



Katarak Kongenital: Skrining dan Diagnosis

Junetta Airene Priskila Taba

Fakultas Kedokteran Universitas Tarumanagara, Jakarta, Indonesia

ABSTRAK

Katarak kongenital merupakan kekeruhan lensa yang terjadi sejak lahir dan berpotensi menyebabkan gangguan penglihatan hingga kebutaan. Pemeriksaan *red reflex* pada bayi baru lahir sangat penting untuk deteksi dini kelainan tersebut. Pemeriksaan mata lanjutan untuk diagnosis antara lain *slit-lamp*, *ultrasound*, funduskopi, serta tajam penglihatan. Katarak kongenital yang mengganggu fungsi penglihatan dapat ditatalaksana dengan teknik operasi.

Kata kunci: Katarak kongenital, *red reflex*

ABSTRACT

Congenital cataract is lens opacity that occurs since birth and can potentially cause visual impairment, even blindness. Red reflex examination in newborn is very important for early screening. Further diagnostic eye examination includes slit lamp, ultrasound, funduscopy, and visual acuity. Congenital cataract that impairs vision can be managed surgically. **Junetta Airene Priskila Taba. Congenital Cataract : Screening and Diagnosis**

Keywords: Congenital cataract, red reflex.

DEFINISI

Katarak adalah kekeruhan yang terjadi pada lensa. Istilah katarak sendiri berasal dari Bahasa Latin (*catarracta*) dan Bahasa Yunani (*Katarraktês*), yang artinya "sesuatu yang jatuh dari atas" atau air terjun.¹ Katarak dapat terjadi di segala usia, mulai dari bayi baru lahir hingga usia tua. Faktor penyebab katarak pun sangat beragam.^{1,2}

Katarak pada anak (katarak pediatrik) adalah salah satu penyebab utama kebutaan pada anak yang dapat dicegah dan diobati. Katarak pediatrik dapat dibedakan menjadi katarak kongenital/infantil bila muncul segera saat lahir atau pada tahun pertama kehidupan, dan katarak *developmental/acquired* yang muncul setelah masa bayi dan biasanya berhubungan dengan penyebab spesifik. Kedua jenis katarak pediatrik tersebut dapat bersifat unilateral atau bilateral.²⁻⁴

Katarak kongenital merupakan penyebab utama deprivasi visual (hambatan penglihatan) yang dapat mengganggu perkembangan sistem penglihatan seorang anak. Kondisi ini dapat mengganggu fungsi penglihatan perifer dan sentral secara permanen, bahkan kebutaan.⁵ Oleh karena itu, deteksi dini katarak

kongenital sangat penting, diikuti diagnosis serta tatalaksana yang tepat.

EPIDEMIOLOGI

WHO menyebutkan 500.000 anak mengalami kebutaan setiap tahun, sehingga dapat dikatakan hampir setiap menit didapatkan 1 anak mengalami kebutaan;⁶ prevalensi kebutaan pada anak bervariasi sesuai perkembangan sosial ekonomi dan angka kematian balita; negara-negara berpendapatan rendah dengan angka kematian balita tinggi memiliki prevalensi kebutaan sebesar 1,5 per 1000 anak, sedangkan negara-negara berpendapatan tinggi dengan angka kematian balita rendah memiliki prevalensi 0,3 per 1000 anak.⁷ Diperkirakan sekitar tiga-perempat anak-anak tunanetra di dunia berada di negara-negara berpendapatan rendah, seperti di wilayah Afrika dan Asia, yang angka prevalensinya tinggi serta jumlah populasi anak besar.^{6,7}

Katarak merupakan salah satu penyebab kebutaan pada anak di seluruh dunia; kondisi ini dapat diobati atau dipulihkan dengan deteksi dini serta penanganan tepat.^{6,7} Prevalensi katarak kongenital dilaporkan 1 – 15 kasus per 10.000 anak di seluruh dunia, mencapai 1 – 3

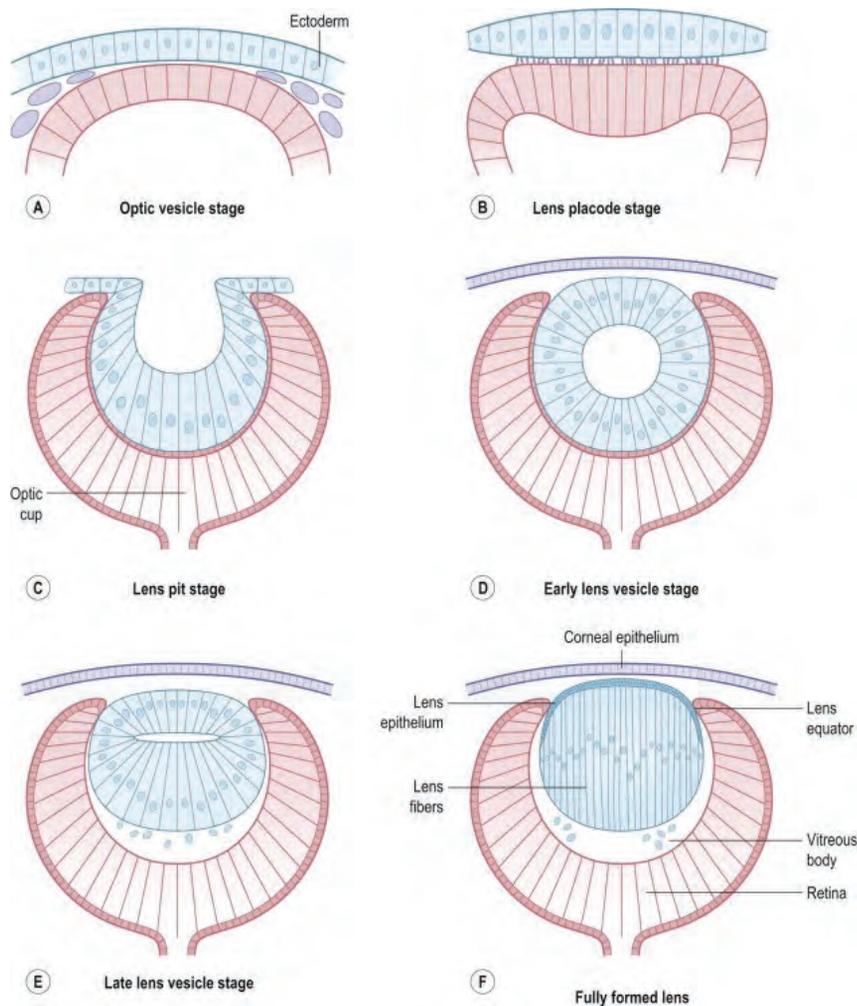
kasus dari 10.000 kelahiran di negara-negara berkembang.^{5,8} Sebuah ulasan sistematis dan meta-analisis melaporkan prevalensi tertinggi katarak kongenital diperkirakan di wilayah Asia sebesar 7,43/10.000, diikuti Amerika Serikat (4,39/10.000), Eropa (3,41/10.000), dan Australia (2,25/10.000).⁹

Di Indonesia, tingkat kebutaan pada anak masih belum diketahui jelas karena masih minimnya penelitian. Muhit, dkk. melaporkan bahwa dari 195 anak usia 0 – 15 tahun yang diperiksa di Sumba dan Yogyakarta, didapatkan 113 anak mengalami kebutaan/gangguan penglihatan berat; penyebab terbanyak kebutaan tersebut karena masalah pada lensa (35,31%). Penelitian tersebut juga memperkirakan prevalensi katarak sebesar 0,07 per 1000 anak di Sumba, dan 0,05 per 1000 anak di Yogyakarta.¹⁰ Penelitian lain berupa studi retrospektif (periode Januari 2017 – Desember 2019) oleh Eriskan di Rumah Sakit Mata Cicendo Bandung melaporkan 224 kasus katarak, di mana 94,64% katarak kongenital dan 5,36% katarak *developmental*.¹¹

EMBRIOLOGI, ANATOMI, DAN FISILOGI LENSA

Proses pembentukan lensa mata dimulai

Alamat Korespondensi email: junettaairene@gmail.com



Gambar 1. Tahapan pembentukan lensa mata.¹⁴

Tabel. Etiologi katarak kongenital

Idiopatik.
Herediter (diwariskan).
Kelainan Genetik dan Gangguan Metabolik:
Sindrom Down (Trisomi 21)
Sindrom Hallermann-Streiff
Sindrom Marfan
Sindrom Edward (Trisomi 18)
Trisomi 13 – 15
Sindrom Lowe
Galaktosemia
Hipoglikemia
Hipoparatiroidisme
Infeksi Maternal/ Intrauterin:
Cytomegalovirus
Rubella
Sifilis
Toksoplasmosis
Varicella

pada masa awal embriogenesis, kurang lebih pada umur kehamilan 25 hari, diawali dengan pembentukan vesikula optik sebagai hasil evaginasi/penonjolan di sisi kanan dan kiri otak depan. Sel-sel yang akan membentuk lensa mata berasal dari ektoderm permukaan. Vesikula optik kemudian akan melakukan kontak dengan lapisan ektoderm permukaan, lalu mensekresi matriks ekstraseluler yang menyebabkan lapisan-lapisan sel tersebut saling melekat erat. Kemudian lapisan ektoderm permukaan akan menebal membentuk plakoda lensa. Selanjutnya, plakoda lensa dan vesikula optik mengalami invaginasi membentuk lubang lensa (*lens pit*). Plakoda lensa yang mengalami invaginasi kemudian melepaskan diri dari lapisan ektoderm permukaan, lalu lubang lensa menutup membentuk vesikula lensa. Vesikula lensa inilah yang kemudian akan berkembang membentuk lensa.¹²⁻¹⁴

Lensa mata merupakan bangunan bikonveks transparan dan avaskular, berperan sebagai jalur masuknya cahaya ke dalam mata. Diameter lensa sekitar 6,5 mm saat lahir, dan akan bertambah menjadi 9 – 10 mm pada usia dewasa. Ketebalan anteroposterior lensa sekitar 3 mm saat lahir, dan akan menjadi sekitar 6 mm pada usia 80 tahun. Lensa terletak di belakang iris dengan permukaan anterior bersinggungan dengan akuos humor sedangkan di sisi posterior dengan badan vitreus. Lensa digantung oleh serabut zonula (zonula Zinn) yang berasal dari epitel badan siliar. Secara histologis, lensa tersusun dari 3 bagian, yaitu kapsul, epitel, dan substansi lensa. Kapsul lensa merupakan lapisan aseluler pembungkus lensa yang disintesis secara berkelanjutan oleh epitel lensa dan sel-sel serabut lensa. Epitel lensa tersusun dari satu lapis sel kuboid, terletak di bawah kapsul anterior yang meluas hingga ke ekuator. Area ekuator merupakan bagian lensa dengan tingkat proliferasi yang paling tinggi, dari sini sel-sel yang baru dibentuk akan dipaksa untuk bergeser ke zona transisi, untuk kemudian memanjang dan mengalami diferensiasi menjadi serabut-serabut lensa. Substansi lensa tersusun dari nukleus dan korteks, yang mengandung sel serabut lensa yang tersusun padat dengan sangat sedikit ruang ekstraselular.^{13,15,16}

Lensa berperan sebagai penyaring cahaya/sinar dan mudah menyerap komponen



ultraviolet spektrum elektromagnetik yang dapat merusak retina. Selain itu, juga berfungsi sebagai media refraksi (alat dioptri), dengan indeks refraksi sebesar 1,41 di bagian sentral dan 1,386 di bagian tepi. Kekuatan refraksi lensa adalah sebesar +20 dioptri, kemampuan lensa untuk mengubah kekuatannya disebut daya akomodasi. Akomodasi merupakan proses lensa mengubah bentuknya (mencembung/memipih), sehingga mempengaruhi daya fokusnya. Pada kondisi mata istirahat, otot siliaris berelaksasi dan zonula Zinn menarik lensa sehingga memipih. Pada saat akomodasi, otot siliaris akan berkontraksi menyebabkan zonula mengendur dan lensa menjadi lebih cembung, sehingga kekuatan refraksi lensa bertambah.^{13,15}

ETIOLOGI/ FAKTOR RISIKO

Katarak kongenital muncul segera saat lahir atau pada tahun pertama kehidupan, dapat mengenai satu mata (unilateral) ataupun kedua mata (bilateral). Secara umum, sekitar sepertiga kasus katarak kongenital bersifat diwariskan (herediter), sepertiga kasus berkaitan dengan sindrom yang lebih luas atau penyakit tertentu (misalnya, infeksi intrauterin, gangguan metabolik, atau gangguan sistemik lainnya), sedangkan sepertiga lain penyebabnya tidak diketahui atau idiopatik. Etiologi atau penyebab katarak kongenital secara lebih lengkap dapat dilihat pada tabel.¹⁵⁻¹⁷

KLASIFIKASI DAN MORFOLOGI

Kekeruhan lensa pada katarak kongenital memiliki berbagai morfologi atau bentuk. Katarak dapat mengenai seluruh struktur lensa (disebut katarak total) atau hanya melibatkan sebagian struktur lensa saja.¹⁶

Nuklear

Katarak nuklear adalah kekeruhan bagian pusat atau nukleus lensa. Kekeruhan dapat terjadi pada nukleus embrional saja, atau pada nukleus embrional dan fetal. Katarak berukuran sekitar 3 mm dengan ketebalan bervariasi. Umumnya bilateral tetapi bisa unilateral, serta sering berhubungan dengan kondisi mikrokornea.

Lamellar

Katarak lamellar atau disebut juga katarak zonular merupakan bentuk katarak kongenital yang paling sering. Pada katarak lamellar

kekeruhan terjadi pada suatu lapisan atau zona spesifik lensa. Klinis akan terlihat sebagai lapisan keruh mengelilingi bagian tengah (nukleus lensa) yang lebih jernih, sedangkan bagian luarnya dikelilingi korteks lensa yang juga terlihat lebih jernih/ bening. Jika dilihat dari depan memiliki konfigurasi berbentuk cakram dengan diameter lebih besar daripada katarak nuklear, yaitu sekitar 5 mm. Umumnya bilateral dan simetris, tetapi efeknya terhadap penglihatan tergantung ukuran dan ketebalan kataraknya.

Polar

Katarak polar merupakan kekeruhan bagian korteks subkapsular dan kapsul anterior atau kapsul posterior lensa. Dibedakan menjadi dua, yaitu katarak polar anterior dan katarak polar posterior. Katarak polar anterior akan terlihat sebagai suatu bintik kecil putih di tengah kapsul anterior lensa, biasanya berukuran sekitar 1 mm. Katarak ini bersifat bilateral, simetris, dan nonprogresif, sehingga tidak terlalu mengganggu fungsi penglihatan. Katarak polar posterior secara umum lebih mengganggu fungsi penglihatan dibandingkan polar anterior karena ukurannya lebih besar serta posisinya mendekati titik nodal. Katarak jenis ini sering berkaitan dengan kondisi kelemahan atau penipisan kapsul posterior lensa (disebut *lenticonus*

atau lentiglobus), yang akan terlihat seperti gambaran 'tetesan minyak' pada pemeriksaan *red reflex*.

Sutural

Katarak tipe sutural merupakan kekeruhan sutura nukleus lensa, biasanya berbentuk seperti huruf Y. Katarak ini umumnya bilateral dan simetris, serta tidak mengganggu fungsi penglihatan.

Coronary

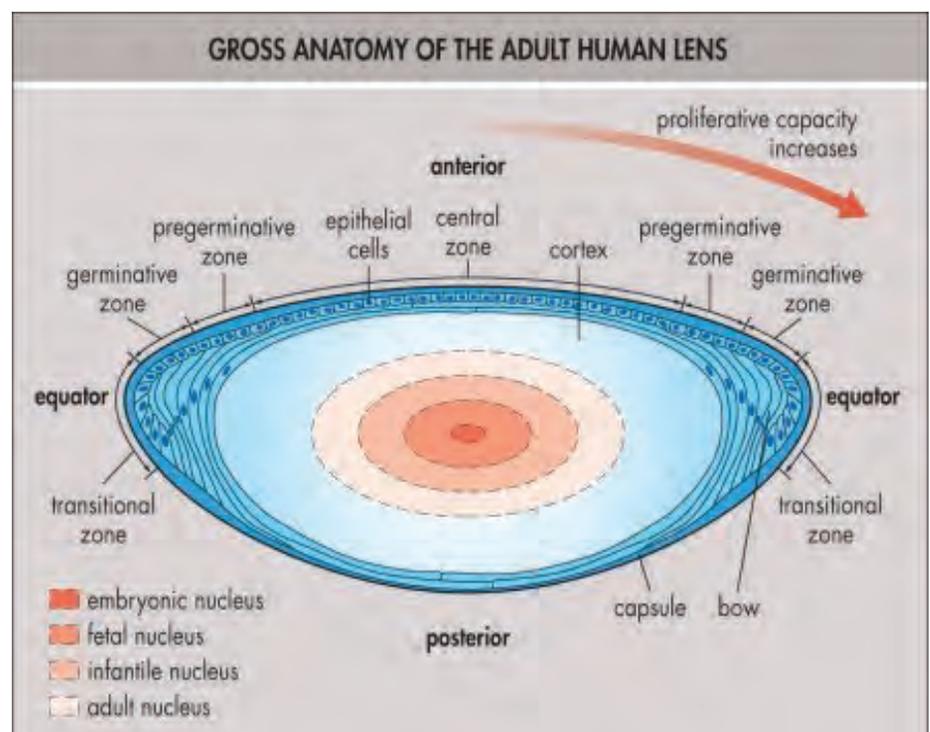
Katarak tipe ini tersusun dari sekelompok kekeruhan kortikal berbentuk seperti stik (*club-shaped*) pada area ekuator lensa, membentuk gambaran menyerupai mahkota (korona). Kekeruhan ini tidak dapat terlihat, kecuali jika pupil dalam keadaan dilatasi, dan biasanya tidak memengaruhi fungsi penglihatan karena letaknya di perifer atau tepi lensa.

Cerulean

Katarak *cerulean* dikenal juga dengan sebutan *blue-dot cataract*, suatu kekeruhan kebiruan berukuran kecil di korteks lensa. Katarak jenis ini tidak progresif dan biasanya tidak mengganggu fungsi penglihatan.

Capsular

Kekeruhan epitel lensa dan kapsul lensa anterior. Katarak ini berukuran kecil dan



Gambar 2. Anatomi lensa.¹⁵

TINJAUAN PUSTAKA

dibedakan dari katarak polar anterior oleh penonjolannya ke bilik mata depan. Umumnya tidak mengganggu penglihatan.

Complete/ Total

Pada katarak kompli atau total, seluruh serabut lensa mengalami kekeruhan. Pemeriksaan *red reflex* akan memperlihatkan hambatan total, dan retina tidak dapat terlihat, baik dengan

oftalmoskopi direk maupun indirek. Beberapa katarak mungkin subtotal ketika lahir, namun berkembang cepat menjadi katarak total. Katarak ini dapat unilateral ataupun bilateral, dan dapat sangat mengganggu fungsi penglihatan.

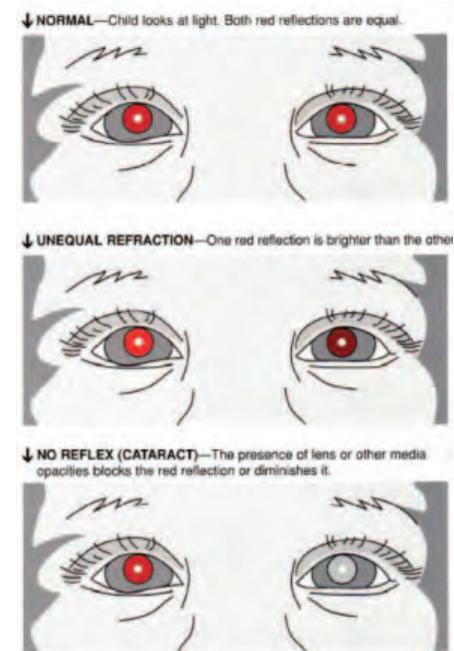
SKRINING^{19,20}

Pemeriksaan *red reflex* penting untuk



deteksi dini kelainan mata yang berpotensi menyebabkan kebutaan, salah satunya adalah katarak. *American Academy of Pediatrics* telah merekomendasikan pemeriksaan *red reflex* sebagai komponen evaluasi mata yang harus dilakukan pada periode neonatal.¹⁹ Pemeriksaan ini dapat dilakukan oleh dokter layanan primer sebelum bayi diijinkan pulang, biasanya pada usia 2 hari, atau pada kunjungan rutin berikutnya.

Cataract type (Subtype)	Slit-lamp images		
	Diffuse light	Slit light	Retro-illumination
Total			
Nuclear			
Polar (Anterior)			
Polar (Posterior)			
Lamellar			
Nuclear + cortical (Coral-like)			
Nuclear + cortical (Dust-like)			
Nuclear + cortical (Blue-dot)			
Cortical			
Y suture			



Gambar 4. Pemeriksaan *red reflex*.¹⁹

Pemeriksaan *red reflex* menggunakan oftalmoskopi direk di ruangan dengan pencahayaan redup. Pertama-tama, kekuatan lensa oftalmoskop diatur pada 0 (nol), kemudian sinar oftalmoskop diarahkan ke pupil mata kanan dan kiri bayi secara bergantian dari jarak sekitar 45 cm. Selanjutnya dievaluasi refleks pupil. Pada kondisi mata normal, yaitu jika media penglihatan (kornea, humor akuos, lensa, dan badan vitreous) jernih, akan terlihat refleks cahaya pada pupil yang berbentuk bulat, kuning-kemerahan terang yang simetris pada kedua mata. Hasil pemeriksaan dikatakan abnormal jika pada refleks cahaya pupil terlihat bintik atau bercak kehitaman, atau refleks tidak simetris antara mata kanan dan kiri, atau refleks cahaya pupil berwarna putih seperti susu (leukokoria). Kondisi *red reflex* abnormal harus segera dirujuk ke dokter spesialis mata untuk pemeriksaan lebih lanjut.



DIAGNOSIS

Anamnesis

Evaluasi dimulai dengan mengumpulkan informasi lengkap riwayat keluarga; riwayat kehamilan, seperti riwayat penyakit serta obat-obat selama kehamilan; riwayat kelahiran, apakah bayi lahir dengan berat badan cukup atau rendah. Pada anak yang sudah lebih besar dapat ditanyakan riwayat perkembangan penglihatannya.²¹

Pemeriksaan Mata

Pemeriksaan mata lebih teliti menggunakan *slit-lamp biomicroscopy*. Melalui pemeriksaan tersebut dapat dievaluasi ukuran, lokasi, serta densitas ketebalan katarak, sekaligus dapat memeriksa segmen anterior mata. Pengukuran tekanan intraokuler dan diameter kornea juga dapat dilakukan.²¹

Pemeriksaan fundus pada katarak kongenital parsial dan pemeriksaan *ultrasound* pada katarak kongenital kompli/total dapat mengevaluasi kelainan segmen posterior mata, yang nantinya dapat berefek pada fungsi penglihatan.²¹

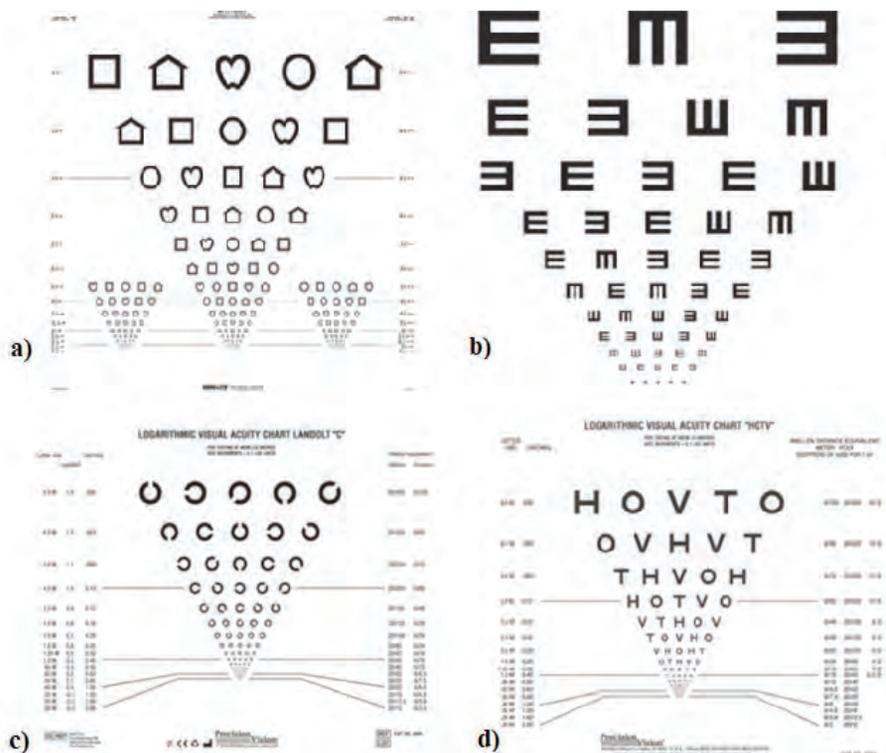
Skruing fungsi penglihatan sudah dapat dilakukan sejak masa bayi dan kemudian

berlanjut dengan mengenali angka, huruf, atau gambar pada usia 4 tahun. Pada bayi atau anak preverbal, tajam penglihatan dapat diukur dengan respons motorik (teknik observasional, *fixation targets*, dan *preferential looking test*) dan respons sensorik (*visual evoked potentials*).²²

- Teknik observasi untuk menilai perilaku visual, dapat dinilai oleh orang tua atau pengasuh dengan menggunakan target atau objek bergerak yang menarik perhatian bayi, lalu dilihat responsnya terhadap objek tersebut.
- Teknik *fixation targets*. Bayi berusia kurang dari 3 bulan akan dapat melihat target atau objek dengan kontras tinggi seperti garis, titik, atau papan catur. Pada anak-anak lebih besar bisa menggunakan mainan-mainan kecil berwarna cerah; selanjutnya respons bayi atau anak untuk memfiksasi penglihatannya pada target bergerak tersebut dievaluasi.
- Teknik *preferential looking test*. Dasar teknik ini adalah bahwa bayi lebih suka melihat stimulus atau gambar berpola dibandingkan gambar homogen. Pemeriksaan dilakukan dengan alat

bantu berupa kartu berpola garis hitam-putih dengan ketebalan bervariasi (*Teller acuity cards*). Garis-garis yang lebih tebal akan lebih mudah dilihat dibandingkan garis yang lebih tipis, dengan demikian dokter pemeriksa dapat menilai tajam penglihatan bayi. Pemeriksaan ini hanya bisa dilakukan pada bayi yang sadar dan telah mampu mempertahankan posisi lehernya.

- *Visual Evoked Potentials*. Metode ini umumnya dilakukan pada anak-anak preverbal yang tidak kooperatif dan memiliki gangguan perkembangan. Pemeriksaan dilakukan dengan cara meletakkan elektroda pada regio oksipital untuk merekam pola elektroensefalografi yang menggambarkan respons sensorik penglihatan anak.
- Pemeriksaan tajam penglihatan pada anak-anak verbal yang sudah lebih kooperatif, biasanya mulai usia 18 bulan, dapat menggunakan kartu-kartu bergambar, seperti *Landolt ring test*, *HOTV test*, *Lea symbols*, atau *Thumbling E test*. Untuk anak-anak yang sudah bisa membaca dengan baik dapat digunakan *Snellen chart*.²²



Gambar 6. Berbagai jenis chart untuk memeriksa tajam penglihatan anak. a) *Lea symbols*; b) *Thumbling E chart*; c) *Landolt ring test*; d) *HOTV test*.²³



Gambar 5. *Teller acuity cards*.²²

Pemeriksaan Laboratorium

Pemeriksaan laboratorium penunjang umumnya tidak direkomendasikan pada kasus katarak kongenital unilateral, karena katarak jenis tersebut umumnya bersifat nonherediter dan tidak berkaitan dengan gangguan sistemik lainnya. Namun, pada anak-anak dengan riwayat antenatal yang dicurigai ada infeksi atau anak-anak dengan mikrosefali, ketulian, gangguan jantung, dan/atau keterlambatan perkembangan, harus dilakukan pemeriksaan untuk *Varicella*, *Herpes Simplex*, *Toksoplasmosis*, *Rubella*, dan *Sifilis (TORCH)*.²¹



TATALAKSANA

Katarak kongenital diketahui sebagai salah satu penyebab kebutaan anak-anak di seluruh dunia yang dapat diobati (*treatable*). Deteksi dini dan tatalaksana yang tepat dapat mengurangi risiko ambliopia deprivasi, yang merupakan penyebab utama hilangnya fungsi penglihatan pada katarak kongenital.²⁴

Tatalaksana katarak kongenital terbagi dua, yaitu tatalaksana non-bedah dan bedah.

Kondisi katarak kongenital inkomplit, kekeruhan di area perifer lensa, kekeruhan berukuran kurang dari 3 mm, refleks fundus normal, serta fungsi penglihatan normal, dapat diobservasi ketat dan diberi terapi ambliopia dengan *patching* atau kacamata. Tatalaksana lainnya yaitu dengan terapi dilatasi pupil.²⁵⁻²⁷

Tatalaksana bedah dilakukan dengan indikasi berikut:

- Kekeruhan lensa berukuran 3 mm atau lebih;
- Kekeruhan lensa yang tebal dan menghalangi *red reflex*, meskipun telah dilakukan dilatasi pupil;
- Kekeruhan lensa unilateral disertai strabismus; atau
- Kekeruhan lensa bilateral disertai nistagmus.

Teknik operasi katarak dapat secara aspirasi

dan irigasi. Pada katarak kongenital unilateral, usia operasi optimal adalah 4 – 6 minggu; operasi pada usia kurang dari 4 minggu memiliki risiko tinggi mengalami glaukoma afakia. Sedangkan usia operasi optimal katarak bilateral adalah usia 8 – 10 minggu. Operasi katarak yang ditunda hingga lebih dari usia 10 minggu memiliki prognosis visual yang buruk (20/100 atau lebih buruk). Terapi bedah katarak pada periode usia optimal akan memiliki prognosis baik dan dapat mencegah terjadinya ambliopia (mata malas). Secara umum, operasi katarak kongenital dilakukan dengan bantuan anestesi umum.²⁵⁻²⁷

Setelah operasi katarak, sangat penting untuk segera melakukan koreksi kelainan refraksi, yaitu dengan implantasi lensa intraokuler, lensa kontak ataupun dengan kacamata. Implantasi lensa intraokuler pada bayi atau anak-anak masih menjadi perdebatan. Ketika lahir, mata bayi berada dalam kondisi hipermetropia tinggi yang akan berkurang seiring bertambahnya usia karena perubahan kekuatan kornea dan panjang bola mata. Hal ini menyebabkan koreksi optimal pada usia bayi dapat berkembang menjadi miopia di kemudian hari, sehingga sulit menentukan kekuatan lensa intraokuler yang dibutuhkan. Implantasi lensa intraokuler dapat dipertimbangkan setelah anak berusia 1 – 2 tahun atau lebih.²⁵⁻²⁷

Komplikasi operasi katarak kongenital, antara lain: reaksi inflamasi seperti uveitis dan endoftalmitis, glaukoma, *visual axis opacification*, perdarahan vitreous, hingga meningkatkan risiko terjadinya *retinal detachment*. Diagnosis dan tatalaksana yang tepat menjadi bagian penting dari tatalaksana katarak kongenital secara keseluruhan.^{24,25}

Terapi pasca-bedah dengan *follow-up* dan rehabilitasi visual menjadi kunci sukses tatalaksana katarak kongenital. *Follow-up* rutin dilakukan paling tidak hingga anak berusia 10 tahun. Rehabilitasi visual dengan lensa kontak atau kacamata perlu menjadi perhatian khusus. Pada bayi dengan afakia bilateral, pilihan utama adalah kacamata; lensa kontak dapat mengurangi perbedaan ukuran gambar di retina, mengurangi insidens nistagmus, serta mudah disesuaikan dengan perubahan kelainan refraksi.^{25,26}

SIMPULAN

Katarak kongenital merupakan salah satu penyebab kebutaan pada anak yang dapat diobati (*treatable*). Keterlambatan diagnosis dapat menyebabkan ambliopia deprivasi yang berakibat gangguan fungsi penglihatan bahkan kebutaan permanen. Pemeriksaan *red reflex* merupakan salah satu pemeriksaan penting dilakukan pada semua bayi baru lahir untuk deteksi dini kelainan tersebut agar dapat ditatalaksana dengan cepat.

DAFTAR PUSTAKA

1. Costea CF, Sava A, Dimitriu G, Broșteanu M, Cucu AI, Costache II, et al. A brief account of the long history of cataract surgery. 2016;15(1):46-52
2. Harper RA. Lens. In: Riordan-Eva P, Augsburger JJ, eds. Vaughan & Ausbury's general ophthalmology. 19th ed. United States: Mc Graw Hill Education; 2018.
3. Sutyawan IWE. Katarak pediatri: Tantangan dan arah ke depannya. Bali: Fakultas Kedokteran Universitas Udayana; 2017
4. Nadeem S, Ayub M, Fawad H. Congenital cataract: Morphology and management. Pakistan J Ophthalmol. 2013;29(3):151-5
5. Rajavi Z, Sabbaghi H. Congenital cataract screening. J Ophthalmic Vis Res. 2016;11(3):310-2
6. World Health Organization. Global initiative for the elimination of avoidable blindness: Action plan 2006-2011. Geneva: WHO; 2007
7. Gilbert C, Foster A. Childhood blindness in the context of VISION 2020 — The Right to Sight. Bull WHO. 2001;79:227–32.
8. Lin H, Yang Y, Chen J, Zhong X, Liu Z, Lin Z, et al. Congenital cataract: Prevalence and surgery age at Zhongshan Ophthalmic Center (ZOC). PLoS ONE. 2014;9(7):e101781. doi:10.1371/journal.pone.0101781
9. Wu X, Long E, Lin H, Liu Y. Prevalence and epidemiological characteristics of congenital cataract: A systematic review and meta-analysis. Sci Rep. 2016;6:28564. doi:10.1038/srep28564
10. Muhit M, Karim T, Islam J, Hardianto D, Muhiddin HS, Purwanta SA, et al. The epidemiology of childhood blindness and severe visual impairment in Indonesia. Br J Ophthalmol. 2018;102(11):1543-9. doi:10.1136/bjophthalmol-2017-311416
11. Eriskan AL. Karakteristik dan penatalaksanaan katarak anak di Pusat Mata Nasional Rumah Sakit Mata Cicendo Januari 2017 – Desember 2019. Departemen Ilmu Kesehatan Mata Fakultas Kedokteran Universitas Padjadjaran -Pusat Mata Nasional Rumah Sakit Mata Cicendo Bandung; 2020.
12. Kumar B, Reilly MA. The development, growth, and regeneration of the crystalline lens: A review. Curr Eye Res. 2020;45(3):313-26. DOI: 10.1080/02713683.2019.1681003
13. Hartono, Nugroho A, Mahayana IT. Anatomi mata dan fisiologi penglihatan. In: Suhardjo, Agno AN, eds. Buku ilmu kesehatan mata edisi 3. Yogyakarta: Departemen Ilmu Kesehatan Mata FK UGM; 2017.
14. Beebe DC. The lens. In: Levin LA, Nilsson SFE, Hovee JV, Wu SM, eds. Adler's physiology of the eye. 11th ed. Elsevier Saunders; 2011.
15. Boulton ME. Basic science of the lens. In: Yanoff M, Duker JS, eds. Ophthalmology 5th ed. Elsevier; 2019.
16. American Anatomy of Ophthalmology. Section 11: Lens and cataract. Basic and clinical science course. San Fransisco: American Academy of Ophthalmology; 2018.



17. Bowling B. Kanski's clinical ophthalmology A systematic approach. 8th ed. Elsevier; 2016. p. 297-8.
18. Long E, Lin Z, Chen J, Liu Z, Cao Q, Lin H, et al. Monitoring and morphologic classification of pediatric cataract using slit-lamp-adapted photography. *Transl Vis Sci Technol.* 2017;6(6):2. doi:10.1167/tvst.6.6.2.
19. American Academy of Pediatrics, Section on Ophthalmology, American Association for Pediatric Ophthalmology and Strabismus, American Academy of Ophthalmology, and American Association of Certified Orthoptists. Red reflex examination in neonates, infants, and children. *Pediatrics* 2008;122(6): 1401–4
20. Eventov-Friedman S, Leiba H, Flidel-Rimon O, Juster-Reicher A, Shinwell ES. The red reflex examination in neonates: An efficient tool for early diagnosis of congenital ocular diseases. *Israel Med Assoc J.* 2010;12(5):259-61.
21. Medsinghe A, Nischal KK. Pediatric cataract: Challenges and future directions. *Clin Ophthalmol.* 2015;9:77-90. doi:10.2147/OPTH.S59009
22. Miller KE, Granet DB, Diamond GR. Evaluating vision in preverbal and preliterate infants and children. In: Yanoff M, Duker JS, eds. *Ophthalmology.* 5th ed. Elsevier; 2019.
23. American Anatomy of Ophthalmology. Section 3 clinical optics. Basic and clinical science course. San Fransisco: American Academy of Ophthalmology; 2018.
24. Lloyd IC, Ashworth J, Biswas S, Abadi RV. Advances in the management of congenital and infantile cataract. *Eye (Lond).* 2007;21(10):1301-9. doi:10.1038/sj.eye.6702845
25. Mohammadpour M, Shaabani A, Sahraian A, Momenaei B, Tayebi F, Bayat R, et al. Updates on managements of pediatric cataract. *J Curr Ophthalmol.* 2019;31(2):118-26.
26. Shafique MM, Moin M. Consensus guidelines for management of congenital cataract in Pakistan. *Pak J Ophthalmol.* 2018;34(2):74-83.
27. Soeprajogo MP. Penatalaksanaan katarak kongenital. Departemen Ilmu Kesehatan Mata Fakultas Kedokteran Universitas Padjadjaran Pusat Mata Nasional Rumah Sakit Mata Cicendo Bandung; 2020.

CME for Doctor
Get the Knowledge and SKP for free