

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Tinjauan Umum Penyakit katarak

1. Pengertian katarak

"Cataracta" adalah bentuk Latin dari kata Yunani "katarrhakies," yang menjadi asal kata "cataract" dalam bahasa Inggris dan Latin. Akibat perubahan pada lensa mata, penderita katarak terkadang mengalami kondisi yang dikenal sebagai penyumbatan yang membatasi penglihatan. Akibat perubahan ini, penglihatan penderita menjadi semakin kurang tajam dari waktu ke waktu (Kurniawan, 2018).

Penyakit mata yang didiagnosis secara medis yang dikenal sebagai katarak menyebabkan lensa yang biasanya tembus cahaya menjadi keruh, mengubah kejernihannya. Karena perubahan pada struktur dan komposisi lensa ini, cahaya yang masuk ke mata tidak lagi dapat ditransfer dan difokuskan ke retina dengan cara yang paling efisien. Penurunan ketajaman visual, penglihatan kabur, dan gangguan penglihatan lainnya dapat terjadi sebagai konsekuensi bagi penderita (Kurniawan, 2018).

Penglihatan malam yang berkurang, peningkatan sensitivitas terhadap cahaya dan silau, penglihatan kabur, penurunan ketajaman visual, dan gangguan penglihatan lainnya adalah kemungkinan akibat dari katarak. Kebutaan dapat terjadi akibat katarak yang tidak diobati seiring perkembangan kondisi tersebut. Akibatnya, katarak merupakan kondisi mata serius yang sangat mengurangi kemandirian dan fungsi sehari-hari penderitanya, terutama lansia (Kurniawan, 2018).

Katarak adalah penyakit mata yang menyebabkan kekeruhan pada lensa yang biasanya jernih, yang pada gilirannya mengurangi bidang pandang pasien. Gangguan ini berkembang ketika serat protein menumpuk dan mengalami perubahan struktural pada lensa, yang menyebabkan penglihatan kabur. Katarak adalah penyakit sistemik karena menyebabkan kekeruhan lensa secara bertahap, yang berdampak pada mata (Santoso dkk., 2022).

Menurut Organisasi Kesehatan Dunia (WHO), hampir 18 juta orang akan kehilangan fungsi kedua mata akibat katarak pada tahun 2023. Sekitar 90% kasus kebutaan akibat katarak terjadi di negara-negara berkembang seperti Indonesia. Selain itu, menurut penelitian yang dilakukan oleh Transari dkk. (2024), mayoritas kasus kebutaan di Indonesia disebabkan oleh katarak (81,2%), menjadikannya negara dengan tingkat kebutaan tertinggi ketiga di dunia. Informasi ini diperoleh dari Asosiasi Dokter Mata Indonesia (Perdami).

Katarak masih menjadi penyebab kebutaan paling umum di seluruh dunia, meskipun biasanya dapat dicegah dan diobati. Pengaburan lensa, yang menghalangi cahaya mencapai retina, merupakan ciri khas katarak, suatu penyakit mata. Denaturasi protein lensa, gangguan pada mekanisme lensa untuk mengatur keseimbangan air dan elektrolit, atau keduanya dapat menyebabkan gangguan ini. Penuaan dikaitkan dengan sekitar 90% kejadian katarak. Katarak juga dapat berkembang sebagai akibat dari kerusakan mata atau sudah ada sejak lahir. (Itamurti et al., 2022)

2. Etiologi katarak

Penyebab katarak belum diketahui secara pasti sampai saat ini. Namun, ada banyak faktor berhubungan dengan katarak yaitu :

a. usia

Katarak merupakan gangguan pada mata yang terjadi akibat perubahan struktur lensa, yaitu ketika lensa yang awalnya memiliki sifat jernih dan transparan mengalami proses kekeruhan. Perubahan tersebut menyebabkan kemampuan lensa dalam meneruskan cahaya menuju retina menjadi terganggu sehingga berpengaruh terhadap fungsi penglihatan seseorang. Terbentuknya kekeruhan lensa berkaitan dengan adanya perubahan pada susunan protein dan serabut lensa yang menyebabkan transparansi lensa yang mengalami penurunan secara bertahap (Sumiasih et al., 2021).

Pada mata, proses penuaan dapat memicu terjadinya perubahan pada sifat dan struktur lensa. Lensa yang semula jernih dan elastis perlahan mengalami perubahan akibat akumulasi proses

degeneratif, sehingga kejernihannya berkurang. Seiring berjalannya waktu, perubahan ini dapat menyebabkan terjadinya kekeruhan pada lensa mata. Apabila kondisi kekeruhan lensa tersebut tidak segera ditangani atau diobati, maka tingkat keparahannya akan terus meningkat dan berdampak langsung pada penurunan ketajaman penglihatan, bahkan berpotensi menyebabkan gangguan penglihatan yang berat hingga kebutaan (Royani et al., 2020).

b. Riwayat Keluarga Katarak

Faktor keturunan, atau genetika, merupakan salah satu penyebab katarak. Hal ini berkaitan dengan kelainan genetik bawaan yang dapat berdampak pada beberapa aspek kesehatan. Beberapa kelainan genetik tersebut, termasuk kelainan kromosom, dapat berdampak langsung pada struktur dan fungsi lensa mata. Gangguan pada susunan atau metabolisme sel-sel lensa akibat faktor genetik dapat menyebabkan penurunan kualitas dan kejernihan lensa, sehingga lensa menjadi keruh. Kondisi ini pada akhirnya meningkatkan risiko terjadinya katarak, bahkan dapat muncul sejak usia dini, tergantung pada jenis dan tingkat keparahan kelainan genetik yang dialami (Royani et al., 2020).

c. Diabetes melitus

Penderita diabetes dapat kehilangan sebagian atau seluruh penglihatan mereka karena katarak. Korelasi antara diabetes dan katarak telah dirinci dalam banyak penelitian, termasuk investigasi epidemiologis, klinis, dan ilmiah fundamental. Usia dan durasi (lama menderita diabetes) adalah faktor risiko utama yang meningkatkan prevalensi katarak pada penderita diabetes, menurut analisis multivariat Studi Epidemiologi Retinopati Diabetik Wisconsin (WESDR). Di antara banyak komplikasi jangka panjang yang dihadapi penderita diabetes, katarak menempati peringkat tinggi. Jaringan mata, terutama lensa, mungkin mengalami perubahan metabolisme karena hiperglikemia yang berkepanjangan.

Karena sensitivitasnya yang ekstrem terhadap perubahan keseimbangan metabolisme dan osmotik, lensa mengalami penurunan kejernihan yang dramatis ketika kadar glukosa humor aqueous meningkat. Difusi pasif memungkinkan glukosa dari humor aqueous mencapai lensa. Sementara jalur poliol biasanya hanya menangani sebagian kecil glukosa dalam keadaan normal, hiperglikemia menyebabkan peningkatan dramatis jumlah glukosa yang mencapai lensa. Selanjutnya, sorbitol diproduksi dari glukosa melalui enzim aldose reduktase. Karena tidak dapat berdifusi keluar dari lensa, sorbitol yang dihasilkan menumpuk, dan lensa menahan glukosa yang tidak dimetabolisme.

Penumpukan sorbitol di lensa meningkatkan tekanan osmotik intraseluler dan memungkinkan air masuk ke dalam serat lensa. Kondisi ini menyebabkan perubahan komposisi protein lensa, gangguan struktur sel, dan pembengkakan serat lensa. Degenerasi serat lensa dan denaturasi protein menyebabkan lensa kehilangan transparansinya dan mengembangkan kekeruhan yang disebut katarak sebagai konsekuensi dari pembesaran yang berkepanjangan. Akibatnya, katarak diabetik sebagian besar disebabkan oleh peningkatan aktivitas enzim aldose reduktase dan penurunan metabolisme glukosa pada pasien diabetes. (Indawaty et al., 2020).

d. Kebiasaan merokok

Komponen utama rokok, tembakau, mengandung karbon monoksida, radikal bebas, dan nikotin; senyawa-senyawa ini dapat meningkatkan stres oksidatif dan berkontribusi secara signifikan terhadap perkembangan katarak. Katarak dapat disebabkan oleh merokok melalui banyak jalur biologis. Tembakau adalah salah satu zat tersebut; tembakau mengandung logam berat termasuk timbal, kadmium, dan tembaga, yang semuanya dapat menumpuk di lensa dan menyebabkan kerusakan langsung. Akibat kemampuan sianida untuk menghasilkan aldehida dan isosianat, yang dapat mengubah struktur protein lensa, katarak dapat berkembang (Lumunon &

Kartadinata, 2020).

Katarak menyebabkan kerusakan pada lensa terutama karena protein yang membentuk lensa mengalami oksidasi. Protein lensa yang biasanya transparan dan tersusun rapi menjadi menggumpal dan mengalami denaturasi akibat proses oksidatif ini, yang mengubah struktur dan fungsinya. Cahaya tidak dapat mencapai retina karena lensa menjadi keruh dan kurang jernih. Orang yang merokok lebih mungkin mengalami katarak dibandingkan dengan orang yang tidak merokok. Rokok berkontribusi pada masalah ini karena mengandung zat oksidatif dan radikal bebas, seperti aldehida, yang dapat meningkatkan kadar stres oksidatif dalam tubuh. Protein lensa sangat rentan terhadap kerusakan akibat radikal bebas, dan mekanisme pertahanan antioksidan mata menjadi kurang efektif dengan paparan yang berkepanjangan. Perokok lebih mungkin terkena katarak karena stres oksidatif kronis mempercepat penuaan lensa (Harun et al., 2020).

e. Hipertensi

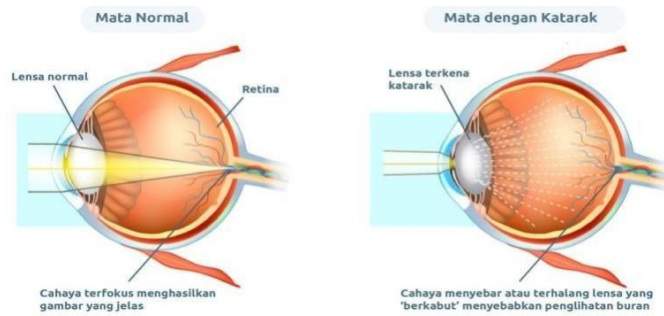
Seseorang dianggap menderita hipertensi jika tekanan darah sistoliknya 140 mmHg atau lebih tinggi dan tekanan darah diastoliknya 90 mmHg atau lebih tinggi, menurut standar Joint National Committee (JNC) VII tahun 2003. Terdapat sejumlah mekanisme patofisiologis yang menyebabkan hipertensi meningkatkan risiko katarak. Peningkatan kadar mediator inflamasi seperti tumor necrosis factor- α (TNF- α) dan interleukin-6 (IL-6), bersama dengan peningkatan kadar C-reactive protein (CRP) dalam aliran darah, merupakan salah satu penyebab utama peradangan sistemik kronis. Kerusakan pada struktur protein lensa mata dapat terjadi ketika kadar faktor inflamasi ini meningkat, karena dapat memicu stres oksidatif. Selain itu, sel-sel epitel lensa rentan terhadap perubahan fisiologis dan metabolik yang disebabkan oleh hipertensi, yang dapat mengganggu sistem transpor ion, terutama yang melibatkan ion kalium. Perubahan pada kejernihan lensa, yang disebabkan oleh gangguan keseimbangan ion ini, mempercepat

timbulnya katarak dan bentuk kekeruhan lensa lainnya (Chobanian et al., 2003).

3. Patofisiologi katarak

Pada penderita katarak terjadi penumpukan protein abnormal di dalam lensa yang menyebabkan perubahan kejernihan lensa. Akibatnya, proses masuknya cahaya menuju retina mengalami gangguan sehingga kemampuan penglihatan menjadi menurun. Perubahan struktur dan komposisi protein lensa juga dapat menyebabkan perubahan warna lensa menjadi lebih keruh dengan karakteristik warna kekuningan hingga kecoklatan. Katarak lebih sering ditemukan pada kelompok usia lanjut karena adanya proses degenerasi yang terjadi secara bertahap pada jaringan lensa. Meskipun sering dikaitkan dengan proses penuaan, katarak juga dapat terjadi pada usia yang lebih muda, termasuk sejak lahir atau bersifat kongenital. Selain proses penuaan, beberapa kondisi lain seperti diabetes melitus, paparan zat tertentu, penggunaan obat tertentu, serta gangguan pada bagian dalam mata dapat meningkatkan risiko terbentuknya katarak, (Damayanti et al., 2024).

Secara umum, faktor-faktor yang berperan dalam terjadinya katarak sangat beragam, meliputi faktor fisik seperti trauma pada mata, faktor kimia akibat paparan zat berbahaya, penyakit predisposisi yang mempercepat kekeruhan lensa, faktor genetik atau keturunan, serta gangguan perkembangan lensa selama masa pertumbuhan. Selain itu, infeksi virus yang terjadi pada masa kehamilan juga dapat memengaruhi perkembangan lensa janin dan meningkatkan risiko terjadinya katarak kongenital. Oleh karena itu, katarak merupakan penyakit multifaktorial yang dapat dipengaruhi oleh faktor internal maupun eksternal sejak masa prenatal hingga usia lanjut (Muliani & Simanjuntak, 2020).



Gambar 1. Patofisiologi Katarak

B. Klasifikasi katarak

1. Berdasarkan usia:

a. Katarak Kongenital

Katarak yang berkembang dengan cepat setelah lahir atau yang sudah ada sejak lahir dikenal sebagai katarak kongenital. Kelainan genetik dan masalah kesehatan ibu selama kehamilan adalah dua faktor risiko paling umum untuk kondisi ini. Salah satu penyebab yang sering dikaitkan adalah infeksi rubella pada ibu, terutama apabila terjadi pada trimester pertama kehamilan, yang dapat mengganggu perkembangan lensa janin. Penatalaksanaan katarak kongenital sangat penting karena keterlambatan terapi dapat menyebabkan ambliopia atau mata malas akibat tidak optimalnya rangsangan visual sejak dini. Oleh karena itu, tindakan pembedahan perlu dilakukan sedini mungkin dengan teknik operasi yang disesuaikan berdasarkan usia dan kondisi penderita. Pasien katarak kongenital yang telah menjalani operasi umumnya juga diberikan terapi tambahan berupa obat tetes mata untuk menurunkan risiko infeksi pascaoperasi serta mendukung proses penyembuhan (Imelda & Hermaya, 2022).



Gambar 2. Katarak Kongenital

b. Katarak senilis

Sebagai jenis katarak yang paling umum, katarak senilis merupakan masalah besar bagi kesehatan mata karena menyebabkan kebutaan pada hampir 90% kasus. Dalam kebanyakan kasus, timbulnya katarak ini dikaitkan dengan penuaan. Protein dalam lensa mengalami perubahan metabolisme, terutama perubahan struktur dan komposisi kimia, seiring bertambahnya usia. Akibat perubahan ini, struktur serat lensa terganggu oleh produksi agregat protein bermassa molekul tinggi yang tidak larut. Akibatnya, ketajaman visual dan sensitivitas cahaya berkurang karena transparansi lensa secara progresif menurun dan kekeruhannya meningkat (Mirzaie et al., 2022).



Gambar 3. Katarak Sinelis

c. Katarak juvenil

Anak-anak sering mengalami katarak juvenil, suatu bentuk kondisi yang ditandai dengan konsistensi lensa yang lebih lunak. Anak-anak berusia antara 3 bulan hingga 9 tahun mulai mengembangkan katarak, tetapi sumber lain menyebutkan rentang usia katarak juvenil adalah 1 tahun hingga sekitar 13 tahun. Biasanya, katarak juvenil berkembang sebagai akibat dari pengobatan dini yang tidak optimal untuk katarak kongenital (Kurniawan, 2018)

Katarak juvenil terjadi pada fase ketika serat-serat lensa masih mengalami proses pertumbuhan dan perkembangan. Oleh karena itu, struktur lensa yang mengalami kekeruhan memiliki konsistensi yang

lunak atau lembek menyerupai bubur, sehingga katarak jenis ini juga dikenal sebagai soft cataract. Pada kasus katarak juvenil bilateral lengkap, tindakan pembedahan sebaiknya dilakukan sedini mungkin, yaitu dalam bulan pertama sejak katarak terdeteksi pada kedua mata, guna mencegah gangguan perkembangan penglihatan. Sementara itu, katarak juvenil unilateral lengkap umumnya berkaitan dengan trauma pada mata. Pada kondisi ini, pembedahan dianjurkan tidak ditunda lebih dari enam bulan sejak katarak terdiagnosis untuk mencegah terjadinya ambliopia serta gangguan kesejajaran mata seperti strabismus. Prosedur pembedahan yang umumnya dilakukan pada katarak juvenil adalah ekstraksi linier, yang disesuaikan dengan karakteristik lensa yang masih lunak (Kurniawan, 2018).



Gambar 4. Katarak Juvenil

d. Katarak *Traumatic*

Katarak traumatik adalah kondisi kekeruhan lensa mata yang terjadi akibat adanya cedera atau trauma pada mata, baik yang disebabkan oleh benturan benda tumpul maupun luka akibat benda tajam. Trauma tersebut dapat menimbulkan kerusakan langsung pada struktur lensa atau jaringan di sekitarnya, sehingga mengganggu kejernihan lensa dan menyebabkan penurunan fungsi penglihatan. Risiko terjadinya katarak traumatik akan semakin meningkat seiring dengan frekuensi dan tingkat keparahan trauma okular yang dialami seseorang

Trauma akibat benda tumpul, seperti kayu atau batu, umumnya menimbulkan tekanan kuat pada bola mata yang dapat

menyebabkan perubahan struktur lensa secara bertahap hingga terjadi kekeruhan. Sementara itu, katarak akibat trauma benda tajam biasanya disebabkan oleh penetrasi langsung ke mata, misalnya oleh kaca, gunting, paku, jarum, atau pisau, yang dapat merusak kapsul lensa dan mempercepat proses pembentukan katarak. Oleh karena itu, katarak traumatik dapat terjadi pada berbagai kelompok usia dan sering berkaitan dengan aktivitas kerja, kecelakaan, maupun cedera sehari-hari (Aroeana et al., 2020).



Gambar 5. Katarak Traumatik

C. Kerangka Konsep Penelitian

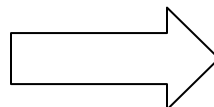
Adapun kerangka konsep penelitian berjudul faktor risiko penyakit katarak pada ibu adalah sebagai berikut:

Variabel Bebas

Variabel Terikat

Faktor Risiko Penyakit katarak
Pada Ibu :

1. Usia
2. riwayat keturunan
3. diabetes melitus
4. kebiasaan merokok
5. hipertensi



Kejadian Katarak
Di RS Mata Smec Medan

Gambar 6. Kerangka Konsep

D. Definisi Operasional

Tabel 1. Definisi Operasional

Variabel	Defenisi Operasional	Alat Ukur	Hasil Ukur	Skala ukur
Variabel Terikat				
Penyakit Katarak	Pasien yang didiagnosa dokter memiliki penyakit katarak.	Data rekam medis	1.Menderita katarak 0.Tidak Menderita Katarak	Nominal
Variabel Bebas				
Usia	Usia responden yang tercatat dalam rekam medik.	Data rekam medis	1.<45 tahun 2.>46 tahun	Ordinal
Riwayat merokok	Kebiasaan menghisap rokok yang mengandung nikotin dan zat berbahaya lainnya,yang diukur berdasarkan frekuensi konsumsi sehari.	Data anamnesis	1. Ada riwayat merokok 0. Tidak ada riwayat merokok	Nominal
Riwayat DM	Pasien dengan keluhan klasik hiperglikemia atau krisis hiperglikemia dengan glukosa darah sewaktu > 200 mg/dL (11,1 mmol/L) , dan atau FPG > 126 mg/dL (7 mmol/L), 2 jam glukosa plasma > 200 mg/dL (11,1 mmol/L), A1C > 6,5 %.	Diagnosis di rekam medis	1. Ada riwayat DM 0.Tidak Ada riwayat DM	Nominal
Riwayat Keluarga menderita katarak	Penilaian adanya anggota keluarga (kakek, ayah, ibu, saudara dll) yang pernah atau sedang menderita katarak dan memiliki hubungan garis keturunan secara langsung.	Riwayat keturunan di rekam medis	1.Ada Riwayat keluarga menderita katarak. 0.Tidak ada Riwayat keluarga menderita katarak	Nominal
Hipertensi	Kondisi tekanan darah pasien >140/90 mmHg	Diagnosis/TD di rekam medis	1.Ada Riwayat hipertensi 0.Tidak ada Riwayat hipertensi	Nominal

E. Hipotesa

1. Ada hubungan faktor resiko usia dengan kejadian katarak di RS Mata SMEC Medan.
2. Ada hubungan faktor resiko Riwayat keturunan dengan kejadian katarak di RS Mata SMEC Medan.
3. Ada hubungan faktor resiko kebiassan merokok dengan kejadian katarak di RS Mata SMEC Medan.
4. Ada hubungan faktor resiko diabetes melitus dengan kejadian katarak di RS Mata SMEC Medan.
5. Ada hubungan faktor resiko hipertensi dengan kejadian katarak di RS Mata SMEC Medan.