

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1 Glaukoma**

##### **2.1.1 Definisi glaukoma**

Glaukoma adalah suatu penyakit neuropati optik kronik yang ditandai oleh pengecungan diskus optikus dan penyempitan lapang pandang dengan peningkatan tekanan intraokular sebagai faktor risiko utama. Tekanan intraokular dipengaruhi oleh produksi *aqueous humor* dan sirkulasinya di mata. *Aqueous humor* diproduksi oleh korpus siliaris, sirkulasinya melewati bilik mata depan kemudian terdrainase di trabekular meshwork di sudut iridokorneal.<sup>17</sup>

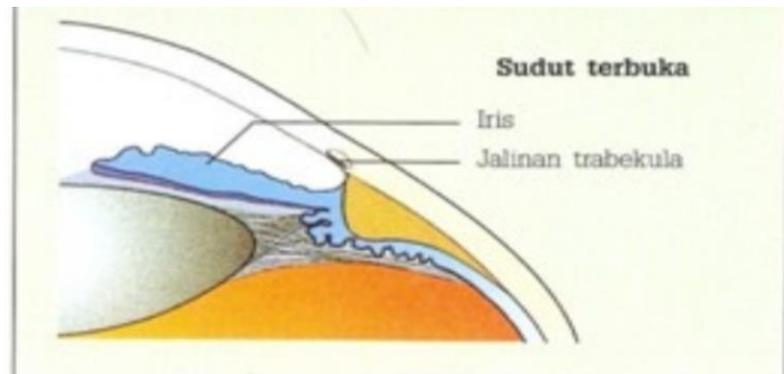
##### **2.1.2 Klasifikasi glaukoma**

###### 1. Glaukoma primer

###### a. Glaukoma sudut terbuka primer

Glaukoma sudut terbuka primer terdapat kecenderungan familial yang kuat. Gambaran patologi utama berupa proses degeneratif trabekular meshwork sehingga dapat mengakibatkan penurunan drainase *aqueous humor* yang menyebabkan peningkatan tekanan intraokuler. Pada 99% penderita glaukoma primer sudut terbuka

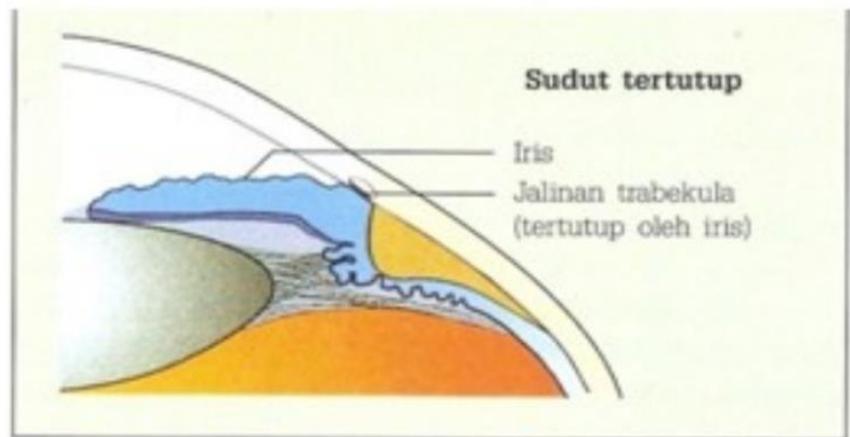
terdapat hambatan pengeluaran *aqueous humor* pada sistem trabekulum dan kanalis schlemm.<sup>17</sup>



**Gambar 1.** Glaukoma sudut terbuka<sup>18</sup>

b. Glaukoma sudut tertutup primer

Glaukoma primer sudut tertutup penyebabnya tidak diketahui dan tanpa kelainan sistemik. Prevalensi glaukoma ini lebih banyak di Asia. Hal ini disebabkan struktur anatomi sudut kamera okuli anterior kedalamannya lebih dangkal pada orang Asia dan menyerang pada orang dengan sudut sempit. Peningkatan TIO pada glaukoma ini karena aliran *aqueous humor* yang terhambat pada penutupan sudut kamera okuli anterior.<sup>19</sup>



**Gambar 2.** Glaukoma sudut tertutup<sup>18</sup>

## 2. Glaukoma sekunder

Peningkatan tekanan intraokuler pada glaukoma sekunder merupakan manifestasi dari penyakit lain dapat berupa peradangan, trauma bola mata dan paling sering disebabkan oleh uveitis. Glaukoma sekunder diantaranya, glaukoma pigmentasi, glaukoma pseudoeksfoliasi, glaukoma akibat kelainan lensa, seperti dislokasi lensa, intumesensi lensa, fakolitik, glaukoma akibat kelainan traktus uvealis yang dapat disebabkan oleh uveitis, tumor, serta pembengkakan corpus ciliaris, glaukoma akibat trauma, glaukoma pasca tindakan bedah okular, glaukoma neovaskular, glaukoma akibat peningkatan tekanan vena episklera, serta glaukoma akibat pemakaian steroid jangka panjang.<sup>20</sup>

### 3. Glukoma kongenital

Glaukoma kongenital adalah suatu glaukoma yang terjadi pada bayi atau anak-anak, terjadi akibat penutupan bawaan dari sudut iridokorneal oleh suatu membran yang dapat menghambat aliran dari *aqueous humor* sehingga dapat meningkatkan tekanan intraokuler. Kondisi ini progresif dan biasanya bilateral dan dapat merusak saraf optik. Glaukoma kongenital primer atau *infantile* terjadi saat lahir atau dalam tahun pertama kehidupan. Kondisi ini terjadi karena abnormalitas pada perkembangan anterior chamber angle yang menghambat aliran *aqueous humor* pada ketiadaan *anomaly* sistemik atau malformasi okular lainnya. Glaukoma *infantile* sekunder berhubungan dengan inflamasi, neoplastic, hamartomatus, metabolik, atau abnormalitas congenital lainnya. Glaukoma *juvenile* primer disadari kemudian pada masa kanak-kanak (umumnya setelah umur 3 tahun) atau pada awal masa dewasa.<sup>21</sup>

#### 2.1.3 Diagnosis glaukoma

Selain anamnesis dan riwayat medis yang lengkap, pasien dapat di diagnosis dengan pemeriksaan standar, meliputi :

1. Penilaian serabut saraf, menilai kelainan serabut saraf retina dan papil saraf optik merupakan hal penting pada glaukoma karena kelainan serabut saraf lebih cepat terlihat dibanding

gangguan pada lapang pandang. Pada glaukoma terdapat pembesaran konsentrik cawan optik atau pengecungan (*cupping*) superior dan inferior dan disertai pembentukan takik fokal di tepi diskus optikus. Rasio cawan diskus adalah cara untuk mencatat ukuran diskus optikus pada pasien glaukoma. Apabila terdapat kehilangan lapangan pandang atau peningkatan tekanan intraokuler, rasio cawan-diskus lebih dari 0,5 atau terdapat asimetri yang bermakna antara kedua mata sangat diindikasikan adanya atrofi glaukomatosa. Pemeriksaan bisa ditegakkan dengan menggunakan oftalmoskopi, *optical coherence tomography* (OCT).<sup>22</sup>

2. Pemeriksaan lapangan pandang, penurunan lapangan pandang akibat glaukoma tidak spesifik karena gangguan ini terjadi akibat defek berkas serat saraf yang dapat dijumpai pada semua penyakit nervus optikus. Namun, pola kelainan lapangan pandang, sifat progresifitas, dan hubungannya dengan kelainan diskus optikus merupakan ciri khas penyakit ini. Gangguan lapangan pandang akibat glaukoma terutama mengenai 30 derajat lapangan pandang bagian sentral. Pemeriksaan lapangan pandang dapat menggunakan Perimetri misalnya perimeter Goldmann, perimeter

Humphrey, perimeter *octopus*, perimeter *blue on yellow*, *frequency doubling perimetry*.<sup>23</sup>

3. Tekanan intraokuler (TIO), yang menilai kecepatan produksi *aqueous humor*, tahanan terhadap aliran keluaranya *aqueous humor* dari mata dan tekanan pada vena-vena episklera. Tekanan intraokuler normal adalah 10-21 mmHg.<sup>24</sup> Pada glaukoma tekanan intraokuler lebih dari 21 mmHg.<sup>25</sup>

#### 2.1.4 Terapi Glaukoma

Terapi glaukoma dapat dilakukan dengan dengan obat golongan  $\beta$ -adrenergik,  $\alpha$ 2-adrenergik, asetazolamid oral, analog prostaglandin, dan obat hiperosmotik.<sup>26</sup>

Timolol maleat yang merupakan  $\beta$ -adrenergik non selektif baik  $\beta$ 1 atau  $\beta$ 2. Timolol dapat menurunkan tekanan intraokuler sekitar 20-30%.<sup>26,27</sup>

Golongan  $\alpha$ 2-adrenergik agonis yang selektif adalah apraklonidin. Apraklonidin memiliki efek menurunkan produksi *aqueous humor*, meningkatkan aliran keluar *aqueous humor* melalui trabekula meshwork dengan menurunkan tekanan vena episklera dan dapat juga meningkatkan aliran keluar uveosklera.<sup>28,27</sup>

Asetazolamid oral merupakan obat yang sering di gunakan karena dapat menekan pembentukan *aqueous humor* sebanyak 40-60%. Bekerja efektif dalam menurunkan tekanan intraokuler apabila konsentrasi obat bebas dalam plasma  $\pm 2,5 \mu\text{M}$ .<sup>29</sup>

Analog prostaglandin merupakan obat lini pertama yang efektif digunakan pada terapi glaukoma misalnya, latanopros. Latanopros mengalami hidrolisis enzim di kornea dan diaktifkan menjadi asam latanopros. Penurunan tekanan intraokuler dapat dilihat setelah 3-4 jam setelah pemberian dan efek maksimal yang terjadi antara 8-12 jam.<sup>27</sup>

Obat hiperosmotik dengan cara mengubah darah menjadi hipertonic sehingga air tertarik keluar dari vitreus dan menyebabkan pengecilan vitreus sehingga terjadi penurunan produksi *aqueous humor*.<sup>26</sup>

## **2.2 Tekanan intraokuler**

### **2.2.1 Definisi**

Tekanan intraokuler (TIO) merupakan salah satu faktor risiko terjadinya penyakit glaukoma saat ini dan merupakan satu-satunya faktor risiko yang dapat diterapi. TIO ditentukan oleh kecepatan produksi *aqueous humor*, tahanan terhadap aliran keluarnya *aqueous humor* dari mata dan tekanan pada vena-vena episklera.<sup>24</sup>

#### **1. Produksi *aqueous humor***

*Aqueous humor* diproduksi oleh prosesus siliaris yang di dalamnya mengandung pembuluh kapiler dengan jumlah yang banyak. Kapiler ini mendapat pasokan darah dari cabang arteri utama pada iris. Tiga mekanisme pembentukan *aqueous humor* adalah difusi, ultrafiltrasi, transpor aktif.

Perpindahan zat terlarut melewati CE (*Ciliary Epithelium*) dapat terjadi karena 3 mekanisme yang saling terkait, yaitu:<sup>25,30</sup>

- 1) Difusi, yaitu perpindahan zat terlarut secara pasif melewati CE karena perbedaan gradien konsentrasi.
- 2) Ultrafiltrasi, yaitu perpindahan pasif dari air dan zat larut air melewati membran sel dikarenakan perbedaan tekanan hidrostatik dan tekanan onkotik antara stroma siliar dan akuos humor
- 3) Transport aktif, perpindahan zat terlarut melewati CE yang secara aktif membutuhkan energi karena melawan gradien konsentrasi. Tempat utama terjadinya transpor aktif ini adalah pada non pigmented epithelium.

Komposisi *aqueous humor* hampir sama dengan komposisi plasma, yaitu mengandung askorbat, piruvat, laktat, protein, dan glukosa.<sup>28</sup>

**Tabel 2.** Perbandingan komposisi plasma dan *aqueous humor* <sup>31</sup>

Komponen mmol/KgH <sub>2</sub> O	Plasma	<i>Aqueous humor</i>
Na	146	163
Cl	109	134
HCO <sub>3</sub>	28	20
Askorbat	0,04	1,06
Glukosa	6	3

Produksi *aqueous humor* dapat berkurang karena variasi diurnal, dimana lebih tinggi pada pagi hari dibandingkan sore hari. Laju pembentukan *aqueous humor* selama tidur kira – kira setengah kali laju pada saat bangun. Selain itu, faktor sistemik seperti hipotensi, penurunan aliran darah korpus siliaris, hipotermia, dan asidosis juga dapat menurunkan produksi *aqueous humor*. Olahraga aerobik yang teratur juga telah terbukti secara signifikan menurunkan tekanan intraokuler.<sup>25</sup>

Beberapa penelitian menyebutkan adanya korelasi antara usia dan produksi *aqueous humor* dimana produksinya dapat menurun dengan usia. Faktor lain yang dapat menurunkan produksi *aqueous humor* antara lain trauma dan inflamasi introkuler seperti uveitis, retinopati diabetika, *choroidal detachment*. Obat – obatan anestesi umum dan obat hipotensi sistemik juga dapat menghambat produksi dari *aqueous humor* yang mekanismenya belum dapat dipahami dengan pasti.<sup>25</sup>

## 2. Aliran *aqueous humor*

*Aqueous humor* mengalir dari kamera okuli posterior melalui pupil ke kamera okuli anterior, keluar ke aliran sistemik melalui dua rute berbeda.<sup>26,32</sup>

### 1) *Trabecular outflow*

Merupakan aliran utama *aqueous humor* dari sudut kamera okuli anterior. Kira-kira 80% *aqueous humor* total dialirkan

melalui aliran ini. *Aqueous humor* dialirkan dari sudut kamera okuli anterior ke trabekular meshwork kemudian ke kanalis schlemm menuju ke vena episklera. Jaringan trabekular berfungsi sebagai katub satu arah yang melewatkan *aqueous humor* meninggalkan mata tetapi membatasi aliran lain tanpa menggunakan energi. Pengeluaran dari rute trabekular dapat ditingkatkan oleh obat-obatan, laser trabekuloplasti dan trabekulektomi.<sup>28,31</sup>

## 2) *Uveoscleral outflow*

Diperkirakan 5 – 15 % aliran keluar *aqueous humor* melalui rute ini. Pada mekanisme aliran ini, *aqueous humor* mengalir dari sudut kamera okuli anterior menuju ke otot siliaris dan kemudian ke rongga suprasiliaris dan suprachoroidal. Cairan ini kemudian keluar dari mata melalui sklera. Aliran ini meningkat pada penggunaan sikloplegik dan obat-obatan adrenergik serta operasi seperti cyclodiasis serta menurun pada penggunaan miotikum.<sup>28,31</sup>

## 3) Tekanan vena episklera

Tekanan vena episklera normal diperkirakan 8–12 mmHg. Peningkatan tekanan vena episklera sebesar 1 mmHg biasanya akan diikuti peningkatan tekanan intraokuler dalam besar yang sama. Tekanan vena episklera relatif stabil, hal yang mempengaruhi tekanan vena episklera adalah posisi tubuh dan

penyakit bola mata. Kenaikan yang abnormal dari tekanan vena episklera dapat menyebabkan kanalisis Schlemm kolaps dan meningkatnya hambatan aliran *aqueous humor*.<sup>25,28</sup>

### 2.2.2 Hubungan tekanan intraokuler dan aliran *aqueous humor*

Berdasarkan dinamika pengaliran akuos humor melalui jalur trabekular ditemukan tiga faktor saling berhubungan yang dirumuskan oleh Goldmann dengan<sup>13</sup> :

$$P_o = \frac{F + P_v}{C}$$

$P_o$  = Tekanan intraokuler (mmHg)

$F$  = Kecepatan pembentukan *aqueous humor* ( $\mu$ l/mnt)

$C$  = Kemudahan aliran *aqueous humor* ( $\mu$ l/mnt/mmHg)

$P_v$  = Tekanan vena episklera (mmHg)

### 1.2.2 Faktor yang mempengaruhi

#### 1. Usia

Umumnya orang tua memiliki tekanan intraokuler yang lebih tinggi. Hal ini berkaitan dengan tekanan darah meninggi, frekuensi nadi, dan obesitas.<sup>25</sup>

#### 2. Jenis kelamin

Wanita dilaporkan sebagai faktor risiko independen dari glaukoma sudut tertutup oleh beberapa penelitian. Hal tersebut dikarenakan perbedaan biometri antara wanita dan

pria. Wanita memiliki mata yang lebih pendek dan kamera okuli anterior dangkal dibanding pria.<sup>33</sup>

### 3. Variasi diurnal

Puncak TIO tertinggi pada masing-masing individu sangat beragam, namun sebagian besar individu mengalami puncak TIO tertinggi pada saat pagi hari.<sup>25</sup>

### 4. Ras

Keterkaitan antara ras tertentu dengan TIO telah diperkuat dengan adanya laporan yang menyatakan bahwa orang kulit hitam mempunyai TIO lebih tinggi dibandingkan kulit putih.<sup>13</sup>

### 5. Genetik

TIO pada populasi umum ada kaitannya dengan keturunan, keadaan ini dibuktikan dengan terdapatnya kecenderungan TIO yang lebih tinggi pada sejumlah keluarga penderita glaukoma.<sup>13</sup>

### 6. Obat-obatan

Pilokarpin dan obat kolinergik meningkatkan aliran *aqueous humor*. Epinefrin/dipivefrin/agonis  $\beta$ -adrenergik meningkatkan aliran *aqueous humor*. Beta blockers, carbonic anhydrase inhibitors dan  $\alpha$ -agonist menurunkan produksi *aqueous humor*. Prostaglandin meningkatkan aliran keluar *aqueous humor*.<sup>32</sup>

## 7. Olahraga

Pada olahraga berat dan ekstrim yang menyebabkan mengejan seperti angkat beban dapat meningkatkan TIO.<sup>33</sup>

## 8. Posisi

Ketika individu normal melakukan gerakan dari duduk kemudian posisi supinasi terjadi kenaikan TIO. Selain itu, ketika individu normal melakukan gerakan posisi supinasi dan lateral kiri dicubitus terjadi kenaikan TIO pada mata bagian kiri. Kenaikan TIO disebabkan karena perubahan tekanan arteri dan vena.<sup>34</sup>

### 2.3 Tonometer

Tonometer adalah alat yang digunakan untuk menilai tekanan intraokuler pada mata. Pengukuran tonometer yang ideal harus akurat dan dapat berulang. Alat ini harus portabel, mudah digunakan, sudah dikalibrasi, dan distandarisasi. Sebagian besar tonometer yang tersedia saat ini digunakan di atas kornea, yang hanya merupakan struktur yang tersedia dan mudah diakses untuk memperkirakan TIO.<sup>12</sup>

**Tabel 3.** Macam-macam tonometri<sup>12</sup>

Metode Tonometri	Keuntungan	Kerugian
Applanasi Goldmann	Digunakan secara luas di seluruh dunia Direkomendasikan sebagai referensi standar	Hasil pengukuran dipengaruhi oleh ketebalan kornea.

Indentasi Schiotz	<i>Portable</i>	Tidak dapat dilakukan ketika pasien tidak berbaring terlentang, dipengaruhi oleh ketebalan kornea dan kekakuan sklera.
Tono-Pen	Portable, pemeriksaan dalam berbagai posisi, hasil baca digital	Hasil pemeriksaan terkadang berbeda dengan applanasi Goldmann
Non Kontak Tonometri	Tidak butuh sterilisasi dan anestesi	Tidak portable, perawatan alat harus sering dilakukan, hasil pemeriksaan tidak dipengaruhi ketebalan lensa
Pneumo-tonometri	Portabel, pemeriksaan bisa berbagai posisi	Mahal, membutuhkan perawatan alat yang sering dan sterilisasi sulit dilakukan
Kontur dinamik tonometri (Pascal)	Hasil baca digital, tidak dipengaruhi ketebalan kornea, akurat pada pasien post lasik	Mahal, <i>disposable cover</i> harus diganti
Transpalpebra	Dilakukan bila tonometri konvensional tidak dapat dilakukan	Hasil pengukuran bervariasi tergantung keahlian pemeriksa

## 2.4 Applanasi Goldmann

Applanasi Goldmann adalah metode yang paling banyak digunakan dan dianggap sebagai standar dalam penilaian tekanan intraokuler. Diperkenalkan pada pertengahan 1950-an merupakan karya berdasarkan Imbert Fick.<sup>12</sup>

P = tekanan intaokuler

F = gaya yang digunakan untuk meratakan kornea

A= luas perataan kornea

$$P = \frac{F}{A}$$

Mekanisme kerjanya adalah menentukan besarnya tekanan intraokuler berdasar pada tenaga yang digunakan untuk mendatarkan daerah kornea yang konstan. Faktor – faktor yang dapat mempengaruhi dalam pemeriksaan applanasi Goldmann adalah ketebalan kornea.<sup>35,36</sup>

### Alat :

- Slit lamp dengan sinar biru
- Tonometer applanasi
- Fluoroesen strip
- Obat tetes anestesi lokal



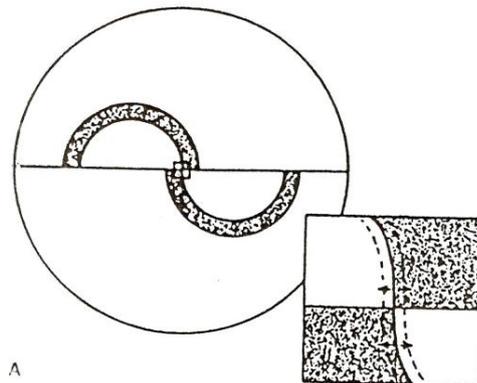
**Gambar 3.** Pemeriksaan applanasi Goldmann<sup>37</sup>

**Teknik :**

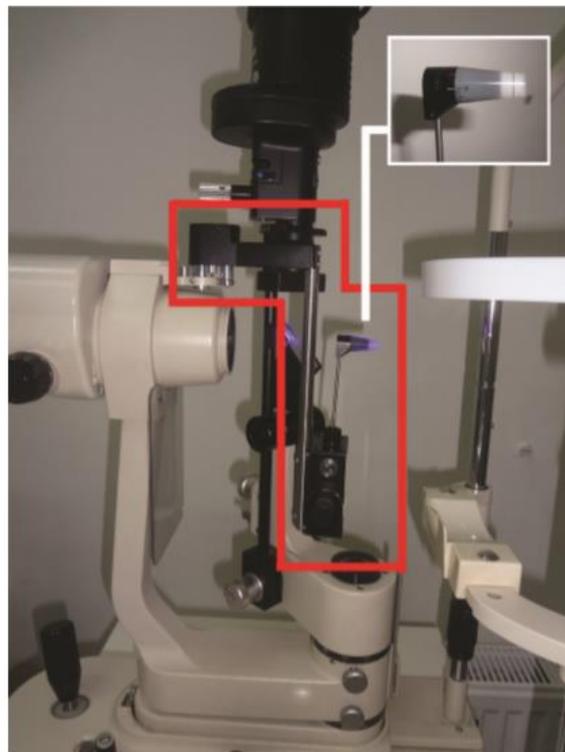
1. Menjelaskan apa saja yang akan kita lakukan pada saat pemeriksaan.
2. Permukaan depan prisma dibersihkan dengan kapas alkohol, bahan yang mungkin meninggalkan residu toksik bagi kornea harus dihindari.
3. Slit lamp digeser sesuai dengan posisi yang nyaman bagi pemeriksa.
4. Sinar *cobalt blue* dimasukkan ke dalam jalur sinar slit lamp dan dibuka pada posisi yang paling lebar dan harus cukup oblik dari sisi tepi iluminasi prisma dimiringkan 60 derajat.
5. Obat anestesi local ditetes pada kornea, berguna untuk keakuratan tonometri.
6. Diberikan fluoresens strip untuk mengamati batas meniskus kontak kornea dan tonometer, fluoresens strip harus segera dibersihkan setelah pemeriksaan.
7. Slit lamp diatur sehingga pasien juga merasa nyaman. Pasien disuruh menatap lurus kedepan dan menahan kedipan mata.

8. Slit lamp digeser sepanjang aksis optikus untuk mencapai kornea, dengan menggeser *joystick* ke belakang, keseluruhan alat bergerak kira-kira 2 mm sampai 3 mm anterior ke arah kornea. Posisi awal harus lebih rendah dari aksis visual sehingga memungkinkan untuk menyelipkan di bawah bulu kelopak mata tanpa menyentuhnya, bila perlu kelopak mata diangkat sedikit lalu prisma diposisikan berada di tengah
9. Pemeriksa mulai melihat dari biomikroskop, citra yang direfleksikan dari ujung tonometer bisa jadi penuntun. Citra yang tampak menyerupai busur berwarna ungu pucat dan bergerak sebagaimana posisi disesuaikan. Bila busur tampak simetris dalam dua pertengahan biprisma, instrument dalam posisi benar.
10. *Joystick* diarahkan kedepan dengan perlahan, tepat permukaan kornea tersentuh, tampak dua busur berwarna terang dan arkus akan saling bertemu.
11. Bagi pemeriksa berpengalaman bila kornea keluar sedikit dari garis pelurusan bisa disesuaikan tanpa harus menarik kembali tonometer. Cakra tombol tonometer harus disesuaikan sehingga tepi bagian dalam arkus superior dan bagian dalam arkus inferior saling bertemu dengan tepat.
12. Bila salah satu semilingkaran terganggu, prosedur pemeriksaan harus diulang.
13. Bila semilingkaran saling tumpang tindih dan ukuran tidak berubah saat tombol cakra diubah, maka tonometer telah terlalu terdorong ke depan dan harus ditarik.

14. Pasien harus dibiarkan mengedip sebelum prosedur ulang dilakukan.
15. Dianjurkan pemeriksaan dilakukan pada kedua mata.
16. Bila pemeriksaan tonometri telah selesai, prisma dibersihkan dengan kapas alkohol.<sup>10,38</sup>



**Gambar 4.** Cakra disk semilingkaran<sup>37</sup>



**Gambar 5.** Alat pemeriksaan applanasi Goldmann<sup>12</sup>

**Penilaian :**

Melalui biomikroskop 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 cakram tonometer dikalikan 10 untuk mendapatkan nilai dalam mmHg.<sup>12</sup>

**2.5 Tonometri Schiötz**

Tonometri Schiötz merupakan tonometer indentasi. Indentasi yaitu pemberian beban tertentu yang diletakkan pada kornea kemudian tekanan intraokuler diperkirakan dengan mengukur indentasi dari bola mata.<sup>12,10</sup>

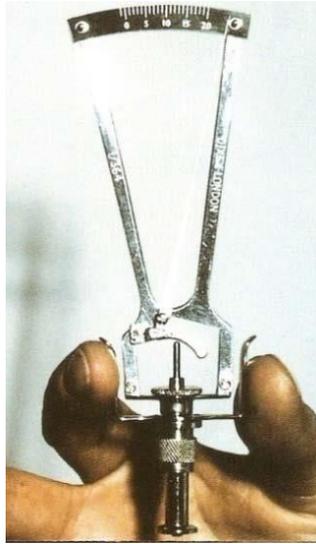
Faktor – faktor yang dapat mempengaruhi dalam pemeriksaan tonometer Schiötz adalah ketebalan kornea, strabismus, dan rigiditas sklera.<sup>35</sup> Tonometer Schiötz tidak dapat digunakan pada penderita dengan infeksi mata dan pasca operasi.<sup>22</sup>

Keuntungan tonometri Schiötz adalah kesederhanaannya, alatnya mudah dibawa. Alat ini dapat dipakai di semua klinik atau bagian gawat darurat, di ruangan rawat rumah sakit, atau di kamar bedah. Tonometer Schiötz adalah alat yang praktis bagi dokter umum, untuk mengukur tekanan bola mata pada pasien yang diperkirakan menderita glaukoma.<sup>13</sup>

**Alat :**

Tonometer terdiri dari bagian<sup>39</sup> :

1. Frame : skala, penunjuk, pemegang, tapak berbentuk konkaf
2. Pencilup
3. Beban : 5,5mg ; 7,5 mg ; 10 mg ; 15 mg



**Gambar 6.** Tonometri Schiotz<sup>37</sup>

**Teknik :**

1. Menjelaskan apa saja yang akan kita lakukan pada saat pemeriksaan.
2. Pasien diarahkan pada posisi terlentang dengan kepala dan mata berada pada posisi vertikal.
3. Mata ditetesi anestesi lokal misalnya pantochain lebih kurang satu atau dua tetes, ditunggu sampai pasien tidak merasa pedas pada matanya.
4. Tonometer harus dibersihkan terlebih dahulu.
5. Tonometer diberi pemberat 5,5 gr.
6. Tonometer diperiksa dengan batang penguji.
7. Kelopak mata pasien dibuka dengan telunjuk dan ibu jari, jangan tertekan bola mata.
8. Pasien diarahkan untuk menatap vertikal dapat dibantu dengan alat (misalnya sinar fiksasi yang berkedip-kedip atau ibu jari pasien).

9. Alat tonometer direndahkan hingga hampir menyentuh kornea, dinasehatkan agar beberapa detik untuk membiarkan pasien untuk rileks, sambil pemeriksa mengarahkan bila alat tonometer diletakkan nantinya berada tepat diatas kornea serta skala harus pada posisi menghadap pemeriksa.
10. Tonometer Schiottz harus dipastikan terletak pada kornea kemudian pemeriksa membaca penunjuk pada skala bacaan tometer.
11. Alat diangkat dari mata dan subjek dizinkan untuk mengedipkan kelopak matanya.
12. Bila skala bacaan adalah 3 atau kurang, maka salah satu pemberat pada pencilup harus ditambah untuk mendapatkan keakuratan tonometri.
13. Kemudian pemeriksaan dilanjutkan pada mata yang satunya lagi sesuai dengan prosedur mata yang terlebih dahulu telah diperiksa.<sup>12,10</sup>

**Penilaian :**

Hasil pembacaan skala dikonversikan dengan tabel yang telah ditentukan untuk mengetahui tekanan bola mata dalam mmHg..

**Tabel 4.** Skala konversi pemeriksaan tonometri Schiottz<sup>39</sup>

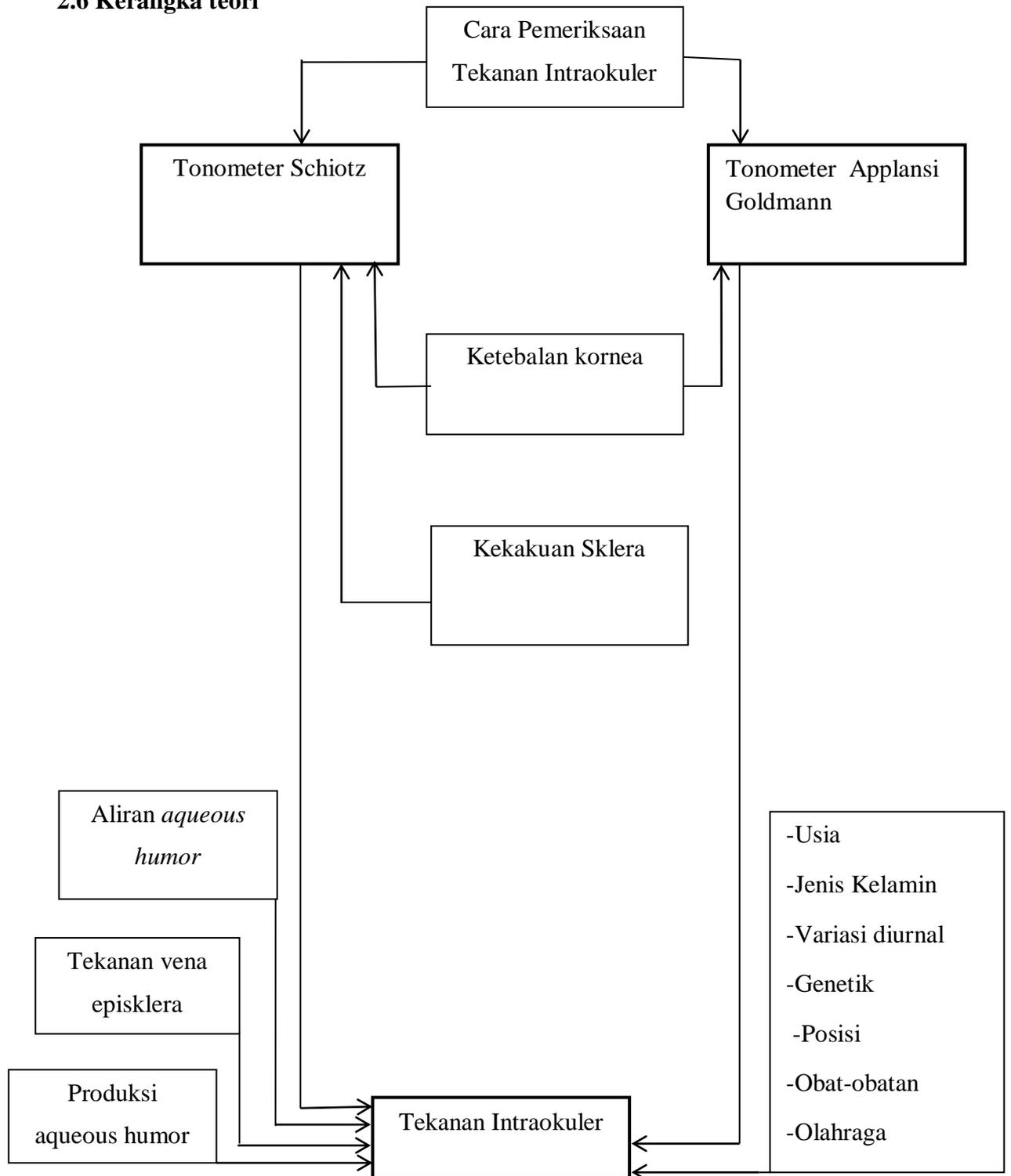
Skala Pembacaan	Tekanan Intraokuler		
	mmHg		
	5,5g	7,5g	10g
3.0	24.4	35.8	50.6
4.0	20.6	30.4	43.4
5.0	17.3	25.8	37.2
6.0	14.6	21.9	31.8
7.0	12.2	18.5	27.2

---

<b>8.0</b>	10.2	15.6	23.1
<b>9.0</b>	8.5	13.1	19.6
<b>10.0</b>	7.1	10.9	16.5

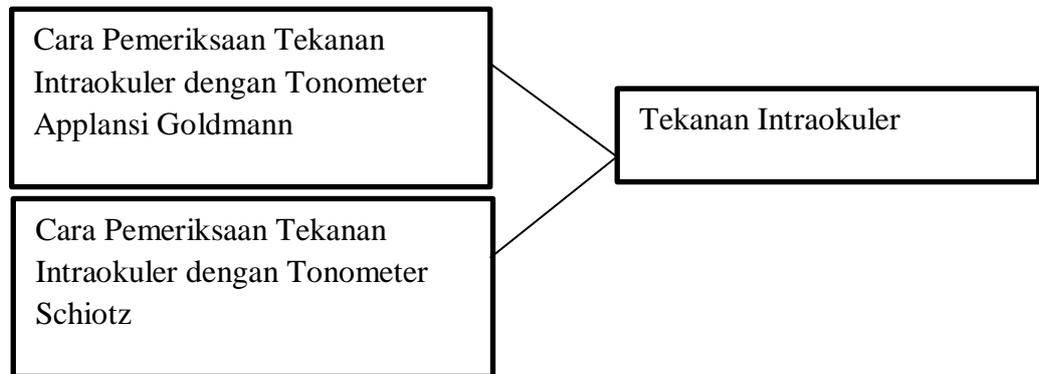
---

## 2.6 Kerangka teori



Gambar 7. Kerangka teori

## 2.7 Kerangka konsep



**Gambar 8.** Kerangka konsep

## 2.8 Hipotesis

Berdasarkan latar belakang dan tinjauan pustaka yang telah dikemukakan, maka hipotesis penelitian ini adalah tidak terdapat perbedaan hasil tekanan intraokuler dengan pemeriksaan tonometri Schiottz dan applanasi Goldmann pada pasien glaukoma.