

# EFEK BEKERJA DALAM JARAK DEKAT TERHADAP KEJADIAN MIOPIA

Saminan

**Abstrak.** Beraktivitas dalam jarak dekat merupakan salah satu faktor resiko (efek) terjadinya miopia, semakin lama seseorang memfokuskan penglihatannya untuk melihat dekat semakin lama pula mata seseorang melakukan akomodasi, sehingga lama kelamaan mata akan lelah dan kondisi ini akan memicu pengaburan di retina dan mata menjadi tidak fokus. Miopia adalah suatu bentuk kelainan refraksi dimana sinar sejajar yang datang dari jarak tak terhingga oleh mata yang dalam keadaan tidak berakomodasi dibiaskan pada satu titik didepan retina, penglihatan jauh kabur, maka miopia merupakan penyebab utama gangguan penglihatan. (JKS 2013; 3: 187-191)

**Kata kunci :** Bekerja dalam jarak dekat, myopia

*Abstract.* Eye is one of the human sensory organs that has the function to look. Someone's vision is really determined by a light refraction inside the eyes, a vision media consisting of cornea, eye liquid, lens, glass lens and length of eye-ball. Refraction anomaly is one of the blindness causes in the world. Refraction anomaly is a ray refraction on eyes so that the ray is not focused on the retina or fovea, but in the front of or behind the fovea and perhaps it is not located on one focus point; if there is a light refraction anomaly inside the eyes, the observed objects are less clear (sightedness) caused by a light point that is not precised in retina (a light which is not focused in the retina), there are three types of a refraction anomaly, myopia, hyperopia, and astigmatism. (JKS 2013; 3: 187-191)

*Key words :* Refraction deviation, long sighted, short sighted

## Pendahuluan

Miopia adalah suatu bentuk kelainan refraksi dimana sinar sejajar yang datang dari jarak tak terhingga oleh mata yang dalam keadaan tidak berakomodasi dibiaskan pada satu titik di depan retina. Hal ini dapat timbul karena kornea atau lensa yang terlalu melengkung tau karena diameter bola mata terlalu panjang. Mata akan dianggap normal atau emmetropia jika sinar sejajar dari objek jauh difokuskan tepat di retina pada keadaan dimana otot siliaris relaksasi total atau ketika mata dalam keadaan tidak berakomodasi.<sup>1</sup>

Orang yang mengalami miopia biasanya mengeluhkan tidak dapat melihat dengan jelas benda yang jauh tanpa menggunakan alat bantu optik seperti kaca mata atau lensa kontak.<sup>2</sup> Kelainan miopia dapat dikoreksi dengan menggunakan lensa sferis negatif atau lensa cekung (*concave lens*) sehingga

cahaya yang datang akan disebarkan oleh lensa koreksi sebelum masuk kedalam mata, sehingga cahaya yang masuk dapat jatuh ke titik fokus lebih posterior atau tepat pada retina.<sup>1</sup>

Faktor resiko terjadinya miopia erat hubungannya dengan gaya hidup seseorang terutama lamanya serta kebiasaan seseorang beraktivitas melihat dalam jarak dekat. Dikatakan seseorang beraktivitas melihat dekat adalah dimana seseorang mulai menggunakan kemampuan matanya untuk berakomodasi. Akomodasi adalah suatu mekanisme dimana mata dapat merubah kekuatan refraksi dengan cara merubah bentuk lensa sehingga objek pada jarak yang dikehendaki dapat difokuskan di retina. Normalnya mata seseorang mulai berakomodasi ketika melihat sebuah objek yang jauhnya kira-kira 5-6 meter.<sup>2,5</sup> Semakin lama seseorang memfokuskan penglihatannya untuk melihat dekat semakin lama pula mata seseorang melakukan akomodasi, sehingga lama kelamaan mata akan lelah dan kondisi ini

---

Saminan adalah Dosen Bagian Ilmu Fisiologi Fakultas Kedokteran Universitas Syiah Kuala Banda Aceh

akan memicu pengaburan di retina dan mata menjadi tidak fokus.<sup>2</sup>

Miopia merupakan penyebab utama gangguan penglihatan di dunia, khususnya pada remaja. Diperkirakan 10% dari 66 juta anak usia sekolah di dunia menderita kelainan refraksi yaitu miopia dengan prevalensi terbanyak di usia 13 sampai 18 tahun.<sup>5</sup> Di Amerika Serikat, berdasarkan data yang dikumpulkan dari 7.401 orang berusia 12-54 tahun pada tahun 1971-1972, diperkirakan prevalensi penderita miopia sebanyak 25% dan meningkat menjadi 41,6% pada tahun 1999-2004.<sup>6</sup> Bila dibandingkan dengan Amerika Serikat, Asia merupakan daerah yang memiliki prevalensi miopia yang lebih tinggi, terutama pada masyarakat keturunan Cina dan Jepang. Sebuah penelitian di Hong Kong pada tahun 2004, prevalensi miopia di sekolah lokal adalah 85-88%, sedangkan di sekolah Internasional 60-66% dengan prevalensi tertinggi pada siswa keturunan Cina (82,8%) dan terendah pada siswa keturunan kulit putih (40,5%).<sup>7</sup> Sedangkan penelitian prevalensi di Indonesia pada tahun 2002 di Riau menunjukkan dari 1043 orang yang berusia di atas 21 tahun 26% diantaranya mengalami miopia.

### 1. Fisiologi Penglihatan

Untuk memperoleh penglihatan yang jelas, mata harus dengan akurat memfokuskan sebuah bayangan tepat di retina. Hal ini ditentukan oleh media penglihatan yang terdiri atas kornea, cairan mata, lensa, benda kaca, dan panjangnya bola mata. Kornea mempunyai daya pembiasan sinar terkuat dibandingkan penglihatan lainnya. Sedangkan lensa memegang peranan terutama pada saat melakukan akomodasi atau bila melihat benda yang dekat.

Untuk memfokuskan bayangan tepat pada retina, mata melakukan sebuah mekanisme akomodasi dimana mata dapat mengubah kekuatan refraksi dengan cara merubah bentuk dari lensa sehingga bayangan benda pada jarak yang dikehendaki dapat difokuskan di retina.

Pada mata yang emmetropia dengan media penglihatan dan panjang bola mata yang seimbang, ketika mata tidak berakomodasi atau otot siliaris berelaksasi ketika melihat jauh, mata akan tetap menempatkan bayangan benda tepat di retina dan mata akan meningkatkan kekuatan refraksi dari kornea dan lensa ketika difokuskan pada objek pada jarak 6 meter atau 20 kaki sehingga bayangan tetap akan tepat jatuh di retina.<sup>2</sup>

### 2. Miopia

Miopia didefinisikan sebagai ketidaksesuaian antara kekuatan refraksi media refraksi dengan panjang sumbu bola mata dimana berkas sinar paralel yang masuk berkonvergensi pada suatu titik fokus di anterior retina. Kelainan ini bisa dikoreksi dengan lensa divergen/lensa minus.<sup>9</sup>

Miopia dapat terjadi karena bola mata tumbuh terlalu panjang saat bayi.

Dikatakan pula, semakin dini mata seseorang terkena sinar terang secara langsung, maka semakin besar kemungkinan mengalami miopia.<sup>10</sup>

Klasifikasi miopia bermacam-macam diantaranya berdasarkan besar derajat miopia, dibagi dalam.<sup>11</sup>

1. Ringan: < -3D
2. Sedang: -3D sampai -6D
3. Berat: > -6D

Pada miopia sewaktu otot siliaris relaksasi total ketika mata tidak berakomodasi atau melihat jauh, bayangan dari objek jauh difokuskan di depan retina.

Keadaan ini dapat diakibatkan karena :

- a. Diameter bola mata yang terlalu panjang (miopia aksial)

Dalam hal ini miopia terjadi akibat panjang sumbu bola mata (diameter antero-posterior) lebih panjang dari normal, sedangkan kelengkungan kornea, kelengkungan lensa serta kekuatan refraksi normal, sehingga bayangan dari objek jauh difokuskan di depan retina.

b. Kelengkungan kornea atau lensa yang terlalu lengkung (miopia kurvatura)

Dalam hal ini miopia terjadi karena perubahan dari kelengkungan kornea atau perubahan kelengkungan dari lensa yang menjadi lebih cembung, seperti yang terjadi pada katarak intumesen, sehingga pembiasan menjadi lebih kuat sedangkan ukuran diameter bola mata normal, sehingga bayangan dari objek jauh difokuskan di depan retina.

c. Perubahan indeks refraksi

Perubahan indeks refraksi pada lensa yang terjadi pada onset awal hingga sedang pada katarak nuclear sklerotik adalah penyebab miopia yang sering dijumpai pada orang tua, perubahan sklerotik meningkatkan indeks pembiasan sehingga menyebabkan mata menjadi miopia.

d. Perubahan posisi lensa

Pergerakan lensa yang lebih ke anterior lebih sering ditemukan setelah operasi glaukoma dan hal ini mengakibatkan kelainan miopia pada mata.

Ada beberapa penelitian yang menunjukkan hubungan antara miopia pada orang tua dengan kejadian miopia pada anak, yang pertama adalah kondisi lingkungan yang diwariskan. Kejadian miopia dalam suatu keluarga lebih mungkin disebabkan lingkungan yang mendorong untuk melakukan kegiatan yang berjarak dekat dalam keluarga daripada faktor genetik. Orang tua dengan miopia biasanya akan menetapkan standar akademik yang tinggi atau mewariskan kesukaan membaca pada anak-anak mereka dari pada mewariskan gen itu sendiri. Suatu penelitian di Tanzania menunjukkan bahwa orangtua yang memiliki status pendidikan tinggi terutama ayahnya, lebih banyak mempunyai anak yang menderita miopia.<sup>12</sup>

Selain itu, adanya faktor lingkungan yang mempengaruhi miopia pada anak dapat dilihat pada hasil penelitian yang dilakukan di Australia. Pada penelitian

tersebut, dibandingkan gaya hidup 124 anak dari etnis China yang tinggal di Sidney dengan 682 anak dari etnis yang sama di Singapore. Didapat prevalensi miopia di Singapore 29% dan 3,3% di Sidney. Padahal anak-anak di Sidney membaca lebih banyak buku tiap minggu dan melakukan aktivitas dalam jarak dekat lebih lama daripada anak di Singapore. Tetapi anak-anak di Sidney juga menghabiskan waktu diluar rumah lebih lama (13,75 jam setiap minggu). Hal ini adalah faktor yang paling signifikan berhubungan dengan miopia antara group. Penelitian lain menyatakan bahwa ada pengaruh genetik yang membawa sifat miopia. Prevalensi miopia pada anak dengan salah satu orang tua yang miopia adalah 32,9%, namun jika anak dengan salah satu orang tua yang miopia berkurang menjadi 18,2% dan berkurang 6,3% pada anak dengan orangtua tanpa miopia.<sup>13</sup> Penelitian di Australia terhadap anak kembar yang mengalami miopia juga menunjukkan 50% faktor genetik mempengaruhi pemanjangan aksis bola mata.<sup>14</sup>

### 3. Bekerja dalam Jarak Dekat

Berdasarkan penelitian pada hewan coba dan analisa pada orang dengan kekurangan penglihatan pada awal kehidupannya, ditemukan beberapa teori yang menghubungkan efek terlalu sering bekerja dalam jarak dekat dapat memperparah miopia melalui efek fisik langsung dari akumulasi kegiatan berkepanjangan. Teori lainnya menyatakan bahwa terlalu sering bekerja dalam jarak dekat dapat menyebabkan bayangan yang jatuh di retina menjadi kabur selama kita berfokus pada objek yang sangat dekat. Pengaburan pada retina ini mencetuskan proses biokimia di retina untuk merangsang perubahan biokimia dan memicu beberapa modulator seperti asetilkolin, dopamin, *vasoactive intestinal polypeptide* dan enkephalins, ZENK-glukagon serta beberapa faktor pertumbuhan lainnya, yang mengakibatkan perubahan dalam sintesis mRNA dan

konsentrasi susunan metaloproteinase.<sup>15</sup> Sehingga perubahan-perubahan tersebut mengubah lingkungan visual dengan memicu pertumbuhan retina, koroid dan sklera yang menyebabkan pemanjangan aksial pada bola mata.<sup>17</sup>

Begitu juga kebiasaan seseorang ketika beraktivitas dalam jarak dekat, seperti menghabiskan banyak waktu untuk membaca atau beraktivitas jarak dekat tanpa diselingi dengan istirahat setelah 30-40 menit serta jarak beraktivitas dalam jarak dekat yang tidak proporsional, seperti jarak membaca yang terlalu dekat (kurang dari 30 cm) dan jarak menonton televisi yang terlalu dekat (kurang dari 5 kali lebar televisi) juga menyebabkan upaya akomodasi yang berlebihan ketika mata mencoba untuk memfokuskan objek pada jarak yang dekat. Kondisi ini menyebabkan perubahan adaptif pada kekuatan pembiasan dari lensa *crystalline* dan beberapa sistem yang berhubungan, seperti tonus dari otot siliar menjadi hipertropi dan atropi, sehingga menyebabkan seseorang menjadi miopia.<sup>18</sup> Menurut *Canadian Association of Optometrists (CAO)* jarak menonton yang baik adalah 5 kali lebar layar televisi.<sup>19</sup>

Selain itu pencahayaan yang kurang (terlalu redup) selama membaca juga menjadi faktor resiko terjadinya miopia, yang mana hal ini mengakibatkan meningkatnya respon akomodasi sehubungan dengan sedikitnya cahaya yang ada (AOA).<sup>20</sup> Begitu juga halnya dengan kebiasaan membaca atau menonton televisi dengan posisi tiduran. Kebiasaan ini mengakibatkan meningkatnya tekanan intraokular pada bola mata.<sup>21</sup> Apabila terjadi peningkatan tekanan intraokular sebesar 10-20mmHg dapat menyebabkan pemanjangan bola mata 23-39  $\mu\text{m}$ , sehingga menyebabkan seseorang menjadi miopia.<sup>22</sup>

#### 4. Gejala Miopia

Penderita miopia akan mengeluh sakit kepala, sering disertai dengan juling dan kelopak mata yang sempit. Selain itu,

penderita miopia mempunyai kebiasaan mengerinyitkan matanya untuk mencegah abrasi sferis untuk mendapatkan efek *pinhole* (lubang kecil). Pasien miopia mempunyai *punctum remotum* (titik terjauh yang masih dilihat jelas) yang dekat sehingga mata selalu dalam keadaan konvergensi. Hal ini yang akan menimbulkan keluhan astenopia konvergensi. Bila kedudukan mata ini menetap, maka penderita akan terlihat juling ke dalam atau esotropia.<sup>21</sup>

#### Kesimpulan

Aktivitas bekerja dalam jarak dekat terutama membaca dan bekerja dengan komputer, membuat mata harus bekerja ekstra yaitu melakukan akomodasi sekuat-kuatnya supaya terbaca seluruhnya. Akibatnya mata selalu berakomodasi dengan kuat maka diameter bola mata terjadi perubahan yaitu memanjang sehingga benda-benda yang dilihat jauh bayangan yang terjadi didalam mata di depan retina. Mata mengalami rabun jauh (miopi), untuk memudah penglihatan maka dikonveksi dengan kacamata negatif (-).

#### Daftar Pustaka

1. Guyton A.C. dan Hall, J.E. Buku *Ajar Fisiologi Kedokteran*. Jakarta : EGC. 2007. 641-80.
2. Fredrick, D.R. *Clinical Review : Myopia*. BMJ. 2002. 234 : 1195.
3. Saw S.M. Chua W.H. Hong C.Y. Wu H.M. Chan W.y. dan Tan D. *Nearwork in Early-onset Myopia*. Invest Ophthalmol Vis Sci. 2002a. 45 : 332-9.
4. Resnikoff S. Pascolini D. Mariotti S.P. dan Pokharel G.P. *Global Magnitude of Visual Impairment Caused by Uncorrected Refractive errors in 2004*. Bulletin of the World Health Organization. 2008. 86 : 63-70.
5. Vitale S. Sperduto R.D. dan Ferris F.L. *Increased Prevalence of Myopia in the United States Between 1971-1972 and 1999-2004*. Arch Ophthalmol. 2009. 127 (12) : 1632-9.
6. Lam C.S.Y. Goldschmidt E. dan Edwards M.H. *Prevalence of Myopia in Local and International School in Hong Kong*.

- Invest Ophthalmol Vis Sci. 2004. 81 : 317-22.
7. Saw S.M. Gazzard G. Koh D. Farook M. Widjaja D. Lee J. dan Tan D.T.H. *Prevalence Rates of Refractive Errors in Sumatera, Indonesia*. Invest Ophthalmol Vis Sci. 2002b. 43 (10) : 3174-80.
  8. Spraul CW. and Lang GK. *Optic and refractive errors in : Lang GK Ophthalmology : A Short text book*. New York. 2000.
  9. Curtin B.J. *The Myopia*. Philadelphia Harper & Row. 2002.
  10. Ilyas HS. *Kelainan Refraksi & Koreksi Penglihatan*. Balai Penerbit FKUI. Jakarta. 2004b.
  11. Wedner SH, Ross DA, Todd J, Mancippi S, Kleinstein NR, Twelker DJ. *Myopia in Secondary School Students in Mwanza City Tanzania : The Need a National Screeening Programe*. *British Journal of Ophthalmology*. 2002. 86 : 1200-1206.
  12. Mutti O, Mitchell L, Moescheberger ML, Invers RQ, Orsoni JG. *Parental myopia, Near Work, School Achievement and Children's Refractive Error*. *Investigative Ophthalmology and Visual Science*. 2002. 43 : 12.
  13. Dirani M, Chambulain M, Shekar SN, Katz J, Rahi JS, Newman DK, Thyelfors B. *Heritability of Refractive Error and Ocular Biometric : The Gene in Myopia (GEM) Twin Study*. *Ophthalmology and Visual Science*. 2008. 49(10) : 4336-433.
  14. Morgan I.G. *The Biological Basis of Myopic Refractive error*. *Clin Exp optom*. 2003. 86 (5) : 276-88.
  15. Diether S. Gekeler F. dan Schaeffel F. *Change in Contrast Sensitivity Induced by Defocus and Their Possible Relations to Emmetropization in The Chickens*. Invest Ophthalmol Vis Sci. 2001. 42 : 3079-9.
  16. Ip J.M. Saw S.M. Rose K.A. Morgan I.G. dan Wang J.J. *Role of Near Work in Myopia: Finding in a Sampel of Australian School Children*. Invest Ophthalmol Vis Sci. 2008. 49 : 2903-10.
  17. Canadian Association of Optometrist (CAO). *Work Life Balance*. Royal Center Vancouver: Canadian Association of Optometrist. 2010. 1-4.
  18. American Optometric Association (AOA). *Optometric Clinical Practice Guildeline : Care of the Patient with Myopia*. St. Louis: American Optometric Association. 2006. 1-70.
  19. Loewen N.A. Liu J.H.K. dan Weinreb R.N. *Increased 24-hour Variation of Human Intraocular Pressure With Short Axial Length*. *IOVVS*. 2010. 51 (2) : 933-7.
  20. Leydolt C. Findl O. dan Drexler W. *Effect of Change in Intraocular Pressure on Axial Eye Length and Lens Position*. *Eye*. 2008. 22 : 657-61.
  21. Ilyas S. *Penuntun Ilmu Penyakit Mata*. Edisi ke-3. Jakarta : FK UI. 2006. 64-88.