

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

a. Tinjauan Pustaka

1. LENSA KRISTALINA

ANATOMI

Lensa adalah suatu struktur bikonveks, avaskular tak berwarna dan transparan. Tebal sekitar 4 mm dan diameternya 10 mm. Dibelakang iris lensa digantung oleh zonula (*zonula Zinnii*) yang menghubungkannya dengan korpus siliare. Di sebelah anterior lensa terdapat humor aquaeus dan disebelah posterior terdapat vitreus. Lensa terdiri dari enam puluh lima persen air, 35% protein, dan sedikit sekali mineral yang biasa ada di jaringan tubuh lainnya. Kandungan kalium lebih tinggi di lensa daripada di kebanyakan jaringan lain. Asam askorbat dan glutathion terdapat dalam bentuk teroksidasi maupun tereduksi. Tidak ada serat nyeri, pembuluh darah ataupun saraf di lensa. (*American Academy of Ophthalmology. 2005-2006*)

Kapsul Lensa

Kapsul lensa adalah suatu membran semipermeabel yang dapat dilewati air dan elektrolit. Disebelah depan terdapat selapis epitel subkapsular. Nukleus len

lebih keras daripada korteksnya. Sesuai dengan bertambahnya usia, serat-serat lamelar subepitel terus diproduksi, sehingga lensa lama-kelamaan menjadi kurang elastic.

FISIOLOGI LENSA

Fungsi utama lensa adalah memfokuskan berkas cahaya ke retina. Untuk memfokuskan cahaya yang datang dari jauh, otot-otot siliaris relaksasi, menegangkan serat zonula dan memperkecil diameter anteroposterior lensa sampai ukurannya yang terkecil, daya refraksi lensa diperkecil sehingga berkas cahaya paralel atau terfokus ke retina. Untuk memfokuskan cahaya dari benda dekat, otot siliaris berkontraksi sehingga tegangan zonula berkurang. Kapsul lensa yang elastik kemudian mempengaruhi lensa menjadi lebih sferis diiringi oleh peningkatan daya biasnya. Kerjasama fisiologik tersebut antara korpus siliaris, zonula, dan lensa untuk memfokuskan benda dekat ke retina dikenal sebagai akomodasi. Seiring dengan penambahan usia, kemampuan refraksi lensa perlahan-lahan berkurang.

Metabolisme Lensa Normal

Transparansi lensa dipertahankan oleh keseimbangan air dan kation (sodium dan kalium). Kedua kation berasal dari *humour aqueous* dan *vitreous*. Kadar kalium di bagian anterior lensa lebih tinggi di bandingkan posterior. Dan kadar natrium di bagian posterior lebih besar. Ion K bergerak ke bagian posterior dan keluar ke aqueous humour, dari luar Ion Na masuk secara difusi dan bergerak ke bagian anterior untuk menggantikan ion K dan keluar melalui pompa aktif Na-

K ATPase, sedangkan kadar kalsium tetap dipertahankan di dalam oleh Ca-ATPase. Metabolisme lensa melalui glikolisis anaerob (95%) dan HMP-shunt (5%). Jalur HMP shunt menghasilkan NADPH untuk biosintesis asam lemak dan ribose, juga untuk aktivitas glutathion reduktase dan aldose reduktase. Aldose reduktase adalah enzim yang merubah glukosa menjadi sorbitol, dan sorbitol dirubah menjadi fructose oleh enzim sorbitol dehidrogenase. (Diah dkk, 2011)

2. KATARAK

Katarak merupakan suatu kelainan mata berupa kekeruhan pada lensa, disebabkan oleh pemecahan protein oleh proses oksidasi dan foto-oksidasi (Sihota dan Tandan, 2007). Katarak adalah suatu keadaan patologik lensa dimana lensa menjadi keruh akibat hidrasi cairan lensa atau denaturasi protein lensa. Kekeruhan itu terjadi akibat gangguan metabolisme normal lensa yang dapat timbul pada berbagai usia tertentu. Katarak dapat terjadi pada saat perkembangan serat lensa berhenti dalam perkembangannya dan telah memulai proses degenerasi (Ilyas, 2006).

Klasifikasi katarak berdasarkan onset usia terjadinya dibagi menjadi katarak kongenital, katarak juvenil, dan katarak senilis (Ilyas, 2004). Katarak senilis merupakan jenis katarak yang paling banyak ditemukan. Pasien katarak senilis diperkirakan mencapai 90% dari seluruh kasus katarak (*American Academy of Ophthalmology, 2011-2012a*). Katarak senilis adalah kekeruhan lensa yang terjadi karena proses degenerasi dan biasanya mulai timbul pada usia diatas 40 tahun (Ilyas, 2004; Sihota dan Tandan, 2007). Berdasarkan maturitasnya katarak

senilis dibagi menjadi 4 stadium yaitu stadium insipien, stadium imatur, stadium matur dan stadium hiper matur (Ilyas, 2004).

Pada stadium dini pembentukan katarak, protein dalam serabut-serabut lensa dibawah kapsul mengalami denaturasi. Lebih lanjut, protein tadi berkoagulasi membentuk daerah keruh menggantikan serabut-serabut protein lensa yang dalam keadaan normal seharusnya transparan

Bila suatu katarak telah menghalangi cahaya dengan hebat sehingga mengganggu penglihatan , keadaan itu dapat diperbaiki dengan cara mengangkat lensa melalui operasi. Bila ini dilakukan, mata kehilangan sebagian besar daya biasanya, dan harus digantikan dengan lensa konveks yang kuat didalam mata, namun biasanya ditanam sebuah lensa plastic buatan di dalam mata pada tempat lensa dikeluarkan (Guyton & Hall edisi 11)

Klasifikasi Katarak

Menurut Ilyas (2006), katarak dapat diklasifikasikan ke dalam golongan sebagai berikut yaitu : a) katarak perkembangannya (developmental) dan degenerative, b) katarak kongenital, juvenile dan senil, c) katarak komplikata, d) katarak traumatik.

Penyebab terjadinya kekeruhan lensa dapat digolongkan sebagai berikut yaitu : a) Primer, berdasarkan gangguan perkembangan dan metabolisme dasar lensa, b) Sekunder, akibat tindakan pembedahan lensa, c) Komplikasi penyakit.

Berdasarkan usia pasien , katarak dapat dibagi dalam golongan sebagai

berikut yaitu: a) Katarak Kongenital yaitu katarak yang terlihat pada usia dibawah 1 tahun, b) Juvenil yaitu katarak yang terlihat pada usia 1 tahun dan dibawah usia 40 tahun, c) Katarak Persenil yaitu katarak sesudah usia 30-40 tahun, d) Katarak Senil yaitu katarak yang mulai terjadi pada usia lebih dari 40 tahun.

3. TEKNIK BEDAH KATARAK

a. Fakoemulsifikasi

Fakoemulsifikasi adalah teknik ekstraksi katarak menggunakan sayatan kecil sekitar 1,5 mm sampai 3 mm dengan implantasi lensa intra okular lipat (foldable) sehingga penutupan luka dapat tanpa jahitan. Cara kerja sistem fakoemulsifikasi adalah menghancurkan lensa melalui ultrasonic probe yang mempunyai tip needle yang mampu bergetar dengan frekuensi yang sangat tinggi yaitu setara dengan frekuensi gelombang ultrasound (*American Academy of Ophthalmology*, 2011-2012c).

b. Manual Small Incision Cataract Surgery

Manual Small incision cataract surgery (MSICS) merupakan teknik alternatif dari fakoemulsifikasi. Teknik ini memberikan keuntungan dalam pengaturan, medis, sosial ekonomi, biaya dan tidak bergantung pada mesin. Aspek-aspek ini yang memungkinkan teknik ini dilakukan di beberapa negara berkembang. MSICS merupakan bagian dari teknik ECCE, namun MSICS memiliki beberapa keuntungan dibandingkan ECCE konvensional diantaranya stabilitas luka dan stabilitas refraksi yang lebih baik karena insisi luka yang kecil 5-6 mm, kenyamanan pasien karena penyembuhan visual yang lebih cepat,

kesempatan terjadinya kolaps bilik mata depan intra operatif yang minimal serta komplikasi intra operatif lainnya dan minimalnya kunjungan pasca operasi .MSICS tidak memerlukan investasi alat yang mahal, dan transfer keterampilan terhadap operator pemula juga dapat dilakukan dengan baik. Hal ini menjadi pertimbangan penggunaan teknik MSICS sebagai teknik yang aman dan efektif untuk bedah katarak terutama di negara berkembang (Dhanapal dkk., 2010; Natchiar, 2000)

4. FAKOEMULSIFIKASI

Operasi fakoemulsifikasi katarak adalah prosedur di mana perangkat ultrasonik digunakan untuk memecah dan kemudian menghapus lensa keruh dari mata untuk meningkatkan daya penglihatan. Penyisipan sebuah lensa intraokular (IOL) biasanya segera dilakukan setelah proses bedah dengan fakoemulsifikasi.

Definisi

Fakoemulsifikasi adalah variasi dari ekstraksi katarak ekstrakapsular, suatu prosedur dimana lensa dan bagian depan kapsul akan dihapus (*www.surgeryencyclopedia.com*)

Fakoemulsifikasi adalah teknik ekstraksi katarak menggunakan sayatan kecil sekitar 1,5 mm sampai 3 mm dengan implantasi lensa intra okular lipat (*foldable*) sehingga penutupan luka dapat tanpa jahitan. Cara kerja sistem fakoemulsifikasi adalah menghancurkan lensa melalui ultrasonic probe yang mempunyai tip needle yang mampu bergetar dengan frekuensi yang sangat tinggi yaitu setara dengan frekuensi gelombang ultrasound (*American Academy of*

Ophthalmology, 2011-2012c). Massa lensa yang sudah dihancurkan akan diaspirasi melalui rongga pada tip fakoemulsifikasi untuk kemudian dikeluarkan dari dalam mata melalui selang aspirasi pada mesin fakoemulsifikasi (Soekardi dan Hutauruk, 2004; Khurana, 2007). Teknologi mesin fakoemulsifikasi saat ini sudah memungkinkan mengeluarkan lensa dengan teknik fako bimanual, sehingga insisi kornea hanya sebesar 1,5 mm saja (Purba dkk., 2010).

Tujuan

Tujuan dari teknik operasi ini adalah agar penderita katarak dapat memperoleh tajam penglihatan terbaik tanpa koreksi dengan cara membuat sayatan sekecil mungkin untuk mengurangi induksi astigmatisme pasca operasi (Soekardi dkk, 2004). Prosedur ini efisien, terutama jika operasi yang lancar umumnya dikaitkan dengan hasil penglihatan yang baik. Seperti insiden CME pada teknik fakoemulsifikasi yang mengalami komplikasi intra operatif lebih rendah karena konstruksi insisi luka yang kecil dan stabilitas yang lebih besar dibandingkan dengan teknik bedah katarak lain (Nishino dkk., 2008). Kelemahan fakoemulsifikasi diantaranya mesin yang mahal, *learning curve* lebih lama, dan biaya pembedahan yang tinggi (Khurana, 2007).

Demografi

Seiring bertambahnya usia, katarak cenderung akan terbentuk. *National Eye Institute* (NEI) melaporkan dalam studi 2002 bahwa lebih dari setengah dari semua penduduk Amerika Serikat yang berusia 65 tahun dan lebih memiliki

katarak. Orang yang merokok memiliki risiko yang lebih tinggi terkena katarak. Peningkatan paparan sinar matahari tanpa pelindung mata juga menjadi penyebab terjadinya katarak. Katarak juga dapat terjadi karena cedera, paparan racun, atau penyakit seperti diabetes. Katarak kongenital disebabkan oleh cacat genetik atau masalah perkembangan, atau paparan beberapa penyakit menular selama kehamilan.

Menurut NEI, katarak lebih sering terjadi pada wanita dibandingkan pria, dan ras Kaukasia memiliki katarak lebih sering daripada ras lain. Orang-orang yang tinggal dekat atau di daerah khatulistiwa juga berada pada risiko yang lebih tinggi untuk terjadi katarak karena peningkatan paparan sinar matahari.

Lebih dari 1,5 juta operasi katarak yang dilakukan di Amerika Serikat setiap tahun. Hindia melaporkan bahwa pemerintah federal, melalui Medicare, menghabiskan lebih dari \$ 3.400.000.000 setiap tahun mengobati katarak. (*www.surgeryencyclopedia.com*)

5. KOMPLIKASI BEDAH KATARAK

Terdapat banyak komplikasi yang bisa terjadi dari operasi katarak dan komplikasi ini dibagi menjadi :

a. Intraoperation

Selama fakoemulsifikasi, ruangan anterior mungkin akan menjadi dangkal karena pemasukan yang tidak adekuat dari keseimbangan solution garam kedalam ruangan anterior, kebocoran akibat insisi yang terlalu lebar, tekanan luar

bola mata, tekanan positif pada vitreus, perdarahan pada suprachoroidal (Ilyas, 2007)

b. Postoperation

Komplikasi selama postoperative dibagi dalam *Early Complication Post Operation dan Late Complication Post Operation* meliputi : a) Hilangnya vitreous yaitu jika kapsul posterior mengalami kerusakan selama operasi maka gel vitreous dapat masuk kedalam bilik anterior, yang merupakan resiko terjadinya glaucoma atau traksi pada retina. Keadaan ini membutuhkan pengangkatan dengan satu instrument yang mengaspirasi dan mengeksisi gel (vitrektomi) (Ilyas, 2007). b) Endoftalmitis yaitu peradangan di bagian dalam mata, termasuk rongga sentral mata yang berisi cairan vitreus. Peradangan juga mempengaruhi jaringan sekitarnya yang bertanggung jawab untuk penglihatan. Dalam kebanyakan kasus, peradangan dipicu oleh infeksi bakteri, jamur, virus atau parasit.(<http://kamuskeehatan.com/arti/endoftalmitis>). c) Ablasio retina. Adalah terpisah atau terlepasnya retina dari jaringan penyokong dibawahnya. Penyebabnya adalah retina merupakan selaput transparan di mata bagian belakang yang mengolah gambar yang difokuskan di retina oleh kornea dan lensa. Ablasio retina bisa bermula pada suatu area yang kecil, biasanya akibat robekan pada retina. Jika tidak segera diobati, seluruh retina dapat ikut terlepas. Ketika retina terlepas, maka retina terpisah dari lapisan yang mensuplai darah ke retina. Jika tidak dilekatkan kembali, maka dapat terjadi kerusakan menetap pada retina akibat kekurangan darah (<http://medicastore.com>). d) Edema macular sistoid. CME

adalah pembentukan ruang kista yang berisi cairan antara lapisan outer plexiform dan lapisan inner nuclear retina yang dihasilkan dari terganggunya sawar darah retina pada makula. Efek pada fungsi penglihatan tergantung pada derajat keparahannya. CME dapat menyebabkan penglihatan kabur atau terganggu (American Academy of Ophthalmology Staff, 2011-2012b). e) edema kornea permanen. Kornea berfungsi sebagai media pembiasan kuat, memberikan kontribusi bagi kekuatan focus maksimum dari mata. Kornea disimpan transparan untuk kejelasan visi maksimum dengan memasok oksigen dari air mata dan pemompaan air dari lapisan endotelium. Ketika ada hidrasi yang berlebihan atau akumulasi cairan di bagian kornea, maka hal itu menyebabkan pembengkakan kornea masalah mata yang umum disebut sebagai edema kornea.

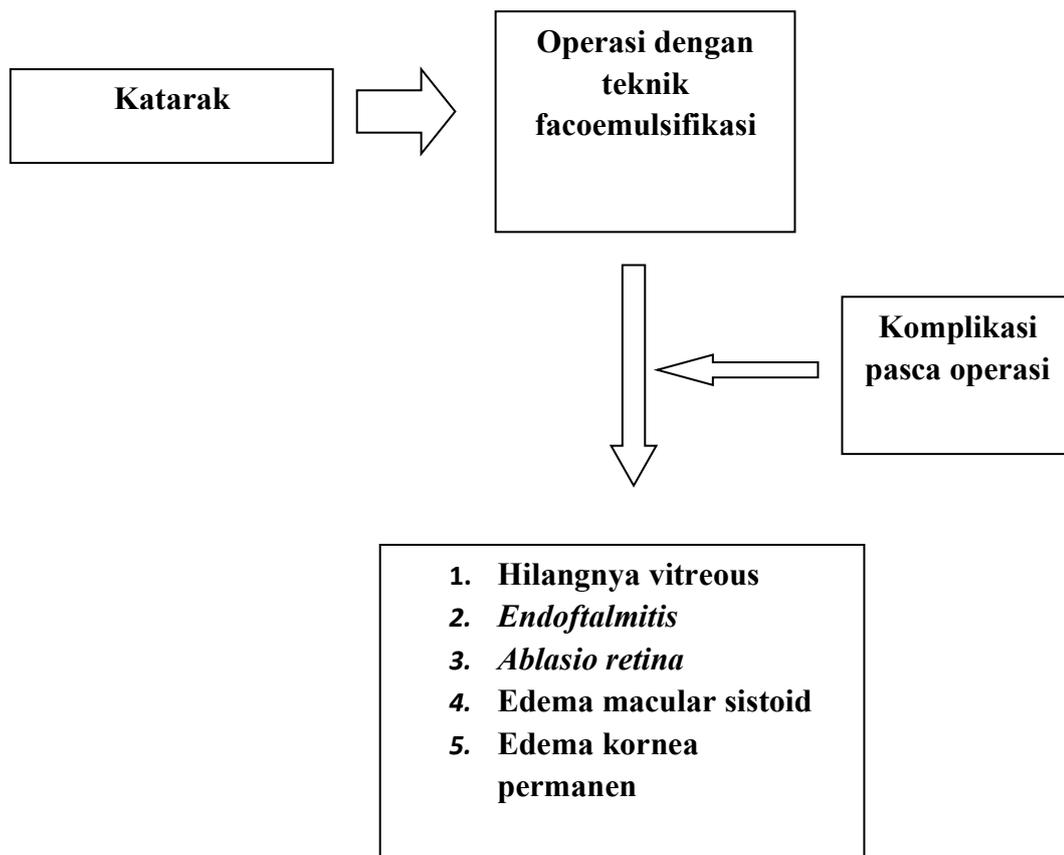
Penyebab dan gejala

Disebabkan oleh masalah yang berhubungan dengan dehidrasi, infeksi virus, gangguan endotel, operasi mata, luka trauma, tekanan okular meningkat, dan lain-lain. Di antaranya, distrofi Fuch endotel adalah penyebab paling umum dari edema ini. Ada gangguan herediter, ditandai dengan hilangnya lambat dan bertahap dari sel endotel. Perempuan memiliki risiko yang lebih tinggi terhadap distrofi endotel dibandingkan pria. Infeksi oleh virus herpes dapat menyebabkan respon inflamasi pada kornea, yang menyebabkan edema. Edema kornea juga dapat terjadi segera atau beberapa tahun setelah dilakukan dalam setiap jenis operasi mata. Ini dapat terjadi karena penurunan lapisan endotel oleh radiasi USG, kerusakan membran descemet, dan / atau infus obat beracun di kornea. Selain itu, obat topikal dan sistemik yang kuat dapat menyebabkan kondisi edema kornea.

Gejala awal yang paling menonjol dari edema kornea adalah terdistorsi atau pandangan kabur, ketidaknyamanan mata, fotofobia (sensitivitas meningkat terhadap cahaya), dan kepekaan terhadap partikel asing. Gejala dapat berkembang menjadi rasa sakit parah di mata karena kerusakan saraf kornea. Pseudophakic bulosa keratopati (PBK) yang menghasilkan pembentukan berisi cairan bula atau lepuh biasanya timbul setelah operasi katarak (www.scribd.com).

6. Kerangka Konsep

Pada penelitian ini memiliki kerangka konsep sebagai berikut:



7. Hipotesis

Insiden komplikasi pasca bedah katarak dengan teknik fakoemulsifikasi sangat rendah yaitu di bawah 5% dari jumlah pasien katarak yang di operasi.