

## Eksoftalmometri Penduduk Daerah Istimewa Yogyakarta

Oleh: Mu'tasimbillah Ghози

Bagian Ilmu Penyakit Mata Fakultas Kedokteran Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta

---

### ABSTRACT

M. Ghози — *Exophthalmometry*

The normal position of the eyeball in the orbit is called euophthalmos. The enlargement of tissues inside the orbit will cause protrusion of the eyeball, which is called exophthalmos. Exophthalmos is one of the symptoms of some diseases either local or systemic.

Exophthalmometry is a method of measuring the position of the eyeball in the orbit. Normal value of euophthalmos is 16 mm.

Exophthalmometry among the population of Yogyakarta was done and discussed in this paper.

*Key Words:* eyeball — orbit — euophthalmos — exophthalmos — exophthalmometry

---

### PENGANTAR

Kedudukan bulbus oculi di dalam orbita bagai mengapung dalam jaringan retrobulber. Keadaan ini menggambarkan adanya bagian dari bulbus oculi yang menonjol keluar dari orbita, di samping bagian bulbus oculi yang ada di dalam orbita.

Di dalam orbita yang ber dinding tulang keras dan berbentuk kerucut dengan dasarnya yang ber dinding lunak — kelopak mata — ini terdapat berbagai jaringan, a. l. jaringan-jaringan otot mata luar, jaringan lemak, sistem saraf, kelenjar air mata dan ganglion. Suatu perubahan volume jaringan retrobulber yang bertambah akan mendesak jaringan bola mata menonjol, sehingga lebih banyak lagi yang keluar dari orbita. Demikian pula bila terjadi pengurangan volume jaringan retrobulber, akan berakibat makin mendalamnya kedudukan bola mata di dalam orbita.

Dari segi klinik, kedudukan bola mata dapat membantu penegakan diagnosis suatu perubahan di dalam orbita. Kedudukan bola mata yang lebih menonjol disebut eksoftalmos (= exophthalmos) dan yang lebih mendalam disebut enoftalmos (= enophthalmos).

Untuk pemeriksaan diagnostika kedudukan bola mata ditentukan oleh puncak kornea (= vertex corneae). Ukurannya ditentukan dengan mengukur jarak sagital bidang frontal yang melewati puncak kornea sampai ke bidang frontal yang melewati lengkung terdalam margo orbitalis bagian lateral yang merupakan bagian dari os zygomaticum. Alat pengukur yang digunakan untuk keperluan ini adalah eksoftalmometer. Nilai yang dianggap normal berkisar antara  $16 \pm 4$  mm (Gombos, 1977; Perera, 1957; Vaughan *et al.*, 1962; Williams, 1974).

Pengukuran cara lain ialah dengan mengukur jarak tegak lurus dari puncak kornea sampai bidang yang melewati margo supraorbitalis dan margo infraorbitalis. Kedudukan normalnya dalam batas 100 mm (Berens & Zuckerman, 1946). Cara yang terakhir ini jarang digunakan.

Luasnya variasi ukuran kedudukan bola mata menimbulkan masalah dalam menafsirkan nilai ukur yang didapat masih dalam batas variasi akibat pertambahan volume yang masih kecil. Untuk itu diperlukan suatu angka kedudukan bola mata yang normal dengan variasi yang sempit, terutama bagi kasus-kasus Indonesia.

Tujuan penelitian ini adalah mencari angka normal kedudukan puncak kornea di kalangan penduduk Indonesia yang diwakili oleh subpopulasi penduduk Daerah Istimewa Yogyakarta.

### TINJAUAN PUSTAKA

Orbita berbentuk kerucut dengan dindingnya tersusun dari tulang yang keras, dasarnya dari jaringan bukan tulang, kelopak mata. Kedudukan bola mata terdapat pada dasar kerucut bagai mengapung, sebagian kecil ada di luar orbita. Kerucut orbita — dua buah — terletak bersebelahan dengan hidung pada posisi horizontal dengan puncaknya mengarah ke belakang medial. Dasar kerucut terletak di depan sebelah-menyebelah hidung. Kelopak mata yang merupakan dasar kerucut mempunyai celah yang horisontal. Di belakang celah ini terdapat bola mata yang dapat dilihat dari depan (Adler, 1962; Perera, 1957; Wolff, 1951).

Kedudukan bola mata di dalam orbita dinilai dari posisi puncak kornea yang tampak dari celah kelopak mata. Alat pengukur yang digunakan adalah ukur mistar. Kesulitan yang mungkin terjadi adalah pengukuran jaraknya tidak tepat tegak lurus (sagital). Alat ukur yang paling mudah penggunaannya adalah *exophthalmometer* Hertel (Adler, 1962). Berens & Zuckerman (1946) mengajukan cara lain untuk mengukur kedudukan puncak kornea dengan jarak tegak lurus dari puncak kornea hingga bidang datar yang terletak di tepi atas dan bawah orbita. Jarak normal kira-kira 10 mm ke depan. Cara ini tidak dipakai, karena lebih sukar dari cara yang sebelumnya. Penggunaan eksoftalmometer Hertel sangat sederhana. Bagian lekukan kanan kiri alat pengukur Hertel diletakkan pada lengkung terdalam yang merupakan bagian lateral margo orbitalis os zygomaticum. Puncak kornea, kanan dan kiri, dapat dilihat dari cermin pada sisi masing-masing (Adler, 1962).

Kedudukan bola mata di dalam orbit mempunyai arti klinik, karena mampu membantu penegakan diagnosa. Kedudukan puncak kornea dapat berubah oleh adanya penyakit atau kelainan di dalam orbita maupun sistemik. Kedudukan bola mata yang lebih maju — disebut eksoftalmos — mempunyai beberapa penyebab. Eksoftalmos yang bilateral terjadi pada miop tinggi, penyakit Grave dan *ophthalmic ophthalmoplegia* (Adler, 1962; Doyle & Kremp, 1975; Scheie & Albert, 1977; Vaughan *et al.*, 1962). Penyebab eksoftalmos monokuler antara lain selulitis orbital, trombosis pada sinus cavernosus, aneurisma arteriovena, tumor orbita, emfisema orbita, emfisema sinus nasal, limfosarkoma, limfoma Burkitt, dan *Hodgkin's disease* (Berens & Zuckerman, 1946; Scheie & Albert, 1977; Vaughan *et al.*, 1962).

Kedudukan bola mata di dalam orbita baru dianggap eksoftalmos, jika ukurannya melebihi 20 mm (Vaughan *et al.*, 1962). Ini akan sangat menyulitkan pada eksoftalmos monokuler tingkat awal (Adler, 1962), walaupun telah ditetapkan satu nilai pembatas sebesar 3 mm ke atas sebagai pernyataan adanya eksoftalmos. Selain adanya penyakit baik sistemik maupun di dalam orbita, hormon seks lelaki sering memberi intensifikasi terhadap terjadinya eksoftalmos (Vaughan *et al.*, 1962).

Kedudukan bola mata Indonesia di dalam orbita dianggap sama dengan penyajian dalam buku bukan—Indonesia yang telah ada. Untuk penelitian yang dilakukan terhadap kedudukan bola mata Indonesia diajukan beberapa hipotesis:

1. Kedudukan bola mata normal (euophthalmos) di dalam orbita orang Indonesia sama dengan nilai rata-rata dalam buku bukan—Indonesia.
2. Kedudukan bola mata kanan dan kiri di dalam orbita masing-masing mempunyai nilai yang sama.
3. Ada beda kedudukan orbita wanita di dalam orbitanya dibanding dengan mata pria.

## MATERI DAN CARA PENELITIAN

Kasus yang diperiksa adalah warga PKAK yang diperiksa kesehatan matanya, dilakukan satu hari di Mlati, satu hari di Pleret dan satu hari di Playen pada bulan Nopember dan Desember 1980. Semua kasus yang diperiksa kesehatan matanya dilakukan pemeriksaan eksoftalmometri. Cara pengukurannya dengan meletakkan lekukan eksoftalmometer ke lekukan lateral margo orbitalis bagian dari os zygomaticum. Puncak kornea dapat dilihat pada cermin eksoftalmometer tersebut dan ukurannya dinyatakan dalam milimeter.

Eksoftalmometri dilakukan pada mata kanan dan kiri, dan hasilnya dikelompokkan ke dalam kelompok mata kanan, mata kiri, kelompok umur serta seks.

Semua kasus yang tampak normal diukur, sedang yang memberi kesan penonjolan bola matanya, serta yang ada pembesaran gondok disingkirkan dari pemeriksaan. Demikian pula mata yang merah atau menunjukkan peradangan pada satu atau kedua sisi.

## HASIL PEMERIKSAAN

Telah diperiksa kasus sebanyak 329 orang yang berasal dari tiga tempat di Daerah Istimewa Yogyakarta, yaitu Mlati (Kabupaten Sleman), Pleret (Kabupaten Bantul), dan Playen (Kabupaten Gunung Kidul). Jumlah tersebut terdiri atas 289 pria dan 240 wanita. Dari kelompok bawah lima tahun 13 orang, kelompok 6—12 tahun 266 orang, dari kelompok 13—39 tahun 132 orang, dari kelompok umur 40—65 tahun 113 orang, dan selebihnya dari 66 tahun 5 orang.

Dari analisa statistik —*randomized simple design*— didapatkan hasil yang sama pada mata kanan dan kiri dari kalangan pria dan wanita, tetapi ada perbedaan yang bermakna antara kedudukan bola mata pria dan wanita; pria menunjukkan kedudukan yang lebih menonjol. Keadaan ini terdapat pada ke-

lompok umur 6—12 tahun, 13—39 tahun dan 40—65 tahun. Untuk kelompok bawah lima tahun dan 66 tahun ke atas jumlah kasus tidak memenuhi syarat untuk perhitungan statistik.

TABEL 1. — Jumlah kasus diperiksa kedudukan puncak kornea.

Golongan Umur	Pria	Wanita	Jumlah
Balita	7*	6*	13*
6—12 tahun	142	124	266
13—39 tahun	57	75	132
40—65 tahun	81	32	113
lebih 65 tahun	2*	3*	5*
Jumlah	289	240	529

\* tidak memenuhi syarat untuk perhitungan statistik

TABEL 2. — Hasil pemeriksaan eksoftalmometri pada subpopulasi Daerah Istimewa Yogyakarta.

Golongan Umur	Pria	Wanita	Keterangan
Balita	—	—	—
6—12 tahun	OD = OS $\bar{x} = 16,42 \pm 1,77$ mm	OD = OS $\bar{x} = 16,64 \pm 1,96$ mm	mata pria dan wanita berbeda secara bermakna ( $p < 0,05$ )
13—39 tahun	OD = OS $\bar{x} = 18,03 \pm 1,89$ mm	OD = OS $\bar{x} = 17,16 \pm 2,02$ mm	mata pria dan wanita berbeda secara bermakna ( $p < 0,01$ )
40—65 tahun	OD = OS $\bar{x} = 17,73 \pm 2,22$ mm	OD = OS $\bar{x} = 16,81 \pm 2,45$ mm	mata pria dan wanita berbeda secara bermakna ( $p < 0,01$ )

OD = mata kanan; OS = mata kiri

Nilai euophthalmos:  $(16,42 - 1,77) - (18,03 + 1,89)$  atau  $14,65$  mm —  $19,92$  mm =  $16,785 \pm 2,65$  mm.

## PEMBAHASAN

Eksoftalmos adalah keadaan bola mata yang kedudukannya di dalam orbita lebih menonjol dari normal. Untuk dianggap sebagai eksoftalmos, ukuran harus sebesar 20 mm lebih tinggi dari variasi ukuran normal tertinggi, yaitu sebesar 12—20 mm (Gombos, 1977). Dengan kata lain bila kedudukan bola mata berukuran kurang dari 12 mm disebut enoftalmos. Ukuran ini didapat dengan mengukur jarak sagital bidang frontal yang melewati vertex corneae dan lengkung terdalam bagian lateral margo orbitalis os zygomaticum (Adler, 1962; Gombos, 1977; Perera, 1957; Vaughan *et al.*, 1962; Williams, 1974). Ada cara yang lain dengan mengukur kedudukan vertex corneae terhadap bidang yang melewati margo orbitalis atas dan bawah. Posisi normal terletak pada jarak 10 mm. Karena pelaksanaan cara ini sulit tak banyak orang melakukannya.

Kedudukan puncak kornea yang normal sebaiknya disebut *euophthalmos*. Eksoftalmos merupakan gejala beberapa penyakit, baik yang lokal di orbita maupun sistemik. Penyakit sistemik sering mempunyai gejala eksoftalmos yang bilateral, misalnya pada penyakit *exophthalmic ophthalmoplegia* dan *Grave's*

*disease*. Myopia yang derajatnya tinggi memberi eksoftalmos. *Exophthalmic ophthalmoplegia* terjadi pasca-thyroidektomi, sedang *Grave's disease* akibat thyrotoksikosis (Berens & Zuckerman, 1946; Doyle & Kremp, 1975; Langley & Cheraskin, 1958). Pada konsep lama terjadinya eksoftalmos pada thyrotoksikosis akibat pertambahan volume orbita oleh cairan edema dan lapisan lemak retrobulbar (Langley & Cheraskin, 1958). Vaughan *et al.* (1962) dan Scheie & Albert (1977) menyangkal adanya fenomena kongestip dan infiltratip di dalam orbita. Yang terjadi adalah pengaruh thyrotoksikosis terhadap otot Muller dan berkas otot yang ada di jaringan ikat dalam orbita. Bersama kenaikan tonus simpatik (Williams, 1974), bola mata akan terdesak ke depan, kelopak mata tertarik dan tonus otot luar bola mata menurun. Johnston & Whillis (1949) menyebutkan m. orbitalis yang dipelihara saraf simpatiklah yang mempengaruhi maju mundurnya bola mata.

Pada pengukuran eksoftalmometri yang dilakukan pada kedua mata sering terjadi kesulitan, kalau keduanya mempunyai nilai yang berbeda. Keduanya lebih maju, tetapi yang sebuah kalah maju, sementara yang lain maju dan masih kurang atau sama dengan 21 mm. Apakah ini eksoftalmos bilateral atau unilatera? Kalau ada nilai euoftalmos yang lebih sempit variasinya, maka pemeriksaannya akan lebih mudah memberi kesimpulan. Misalnya dengan menggunakan nilai euoftalmos hasil penelitian ini, maka akan lebih mudah menentukan adanya perubahan volume isi orbita.

Eksoftalmos unilateral banyak terdapat sebagai akibat adanya peradangan di dalam orbita, jaringan tumbuh ganda yang primer maupun akibat sebar. Peradangan yang dapat terjadi di orbita, a. l. cellulitis periorbitalis, abses, tenonitis, adenitis lacrimalis, miositis dan radang jaringan lain yang ada di dalam orbita (Berens & Zuckerman, 1946; Doyle & Kremp, 1975; Gombos, 1977; Scheie & Albert, 1977; Vaughan *et al.*, 1962). Jaringan tumbuh ganda dapat berasal dari semua jaringan yang ada di dalam orbita, baik yang primer maupun akibat sebar. Pada peradangan biasa diawali dengan keluhan sakit, sehingga tindakan dini dapat segera dilaksanakan, sedang pada jaringan tumbuh ganda penemuan ini sangatlah sukar akibat tanpa keluhan (*symptomless*). Seharusnya nilai euoftalmos yang tajam dengan variasi yang sempit dapat digunakan untuk membantu penemuan ini.

Hasil penelitian menunjukkan angka euoftalmos yang tajam pada kelompok umur dan sama pada kedua matanya. Pada kelompok umur yang lebih dewasa ada kecenderungan menaik, walaupun kenaikan itu tidak serupa dibandingkan dengan nilai variasinya.

Penentuan kelompok umur berdasarkan penilaian klinik. Umur balita (bawah lima tahun) banyak digunakan sebagai kelompok kanak-kanak secara klinik. Kelompok umur 6—12 tahun adalah kelompok sekolah dasar. Secara klinik juga masih dinyatakan sebagai anak-anak, sehingga untuk pengobatan ada formula perhitungan dosis terapinya. Batas umur 39 tahun adalah batas tertinggi umur sebelum terjadinya presbiopi pada kedua mata. Batas 65 tahun adalah batas maksimal presbiopi tercapai pada orang tua.

Dari hasil penelitian terlihat nilai euoftalmos yang sama pada kedua mata tiap orang. Perbedaan nilai euoftalmos kelompok seks menunjukkan bahwa pada kelompok 13 tahun ke atas pria nilainya lebih besar. Menurut Vaughan *et*

*al.* (1962) hormon lelaki memberi intensifikasi terhadap terjadinya eksoftalmos. Hal ini dapat diasumsikan dalam hasil penelitian.

Dari hasil penelitian telah terjawab dan dibenarkan hipotesis pertama. Euoftalmos hasil penelitian sebesar 16, ... ( $\pm 1,77 - \pm 1,96$ ) bagi umur 6—12 tahun, bagi umur 13—39 tahun 17, ...  $\pm 1,89$  (18 ...  $\pm 2,02$ ) dan 16,81  $\pm 2,45$  (17,73  $\pm 2,22$ ) bagi umur 40—65 tahun. Kalau secara umum nilai euoftalmos menjadi 16,785  $\pm 2,635$  mm.

Hipotesis kedua terjawab secara bermakna pada penelitian, sedang hipotesis ketiga terjawab secara bermakna. Bagi kelompok 13 tahun ke atas bahkan dapat diasumsikan pendapat Vaughan *et al.* (1962).

Jika nilai euoftalmos ini dapat mewakili populasi penduduk Indonesia yang lebih besar, maka penemuan eksoftalmos yang merupakan salah satu gejala penyakit akan membantu penemuan gejala awal penyakit yang mempunyai salah satu gejalanya eksoftalmos. Dengan demikian penanganan dan prognosa penyakitnya akan menjadi lebih baik.

## KESIMPULAN

Telah diteliti kedudukan bola mata di dalam orbita pada 529 orang sebagai subpopulasi penduduk Daerah Istimewa Yogyakarta dari kelompok Balita hingga 65 tahun ke atas. Karena kasus yang terlalu sedikit dalam kelompok Balita dan 65 tahun ke atas tidak dapat dilakukan penilaian statistik.

Dari hasil statistik yang dihitung dengan *Simple Randomized Design*, dihasilkan nilai secara umum sebesar 16,785  $\pm 2,635$  mm. Nilai ini sama pada kedua mata seluruh kasus diperiksa pada kedua seks. Nilai kelompok seks pria menunjukkan euoftalmos yang lebih besar dari wanita pada umur 13 tahun ke atas.

Diajukan tiga hipotesis, dan ketiganya mendapat dukungan hasil penelitian ini.

## KEPUSTAKAAN

- Adler, F. H. 1962 *Textbook of Ophthalmology*, 7th ed. W. B. Saunders Co., London.
- Berens, G., & Zuckerman, J. 1946 *Diagnostic Examination of the Eye: Step by Step Procedure*. J. B. Lippincott Co., London.
- Doyle, J. L. C. M., & Kremp, M. H. 1975 *A Synopsis of Ophthalmology*, 5th ed. John Wright & Son Ltd., Chicago.
- Gombos, G. M. 1977 *Handbook of Ophthalmologic Emergencies*, 2nd ed. Toppan Co., Singapore.
- Johnston, T. B., & Whillis, J. 1949. *Gray's Anatomy: Descriptive and Applied*, 13th ed. Longmans-Green, London.
- Kolker, A. E., & Hytherington, J. 1976 *Becker—Shaffer's Diagnosis and Therapy of the Glaucomas*, 4th ed. Mosby Co., Saint Louis.
- Langley, L. L., & Cheraskin, E. 1958 *The Physiology of Man*. McGraw-Hill Book Inc., London.
- Perera, C. A. 1957 *May's Manual of the Diseases of the Eye for Student and General Practitioner*, 22nd ed. Williams & Wilkins Co., Baltimore.
- Scheie, H. G., & Albert, D. M. 1977 *Textbook of Ophthalmology*, 9th ed. W. B. Saunders Co., Toronto.

Vaughan, D., Cook, R., & Asbury, T. 1962 *General Ophthalmology*. Lange Medical Publication, Los Altos, Calif.

Williams, R. H. 1974 *Textbook of Endocrinology*, 5th ed. W. B. Saunders, Tokyo.

Wolff, E. 1951 *The Anatomy of the Eye and Orbit*, 3rd ed. Blakiston Co., Toronto.

---