mampu mencapai nilai TIO yang terkontrol secara medika mentosa. Ditemukan adanya sinekia perifer anterior pada mata ini dan durasi serangan yang lebih lama. Adanya sinekia perifer anterior sebesar minimal 180 derajat dapat menjadi indikasi kegagalan terapi untuk menghentikan serangan akut.<sup>6,7</sup>

Jika terapi topikal gagal untuk memenuhi nilai TIO target sebelum ekstraksi katarak dapat dilakukan, ada 3 hal yang dapat dilakukan. Pertama adalah pemberian obat-obatan oral ataupun intravena seperti asetazolamid atau manitol.<sup>5,6</sup> Manitol intravena 20% (1-2 g/kg) digunakan untuk menurunkan risiko tekanan positif dan TIO. Manitol akan mendehidrasikan vitreous, menurunkan TIO dan membuat bilik mata depan menjadi lebih dalam.<sup>15</sup>

Pilihan kedua adalah dengan menggunakan Argon laser peripheral iridoplasty (ALPI). Pilihan ketiga adalah laser peripheral iridotomy. Semua terapi ini hanya berdampak sementara karena hal yang terpenting adalah untuk menangani

etiologinya, yaitu lensa yang membengkak dan mendorong tertutupnya sudut. Beberapa laporan kasus mengkombinasikan fakoemulsifikasi dengan prosedur glaukoma atau aqueous shunt untuk mengendalikan tekanan.<sup>5,6</sup>

## 2. Terapi Laser

Dapat ditemukan unsur blokade pupil pada pasien dengan glaukoma fakomorfik, sehingga penggunaan laser iridoplasti ataupun iridotomy dapat membantu pengendalian TIO.<sup>15</sup> Tomey dkk melaporkan bahwa dari 10 pasien glaukoma fakomorfik, dengan melakukan prosedur iridotomi laser neodymium:YAG (Nd:YAG), serangan glaukoma penutupan sudut akut dapat dipulihkan dan mencegah diperlukannya iridotomi, sebelum dilakukan ekstraksi katarak. Yip dkk melaporkan bahwa TIO berhasil dikontrol pada 17 mata (80,75%) dari 21 pasien yang menjalani iridoplasti laser argon sebagai langkah pertama penanganan glaukoma fakomorfik.<sup>6</sup>

Argon Laser Peripheral Iridoplasty merupakan diusulkan sebagai cara untuk menghindari efek samping sistemik dari obat-obatan oral atau intravena, seperti efek asidosis metabolik dari asetazolamid atau gagal jantung kongestif oleh hiperosmotik.<sup>3</sup> ALPI dengan cepat diterima sebagai tatalaksana pada glaukoma fakomorfik. ALPI adalah prosedur iridoretraksi yang diinduksi panas yang digunakan untuk menarik iris dari aposisinya terhadap kornea dan trabecular meshwork.<sup>16</sup>

Pasien-pasien yang melalui prosedur iridoplasti rata-rata memiliki tekanan IOP awal 56 mmHg, mencapai 45 mmHg setelah 15 menit, 34 mmHg setelah 50 menit, dan 14 mmHg setelah 24 jam. Percobaan RCT yang membandingkan obat (asetazolamid intravena dan manitol) terhadap ALPI pada glaukoma primer akut sudut tertutup menunjukkan bahwa TIO menurun lebih cepat pada pasien yang memperoleh prosedur ALPI. ALPI mencapai nilai TIO 31 dalam 15 menit, sedangkan diperlukan waktu 60 menit setelah pemberian obat untuk mencapai nilai TIO yang sama. Hal ini menunjukkan bahwa ALPI mampu mencapai nilai TIO rendah lebih cepat dibandingkan pengobatan sistemik. ALPI adalah prosedur yang aman dan efektif bagi tatalaksana awal glaukoma fakomorfik. Hal ini juga bermanfaat untuk menghindari perlunya dilakukan operasi pada mata yang mengalami



inflamasi. Tham dkk juga melaporkan bahwa ALPI yang dilakukan dengan segera, menggantikan pengobatan antiglaukoma sistemik, nampak aman dan efektif sebagai penanganan lini pertama.<sup>7</sup>

### 3. Pembedahan

Setelah TIO berhasil terkontrol dengan pengobatan, operasi katarak dapat dilakukan. Diperlukan persiapan yang baik sebelum melakukan ekstraksi katarak pada pasien dengan intumensi lensa karena terdapat peningkatan risiko komplikasi. Risiko yang ada berupa tekanan positif yang lebih besar, peningkatan risiko perdarahan, dan berhubungan dengan dialisis zonular.<sup>6,7</sup>

Fakoemulsifikasi sulit dilakukan pada kasus glaukoma fakomorfik karena ada peningkatan risiko bilik mata depan yang sempit, prolaps iris, robekan saat kapsuloreksis, peningkatan risiko kerusakan endotel kornea. Penggunaan viskoelastik yang banyak jika direkomendasikan untuk melindungi endotel, terutama jika dilakukan tindakan fakoemulsifikasi. Tipe viskoelastik yang lebih disarankan adalah viskoelastik dispersif.<sup>15</sup> Lee dkk dalam penelitiannya menunjukkan bahwa prosedur fakoemulsifikasi dapat menjadi pilihan karena kemajuan yang pesat dalam hal alat, teknik, dan penggunaan viskoelastik. Fakoemulsifikasi merupakan prosedur yang juga aman dan efektif bagi pasien glaukoma fakomorfik.<sup>12</sup> Manual Small Incision Cataract Surgery (MSICS) memiliki hasil komplikasi yang cukup rendah dan tidak memerlukan alat yang mahal. MSICS merupakan tindakan yang aman dan efektif untuk mengendalikan TIO dan mencapai pemulihan penglihatan yang baik dalam manajemen glaukoma fakomorfik.<sup>17</sup>

Vitreous tap atau small gauge vitrectomy dapat dilakukan untuk memperdalam bilik mata depan sebagai tindakan tambahan.<sup>15,17</sup> Pada sebagian kecil pasien mungkin saja diperlukan lensektomi pars plana untuk membuang katarak. Insisi two-planed valve berguna untuk mencegah prolaps iris pada mata dengan bilik mata depan yang sempit dan menguntungkan jika diputuskan untuk dilakukan tindakan fakoemulsifikasi.<sup>15</sup>

Tindakan kapsulotomi umumnya lebih sulit pada glaukoma fakomorfik karena lensa yang intumesen. Pembengkakan intralenticular mengakibatkan bilik mata depan yang semakin

sempit karena lensa yang membesar. Rentan terjadi robekan radial selama proses kapsulotomi. Tusukan jarum pada kapsul dengan aspirasi korteks dengan teknik tekanan berlawanan dari viskoelastik adesif dapat mencegah robekan pada kapsul anterior.<sup>15</sup>

Operasi katarak yang dibantu oleh laser femtosecond (FLACS) merupakan teknologi terbaru dalam operasi katarak. FLACS digunakan untuk menghindari risiko robekan radial yang sering timbul karena tingginya tekanan intralenticular pada glaukoma fakomorfik. Tiga dari empat pasien gagal untuk dilakukan ekstraksi dengan teknologi ini karena kegagalan untuk memfokuskan laser pada kapsul anterior yang sangat terdorong ke depan. Kegagalan ini juga dipengaruhi oleh sistem laser yang digunakan. FLACS adalah teknologi yang efektif untuk menangani pasien dengan glaukoma fakomorfik.<sup>18</sup> Hal ini juga sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Kranitz dkk yang berhasil melakukan kapsuloreksis dan fragmentasi lensa pada pasien dengan glaukoma fakomorfik.<sup>19</sup>

Penambahan prosedur operasi terhadap mata meningkatkan risiko komplikasi seperti prolonged uveitis pada 3 dari 9 pasien yang memperoleh terapi kombinasi ekstraksi katarak dan aqueous shunt. Pada penelitian tersebut menunjukkan bahwa hasil penglihatan akhir pada kasus yang memperoleh prosedur kombinasi lebih buruk dibandingkan pasien yang hanya memperoleh prosedur ekstraksi katarak. Mengkombinasikan operasi glaukoma dan ekstraksi katarak tidak direkomendasikan pada saat ini. Jika mata yang sehat juga memiliki predisposisi untuk mengalami glaukoma sudut tertutup, iridotomi laser profilaksis dapat dilakukan.<sup>5,6</sup>

Terdapat kontroversi terkait apakah diperlukan operasi glaukoma pada pasien dengan glaukoma fakomorfik. Alasannya adalah karena lensa yang intumesen dapat mengakibatkan penutupan sudut dalam jangka waktu yang lama yang mengakibatkan peningkatan TIO kronik bahkan setelah dilakukan ekstraksi katarak. Angra dkk merekomendasikan untuk dilakukan kombinasi dengan trabekulektomi jika durasi glaukoma fakomorfik sudah lebih dari 7 hari. Namun studi yang dilakukan oleh Senthil dkk menunjukkan pada mata yang menjalani prosedur ekstraksi katarak saja maupun prosedur kombinasi antara ekstraksi katarak dan trabekulektomi memiliki kontrol TIO



yang baik paska operasi. 14 Temuan Senthil dkk juga serupa dengan temuan Ramakrishnan dkk yang mengemukakan bahwa cukup dengan ekstraksi katarak saja mampu dicapai kontrol TIO yang baik. 17

Sehari setelah dilakukan pembedahan, hal yang sering ditemukan meliputi iritis berat hingga 84% pasien, presipitat fibrin (48%), dan edema kornea berat (24%). Hal-hal ini akan membaik dengan pemberian pengobatan topikal. Hifema dilaporkan terjadi pada 3%-8% kasus dan akan membaik setelah 1 minggu paskaoperasi. 7

Penanganan paskaoperasi yang teliti dapat meningkatkan hasil visus bahkan pada kasus glaukoma fakomorfik. Pemberian steroid topikal yang poten (prednisolone asetat tetes 1%) tiap setengah sampai satu jam, dengan pemberian antibiotik topikal (kuinolon spectrum luas generasi ke 4) untuk melawan peradangan dan mencegah infeksi merupakan hal yang sangat penting. Pemberian kortikosteroid sistemik dapat ditambahkan pada pasien dengan peradangan berat. 6

Pengukuran dan kontrol TIO paska operasi dengan pemberian terapi antiglaukoma topikal maupun sistemik sangat penting, terutama pada kasus dimana hanya dilakukan ekstraksi katarak saja. Koreksi refraksi dan rehabilitasi visual juga harus dilakukan. Evaluasi lapang pandang dan ONH harus dilakukan secepat mungkin. Pasien harus diedukasi mengenai prosedur yang sebaiknya dilakukan pada mata yang sehat. Sebaiknya pasien tidak langsung segera dipulangkan setelah pembedahan tanpa dilakukan prosedur pada mata yang sehat terutama pada pasien dengan akses pelayanan kesehatan yang minim. 6

## PROGNOSIS

Sedikitnya, 54% dari mata yang ditatalaksana dalam 2 hari, memiliki tajam penglihatan 6/12 atau lebih. Hanya 32% mata mampu mencapai hasil ini jika serangan berlangsung selama 3 hingga 5 hari. Seiring dengan bertambahnya durasi serangan, terjadi pula penurunan visus akhir. Jika serangan berlangsung lebih dari 3 minggu, pemulihan hanya dapat mencapai persepsi cahaya atau gerakan tangan. Prognosis visual pada sebagian besar kasus akan ditentukan oleh visus akhir setelah

dilakukan pengangkatan katarak. Salah satu faktor risiko utama bagi buruknya hasil visual adalah peningkatan TIO yang kronis. Penelitian menunjukkan bahwa TIO dan durasi serangan mampu memprediksi hasil visual akhir. 6,7

Dua penelitian menunjukkan bahwa tidak ada hubungan signifikan antara pengukuran TIO praoperasi dengan hasil visus. Hanya satu penelitian yang menemukan adanya hubungan antara nilai TIO saat serangan lebih dari 40 mmHg dengan buruknya hasil visual. Buruknya visus saat serangan juga merupakan indikator buruk bagi hasil visus akhir. Dari 18 pasien yang datang dengan persepsi cahaya tanpa mampu menentukan arah cahaya, 83% pulih dengan mampu menghitung jari, dan 17% pulih dengan visus 20/40 atau lebih. 6,7

Durasi dari gejala sebelum dilakukan pembedahan juga berhubungan dengan visus akhir. 7,16,17 Visus akhir 1 tahun setelah pembedahan sebesar 20/40 atau lebih baik tercapai pada 70% pasien yang menjalani pengobatan dalam 10 hari paska serangan dibandingkan hanya 58% pada pasien yang memperoleh tatalaksana setelah 11-20 hari serangan. Penelitian lain menunjukkan penundaan penanganan selama lima hari antara onset nyeri dan ekstraksi katarak adalah faktor risiko yang buruk bagi visus akhir (odds ratio 3,1). 7 Ramakrishnan dkk juga menemukan hasil yang serupa dengan 84% pasien yang mencapai BCVA lebih baik dari 20/40 memiliki durasi gejala dibawah 10 hari dari onset. 17 Penelitian yang dilakukan Lee dkk juga menunjukkan bahwa setelah 4 tahun, tajam penglihatan pada pasien dengan gejala preoperasi kurang dari 8 hari yaitu pada 84,6% mata adalah 20/20 – 20/100 dibandingkan 20/100 hingga tanpa persepsi cahaya pada 15,4% mata. 12

Durasi serangan juga berhubungan dengan perubahan pada nervus optikus (baik berupa cupping atau pucat). Pada sekelompok pasien dengan durasi serangan kurang dari 5 hari, hanya 9% yang menunjukkan tanda neuropati optik glaukoma berbanding 25% pada pasien dengan durasi serangan lebih dari 25%. Dari 10 pasien dengan durasi serangan 21 hari atau lebih, 8 diantaranya mengalami neuropati optik glaukoma



sedangkan 2 sisanya mengalami pemucatan yang difus. Hal ini mendukung data yang menunjukkan bahwa durasi serangan lebih dari 5 hari merupakan faktor risiko yang signifikan bagi keluaran yang buruk, baik bagi status glaukoma ataupun visus akhir.<sup>7</sup>

Penelitian yang dilakukan Ramakrishnan dkk menemukan bahwa 3 bulan setelah operasi diperoleh visus BCVA lebih dari 20/40 pada 68% pasien, 20/60 – 20/200 pada 20% pasien.<sup>17</sup> Lee dkk juga menemukan perbaikan visus pada 96,2% pasien.<sup>12</sup>

Sebuah penelitian retrospektif pada 82 pasien selama 9 tahun menunjukkan bahwa 82% pasien mengalami perbaikan visus. Rata-rata, 19 bulan setelah ekstraksi katarak, visus meningkat dari persepsi cahaya menjadi 20/250. Sebuah penelitian lain menunjukkan bahwa hanya 40% dari 298 kasus mencapai visus lebih dari 20/200. Hal-hal yang dapat menyebabkan penurunan visus diantaranya adalah penurunan jumlah hitung endotel kornea, spherical aberration dari pupil, neuropati optik glaukoma, dan hal komorbid lainnya seperti degenerasi macular. Visus akhir dari literatur yang ditemukan beragam.<sup>7</sup>

**Tabel 1.** Rerata hasil visus akhir pasien glaukoma fakomorfik setelah dilakukan ekstraksi katarak.<sup>7</sup>

Visus akhir	Persentase (%)
20/20 – 20/50	50
20/60 – 20/200	24
20/200 – 20/400	11
<20/400	15

Dua faktor utama yang penting diperhatikan bagi prognosis jangka panjang adalah visus akhir dan kejadian glaukoma kronik akibat sinekia anterior perifer. Pada studi kohort yang dilakukan oleh Senthil dkk, setelah 6 bulan paska operasi, 97% mata yang dilakukan ekstraksi katarak saja dan 100% mata yang dilakukan ekstraksi katarak dan trabekulektomi mampu mencapai TIO < 21 mmHg tanpa pemberian obat-obatan

antiglaukoma. Tajam penglihatan mencapai lebih baik dari 20/40 pada 75% mata pada mata yang dilakukan prosedur ekstraksi katarak saja, dibandingkan 38% pada mata yang dilakukan operasi kombinasi.<sup>14</sup>

TIO juga merupakan salah satu hal yang sangat diperhatikan paska operasi pada pasien glaukoma fakomorfik. Pada penelitian Lee dkk yang melakukan follow-up hingga 4 tahun, rerata TIO pasien adalah 13 mmHg, dan hanya 1 pasien (4%) yang mengalami peningkatan TIO setelah ekstraksi katarak yang ditatalaksana dengan 2 jenis obat topical (dorzolamide dan penghambat  $\beta$ ).<sup>12</sup> Pada penelitian retrospektif Lee yang beranggotakan 100 pasien, rerata TIO paska operasi adalah 16 mmHg.<sup>9</sup> Lima tahun setelah ekstraksi katarak, 94% pasien memiliki nilai TIO sebesar  $\leq 21$  mmHg, meskipun sebagian pasien memerlukan pengobatan untuk menurunkan TIO. Sedangkan 81% pasien tidak memerlukan terapi setelah dilakukan ekstraksi katarak, 15% pasien memerlukan obat topikal penurun TIO, dan 3 pasien (4%) membutuhkan prosedur glaukoma (1 iridotomi laser perifer dan 2 trabekulektomi).<sup>7</sup> Pada penelitian Ramakrishnan dkk, ditemukan TIO 3 bulan paska operasi dari seluruh pasien glaukoma fakomorfik yang menjalani operasi MSICS mampu mencapai TIO kurang dari 20 mmHg tanpa memerlukan obat anti glaukoma.<sup>17</sup>

Lee dkk merekomendasikan untuk melakukan follow-up atas perubahan status glaukoma selama paling tidak 2 tahun.<sup>9</sup> Hal ini dikarenakan peningkatan TIO ditemukan dapat terjadi hingga 18 bulan paskaoperasi dan blokade pupil afakia dilaporkan terjadi 17 bulan setelah ekstraksi katarak. Penutupan sudut fakomorfik sendiri tidak akan terjadi lagi setelah dilakukan ekstraksi katarak.<sup>7</sup>

Mata yang sehat harus memperoleh pemeriksaan gonioskopi secara berkala karena hingga 14% kasus dilaporkan terjadi bilateral. Durasi dari keterlibatan mata yang sehat rata-rata 10 tahun, yang menandakan tidak diperlukannya iridotomi perifer profilaksis. Katarak pada mata yang sehat nantinya harus dimonitor dengan lebih



agresif agar dapat diangkat sebelum menjadi intumesen.<sup>7</sup>

Meskipun prosedur operasi berhasil dan dilakukan perawatan paskaoperasi yang baik, prognosis visus pada pasien tidak dapat dipastikan baik. Penyebab dari buruknya visus paska operasi diantaranya adalah:<sup>6</sup>

1. Atrofi optik
2. Uveitis
3. Edema kornea
4. Posterior capsular opacification
5. Ambliopia
6. Perdarahan retina/vitreous
7. Retinal detachment
8. Hifema
9. Opasitas kornea
10. Papillitis

## KESIMPULAN

Diagnosis glaukoma fakomorfik ditegakkan secara klinis, yang berarti cukup dengan anamnesis dan pemeriksaan fisik. Faktor risiko seperti usia lanjut, jenis kelamin perempuan, riwayat hypermetropia dapat dipertimbangkan selama melakukan diagnosis. Untuk menghindari dilakukannya operasi pada mata yang sedang mengalami inflamasi dan peningkatan TIO, serangan akut harus lebih dulu ditangani dengan menurunkan TIO secara medikamentosa maupun tindakan laser.

Terjadinya glaukoma fakomorfik dapat dicegah dengan edukasi pasien katarak yang tepat dan pengawasan yang ketat. Sebaiknya mata yang sehat diawasi ketat terutama jika sudah terjadi proses katarak. Ekstraksi katarak harus dilakukan sebelum mencapai tahap intumesen yang dapat menyebabkan glaukoma fakomorfik. Mengingat pandemi COVID-19 menyebabkan banyak orang menunda untuk melakukan pemeriksaan kesehatannya, kejadian glaukoma dapat saja meningkat. Hal ini menyebabkan penting bagi klinisi untuk mengenali glaukoma fakomorfik. Pengenalan tanda dan gejala glaukoma fakomorfik yang lebih awal dan penanganan preoperasi yang tepat dan

cepat sangat berpengaruh terhadap jalannya operasi dan hasil visus akhir.

## DAFTAR PUSTAKA

1. Weinreb RN, Aung T, Medeiros FA. The pathophysiology and treatment of glaucoma: A review. *JAMA*. 2014;311(18):1901-1911.
2. Rijal AP, Karki DB. Visual outcome and IOP control after cataract surgery in lens induced glaucoma. *Kathmandu Univ Med J*. 2006;4(1):30-33.
3. American Academy of Ophthalmology. 2020. Basic and Clinical Science Course, Section 10: Glaucoma. China: American Academy of Ophthalmology, pp.169-171.
4. Kothari R, Tathe S, Gogri P, Bhandari A. Lens-induced glaucoma: The need to spread awareness about early management of cataract among rural population. *ISRN Ophthalmol*. 2013;2013:581727.
5. Laurenti K, Salim S. Lens induced glaucoma: diagnosis and management. Fekrat S, Scott I, editors. *EyeNet Magazine*. 2016;Oct:55-56.
6. Bhartiya S, Kumar HM, Jain M. Phacomorphic glaucoma: Evolving management strategies. *J Curr Glaucom Pract*. 2009 May-Aug;3(2):39-46.
7. Kaplowitz KB, Kapoor KG. An evidence-based approach to phacomorphic glaucoma. *J Clin Experiment Ophthalmol*. 2012;S1:1-6.
8. Shah SS, Meyer JJ. Lens Induced Glaucoma. [Updated 2021 Oct 29]. In: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2022 Jan-. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK574524>
9. Lee JW, Lai JS, Yick DW, Tse RK. Retrospective case series on the long-term visual and intraocular pressure outcomes of phacomorphic glaucoma. *Eye (Lond)*. 2010;24:1675-1680.
10. Keleş A, Şen E, Elgin U. Evaluation of biometric parameters in phacomorphic glaucoma and mature cataracts. *Eur J Ophthalmol*. 2021 May;31(3):1101-1106.
11. Fernández-Vigo JI, Fernández-Vigo JÁ, Macarro-Merino A, Fernández-Pérez C, Martínez-de-la-Casa JM, García-Feijó J. Determinants of anterior chamber depth in a large Caucasian population and agreement between intra-ocular lens Master and Pentacam measurements of this variable. *Acta Ophthalmol*. 2016;94(2):e150-155.
12. Lee SJ, Lee CK, Kim WS. Long-term therapeutic efficacy of phacoemulsification with intraocular lens implantation in patients with phacomorphic glaucoma. *J Cataract Refract Surg*. 2010;36(5):783-789.



- 13.Lee JW, Lai JS, Lam RF, Wong BK, Yick DW, Tse RK. Retrospective analysis of the risk factors for developing phacomorphic glaucoma. *Indian J Ophthalmol.* 2011;59(6):471-474.
- 14.Senthil S, et al. Comparison of cataract surgery alone versus cataract surgery combined with trabeculectomy in the management of phacomorphic glaucoma. *J Glaucoma.* 2016;25(3):e209-e213.
- 15.Johnson SM. 2009. Cataract Induced Glaucoma: Phacolytic/Phacomorphic. In: *Cataract Surgery in the Glaucoma Patient.* New York: Springer, pp. 207-212.
- 16.Sowka J. Phacomorphic glaucoma: Case and review. *Optometry.* 2006;77(12):586-589.
- 17.Ramakrishnan R, Maheshwari D, Kader MA, et al. Visual prognosis, intraocular pressure control and complications in phacomorphic glaucoma following manual small incision cataract surgery. *Indian J Ophthalmol.* 2010;58:303–306
- 18.Gedar Totuk OM, Aykan U. The use of femtosecond laser-assisted capsulotomy is challenging in patients with phacomorphic glaucoma. *J Refract Surg.* 2017;33(5):355- 356.
- 19.Kránitz K, et al. Femtosecond laser-assisted cataract surgery in management of phacomorphic glaucoma. *J Refract Surg.* 2013;29:645-648.