

MEASUREMENT OF INTRAOCULAR PRESSURE IN PATIENTS OVER 40 YEARS AND COMPARED WITH PATIENTS UNDER 40 YEARS

PENGUKURAN TEKANAN INTRAOKULAR PADA USIA DIATAS 40 TAHUN DIBANDINGKAN DENGAN USIA DIBAWAH 40 TAHUN

Rizki Assri Nurfadhilah¹, Yunani Setyandriana²

¹Mahasiswa Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Yogyakarta, ²Bagian Optalmologi Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.

ABSTRACT

Intraocular pressure is a pressure generated by the content of the eyeball to the eyeball wall¹. This pressure is influenced by the layer of the eyeball wall and the volume of the eyeball. Intraocular pressure is an important parameter in the diagnosis and follow-up of glaucoma. The value of intraocular pressure in each individual influenced by some factors such as age, gender, season, diurnal variations, abnormal refraction, exercise, anaesthetic drugs, and alcohol. The normal eye pressure is between 10 and 20 mmHg². High intraocular pressure is a risk for the onset of glaucoma, especially in people over 40 years old. The objective of this study was to compare and to know the size of intraocular pressure in patients over 40 years and under 40 years.

It was an analitic observational study which used cross sectional methods. The study took place at the Eye Centre of Asri Medical Centre involving 30 people over 40 years and 30 people under 40 years. Accidental sampling was used and all subjects who met the criteria were included.

The data were analysed using Man-Whitney test. The results showed significant differences in average intraocular pressure of the right eyes of the patients under 40 years and over 40 years with significant value intraocular pressure of the right eyes $p=0.024$ or $p=0.05$. There wasn't significant differences of intraocular pressure in the left eyes of the patients under 40 years and over 40 years with significant of value intraocular pressure in the left eyes $p=0.081$ or $p=0.05$. There were 33.3% women and 16.7% men under 40 years, 23.3% women and 26,7% men over 40 years.

Keyword : *intraocular pressure, glaucoma*

INTISARI

Tekanan intraokular adalah suatu tekanan yang dihasilkan oleh isi bola mata terhadap dinding bola mata. Tekanan ini dipengaruhi oleh lapisan dinding bola mata dan volume bola mata¹. Tekanan intraokular merupakan parameter penting dalam diagnosis dan tindak lanjut pada glaukoma. Nilai tekanan intraokular pada setiap individu dipengaruhi oleh beberapa faktor antara lain usia, jenis kelamin, musim, variasi diurnal, ras, kelainan refraksi, latihan, obat-obatan anastesi, dan alkohol. Tekanan mata yang normal berkisar antara 10-22 mmHg². Tekanan intraokular yang tinggi berisiko untuk terjadinya glaukoma, terutama pada usia >40 tahun, sehingga tujuan dari penelitian ini adalah membandingkan dan mengetahui ukuran tekanan intraokular seseorang yang berusia diatas 40 tahun dan dibawah 40 tahun.

Desain penelitian ini adalah penelitian yang bersifat observasi analitik dengan pendekatan metode *cross sectional*. Penelitian ini dilakukan di Eye Centre Asri Medical Centre dengan jumlah subjek penelitian 30 orang yang berusia diatas 40 tahun dan 30 orang yang berusia dibawah 30 tahun. Teknik pengambilan sample yang digunakan dalam penelitian ini adalah *accidental sampling* dan seluruh subjek yang memenuhi kriteria ditetapkan sebagai sample.

Data yang diperoleh dianalisis menggunakan uji Man-Whitney. Berdasarkan hasil penelitian didapatkan perbedaan bermakna rata-rata tekanan intraokular mata kanan pada usia dibawah 40 tahun dan diatas 40 tahun dengan nilai signifikansi tekanan intraokular mata kanan $p=0,024$ atau $p=0,05$ dan tidak terdapat perbedaan bermakna rata-rata tekanan intraokular mata kiri pada usia dibawah 40 tahun dan diatas 40 tahun dengan nilai signifikansi tekanan intraokular mata kiri $p= 0,081$ atau $p= 0,05$. Hasil distribusi didapatkan 33,3% perempuan dan 16,7% laki-laki usia dibawah 40 tahun, 23,3% perempuan dan 26,7% laki-laki diatas 40 tahun.

Kata kunci : *tekanan intraokular, glaukoma*

Pendahuluan

Tekanan intraokular adalah suatu tekanan yang dihasilkan oleh isi bola mata terhadap dinding bola mata. Tekanan ini dipengaruhi oleh lapisan dinding bola mata dan volume bola mata yang terdiri dari akuos humor, korpus vitreus, pembuluh darah dan isinya¹. Tekanan intraokular diharapkan berada dalam angka yang normal didalam dinamika cairan akuos humor, karena akuos humor sendiri mempunyai fungsi sebagai refraksi, pemberi nutrisi, dan mempengaruhi tekanan hidrostatis untuk stabilitas bola mata

Tekanan intraokular merupakan parameter penting dalam diagnosis dan tindak lanjut pada glaukoma, Sementara tonometri aplanasi Goldmann adalah metode yang digunakan untuk pemeriksaan TIO, beberapa faktor, termasuk ketebalan kornea yang dapat mempengaruhi akurasi². Nilai tekanan

intraokular pada setiap individu dipengaruhi oleh beberapa faktor antara lain usia, jenis kelamin, musim, variasi diurnal, ras, kelainan refraksi, latihan, obat-obatan anastesi, dan alkohol. Tekanan mata yang normal berkisar antara 10-22 mmHg³.

Akuos humor adalah suatu cairan yang jernih yang mengisi kamera okuli anterior dan posterior mata. Struktur dasar mata yang berhubungan dengan akuos humor adalah korpus siliaris, sudut kamera okuli anterior, dan sistem aliran akuos humor.

Komposisi akuos humor serupa dengan plasma, kecuali bahwa cairan ini memiliki konsentrasi askorbat, piruvat, dan laktat yang lebih tinggi, dan protein, urea, dan glukosa yang lebih rendah. Akuos humor disekresi oleh epitel badan siliaris dengan kecepatan 2-3 $\mu\text{L}/\text{menit}$ dan mengisi kamera okuli posterior 60 μL , serta mengisi kamera okuli anterior 25 μL . Akuos humor diproduksi oleh badan

siliaris dengan tiga mekanisme, yaitu difusi, ultrafiltrasi, dan transpor aktif.

Berdasarkan mekanisme peningkatan tekanan intraokular, glaukoma diklasifikasikan menjadi glaukoma sudut terbuka dan glaukoma sudut tertutup. Glaukoma sudut terbuka terjadi disebabkan karena proses degeneratif *trabecular meshwork*, sehingga terjadi kelainan sistem drainase sudut bilik mata depan⁴. Glaukoma sudut terbuka sering terjadi pada usia lebih dari 40 tahun, walaupun kadang-kadang terjadi pada usia muda⁵. Glaukoma sudut tertutup terjadi karena terdapat sumbatan sudut kamera anterior oleh iris perifer. Penyakit ini dapat berjalan menjadi kronis dengan tanpa adanya tanda-tanda. Perlahan-lahan penglihatan samping atau perifer berkurang tetapi penglihatan sentral masih normal⁵. Glaukoma sudut tertutup paling sering terjadi pada usia 55 dan 65 tahun, tidak menutup kemungkinan dapat terjadi pada usia 40 tahun. Hal ini dikarenakan dengan bertambahnya usia, ketebalan lensa akan meningkat yang dapat

mendorong iris, sehingga kedalaman bilik mata berkurang dan sudut iridokornealis menjadi sempit⁶.

Pemeriksaan tekanan bola mata dilakukan 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 kornea⁷.

Bahan dan Cara

Desain penelitian ini adalah penelitian yang bersifat observasi analitik dengan pendekatan metode cross sectional yang pengamatannya dilakukan pada satu waktu tanpa follow-up. Populasi yang digunakan dalam penelitian ini adalah semua orang dewasa baik laki-laki maupun perempuan yang berusia 20-60 tahun.

Dengan jumlah subjek penelitian 30 orang yang berusia diatas 40 tahun dan 30 orang yang berusia dibawah 30 tahun.

Teknik pengambilan sample yang digunakan dalam penelitian ini adalah *accidental sampling*. Seluruh subjek yang memenuhi kriteria ditetapkan sebagai sample.

Sebagai kriteria inklusi adalah responden baik laki-laki maupun perempuan usia 20-60 tahun, tidak menderita glaukoma, tidak miopia tinggi, tidak mengkonsumsi obat steroid yang lama, tidak ada riwayat operasi mata, dan bersedia menjadi subjek penelitian. Responden yang sedang mengalami penyakit mata dan infeksi mata, tidak dijadikan sampel penelitian.

Sebagai variabel bebas adalah orang dewasa baik laki-laki maupun perempuan yang berusia 20-60 tahun. Dan sebagai variabel terikat penelitian ini adalah tekanan intraokular.

Penelitian ini menggunakan instrumen informed consent, Snellen Chart, dan tonometer non kontak *NCT-10 Shin-NIPPON*.

Penelitian ini dilakukan di Eye Centre Asri Medical Centre (AMC) Yogyakarta dengan responden semua orang dewasa baik laki-laki maupun perempuan yang berusia 20-60 tahun. Penelitian ini dilakukan dari bulan Mei 2013 sampai Juli 2013.

Pelaksanaanya diawali dengan memberikan penjelasan kepada responden tentang kegiatan yang akan dilakukan, sebelum penelitian dimulai semua objek penelitian menandatangani surat persetujuan untuk mengikuti penelitian, melakukan anamnesis, kemudian melakukan pemeriksaan refraksi mata dan tekanan intraokuler sesuai jadwal yang telah disepakati, dan pemeriksaan dilakukan dalam satu waktu.

Data yang terkumpul kemudian dimasukkan dan diolah di komputer. Untuk mengetahui perbedaan tekanan intraokularnya peneliti menggunakan Uji Independent T-Test dilanjutkan dengan uji Man-Whitney

Hasil Penelitian

Sebanyak 60 responden, yang terdiri dari 30 responden berusia dibawah 40 tahun dan 30 responden berusia diatas 40 tahun diukur tekanan intraokularnya.

Tabel 1. Distribusi usia responden

Jenis kelamin	Usia		Jumlah
	Dibawah 40 tahun	Diatas 40 tahun	
Laki-laki	10 16.7%	16 26.7%	26 43.3%
Perempuan	20 33.3%	14 23.3%	34 56.7%
Jumlah	30 50.0%	30 50.0%	60 100.0%

Tabel 1 di atas menjelaskan jenis kelamin subjek penelitian dibedakan kelompok usia yaitu 20 responden (33,3%) perempuan dengan usia dibawah 40 tahun, 10 responden (16,7%) laki-laki dibawah 40 tahun, 16 responden (26,7%) laki-laki diatas 40 tahun, dan 14 responden (23,3%) perempuan diatas 40 tahun. Sebagian besar responden berjenis kelamin perempuan dengan usia di bawah 40 tahun yaitu sebanyak 20 responden (33.3%).

Tabel 2. Tekanan Intraokular pada Mata Kanan (OD)

Tekanan Intraokular	n	Rata-rata	Standar Deviasi	Probabilitas
Di bawah 40 tahun	40	15.5367	3.89876	0,024
Di atas 40 tahun	30	13.6667	3.74528	

Pada tabel 2 di atas, hasil analisis perbedaan rata-rata tekanan intraokular mata kanan dari subjek penelitian pada responden usia di bawah 40 tahun adalah $15,5367 \pm 3,89876$ mmHg dan responden usia di atas 40 tahun $13,6667 \pm 3,74528$ mmHg dengan $p = 0,024$ atau $p < 0,05$ menunjukkan ada perbedaan bermakna rata-rata tekanan intraokular mata kanan pada usia di bawah 40 tahun dan di atas 40 tahun.

Tabel 3. Tekanan Intraokular pada Mata Kiri (OS)

Tekanan intraokular	n	Rata-rata	Standar Deviasi	Probabilitas
Di bawah 40 tahun	30	15.4333	5.11969	0,081
Di atas 40 tahun	40	13.5100	3.66544	

Pada tabel 3 di atas, hasil analisis perbedaan rata-rata tekanan intraokular mata kiri dari subjek penelitian pada responden usia di bawah 40 tahun adalah $15,4333 \pm 5,11969$ mmHg dan responden usia di atas 40 tahun $13,51 \pm 3,66544$ mmHg dengan $p = 0,081$ atau $p > 0,05$ menunjukkan tidak ada perbedaan bermakna (signifikan) rata-rata tekanan intraokular mata kiri pada usia di bawah 40 tahun dan di atas 40 tahun.

Diskusi

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui tekanan intraokular dan untuk mengetahui perbedaan tekanan intraokular pada usia di atas 40 tahun dan di bawah 40 tahun. Penelitian ini bersifat observasi analitik dengan pendekatan metode *cross sectional* dengan pengamatan yang dilakukan pada satu waktu.

Penelitian ini menunjukkan subjek dibagi dalam dua kelompok usia, yaitu 20 responden (33,3%) perempuan dengan usia dibawah 40 tahun, 10 responden (16,7%)

laki-laki dibawah 40 tahun, 16 responden (26,7%) laki-laki diatas 40 tahun, dan 14 responden (23,3%) perempuan diatas 40 tahun. Disimpulkan sebagian besar responden berjenis kelamin perempuan dengan usia di bawah 40 tahun.

Menurut penelitian Armaly, Gaasterland, Klein dan Levene terdapat korelasi positif antara tekanan intraokular dan usia. Efek meningkatnya usia terhadap tekanan intraokular sebagian dapat diakibatkan dari peningkatan tekanan darah, peningkatan nadi dan obesitas. Dengan peningkatan usia pengeluaran aliran akuos humor menurun. Lebih dari 10% tekanan intraokular meningkat pada usia diatas 60 tahun dari total populasi yang dipengaruhi oleh proses penuaan dikarenakan jumlah kadar hormon menurun⁸. Peningkatan tekanan intraokular pada usia muda juga dapat terjadi, tetapi tingkat kejadiannya lebih sedikit. Hal ini bisa terjadi karena dipengaruhi oleh *lifestyle*, trauma, dan obat-obatan.

Berdasarkan penelitian ini didapatkan perbedaan rata-rata tekanan intraokular mata kanan antara usia di bawah 40 tahun dengan di atas 40 tahun. Subjek penelitian pada responden usia di bawah 40 tahun adalah $15,5367 \pm 3,89876$ mmHg dan responden usia di atas 40 tahun $13,6667 \pm 3,74528$ mmHg dengan $p = 0,024$ atau $p < 0,05$. Adanya perbedaan rata-rata tekanan intraokular mata kanan menunjukkan kecenderungan peningkatan usia akan menurunkan tekanan intraokular. Sesuai dengan penelitian yang menyimpulkan terdapat hubungan yang positif antara usia dengan tekanan intraokular, dimana tekanan intraokular akan menurun seiring usia⁹. Hal tersebut dapat dipengaruhi oleh psikologi individu yang dapat mempengaruhi pemeriksaan tekanan intraokular, dan pengukuran dengan menggunakan tonometer Goldmann memberikan hasil yang lebih tinggi pada pengukuran tekanan intraokular dibandingkan dengan menggunakan yang non kontak. Selain

itu, tekanan darah yang tinggi memiliki efek tidak langsung pada tekanan intraokular pada seluruh individu dengan hipertensi, perubahan aterosklerosis dan tingkat renin-angiotensin. Faktor tersebut dapat mempengaruhi tekanan intraokular dengan mempengaruhi tekanan vena episcleral, yang mengatur pengeluaran aliran akuos humor dari *trabecular meshwork* menuju kanal schlemm.

Hasil analisis perbedaan rata-rata tekanan intraokular mata kiri dari subjek penelitian pada responden usia di bawah 40 tahun adalah $15,4333 \pm 5,11969$ mmHg dan responden usia di atas 40 tahun $13,51 \pm 3,66544$ mmHg dengan $p = 0,081$ atau $p > 0,05$ menunjukkan tidak ada perbedaan bermakna rata-rata tekanan intraokular mata kiri pada usia di bawah 40 tahun dan di atas 40 tahun. Adanya perbedaan usia tidak mempengaruhi peningkatan atau penurunan tekanan intraokular pada mata kiri, dengan kata lain tekanan intraokular pada mata kiri tidak dipengaruhi oleh semakin tingginya usia seseorang. Hal ini

sesuai dengan penelitian yang menyimpulkan tidak terdapat hubungan yang signifikan antara tekanan intraokular dengan umur dan jenis kelamin. Terdapat hubungan yang signifikan antara tekanan intraokular dengan suku bangsa, dimana bangsa China mempunyai tekanan intraokular lebih tinggi dibanding Melayu¹⁰.

Pada penelitian ini dihasilkan rata-rata tekanan intraokular mata kanan pada usia dibawah 40 tahun lebih tinggi dibandingkan dengan rata-rata tekanan intraokular pada usia diatas 40 tahun, tetapi pada mata kiri rata-rata tekanan intraokular pada usia dibawah 40 tahun dan diatas 40 tahun tidak memiliki perbedaan yang signifikan. Berdasarkan hasil anamnesis yang dilakukan pada saat penelitian, hal tersebut dapat dipengaruhi oleh membaca buku yang terlalu dekat dan lama, pola diet dan penggunaan elektronik seperti *tablet*, *handphone*, *laptop* terlalu lama dengan jarak penglihatan yang terlalu dekat. Hal tersebut menjelaskan bahwa

semakin tinggi tekanan dalam satu mata semakin besar kemungkinan bahwa tekanan dalam mata yang lain akan lebih rendah⁸. Hal tersebut menunjukkan bahwa tekanan intraokular pada kedua mata tidak selalu meningkat secara bersamaan, bisa saja satu mata dengan tekanan intraokular meningkat dan mata yang lain dengan tekanan intraokular yang rendah atau normal. Belum diketahui pasti alasan mengapa terdapat perbedaan tekanan intraokular pada kedua mata, kemungkinan dikarenakan efek dalam pengolahan data pada penelitian sebelumnya. Peningkatan tekanan intraokular pada usia muda juga bisa disebabkan oleh faktor psikologi, dimana pada saat stress kelenjar adrenal akan mensekresikan norepinefrin dan epinefrin yang akan menyebabkan vasokonstriksi sehingga meningkatkan tekanan darah. Peningkatan tekanan darah menyebabkan meningkatnya retensi natrium. Meningkatnya retensi natrium menyebabkan penumpukan cairan di matadan tekanan episklera meningkat

sehingga menyebabkan peningkatan tekanan intraokular. Faktor lain yang dapat menyebabkan peningkatan tekanan intraokular pada usia muda yaitu trauma. Pada saat trauma terjadi perdarahan di kamera okuli anterior, kemudian darah bebas menyumbat *trabecular meshwork* sehingga menyebabkan terganggunya aliran akuos humor dan kemudian tekanan intraokular meningkat.

Perbedaan tekanan intraokular pada kedua mata juga dipengaruhi oleh pada waktu pemeriksaan. Variasi normal antara 2-6 mmHg dan mencapai tekanan tertinggi saat pagi hari, sekitar pukul 5-6 pagi³. Pada malam hari karena perubahan posisi dari berdiri menjadi berbaring, terjadi peningkatan resistensi vena episklera sehingga tekanan intraokular meningkat. Kemudian kondisi ini kembali normal pada siang hari sehingga tekanan intraokular kembali turun¹¹.

Kondisi hiperglikemia dapat meningkatkan viskositas darah. Peningkatan viskositas akan menyebabkan

peningkatan resistensi aliran darah di vena episklera. Akibatnya, aliran keluar akuos humor akan mengalami rintangan sehingga terjadi penumpukan akuos humor. Hal ini dapat memicu peningkatan tekanan intraokuli. Selain menimbulkan peningkatan resistensi di vena episklera, viskositas yang tinggi juga dapat menyebabkan peningkatan tekanan darah. Tekanan darah yang meningkat ini juga terjadi pada arteri-arteri yang memperdarahi bola mata. Hal ini dapat pula memicu peningkatan tekanan intraokuli¹².

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian di Asri Medical Centre (AMC) Yogyakarta dapat disimpulkan sebagai berikut.

1. Rata-rata tekanan intraokular mata kanan pada responden usia di bawah 40 tahun adalah $15,5367 \pm 3,89876$ mmHg dan responden usia di atas 40 tahun $13,6667 \pm 3,74528$ mmHg.

2. Rata-rata tekanan intraokular mata kiri dari subjek penelitian pada responden usia di bawah 40 tahun adalah $15,4333 \pm 5,11969$ mmHg dan responden usia di atas 40 tahun $13,51 \pm 3,66544$ mmHg.
3. Terdapat perbedaan bermakna rata-rata tekanan intraokular mata kanan pada usia di bawah 40 tahun dan di atas 40 tahun dengan $p = 0,024$ atau $p < 0,05$.
4. Tidak terdapat perbedaan bermakna rata-rata tekanan intraokular mata kiri pada usia di bawah 40 tahun dan di

atas 40 tahun dengan $p = 0,081$ atau $p > 0,05$.

Saran

Dari penelitian diatas, disarankan pemeriksaan tekanan intraokular dilakukan di waktu yang sama, yaitu pagi, siang, dan sore, jumlah subjek penelitian diperbanyak untuk meningkatkan hasil yang lebih baik pada penelitian selanjutnya, serta dilakukan pemeriksaan tekanan intraokular pada semua individu untuk mengetahui ukuran tekanan intraokular baik pada mata kanan maupun mata kiri.

Daftar Pusataka

1. Tanjung, 2003, Dikutip Dalam Yusuf, D, 2010, 'Profil Tekanan Intraokular Penggunaan Kombinasi Ketamin-Xylazine dan Ketamin-Midazolam pada Kelinci', Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Airlangga, Surabaya.
2. Pierre, R, Thomas, R, Mermoud, A 1999, 'Chorreal Thickness in Ocular Hypertension, Primary Open-angle Glaucoma, and Normal Tension Glaucoma', *Arch Ophthalmol*, 117, hh. 14-16
3. Simmons, 2007-2008, Dikutip Dalam Chapter II, 2011, 7. Repositori,USU, < <http://repository.usu.ac.id/bitstream/123456789/31224/4/Chapter%20II.pdf>>.
4. Salmon, 2010. Glaukoma. Dalam *Oftalmologi Umum*, Paul Riordan-Eva & John P. Whitcher, Vaughan & Asbury's General Ophthalmology (hlm 212-2290), edk 17, EGC.
5. Ilyas, S, 1997, *Glaukoma (Tekanan Bola Mata Tinggi)*, edk 3, Sagung Seto, Jakarta.
6. Desi, A 2008, 'Perbedaan Tekanan Intraokuler Pasca Operasi Iridektomi Perifer dan Laser Iridotomi pada Glaukoma Primer Sudut Tertutup Akut Periode 1 Januari 2004-31 Desember 2007 Di RSUP DR. Kariadi Semarang', Skripsi S.Ked, Semarang: FK UNDIP.
7. Lubis, R 2009, Tonometer, Departemen Ilmu Kesehatan Mata FK USU RSUP H. Adam Malik, Medan.
8. Hollows, F, Graham, P, 1966, 'Intra-ocular Pressure, Glaucoma, Glaucoma Suspect in A Defined Population', *Brit. J. Ophthal.* (1966) 50, 570.

9. Wong, T, Wong, Y, Foster 2009, *'The Relationship of Intraocular Pressure with Age, Systolic Blood Pressure, and Central Corneal Thickness in an Asian Population'*, *Investigative Ophthalmology & Visual Science*, vol.50, no. 9, hh. 4097-4102.
10. Mohidin, N, Wahab, N, 2010, 'Intraocular Pressure in a Clinical Population: A Retrospective Study', *Sains Malaysiana*, 39 (2): 333-336.
11. Doshi, 2010, Dikutip Dalam Chapter II, 2011, Repositori, USU, <
<http://repository.usu.ac.id/bitstream/123456789/31224/4/Chapter%20II.pdf> >
12. Tan, 2010, Dikutip Dalam Chapter II, 2011, Repositori, USU, <
<http://repository.usu.ac.id/bitstream/123456789/31224/4/Chapter%20II.pdf> >