

## **BAB II**

### **TINJUAN PUSTAKA**

#### **A. Tinjauan Pustaka**

##### **1. Anatomi dan Fisiologi Mata**

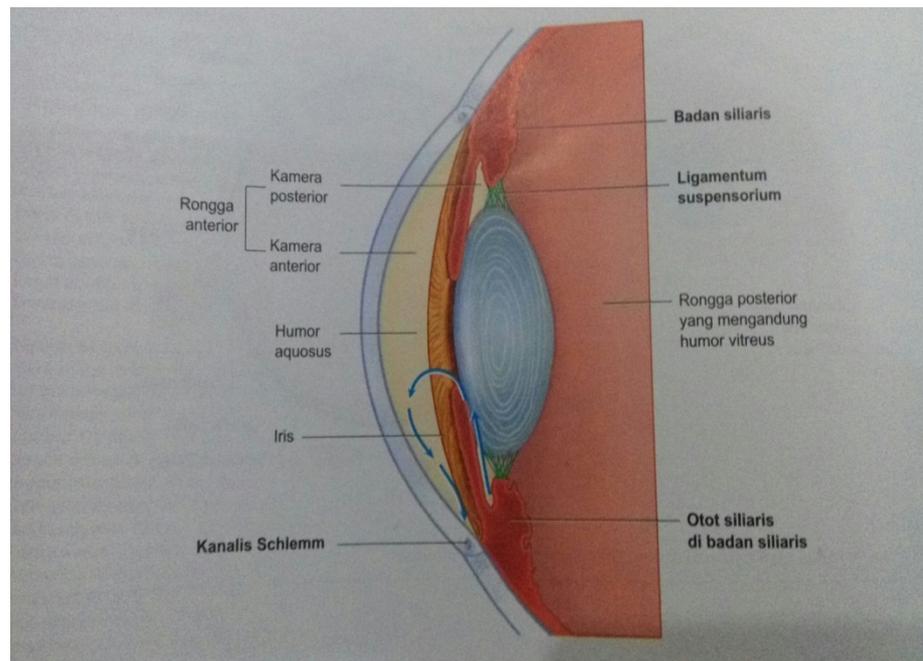
Mata adalah organ yang berbentuk bulat berisi cairan yang dibungkus oleh tiga lapisan. Dari bagian paling luar hingga paling dalam, lapisan-lapisan tersebut adalah skleral/kornea, koroid/badan siliaris/iris, dan retina. Sebagian besar bola mata ditutupi oleh suatu lapisan kuat jaringan ikat, sklera, yang membentuk bagian putih mata. Lapisan tengah di bawah sklera adalah khoroid, yang berpigmen banyak dan mengandung banyak pembuluh darah yang memberi nutrisi bagi retina. Lapisan khoroid di sebelah anterior mengalami spesialisasi membentuk badan siliaris dan iris.

Lapisan paling dalam di bawah koroid adalah retina, yang terdiri dari lapisan berpigmen di sebelah luar dan lapisan jaringan saraf di sebelah dalam. Yang terakhir, mengandung sel batang (rods) dan sel kerucut (cones), fotoreseptor yang mengubah energi cahaya menjadi impuls saraf.

Bagian interior mata terdiri dari dua rongga berisi cairan yang dipisahkan oleh sebuah lensa elips. Rongga tersebut berisi cairan humor aquosus yang berada di anterior dan cairan humor vitreus yang berada di posterior mata. Humor vitreus itu sendiri merupakan cairan

yang mengandung bahan setengah cairan mirip gel yang berfungsi untuk mempertahankan bola mata agar tetap bulat. Sedangkan humor aquosus membawa nutrien kornea dan lensa, yaitu dua struktur yang tidak memiliki aliran darah. Adanya pembuluh darah di struktur-struktur ini akan mengganggu lewatnya cahaya ke fotoreseptor.

Humor aqueus dihasilkan dengan kecepatan sekitar 5 ml/hari oleh suatu jaringan kapiler di dalam badan siliar, suatu turunan khusus lapisan khoroid anterior. Cairan ini mengalir ke suatu kanalis di tepi kornea dan akhirnya masuk ke darah (Sherwood, 2009).



Gambar 1. Struktur Bola Mata



perlahan serta sering tidak terdeteksi hingga timbul gejala hilangnya lapangan pandang yang luas dan kondisi ini dapat terjadi pada penderita hipertensi okuler yang lama (Vaughan DG, 2010).

### **3. Faktor-Faktor yang mempengaruhi Tekanan Intraokular (TIO)**

Beberapa faktor yang mempengaruhi tekanan intraokular antara lain (Lesk, 2002. Kirana, 2013) :

#### **1. Umur**

Umumnya usia muda mempunyai tekanan intraokular yang lebih rendah dibanding populasi umum.

#### **2. Jenis Kelamin**

Peningkatan rata-rata lebih nyata pada wanita dan sesuai masa menopause.

#### **3. Genetik**

Tekanan intraokular pada populasi umum ada kaitannya dengan keturunan, tekanan ini dibuktikan dengan terdapatnya kecenderungan tekanan intraokular yang lebih tinggi pada sejumlah keluarga penderita glaukoma.

#### **4. Ras**

Adanya keterkaitan antar ras tertentu dengan tekanan intraokula telah diperkuat dengan adanya laporan yang menyatakan bahwa orang yang lahir di Afrika dan Asia mempunyai tekanan intraokular lebih tinggi dibanding yang lahir di Eropa dan Amerika.

#### **5. Diurnal**

Tekanan intraokular orang normal bervariasi dalam satu hari berkisar antara 3 – 6 mmHg, namun pasien glaukoma dapat mencapai kisaran 30 mmHg bahkan 50 mmHg. Tekanan tertinggi biasanya pada waktu pertengahan pagi (jam 7 – 9) sedangkan yang terendah pada akhir malam atau awal pagi.

#### 6. Variasi musim

Pada satu penelitian didapatkan bahwa TIO pada musim dingin lebih tinggi dibandingkan musim panas, gugur, maupun semi. Hal ini kemungkinan terkait dengan jumlah waktu terang dan perubahan tekanan atmosfer.

#### 7. Tekanan darah

Perubahan besar tekanan darah selalu diiringi perubahan tekanan intraokular. Besarnya fluktuasi TIO berhubungan dengan tingginya tekanan arterial dan okular. Beberapa penelitian lain juga mendapatkan bahwa TIO terkait dengan denyut nadi dan konsentrasi hemoglobin.

#### 8. Obesitas

Dalam beberapa penelitian, ditemukan perbedaan yang cukup signifikan antara proporsi tubuh ideal dengan tubuh obesitas terhadap tekanan intraokular. Orang gemuk cenderung mempunyai TIO yang tinggi.

#### 9. Posisi tubuh

Tekanan intraokular meningkat kira-kira 6 mmHg pada perubahan dari posisi duduk ke berbaring

#### 10. Olahraga

Olah raga dapat segera menurunkan TIO. Hal ini diduga karena asidosis dan perubahan osmolalitas serum.

#### 11. Neural

Salah satu penelitian mendapatkan bahwa pelepasan katekolamin, agonis adrenergik dan adenosin monofosfat siklik dapat menurunkan TIO.

#### 12. Obat-obatan

Beberapa golongan obat-obatan dapat mempengaruhi TIO. Jenis obat yang dapat menurunkan TIO antara lain: obat-obatan untuk anestesi umum, *b-blocker*, alkohol dan mariyuana. Jenis obat yang dapat meningkatkan TIO antara lain: kortikosteroid dan obat-obat golongan sikloplegik.

#### 13. Hormon

Beberapa hormon diketahui mempengaruhi tekanan intraokular antara lain: glukokortikoid, progesteron, estrogen, *growth* hormon dan relaxin. Tekanan intraokular tinggi juga ditemukan pada pasien hipotiroid dan rendah pada hipertiroid. Pasien diabetes mempunyai tekanan lebih tinggi dari populasi umum.

#### 14. Inflamasi

Tekanan intraokular pada mata yang mengalami inflamasi biasanya menurun karena produksi cairan aquos menurun, namun bila terjadi hambatan pengeluaran aquos akibat peradangan yang terjadi maka tekanan intraokular dapat meningkat.

#### 15. Kelainan refraksi

Beberapa penelitian mendapatkan tekanan intraokular yang lebih tinggi pada penderita myopi.

#### 4. Pola Diurnal Tekanan Intraokular (TIO)

Tekanan bola mata untuk satu mata tidak selalu tetap, tetapi dapat dipengaruhi seperti pada saat bernafas mengalami fluktuasi 1-2 mmHg dan pada pagi hari paling tinggi, siang hari menurun, malam hari naik lagi. Hal ini dinamakan variasi fluktuasi 3 mmHg.

Menurut Morrison (2003), pada glaukoma primer sudut terbuka terdapat empat tipe variasi diurnal yaitu :

##### *a. Flat type*

Tekanan Intraokular sama sepanjang hari.

##### *b. Falling type*

Puncak tekanan intraokular terdapat pada waktu bangun tidur.

##### *c. Rising type*

Puncak tekanan intraokular didapat pada malam hari.

##### *d. Double variation*

Puncak tekanan intraokular didapatkan pada jam 9 pagi dan malam hari.

Jika pada sebuah mata didapatkan variasi diurnal melebihi 5 mmHg atau selalu terdapat perbedaan TIO sebesar 4 mmHg atau lebih, maka menunjukkan kemungkinan suatu glaukoma primer sudut terbuka (POAG), meskipun TIO normal.

## **5. Glaukoma**

Glaukoma merupakan suatu kondisi yang ditandai dengan peningkatan tekanan intraokular disertai dengan pencekungan diskus optikus dan pengecilan lapang pandang.

Peningkatan tekanan intraokuler itu sendiri dapat terjadi karena adanya gangguan aliran humoraqueous yang disebabkan kelainan sistem drainase sudut kamera anterior (glaukoma sudut terbuka) atau gangguan akses aqueous humor ke sistem drainase (glaukoma sudut tertutup).

Glaukoma dapat dibedakan menjadi:

### **a. Glaukoma sudut terbuka**

Glaukoma jenis ini merupakan yang paling umum terjadi. Glaukoma diperkirakan berkembang ketika sistem drainase mata menjadi tidak efisien dari waktu ke waktu. Akibatnya terjadi peningkatan dan penumpukan jumlah cairan secara bertahap yang akan meningkatkan tekanan di

dalam mata. Teori lain yang dianggap menjadi penyebab kerusakan saraf optik di antaranya adalah perfusi buruk. Kerusakan pada saraf optik lambat dan tanpa rasa sakit. Sebagian besar penglihatan bisa hilang sebelum penderita sadar.

#### **b. Glaukoma sudut tertutup**

Glaukoma jenis ini tidak terlalu umum terjadi. Namun, merupakan keadaan darurat medis yang dapat menyebabkan kehilangan penglihatan dalam satu hari sejak onset.

Gejala-gejala yang muncul di antaranya adalah penglihatan yang kabur, muncul lingkaran berwarna pelangi di sekeliling cahaya terang, nyeri mata dan kepala yang hebat, mual muntah dan hilangnya penglihatan secara mendadak.

Glaukoma ini terjadi ketika sudut drainase di mata (dibentuk oleh kornea dan iris) menutup atau tersumbat. Penderita yang mengalami glaukoma jenis ini seringkali memang memiliki sudut drainase sangat sempit. Seiring dengan usia, lensa mata menjadi lebih besar, mendorong iris ke depan dan mempersempit ruang antara iris dan kornea. Akibatnya, terjadi hambatan aliran aqueous humor menuju kanal schlem.

Glaukoma sudut tertutup dapat menjadi kronis atau akut. Bentuk akut terjadi ketika iris benar-benar menghambat drainase cairan aqueous. Pada orang dengan

sudut drainase sempit, jika pupil membesar, sudut mungkin akan menutup dan menyebabkan peningkatan mendadak tekanan mata. Meskipun serangan akut sering mempengaruhi hanya satu mata, mata yang lain mungkin terkena juga.

#### **c. Glaukoma Sekunder**

Jenis glaukoma ini terjadi sebagai akibat dari cedera atau penyakit mata lainnya pada termasuk kondisi medis, obat, luka fisik, dan kelainan mata. Meskipun jarang, operasi mata dapat juga dikaitkan dengan glaukoma sekunder.

#### **d. Glaukoma tekanan normal**

Tekanan bola mata tetap dalam kategori normal, tetapi saraf optik tetap rusak. Penyebab hal tersebut terjadi belum begitu diketahui. Kemungkinan bahwa orang dengan glaukoma tekanan rendah memiliki abnormalitas saraf optik atau suplai darah ke saraf optik disebabkan oleh kondisi seperti aterosklerosis (Fitranta, 2012).

### **6. Pemeriksaan Tekanan Intraokular (TIO)**

Pemeriksaan tekanan intraokular dilakukan secara langsung atau dengan alat yang dinamakan tonometer, pemeriksaan tekanan yang dilakukan dengan tonometer pada bola mata dinamakan tonometri. Tonometri adalah cara pengukuran tekanan intraokular dengan memakai alat-alat terkalibrasi yang melekkukan atau merata kornea.

a. Tonometer schiotz

Tonometer schiotz merupakan tonometer indentasi atau menekan permukaan kornea dengan beban yang dapat bergerak bebas pada sumbunya. *Plunger* (tabung penampung) yang ditaruh pada bola mata (kornea) akan menekan bola mata ke dalam melalui kornea, keseimbangan tekanan tergantung pada beban tonometer. Beban 5,5 gram dipasang di ujung *plunger*. Jika mata kencang, diberikan tambahan beban 7,5 dan 10 gram pada *plunger* untuk menaikkan gaya pada kornea

Pembacaan skala dikonversikan pada tabel tonometer schiotz untuk mengetahui tekanan bola mata dalam mmHg. Pada tekanan lebih dari 20 mmHg dicurigai glaukoma, jika lebih 25 mmHg pasien menderita glaukoma.



Gambar 3. Tonometer Schiotz

b. Tonometer aplanasi Goldmann

Tonometer ini dipasang pada *slit lamp* (lampu celah) untuk mengukur besarnya beban yang diperlukan untuk meratakan apeks kornea dengan beban standard. Tonometer aplanasi tidak memperhatikan kekakuan sklera. Alat yang digunakan yaitu *slit lamp* dengan sinar biru yang dapat digeser sesuai dengan posisi nyaman pasien, tonometer aplanasi, fluorisen, dan obat tetes anastesi yang ditetes di kornea, berguna untuk keakuratan tonometri. Pada skala tonometer aplanasi dipasang tombol tekanan 10 mmHg. Permukaan depan prisma dibersihkan dengan air dan dikeringkan, pasien disuruh menahan kedipan mata dan menatap lurus ke depan, *slit lamp* digeser sepanjang aksis optikus untuk mencapai kornea dengan menggeser *joystick* ke belakang dan pemeriksa mulai melihat dari biomikroskop. Penilaian tonometer aplanasi melalui biomikroskop akan terlihat gambaran dua semi lingkaran yang berukuran sama dimana sisi dalam kedua semi lingkaran atas dan bawah saling bertemu dan sejajar. Nilai yang terbaca pada tombol cakra tonometer dikalikan 10 untuk mendapatkan nilai mmHg. Dengan tonometer aplanasi, jika tekanan intraokular lebih dari 20 mmHg sudah dianggap glaukoma.



Gambar 4. Tonometer Aplanasi Goldmann

c. Tonometer Perkins

Merupakan aplanasi yang hampir sama dengan Goldmann. Tonometer perkins dapat digunakan dalam berbagai posisi karena bersifat *portable*, keakuratannya sama baik dalam posisi vertikal maupun horizontal. Tonometer ini dapat digunakan pada bayi, anak, dan di dalam kamar operasi serta pada kornea yang mengalami astigmatisme. Gambaran yang dijumpai sama dengan gambaran tonometer Goldmann.



Gambar 5. Tonometer Perkins

d. Tonometer non kontak

Tonometer non kontak menggunakan semburan udara sebagai pengganti prisma untuk meratakan kornea, sehingga tidak ada kontak langsung antara mata dengan alat yang dipakai yang dapat mencegah penularan penyakit. Metode ini tidak memerlukan anastesi karena tidak ada bagian alat yang mengenai mata dan dapat digunakan dengan mudah. Pengukuran tekanan intraokular dengan menggunakan tonometer non kontak sangat singkat dan hasil pengukuran tampil secara digital di layar.

## 7. Puasa Ramadhan

Menurut Tuasikal (2008), Bulan Ramadhan adalah bulan yang mulia, bulan yang dipilih sebagai bulan untuk berpuasa dan pada bulan ini pula Al-Qur'an diturunkan. Sebagaimana Allah *ta'ala* berfirman dalam surah Al-Baqarah ayat 185 :

رَمَضَانَ الَّذِي أُنزِلَ فِيهِ الْقُرْآنُ هُدًى لِّلنَّاسِ وَبَيِّنَاتٍ مِّنَ الشَّهْرِ  
الْهُدَى وَالْفُرْقَانِ فَمَنْ شَهِدَ مِنْكُمُ الشَّهْرَ فَلْيَصُمْهُ

“(Beberapa hari yang ditentukan itu ialah) bulan Ramadhan, bulan yang di dalamnya diturunkan (permulaan) Al Quran sebagai petunjuk bagi manusia dan penjelasan-penjelasan mengenai petunjuk itu dan pembeda (antara yang hak dan yang bathil). Karena itu, barangsiapa di antara kamu hadir (di negeri tempat tinggalnya) di bulan itu, maka hendaklah ia berpuasa pada bulan itu.”.

Adapun beberapa ketentuan dalam menjalani puasa Ramadhan :

### a. Rukun Puasa

1. Niat puasa sejak malam hari –sebelum masuk waktu fajar/subuh.
2. Menahan makan, minum, jima' dengan isteri pada siang hari sejak terbit fajar sampai terbenam matahari.

### b. Yang wajib berpuasa

1. Orang beriman (Muslim/Muslimah)
2. Aqil Baligh/mukallaf/dewasa.
3. Sehat/waras/sadar /tidak gila.

**c. Yang diberi kelonggaran untuk tidak berpuasa**

1. Umurnya sangat tua dan lemah.
2. Wanita yang menyusui dan khawatir akan kesehatan anaknya.
3. Karena hamil dan khawatir akan kesehatan dirinya.
4. Sakit menahun yang tidak ada harapan sembuh.
5. Orang yang sehari-hari kerjanya berat yang tidak mungkin mampu dikerjakan sambil puasa, dan tidak mendapat pekerjaan lain yang ringan.

**d. Yang membatalkan puasa**

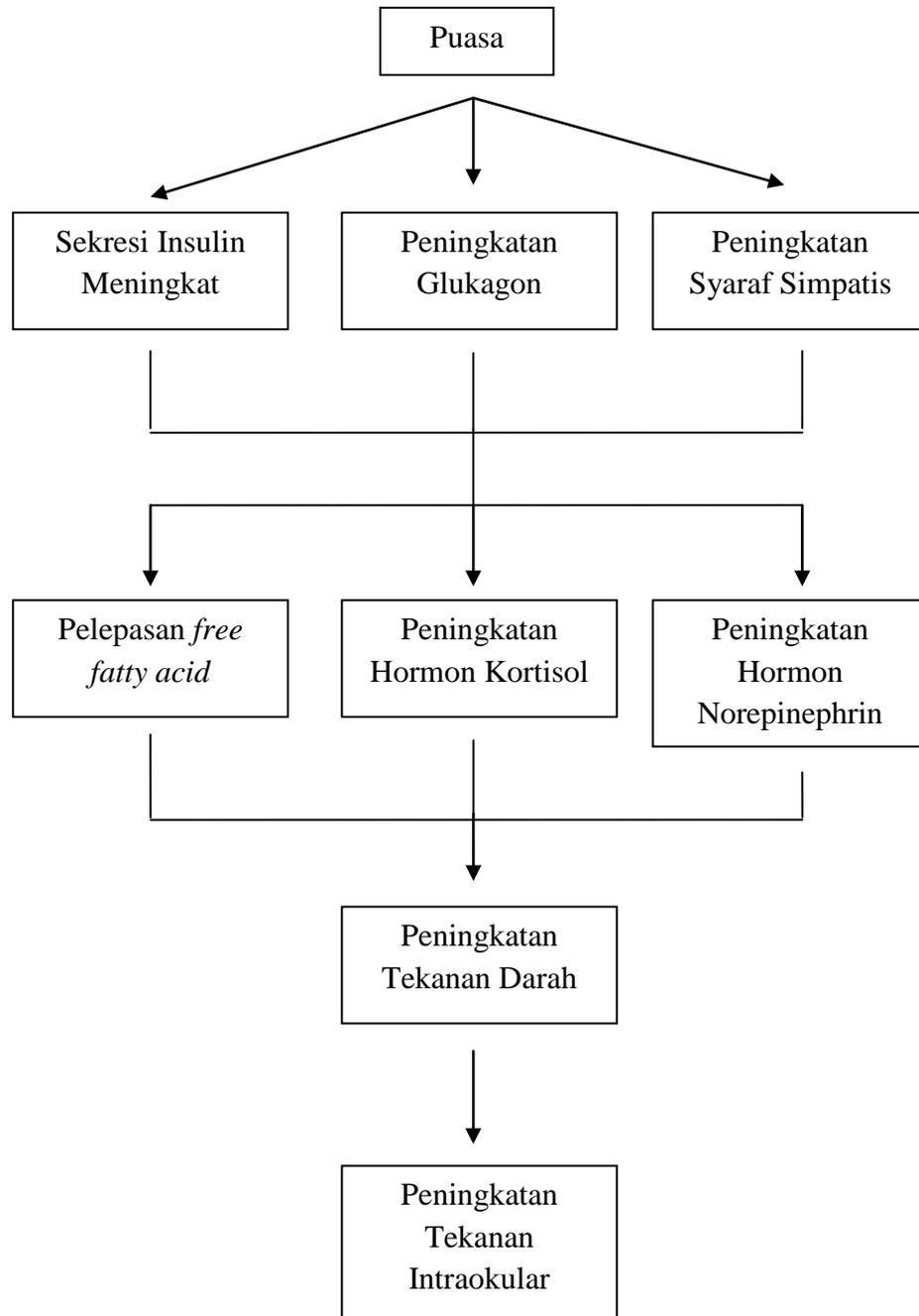
1. Sengaja makan dan minum pada siang hari. Bila lupa makan dan minum pada siang hari, maka tidak membatalkan puasa.
2. Sengaja muntah, bila muntah dengan tidak disengajakan, maka tidak membatalkan puasa.
3. Pada siang hari terbesit niat untuk berbuka.
4. Dengan sengaja menyetubuhi istri pada siang hari Ramadhan, ini di samping puasanya batal ia terkena sanksi berupa memerdekakan seorang hamba, bila tidak mampu maka puasa dua bulan berturut-turut, dan bila tidak mampu, maka memberi makan enam puluh orang miskin.

5. Datang bulan (Menstruasi) pada siang hari di bulan Ramadhan (sebelum waktu masuk Maghrib).

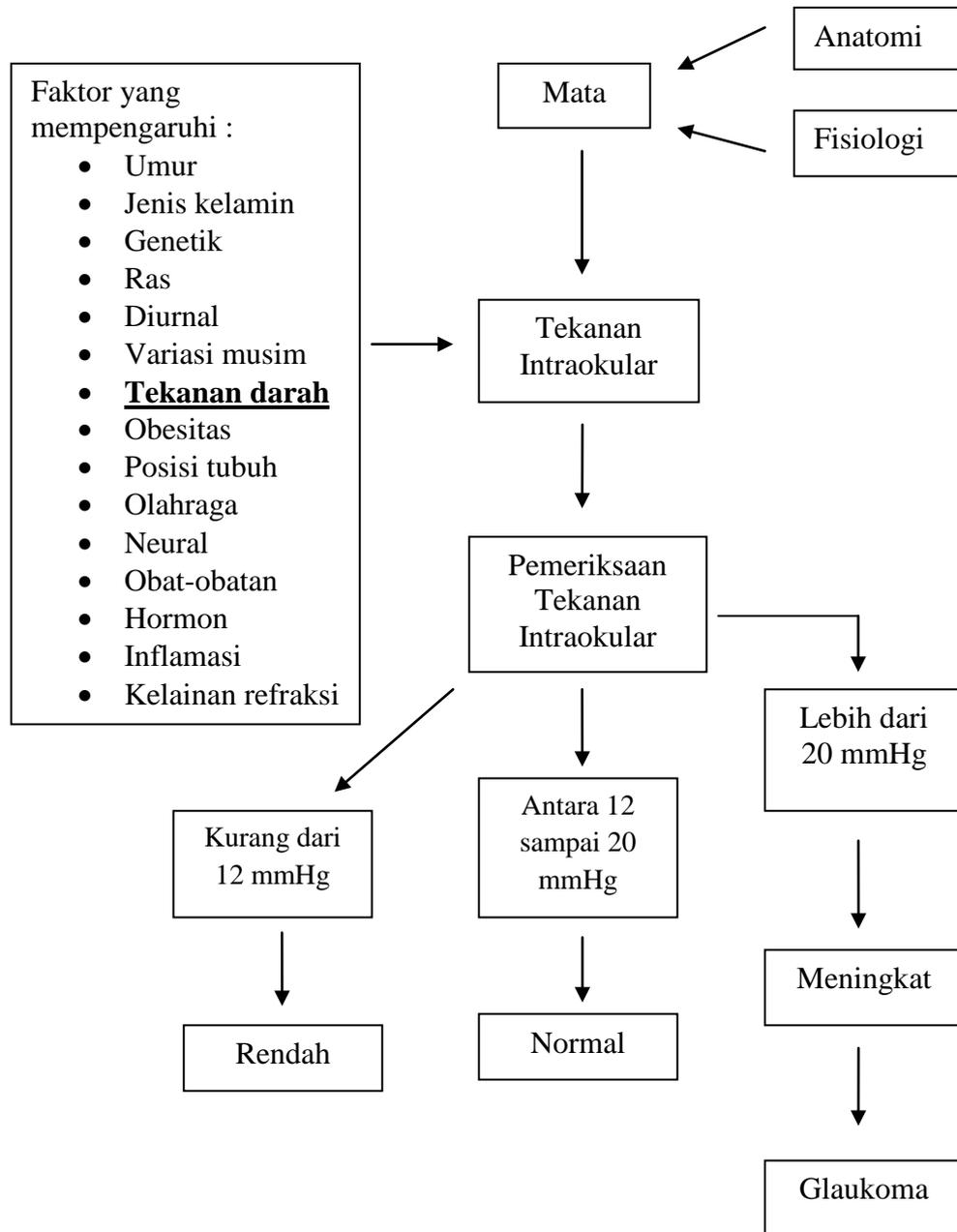
#### **8. Hubungan Puasa Ramadhan dengan Tekanan Intraokular (TIO)**

Sampai saat ini, masih sedikit yang melakukan penelitian hubungan puasa terhadap TIO, sehingga mekanismenya masih belum di ketahui secara pasti. Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Asadi (2011) yang berjudul “Dampak Puasa Ramadhan Terhadap perubahan Tekanan Intraokular, Ketajaman Visual dan Kelainan Bias” memiliki pendapat bahwa puasa dapat mempengaruhi perubahan Tekanan Intraokular. Dimana puasa dapat memancing sekresi insulin, peningkatan glukagon, peningkatan syaraf simpatis yang berujung pada pelepasan *free fatty acid* dan peningkatan hormon kortisol dan norepinephrin. Sehingga terjadi peningkatan tekanan intraokular.

## B. Kerangka Teori



### C. Kerangka Konsep



**D. Hipotesis**

Terdapat hubungan antara puasa Ramadhan dengan tekanan intraokular pada kelompok usia muda.