

## Descriptive on The Factors of Myopia on Medical Students of Muslim University of Indonesia

Mohammad Ali Kurniawan<sup>1\*</sup>, Sri Irmandha Kusumawardhani<sup>2</sup>, Zulfikri Khalil Novriansyah<sup>2</sup>, Suliati P. Amir<sup>2</sup>, & Hanna Aulia Namirah<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Program Studi Pendidikan Dokter, Fakultas Kedokteran, Universitas Muslim Indonesia, Makassar, Indonesia;

<sup>2</sup>Departemen Bagian Mata, Fakultas Kedokteran, Universitas Muslim Indonesia, Makassar, Indonesia;

### Article History

Received : March 02<sup>th</sup>, 2024

Revised : March 20<sup>th</sup>, 2024

Accepted : April 03<sup>th</sup>, 2024

\*Corresponding Author:

**Mohammad Ali Kurniawan**

Program Studi Pendidikan  
Dokter, Fakultas Kedokteran  
Universitas Muslim Indonesia,  
Makassar, Indonesia;

Email:

[med.alikurniawan@gmail.com](mailto:med.alikurniawan@gmail.com)

**Abstract:** Myopia is the most common refractive error found in the world. Myopia or nearsightedness is a refractive error that has a high prevalence in the world, especially in East Asia and Southeast Asia, with a prevalence of 80-90% in teenagers. Various studies have found factors related to the occurrence of myopia, such as genetic factors and environmental factors, such as near-work activities and its duration, lack of outdoor activities, and use of devices with digital screens. The aim of the research is to determine the relationship between these risk factors and the incidence of myopia in class of 2021 medical students of Muslim University Of Indonesia. The type of research used is analytical observational with a cross sectional study design. The sampling technique was a total sampling with 277 respondents. Data analysis method uses bivariate and multivariate analysis and is processed using chi-square statistical test and logistic regression test. There were 40 students whose myopia was confirmed or increased during learning. It was found that there was a relationship between risk factors for near-work activities and its duration and the use of devices with digital screens on the incidence of myopia with Chi Square test results of  $p=0.013$  and  $p=0.045$  respectively. Meanwhile, no relationship was found for other variables. The conclusion of this study is that the risk factors that most influence the incidence of myopia are near-work activities and its duration and the use of devices with digital screens.

**Keywords:** Medical student, myopia, risk factor.

### Pendahuluan

Indera penglihatan merupakan bagian terpenting bagi manusia untuk menjalani kehidupan sehari-harinya. Mata sebagai organ utama dalam siklus penglihatan dapat melengkapi kemampuannya dengan baik mengingat adanya bagian rumit dan sensitif seperti retina, media bias dan vena. Kerusakan atau hambatan pada bagian ini dapat berakibat fatal sehingga menyebabkan keterbatasan penglihatan dan gangguan penglihatan (Fadhlorrohman *et al.*, 2022).

World Health Organization (WHO) menyatakan bahwa gangguan penglihatan jarak jauh dan dekat setidaknya dialami 2.2 Miliar orang. Sekitar 1 miliar orang di

antaranya dapat dicegah atau belum diatasi. Kontribusi penyebab terbanyak berasal dari kelainan refraksi yang terkoreksi maupun belum terkoreksi. Dan juga beberapa gangguan penglihatan yang oleh faktor degeneratif (World Health Organization 2021).

Miopia atau rabun jauh termasuk penyakit kelainan refraksi ditandai dengan pemanjangan yang tidak normal bola mata. Tingkat keparahannya bahkan bisa mengakibatkan kebutaan (Wu *et al.*, 2016). Banyaknya kelainan refraksi di Indonesia menduduki peringkat pertama penyakit mata, mencakup 25% populasi atau sekitar 55 juta orang. Sementara itu, Indonesia memiliki prevalensi miopia pada usia muda > 21 tahun lebih dari -0,5 D sebesar 48,1% (Wulandari and

Mahadini, 2019). Berdasarkan penelitian Luoming huang, dalam penelitian prevalensi miopia pada mahasiswa di Nanjing menyatakan bawah 86,8% dari 1.200 mahasiswa mengalami miopia (Huang *et al.*, 2019).

Miopia atau rabun jauh adalah kondisi umum yang berkembang terutama selama masa kanak-kanak dan remaja yang dimana terjadi pemanjangan mata yang berlebihan menghasilkan gambar objek yang jauh datang ke fokus di depan retina, mengakibatkan penglihatan jarak jauh kabur. Sebagian besar kasus miopia dikaitkan dengan pertumbuhan mata aksial tetapi beberapa bentuk yang leboh jarang dapat terjadi akibat kekuatan kornea yang terlalu tinggi. Misalnya *keratoconus* yang dapat menyebabkan miopia yang parah (Baird *et al.*, 2020).

Berbagai penelitian telah menemukan faktor yang berkaitan dengan terjadinya myopia, yaitu genetik dan faktor lingkungan sering menjadi penyebab utama terjadinya myopia. Riwayat myopia pada orang tua sering menjadi faktor utama terjadinya myopia khususnya pada masa pertumbuhan seseorang. Faktor lingkungan berupa aktivitas pandang jarak dekat, aktivitas di luar ruangan, dan pendidikan. Beberapa faktor lain seperti penggunaan komputer dan perangkat gawai, status ekonomi, dan ras. Penggunaan gadget atau Perangkat digital dan hubungan terjadinya myopia masih sangat inkonsisten. Hal ini terjadi karena faktor aktivitas penggunaan jarak dekat (Morgan *et al.*, 2021).

Efek samping yang sering dialami myopia adalah melihat jelas saat melihat dari dekat sedangkan melihat jauh adalah mata berkabut, migrain disertai mata juling atau lubang kelopak mata yang terbatas. Penderita miopia mempunyai punctum remotum yang berdekatan sehingga mata selalu dalam atau dalam posisi menyatu yang akan menyebabkan keberatan asthenopia konsolidasi. Penyebabnya karena posisi mata ini bertahan, mata korban akan tampak menyipit bagian dalam atau esotropia (Ilyas dan Yulianti, 2015). Miopi di diagnosis dengan cara manifestasi klinis dan anamnesis, pemeriksaan oftamologis, serta pemeriksaan visus.

Anamnesis dan gambaran klinis yang umum antara lain penglihatan jelas saat melihat

ke dekat sedangkan melihat jauh kabur, migrain disertai mata juling atau lubang kelopak mata terbatas (Ilyas dan Yulianti, 2015). Saat ini para miopia menggunakan strategi pengobatan untuk mencegah terjadinya rabun jauh. Revisi rabun jauh dapat dilakukan dengan pemberian kacamata, kontak titik fokus atau dengan prosedur medis refraksi (Budiono, 2013; Khurana, 2007). Miopi memiliki dampak miopia yang dapat dirasakan secara langsung maupun tidak langsung oleh mahasiswa terhadap prestasi akademik dan produktivitasnya, misalnya mempengaruhi kapasitas materi pembelajaran dan memperkecil kemungkinan menambah pengetahuan karena 80% pengalaman pendidikannya secara visual (Kurniawati, 2021).

## Bahan dan Metode

### Waktu dan tempat penelitian

Penelitian berlangsung di bulan Januari – Februari 2024, berlokasi pada Fakultas Kedokteran Universitas Muslim Indonesia.

### Metode penelitian

Penelitian bersifat observasional analitik dengan desain *cross-sectional study*, *total sampling* dengan sampel berjumlah 277 responden. Sampel yang digunakan adalah Mahasiswa Fakultas Kedokteran Universitas Muslim Indonesia angkatan 2021. Kuesioner digunakan untuk mengumpulkan data.

Kuesioner ditanyakan mengenai faktor genetik miopia pada kedua orang tua responden yang mencakupi kedua atau satu orang tua. Aktivitas melihat jarak dekat serta durasinya dengan jarak < 30 cm dan durasi > 60 menit sebagai beresiko. Kurangnya aktivitas luar ruangan dengan < 2 jam per hari sebagai beresiko, dan pemakaian perangkat dengan layar digital dengan durasi > 15 jam per hari sebagai beresiko.

### Analisis data

Data yang diperoleh dianalisis secara univariat, bivariat dan multivariat. Kemudian, dilakukan analisis secara statistik melalui uji regresi logistik dan uji *chi-square* pada derajat kepercayaan 95% (=0,05).

## Hasil dan Pembahasan

### Karakteristik subyek penelitian

Data pada tabel 1 menunjukkan dari 277 responden, 202 responden (72,9%) merupakan perempuan dan 75 responden (27,1%) laki-laki yang menyatakan bahwa mayoritas subjek penelitian berjenis kelamin perempuan. Responden yang mengalami kelainan miopia sebanyak 61 responden (22,0%) dan 216 responden (78,0%) tidak mengalami miopia. Responden yang terdiagnosis miopia selama pembelajaran di Fakultas Kedokteran Universitas Muslim Indonesia sebanyak 20 responden (7,2%) miopia meningkat selama pembelajaran, dan miopia tidak meningkat sebanyak 21 responden (7,6%) selama pembelajaran.

**Tabel 1.** Karakteristik subyek penelitian

Karakteristik Subjek	Total	%
Jenis kelamin		
Perempuan	202	72,9%
Laki-laki	75	27,1%
Kejadian miopia		
Miopia baru	20	7,2%
Miopia meningkat	20	7,2%
Miopia tidak meningkat	21	7,6%
Tidak miopia	216	78,0%
Derajat miopia		
Derajat sedang	19	6,9%
Derajat ringan	42	15,2%
Tidak miopia	216	78,0%
Faktor genetik		
Beresiko	75	27,1%
Tidak beresiko	202	72,9%
Aktivitas melihat jarak dekat serta durasinya		
Beresiko	38	13,7%
Tidak beresiko	239	86,3%
Kurangnya aktivitas luar ruangan		
Beresiko	63	22,7%
Tidak beresiko	214	77,3%
Pemakaian perangkat dengan layar digital		
Beresiko	249	89,9%
Tidak beresiko	28	10,1%

Berdasarkan pengamatan yang dilakukan, dari keempat faktor yang diamati dapat diketahui frekuensi dan persebaran dari datanya. Mahasiswa dengan faktor genetik beresiko berjumlah 75 responden (27,1%) dan tidak beresiko sejumlah 202 responden (72,9%). Mahasiswa dengan aktivitas melihat jarak dekat serta durasinya yang beresiko

berjumlah 38 responden (13,7%) dan tidak beresiko sejumlah 239 responden (86,3%). Mahasiswa dengan aktivitas luar ruangan yang beresiko berjumlah 63 responden (22,7%) dan tidak beresiko sejumlah 214 responden (77,3%). Mahasiswa dengan pemakaian perangkat dengan layar digital yang beresiko berjumlah 249 responden (89,9%) dan tidak beresiko sejumlah 28 responden (10,1%).

### Hubungan antara faktor genetik dan kejadian miopia

Data pada tabel 2 menunjukkan hubungan antara faktor genetik dengan kejadian miopia. Kelompok responden dengan faktor genetik beresiko sebanyak 75 responden (27,1%), yang terdiri dari 14 responden (18,6%) pada kelompok miopia baru/meningkat selama pembelajaran dan 61 responden (81,4%) pada kelompok tidak miopia/tidak meningkat. Sedangkan kelompok dengan faktor genetik tidak beresiko sebanyak 202 responden (72,9%), yang terdiri dari 26 responden (12,9%) pada kelompok miopia baru/meningkat selama pembelajaran dan 176 responden (87,1%) pada kelompok tidak miopia/tidak meningkat. Hasil uji statistik didapatkan nilai  $p = 0,304$  dimana  $p > 0,05$ . Artinya tidak ada hubungan antara faktor genetik dengan kejadian miopia pada mahasiswa Fakultas Kedokteran Universitas Muslim Indonesia angkatan 2021.

**Tabel 2.** Uji Chi-Square hubungan antara faktor genetik dan kejadian miopia

Faktor genetik	Kejadian miopia		Total	p
	Baru/Meningkat	Tidak		
Beresiko	14 (18,6%)	61 (81,4%)	75	0,304*
Tidak Beresiko	26 (12,9%)	176 (87,1%)	202	

Pemeriksaan ini tidak sesuai dengan Sukamto (2018) dimana terdapat hubungan kritis antara variabel keturunan dengan frekuensi rabun jauh, apakah hanya salah satu orang tua atau kedua walinya yang menderita rabun jauh. Hipotesis yang disampaikan Primadiani *et al.*, (2017) menyatakan bahwa latar belakang keluarga penderita rabun jauh berhubungan dengan faktor keturunan. Selain itu, dengan asumsi bahwa dikombinasikan dengan faktor perjudian lainnya seperti variabel alam, pencahayaan, aktivitas di udara terbuka, aktivitas jarak dekat, masalah sosial-keuangan, usia,

karakter, hal ini memicu kemajuan kenyamanan yang berlebihan. Jika tidak ada variabel lain, maka kemungkinan mengalami rabun jauh akan lebih kecil. Faktor yang berperan penting selain faktor keturunan diperlukan adanya gabungan atau multifaktoral untuk bisa mengalami miopia (Ang dan Wong, 2020). Hasil penelitian Chaerunnisya *et al.*, (2022) di Balai Kesehatan Mata Masyarakat Makassar mengenai karakteristik penderita ambliopia menyatakan bahwa sebanyak 36 kasus (67,9%) dari 53 subjek, memiliki riwayat keluarga yang menggunakan kacamata. Ambliopia merupakan gangguan akibat penurunan visus meskipun dengan koreksi terbaik ketajaman visual sehingga riwayat keluarga maupun faktor genetik berperan langsung dalam kasus penurunan visus ataupun kelainan refraksi walaupun telah terkoreksi.

### Hubungan antara aktivitas melihat jarak dekat serta durasinya dan kejadian miopia

Data pada tabel 3 menunjukkan ada hubungan antara aktivitas melihat jarak dekat serta durasinya dengan kejadian miopia. Kelompok responden dengan aktivitas melihat jarak dekat serta durasinya beresiko sebanyak 38 responden (13,7%), yang terdiri dari 11 responden (28,9%) pada kelompok miopia baru/meningkat selama pembelajaran dan 27 responden (71,1%) pada kelompok tidak miopia/tidak meningkat. Sementara itu, kelompok aktivitas melihat jarak dekat serta durasinya tidak berisiko sebanyak 239 responden (86,3%), yang terdiri dari 29 responden (12,1%) pada kelompok miopia baru/meningkat selama pembelajaran dan 210 responden (87,9%) pada kelompok tidak miopia/tidak meningkat.

**Tabel 3.** Hubungan antara aktivitas melihat jarak dekat serta durasinya dan kejadian miopia

Aktivitas melihat jarak dekat	Kejadian miopia		Total	p	OR (95% CI)
	Baru	Tidak			
Beresiko	11 (28,9%)	27 (71,1%)	38	0,013*	3.584 (1.558-8.264)#
Tidak Beresiko	29 (12,1%)	210 (87,9%)	239		

\*Uji Chi-square

#Uji regresi logistik

Hasil uji statistik diperoleh nilai  $p = 0,013$  yang berarti nilai  $p < 0,05$  dan nilai  $OR = 3.584$  (1.558-8.264). Hal ini menunjukkan ada

hubungan signifikan antara aktivitas melihat jarak dekat serta durasinya dengan kejadian miopia pada mahasiswa Fakultas Kedokteran Universitas Muslim Indonesia angkatan 2021. Penelitian ini sejalan dengan Sukamto *et al.*, (2018) sebanyak 67,1% responden dari penelitian tersebut melakukan aktivitas jarak dekat >5 jam per hari yang membuktikan bahwa aktivitas jarak dengan durasi lama menyebabkan miopia ataupun meningkatkan miopia.

Hasil penelitian ini sesuai dengan hipotesis yang menyatakan bahwa membaca terlalu lama menyebabkan kenyamanan mata meningkat sehingga otot siliaris meregang. Selain itu juga dapat mempengaruhi bagian sklera sehingga poros bola mata menjadi lebih panjang. Hal ini membuat pergerakan rabun jauh semakin meningkat, karena korban melakukan aktivitas membaca dalam waktu yang lama dan terus-menerus dalam jarak yang dekat, membuat mata terus bekerja dan cepat lelah selama lebih dari satu jam membaca setiap kalinya. membaca dengan teliti (Supit *et al.*, 2021). Beberapa peneliti sepakat bahwa faktor yang paling menentukan pada gangguan refraksi adalah panjang aksial. Hasil penelitian Meng *et al.*, (2011) menemukan miopia dan panjang aksial mempunyai hubungan negatif, artinya semakin panjang aksial yang dimiliki seseorang maka semakin parah miopia yang dideritanya.

### Hubungan antara kurangnya aktivitas luar ruangan dan kejadian miopia

Data pada tabel 4 menunjukkan ada hubungan antara kurangnya aktivitas luar ruangan dengan kejadian miopia. Kelompok responden dengan kurang aktivitas luar ruangan berisiko sebanyak 63 responden (22,7%), yang terdiri dari 11 responden (17,5%) pada kelompok miopia baru/meningkat selama pembelajaran dan 52 responden (82,5%) pada kelompok tidak miopia/tidak meningkat. Sedangkan kelompok dengan kurang aktivitas luar ruangan tidak berisiko sebanyak 214 responden (77,3%), yang terdiri dari 29 responden (13,5%) pada kelompok miopia baru/meningkat selama pembelajaran dan 185 responden (86,5%) pada kelompok tidak miopia/tidak meningkat. Hasil uji statistik didapatkan nilai  $p = 0,567$  dimana  $p > 0,05$ . Artinya tidak ada hubungan antara kurangnya aktivitas luar ruangan dengan kejadian miopia di mahasiswa angkatan 2021.

**Tabel 4.** Hubungan antara kurangnya aktivitas luar ruangan dan kejadian miopia

Kurangnya aktivitas luar ruangan	Kejadian miopia		Total	p
	Baru	Tidak		
Beresiko	11 (17,5%)	52 (82,5%)	63	0,567*
Tidak Beresiko	29 (13,5%)	185 (86,5%)	214	

\*Uji Chi-square

Penelitian ini tidak sejalan dengan Alifina *et al.*, (2021) ditemukan terdapat hubungan antara kurangnya aktivitas luar ruangan dan kejadian miopia dengan < 3 jam merupakan masuk ke dalam kelompok beresiko. Hasil penelitian Guo *et al.*, (2017) di Beijing menyatakan semakin sering beraktivitas di luar ruangan dapat menurunkan risiko terjadinya miopia. Kemudian, hasil penelitian Sayuti (2020) juga mendapatkan hubungan bermakna antara lama kegiatan yang dilakukan di luar ruangan dengan kejadian miopia ( $p < 0.05$ ). Beberapa kemungkinan yang menyebabkan aktivitas di luar ruangan dapat menurunkan risiko terjadinya miopia. Khususnya saat di luar ruangan jarak pandang menderong relaksasi dari sistem akomodasi.

Saat di luar ruangan tingginya intensitas akan merangsang pelepasan dopamin sebagai eye growth inhibitor (Ilyas dan Yulianti, 2015). Salah satu faktor protektif adalah aktivitas luar ruangan menyebabkan peningkatan depth of focus dan kejernihan retina menyebabkan konstiksi pupil karena berkurangnya permintaan untuk melihat jarak dekat saat berada di luar ruangan. Semakin tinggi intensitas cahaya maka tingkat perlindungan terhadap miopia juga akan semakin meningkat (Ramamurthy *et al.*, 2015).

#### Hubungan antara pemakaian perangkat dengan layar digital dan kejadian miopia

Data pada tabel 5 menunjukkan hubungan antara pemakaian perangkat dengan layar digital dengan kejadian miopia. Kelompok responden dengan pemakaian perangkat dengan layar digital beresiko sebanyak 249 responden (89,9%), yang terdiri dari 40 responden (16,1%) pada kelompok miopia baru/meningkat selama pembelajaran dan 209 responden (83,3%) pada kelompok tidak miopia/tidak meningkat. Sedangkan kelompok dengan pemakaian

perangkat dengan layar digital tidak beresiko sebanyak 28 responden (10,1%), yang terdiri dari 0 responden (0,0%) pada kelompok miopia baru/meningkat selama pembelajaran dan 28 responden (100%) pada kelompok tidak miopia/tidak meningkat. Hasil uji statistik didapatkan  $p = 0,035$  dimana  $p < 0,05$  dan nilai  $OR = 0,00$ . Artinya ada hubungan signifikan parsial antara aktivitas melihat jarak dekat serta durasinya dengan kejadian miopia di mahasiswa Fakultas Kedokteran Universitas Muslim Indonesia angkatan 2021.

**Tabel 4.** Hubungan antara pemakaian perangkat dengan layar digital dan kejadian miopia

Pemakaian perangkat digital	Kejadian Miopia		Total	p	OR (95% CI)
	Baru	Tidak			
Beresiko	40 (16,1%)	209 (83,9%)	249	0,045*	0,00#
Tidak Beresiko	0 (0,0%)	28 (100%)	28		

\*Uji Chi-square

#Uji regresi logistik

Hasil penelitian ini sejalan dengan Yonathan *et al.*, (2021) ditemukan ada hubungan dari penggunaan gadget/perangkat dengan layar digital dengan kejadian miopia dengan durasi penggunaan lebih dari 1 jam secara terus-menerus dan jarak pandang yang kurang dari 30 cm dapat menyebabkan miopia. Hasil penelitian lainnya dari Rudhiati *et al.*, (2015) menunjukkan dari 60 responden sebanyak 24 responden menggunakan gadget durasi berlebih (5-10 jam/hari), sedangkan 3 responden durasi yang cukup (<5 jam/hari). Tidak dapat dipungkiri bawah pemakaian perangkat digital (digital screen time) menjadi faktor utama terjadinya miopia di masa mendatang. Beberapa penelitian menunjukkan penggunaan perangkat dengan layar digital dengan durasi 1-4 jam/minggu dan juga >4 jam/ minggu sangat berpengaruh terjadinya miopia pada anak dewasa dan dewasa muda. Durasi >4 jam/minggu memiliki resiko tinggi untuk terbentuknya miopia atau peningkatan kejadian miopia (Lanca dan Saw, 2020).

Penggunaan komputer dan ponsel dalam jangka waktu lama akan membuat otot siliaris membuat titik fokus mata menjadi melengkung sehingga mata menjadi tidak perasa terhadap

benda yang jauh. Kecenderungan menggunakan alat yang terlalu lama dan tidak ergonomis akan menyebabkan kelelahan mata. Dampak dari penggunaan yang berlebihan sangatlah berbahaya, bahkan dapat membahayakan saraf mata. Dampak radiasi layar menjadi faktor mendasar penyebab kelelahan mata. 18 Latihan pemeriksaan jarak dekat dan terus-menerus menyebabkan perubahan biokimia pada sklera, lebih spesifiknya merupakan komponen perluasan yang mempengaruhi perluasan sklera, sehingga gambaran benda pada saat latihan pemeriksaan jarak dekat jauh sebelum retina (Rudhiati *et al.*, 2015).

### Kesimpulan

Mahasiswa dengan faktor genetik miopia pada keluarga kemungkinan kecil menderita miopia. Sedangkan jarak membaca beresiko (<30 cm) dan durasi beresiko (>60 menit tanpa istirahat) bisa menyebabkan atau meningkatkan miopia pada mahasiswa. Lain halnya pada mahasiswa dengan aktivitas di luar ruangan <2 jam berkemungkinan kecil untuk menderita miopia. Dan mahasiswa dengan durasi pemakaian perangkat dengan layar digital beresiko  $\geq 15$  jam/minggu bisa menderita ataupun meningkatkan miopia.

### Ucapan Terima Kasih

Peneliti ucapkan terima kasih pada pihak Fakultas Kedokteran Universitas Muslim Indonesia dan Mahasiswa angkatan 2021 yang telah berpartisipasi dalam penelitian.

### Referensi

- Alifina, N., Sayuti, K., & Fasrini, U. U. (2021). Hubungan Aktivitas Luar Ruangan dengan Miopia Mahasiswa Kedokteran Angkatan 2019 Universitas Andalas. *Jurnal Ilmu Kesehatan Indonesia*, 2(1), 21-28. <https://doi.org/10.25077/jikesi.v2i1.495>.
- Ang, Marcus, & Tien Y Wong. (2020). "A Clinical Perspective Updates on Myopia." Singapore.
- Angmalisang, Y. S., Moningka, M. E., & Rumampuk, J. F. (2021). Hubungan Penggunaan Smartphone terhadap Ketajaman Penglihatan. *eBiomedik*, 9(1). <https://doi.org/10.35790/ebm.v9i1.31805>
- Baird, P. N., Saw, S. M., Lanca, C., Guggenheim, J. A., Smith III, E. L., Zhou, X., ... & He, M. (2020). Myopia. *Nature reviews Disease primers*, 6(1), 99. <https://doi.org/10.1038/s41572-020-00231-4>.
- Budiono, S. (Ed.). (2019). *Buku ajar ilmu kesehatan mata*. Airlangga University Press.
- Chaerunnisya, P. Y., Kusumardhani, S. I., Karim, M., Akib, M. N., Assagaf, M., Kurniawan, M. I., & Umar, S. S. (2022). Karakteristik Penderita Ambliopia Di Balai Kesehatan Mata Masyarakat Makassar. *Fakumi Medical Journal: Jurnal Mahasiswa Kedokteran*, 2(2), 79-85. <https://doi.org/10.33096/fmj.v2i2.43>
- Fadhlorrohmah, R., Suarman, D. F., Putri, S. T., & Atifah, Y. (2022). Analisis Faktor Penyebab Terjadinya Miopia Pada Mahasiswa Biologi A 2019 Universitas Negeri Padang. In *Prosiding Seminar Nasional Biologi* (Vol. 2, No. 2, pp. 899-907). <https://doi.org/10.24036/prosemnasbio/vo12/534>
- Guo, Y., Liu, L. J., Tang, P., Lv, Y. Y., Feng, Y., Xu, L., & Jonas, J. B. (2017). Outdoor activity and myopia progression in 4-year follow-up of Chinese primary school children: The Beijing Children Eye Study. *PloS one*, 12(4), e0175921. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0175921>
- Huang, L., Kawasaki, H., Liu, Y., & Wang, Z. (2019). The prevalence of myopia and the factors associated with it among university students in Nanjing: A cross-sectional study. *Medicine*, 98(10), e14777. <https://doi.org/10.1097/MD.00000000000014777>.
- Ilyas, S., & Yulianti, S. R. (2015). Ilmu penyakit mata. *Jakarta: Badan Penerbit FKUI*.
- Khurana, A.K. (2007). *Comprehensive Ophthalmology Ed. 4*. New Delhi: New Age International Limited Publisher.
- Kurniawati, V. V. (2021). Analisis Faktor Meningkatnya Miopi dan Dampaknya pada Kinerja Mahasiswa FK UNS. *Artikel Prodi Kedokteran, Fakultas Kedokteran, Universitas Sebelas Maret, Surakarta*.

- Indonesia.
- Lanca, C., & Saw, S. M. (2020). The association between digital screen time and myopia: A systematic review. *Ophthalmic and Physiological Optics*, 40(2), 216-229. <https://doi.org/10.1111/opo.12657>.
- Meng, W., Butterworth, J., Malecaze, F., & Calvas, P. (2011). Axial length of myopia: a review of current research. *Ophthalmologica*, 225(3), 127-134. [10.1159/000317072](https://doi.org/10.1159/000317072)
- Morgan, I. G., Wu, P. C., Ostrin, L. A., Tideman, J. W. L., Yam, J. C., Lan, W., ... & Guggenheim, J. A. (2021). IMI risk factors for myopia. *Investigative ophthalmology & visual science*, 62(5), 3-3. <https://doi.org/10.1167/iovs.62.5.3>.
- Ramamurthy, D., Lin Chua, S. Y., & Saw, S. M. (2015). A review of environmental risk factors for myopia during early life, childhood and adolescence. *Clinical and Experimental Optometry*, 98(6), 497-506. <https://doi.org/10.1111/cxo.12346>.
- Rudhiati, F., Apriany, D., & Hardianti, N. (2015). Hubungan durasi bermain video game dengan ketajaman penglihatan anak usia sekolah. *Jurnal Skolastik Keperawatan*, 1(2), 12-17. <https://doi.org/10.35974/jsk.v1i2.83>.
- Sayuti, K. (2020). "Hubungan Polimorfisme Rs9928731 Gen MMP2, Rs2285053 Promotor Gen MMP2 Dengan Kejadian Miopia Dan Panjang Aksial Mata." *Fakultas Kedokteran Universitas Andalas*, 21–22.
- Sukamto, N. D. A. (2018). *Hubungan faktor keturunan, aktivitas jarak dekat, dan aktivitas di luar ruangan dengan kejadian miopia pada Mahasiswa Fakultas Kedokteran Universitas Lampung Angkatan 2014* (Doctoral dissertation, Fakultas Kedokteran).
- Supit, F. (2021). Miopia: Epidemiologi dan Faktor Risiko. *Cermin Dunia Kedokteran*, 48(12), 741-744. <https://doi.org/10.55175/cdk.v48i12.175>
- World Health Organization. (2021). "Blindness and Vision Impairment." Online. 2021. <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/blindness-and-visual-impairment>.
- Wu, P. C., Huang, H. M., Yu, H. J., Fang, P. C., & Chen, C. T. (2016). Epidemiology of myopia. *Asia-Pacific Journal of Ophthalmology*, 5(6), 386-393. <https://doi.org/10.1097/APO.0000000000000236>.
- Wulandari, M., & Mahadini, C. (2018). Chengqi, Tongziliao And Yintang Point Acupuncture In Improving the Case of Myopia Visus= Akupunktur Titik Chengqi, Tongziliao dan Yintang Dalam Memperbaiki Visus Kasus Myopia. *Journal of Vocational Health Studies*, 2(2), 56-59. <https://doi.org/10.20473/jvhs.v2.i2.2018.56-59>.