



BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Visus

Visus atau tajam penglihatan merupakan salah satu cara untuk menilai tingkat ketajaman dari penglihatan seseorang. Jika terjadi gangguan pada mata, perlu dilakukan pemeriksaan untuk mengetahui penyebab penurunan tajam penglihatan. Penilaian visus dapat dilakukan menggunakan *Snellen Chart* (Hanis *et al.*, 2023)

Visus seseorang dinyatakan normal apabila dapat membaca *Snellen Chart* sesuai standar pada jarak 20 kaki (20/20) atau 6 meter (6/6). Menurut *World Health Organization* gangguan penglihatan dapat diklasifikasikan, yaitu gangguan penglihatan normal hingga ringan (6/6 – 6/18), gangguan penglihatan sedang dan sedang dengan kisaran (6/18 - 6/60), gangguan penglihatan yang parah (< 6/60 – 3/60), dan dikatakan buta apabila visus kurang dari 3/60 (Warad *et al.*, 2021).

2.2 Katarak

Katarak merupakan penyakit mata yang ditandai dengan lensa mata yang biasanya jernih dan bening menjadi keruh. Katarak disebabkan karena degenerasi dan kekeruhan dari lensa (Puspita *et al.*, 2019). Katarak digambarkan seperti pandangan yang terhalang oleh kekeruhan lensa, seperti melihat melalui air terjun (Made *et al.*, 2024).

Berdasarkan usia katarak dapat diklasifikasikan :

1. Katarak kongenital, yaitu katarak yang terjadi pada usia dibawah 1 tahun
2. Katarak Juvenil, yaitu katarak yang terjadi setelah usia 1 tahun
3. Katarak Senilis, katarak pada usia lanjut, yaitu sesudah usia 50 tahun.

2.3 Katarak Senilis

2.3.1 Definisi

Katarak Senilis merupakan suatu kondisi yang mempengaruhi penglihatan, ditandai dengan lensa yang mengalami kekeruhan secara perlahan dan bertahap. Penyakit ini umumnya terjadi pada usia lanjut yaitu usia diatas 50 tahun. Gejala yang sering dirasakan :

1. Penglihatan berkabut serta penglihatan yang semakin kabur (Baladiyah & Ikhsani, 2021).
2. Mata yang mengalami katarak, akan terlihat seperti bayangan putih, pandangan ganda, kesulitan melihat di malam hari, serta membutuhkan penerangan lebih saat membaca (Baladiyah & Ikhsani, 2021).
3. Dalam pemeriksaan menggunakan penyinaran obliq pada pasien katarak senilis imatur, akan terlihat bayangan iris shadow (Baladiyah & Ikhsani, 2021).

2.3.2 Epidemiologi

Berdasarkan Data Persatuan Dokter Mata Indonesia (Perdami), Indonesia menempati urutan pertama dengan angka kebutaan tertinggi di Asia Tenggara serta peringkat ketiga di dunia dengan 81.2% disebabkan oleh katarak (Paramitha *et al.*, 2025).

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan (Ida *et al.*, 2024) di Rumah Sakit Ari Canti dari 262 sampel menunjukkan katarak pada tahap imatur sebanyak 197 pasien (75,2%). Menurut *World Health Organization* (WHO), katarak sering

terjadi pada usia di atas 50 tahun dan prevalensinya cenderung meningkat seiring bertambahnya usia. (Made *et al.*, 2024)

2.3.3 Etiologi

Penuaan merupakan penyebab yang paling umum. Katarak merupakan jenis katarak yang sering terjadi pada usia 45 tahun hingga 50 tahun (Liu *et al.*, 2017). Menurut laporan dari *World Health Organization* (WHO), menyatakan bahwa penyebab tersering seseorang mengalami katarak yaitu pada usia di atas 50 tahun, dengan prevalensi yang semakin meningkat dengan bertambahnya usia. Saat proses degeneratif, protein sitoplasma akan teroksidasi akan mengakibatkan kerusakan senyawa protein dan kekeruhan lensa dan menimbulkan katarak.

2.3.4 Faktor Resiko

Katarak senilis dapat disebabkan oleh berbagai faktor yaitu :

- 1) Faktor yang tidak dapat dimodifikasi seperti jenis kelamin perempuan dan riwayat keluarga katarak (Detty *et al.*, 2021; Transari *et al.*, 2024).
- 2) Kondisi medis seperti diabetes, dehidrasi akut, gangguan atopik, hipertensi, asam urat (Detty *et al.*, 2021; Transari *et al.*, 2024)
- 3) Trauma mata (Detty *et al.*, 2021; Transari *et al.*, 2024)
- 4) Gaya hidup seperti kebiasaan merokok, paparan sinar matahari, konsumsi alkohol (Detty *et al.*, 2021; Transari *et al.*, 2024)

2.3.5 Stadium Katarak

Stadium katarak terdiri dari :

1. Katarak *Iminens* atau *insipiens*

Katarak *iminens* merupakan tahap awal dari katarak, yang biasanya belum menimbulkan gangguan penglihatan yang signifikan, Pada pemeriksaan

visus didapatkan visusnya $> 6/60$. Pemeriksaan fisik dengan *slitlamp* dapat ditemukan iris normal, kekeruhan yang minimal, *shadow test* negatif. (Astari, 2018)

2. Katarak Imatur

Katarak imatur merupakan lanjutan dari katarak insipiens, maka opasitas lensa bertambah dan visus mulai menurun menjadi $5/60$ sampai $1/60$ (Astari, 2018). Pada pemeriksaan fisik dengan *slitlamp* didapatkan adanya kekeruhan sebagian pada lensa mata, refleks pupil normal dan *shadow test* positif (Transari *et al.*, 2024)

3. Katarak Matur

Jika Katarak imatur tidak diobati, lensa akan menjadi keruh seluruhnya dan visus menurun drastis menjadi $1/300$, yang artinya pasien hanya bisa melihat lambaian tangan dalam jarak 1 meter. Pada pemeriksaan fisik didapatkan *shadow test* negatif (Anggraeni *et al.*, 2023)

4. Katarak Hiper matur

Katarak Hiper matur merupakan tahap akhir ditandai dengan lensa terlihat keruh seluruhnya dan visus sudah sangat menurun hingga mencapai 0, sehingga dapat terjadi komplikasi seperti uveitis dan glaukoma. Pada pemeriksaan fisik dengan *slitlamp* didapatkan iris tremulans, bilik mata depan dalam, sudut bilik mata terbuka, dan *shadow test* positif palsu. (Astari, 2018)

2.3.6 Tatalaksana

Menurut Kemenkes tahun 2018 tatalaksana katarak yaitu dengan tindakan operasi untuk mengangkat lensa yang keruh dan menggantinya dengan lensa

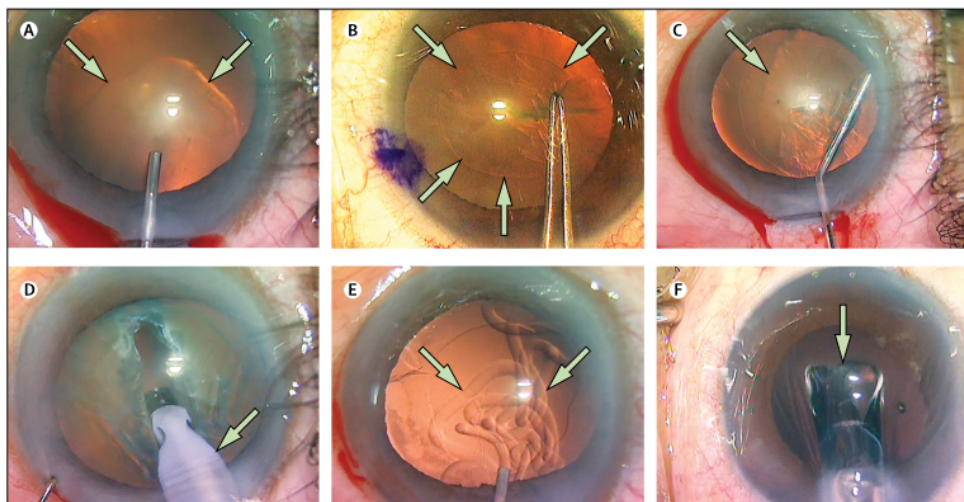
intraokular. Tujuan pembedahan katarak adalah untuk memperbaiki visus atau tajam penglihatan dan untuk mengatasi kebutaan, operasi katarak disarankan jika penurunan tajam penglihatan yang terukur 6/18 atau lebih rendah (sesuai dengan kriteria WHO *visual impairment*) (Kemenkes, 2018). Beberapa jenis teknik operasi yang sering dilakukan, yaitu

1. Ekstraksi Katarak Intra Kapsular (EKIK) : Dengan cara mengeluarkan seluruh lensa secara beserta kapsul lensa. Teknik ini melibatkan sayatan yang cukup besar, berukuran 9-13 mm. (Bernhisel and Pettey, 2020)
2. Ekstraksi Katarak Ekstra Kapsular (EKEK) : Operasi katarak dengan pengangkatan lensa mata tanpa kapsul lensa. Dengan membuat sayatan lebih besar dibandingkan metode lain (berukuran > 10 mm) (Davis, 2016)
3. *Small Incision Cataract Surgery* (SICS) : Teknik ini melibatkan sayatan sklera berukuran 6 – 6,5 mm.
4. Fakoemulsifikasi : Pemecahan lensa kristalin menggunakan ultrasonik. Fakoemulsifikasi memerlukan sayatan yang lebih kecil (2 hingga 3,2 mm).

2.4 Fakoemulsifikasi

Fakoemulsifikasi, yang dipelopori oleh Charles Kelman pada tahun 1960-an, menggunakan energi ultrasonik untuk memecah nukleus lensa, yang kemudian dihisap melalui sayatan kornea kecil (Jyoti *et al.*, 2024). Teknik operasi dilakukan sayatan sangat kecil 3 mm dan hasil pemulihan luka pasca operasi yang cepat (Nampradit and Kongsap, 2021). Prosedur Operasi Fakoemulsifikasi :

1. Pemilihan teknik anestesi topikal paling sering ditemukan untuk pasien dewasa yang kooperatif. Pemberian tetes mata yang mengandung tetracaine atau lidocaine.
2. Proses dimulai dengan melakukan insisi kecil di limbus pada arah jarum jam 2-3 ((Vasudevan and Abraham, 2016)
3. Gel viskoelastik (OVD) dimasukkan untuk melindungi endotel kornea saat alat bergerak di dalam mata.
4. Kemudian masukkan probe ultrasonik dengan getaran ultrasonik (40.000 Hz) untuk menghancurkan lensa menjadi fragmen kemudian disedot dengan *probe ultrasound* yang sama (Vasudevan and Abraham, 2016)
5. Setelah diangkat, lensa buatan ke dalam kantong kapsul lensa yang sebelumnya ditempati oleh katarak (Vasudevan and Abraham, 2016)



Gambar 2. 1 Langkah Operasi dengan Teknik Fakoemulsifikasi

(A) Gel OVD dimasukkan untuk melindungi endotel saat alat dimasukkan. (B) Continuous curvilinear capsulohexis dilakukan untuk membuka kapsul. (C) Hidrodiseksi dilakukan untuk melepaskan lensa katarak dari kantong kapsul. (D) Alat Fakoemulsifikasi kemudian dimasukkan untuk menghancurkan (mengemulsifikasi) dan menyedot keluar bagian lensa yang telah rusak. (E) Setelah lensa katarak diangkat, OVD kembali disuntikkan untuk menjaga bentuk dan ruang dalam mata tetap stabil. (F) Lensa buatan (IOL) dimasukkan ke dalam kantong kapsul.

Kelebihan dari fakoemulsifikasi :

1. Peradangan pasca operasi minimal (Jyoti Das Gupta *et al.*, 2024)
2. Astigmatisme pasca operasi minim terjadi (Davis, 2016)
3. Waktu rehabilitasi visual yang lebih cepat, dan tingkat komplikasi yang lebih rendah di tangan yang terampil (Jyoti Das Gupta *et al.*, 2024)

Komplikasi fakoemulsifikasi : afakia akibat robekan kapsul lensa posterior, intraocular lens (IOL) drop dan *nucleus drop*, edema kornea (Winarti *et al.*, 2019)

2.5 *Small Incision Surgery Cataract (SICS)*

SICS dilakukan dengan mengeluarkan nukleus katarak secara utuh melalui sayatan yang lebih besar (6 -7 mm) (Cox *et al.*, 2019). Insisi pada SICS dibuat ke arah sklera dan membuat terowongan (*tunnel*) dari sklera ke kornea dan menembus bilik mata depan.

Kelebihan dari SICS:

1. Biaya operasi yang lebih rendah, efisien dan dapat dilakukan pada katarak yang padat (Jyoti Das Gupta *et al.*, 2024)
2. MSICS memiliki kurva pembelajaran yang lebih pendek, tidak bergantung pada teknologi canggih, dan dapat dilakukan secara efektif di lingkungan dengan infrastruktur terbatas, sehingga sangat cocok untuk negara berkembang (Jyoti Das Gupta *et al.*, 2024)

Kekurangan dari SICS yaitu dapat terjadi astigmatisme dibandingkan dengan fakoemulsifikasi dikarenakan insisi pada SICS yang lebih besar dibandingkan dengan fakoemulsifikasi (Pathak *et al.*, 2022)

Komplikasi pascaoperasi SICS, yaitu Perdarahan Edema Kornea, Edema Makula kistoid dan *Surgically induced astigmatism* (SIA) (Hanis *et al.*, 2023)

2.6 Mekanisme Phacoemulsifikasi lebih baik dari SICS

2.6.1 Berdasarkan Insisi

Phacoemulsifikasi memberikan hasil visus pasca operasi yang lebih baik dibanding *Small Incision Cataract Surgery* (SICS) karena menggunakan insisi kornea yang lebih kecil sekitar 2,2-3,2 mm (Feriz *et al.*, 2022), sedangkan pada SICS diperlukan insisi yang lebih besar sekitar 6-7 mm untuk mengeluarkan nucleus lensa secara manual (Cox *et al.*, 2019)

Insisi yang lebih besar pada SICS menyebabkan kerusakan serabut kolagen kornea lebih luas, sehingga stabilitas struktur kornea dan menyebabkan perubahan kelengkungan kurvatura kornea yang signifikan. Perubahan ini memicu *Surgically Induced Astigmatism* (SIA) yang lebih tinggi. Sebaliknya, insisi kecil pada fakoemulsifikasi mampu mempertahankan integritas anatomis kornea sehingga astigmatisme pasca operasi lebih rendah dan kualitas refraksi lebih baik. (Jyoti *et al.*, 2024)

2.6.2 Peletakan dan Ukuran Lensa (IOL)

Fakoemulsifikasi dilakukan insisi sangat kecil, sehingga lensa yang digunakan yaitu tipe *foldable* yang dimasukkan menggunakan injector khusus ke dalam kantong kapsul. Lensa akan mengembang secara perlahan di mata. Sedangkan SICS sering menggunakan lensa non-lipat (rigid IOL) yang terbuat dari PMMA, meskipun lensa lipat juga bisa digunakan. Namun, keuntungan insisi kecil

hilang jika luka harus diperlebar hanya untuk memasukkan lensa yang lebih besar. (Singh S, 2009).

2.6.3 Durasi Operasi

Operasi dengan teknik fakoemulsifikasi durasi operasi lebih lama dari SICS (Haji *et al.*, 2025). Meskipun SICS secara teknis membutuhkan waktu operasi lebih singkat, kualitas pemulihan visus ditentukan bukan oleh lamanya waktu operasi semata, melainkan oleh: (1) stabilitas bilik mata selama operasi, (2) besarnya trauma endotel yang terjadi, (3) derajat astigmatisme pascaoperasi, dan (4) kecepatan penyembuhan luka insisi. Pada keempat parameter ini, fakoemulsifikasi secara patofisiologi unggul karena beroperasi dalam sistem tertutup dengan insisi minimal dan CDE yang terukur dan terkontrol.

