

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Glaukoma adalah penyebab utama kebutaan global kedua setelah katarak dan penyebab utama kehilangan penglihatan yang ireversibel. Pada tahun 2013, jumlah penduduk berusia 40-80 tahun dengan glaukoma di seluruh dunia diperkirakan mencapai 64,3 juta; 1-2% dari populasi berusia lebih dari 40 tahun dan 10% berusia diatas 70 tahun. Dari data *World Health Organization* (WHO), secara global sekitar 60,5 juta penduduk telah mengalami gangguan glaukoma primer sudut terbuka dan glaukoma primer sudut tertutup pada 2010.<sup>1</sup> Kejadian glaukoma diperkirakan meningkat menjadi 76 juta pada tahun 2020 dan 111,8 juta pada tahun 2040 dengan rasio terbesar terjadi pada penduduk di Asia dan Afrika.<sup>2</sup> Kebutuhan bilateral akibat glaukoma primer diperkirakan akan meningkat menjadi 11 juta penduduk pada tahun 2020.<sup>3</sup> Menurut hasil Riset Kesehatan Dasar tahun 2007, prevalensi kebutaan berdasarkan pengukuran visus <3/60 di Indonesia adalah 0,9%, dengan responden yang didiagnosis glaukoma oleh tenaga kesehatan adalah 0,46%.<sup>4</sup>

Glaukoma adalah suatu kelompok kelainan patologis optik kronis, progresif yang ditandai dengan neuropati glaukomatosa dan defek lapang pandang yang khas berupa penyempitan lapang pandang. Glaukoma yang tidak diobati akan menyebabkan kerusakan permanen saraf optik, lapang pandang hilang perlahan-lahan dan tidak kembali lagi.

Tekanan intraokuler (TIO) yang tinggi (>21 mmHg) merupakan faktor risiko terjadinya glaukoma. Modalitas terapi yang dapat dilakukan saat ini untuk mengelola glaukoma hanya dengan mengendalikan TIO, sehingga mengetahui nilai TIO sangat penting untuk evaluasi dan tindak lanjut terapi pasien.<sup>5,6</sup>

*American Academy of Ophthalmology* dan *European Glaucoma Society* mengatakan terapi glaukoma bertujuan mencapai target TIO.<sup>7</sup> Target TIO didefinisikan oleh *World Glaucoma Association* (WGA) sebagai “perkiraan TIO rata-rata dimana risiko penurunan kualitas hidup terkait penglihatan akibat glaukoma melebihi risiko pengobatan”. Dengan target ini diharapkan kerusakan sel saraf optik bisa diminimalkan sehingga kemungkinan kebutaan terjadi juga minimal.<sup>8</sup>

Target TIO bukan angka tetap melainkan rentang nilai yang disesuaikan berdasarkan profil klinis pasien seperti jenis glaukoma, keparahan, hasil anamnesis dan usia.<sup>8,9</sup> Penurunan TIO 20-30% pada glaukoma ringan akan mengurangi risiko perkembangan glaukoma. Untuk tingkat yang lebih moderat dan berat, kemungkinan diperlukan penurunan TIO 40% dan 50%.<sup>10</sup> Mengukur TIO secara berkala sangat penting dalam memantau respon terhadap terapi yang diberikan.<sup>11</sup> Studi sebelumnya menunjukkan setiap penurunan 1 mmHg TIO menurunkan kerusakan lapang pandang 10%.<sup>12</sup> Oleh karena itu, diperlukan alat ukur yang akurat agar tercapai tidaknya target TIO diketahui.<sup>13</sup>

Beberapa dekade terakhir ini terdapat evolusi tonometer sebagai alat ukur tekanan intraokuler untuk memastikan pengukuran TIO yang akurat.<sup>11</sup> Tonometer

Applanasi Goldmann yang telah diperkenalkan sejak tahun 1950an, dianggap sebagai alat ukur TIO paling akurat dan ditetapkan sebagai baku emas.<sup>14,15</sup> Penggunaan applanasi Goldmann dipengaruhi oleh teknik dan kemampuan pemeriksa sehingga hanya digunakan oleh oftalmologis.<sup>13,16</sup> Keakuratan applanasi Goldmann juga dipengaruhi oleh central corneal thickness (CCT).<sup>17</sup> Walaupun applanasi Goldmann merupakan baku emas dalam pengukuran TIO, dalam praktiknya klinisi mempertimbangkan penggunaan tonopen sebagai alat ukur TIO. Tonopen diperkenalkan tahun 1988 sebagai tonometer elektrik yang *portable*. Tonopen praktis digunakan di ruang operasi baik dengan posisi duduk maupun berbaring.<sup>18</sup> Tonopen dapat mengukur TIO pada pasien anak, pasien dengan kondisi kornea patologis seperti kornea irregular, kornea dengan laserasi, edema, dan transplantasi kornea dimana kondisi tersebut menjadi keterbatasan pada applanasi Goldmann.<sup>19,20</sup>

Pada tahun 2002, *Ocular Hypertension Treatment Study* melaporkan bahwa *central corneal thickness* (CCT) merupakan faktor prediktif penting untuk perkembangan glaukoma. Penipisan kornea 40  $\mu\text{m}$  meningkatkan risiko perkembangan glaukoma 2 kali lipat dalam 5 tahun. Penemuan ini divalidasi dalam *European Glaucoma Prevention Study*.<sup>17</sup>

Distribusi CCT berdasarkan diagnosis *primary open angle glaucoma* (POAG), *normal tension glaucoma* (NTG), dan *ocular hypertensive* (OHT) terdapat perbedaan yang signifikan. Mata normal memiliki rata-rata CCT sebesar 554  $\mu\text{m}$ , POAG 550  $\mu\text{m}$ , NTG 514  $\mu\text{m}$ , dan OHT 580  $\mu\text{m}$ .<sup>21</sup> Terdapat dua kemungkinan CCT

memengaruhi risiko glaukoma; CCT terkait pada patofisiologi glaukoma atau keakuratan tonometer seperti pada applanasi Goldmann.<sup>17</sup>

Keakuratan tonopen dibandingkan applanasi Goldmann masih kontroversial. Beberapa peneliti mengatakan tonopen tidak dapat menggantikan applanasi Goldmann. Peneliti lain mengatakan pengukuran tekanan intraokuler menggunakan tonopen sama akurat dengan applanasi Goldmann.<sup>22</sup> Viestenz dan kawan-kawan menyimpulkan bahwa hasil pengukuran Tonopen 92% mendekati tonometer applanasi Goldmann.<sup>23</sup> Bandopadhyay dan kawan-kawan menemukan populasi 7,4% dari survei menunjukkan perbedaan  $\geq 5$  mmHg antara tonopen dan applanasi Goldmann. Preferensi subjek lebih memilih Tonopen.<sup>24</sup> Penelitian ini dilakukan untuk membandingkan hasil pemeriksaan tekanan intraokuler dengan Tonopen dan applanasi Goldmann, khususnya pada pasien Glaukoma.

## **1.2 Perumusan Masalah**

Apakah terdapat perbedaan hasil pemeriksaan tekanan intraokuler dengan Tonopen dan applanasi Goldmann pada pasien glaukoma?

## **1.3 Tujuan Penelitian**

### **1.3.1 Tujuan Umum**

Mengetahui perbedaan hasil pemeriksaan tekanan intraokuler dengan Tonopen dan applanasi Goldmann pada pasien glaukoma.

### **1.3.2 Tujuan Khusus**

1. Mendapatkan data rerata hasil tekanan intraokuler pasien glaukoma dengan Tonopen.
2. Mendapatkan data rerata hasil tekanan intraokuler pasien glaukoma dengan applanasi Goldmann.
3. Menganalisis perbedaan hasil pengukuran tekanan intraokuler dengan Tonopen dan applanasi Goldmann.

## **1.4 Manfaat Penelitian**

### **1.4.1 Bidang Ilmu Pengetahuan**

Manfaat teoritis hasil penelitian ini dapat digunakan sebagai informasi kedokteran khususnya di bidang ilmu kesehatan mata.

### **1.4.2 Bidang Praktisi**

#### **a. Bagi peneliti**

Penelitian ini dapat menjadi wadah untuk melatih keterampilan klinis dalam menggunakan Tonopen dan belajar mengenai penggunaan applanasi Goldmann secara tidak langsung.

#### **b. Bagi klinisi**

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi dan dapat dijadikan bahan pertimbangan untuk memilih alat ukur tekanan intraokuler sehingga evaluasi dan tindak lanjut terapi pada pasien glaukoma lebih optimal.

## 1.5 Keaslian Penelitian

**Tabel 1.** Keaslian penelitian

Penulis	Judul	Desain Penelitian	Hasil
Usha Kaul Raina, Neha Rathie, Anika Gupta, Shantanu Kumar Gupta, Meenakshi Thakar  (2013)	<i>Comparison of Goldmann applanation tonometer, Tono-Pen and noncontact tonometer in children</i> <sup>19</sup>	TIO 200 anak usia 8-18 tahun diukur menggunakan 3 tonometer: applanasi Goldmann, Tonopen, dan Non-Contact Tonometer. Hasil pemeriksaan dibandingkan tiap tonometer dan pengaruh ketebalan kornea sentral pada tiap tonometer. Analisis menggunakan metode Bland Altmann.	Rata-rata hasil pengukuran TIO pada 3 tonometer ; Non-Contact Tonometer 14,38 mmHg, Tonopen 15,63 mmHg dan applanasi Goldmann sebesar 12.44 mmHg. Terdapat korelasi antara ketebalan kornea sentral dan hasil TIO pada ketiga tonometer.
Saulius Galgaukas, Rasa Strupaite, Ernesta Strelkauskaite, Rimvydas Asoklis  (2013)	<i>Comparison of intraocular pressure measurements with different contact tonometers in young healthy persons</i> <sup>25</sup>	78 subjek usia 22-28 tahun (44 wanita dan 34 pria). TIO diukur dengan menggunakan tonometer applanasi Goldmann, I-care dan Tonopen. Dilakukan pemeriksaan ketebalan kornea. Analisis statistik menggunakan SPSS 20.0	Baik I-care dan Tonopen keduanya memberikan hasil yang lebih besar dari pada applanasi Goldmann, namun tidak signifikan. Ketebalan kornea sentral yang lebih besar (>555 mikrometer) meningkatkan tekanan intraokuler pada I-care dan Tonopen.
Michelle Iester, Andre	<i>New TonoPen XL:</i>	TIO 104 pasien diukur. Pemeriksa A,	Terdapat perbedaan signifikan ( $p < 0.0001$ )

---

Mermoud, Farid Achache, Sylvain Roy (2000)	<i>comparison with the Goldmann tonometer</i> <sup>26</sup>	B, C mengukur pertama 145 mata dengan applanasi Goldmann, dilanjutkan dengan tonopen. Pemeriksa D mengukur pertama 53 mata dengan Tonopen, dilanjutkan dengan applanasi Goldmann. Hasil dianalisis dengan paired t-test dan koefisien Pearson. Tes Anova digunakan untuk membandingkan hasil ketiga pemeriksa.	dalam pengukuran TIO dengan applanasi Goldmann dan Tonopen dengan korelasi antara hasil keduanya ( $p < 0.001$ ). Ketika hasil applanasi Goldmann menunjukkan $>20$ mmHg, hasil pengukuran Tonopen lebih rendah dari applanasi Goldmann. Tidak ada perbedaan signifikan antara hasil pengukuran ketiga pemeriksa.
--	---	--	---

---

Penelitian ini berbeda dengan penelitian sebelumnya. Subjek penelitian yang digunakan pada penelitian ini adalah pasien *normal tension glaucoma*.