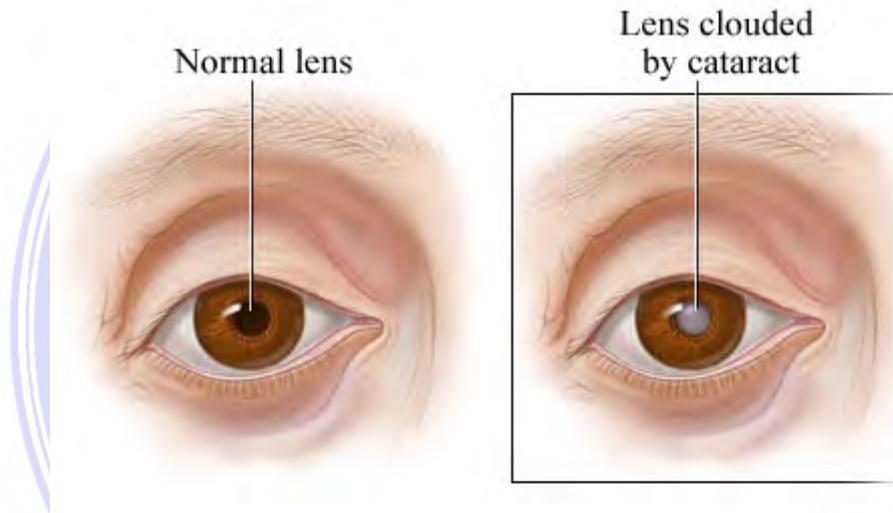


## II. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1. Katarak

Asal kata katarak dari bahasa Yunani *cataracta* yang berarti air terjun. Seseorang dengan katarak akan melihat benda seperti tertutupi kabut, lensa mata yang biasanya bening berubah menjadi keruh dan pada penderita katarak yang sudah parah maka lensa mata bertambah tebal seperti kaca jendela yang berkabut seperti terlihat pada Gambar 2 (Ilyas, 2012).



Gambar 1. Perbedaan mata normal dan mata katarak  
Sumber; <http://www.katarakmata.com>

Kekeruhan lensa mata pada penderita katarak dini belum banyak mengganggu penglihatan. Bila kekeruhannya tebal maka penglihatan terganggu sehingga perlu dilakukan tindakan pada lensa yang keruh tersebut. Biasanya katarak yang mengakibatkan penglihatan kabur dengan ketebalan kabut yang semakin besar membuat penderita katarak tidak dapat melihat lagi (Ilyas, 1997).

## **2.2. Penyebab Timbulnya Katarak**

Kekeruhan lensa pada penderita katarak dapat mengenai kedua mata dan berjalan progresif. Kemungkinan lain, kekeruhan tidak mengalami perubahan dalam waktu lama. Katarak juga dapat ditimbulkan karena kelainan metabolik atau sistemik misalnya diabetes mellitus. Penyakit diabetes mellitus dapat mengakibatkan timbulnya kekeruhan lensa yang akan menimbulkan katarak komplikata (Ilyas, 1997).

Lensa yang biasanya jernih bening dan transparan menjadi keruh sehingga menghambat masuknya sinar. Katarak biasa terjadi pada usia lanjut. Namun, pada diabetes, katarak bisa terjadi pada usia muda dan dapat menjadi semakin parah, jadi timbulnya katarak tergantung pada usia, lamanya diabetes, dan bagaimana anda kontrol kadar glukosa darah. Pengobatan katarak pada penderita diabetes tidak berbeda dengan pasien yang tidak mengidap diabetes. Kaca mata kadang bisa berguna, pembedahan untuk mengganti lensa atau cangkok lensa merupakan terapi pilihan untuk dapat memperbaiki penglihatan pada 90-95 persen kasus katarak (Tandra, 2008).

## **2.3. Klasifikasi Katarak**

Berdasarkan usia, katarak dibagi menjadi tiga yaitu katarak kongenital, katarak juvenil dan katarak senilis. Katarak kongenital merupakan katarak yang sudah terlihat sejak anak-anak maupun dari bayi yang baru dilahirkan. Katarak kongenital dapat menyebabkan kebutaan pada bayi atau anak-anak, biasanya disebabkan oleh virus rubella yang menginfeksi bayi sejak di dalam kandungan melalui plasenta. Katarak juvenil adalah katarak yang terbentuk pada anak

berusia kurang dari sembilan tahun dan di atas tiga bulan. Katarak juvenil yang merupakan kelanjutan katarak kongenital (Ilyas, 2012). Sedangkan katarak senilis adalah katarak yang terjadi pada usia lanjut dengan batasan usia di atas 45 tahun.

Katarak senilis berdasarkan penyebabnya dapat dibagi menjadi 4 (empat) stadium yaitu insipien, imatur, matur dan hiper matur. Katarak insipien merupakan kekeruhan berupa bercak seperti jeruji dengan dasar di perifer dan hanya tampak bila pupil dilebarkan bercak tampak pada pupil normal. Stadium imatur merupakan kekeruhan pada mata yang belum mengenai seluruh lapisan lensa sehingga masih dapat terlihat bagian-bagian yang jernih pada lensa. Pada imatur ketentuan jarak pandang pasien stadium imatur pada jarak pandang 1/60-6/60, dimana pasien hanya dapat melihat lambaian tangan serta menghitung jari pada jarak 1-6 meter. Pada mata normal sendiri dapat melihat dari jarak 60 meter (Ilyas, 2000). Diabetes mellitus dapat menimbulkan katarak imatur yang berkelanjutan menjadi matur. Stadium matur semua lensa pada mata tertutup oleh bercak seperti kabut dan tidak terlihat lagi bagian jernih pada lensa mata. Stadium matur sendiri memiliki ketentuan jarak pandang pasien 1/300, dimana pasien hanya dapat melihat lambaian tangan dengan jarak 1 meter. Pada mata normal dapat melihat lambaian tangan dengan jarak 300 meter. Sedangkan hiper matur, menunjukkan kondisi lensa mata mengalami degenerasi sehingga membuat lensa menjadi kecil dan berwarna kuning yang terus berdegenerasi dan menutupi bagian lensa mata (Tjokronegoro, 1981). Pada hiper matur sendiri bukan lambaian tangan yang dapat dilihat melainkan pandangan terhadap cahaya dan memiliki ketentuan jarak 1/~ (satu /takterhingga), pasien dapat melihat jarak cahaya hanya pada jarak pandang 1 meter. Sedangkan pada mata normal untuk melihat cahaya orang

biasanya tidak terukur jaraknya seperti melihat bintang di malam hari (Ilyas, 2000).

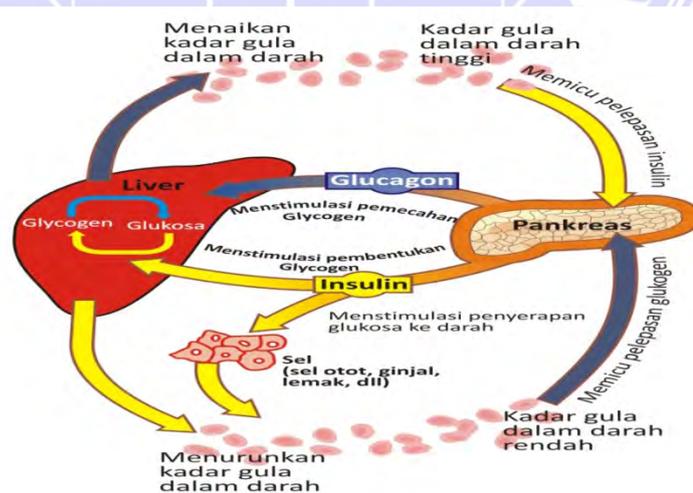
Katarak diabetes merupakan katarak yang terjadi akibat adanya penyakit diabetes mellitus. Katarak pada pasien diabetes mellitus terjadi dalam tiga bentuk yaitu pertama pasien dengan dehidrasi berat, asidosis dan hiperglikemia nyata, akibatnya lensa akan terlihat keruh berupa garis akibat kapsul lensa berkerut. Bila dehidrasi lama akan terjadi kekeruhan lensa, kekeruhan akan hilang apabila terjadi rehidrasi dan kadar gula normal kembali. Beberapa pendapat menyatakan bahwa diabetes mellitus dapat meningkatkan insiden maturasi katarak yang lebih cepat pada pasien diabetes. Pada proses pengobatan lensa akan terlihat kekeruhan subkapsular yang sebagian jernih ( Ilyas, 2012).

Komplikasi yang ditimbulkan akibat kadar gula yang tinggi dalam darah yang diakibatkan kurangnya kadar insulin. Insulin sendiri berfungsi mempertahankan kadar gula untuk tetap normal, namun dikarenakan kadarnya mengalami penurunan maka dapat menimbulkan gejala- gejala komplikasi. Komplikasi vaskular jangka panjang pada penderita diabetes, antara lain kerusakan pembuluh darah. Mikroangiopati merupakan salah satu komplikasi pembuluh darah yang menyerang kapiler dan arteriol retina mata dan saraf-saraf perifer. Perdarahan pada pembuluh darah retina mengakibatkan neovaskularisasi dan jaringan parut retina yang dapat mengakibatkan kebutaan. Hal ini memicu timbulnya katarak dikarenakan terdapat penimbunan sorbitol dalam lensa mata. Pada syaraf jika terjadi penimbunan sorbitol dan fruktosa mengakibatkan kerusakan neuropati. Perubahan secara biokomia dalam jaringan syaraf akan mengganggu kegiatan metabolik sel-sel schwann dan menyebabkan kehilangan

akson. Kecepatan konduksi antar sel syaraf berkurang terutama pada motoris menuju neuropati akibatnya terbentuk parut pada retina mata dan pengerutan pada pembuluh pasca perdarahan sehingga pada mata tampak putih menutup lensa mata dan mengakibatkan kebutaan ( Price dan Wilson, 1985).

## 2.4. Diabetes Mellitus

Diabetes mellitus (DM) merupakan kelompok penyakit metabolik yang ditandai dengan hiperglikemia akibat gangguan pada kerja insulin dan sekresi insulin atau keduanya. Bila berlangsung terus dapat menyebabkan kerusakan jangka panjang yaitu disfungsi dan kegagalan berbagai organ khususnya mata (Hardjoeno, 2006). Penyakit DM dikenal juga sebagai penyakit kencing manis atau penyakit gula darah. Penyakit kronis ini ditandai dengan peningkatan kadar gula dalam darah akibat gangguan sistem metabolisme dalam tubuh. Hal ini terjadi karena pankreas tidak mampu memproduksi hormon insulin sesuai kebutuhan tubuh.



Gambar 2. Skema karbohidrat menjadi glukosa oleh insulin

Sumber : <http://www.klikdokter.com>

Insulin diperlukan untuk mengontrol jumlah atau kadar gula dalam darah, dan insulin juga dibutuhkan untuk memproses karbohidrat (Heryociet, 2008). Penderita diabetes mellitus tidak bisa memproduksi insulin dalam jumlah cukup atau tubuh tidak mampu menggunakan insulin secara efektif, sehingga terjadi kelebihan gula dalam darah. Kelebihan gula yang kronis di dalam darah (hiperglikemia) menjadi racun bagi tubuh. Sebagian glukosa yang bertahan di dalam darah melimpah ke dalam sistem urin untuk dibuang melalui urin (Sidartawan, 2005). Menurut Nathan dan Delahanty (2009) diabetes dapat mengakibatkan komplikasi pada mata. Komplikasi pada kerusakan mata memunculkan gangguan peredaran darah dan bahkan perdarahan di mata, sehingga terjadi gangguan penglihatan sampai kebutaan.

## **2.5. Kelompok Beresiko Tinggi Diabetes Melitus**

Beberapa kondisi khusus yang dapat dijadikan patokan dalam menilai seseorang mengidap diabetes mellitus yaitu kelebihan berat badan (obesitas), kurang aktifitas, makan berlebihan terutama makanan yang tinggi lemak dan bergula, riwayat diabetes mellitus dari keluarga (ayah, ibu, kakak, saudara dan sebagainya), pernah hamil dan melahirkan bayi dengan berat badan lahir diatas 4000 gram, riwayat diabetes mellitus saat hamil (pernah diabetes mellitus ketika hamil). Resiko terkena diabetes akan meningkat dengan bertambahnya usia, seharusnya skrining atau penyaringan rutin diabetes mellitus dimulai pada usia lebih 40 tahun. Namun pada yang beresiko, skrining diabetes bisa dilakukan sebelum usia 40 tahun (Harnawatiaj, 2008). Pemeriksaan penyaringan dapat dilakukan melalui pemeriksaan kadar gula darah sewaktu. Kadar glukosa darah

sewaktu mempunyai patokan nilai kadar yang berbeda tergantung jenis sampelnya seperti pada Tabel 1 berikut ini.

**Tabel 1. Nilai Kadar Glukosa Darah Sewaktu (mg/dl)**

Jenis Sample	Bukan DM	Belum pasti DM	DM
Plasma vena	<100	100-199	≥ 200
Darah kapiler	<90	90-199	≥ 200

Sumber : (Gustaviani, 2006).

Tabel 1 menjelaskan bahwa kadar glukosa darah sewaktu dengan ketentuan di bawah 100 mg/dl dinyatakan normal, namun 100-199 mg/dl belum dikatakan diabetes, tetapi juga bisa dikatakan diabetes pada sebahagian orang. Sedangkan kondisi kadar glukosa darah di atas 200mg/dl sudah pasti di katakan diabetes mellitus (Gustaviani,2006)

## 2.6. Klasifikasi Diabetes Mellitus

Menurut American Diabetes Association World Health Organization (1995), menerangkan bahwa diabetes dibagi menjadi tiga kelompok berdasarkan penyebabnya yaitu diabetes mellitus tipe I, diabetes mellitus tipe II dan diabetes mellitus gestasional.

### **Diabetes Mellitus Tipe I (Gangguan kekebalan tubuh)**

Pada diabetes Mellitus Tipe I, sel-β dalam kelenjar pulau Langerhans dihancurkan oleh reaksi autoimun dalam tubuh, akibatnya produksi insulin berkurang. Pada keadaan ini, insulin tidak lagi sanggup untuk menurunkan kadar gula dalam darah dengan cepat saat seseorang mengkonsumsi makanan. Bahkan kadar gula darah akan semakin tinggi sebagai akibat dari hilangnya fungsi lain dari insulin sendiri, yakni fungsi untuk menghentikan produksi glukagon, saat kadar gula darah tinggi. Apabila gula darah mencapai kadar di

atas 180 mg/dL, sebagian dari glukosa akan dikeluarkan bersamaan dengan urin (Peter, 2008).

Saat ini, satu-satunya cara untuk mengobati penderita Diabetes Mellitus Tipe I adalah dengan menyuntikkan insulin ke dalam tubuh, dibantu dengan olahraga dan diet rendah gula yang baik. Seseorang yang terkena diabetes mellitus Tipe I sangat tergantung pada penyuntikan insulin karena kurangnya insulin yang diproduksi oleh tubuh. Apabila tidak mendapatkan suntikan insulin secara teratur maka penderita akan mati karena tubuh tidak dapat bertahan dalam kondisi kadar gula yang terlalu tinggi ( Tandra, 2008).

### **Diabetes Mellitus Tipe II (Gangguan metabolisme)**

Diabetes Mellitus Tipe II adalah diabetes yang umum ditemui. Pada penderita diabetes mellitus Tipe II ini, pankreas masih dapat memproduksi insulin, bahkan dalam beberapa kasus insulin yang diproduksi hampir sama dengan layaknya orang normal. Masalahnya adalah saat insulin tersebut tidak sanggup memberikan efek atau reaksi terhadap sel dari tubuh untuk mengurangi gula. Penderita diabetes mellitus Tipe II biasanya resisten terhadap insulin. Lama kelamaan jumlah dari sel  $\beta$  akan berkurang dan penderita akhirnya mendapatkan perlakuan yang sama dengan penderita diabetes mellitus Tipe I, yakni dengan injeksi insulin (Nathan, 2009).

Diabetes tipe II paling sering diderita pria atau wanita yang kelebihan berat badan yang berusia di atas 40 tahun. Sampai saat ini diabetes tipe II dikenal dengan “ diabetes dewasa” karena tidak pernah terjadi pada anak- anak. Diabetes tipe II bisa menjadi jalan masuk bagi beberapa kondisi yang mengancam jiwa, diantaranya beresiko tinggi terhadap penyakit pembuluh darah. Diabetes bisa

menyebabkan kerusakan sistem dalam tubuh diantaranya menyebabkan kebutaan (Peter, 2008).

### **Diabetes Mellitus Gestasional (Kehamilan)**

Diabetes ini terjadi pada wanita hamil yang sebelumnya tidak pernah menderita diabetes mellitus, tetapi diwaktu kondisi hamil memiliki kadar gula yang tinggi (Kadar gula darah puasa  $>126$  mg/dl). Biasanya diabetes terdeteksi pada usia kehamilan ke 24-28 minggu. Jenis diabetes ini mempengaruhi pertumbuhan bayi pada akhir masa kehamilan. Kadar gula darah yang tinggi akan diteruskan ke janin melalui plasenta sehingga bayi akan mengalami peningkatan kerja insulin. Setelah lahir bayi akan memiliki kecenderungan untuk menderita obesitas dan berat badan yang meningkat, maka besar kemungkinan di kemudian hari prevalensi bayi terkena diabetes juga akan semakin tinggi (WHO, 1995).

