

## Hubungan antara Indeks Massa Tubuh dengan Tekanan Intraokular pada Subyek Normotensif

### *Correlation between Body Mass Index and Intraocular Pressure in Normotensive Subjects*

Gindah Ratu Priyasa Purnamasari<sup>1</sup>, Ikhlas Muhammad Jenie<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Yogyakarta,

<sup>2</sup>Bagian Fisiologi Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Yogyakarta

#### **Abstract**

*Recent people's life style tends to be imbalance in input and output energy that results in obesity. Obesity is a risk factor of several diseases. Recently, obesity, as well as high blood pressure, is associated with glaucoma. The aim of this research is to know correlation between body mass index and intraocular pressure in normotensive people.*

*This was an observational cross sectional study done to outpatient in Ophthalmology Polyclinic, Wonosobo District Hospital, along August - December 2008. Inclusion criteria were people aged between 30-55 years old with normal blood pressure (systolic < 139 mmHg, diastolic < 89 mmHg). The exclusion criteria were people who had history of cardiovascular diseases, diagnosed of having glaucoma before, had contraindication to tonometry use, consumed drugs affecting cardiovascular system, and had family history of cardiovascular, kidney, liver, and lungs diseases. Body weight and body height were measured using weight and height scale (SMIC003), body mass index was calculated using formula, blood pressure was measured in lying position using sphygmomanometer (Spirit CK-101C) and stethoscope (3M Littmann Classic II SE) and intraocular pressure using tonometry Schiottz by an ophthalmologist. Data was analyzed using Pearson Correlation with  $p < 0.05$  as level of significance and One Way Anova.*

*As many as 51 subjects joined the study. This study found moderate correlation between intraocular pressure and body mass index. Body weight as a component of body mass index has a borderline correlation with intraocular pressure. Besides, it showed that intraocular pressure in each underweight, normal, and overweight subjects simultaneously increase with increasing of body mass index. It is concluded that there is correlation between body mass index and intraocular pressure in normotensive subjects.*

**Keywords** : Body Mass Index, Intra Ocular Pressure, Open Angle Glaucoma

#### **Abstrak**

Gaya hidup masyarakat modern yang cenderung tak seimbang dalam hal input dan output energi dapat menimbulkan obesitas. Baru-baru ini diketahui bahwa obesitas, sama halnya dengan tekanan darah tinggi, berhubungan dengan glaukoma.

Jenis penelitian ini adalah penelitian observasional *cross sectional* yang dilakukan pada pasien rawat jalan di poli mata RSUD Wonosobo selama bulan Agustus-Desember 2008. Kriteria inklusi penelitian ini yaitu pasien yang berusia 30-55 tahun, bertekanan darah normal (tekanan sistolik

< 139 mmHg, dan tekanan diastolik < 89 mmHg). Kriteria eksklusi penelitian ini yaitu pasien yang mempunyai riwayat penyakit kardiovaskular, terdiagnosis glaukoma sebelumnya, mempunyai kontraindikasi terhadap pemakaian tonometri, mengkonsumsi obat-obatan yang dapat mempengaruhi sistem kardiovaskular, dan memiliki riwayat keluarga berpenyakit kardiovaskular, ginjal, hati, dan paru-paru. Berat badan dan tinggi badan diukur dengan alat ukur berat dan tinggi badan (SMIC003), indeks massa tubuh dihitung berdasarkan rumus  $IMT = \text{Berat Badan (kg)} / \text{Tinggi Badan}^2 (\text{m}^2)$ , tekanan darah diukur pada posisi berbaring dengan *sphygmomanometer* (Spirit CK-101C) dan *stethoscope* (3M Littmann Classic II SE), serta tekanan intraokular diukur dengan tonometri Schiottz oleh seorang dokter spesialis mata. Data yang diperoleh kemudian dianalisis menggunakan *Pearson Correlation* dengan  $p < 0.05$  sebagai nilai signifikansi dan *One Way Anova*.

Penelitian pada subyek sebanyak 51 orang ini mendapatkan hasil bahwa terdapat korelasi yang sedang antara indeks massa tubuh dengan tekanan intraokular. Selain itu, berat badan yang merupakan komponen dari indeks massa tubuh mempunyai korelasi yang rendah. Tekanan intraokular pada masing-masing kelompok *underweight*, *normal*, dan *overweight* meningkat seiring dengan peningkatan indeks massa tubuh (IMT). Dapat disimpulkan bahwa terdapat korelasi antara tekanan intraokular dengan indeks massa tubuh pada subyek normotensif.

Kata Kunci : Glaukoma Sudut Terbuka, indeks massa tubuh (IMT), tekanan intra okuler (TIO)

## Pendahuluan

Jika jumlah energi (dalam bentuk lipid) yang memasuki tubuh melebihi jumlah yang dikeluarkan, maka yang bersangkutan telah memiliki faktor resiko untuk terkena penyakit diabetes mellitus, perlemakan hati, *low back pain (LBP)*, hiperlipidemia, penyakit jantung koroner (PJK), dll, meskipun onset penyakitnya baru terjadi beberapa tahun bahkan puluhan tahun yang akan datang. Mori dkk, mengatakan bahwa terdapat hubungan antara IMT dengan tekanan intraokular.<sup>1</sup> Sementara itu ada juga yang mengatakan bahwa efek peningkatan tekanan intraokular di dalam mata ditemukan pada semua bentuk glaukoma, yang manifestasinya dipengaruhi oleh perjalanan waktu dan besar peningkatan tekanan intraokular.<sup>2</sup> Kemudian muncul pertanyaan, apakah berat badan berlebih dengan IMT di atas normal merupakan faktor resiko terjadinya penyakit glaukoma. Oleh sebab itu, dari beberapa bukti yang ada, dibutuhkan penelitian. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui hubungan antara indeks massa tubuh dengan tekanan

intraokular pada subyek yang bertekanan darah normal.

## Bahan dan Cara

Penelitian ini bersifat *observational* dan dilakukan dengan pendekatan *cross sectional*. Sampel penelitian adalah pada pasien rawat jalan di poli mata RSUD Wonosobo selama bulan Agustus-Desember 2008. Kriteria inklusi penelitian ini yaitu pasien yang berusia 30-55 tahun, bertekanan darah normal (sistolik < 139 mmHg, diastolik < 89 mmHg). Kriteria eksklusi penelitian ini yaitu pasien yang mempunyai riwayat penyakit kardiovaskular, terdiagnosis glaukoma sebelumnya, mempunyai kontraindikasi terhadap pemakaian tonometri, mengkonsumsi obat-obatan yang dapat mempengaruhi system kardiovaskular, dan memiliki riwayat keluarga berpenyakit kardiovaskuler, ginjal, hati, dan paru-paru. Berat badan dan tinggi badan diukur dengan alat ukur berat dan tinggi badan, indeks massa tubuh dihitung berdasarkan rumus

IMT = Berat Badan (kg)/ Tinggi Badan<sup>2</sup> (m<sup>2</sup>), tekanan darah diukur pada posisi berbaring dengan *sphygmomanometer* dan *stethoscope*,<sup>4</sup> serta tekanan intraokular diukur dengan tonometri Schiottz oleh seorang dokter spesialis mata. Data yang diperoleh kemudian dianalisis menggunakan *Pearson Correlation* dengan  $p < 0.05$  sebagai nilai signifikansi dan *One Way Anova*.

## Hasil

### Karakteristik Subyek Penelitian

. Subyek penelitian adalah 51 pasien yang datang ke poliklinik Bagian Mata RSUD Setyonegoro Wonosobo dan memenuhi kriteria inklusi dan eksklusi yang telah ditetapkan. Sebanyak 30 pasien laki-laki (58,8%) dan 21 pasien perempuan (41,2%). Rata-rata usia yaitu 42,57 (rentang, 30-55 tahun).

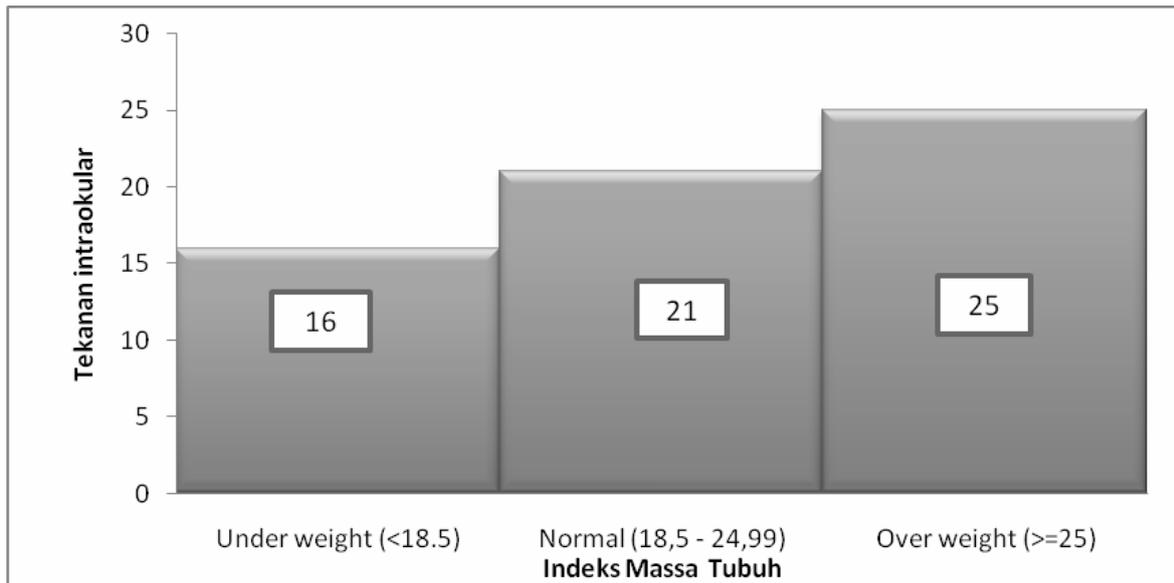
Tabel 1. Karakteristik Subyek

Karakteristik	Hasil
Usia	42,57 ± 6,63
Jenis Kelamin	
- Perempuan	21 (41,2 %)
- Laki-laki	30 (58,8 %)
Pendidikan	6 (11,8 %)
- Sekolah Dasar	12 (23,5 %)
- Sekolah Menengah Pertama	21 (41,2 %)
- Sekolah Menengah Atas	12 (23,5 %)
- Perguruan Tinggi	
Pekerjaan	
- Ibu Rumah Tangga	1 (2,0 %)
- Petani	19 (37,3 %)
- Pedagang	16 (31,4 %)
- Guru	7 (13,7 %)
- Pegawai Negeri Sipil	8 (15,7 %)
Tekanan Darah	
- Tekanan Systolik	120.10 ± 2.76
- Tekanan Diastolik	80.55 ± 3.08

Tabel 2. Korelasi Tekanan Intraokular dengan Indeks Massa Tubuh, Berat Badan dan Tinggi Badan.

	Berat Badan	Tinggi Badan	Indeks Massa Tubuh
Tekanan Intraokular	0.300 *	-.150	0.434 **

Keterangan: \* p value = 0.05 ; \*\* p value = 0.01



Gambar 1. Perbandingan Tekanan Intraokular dengan Klasifikasi Indeks Massa Tubuh

### Diskusi

Penelitian ini mendapatkan hasil bahwa terdapat korelasi yang sedang antara indeks massa tubuh dengan tekanan intraokular. Selain itu, berat badan yang merupakan komponen dari indeks massa tubuh mempunyai korelasi yang rendah. Tekanan intraokular pada masing-masing kelompok *underweight*, *normal*, dan *overweight* meningkat seiring dengan peningkatan indeks massa tubuh (IMT).

Tekanan intraokular adalah tekanan bola mata, disumbangkan terutama oleh kecepatan pembentukan *humor akueus* dan tahanan terhadap aliran keluarannya dari mata.<sup>8</sup> *Humor akueus* dihasilkan oleh korpus siliaris. Proses pembentukan *humor akueus* diawali oleh filtrasi aliran darah oleh kapiler berfenestrasi pada korpus siliaris. Ultrafiltrat selanjutnya menuju cairan interstisial untuk kemudian disekresi oleh epitel korpus siliaris-dengan melawan perbedaan tekanan osmotik ke dalam bilik mata posterior.<sup>9</sup>

Komposisi *humor akueus* sebagian besar adalah air (99,7%) sedangkan sisanya adalah protein, glukosa, lemak, elektrolit ( $\text{Na}^+$ ,  $\text{K}^+$ ,  $\text{Cl}^-$ ), dan urea. *Humor*

*akueus* juga mengandung gas  $\text{O}_2$  dan  $\text{CO}_2$ . Dibandingkan dengan plasma, *humor akueus* mengandung lebih sedikit protein namun lebih banyak garam,<sup>10</sup> humor akueus memiliki konsentrasi askorbat, piruvat, dan laktat yang lebih tinggi, serta urea dan glukosa yang lebih rendah dari plasma.<sup>2</sup>

Aliran *humor akueus* mulai dari bilik mata posterior cairan akuos melalui pupil menuju bilik mata anterior untuk kemudian mengalami drainase melalui anyaman trabekular dan kanalis Schlemm menuju sirkulasi sistemik. Anyaman trabekular terdiri dari anyaman uvea, korneosklera, dan kribiformis.<sup>11</sup>

Pada glaukoma didapatkan tekanan intraokular meningkat. Penyebabnya antara lain terdapat kemungkinan kelainan produksi atau pembuangan yang menurun yang dapat menyebabkan peningkatan tekanan intraokular.<sup>12</sup>

Glaukoma yang bersifat kronis (glaukoma primer sudut terbuka) merupakan glaukoma yang tersering, mengenai sekitar 1 dari 200 seluruh populasi yang berusia lebih dari 40 tahun dan jumlahnya semakin meningkat sesuai dengan usia. Pria dan wanita mempunyai angka kejadian yang sama dan lebih sering

mengenai kulit hitam dibandingkan kulit putih. Faktor keturunan juga berperan terjadinya keadaan ini karena TIO, cara pengeluaran akueus dan ukuran diskus optikus dipengaruhi oleh genetik. Secara umum risiko terjadinya glaukoma pada saudara kandung sekitar 10% sedangkan pada keturunan sebanyak 4%.<sup>13</sup>

Pada subyek penelitian, rata-rata berumur 43 tahun dimana subyek penelitian berkisar antara 30-55 tahun, karena apabila subyek penelitian berumur lebih dari 55 tahun maka sangat besar kemungkinan tekanan darah dipengaruhi pula oleh faktor degeneratif.<sup>3</sup> Meskipun efek dari usia dan jenis kelamin belum secara jelas diterangkan, tetapi tekanan intraokular telah diketahui meningkat seiring dengan peningkatan usia pada populasi Barat,<sup>6</sup> tetapi menurun pada populasi Jepang. Perbedaan ini diperkirakan karena adanya perbedaan etnis dan efek dari lingkungan.<sup>7</sup>

Pada penelitian ini, rata-rata tekanan intraokular laki-laki ( $21.4 \pm 6$  mmHg) lebih rendah dari pada perempuan ( $22 \pm 6$  mmHg). Namun rata-rata indeks massa tubuh laki-laki ( $23.3 \pm 3.4$ ) lebih tinggi dibanding dengan perempuan ( $22.9 \pm 3.4$ ). Rata-rata tekanan intraokular meningkat secara proporsional dengan meningkatnya derajat indeks massa tubuh.

Terdapat perbedaan perbandingan rata-rata tekanan intraokular antara laki-laki dan perempuan pada beberapa penelitian sebelumnya yang menunjukkan bahwa rata-rata tekanan intraokular laki-laki lebih tinggi daripada perempuan.<sup>1</sup> Sedangkan pada penelitian ini menunjukkan hal yang sebaliknya.

*The Tanjong Pagar Study* menyatakan bahwa subyek yang tingkat pendidikan dan pendapatannya lebih rendah memiliki rata-rata tekanan intraokular yang lebih tinggi.<sup>14</sup> Namun, pada penelitian ini didapatkan hasil yang berbeda, tidak ada perbedaan yang signifikan antara pendidikan, pendapatan, dan tekanan intraokular. Perbedaan ini

kemungkinan disebabkan oleh metode penelitian yang berbeda.

Obesitas ditandai dengan adanya kelebihan berat badan sebagai akibat dari penimbunan lemak tubuh yang berlebihan sehingga dapat menimbulkan resiko bagi kesehatan. Seseorang yang memiliki berat badan 20% lebih tinggi dari nilai tengah kisaran berat badannya yang normal dianggap mengalami obesitas.<sup>15</sup>

Penelitian yang dilakukan oleh Mori dkk, menunjukkan adanya hubungan antara tekanan intraokular dan obesitas pada populasi Jepang, hal ini memberi kesan bahwa obesitas merupakan faktor resiko yang independen terhadap meningkatnya tekanan intraokular. Sedangkan penelitian pada populasi Korea yang dilakukan oleh Lee dkk, berkesimpulan bahwa tekanan intraokular dipertahankan oleh keseimbangan antara faktor yang meningkatkan TIO, yaitu tekanan sistolik, tekanan diastolik serta obesitas, dengan faktor yang menurunkan tekanan intraokular, yaitu proses degenerasi.

Mekanisme peningkatan tekanan intraokular ini dikarenakan kelebihan jaringan lemak pada ruang intraorbital dan peningkatan pada tekanan vena episkleral, dan akibat dari penurunan *outflow*.<sup>1,5</sup> Obesitas juga meningkatkan viskositas darah melalui peningkatan hitungan sel darah merah, hemoglobin dan hematokrit serta sekresi kortikosteroid yang pada akhirnya juga akan meningkatkan resistensi *outflow* pada vena episkleral.<sup>5,7</sup>

Bukti dari berbagai penelitian di atas menunjukkan bahwa tingkat indeks massa tubuh secara erat berhubungan dengan resiko peningkatan tekanan intraokular melalui suatu mekanisme yang terlepas dari hubungan tekanan darah. Oleh karena itu, perlu ditegaskan lagi tentang pentingnya kontrol indeks massa tubuh dalam pencegahan peningkatan tekanan intraokular.

## Kesimpulan

Penelitian ini membuktikan bahwa terdapat korelasi yang bermakna ( $p < 0,01$ ) antara indeks massa tubuh tekanan intraokular pada subyek normotensif.

Sedangkan untuk kedepannya supaya diadakan penelitian dengan sampel yang lebih banyak dan waktu yang lebih memadai, dengan sampel usia yang lebih muda, dan dengan alat pengukur tekanan intraokular yang lebih canggih, serta penelitian tentang hubungan antara kadar leptin dalam darah dengan tekanan intraokular.

## Ucapan Terima Kasih

Peneliti mengucapkan terima kasih kepada dr. Rochmad Haryanto, Sp.M yang telah bersedia membantu dalam pengambilan data juga petugas-petugas di RSUD Wonosobo

## Daftar Pustaka

1. Mori K, Ando F, Nomura H, Sato Y, Shimokata H. Relationship between intraocular pressure and obesity in Japan. *Intl J Epidemiology* 2000; 29: 661-666
2. Vaughan D G, Asbury T, Riordan-Eva P. *Oftalmologi Umum*. 14<sup>th</sup> ed. Jakarta: Widya Medika; 2000.
3. Sloane E. *Anatomi dan Fisiologi untuk pemula*. Jakarta: EGC; 2003
4. Sundari S, editor. *Panduan Blok Kedokteran Dasar 2*. Yogyakarta: FK UMY; 2005
5. Lee JS, Choi YR, Lee JE, Choi HY, Lee SH, Oum BS. Relationship Between Intraocular Pressure and Systemic Health Parameter in the Korean Population. *Korean J Ophthalmol*. 2002;16:13-19
6. Holows FC, Graham PA. Intraocular pressure, glaucoma and glaucoma suspects in a defined population. *Br J Ophthalmol*. 1996; 50: 570 -586
7. Shiose Y, Kawase Y. A new approach to stratified normal intraocular pressure in a general population. *Am J Ophthalmol*. 1990; 34: 413 - 435
8. Guyton A C, Hall J E. *Buku ajar fisiologi kedokteran*. 9<sup>th</sup> ed. Jakarta: EGC; 1997.
9. Brubaker RF. Flow of aqueous humor in humans. *Invest Ophtalmol Vis Sci* 1991 32(13):3145-3165
10. Haussay BA, Lewis JT, Orias O, Menendez EB, Hug E, Foglia VG, et al. *Human physiology*. New York: McGraw-Hill; 1955
11. Llobet A, Gasul X, Gual A. Understanding trabecular meshwork physiology: A key to the control of intraocular pressure? *News Physiol Sci* 2003 18:205-9
12. Ilyas S. *Ilmu Penyakit Mata*. Jakarta: Balai Penerbit FK UI; 1999
13. Glaukoma [online]. 2008 [cited 2009 May 12]; Available from: URL: <http://www.klikdokter.com/illness/detail/36>
14. Yip J L Y, Aung T, Wong T-Y, Machin D, Khaw P T, Khaw K-T, et al. Socioeconomic status, systolic blood pressure and intraocular pressure: the Tanjong Pagar Study. *Br. J. Ophthalmol*. 2007; 91; 56-61
15. Obesity [online]. 2009 [cited 2009 May 14]; Available from: URL: <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs311/en/index.html>