

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Tinjauan Pustaka

1. Definisi Katarak

Katarak adalah keadaan dimana terjadinya kekeruhan pada lensa mata dan merupakan penyebab utama kebutaan di dunia serta penyebab utama kurangnya penglihatan di Amerika Serikat. Katarak bisa terjadi pada semua usia dan disebabkan oleh berbagai penyebab. Walaupun terapi untuk katarak sudah tersedia di seluruh dunia, namun berbagai hambatan seperti biaya, asuransi kesehatan dan keputusan pasien membuat banyak penderita katarak tidak bisa tertangani dengan baik (CDC, 2013).

Katarak adalah kelainan mata yang terutama terjadi pada orang tua. Dimana terdapat suatu daerah berkabut atau keruh di dalam lensa. Pada stadium dini pembentukan katarak, protein dalam serabut-serabut lensa di bawah kapsul mengalami denaturasi. Lebih lanjut, protein tadi berkoagulasi membentuk daerah keruh menggantikan serabut-serabut protein lensa yang dalam keadaan normal seharusnya transparan.

Bila suatu katarak telah menghalangi cahaya dengan hebat sehingga sangat mengganggu penglihatan, keadaan itu dapat diperbaiki dengan cara mengangkat lensa melalui operasi. Bila ini dilakukan, mata kehilangan sebagian besar daya biasanya, dan harus

digantikan dengan lensa konveks yang kuat di depan mata. Namun, biasanya ditanam sebuah lensa plastik buatan di dalam mata tempat lensa dikeluarkan (Guyton & Hall, 2012).

2. Epidemiologi Katarak

Di Amerika Serikat, sekitar 20,5 juta orang yang berusia > 40 tahun menderita katarak pada satu atau kedua matanya, dan 6,1 juta diantaranya sudah melakukan operasi pengangkatan lensa. Total penderita katarak diperkirakan akan meningkat hingga mencapai 30,1 juta orang pada tahun 2020 (CDC, 2013).

Sedangkan sebuah penelitian di India mengatakan prevalensi katarak di rumah sakit pendidikan di daerah pedesaan sebesar 53,6% (Avachat *et al.*, 2014).

3. Anatomi dan Fisiologi Lensa

Lensa adalah organ fokus utama, yang membiaskan berkas-berkas cahaya yang terpantul dari benda-benda yang dilihat menjadi bayangan yang jelas pada retina. Lensa berada dalam sebuah kapsul elastis yang dikaitkan pada korpus siliare koroid oleh ligamentum suspensorium. Dengan menggunakan otot siliare, permukaan anterior lensa dapat lebih atau agak kurang dicembungkan, guna memfokuskan benda-benda dekat atau jauh. Hal ini disebut akomodasi visual (Pearce, 2013).

Lensa memisahkan humor akueus dari korpus vitreum. Lensa tersusun dari sel-sel jaringan penyambung yang sangat teratur, tingkat

keteraturan yang tinggi membuat lensa tembus cahaya. Lensa terbungkus simpai elastik yang ke dalamnya berinsersi zonula siliar. Lensa dapat pula berubah bentuk dan elastis. Selain itu, indeks refraksinya sedikit berbeda dari humor akueus dan humor vitreus, memberikan beberapa tingkat refraksi.

Tegangan yang diberikan pada lensa oleh zonula siliar akan menyesuaikan bentuk lensa, dengan demikian mengubah tenaga refraksi. Bila M. siliaris berkontraksi dan melepaskan tegangan pada zonula siliar, lensa mengambil bentuk lebih bulat dan membuat refraksi sinar cahaya dengan kuat, mengakomodasikan mata untuk penglihatan dekat. Sedangkan, bila M. siliaris relaksasi, tegangan pada serabut zonula dipulihkan, dan lensa dipipihkan, sehingga lensa membuat refraksi sinar cahaya dengan lemah, mengakomodasi mata untuk penglihatan jauh (April, 2011).

4. Etiologi Katarak

Ada berbagai macam penyebab dari katarak berdasarkan jenisnya, yaitu sebagai berikut :

1. Katarak kongenital, terjadi sejak lahir atau sejak bayi hingga dewasa.

Penyebabnya adalah hereditas, infeksi, obat-obatan, radiasi, kelainan metabolik, trauma persalinan, malnutrisi, kongenital anomali, idiopatik.

2. Katarak senilis, terjadi pada orang lanjut usia berusia > 50 tahun.
Penyebabnya adalah usia yang semakin tua, dehidrasi, penyakit sistemik, merokok, stress oksidatif dan kekurangan nutrisi.
3. Katarak karena trauma, terjadi pada orang yang bekerja pada kondisi yang berbahaya, seperti tukang las.
Penyebabnya adalah kerusakan pada kapsul lensa mata dan masuknya benda asing.
4. Katarak komplikasi, terjadi pada orang yang menderita penyakit kulit, alergi, uveitis, diabetes glukoma, asma dan emfisema.
Penyebabnya adalah komplikasi dari inflamasi kronis dan penyakit mata degeneratif.
5. Katarak karena toksik metabolik, terjadi pada orang yang mengalami defisiensi beberapa enzim dan hormon. Serta orang yang menjalani terapi steroid dan obat yang mempunyai efek toksik.
Penyebabnya adalah kelainan metabolik seperti diabetes mellitus, galaktosemia dan beberapa obat (steroid, NSAID).
6. Katarak karena radiasi, terjadi pada orang yang sering kontak dengan sinar matahari, radiasi buatan dan tegangan tinggi.
Penyebabnya adalah sinar *infrared*, sinar X dan sinar *ultraviolet* (Gupta *et al.*, 2014).

5. Faktor Risiko

a. Faktor Demografi (Usia dan Jenis Kelamin)

Proses terbentuknya katarak merupakan bagian dari proses dari penuaan, penuaan berkontribusi dalam terakumulasinya kerusakan yang disebabkan oleh lingkungan, sehingga kemampuan regenerasi yang sudah menurun karena bertambahnya usia akan semakin memberat (Rim *et al.*, 2015).

Prevalensi katarak yang lebih tinggi pada wanita menjadi faktor banyaknya penelitian yang dilakukan untuk menginvestigasi efek dari estrogen endogen dan eksogen. Beberapa studi menunjukkan bahwa seseorang yang mengalami menarke lebih awal dan/atau menopause lebih lambat menunjukkan penurunan risiko katarak yang mengindikasikan bahwa estrogen mungkin memiliki efek protektif terhadap lensa (Zetterberg & Celojevic, 2014).

b. Faktor Sosial Ekonomi (Penghasilan dan Pendidikan)

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan sebelumnya, untuk faktor penghasilan didapatkan hasil pada responden dengan penghasilan rendah (Rp 0-1juta) akan beresiko katarak sebesar 0,4 kali dibandingkan dengan responden yang berada pada kategori penghasilan tinggi (Rp > 1juta) dengan 95% IK (0,2-0,9). Hal tersebut bermakna secara statistik karena nilai $p \text{ value} = 0,04$ ($p < 0,05$). Tetapi, bukan sebagai faktor risiko

penyakit katarak melainkan menjadi faktor protektif penyakit katarak (OR < 1) (Arimbi, 2012).

Tingkat pendidikan yang lebih tinggi berhubungan dengan penurunan risiko katarak pada studi yang dilakukan pada populasi yang berbeda di seluruh dunia. Berdasarkan penelitian sebelumnya, lulusan dari universitas akan lebih rendah risiko terkena *cortical cataract* (Chang *et al.*, 2011).

c. Faktor kebiasaan Merokok

Pada penelitian *meta-analysis* yang telah dilakukan menunjukkan bahwa merokok berhubungan dengan peningkatan risiko terjadinya katarak senilis dengan studi *cohort* dan *case control*. Didapatkan pula hasil yang positif untuk analisis hubungan dengan *nuclear cataract* dan *posterior subcapsular cataract*. Hubungan ini lebih kuat pada perokok aktif dibandingkan dengan yang sudah berhenti merokok. Namun, tidak ditemukan hubungan antara status merokok dengan *cortical cataract* pada studi *cohort* dan *case control* ini.

Mekanisme aksi dari merokok pada katarak senilis tidak sepenuhnya diketahui, tapi ada beberapa kemungkinan mekanisme biologis. Pertama, merokok menyebabkan adanya proses oksidatif melalui aktivitas radikal bebas didalam tubuh yang berlebihan sehingga

menyebabkan oksidasi dan peroksidasi dari lipid. Disisi lain, merokok bisa menyebabkan stress oksidatif pada lensa secara tidak langsung melalui penipisan dari antioksidan endogen, seperti vitamin C, vitamin E dan β -karoten. Kedua, tembakau mengandung logam berat seperti kadmium, timah dan tembaga yang akan terakumulasi dan menyebabkan toksisitas langsung. Ketiga, level sianida dan aldehid akan meningkat didalam darah perokok, sehingga terjadi perubahan pada protein lensa, yang menyebabkan opasitas lensa secara *in vitro* (Ye *et al.*, 2012).

d. Faktor Riwayat Penyakit Diabetes Mellitus

Pada penelitian yang telah dilakukan didapatkan bahwa penderita diabetes memiliki risiko lebih tinggi untuk terkena *cortical* dan *posterior subcapsular cataract* (Chang *et al.*, 2011).

Sebuah studi di India mengatakan, prevalensi katarak pada pasien yang sudah lama didiagnosis diabetes lebih tinggi daripada yang baru didiagnosis (50,3% : 37 %). Dan durasi lama pasien menderita diabetes pun berpengaruh, dimana pasien yang lebih lama menderita diabetes (> 10 tahun) lebih tinggi prevalensi menderita katarak dibandingkan yang durasinya lebih singkat (64,5% : 45%) (Raman *et al*, 2014).

e. Faktor Paparan Sinar Ultraviolet

Pada saat semua tipe katarak diperiksa secara bersamaan dan dibuat serupa seperti penelitian sebelumnya didapatkan hasil bahwa tidak

ada hubungan antara bekerja dibawah paparan sinar *ultraviolet* dengan terjadinya katarak. Namun, ketika diperiksa secara terpisah berdasarkan tipe kataraknya, didapatkan hasil bahwa terdapat hubungan antara bekerja dibawah paparan sinar *ultraviolet* pada usia muda dan terjadinya *nuclear cataract* pada usia lanjut (Valero, 2007).

f. Faktor Konsumsi Sayur/Buah

Menurut penelitian yang dilakukan sebelumnya, bahwa konsumsi sayur dan buah yang banyak mengandung antioksidan seperti askorbat, karotenoid, vitamin E dan enzim antioksidan dapat memproteksi protein dan unsur lain yang dapat melawan stress oksidatif (Weikel *et al.*, 2013).

g. Faktor Riwayat Mata Merah

Katarak merupakan komplikasi tersering pada pasien dengan uveitis dan hasil dari inflamasi pada intraocular serta penggunaan obat kortikosteroid pada inflamasi itu sendiri (Ujwala *et al.*, 2012). Seperti yang sudah disebutkan sebelumnya, terdapat berbagai macam faktor lain yang dapat menyebabkan katarak, dimana semua faktor risiko tersebut dihubungkan oleh adanya inflamasi kronik yang terjadi pada bagian dari mata. Ketika mata mengalami inflamasi, berbagai macam radikal bebas akan diproduksi, yang akan merusak lapisan lemak dan protein pada lensa (Blaylock, 2015).

h. Faktor Riwayat Trauma

Mata yang terkena trauma bisa menyebabkan kerusakan langsung jika mengenai lensa mata. Dikarenakan pada lensa terdapat serat protein yang apabila rusak karena trauma akan mengalami degenerasi dan mengakibatkan pembentukan kekeruhan pada lensa (EyeWiki, 2015).

i. Faktor Riwayat Konsumsi Obat Kortikosteroid

Konsumsi kortikosteroid jangka panjang dapat berefek terhadap terjadinya katarak dikarenakan kerja kortikosteroid adalah untuk menghambat kerja sitokin sehingga sitokin okuler dan faktor pertumbuhan yang terdapat pada mata akan ikut terhambat, dimana zat tersebut berfungsi untuk memproteksi lensa mata (Jobling & RC, 2002).

j. Faktor Hipertensi

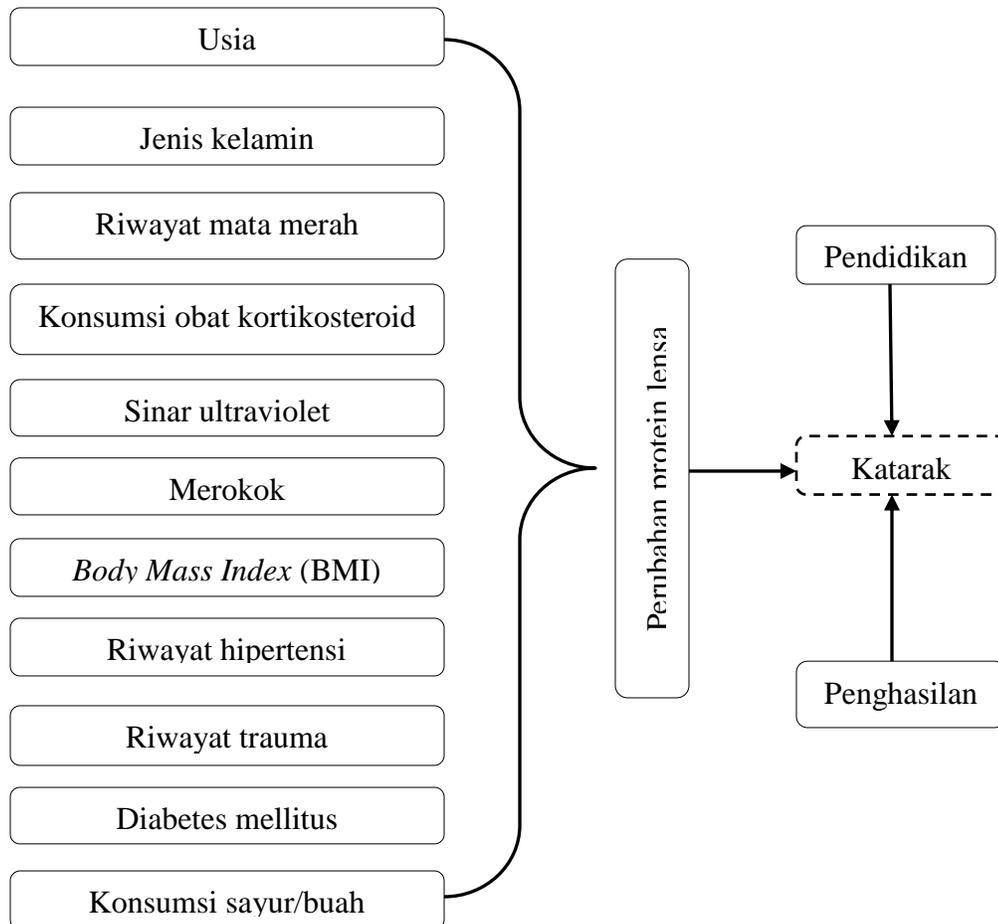
Ketika hipertensi akan terjadi ketidakseimbangan elektrolit, termasuk dimata, tepatnya aqueous humour, dimana ini yang biasanya menutrisi lensa bagian depan. Akan tetapi ketika ketidakseimbangan terjadi maka pintu dari lensa anterior yaitu pompa Na^+ , K^+ , -ATPase akan memasukkan Na^+ yang berlebih ke dalam epitel lensa. Dimana Na^+ bersifat menarik air, maka serat dari protein lensa terdestruksi oleh pajanan Na^+ berserta air (Sargent *et al.*, 1987).

k. Faktor *Body Mass Index* (BMI)

Pada penelitian sebelumnya dikatakan angka BMI dapat mempengaruhi onset dan perkembangan dari terjadinya kelainan visual

yang berhubungan dengan penuaan (Yoshida *et al.*, 2010). Pada orang obesitas akan terjadi proses angiogenesis (pembentukan pembuluh darah baru) yang berarti akan meningkatkan proses metabolisme pada tubuh sehingga produk sampingan berupa radikal bebas juga akan meningkat yang akan menginduksi terjadinya stress oksidatif yang dapat menginisiasi proses katarak.

B. Kerangka Konsep



..... : Variabel terikat

———— : Variabel bebas

C. Hipotesis

Faktor risiko yang berpengaruh terhadap kejadian katarak adalah faktor usia, jenis kelamin, tingkat pendidikan yang rendah, kebiasaan merokok, riwayat penyakit diabetes mellitus dan paparan sinar UV.