

# Hubungan Diabetes Melitus Terhadap Penderita Katarak

**Fitri Damayanti<sup>1\*</sup>, Hondrizal<sup>2</sup>, Boy Hutaperi<sup>2</sup>, Sri Nani Jelmila<sup>3</sup>, Haves Ashan<sup>3</sup>**

<sup>1</sup>Program Studi Pendidikan Dokter, Fakultas Kedokteran, Universitas Baiturrahmah, Padang, Indonesia

<sup>2</sup>Bagian Ilmu Kesehatan Mata dan Ilmu Penyakit Dalam RSUD M.Natsir

<sup>3</sup>Bagian Ilmu Kesehatan Mata, Fakultas Kedokteran, Universitas Baiturrahmah, Padang, Indonesia

Email : [2110070100141@student.unbrah.ac.id](mailto:2110070100141@student.unbrah.ac.id)

## Abstrak

Diabetes melitus merupakan penyakit yang dapat diderita seumur hidup disebabkan oleh gangguan metabolisme yang terjadi di organ pancreas, lalu ditandai dengan peningkatan gula darah atau kondisi hiperglikemia disebabkan menurunnya jumlah insulin dari pancreas. Penyakit DM menimbulkan komplikasi baik makrovaskuler maupun mikrovaskuler.. Katarak adalah penyebab utama kebutaan diseluruh dunia yang dapat dicegah. Penyakit katarak adalah penyakit yang ditandai kekeruhan lensa mata sehingga mengganggu proses masuk cahaya ke mata. Katarak bisa disebabkan karena terganggunya mekanisme control keseimbangan air dan elektrolit, karena denaturasi protein lensa atau gabungan keduanya. Katarak merupakan salah satu penyebab utama gangguan penglihatan pada penderita diabetes. Penderita DM memiliki kemungkinan lima kali lebih besar terkena katarak karena DM merupakan penyakit metabolik yang terus meningkat setiap tahun dengan peningkatan populasi dan perubahan gaya hidup di era modern. Tingginya kadar gula darah dalam waktu yang Panjang dapat menjadi salah satu komplikasi pada organ lain, seperti mata. Kebutaan karena katarak pada penderita DM sebenarnya merupakan penyebab kebutaan yang dapat diintervensi dengan mengontrol kadar gula darah dan gaya hidup.

**KataKunci :** Diabetes Melitus, Katarak

## Abstract

*Diabetes mellitus is a disease that can last a lifetime caused by metabolic disorders that occur in the pancreas organ, which is characterized by increased blood sugar or hyperglycemia due to a decrease in the amount of insulin from the pancreas. DM disease causes both macrovascular and microvascular complications. Cataracts are the main preventable cause of blindness throughout the world. Cataract is a disease characterized by clouding of the lens of the eye, disrupting the process of light entering the eye. Cataracts can be caused by disruption of the water and electrolyte balance control mechanism, due to denaturation of lens proteins or a combination of both. Cataracts are one of the main causes of vision problems in diabetes sufferers. DM sufferers are five times more likely to develop cataracts because DM is a metabolic disease that continues to increase every year with the increase in population and changes in lifestyle in the modern era. High blood sugar levels for a long time can be a complication in other organs, such as the eyes. Blindness due to cataracts in DM sufferers is actually a cause of blindness that can be intervened by controlling blood sugar levels and lifestyle.*

**Keywords :** Diabetes Mellitus, Cataract

## I. PENDAHULUAN

Diabetes melitus merupakan penyakit yang dapat diderita seumur hidup disebabkan oleh gangguan metabolisme yang terjadi di organ pancreas, lalu ditandai dengan peningkatan gula darah atau kondisi hiperglikemia disebabkan menurunnya jumlah insulin dari pancreas<sup>1</sup>. Penyakit DM menimbulkan komplikasi baik makrovaskuler maupun mikrovaskuler. Penyakit ini mengakibatkan gangguan pada kardiovaskular dan terbilang cukup serius jika tidak secepatnya diberikan penanganan sehingga meningkatkan penyakit hipertensi dan infark jantung.

Diabetes mellitus dapat juga muncul akibat penyakit eksokrin pankreas ketika kerusakan pada mayoritas islet dari pankreas<sup>2</sup>. Diabetes terbagi 2 tipe yaitu diabetes melitus tipe 1 merupakan hasil reaksi autoimun terhadap protein sel pulau pankreas, lalu diabetes tipe 2 disebabkan oleh kombinasi faktor genetik yang berhubungan dengan gangguan sekresi insulin, resistensi insulin, dan faktor lingkungan seperti obesitas, makan berlebihan, kurang makan, olahraga, stress, dan penuaan<sup>3</sup>.

Katarak adalah penyebab utama kebutaan diseluruh dunia yang dapat dicegah. Penyakit katarak adalah penyakit yang ditandai kekeruhan lensa mata sehingga mengganggu proses masuk cahaya ke mata. Katarak bisa disebabkan karena terganggunya mekanisme control keseimbangan air dan elektrolit, karena denaturasi protein lensa atau gabungan keduanya<sup>4</sup>. Pada 90% kasus katarak berkaitan dengan usia serta penyebab lain seperti kegenital dan trauma<sup>5</sup>.

Menurut Riset Kesehatan Dasar (Riskesdas) tahun 2013, prevalensi DM di Indonesia sebesar 1,5%, sedangkan Riskesdas tahun 2018 mencapai 2,0%, artinya prevalensi DM di Indonesia meningkat sebesar 0,5%. Hal ini diikuti dengan meningkatnya prevalensi DM di Indonesia berdasarkan pemeriksaan darah pada penduduk umur >15 tahun yaitu 6,9%

menjadi 8,5% pada tahun 2018. Angka ini menunjukkan bahwa terdapat kasus baru sekitar 25% penderita DM<sup>6</sup>.

Berdasarkan data dari World Health Organization (WHO) tahun 2020, katarak merupakan kelainan mata yang menyebabkan kebutaan dan gangguan penglihatan yang paling sering ditemukan. Prevalensi buta katarak sebanyak 0,78% dari prevalensi total kebutaan yang terjadi di seluruh dunia yaitu 1,5%. katarak merupakan penyebab kebutaan utama di dunia. Artinya terdapat 39 juta orang yang buta di seluruh dunia dengan penyebab utama kebutaan yaitu katarak sebesar 51%. Tingginya angka kebutaan di Indonesia tidak hanya menjadi masalah kesehatan tetapi juga masalah sosial. Walaupun katarak adalah penyakit usia lanjut, namun 16-20% buta katarak telah dialami oleh penduduk Indonesia pada usia 40-54 tahun, yang menurut kriteria Biro Pusat Stastistik (BPS) termasuk dalam kelompok usia produktif<sup>7</sup>.

Katarak merupakan salah satu penyebab utama gangguan penglihatan pada penderita diabetes. Penderita DM memiliki kemungkinan lima kali lebih besar terkena katarak karena DM merupakan penyakit metabolik yang terus meningkat setiap tahun dengan peningkatan populasi dan perubahan gaya hidup di era modern. Tingginya kadar gula darah dalam waktu yang Panjang dapat menjadi salah satu komplikasi pada organ lain, seperti mata. Kebutaan karena katarak pada penderita DM sebenarnya merupakan penyebab kebutaan yang dapat diintervensi dengan mengontrol kadar gula darah dan gaya hidup<sup>8</sup>.

Etiopatogenesis katarak saat ini masih tidak bisa dipastikan dan diduga bersifat multifaktorial. Pertambahan usia dan diabetes merupakan dua hal yang dianggap faktor risiko utama penyakit katarak. Salah satunya disebabkan oleh diabetes ini meningkatkan metabolisme glukosa di lensa, yang menyebabkan akumulasi sorbitol, dan dianggap terkait dengan perubahan tekanan

osmotik, serta menyebabkan kekeruhan lensa. Katarak berdasarkan usia terbagi tiga yaitu katarak kongenital, katarak juvenil dan katarak senilis. Usia merupakan waktu lama hidup atau ada (sejak dilahirkan atau diadakan). Katarak ditemukan pada semua kelompok usia, sering ditemukan pada usia 40 tahun ke atas seiring bertambahnya usia<sup>5</sup>.

## II. TINJAUAN PUSTAKA

### A. DIABETES MELITUS

#### 1. Definisi DM

Diabetes melitus (DM) adalah kondisi jangka panjang yang menyebabkan peningkatan glukosa dalam darah karena tubuh tidak dapat menghasilkan atau menggunakan insulin secara efektif dan secukupnya<sup>9</sup>. Menurut American Diabetes Association, diabetes melitus adalah penyakit rumit yang membutuhkan perawatan medis berkelanjutan dengan strategi pengurangan risiko multifaktorial di luar kontrol glikemik. Karena kekurangan insulin, pasien sering menunjukkan hiperglikemia dan glikosuria, baik dengan atau tanpa gejala klinis<sup>10</sup>.

Diabetes melitus adalah penyakit jangka panjang yang menyebabkan peningkatan kadar glukosa darah karena tubuh menghasilkan atau menggunakan insulin yang tidak efektif. Insulin merupakan hormon penting yang membawa glukosa dari sirkulasi ke sel-sel tubuh untuk diubah menjadi energi dan diproduksi oleh kelenjar pankreas dalam tubuh. Hiperglikemia, karakteristik penyakit diabetes melitus (DM), adalah peningkatan kadar glukosa darah yang disebabkan oleh kekurangan insulin atau kegagalan sel untuk bereaksi terhadap insulin. Hiperglikemia dapat membahayakan organ tubuh dan mengakibatkan kondisi yang fatal serta sangat melemahkan seperti penyakit jantung, neuropati, nefropati, dan penyakit mata yang dapat menyebabkan retinopati dan kebutaan jika tidak diobati dalam jangka waktu lama.

#### 2. Klasifikasi DM

International Diabetes Federation (IDF) mengklasifikasikan diabetes melitus (DM) dalam beberapa kategori :

##### a. DM Tipe 1

Menurut The Global Diabetes Community, penyakit diabetes tipe 1 diklasifikasikan sebagai kelainan autoimun. Penyakit autoimun muncul ketika tubuh menganggap sel-sel yang menguntungkan sebagai organisme penyerang. Pada orang dengan diabetes tipe 1, sel beta penghasil insulin di pankreas dihilangkan oleh antibodi yang dibuat oleh sistem kekebalan.

DM tipe 1 lebih sering terjadi pada bayi dan remaja, tetapi dapat terjadi pada setiap orang usia apa pun. Karena penderita DM tipe 1 memerlukan suntikan setiap hari untuk menjaga kadar glukosa mereka dalam kisaran normal<sup>11</sup>.

##### b. DM Tipe 2

Sekitar 90% DM diklasifikasikan sebagai DM Tipe 2, yang paling umum. Ketika tubuh tidak mampu menanggapi insulin dengan cukup, resistensi insulin menyebabkan hiperglikemia pada pasien yang menderita diabetes melitus tipe 2. Tubuh menghasilkan lebih banyak insulin untuk menurunkan kadar glukosa dalam keadaan resistensi insulin. Namun, keadaan dapat berkembang dan produksi insulin menjadi tidak mencukupi. DM tipe 2 lebih umum terjadi pada anak-anak, remaja, dan dewasa muda, tetapi juga lebih umum terjadi pada orang lanjut usia. Risiko utama diabetes melitus tipe 2 termasuk usia lanjut, pertambahan berat badan, dan kecenderungan keluarga. Menurut bukti diet, konsumsi minuman manis yang berlebihan juga dapat dikaitkan dengan risiko lebih besar terkena diabetes tipe 2<sup>12</sup>.

##### c. Gestational Diabetes Mellitus (GDM)

Meskipun DM mungkin sudah ada sebelum kehamilan, kebanyakan kasus tidak terdiagnosa. DM gestasional biasanya terjadi pada trimester kedua dan ketiga kehamilan,

meskipun dapat terjadi kapan saja selama kehamilan. Namun, beberapa wanita mungkin menderita DM pada trimester pertama. Diabetes melitus gestasional (GDM) disebabkan oleh pengeluaran hormon plasenta yang menghambat kerja insulin<sup>13</sup>.

**d. Impaired glucose tolerance and impaired fasting glucose**

*Impaired glucose tolerance* (IGT) dan *impaired fasting glucose* (IFG) adalah tanda-tanda peningkatan kadar glukosa darah, baik di atas batas normal maupun di bawah ambang diagnostik diabetes. Kondisi ini juga dikenal sebagai kondisi intermedier. hiperglikemia atau diabetes sebelumnya. Kadar glukosa di IGT lebih tinggi dari normal, tetapi tidak cukup tinggi untuk membuat diagnosis diabetes, yaitu antara 7,8-11,0 mmol/L (140-199 mg/dl) pada dua jam setelah Tes Toleransi Glukosa Oral (TTGO). IFG adalah keadaan ketika kadar glukosa puasa lebih tinggi dari normal, yaitu antara 6,1-6,9 mmol/L (110-125 mg/dl). Orang yang memiliki pradiabetes memiliki risiko yang lebih besar untuk menderita diabetes tipe-2<sup>13</sup>.

### 3. Faktor Resiko DM

Faktor risiko DM Tipe 2 secara garis besar terbagi menjadi dua. Faktor risiko yang tidak dapat diubah termasuk genetika, umur lebih dari 45 tahun, jenis kelamin, ras, dan etnik, riwayat melahirkan bayi dengan berat badan lahir >4000 gram atau berat badan lahir <2500 gram. Faktor risiko yang dapat diubah termasuk obesitas, kurangnya aktivitas fisik, gaya hidup atau pola makan yang tidak sehat, hipertensi, dan dislipidemia<sup>14</sup>.

1. Faktor resiko yang dapat diubah

- Genetic
- Umur

Kelompok usia yang berisiko menderita DM adalah mereka yang berusia >45 tahun. DM adalah penyakit yang disebabkan oleh penurunan fungsi organ tubuh (degeneratif), terutama gangguan organ pankreas dalam menghasilkan hormon insulin.

Oleh karena itu, prevalensi DM meningkat seiring bertambahnya usia. Sebagian besar orang di negara-negara berkembang berusia 45 hingga 65 tahun menderita diabetes. Hampir separuh orang berusia 40 hingga 59 tahun menderita diabetes. Lebih dari 80% dari 184 juta orang yang menderita diabetes berada dalam kelompok usia tersebut<sup>15</sup>.

c. Jenis kelamin

Berdasarkan analisis hubungan antara gender dan penyakit dalam penelitian sebelumnya, prevalensi DM Tipe 2 lebih tinggi pada perempuan dibandingkan laki-laki. Wanita memiliki kemungkinan lebih besar untuk menambah berat badan secara fisik, yang meningkatkan risiko terkena diabetes. Sindrom siklus bulanan pascamenopause, juga dikenal sebagai premenstrual syndrome, yang ditandai dengan proses hormonal yang memudahkan penimbunan lemak tubuh, membuat wanita lebih rentan terkena diabetes melitus tipe 2 (DM)<sup>16</sup>. Menurut survei yang dilakukan di Indonesia, lebih banyak perempuan (61,6%) daripada laki-laki yang menderita DM. Ini disebabkan oleh perubahan hormonal, yang meningkatkan indeks massa tubuh (IMT) dan persentase lemak, yang mendorong penumpukan lemak di seluruh tubuh<sup>17</sup>.

d. Riwayat melahirkan bayi makrosomia atau dm gestasional

Diabetes gestasional adalah diabetes yang hanya muncul selama kehamilan dan sembuh sendiri setelah melahirkan. Setelah melahirkan, diabetes jenis ini biasanya sembuh sendiri, tetapi terkadang tetap ada. Wanita yang memiliki diabetes selama kehamilan dapat mengalami komplikasi pascapersalinan yang dikenal sebagai DM tipe 2. Akibat DM gestasional, metabolisme dan hormon pasien akan berubah.

Hormon, seperti berbahaya lain di dalam rokok. Nikotin dapat meningkatkan kadar hormon katekolamin seperti adrenalin dan noradrenalin. Pelepasan adrenalin mengakibatkan naiknya kadar glukosa darah<sup>18</sup> *human placental lactogen* (HPL), kortisol, dan estrogen, telah meningkat. Semua ini berdampak pada cara insulin mengatur gula darah.

- e. Riwayat bayi lahir dengan berat < 2500 gram atau BBLR Bayi yang lahir dengan berat badan < 2500 gram dikenal sebagai BBLR (berat badan lahir rendah). Ada kemungkinan kerusakan pada pankreas yang menghambat produksi insulin.
2. Factor resiko yang dapat diubah
  - a. Obesitas, penumpukan lemak dalam tubuh yaitu kalori yang masuk ke tubuh lebih tinggi dibandingkan aktivitas fisik yang dilakukan untuk membakarnya sehingga lemak menumpuk dan meningkatkan risiko DM tipe 2.
  - b. Kurangnya aktivitas fisik, kurangnya aktivitas fisik yang dapat membakar kalori menaikkan risiko DM Tipe 2, sehingga pencegahan dan pengendalian yang terbaik adalah menjalankan aktivitas fisik minimal 30 menit perhari.
  - c. Hipertensi, riwayat hipertensi memiliki ikatan erat dengan kasus DM Tipe 2 risikonya menjadi 2,629 kali lebih tinggi dibanding bukan pengidap hipertensi.
  - d. Dislipidemia, ialah keadaan kadar lemak darah meningkat. Dislipidemia sering mengiringi diabetes, baik dislipidemia primer (akibat kelainan genetik) maupun dislipidemia sekunder (akibat DM, karena resistensi maupun defisiensi insulin).
  - e. Merokok, sensitivitas insulin dapat turun oleh nikotin dan bahan

kimia

#### 4. Tanda dan Gejala DM

Diabetes mellitus tipe 1 dan tipe 2 tidak banyak berbeda; perbedaan hanya terletak pada gejala yang lebih ringan dan perkembangan proses yang lebih lambat, sehingga sebagian besar pasien tidak mengalami gejala sama sekali. Akibatnya, penderita mengetahui bahwa mereka menderita diabetes mellitus setelah timbul komplikasi seperti penyakit jantung, penyakit ginjal, gangguan kulit dan saraf, atau bahkan pembusukan pada kaki (gangren)<sup>19</sup>.

Berikut ini adalah gejala yang umumnya dirasakan penderita diabetes mellitus :

- a. Sering buang air kecil / poliuri.
- b. Haus dan banyak minum / polidipsi.
- c. Fatigue (lelah).
- d. Rasa lelah, pusing, keringat dingin, tidak bisa konsentrasi.
- e. Meningkatnya rasa lapar / polifagia.
- f. Meningatnya berat badan.
- g. Gangguan mata<sup>19</sup>.

#### 5. Komplikasi DM

Komplikasi diabetes melitus dapat muncul secara akut dan kronik.

##### 1. Komplikasi akut

Dua komplikasi akut yang paling umum adalah reaksi hipoglikemia dan koma diabetik. Reaksi hipoglikemia adalah gejala tubuh yang kekurangan glukosa, dengan gejala seperti lapar, gemetar, keringat dingin, dan pusing. pada kadar glukosa yang berlebihan dalam tubuh, yang biasanya melebihi 600 mg/dl, dapat menyebabkan koma diabetik<sup>20</sup>.

##### 2. Komplikasi kronik

Komplikasi kronik terbagi menjadi komplikasi vaskular dan non vaskular. Komplikasi makrovaskular terjadi karena aterosklerosis pada pembuluh darah besar, seperti arteri jantung, serebral, dan perifer. Kebutuhan pada salah satu mata, kelemahan pada satu sisi tubuh, baal, kesulitan berbicara,

kebingungan, atau penglihatan ganda adalah tanda klinis dari komplikasi jantung. Rasa tidak nyaman atau nyeri pada dada dan nafas yang disertai dengan mual disebut diaforesis. Retinopati, nefropati, dan neuropati diabetik adalah contoh komplikasi mikrovaskular. Penglihatan 27 kabur adalah tanda retinopati diabetik, yang disebabkan oleh perubahan permeabilitas pembuluh darah retina yang menyebabkan edema. Tahap berikutnya adalah kehilangan penglihatan yang cepat seperti glukoma dan ablasio retina. Nefropati diabetika dapat berlangsung secara diam-diam selama bertahun-tahun. Ini karena tanda dan gejala baru muncul hanya setelah kerusakan jaringan renal yang signifikan. Edema perifer, mual dan muntah, kelelahan, gatal, dan kenaikan berat badan (karena penumpukan cairan) adalah tanda-tanda klinis kerusakan renal berat. Neuropati diabetik dapat muncul segera setelah diagnosis DM<sup>20</sup>.

## 6. Manajemen perawatan DM

Tujuan perawatan pasien DM di PERKENI adalah untuk meningkatkan kesehatan pasien secara keseluruhan dengan mengajarkan perawatan diri dan modifikasi perilaku sambil menurunkan tekanan darah, mengontrol gula darah, berat badan, dan kolesterol. Sistem manajemen ini terdiri dari empat pilar DM, yaitu<sup>14</sup> :

### 1. Edukasi pemerdayaan

Sangat penting bagi pasien DM, keluarganya, dan masyarakat untuk berpartisipasi secara aktif. Profesional kesehatan bertanggung jawab untuk memberi tahu pasien diabetes dan anggota keluarga mereka tentang cara memantau glukosa darah secara mandiri, indikasi dan tanda hipoglikemia, dan metode manajemen yang tepat. Pemantauan gula darah secara mandiri dapat dilakukan setelah pasien memperoleh pelatihan dan pengetahuan khusus.

### 2. Terapi gizi medis

Pola makan seimbang yang disesuaikan dengan kebutuhan kalori dan nutrisi masing-masing individu merupakan prinsip

penatalaksanaan pola makan pasien DM yang hampir sama dengan anjuran pola makan masyarakat umum.

Protein harus menjadi 10–20 persen dari asupan energi, lemak 20–25 persen, dan natrium tidak lebih dari 3000 mg (1 sendok teh). Karbohidrat harus menjadi 45–65 persen dari asupan energi, dan serat harus menjadi 25 g per hari, dan pemanis non-kalori seperti aspartam, sakarin, dan sukralosa adalah contohnya.

### 3. Latihan jasmani

Salah satu dasar untuk mengelola DM tipe 2 adalah melakukan aktivitas fisik secara teratur dan rutin tiga sampai empat kali seminggu selama waktu rata-rata 30 menit.

### 4. Intervensi farmakologis

Pengobatan farmakologis diberikan kepada penderita DM dalam bentuk obat oral dan suntik. Menurut mekanisme kerjanya, obat hipoglikemik oral (OHO) terbagi menjadi lima kategori: sulfonilurea dan glinida merangsang sekresi insulin; obat yang meningkatkan sensitivitas insulin (seperti metformin dan thiazolidinediones); obat yang menghambat glukoneogenesis (seperti metformin); obat yang meningkatkan penyerapan glukosa (seperti penghambat glukosidase); dan obat yang menghambat DPPIV atau α.

## B. KATARAK

### 1. Definisi Katarak

Katarak adalah proses degeneratif berupa kekeruhan di lensa bola mata sehingga menyebabkan menurunnya kemampuan penglihatan sampai kebutaan. Kekeruhan ini disebabkan oleh terjadinya reaksi biokimia yang menyebabkan koagulasi protein lensa. katarak adalah kekeruhan pada lensa mata akibat hidrasi (penambahan cairan) lensa, denaturasi protein lensa, atau akibat dari kedua-duanya yang biasanya mengenai kedua mata dan berjalan progresif. Kekeruhan pada lensa akan mengakibatkan lensa menjadi

tidak transparan, sehingga pupil akan berwarna putih atau abu-abu. Lensa mata yang keruh menyebabkan cahaya yang masuk ke dalam mata dapat terpencar dan mengakibatkan penglihatan kabur<sup>21</sup>.

Pada umumnya, pasien katarak mengeluh bahwa penglihatannya seperti berasap dan penglihatannya menurun secara bertahap. Kekeruhan pada lensa mata dapat disebabkan oleh:

1. absorpsi intraselular dan penimbunan air di antara serabut-serabut lensa
2. Koagulasi adalah proses kimiawi di mana kandungan protein lensa menjadi tidak larut.

Katarak biasanya terjadi pada kedua mata dan berkembang secara bertahap seiring waktu. Ini biasanya merupakan penyakit pada usia lanjut, tetapi dapat juga disebabkan oleh kelainan kongenital (sejak lahir) atau penyulit penyakit mata seperti glaukoma, ablasio, uveitis, diabetes, dan retinitis pigmentosa.

## 2. Penyebab Terjadinya Katarak

Berikut beberapa faktor penyebab terjadinya katarak<sup>22</sup> :

### 1. Umur

Pada umumnya, katarak adalah hasil dari proses penuaan, yang menyebabkan lensa mata menjadi keras dan keruh, yang biasanya terjadi pada orang di atas 50 tahun.

### 2. Trauma mata

Sebagian besar orang yang menderita katarak mengalami trauma mata. Trauma mata dapat terjadi pada semua usia dan dapat menyebabkan Katarak. Ini disebabkan oleh erosi epitel lensa dan hidrasi korteks, yang dapat menyebabkan lensa mengeruh dan mencembung.

### 3. Diabetes melitus

Faktor lain yang berkontribusi terhadap peningkatan jumlah penderita katarak adalah diabetes melitus. Kelebihan kadar sorbitol, gula yang dibuat dari glukosa, yang menyebabkan penumpukan dalam

lensa dan akhirnya kekeruhan lensa, adalah penyebab umum pembentukan katarak yang terkait dengan diabetes.

### 4. Hipertensi

Hipertensi memainkan peran penting dalam perkembangan katarak. Hipertensi dapat menyebabkan konformasi struktur perubahan protein dalam kapsul lensa, yang memperburuk pembentukan katarak dan dapat memicu katarak.

### 5. Genetika

Salah satu faktor yang menyebabkan katarak adalah faktor genetik atau keturunan, karena beberapa kelainan genetik yang diturunkan dapat menyebabkan masalah kesehatan lainnya yang meningkatkan risiko terkena katarak, seperti kelainan kromosom yang dapat mempengaruhi kualitas lensa mata, yang dapat menyebabkan katarak.

### 6. Merokok

Dibandingkan dengan orang yang tidak merokok, merokok meningkatkan risiko katarak secara signifikan. Ini karena merokok dapat menyebabkan akumulasi logam berat seperti cadmium dalam lensa, yang dapat menyebabkan oksidasi sel-sel lensa.

### 7. Alkohol

Meminum alkohol secara berlebihan juga dapat menyebabkan katarak. Ini karena alkohol mengganggu keseimbangan kalsium dalam lensa dan meningkatkan proses seperti kerusakan membran, yang dapat menyebabkan katarak.

### 8. Radiasi ultraviolet

Pada siang hari, paparan sinar ultraviolet yang tinggi dapat menyebabkan katarak. Ini karena sinar ultraviolet dapat merusak jaringan mata, saraf pusat penglihatan dan makula, serta bagian kornea dan lensa.

## 3. Patofisiologi Katarak

Struktur posterior iris yang jernih, transparan, dan berbentuk kancing baju dikenal sebagai lensa normal. Tiga komponen anatomis terdiri dari lensa. Nukleus terletak di zona sentral, dengan korteks diperifer dan kapsul anterior dan posterior mengelilingi keduanya.

Transportasi hilang ketika lensa mengalami perubahan fisik dan kimia. Perubahan pada serabut halus multiple (zunula) yang memanjang dari badan selier di sekitar area di luar lensa, misalnya, dapat menyebabkan koagulasi. Koagulasi menghambat pandangan karena menghambat jalan cahaya ke retina. akibat dari kagulasi, yaitu mengalami gangguan penglihatan, mulai dari sebagian hingga total. Menurut salah satu teori, air yang masuk ke lensa menyebabkan protein lensa normal terputus<sup>23</sup>.

Proses ini mengganggu transmisi sinar karena merusak serabut lensa yang tegang. Katarak biasanya terjadi bilateral, tetapi berkembang dengan cara yang berbeda. Ini dapat disebabkan oleh trauma atau penyakit sistematis, seperti diabetes mellitus, tetapi sebenarnya merupakan akibat dari penuaan normal. Katarak, yang dapat berasal dari keturunan dan harus diidentifikasi sejak dulu, dapat menyebabkan ambliopia dan kehilangan penglihatan permanen. Sumber ultraviolet B, obat-obatan, alkohol, merokok, diabetes mellitus, dan asupan vitamin antioksidan yang kurang dalam jangka waktu lama adalah penyebab paling umum dari katarak<sup>23</sup>.

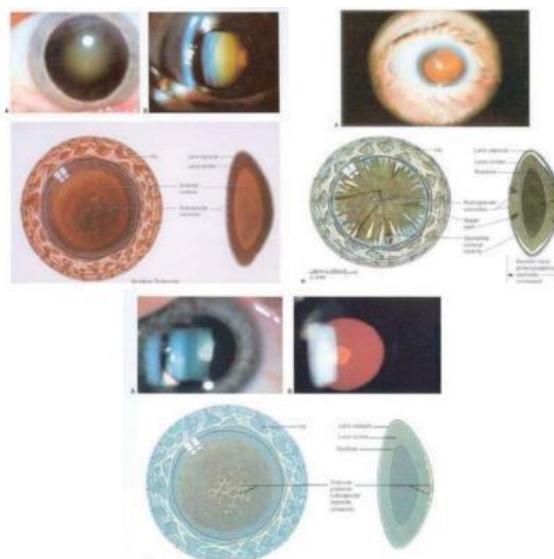
#### 4. Gejala Klinis Katarak

Menurut Kemenkes (2019) tanda dan gejala katarak adalah<sup>22</sup>: Penglihatan akan suatu benda atau cahaya menjadi kabur dan buram.

- Bayangan benda terlihat seperti bayangan semu atau seperti asap.
- Kesulitan melihat ketika malam hari.
- Bayangan cahaya yang ditangkap seperti sebuah lingkaran.
- Membutuhkan pasokan cahaya yang cukup terang untuk membaca atau beraktifitas lainnya.
- Sering mengganti kacamata atau lensa kontak karena merasa sudah tidak nyaman menggunakaninya.
- Warna cahaya memudar dan cenderung berubah warna saat melihat, misalnya cahaya putih yang ditangkap menjadi cahaya kuning.

- Jika melihat hanya dengan satu mata, bayangan benda atau cahaya terlihat ganda.

#### 5. Pertumbuhan Katarak



GAMBAR 1. KATARAK NUCLEAR, KORTIKAL, DAN SUBCAPSULAR POSTERIOR

Pertumbuhan katarak dibedakan menjadi :

##### 1. Katarak Nuclear

Katarak nuklear adalah penampakan lensa yang keruh, terutama bagian tengah nukleus karena sklerosis nuklear dan banyaknya lensa yang menguning. Sklerosis dan perubahan warna nuklear dalam jumlah tertentu biasanya disebabkan oleh kondensasi inti lensa, suatu proses yang biasa terjadi pada pasien yang telah melewati ambang usia paruh baya, dan dampak kondisi ini terhadap fungsi visual sangat kecil Meskipun mungkin asimetris, katarak nuklear biasanya muncul secara bilateral dan berkembang secara bertahap. Akibatnya, peningkatan indeks bias lensa dan pergeseran miopik (myopic shift), juga dikenal sebagai miopia lentikular, terjadi selama fase awal akibat pengerasan progresif inti lensa. Penglihatan kedua (second sight) mengacu pada kemampuan individu untuk presbiopsi

## 2. Katarak Kortikal

Katarak kortikal adalah kekeruhan pada kortex lensa yang seringkali asimetris namun seringkali bilateral. Bergantung pada seberapa jauh kekeruhan dari penglihatan aksial, berbagai efek akan terlihat pada fungsi visual. Gejala katarak kortikal termasuk fotofobia, yang merupakan respons terhadap cahaya fokus terus menerus, dan diplopia monokuler. Ada perbedaan dalam laju perkembangan katarak kortikal, dengan kekeruhan kortikal tertentu menunjukkan stasis.

## 3. Katarak Subcapsular Posterior

Katarak cupuliform, juga dikenal sebagai katarak subkapsular posterior, biasanya berbentuk aksial dan terletak di kortex dekat kapsul posterior tengah. Pada tahap awal perkembangan, katarak seringkali menyebabkan gangguan penglihatan karena keterlibatan sumbu penglihatan. Fotofobia dan gangguan penglihatan pada kondisi cahaya intens, akomodasi, atau miotik merupakan gejala yang muncul.

Dibandingkan dengan katarak nuklear atau kortikal, pasien yang lebih muda lebih sering didiagnosis menderita katarak subkapsular posterior. Retinitis pigmentosa, diabetes melitus, dan miopia tinggi juga sering menjadi penyebabnya. Trauma, penggunaan kortikosteroid topikal atau sistemik, peradangan, dan paparan radiasi pengion juga dapat menyebabkan perkembangan.

Untuk menilai tingkat keparahan katarak dan merancang strategi terapi bedah untuk meminimalkan komplikasi, pemeriksaan slitlamp dilakukan pada ketiga jenis katarak sesuai dengan kriteria Lens Opacity Classification System (LOCS) III. Penilaian katarak nuklear melibatkan pemeriksaan nuclear opalescence (NO) dan nuclear color (NC), yang mengukur intensitas kekeruhan. Perbandingan dibuat antara pengambilan gambar kortikal pasien dan fotografi standar untuk mendiagnosis katarak kortikal (CC). Dengan membandingkan kekeruhan dengan

fotografi standar, katarak subkapsular posterior (PC) juga dapat diidentifikasi. Dengan membandingkan lokasi kekeruhan lensa pada pasien dengan skala yang ditetapkan dalam fotografi standar, derajat masing-masing jenis dapat ditentukan. Kriteria LOCS yakni NO, NC, C, dan P, LOCS III terdiri dari empat skala desimal. Skala desimal mulai dari 0,1 hingga 6,9 digunakan untuk mengelompokkan NC dan NO. Skala desimal mulai dari 0,1 hingga 5,9 digunakan untuk mengklasifikasikan derajat C dan P.

## 6. Klasifikasi Katarak

Berdasarkan usia, katarak dapat diklasifikasikan sebagai berikut :

### 1. Katarak Kongenital

Katarak dapat muncul sebelum atau segera setelah kelahiran pada anak di bawah satu tahun. Katarak kongenital adalah penyebab utama kebutaan bayi, terutama jika disebabkan oleh pengobatan yang tidak tepat. Hampir 25% katarak kongenital terjadi secara sporadis, dengan penyebabnya tidak diketahui. Kekeruhan lensa jarang sempurna pada katarak kongenital; sebaliknya, bintik putih yang disebut "leukokoria" sebagian besar terlihat di belakang pupil. Katarak kongenital terbagi dalam empat bentuk berikut :

- a. katarak pola anterior, Perkembangan lensa terhambat oleh pembentukan placode lensa. Salah satu gejaa klinis yang menonjol adalah leukokoria.
- b. katarak pola posterior, akibat arteri bialoid yang persisten, leukocoria berkembang
- c. katarak lameral atau zonular, Selain gangguan perkembangan serabut lensa yang menyebabkan kekeruhan dan zona, tahap awal ditandai dengan perkembangan normal serabut lensa. Kedua mata memiliki katarak lameral bilateral.
- d. katarak sentral Kondisi, bawaan yang mempengaruhi kedua mata, katarak

sentral bilateral klasik biasanya menyebabkan penglihatan tajam.

## 2. Katarak Juvenil (Soft Katarak)

Katarak mulai terlihat pada usia satu tahun atau lebih muda. Katarak pada anak berkembang akibat dari :

- a. Lanjutan katarak kongenital
- b. Penyulit penyakit lain, seperti :
  - i. Penyakit lokal pada satu mata uveitis anterior, glaukoma, ablati retina, myopia tinggi
  - ii. Penyakit sistematik seperti diabetes melitus
- c. Trauma tumpul, Penurunan optic biasanya terjadi pada kecepatan glasial, disertai dengan permulaan yang bertahap

## 3. Katarak presenil

Katarak yang terjadi pada usia 30-40 tahun.

## 4. Katarak senilis

Katarak ini mulai muncul pada usia empat puluh tahun atau lebih. Kecuali untuk penyakit seperti diabetes melitus, hal ini biasanya muncul setelah usia lima puluh tahun. Katarak senilis, yang biasanya bersifat bilateral dan berkembang pada tahap yang berbeda pada kedua mata, adalah yang paling umum. Gangguan ketajaman progresif yang disebabkan oleh kekeruhan di pinggiran korteks atau di sekitar nukleus adalah gejala utamanya.

Stadium katarak senilis meliputi :

### 1. Stadium insipient

Ini adalah tahap awal katarak, di mana terjadi kekeruhan lensa sektoral yang baru jernih "spokes of wheel" (seperti roda atau biji).

### 2. Stadium imatur

Kekeruhan terjadi di seluruh lapisan lensa, terutama di bagian belakang dan posterior nukleus lensa. Ini terjadi karena lensa menyerap cairan dan membengkak,

yang mendorong iris ke depan. Pada tahap ini, iris shadow dapat dilihat.

### 3. Stadium matur

Pada stadium maturitas katarak, kekeruhan lensa secara menyeluruh terjadi. Pada stadium ini, iris shadow tidak terlihat, dan penglihatan penderita 1/300 atau persepsi cahaya positif.

### 4. Stadium hipermatur

Pada stadium ini, korteks lensa menjadi lebih mudah terlihat dan isi korteks cair keluar, menyebabkan lensa mengkerut atau kempes. Pada saat yang sama, nukleus tidak berubah, yang disebut Morgagnian katarak.

## 7. Penatalaksanaan Katarak

Pembedahan dapat dilakukan untuk mengobati katarak jika penglihatan sudah menurun sehingga mengganggu aktivitas sehari-hari atau jika ada penyulit seperti glaukoma dan uveitis. Ada berbagai macam operasi yang dapat Anda lakukan. jenis operasi yang dapat dilakukan yaitu<sup>22</sup>:

- a. Ekstraksi Katarak Intrakapsular (EKIK) yaitu penghapusan lensa dari mata termasuk kapsul lensa secara utuh. Operasi ini hanya dilakukan pada katarak matur atau luksasio lentis itu dapat dilakukan pada zonula zin yang telah rapuh atau telah terjadi degenerasi dan mudah diputus. Klien berusia kurang dari empat puluh tahun yang masih memiliki ligamentum kialoidea kapsuler tidak boleh melakukan ekstraksi katarak intrakapsular ini.

- b. Ekstraksi Katarak Ekstrakapsular (EKEK) yaitu tindakan pembedahan pada lensa katarak di mana isi lensa dikeluarkan dengan merobek atau memotong kapsul lensa anterior. Ini memungkinkan korteks lensa atau masa lensa keluar melalui robekan. Kecuali untuk luksasio lentis, metode ini dapat diterapkan pada semua stadium katarak. Pembedahan ini memungkinkan implantasi intra okuler lensa (IOL) dalam upaya pemulihan visus.

- c. Small Incision Cataract Surgery (SICS) yaitu upaya untuk mengeluarkan nukleus lensa dengan panjang sayatan sekitar 5-6 mm menggunakan peralatan yang lebih sederhana seperti anterior chamber maintainer (ACM), irrigating vectis, dan nucleus cracker
- d. Fakoemulsifikasi yaitu Teknik operasi ini hampir sama dengan ekstraksi katarak intrakapsular, tetapi nukleus lensa diambil dengan emulsifier, alat khusus. Akibatnya, irisan luka operasi ini lebih kecil sehingga rehabilitasi virus lebih cepat setelah diberikan intra okuler lensa (IOL).

#### DAFTAR PUSTAKA

- [1]. Sihotang, H. T. Perancangan Aplikasi Sistem Pakar Diagnosa Diabetes Dengan Metode Bayes. *J. Manik Penusa* **1**, 36–41 (2017).
- [2]. Saputri, S. W., Nugraha, A., Pratama, W. & Holidah, D. Studi Pengobatan Diabetes Melitus Tipe 2 dengan Komplikasi Hipertensi di Instalasi Rawat Jalan RSU dr. H. Koesnadi Bondowoso Periode Tahun 2014 (Study of Treatment of Type 2 Diabetes Mellitus with Hypertension in Outpatient Departement of dr. H. Koesnadi. e-Jurnal Pustaka Kesehat. **4**, 479–483 (2016).
- [3]. Ozougwu, O. The pathogenesis and pathophysiology of type 1 and type 2 diabetes mellitus. *J. Physiol. Pathophysiol.* **4**, 46–57 (2013).
- [4]. Astari. Katarak: Klasifikasi, Tatalaksana, dan Komplikasi Operasi. Fakultas Kedokteran Universitas Gadjah Mada. 2018. Cermin Dunia Kedokt. **45**, 2018 (2018).
- [5]. Faisal, M. A. HUBUNGAN DIABETES MELITUS DENGAN KATARAK PADA PASIEN DI POLIKLINIK MATA RSUD ULIN BANJARMASIN PERIODE 2021. 433–440 (2021).
- [6]. Depkes RI. Laporan Riskesdas 2018 Nasional.pdf. Lembaga Penerbit Balitbangkes 156 at (2018).
- [7]. Eka Damayanti, A. & Christina, Y. Hubungan Umur Dan Jenis Kelamin Dengan Angka Kejadian Katarak Senilis Di Rs Camatha Sahidya. Zo. Kedokt. Progr. Stud. Pendidik. Dr. Univ. Batam **13**, 408–415 (2023).
- [8]. Dunia, diabetes j. katarak pada diabetes melitus. pubmed central 140 https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/P MC6422859/#B4 (2019)  
doi:10.4239/wjd.v10.i3.140.
- [9]. Peng Zhang, Kuiyi Xing, James Randazzo, Karen Blessing, Marjorie F. Lou, P. F. K. Osmotic stress, not aldose reductase activity, directly induces growth factors and MAPK signaling changes during sugar cataract formation. *experimental eye research* 36–43 https://www.sciencedirect.com/science/article/abs /pii/S0014483512001534 (2012)  
doi:https://doi.org/10.1016/j.exer.2012.05.007.
- [10]. Hendromartono. Nefropati Diabetik. (internal publishing, jakarta, 2014).
- [11]. Anggraini, D., Amran, R., & Adelin, P. (2023). Deteksi Dini Hiperglikemia pada Lansia Binaan Puskesmas Guguak Kabupaten 50 Kota. *Jurnal Pengabdian Masyarakat Kesehatan (JURABDIKES)*, 1(1), 05–08.
- [12]. Anggraini, D., & Zakiyah, N. J. (2024). RISK FACTORS OF TYPE 2 DIABETES MELLITUS IN THE ELDERLY. *Nusantara Hasana Journal*, 3(10), 34–40.
- [13]. Anggraini, D., Yaswir, R., Lillah, L., & Husni, H. (2017). Correlation of Advanced Glycation End Products with Urinary Albumin Creatinin Ratio in Patients with Type 2 Diabetes Mellitus. *Indonesian Journal of Clinical Pathology and Medical Laboratory*, 23(2), 107–110.
- [14]. Oktabelia, L., & Anggraini, D. (2022). Hubungan Kadar Glukosa Darah Puasa Dengan Troponin I Pada Pasien Infark Miokard Akut. An-Nadaa: Jurnal Kesehatan Masyarakat (e-Journal), 9(2), 215–221.
- [15]. Katarak, Penyebab Terbanyak Gangguan Penglihatan Di Indonesia. (kementerian kesehatan republik indonesia, 2021).
- [16]. Fox C, K. A. Bersahabat Dengan Diabetes Tipe Ii. (Penebar Plus, Depok, 2010).
- [17]. International Diabetes Federation. (2021).
- [18]. Adi, S. Pengelolaan Dan Pencegahan Diabetes Melitus Tipe 2 Dewasa di Indonesia. PB Perkeni 133 (2019).
- [19]. Federation., I. D. IDF Diabetes Atlas 6th Edition 2016. (2016).
- [20]. Irawan, D. Prevalensi dan Faktor Risiko Kejadian Diabetes Melitus Tipe 2 di Daerah Urban Indonesia (Analisa Data Sekunder Riskesdas 2007). Univ. Indones. 1–121(2010).
- [21]. Trisnawati, S. K. & Setyorogo, S. Faktor Risiko Kejadian Diabetes Melitus Tipe II Di Puskesmas Kecamatan Cengkareng Jakarta Barat Tahun 2012. *J. Ilm. Kesehat.* **5**, 6–11(2013).
- [22]. Okpiyanti, K. S. Gambaran startegi Koping pada pasien diabetes melitus tipe II di RSUD Bangli. *Pap. Knowl. . Towar. a Media Hist. Doc.* **7**, 1–33 (2021).
- [23]. Keifer GEffenberger. Teori Diabetes Melleitus Tipe 2. *Angew. Chemie Int. Ed.* 6(11), 951–952. 13–40 (2020).
- [24]. L.Maryani. Komplikasi Diabetes.Eprints.Poltekkes Jogja 8–31 (2020).
- [25]. Hargiyati, E. A. Laporan Asuhan Keperawatan

- Gerontik Ibu W Dengan Katarak Di Dusun Genitem Wilayah Kerja Puskesmas Godean 1 Yogyakarta. *J. Kesehat.* **6**, 9–33(2020).
- [26]. Ninla Elmawati Falabiba et al. Asuhan Keperawatan pada Katarak. *Pap. Knowl. Towar. a Media Hist. Doc.* **5**, 40–51 (2018).
- [27]. Tamsuri. Konsep Penyakit Katarak. 5–24 (2020).