

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Tinjauan Pustaka

1. Katarak

Katarak merupakan penyebab terbanyak kebutaan di dunia. Proses terjadinya katarak sangat berhubungan dengan faktor usia. Meningkatnya usia harapan hidup juga berperan dalam hal meningkatnya penderita buta katarak (Direktorat Bina Kesehatan Komunitas, Ditjen Bina Kesehatan Masyarakat Depkes RI, 2006).

a. Definisi

Katarak adalah kekeruhan lensa. Katarak memiliki derajat kepadatan yang sangat bervariasi dan dapat disebabkan oleh berbagai hal, tetapi paling banyak karena proses penuaan (Khurana, 2007). Penglihatan merupakan salah satu nikmat yang diberikan Allah Swt kepada makhluk-Nya yang harus disyukuri sebagaimana disebutkan dalam Al-Quran Surat An-Nahl ayat 78:

وَاللَّهُ أَخْرَجَكُمْ مِنْ بُطُونِ أُمَّهَاتِكُمْ لَا تَعْلَمُونَ شَيْئًا وَجَعَلَ
لَكُمْ السَّمْعَ وَالْأَبْصَرَ وَالْأَفْئِدَةَ لَعَلَّكُمْ تَشْكُرُونَ

Yang artinya: “*Dan Allah mengeluarkan kamu dari perut ibumu dalam keadaan tidak mengetahui sesuatupun, dan Dia memberi kamu pendengaran, penglihatan, dan hati agar kamu bersyukur*” (QS. An-Nahl ayat 78).

b. Tipe Katarak Senilis

1) Katarak Nuklear

Setelah melewati usia pertengahan, terjadi proses kondensasi normal dalam nukleus lensa mata yang disebut sebagai sklerosis nuklear (Vaughan dan Asbury, 2008). Secara umum, kondisi ini hanya sedikit mengganggu fungsi penglihatan. Terjadinya sklerosis dan penguningan dalam jumlah yang berlebihan disebut katarak nuklear yang menyebabkan kekeruhan sentral (*American Academy of Ophthalmology, 2007-2008*).

Katarak nuklear cenderung progresif perlahan-lahan, dan secara khas mengakibatkan gangguan penglihatan jarak jauh yang lebih besar daripada penglihatan jarak dekat (Suhardjo, *et al.*, 2007). Ini merupakan akibat meningkatnya kekuatan fokus lensa bagian sentral, menyebabkan refraksi bergeser ke miopia. Gejala-gejala lain dapat berupa diskriminasi warna yang buruk atau diploopia monokuler. Sebagian besar katarak nuklear adalah bilateral, tetapi bisa asimetrik (Vaughan dan Asbury, 2008).

2) Katarak Kortikal

Katarak kortikal merupakan kekeruhan pada korteks lensa. Katarak ini

cenderung bilateral, tetapi sering asimetrik. Derajat gangguan fungsi penglihatan bervariasi, tergantung seberapa dekat kekeruhan lensa dengan sumbu penglihatan (Vaughan dan Asbury, 2008). Kekeruhan kortikal terjadi akibat perubahan komposisi ion pada korteks lensa dan perubahan hidrasi pada serabut lensa. Tanda pertama pembentukan katarak kortikal terlihat dengan *slitlamp* sebagai vakuola dan celah air di korteks anterior atau posterior. Gejala yang sering dijumpai adalah silau akibat sumber cahaya fokal, seperti lampu mobil (*American Academy of Ophthalmology*, 2007-2008).

3) Katarak Subkapsular Posterior

Katarak subkapsular posterior terdapat pada korteks di dekat kapsul posterior bagian sentral. Pada awal perkembangannya, katarak ini cenderung menimbulkan gangguan penglihatan karena adanya keterlibatan sumbu penglihatan (Vaughan dan Asbury, 2008). Pasien sering mengeluhkan silau dan penglihatan jelek pada kondisi cahaya terang karena katarak subkapsular posterior menutupi pupil ketika miosis akibat cahaya terang, akomodasi, atau miotikum. Penglihatan dekat lebih buruk daripada penglihatan jauh. Katarak ini sering dijumpai pada pasien yang lebih muda (*American Academy of Ophthalmology*, 2007-2008).

c. Anatomi Lensa Kristalina

Lensa adalah suatu struktur bikonveks, vaskular, tidak berwarna dan hampir transparan sempurna. Lensa tidak mempunyai asupan darah ataupun inervasi

syaraf, dan bergantung sepenuhnya pada akuos humor untuk metabolisme dan pembuangan. Lensa terletak di belakang iris dan di depan korpus vitreous. Posisinya ditopang oleh Zonula Zinni, terdiri dari serabut-serabut kuat yang melekat ke korpus siliaris (Khurana, 2007; *American Academy of Ophtalmology*, 2007-2008).

Diameter lensa adalah 9-10 mm dan tebalnya bervariasi sesuai dengan umur, mulai dari 3,5 mm (saat lahir) dan 5 mm (dewasa) (Khurana, 2007; *American Academy of Ophtalmology*, 2007-2008).

Lensa dapat membiaskan cahaya karena memiliki indeks refraksi, normalnya 1,4 di sentral dan 1,36 di perifer. Dalam keadaan nonakomodatif, kekuatannya 15-20 dioptri (D) (*American Academy of Ophtalmology*, 2007-2008).

Struktur lensa terdiri dari kapsul yang tipis, transparan, dikelilingi oleh membran hialin yang lebih tebal pada permukaan anterior dibanding posterior (Khurana, 2007). Lensa disokong oleh serabut zonular. Diameter serabutnya 5-30 mm (*American Academy of Ophtalmology*, 2007-2008). Di bagian ekuator sel ini aktif membelah dan membentuk serabut lensa baru sepanjang kehidupan (Khurana, 2007; *American Academy of Ophtalmology*, 2007-2008). Nukleus pada bagian sentralnya terdiri dari serabut-serabut tua. Terdiri beberapa zona berbeda, yang menumpuk ke bawah sesuai dengan perkembangannya. Korteks pada bagian perifer terdiri dari serabut-serabut lensa yang muda (Khurana, 2007; *American Academy of Ophtalmology*, 2007-2008).

Enam puluh lima persen lensa terdiri dari air, sekitar 35% protein

(kandungan protein tertinggi di antara jaringan-jaringan tubuh), 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.

Secara fisiologik lensa mempunyai sifat tertentu, yaitu kenyal atau lentur karena memegang peranan penting dalam akomodasi untuk menjadi cembung, jernih atau transparan karena diperlukan sebagai media penglihatan, dan berada di tempatnya.

Keadaan patologik lensa ini dapat berupa, tidak kenyal pada orang dewasa yang akan mengakibatkan presbiopia, keruh atau yang dinamakan katarak. Tidak berada di tempat atau subluksasi dan dislokasi.

Lensa orang dewasa di dalam perjalanan hidupnya akan menjadi bertambah besar dan berat (Vaughan dan Asbury, 2008; Ilyas, 2010).

d. Patofisiologi Katarak

Meskipun pathogenesis katarak belum sepenuhnya dimengerti, pada lensa katarak secara karakteristik terdapat agregat-agregat protein yang menghamburkan berkas cahaya dan mengurangi transparansinya. Perubahan protein lainnya akan mengakibatkan perubahan warna lensa menjadi kuning atau coklat. Temuan tambahan mungkin berupa vesikel diantara serat-serat lensa atau migrasi sel epitel dan pembesaran sel-sel epitel yang menyimpang (Vaughan dan Asbury, 2008).

Penambahan usia akan menyebabkan lensa menjadi lebih berat dan lebih tebal, lapisan baru serabut lensa membentuk korteks dan akhirnya nukleus menjadi tertekan dan mengeras. Melalui mekanisme kimia, kristalina mengalami agregasi dan berat molekulnya meningkat. Hasil agregasi protein mengakibatkan penurunan kecerahan, perubahan indeks refraksi lensa serta penyebaran sinar (*American Academy of Ophtalmology, 2007-2008*).

e. Stadium Katarak Senilis

1) Katarak Insipien

Pada stadium ini kekeruhan terjadi mulai dari tepi ekuator berbentuk jeriji menuju korteks anterior dan posterior. Di dalam korteks mulai terlihat adanya vakuola. Kekeruhan pada stadium ini dapat menimbulkan poliopia oleh karena indeks refraksi yang tidak sama pada semua bagian lensa. Bentuk ini terkadang menetap untuk waktu yang lama (Ilyas, 2010).

2) Katarak Imatur

Pada katarak imatur kekeruhan belum mengenai seluruh lapisan lensa, hanya sebagian saja. Katarak stadium ini biasanya terjadi penambahan volume lensa akibat meningkatnya tekanan osmotik bahan lensa yang degeneratif. Pada keadaan lensa yang membesar dapat menimbulkan hambatan pupil, mendorong iris ke depan, dan mengakibatkan terjadinya glaukoma sekunder (Ilyas, 2010).

3) Katarak Matur

Pada katarak matur kekeruhan telah mengenai seluruh lensa. Proses degenerasi yang terus berjalan menyebabkan terjadinya pengeluaran cairan dari lensa sehingga ukuran lensa akan kembali normal. Bilik mata depan akan berukuran kedalaman normal kembali. Karena seluruh lensa telah keruh, maka tidak terdapat bayangan iris, sehingga uji *shadow test* hasilnya negatif (Ilyas, 2010).

4) Katarak Hiper matur

Pada katarak stadium ini telah mengalami proses degenerasi lebih lanjut sehingga masa lensa akan mencair dan keluar melalui kapsul lensa. Masa lensa yang keluar mengakibatkan lensa menjadi mengecil, berwarna kuning, dan kering. Pada pemeriksaan terlihat bilik mata dalam dan lipatan kapsul lensa. Pada stadium hiper matur, dapat terjadi penyulit berupa uveitis dan glaukoma yang disebabkan cairan yang telah keluar dari lensa (Ilyas, 2010).

f. Faktor Resiko

Katarak adalah penyakit degeneratif yang dipengaruhi oleh berbagai faktor baik faktor intrinsik maupun faktor ekstrinsik. Faktor intrinsik yang berpengaruh antara lain adalah umur, jenis kelamin, dan faktor genetik. Sedangkan faktor ekstrinsik yang berpengaruh antara lain adalah pendidikan dan pekerjaan yang berdampak langsung pada status sosial ekonomi dan status kesehatan seseorang serta faktor lingkungan, dalam hubungannya dengan paparan sinar ultraviolet (Sirlan, 2006).

Pekerjaan, dalam hal ini erat kaitannya dengan paparan sinar matahari. Suatu penelitian yang menilai secara individual, menunjukkan nelayan mempunyai jumlah paparan terhadap sinar ultraviolet yang tinggi sehingga meningkatkan resiko terjadinya katarak kortikal dan katarak posterior subkapsular (Sperduto, 2004).

Katarak, khususnya lebih banyak dijumpai di negara berkembang yang berlokasi di khatulistiwa. Hampir semua studi epidemiologi melaporkan tingginya prevalensi katarak di daerah yang banyak terkena sinar ultraviolet. Penduduk yang tinggal di daerah berlainan tidak hanya berbeda dalam hal paparan sinar ultraviolet, tapi juga dalam hal paparan oleh karena berbagai faktor lain. Ada suatu penelitian dari Nepal dan Cina melaporkan variasi prevalensi penduduk yang tinggal di ketinggian berbeda. Dijumpai prevalensi katarak senilis yang lebih tinggi di Tibet yakni 60% dibandingkan di Beijing (Sperduto, 2004).

Dari beberapa pengamatan dan survei di masyarakat diperoleh prevalensi katarak lebih tinggi pada kelompok yang berpendidikan lebih rendah. Meskipun tidak ditemukan hubungan langsung antara tingkat pendidikan dan kejadian katarak, namun tingkat pendidikan dapat mempengaruhi status sosial ekonomi termasuk pekerjaan dan status gizi (Sirlan, 2006).

Walaupun defisiensi nutrisi dapat menyebabkan katarak pada hewan, tapi etiologi ini sulit untuk dipastikan pada manusia (Sirlan, 2006; Sperduto, 2004). Beberapa penelitian mendapatkan bahwa multivitamin, vitamin A, vitamin C, vitamin E, niasin, tiamin, riboflavin, beta karoten, dan peningkatan protein mempunyai efek protektif terhadap perkembangan katarak. Lutein dan zeaxantin

adalah satu-satunya karotenoid yang dijumpai dalam lensa manusia, dan penelitian terakhir menunjukkan adanya penurunan resiko katarak dengan peningkatan frekuensi asupan makanan tinggi lutein (bayam, brokoli). Dengan memakan bayam yang telah dimasak lebih dari dua kali dalam seminggu dapat menurunkan resiko katarak (*American Academy of Ophthalmology, 2007-2008*).

Merokok dan mengunyah tembakau dapat menginduksi stress oksidatif dan dihubungkan dengan penurunan kadar antioksidan, askorbat dan karotenoid (Taylor, 2004). Merokok menyebabkan penumpukan molekul berpigmen -3 *hydroxykynurine* dan *chromophores*, yang menyebabkan terjadinya penguningan warna lensa. Sianat dalam rokok juga menyebabkan terjadinya karbamilasi dan denaturasi protein (Khurana, 2007).

Dideskripsikan oleh Harding, diare berperan dalam kataraktogenesis melalui empat cara yaitu malnutrisi, asidosis, dehidrasi, dan tingginya kadar urea dalam darah (Khurana, 2007).

Diabetes mellitus dapat mempengaruhi kejernihan lensa, indeks refraksi, dan amplitudo akomodatif. Dengan meningkatnya kadar gula darah, maka meningkat pula kadar glukosa dalam akuos humor. Oleh karena glukosa dari akuos masuk ke dalam lensa dengan cara difusi, maka kadar glukosa dalam lensa juga meningkat. Sebagian glukosa tersebut diubah oleh enzim aldosereduktase menjadi sorbitol, yang tidak dimetabolisme tapi tetap berada dalam lensa (*American Academy of Ophthalmology, 2007-2008*).

Data klinis dan laboratorium menunjukkan banyak obat yang mempunyai

potensi kataraktogenik. Obat-obatan yang meningkatkan resiko katarak adalah kortikosteroid, fenotiazin, miotikum, kemoterapi, diuretik, obat penenang, dan obat reumatik (Sperduto, 2004).

Tingginya resiko perempuan terkena katarak sebenarnya tidaklah terlalu besar tetapi secara konsisten dijumpai dalam banyak penelitian-penelitian. Tingginya prevalensi pada perempuan terutama untuk resiko terjadinya katarak kortikal (Sperduto, 2004).

g. Gejala Klinis

Kekeruhan lensa dapat terjadi tanpa menimbulkan gejala, dan dijumpai pada pemeriksaan mata rutin. Gejala katarak yang sering dikeluhkan adalah silau, diploopia monokuler atau polypia, halo, distorsi, penurunan tajam penglihatan, sensitivitas kontras, dan *myopic shift*.

Silau, pasien katarak sering mengeluh silau, yang bisa bervariasi keparahannya mulai dari penurunan sensitivitas kontras dalam lingkungan yang terang hingga silau pada saat siang hari atau sewaktu melihat lampu mobil atau kondisi serupa di malam hari. Keluhan ini khususnya dijumpai pada tipe katarak posterior subkapsular (*American Academy of Ophtalmology, 2007-2008*). Pemeriksaan silau (tes glare) dilakukan untuk mengetahui derajat gangguan penglihatan yang disebabkan oleh sumber cahaya yang diletakkan di dalam lapang pandang pasien (*American Academy of Ophtalmology, 2007-2008*).

Diploopia monokular atau polypia, terkadang perubahan nuklear terletak

pada lapisan dalam nukleus lensa, menyebabkan daerah pembiasan multipel di tengah lensa. Daerah ini dapat dilihat dengan refleks merah retinoskopi atau oftalmoskopi direk (*American Academy of Ophthalmology*, 2007-2008).

Halo, hal ini bisa terjadi pada beberapa pasien oleh karena terpecahnya sinar putih menjadi spektrum warna oleh karena meningkatnya kandungan air dalam lensa (Khurana, 2007).

Distorsi, katarak dapat menyebabkan garis lurus kelihatan bergelombang. Sering dijumpai pada stadium awal katarak (Khurana, 2007).

Penurunan tajam penglihatan, katarak menyebabkan penurunan penglihatan progresif tanpa rasa nyeri (Khurana, 2007). Umumnya pasien katarak menceritakan riwayat klinisnya langsung tepat sasaran, dan pasien menceritakan kepada dokter mata, aktivitas apa saja yang terganggu. Dalam situasi lain, pasien hanya menyadari adanya gangguan penglihatan setelah dilakukan pemeriksaan (*American Academy of Ophthalmology*, 2007-2008). Setiap tipe katarak biasanya mempunyai gejala gangguan penglihatan yang berbeda-beda, tergantung pada cahaya, ukuran pupil, dan derajat miopia. Setelah didapat riwayat penyakit, maka pasien harus dilakukan pemeriksaan penglihatan lengkap, dimulai dengan refraksi. Perkembangan katarak nuklear sklerotik dapat meningkatkan dioptri lensa, sehingga terjadi miopia ringan hingga sedang (*American Academy of Ophthalmology*, 2007-2008).

Sensitivitas kontras mengukur kemampuan pasien untuk mendeteksi variasi tersamar dalam bayangan dengan menggunakan benda yang bervariasi dalam hal kontras, *luminance*, dan frekuensi spasial. Sensitivitas kontras dapat menunjukkan

penurunan fungsi penglihatan yang tidak terdeteksi dengan *Snellen chart*. Namun, hal tersebut bukanlah indikator spesifik hilangnya tajam penglihatan oleh karena katarak (*American Academy of Ophthalmology*, 2007-2008).

Myopic shift, perkembangan katarak dapat terjadi peningkatan dioptri kekuatan lensa, yang umumnya menyebabkan miopia ringan atau sedang (*American Academy of Ophthalmology*, 2007-2008). Umumnya, pematangan katarak nuklear ditandai dengan kembalinya penglihatan dekat oleh karena meningkatnya miopia akibat peningkatan kekuatan refraktif lensa nuklear sklerotik, sehingga kacamata baca atau bifokal tidak diperlukan lagi. Perubahan ini disebut "*second sight*" (Langston, 2008).

2. Fakoemulsifikasi

Saat ini bedah katarak yang dilakukan adalah meliputi ekstraksi katarak intrakapsular, ekstraksi katarak ekstrakapsuler, ekstraksi katarak dengan irisan kecil manual, dan fakoemulsifikasi (Suhardjo, *et al.*, 2007).

Pembedahan pada ekstraksi katarak intrakapsular (EKIK) dilakukan dengan mengeluarkan seluruh lensa bersama kapsulnya (Ilyas, 2010). Metode ini merupakan metode operasi yang paling populer sebelum penyempurnaan operasi katarak ekstrakapsular. Operasi EKIK dilakukan dimana tidak terdapat fasilitas operasi katarak yang lengkap. EKIK cenderung dipilih pada kondisi katarak yang tidak stabil, menggebu, hipermetrop, dan terluksasi. Kontraindikasi mutlak untuk EKIK adalah katarak pada anak-anak dan ruptur kapsul akibat trauma.

Sedangkan kontraindikasi relatif adalah jika pasien merupakan penderita miopia tinggi, sindrom marfan, katarak morgagni, dan vitreus masuk ke kamera okuli anterior. Pada EKIK diperlukan penyembuhan luka yang lama, pemulihan penglihatan yang lama, merupakan pencetus astigmatisma, serta dapat menimbulkan iris dan vitreus inkarserata (Suhardjo, *et al.*, 2007).

Pada ekstraksi katarak ekstrakapsuler (EKEK), insisi dibuat pada limbus atau kornea perifer, bagian superior atau temporal. Dibuat pada sebuah saluran pada kapsul anterior, dan nukleus serta korteks lensanya diangkat. Kemudian lensa intraokuler ditempatkan pada kantung kapsular yang sudah kosong, disangga oleh kapsul posterior yang utuh (Vaughan dan Asbury, 2008). Metode operasi ini memiliki banyak keuntungan karena dilakukan dengan irisan kecil sehingga menyebabkan trauma yang lebih kecil pada endotel kornea, menimbulkan astigmatisma yang lebih kecil daripada EKIK, dan menimbulkan luka yang lebih stabil dan aman (Suhardjo, *et al.*, 2007). Namun bedah katarak ekstrakapsuler dengan implantasi lensa intraokuler mempunyai beberapa kelemahan yaitu pencapaian tajam penglihatan optimal perlu waktu rerata 1-2 bulan dan terjadinya efek astigmatisma sehingga menimbulkan keluhan yang signifikan (Suhardjo, *et al.*, 2007).

Oleh karena keluhan yang didapat dari operasi EKEK, dikembangkan ekstraksi katarak dengan irisan kecil secara manual. Bedah katarak dengan irisan kecil secara manual memberikan keuntungan karena terjadinya kolaps bilik mata depan lebih sedikit, mengurangi resiko komplikasi yang berkaitan dengan penggunaan benang, luka cepat sembuh, stabilitas refraksi lebih baik (astigmatisma

pacaoperasi lebih kecil), kepuasan pasien lebih tinggi, perawatan pascaoperasi lebih pendek (Natchiar, 2000). Pada teknik operasi ini dilakukan irisan yang kecil sehingga terkadang hampir tidak membutuhkan jahitan pada luka insisi (Suhardjo, *et al.*, 2007). SICS dilakukan dengan membuat irisan membentuk terowongan pada posisi superior 2 mm dari limbus. Insisi dapat dalam bentuk kurva linier, lurus, *frown*, dan chevron. Namun insisi model *frown* dan chevron adalah yang paling menguntungkan dilihat dari segi terjadinya astigmatisma. Beberapa kriteria ideal untuk dilakukan SICS (*Small Incision Cataract Surgery*) adalah pada kondisi kornea dengan kejernihan baik, ketebalan normal, endothelium sehat, kedalaman bilik mata depan cukup, dilatasi pupil cukup, zonula utuh, tipe katarak kortikal, atau nuklear sklerosis dengan derajat II dan III (Suhardjo, *et al.*, 2007).

Bedah katarak terus berkembang ke metode irisan kecil secara fakoemulsifikasi. Fakoemulsifikasi mulai diterapkan pada tahun 1970 dan sekarang merupakan teknik ekstraksi katarak utama yang digunakan di negara berkembang. Fakoemulsifikasi adalah operasi pemecahan nukleus katarak dan aspirasi lensa menggunakan ujung yang mengeluarkan gelombang ultrasonik yang dimasukkan melalui insisi kecil (sekitar 2,2-2,8 mm) pada limbus, sehingga biasanya tidak membutuhkan penjahitan. Ukuran insisi tersebut cukup digunakan untuk memasukkan lensa intraokuler (LIO) yang dapat dilipat (*foldable intraocular lens*). Apabila menggunakan lensa okuler yang kaku, maka dibutuhkan insisi yang sedikit lebih besar, yaitu 5 mm (Vaughan dan Asbury, 2008; *American Academy of Ophthalmology*, 2011).

Fakoemulsifikasi dapat dilakukan untuk mengekstraksi katarak stadium

imatur dan matur. Sedangkan pada katarak hiper matur, dahulu tidak disarankan untuk menggunakan teknik fakoemulsifikasi, akan tetapi seiring teknologi fakoemulsifikasi yang membaik, semakin banyak operasi pada katarak hiper matur yang dilakukan (Boughton, 2009).

Fakoemulsifikasi diasosiasikan dengan rehabilitasi visual yang lebih baik, inflamasi minimal, penyembuhan luka yang lebih cepat dengan derajat distorsi kornea yang lebih sedikit, dan penurunan kebutuhan kapsulotomi dibandingkan dengan EKEK. Teknik ini dapat mengontrol kamera okuli anterior, menjaga tekanan positif vitreus, dan mencegah perdarahan koroid karena sistem yang relatif tertutup (Vaughan dan Asbury, 2008; *American Academy of Ophthalmology*, 2011).

Pada fakoemulsifikasi, luka akibat operasi lebih ringan sehingga penyembuhan luka juga berlangsung lebih cepat, disamping perbaikan penglihatan juga lebih baik. Astigmatisma pascaoperasi katarak bisa diabaikan (Suhardjo, *et al.*, 2007).

Akan tetapi, fakoemulsifikasi dapat meningkatkan resiko pergeseran material nukleus ke posterior melalui robekan kapsul posterior. Kejadian ini membutuhkan penanganan berupa operasi vitreoretina yang cukup kompleks (Vaughan dan Asbury, 2008).

3. Tajam penglihatan

Fungsi penglihatan mata dapat dikarakterisasikan dalam lima fungsi utama, yaitu *high contrast acuity* atau tajam penglihatan, sensitivitas terhadap kontras,

penglihatan terang (*glare*), lapang pandang dan penglihatan warna. Sebagian besar hasil operasi katarak dilaporkan hanya dalam tajam penglihatan. Tajam penglihatan didefinisikan sebagai kemampuan seseorang untuk membaca tes pola standar pada jarak tertentu. Pada umumnya hasil penilaian dibandingkan dengan penglihatan orang normal. Beberapa faktor seperti penerangan umum, kontras, berbagai uji warna, waktu papar, dan kelainan refraksi mata dapat merubah tajam penglihatan (Ilyas, 2010).

a. Penilaian Tajam Penglihatan

Tajam penglihatan merupakan salah satu komponen dari fungsi penglihatan. Tajam penglihatan sentral dapat dinilai menggunakan alat yang menampilkan target dengan ukuran yang berbeda-beda pada jarak yang telah distandarkan. Biasanya menggunakan *Snellen chart*, yang terdiri dari beberapa baris huruf yang semakin ke bawah semakin kecil. Setiap baris ditandai dengan angka, yang menunjukkan jarak dimana mata normal dapat melihat semua huruf pada baris tersebut.

Tajam penglihatan dapat dinilai pada jarak 20 *feet* atau 6 meter. Untuk diagnosis, mata harus dites secara bergantian (Vaughan dan Asbury, 2008). Tajam penglihatan biasanya dinyatakan dalam bentuk pecahan. Pembilang menyatakan jarak antara orang yang diperiksa dengan kartu optotip Snellen yang diletakkan dimukanya. Penyebut merupakan jarak dimana huruf tersebut seharusnya dapat dilihat atau dibaca (Ilyas, 2010).

Apabila pasien tidak dapat melihat huruf pada baris pertama *Snellen chart*,

maka pemeriksaan dilakukan dengan uji hitung jari. Mata normal dapat melihat jari terpisah pada jarak 60 meter. Apabila pasien gagal dalam pemeriksaan ini, maka dilanjutkan dengan uji lambaian tangan. Gerakan lambaian tangan dapat dilihat pada mata normal dari jarak 300 meter. Apabila pasien hanya dapat membedakan gelap-terang, maka tajam penglihatan pasien adalah 1/~. Sedangkan bila pasien sama sekali tidak bisa mengenal adanya sinar, maka pasien tersebut buta total (visus nol) (Ilyas, 2010).

Berikut standar tajam penglihatan menurut WHO dengan menggunakan *Snellen chart*, tajam penglihatan baik adalah 6/6 sampai 6/18. Tajam penglihatan sedang adalah kurang dari 6/18 sampai 6/60. Tajam penglihatan buruk adalah kurang dari 6/60 (Pararajasegaram, 2002; Rahayu, 2004). Tajam penglihatan terkoreksi yaitu tajam penglihatan yang didapatkan dengan menggunakan alat bantu, seperti kacamata atau lensa kontak. Tajam penglihatan terkoreksi lebih relevan untuk penilaian keadaan okuler (Vaughan dan Asbury, 2008).

Kriteria tajam penglihatan pascaoperasi katarak menurut WHO yaitu, tajam penglihatan baik (6/6 sampai 6/18) sejumlah lebih dari sama dengan 85%. Tajam penglihatan sedang (kurang dari 6/18 sampai 6/60) sejumlah kurang dari sama dengan 15% sampai 5%. Tajam penglihatan buruk (kurang dari 6/60) sejumlah kurang dari 5%. Dalam *Vision 2020-The Right to Sight*, WHO menargetkan kualitas operasi katarak akan terpenuhi, yaitu koreksi terbaik pascaoperasi mencapai 6/18 minimal 85%.

Pemeriksaan tajam penglihatan adalah hal yang perlu dilakukan karena

tajam penglihatan dapat berubah-ubah sesuai dengan proses penyakit yang sedang berjalan. Secara garis besar, terdapat tiga penyebab utama berkurangnya tajam penglihatan, yaitu kelainan refraksi (misal miopia, hipermetropia), kelainan media refrakta (misal katarak), dan kelainan syaraf (misal glaukoma neuritis) (Ilyas, 2010).

b. Faktor Yang Mempengaruhi Tajam Penglihatan

Faktor-faktor yang mempengaruhi tajam penglihatan yaitu, kejernihan media refrakta, sistem optik/refraksi, dan sistem persyarafan mata.

Media refrakta terdiri dari kornea, humor akuos, lensa, dan korpus vitreum. Apabila salah satu dari media refrakta ini mengalami kekeruhan, maka sinar tidak dapat difokuskan dengan baik. Salah satu contoh kekeruhan ini adalah katarak, yaitu kekeruhan pada lensa.

Yang mempengaruhi refraksi adalah kurvatura kornea, kecembungan lensa, dan panjang aksis bola mata. Kelainan pada salah satu sistem refraksi akan menyebabkan bayangan jatuh tidak tepat di makula, sehingga bayangan menjadi kabur.

Apabila ada gangguan di salah satu jalur visual (retina-korteks serebri), maka informasi visual tidak akan tersampaikan dengan baik dan akan menurunkan tajam penglihatan (Rahayu, 2004).

c. Tajam Penglihatan Pascaoperasi Katarak

Fungsi penglihatan pasien preoperasi katarak dinilai dengan pemeriksaan tajam penglihatan, biomikroskop *slitlamp*, tonometri, oftalmoskopi indirek, pemeriksaan kejernihan kornea, pemeriksaan jumlah kekeruhan lensa dengan dilatasi pupil, dan *B-scan ultrasonography* (Kusuma, 2008).

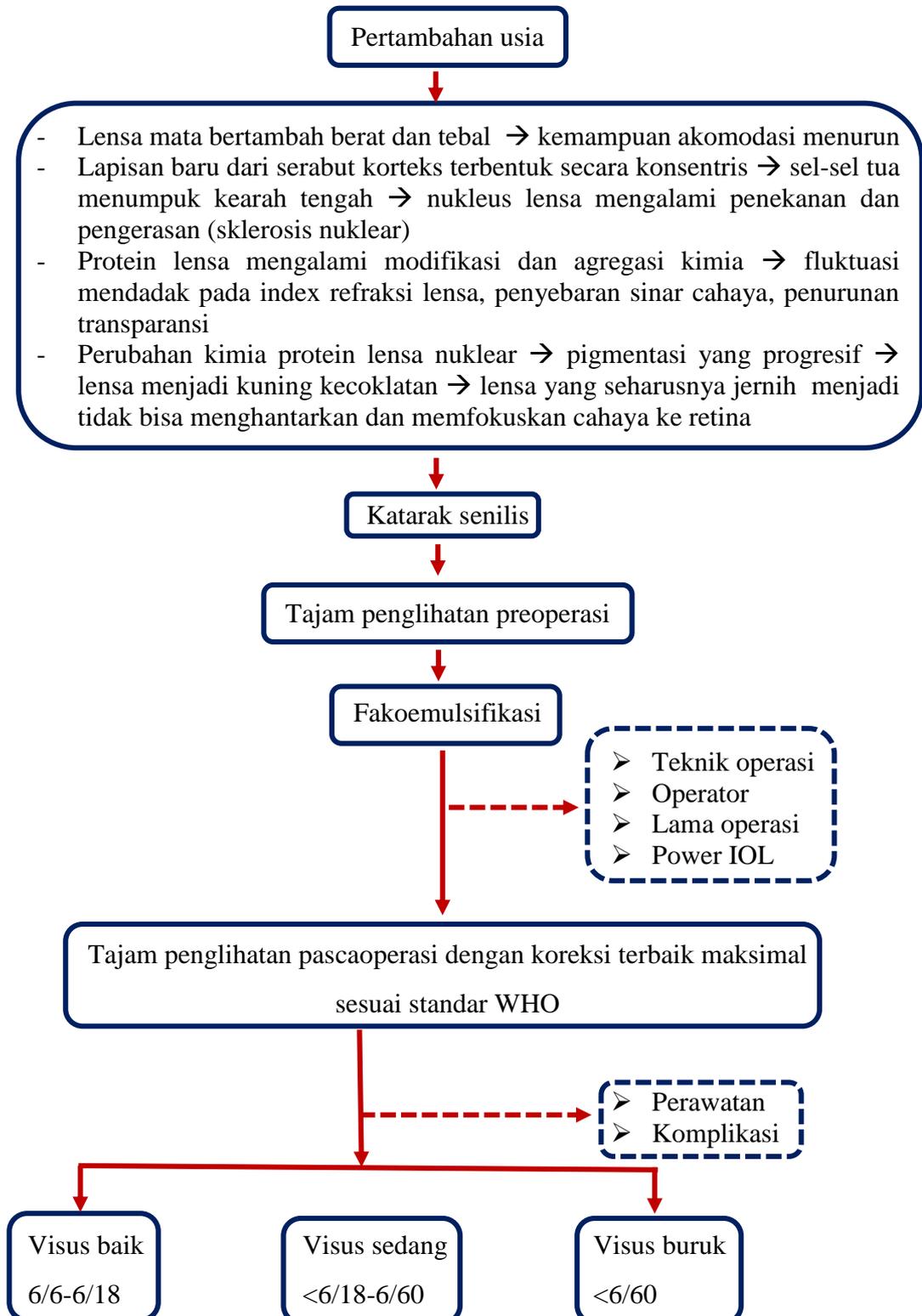
Tajam penglihatan pascaoperasi dipengaruhi oleh banyak faktor, antara lain faktor preoperasi, faktor selama operasi, dan faktor pascaoperasi (Kusuma, 2008).

Faktor preoperasi diantaranya riwayat penyakit mata selain katarak, yaitu glaukoma, degenerasi makula, dan ablasio retina. Riwayat penyakit sistemik contohnya diabetes mellitus.

Faktor selama operasi diantaranya, operator, alat yang digunakan, teknik operasi, lama operasi, pengukuran IOL (*intraocular lens*), implantasi IOL (*intraocular lens*), dan juga komplikasi pada saat operasi yaitu prolaps korpus viteum, perdarahan ekspulsif, hifema, dan iridodialisis.

Faktor pascaoperasi diantaranya, selama perawatan dan komplikasi pascaoperasi yaitu, edema kornea, glaukoma, uveitis, hifema, infeksi mata bagian luar, endoftalmitis, ablasio retina, dan *Cystoid Macular Edema* (CME) (Kusuma, 2008).

B. Kerangka Konsep



Bagan 1. Kerangka Konsep Penelitian

C. Hipotesis

Tajam penglihatan pasien pascaoperasi fakoemulsifikasi di Rumah Sakit PKU Muhammadiyah Yogyakarta sesuai dengan standar baik dari WHO.