

DAMPAK LAMA PENGGUNAAN PERANGKAT DIGITAL TERHADAP PROGRESI MIOPIA ANAK

¹Michellin Purba, ²Ritsia Anindita, ³Eva Oktavia, ⁴Michael Indra Lesmana
^{1,2,3,4}Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan, Universitas Kristen Krida Wacana,
Jl. Arjuna Utara No. 6, Jakarta, 1151, Indonesia
E-mail: michellin.102019147@civitas.ukrida.ac.id – Hp. 081240258278

ABSTRAK

Penggunaan perangkat digital yang semakin meningkat pada anak-anak telah dikaitkan dengan progresi miopia. Tinjauan pustaka ini bertujuan untuk menganalisis hubungan antara durasi screen time dengan percepatan miopia pada anak-anak. Studi dilakukan dengan meninjau 12 jurnal yang dipublikasikan antara tahun 2019 hingga 2024, menggunakan metode observasional prospektif dan retrospektif. Hasil penelitian menunjukkan bahwa anak-anak yang menghabiskan lebih dari 3-4 jam per hari di depan layar mengalami elongasi aksial dan perubahan refraksi yang lebih signifikan dibandingkan mereka dengan durasi penggunaan yang lebih rendah. Selain itu, pembelajaran daring selama pandemi COVID-19 menjadi faktor utama dalam peningkatan durasi penggunaan perangkat digital, yang berkontribusi terhadap percepatan progresi miopia. Riset literatur melibatkan penelusuran pada basis data ilmiah daring seperti Pubmed, Google Scholar, Semantic Scholar dan ProQuest. Studi ini menekankan pentingnya pengurangan screen time serta peningkatan aktivitas luar ruangan untuk mengurangi risiko miopia pada anak-anak.

Kata Kunci: Anak-Anak, Elongasi Aksial, Miopia, Penggunaan Perangkat Digital, Screen Time

ABSTRACT

The increasing use of digital devices in children has been associated with the progression of myopia. This literature review aims to analyze the relationship between screen time duration and myopia acceleration in children. The study was conducted by reviewing 12 journals published between 2019 to 2024, using prospective and retrospective observational methods. The results showed that children who spent more than 3-4 hours per day in front of the screen experienced more significant axial elongation and refractive changes than those with lower duration of use. In addition, online learning during the COVID-19 pandemic has been a major factor in the increase in the duration of digital device use, contributing to the accelerated progression of myopia. The literature research involved searching online scientific databases such as Pubmed, Google Scholar, Semantic Scholar and ProQuest. This study emphasizes the importance of reducing screen time and increasing outdoor activities to reduce the risk of myopia in children.

Keywords: Axial Elongation, Children, Digital Device Use, Myopia, Screen Time

1. PENDAHULUAN

Miopia merupakan suatu gangguan refraksi mata dimana sinar sejajar yang datang dari jarak tak terhingga difokuskan didepan retina. Keadaan ini menjadi salah satu penyakit mata yang paling sering terjadi dan menjadi beban kesehatan di seluruh dunia. Dalam skala global, terdapat lebih dari 2 miliar manusia yang menderita miopia. Berbagai studi prevalensi yang telah dilakukan di berbagai kota di dunia menunjukkan tingginya prevalensi miopia di Asia, seperti di Singapura (62%), Hongkong (53,1%), Guangzhou (49,7%) yang signifikan lebih tinggi dibandingkan di Amerika Serikat (20%) maupun Australia (11,9%). Prevalensi miopia kian meningkat dalam beberapa

dekade terakhir, dan diperkirakan pada 2050 sebanyak setengah dari total populasi dunia akan menderita miopia (Saw *et al.*, 2019).

Miopia dapat terjadi akibat faktor internal (genetik) maupun faktor eksternal (aktivitas). Adanya keterkaitan genetik dengan kejadian miopia dibuktikan dengan penelitian sebelumnya yang menunjukkan bahwa prevalensi anak penderita miopia dengan orang tua yang menderita miopia lebih besar daripada anak dengan orang tua yang tidak menderita miopia. Beberapa aktivitas yang dapat menyebabkan miopia antara lain kebiasaan membaca atau mengerjakan sesuatu dalam jarak terlalu dekat, pencahayaan saat beraktivitas yang kurang memadai sehingga akomodasi mata terjadi terus-menerus, dan kebiasaan bermain gadget

dalam waktu lama. Aktivitas tersebut dapat menyebabkan progresivitas retina sehingga pandangan menjadi kabur (Lestari *et al.*, 2020).

Smartphone atau gadget merupakan salah satu alat elektronik yang saat ini kerap digunakan oleh semua kalangan termasuk anak-anak. Peningkatan penggunaan gadget berpotensi menimbulkan dampak negatif akibat radiasi sinar smartphone terhadap kesehatan, utamanya fungsi penglihatan. Sebuah lembaga riset di Indonesia mengemukakan bahwa Indonesia menjadi negara dengan pengguna smartphone terbesar nomor lima di dunia (Primadiani & Rahmi, 2017). Setidaknya ada 30 juta anak-anak di Indonesia yang merupakan pengguna internet dan gadget saat ini. Suatu penelitian juga mengemukakan bahwa rata-rata saat ini anak menggunakan gadget hingga 7 jam per harinya. Dampak dari penggunaan gadget dengan paparan radiasi tersebut adalah mengurangi daya akomodasi mata dan membuat mata cepat lelah. Hal ini selaras dengan kejadian miopia aksialis yang dapat terjadi akibat konvergensi berlebihan dari otot rektus medial, sehingga bola mata akan terjepit oleh otot ekstraokular, dan nantinya polus posterior mata akan memanjang (Fan *et al.*, 2022).

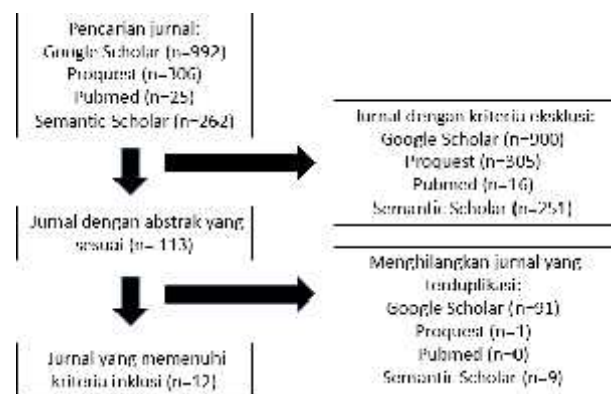
Berdasarkan latar belakang diatas, peneliti ingin mengetahui dampak lama penggunaan gadget terhadap progresi miopia anak.

2. METODE PENELITIAN

Pada tinjauan pustaka ini, menggunakan search engine berupa ProQuest, Google Scholar, PubMed, dan Semantic Scholar untuk mencari jurnal dengan kata kunci myopia progression, refractive errors, screen time, dan child or children. Kriteria inklusi yang digunakan pada literature review ini adalah (1) Anak usia dibawah 18 tahun, (2) Jurnal yang dipublikasi pada tahun 2019 – 2024 dan (3) Jurnal yang meneliti dampak durasi screentime terhadap

progresi miopia anak. Kriteria eksklusi pada penelitian ini adalah (1) Jurnal yang tidak menampilkan full text, (2) Jurnal yang tidak menyertakan manusia sebagai subjek, dan (3) Jurnal yang tidak menyertakan kata kunci berkaitan dengan gadget.

Peneliti menemukan 1.154 jurnal yang sesuai dengan kata kunci diatas. Penilaian kelayakan terhadap 1.585 jurnal full text dilakukan, dan didapatkan 1.139 dieksklusi karena terdapat duplikasi dan tidak memenuhi kriteria inklusi, sehingga didapatkan 12 jurnal full text untuk ditinjau:



Gambar 1. Alur Penelahan Jurnal

3. PEMBAHASAN

Jumlah data yang diekstraksi adalah 1.154 melalui 4 database dengan kriteria yang sudah ditetapkan – 992 dari Google Scholar, 306 dari Proquest, 25 dari PubMed, dan 262 dari Semantic Scholar. Setelah dilakukan peninjauan, didapatkan 12 jurnal yang memenuhi kriteria inklusi

Tabel 1. Hasil Literatur Review

No	Penulis	Judul	Jumlah sampel, usia	Desain dan Durasi Penelitian	Distribusi durasi	Perubahan			Hasil
						SE (D)	Axial length	Visual aquity	
1	Clair A. Enthoven, Rotterdam, 2020	The impact of computer use on myopia development in childhood: The Generation R study	Subjek : 5074 Usia: 3-9 tahun	Prospektif Cohort dan dilakukan dalam 2 kunjungan dalam rentang waktu 3 tahun	Usia 3 tahun= 0.49(1.79) hr/wk Usia 6 tahun= 2.19 (3.27) hr/wk Usia 9 tahun= 5.17 (5.51) hr/wk	-	(±SD;mm/yy) Usia 6 = 22.34(0.74) Usia 9 = 23.09 (0.84)	-	Setiap peningkatan Waktu penggunaan komputer dikaitkan dengan progresivitas miopia pada usia 9 tahun, meskipun peningkatan durasinya kecil (OR = 1,005, 95% CI = 1,001–1,009)
2	Cristina Alvarez-	The Relationship	Subjek : 7497	Observasional	Usia 5 tahun (OR= 0.66)	5yo = 0,97 ± 2,15 D 6yo = 0,83 ± 2,00 D	-	-	Anak dengan miopia memiliki

	Peregrina, Spanyol, 2020	Between Screen and Outdoor Time With Rates of Myopia in	Usia: 5 dan 7 tahun	crosssectional dan dilakukan dalam rentang waktu 3 tahun	Low (0 – h/day)= 32.9% Mod (2 - 3h/day) = 27.3% High (>3 h/day) = 39.9% Usia 6 tahun (OR= 0.92) L= 33.7% M= 27.4% H= 38.9% Usia 7 tahun (OR 1.28) L= 36.0% M= 27.8% H= 36.2%				waktu layar yang lebih banyak. Penggunaan perangkat elektronik yang berlebihan meningkatkan risiko miopia terutama pada usia 7 tahun.
3	Fan Yujie MD, <i>et al.</i> Chongqing, 2022	Effect of Time Outdoors and Near-viewing Time on Myopia Progression in 9-to11-year-old Children in Chongqing	Subjek: 49 Usia: 9-11 tahun	Observasional longitudinal dan dilakukan dalam periode waktu 1 tahun	Selama mode Kelas daring 6,61 ± 1,91 jam Selama mode sekolah 6,28 ± 1,57 jam	Data awal 2019: -2.33 ± 0.81 D Data 2020: -2.94±0.83 D	Data awal 2019: 24.55 ± 0.79 mm Data 2020: 25.05 ± 0.89 mm	-	Terdapat peningkatan signifikan pada progresi miopia (P = .001)
4	Aslan F, Turki, 2022	The effect of home education on Myopia progression in children during the COVID- 19 pandemic	Subjek: 115 Usia: 8-17 tahun	Retrospektif single center dan penelitian dilakukan dalam rentang waktu 5 bulan	5.77 ± 1.34 h/hari	2016 -1.14 ± 0.66 D 2017 -1.47 ± 0.82 D 2018-0.45 ± 0.91 D 2019 -1.99 ± 1.04 D 2020 -2.7 ± 1.21 D	-	-	Anak-anak yang menghabiskan lebih banyak waktu di depan layar cenderung mengalami peningkatan miopia yang lebih cepat (P= <0.05).
5	Yasser I Althnayan, Saudia Arabia, 2022	Myopia Progression Among School-Aged Children in the COVID-19 Distance Learning Era	Subjek: 150 Usia: 6-14 tahun	Kohort retrospektif dan dilakukan dalam waktu 2.3 tahun	Penggunaan layar untuk keperluan pendidikan 30m – 2h: 22% >2h – 4h : 74% >4h: 54% Penggunaan layar untuk keperluan hiburan 30m – 2h: 48% >2h – 4h : 41% >4h: 61%	Data awal: -0.29 (0.23) D Data follow up:-0.40 (0.11) D	-	-	Anak-anak dengan penggunaan layar rekreasional yang lama mengalami perubahan yang lebih besar dalam spherical equivalent (SE), yang berarti ada peningkatan risiko atau perkembangan miopia dalam kelompok ini. (p= 0.018; p= 0.026)
6	Dandan Ma, China, 2021	Progression of myopia in a natural cohort of Chinese children during COVID- 19 pandemic	Subjek: 208 Usia: 8-10 tahun	Kohort prospektif dan dilakukan dalam rentang waktu 7 bulan selama pandemi	4.37h/day	Data awal: -0.50 ± 1.25 D Data follow up: -0.63 ± 0.90 D	Data AL awal: 23,08 ± 0,92 mm Elongasi axial awal: 0,2± 0,18 mm Data follow up elongasi axial: 0,24± 0,19 mm	-	Progresivitas miopia berhubungan dengan AL awal, lama belajar daring, dan lama menggunakan layar digital. (p < 0.005; 95% CI, 1.587, 4.450, p ≤ 0.001)
7	Mingmin g Ma, <i>et al.</i> , China, 2021	COVID- 19 Home Quarantine Accelerated the Progression of Myopia in Children	Subjek: 201 Usia: 7-12 tahun	Longitudinal dilakukan dalam rentang waktu ± 1 tahun, kunjungan	Data awal: 0.67 ± 0.25 h/d Data follow up: 5.24 ± 0.75 h/d	Data awal: -0.39± 0.58 D Data follow up: -0.98 ± 0.52 D	-	-	Lebih banyak waktu yang dihabiskan menggunakan perangkat digital untuk pembelajaran daring dan

		Aged 7 to12 Years in China		pertama dalam 5.7 bulan dan di tinjau kembali setelah 5.4 bulan					melakukan aktivitas dekat lainnya berkorelasi signifikan dengan percepatan progresi miopia ($r = -0,383$, $P < 0,00$)
8	Dandan MA, <i>et al</i> , China, 2022	The Impact of Study-at- Home During the COVID- 19 Pandemic on Myopia Progress ion in Chinese Children	Subjek: 77 Usia: 8-10 tahun	Kohort. Penelitian dilakukan sejak 7 bulan sebelum pandemi dan di tinjau kembali 7 bulan setelahnya	1.75 ± 0.71 h/d	Data awal: -0.33 ± 0.46 D Data follow up: -0.83 ± 0.56 D	-	-	Peningkatan screen time untuk Pembelajaran daring dan aktivitas dekat lainnya adalah faktor utama yang berkontribusi pada perkembangan miopia. ($t = -0.567$; $p < 0.001$)
9	Amit Mohan, India, 2022	Impact of online classes and home confine ment on myopia progress ion in children during COVID 19 pandemic: Digital eye strain among kids (DESK) study 4	Subjek: 133 Usia: 6-18 tahun	Kohort prospektif dan dilakukan dalam rentang waktu 1 – 1.5 tahun	Data awal <1h/d = 45.11% 1-2h/d = 52.63% >2h/d = 2.3% Data follow up <1h/d = 16.54% 1-2h/d = 68.42% >2h/d = 15.1%	Data awal: - 4.54 ± 2.70 D Data follow up: - 5.12 ± 2.70 D	-	-	Dalam analisis bivariat, bermain video game di smartphone selama ≥1 jam per hari juga ditemukan sebagai faktor risiko signifikan untuk progresi miopia yang cepat per tahun (OR = 3,46, $P = 0,01$).
10	Clair A. Enthoven, Belanda, 2021	Smartphone Use Associated with Refractive Error in Teenage rs The Myopia App Study	Subjek: 300 Usia: 12- 16 tahun	Cross sectioal. Penelitian dilakukan dalam kurun waktu ± 1 tahun	Dihari sekolah: 3.71 ± 1.70 hours/day Diluar hari sekolah: 3.82 ± 2.09 hours/day	Data awal: +0.40 ± 1.90 D Data follow up: - 2.36 ± 2.10 D	Data awal: AL:CR ratio 2.99 ± 0.11 AL: 23.4 ± 0.88 Mm Data follow up: AL:CR ratio 3.14 ± 0.13 AL: 24.2 ± 0.91 mm	-	Penggunaan smartphone yang lebih lama cenderung meningkatkan risiko miopia dengan memperbesar rasio AL ($r = 0.86$, $p = <0.001$, $\beta = 0.008$ [95% CI, -0.001 to 0.017])
11	Fatema h T AlSham l an, Saudi Arabia,	Myopia progress ion in school children with prolonged screen time during the coronavirus disease confinement	Subjek 80 Usia: 6-12 tahun	Kohort retrospektif. Penelitian dilakukan dalam 3 kunjungan dengan kurun waktu ± 4 tahun	1-2h/d = 25.0% 2-4h/d = 25.0% 4-6h/d= 16.7% >6h/d= 0	Data awal: -4,54 ± 2,70 D Data follow up -5,12 ± 2,70 D			
12	Shovna Dash, India, 2023	Progress ion in refractive error in children during COVID- 19 pandemic due to virtual classes A cohort study	Subjek: 70	Prospek tif obsevas ional. Penelitian dilakukan dalam kurun waktu ± 4 tahun	4-8h/d	2018 OD:-1.69 ± 1.42 D OS:-1.68±1.51 D 2019: -1.92 ± 1.50 OS: -1.87 ± 1.58 D 2020 -2.61 ± 1.47 D OS: -2.73 ± 1.78			Terdapat peningkatan yang signifikan ($p < 0.001$)

Selama tahun 2019 hingga 2024, penggunaan perangkat digital di kalangan anak-anak mengalami peningkatan signifikan. Pandemi COVID-19 yang mengharuskan pendidikan daring turut memperkuat tingginya durasi paparan layar, yang berdampak pada pola aktivitas visual anak. Kondisi ini berkontribusi terhadap percepatan progresivitas miopia. Paparan layar dalam durasi panjang tanpa kompensasi aktivitas fisik di luar ruangan meningkatkan risiko perubahan refraksi mata, elongasi aksial, dan gangguan penglihatan lainnya (Cougnard-Gregoire *et al.*, 2023).

Faktor-faktor yang turut mempengaruhi progresivitas miopia meliputi durasi paparan layar digital, jenis penggunaan perangkat (pendidikan atau hiburan), jarak pandang, serta usia subjek penelitian. Berdasarkan hasil kajian ini, studi retrospektif dan prospektif memberikan bukti kuat mengenai dampak signifikan penggunaan perangkat digital selama pandemi terhadap kesehatan mata anak-anak. Pembahasan berikut akan memaparkan temuan dari masing-masing studi dengan pengelompokan berdasarkan desain penelitian yang digunakan. Analisis ini dikategorikan menjadi studi prospektif dan retrospektif dalam mengevaluasi durasi paparan layar terhadap progresivitas miopia. Studi prospektif mengamati perubahan refraksi dan panjang aksial secara longitudinal dalam jangka waktu tertentu, sedangkan studi retrospektif mengandalkan data historis yang telah terdokumentasi sebelumnya. Hampir semua penelitian menunjukkan adanya hubungan antara peningkatan durasi penggunaan layar dengan progresi miopia pada anak.

Beberapa studi prospektif menunjukkan bahwa semakin lama durasi paparan layar, semakin kuat hubungan antara penggunaan perangkat digital dan progresi miopia karena metode pengamatan yang lebih terkontrol. Dimulai dengan studi oleh Clair A. Enthoven *et al.* di Belanda yang mengamati anak-anak berusia 3-9 tahun menemukan bahwa durasi penggunaan komputer meningkat dari 0,49 jam/hari pada usia 3 tahun menjadi 5,17 jam/hari pada usia 9 tahun. Hal ini disertai dengan peningkatan panjang aksial dari 22,34 mm (usia 6 tahun) menjadi 23,09 mm (usia 9 tahun), menunjukkan hubungan antara durasi paparan layar dengan elongasi aksial. Pada tahun 2021, penelitian cross-sectional terhadap anak usia 12-16 tahun menunjukkan bahwa rata-rata durasi penggunaan smartphone pada hari sekolah mencapai $3,71 \pm 1,70$ jam per hari, sedangkan pada hari libur mencapai $3,82 \pm 2,09$ jam per hari. Durasi penggunaan yang tinggi ini berkorelasi dengan

perubahan signifikan dalam refraksi mata, di mana data awal menunjukkan nilai refraksi sebesar $+0,40 \pm 1,90$ D, yang kemudian mengalami perubahan menjadi $-2,36 \pm 2,10$ D pada saat follow-up. Studi ini juga mengukur parameter biometrik mata yang berkaitan erat dengan progresi miopia, seperti rasio AL:CR (Axial Length to Corneal Radius Ratio), yang meningkat dari $2,99 \pm 0,11$ menjadi $3,14 \pm 0,13$. Panjang aksial mata (AL) yang semula $23,4 \pm 0,88$ mm meningkat menjadi $24,2 \pm 0,91$ mm, menunjukkan adanya elongasi bola mata yang signifikan akibat paparan perangkat digital (Enthoven *et al.*, 2020, 2021).

Studi lain oleh Cristina Alvarez-Peregrina *et al.* di Spanyol mengamati anak-anak usia 5-7 tahun dan menemukan bahwa prevalensi miopia meningkat pada anak yang menggunakan layar lebih dari 3 jam/hari. Pada usia 5 tahun, kelompok dengan durasi penggunaan perangkat digital lebih dari 3 jam/hari memiliki prevalensi miopia sebesar 39,9%, sedangkan pada usia 7 tahun, prevalensinya meningkat menjadi 36,2% (Alvarez-Peregrina *et al.*, 2020). Demikian pula, studi oleh Mingming Ma *et al.* di China menemukan bahwa selama pandemi COVID-19, durasi penggunaan perangkat digital meningkat dari 0,67 jam/hari menjadi 5,24 jam/hari, yang berkontribusi terhadap peningkatan miopia dari $-0,39 \pm 0,58$ D menjadi $-0,98 \pm 0,52$ D (M. Ma *et al.*, 2021).

Pandemi dan karantina mempercepat peralihan sistem pendidikan ke mode daring, yang berdampak pada peningkatan signifikan dalam penggunaan layar di kalangan anak-anak. Studi oleh Fan Yujie MD *et al.* di China mengamati anak-anak usia 9-11 tahun dan menemukan bahwa selama pembelajaran daring, durasi paparan layar mencapai $6,61 \pm 1,91$ jam/hari, yang berkontribusi terhadap peningkatan elongasi aksial dari $24,55 \pm 0,79$ mm menjadi $25,05 \pm 0,89$ mm dalam satu tahun (Kurupp *et al.*, 2022; Wong & Bahmani, 2022). Penelitian lain oleh Aslan F. *et al.* di Turki menemukan bahwa anak-anak yang mengikuti pendidikan dari rumah selama pandemi mengalami peningkatan miopia yang lebih cepat dibandingkan tahun-tahun sebelumnya (Aslan & Sahinoglu-Keskek, 2022). Dua studi oleh Dandan Ma *et al.* mengevaluasi dampak screen time terhadap perubahan refraksi dan elongasi aksial pada anak-anak usia 8-10 tahun. Dalam studi tahun 2021 yang menggunakan desain kohort prospektif, ditemukan bahwa anak-anak dengan durasi screen time rata-rata 4,37 jam per hari mengalami perubahan refraksi dari $-0,50 \pm 1,25$ D menjadi $-0,63 \pm 0,90$ D. Selain itu, panjang aksial juga

meningkat dari $23,08 \pm 0,92$ mm menjadi $24,2 \pm 0,91$ mm. Studi tahun 2022 yang menggunakan desain kohort retrospektif menemukan bahwa meskipun durasi screen time lebih rendah ($1,75 \pm 0,71$ jam per hari), progresi miopia tetap signifikan, dengan perubahan refraksi dari $-0,33 \pm 0,46$ D menjadi $-0,83 \pm 0,56$ D (D. Ma *et al.*, 2021, 2022).

Analisis lain dengan studi retrospektif seperti yang dilakukan oleh Yasser I. Althnayan *et al.* di Arab Saudi juga menunjukkan bahwa anak-anak yang menggunakan gadget lebih dari 4 jam/hari mengalami peningkatan miopia dari $-0,29$ ($0,23$) D menjadi $-0,40$ ($0,11$) D dalam periode pengamatan. Sementara itu, Fatemah T AlShamlan di Arab Saudi menemukan bahwa anak-anak dengan durasi penggunaan layar 4-6 jam/hari mengalami progresi miopia dari $-4,54 \pm 2,70$ D menjadi $-5,12 \pm 2,70$ D, menunjukkan dampak signifikan dari paparan layar yang berkepanjangan (Althnayan *et al.*, 2023). Studi oleh Amit Mohan *et al.* di India mengamati anak-anak usia 6-18 tahun dan menemukan bahwa proporsi anak yang menggunakan gadget lebih dari 2 jam/hari meningkat dari 2,3% menjadi 15,1% selama pandemi. Peningkatan ini dikaitkan dengan progresi miopia dari $-4,54 \pm 2,70$ D menjadi $-5,12 \pm 2,70$ D (Mohan *et al.*, 2022). Studi terakhir dibuktikan melalui penelitian yang dilakukan pada tahun 2023 Studi kohort prospektif oleh Shovna Dash di India meneliti perkembangan miopia pada 70 anak akibat kelas virtual selama pandemi COVID-19. Dengan durasi layar 4-8 jam per hari, ditemukan peningkatan signifikan dalam kesalahan refraksi dari 2018 hingga 2020. Rata-rata miopia meningkat dari $-1,69$ D (OD) dan $-1,68$ D (OS) pada 2018 menjadi $-2,61$ D (OD) dan $-2,73$ D (OS) pada 2020 ($p < 0,001$). Hasil ini menunjukkan bahwa penggunaan layar yang berlebihan memang dapat mempercepat progresi miopia pada anak-anak (AlShamlan *et al.*, 2023).

Dari seluruh jurnal yang ditelaah, hanya beberapa yang mencantumkan riwayat myopia pada orang tua, dan hasilnya tidak menunjukkan signifikansi yang berarti.

Terapi Miopia pada Anak: Atropin Dosis Rendah, Kacamata Miopia Progresif, dan Pengurangan Screen Time

Miopia atau rabun jauh menjadi masalah kesehatan mata yang semakin umum di kalangan anak-anak di seluruh dunia. Beberapa strategi telah diteliti dan diterapkan untuk memperlambat perkembangan miopia, di antaranya penggunaan

atropin dosis rendah, kacamata miopia progresif, dan pengurangan screen time. Berikut adalah tinjauan singkat mengenai efektivitas masing-masing terapi:

Atropin Dosis Rendah

Atropin adalah antagonis muskarinik yang telah lama digunakan dalam oftalmologi. Penelitian menunjukkan bahwa atropin dosis rendah efektif dalam memperlambat perkembangan miopia pada anak-anak. Mekanisme kerjanya belum sepenuhnya dipahami, tetapi diduga berkaitan dengan relaksasi akomodasi dan pengurangan myopic defocus perifer. Studi menunjukkan bahwa atropin dosis rendah (0.01%) secara signifikan lebih efektif dibandingkan plasebo dalam memperlambat perkembangan miopia dan pemanjangan bola mata (axial elongation) selama periode 1-3 tahun. Atropin dosis rendah umumnya ditoleransi dengan baik, dengan efek samping minimal seperti midriasis (pelebaran pupil) dan gangguan akomodasi ringan (Dash *et al.*, 2023; Yam *et al.*, 2019).

Kacamata Miopia Progresif

Kacamata miopia progresif dirancang khusus untuk mengurangi myopic defocus perifer, yang diduga menjadi salah satu faktor pemicu perkembangan miopia. Lensa ini memiliki kekuatan yang berbeda di bagian atas dan bawah, sehingga memberikan koreksi yang optimal untuk penglihatan jauh dan dekat. Beberapa penelitian menunjukkan bahwa kacamata miopia progresif dapat memperlambat perkembangan miopia pada sebagian anak-anak, meskipun efeknya bervariasi antar individu. Meta-analisis terbaru menunjukkan bahwa efeknya lebih kecil dibandingkan dengan atropin dosis rendah. Kacamata ini mungkin memerlukan adaptasi dan tidak semua anak merasa nyaman menggunakannya (Chia *et al.*, 2012; Sankaridurg *et al.*, 2000).

Pengurangan Screen Time

Penggunaan perangkat digital seperti smartphone, tablet, dan komputer telah meningkat secara signifikan dalam beberapa tahun terakhir. Penelitian epidemiologis menunjukkan adanya hubungan antara screen time yang berlebihan dengan peningkatan risiko miopia pada anak-anak. Mengurangi screen time dan meningkatkan

aktivitas di luar ruangan (terutama di bawah sinar matahari) direkomendasikan sebagai langkah pencegahan dan pengendalian miopia. Aktivitas di luar ruangan meningkatkan paparan terhadap cahaya alami, yang dapat merangsang pelepasan dopamin di retina dan menghambat pemanjangan bola mata. Orang tua dan pengasuh perlu membatasi waktu penggunaan perangkat digital, mendorong anak-anak untuk berpartisipasi dalam kegiatan olahraga dan bermain di luar ruangan, serta menciptakan lingkungan yang mendukung gaya hidup sehat (Dirani *et al.*, 2009).

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis terhadap 12 jurnal, dapat disimpulkan bahwa durasi penggunaan perangkat digital yang tinggi secara konsisten berkorelasi dengan percepatan progresi miopia pada anak-anak. Studi prospektif maupun retrospektif menunjukkan bahwa anak-anak yang menghabiskan lebih dari 3-4 jam per hari di depan layar mengalami peningkatan elongasi aksial dan perubahan refraksi yang lebih signifikan dibandingkan anak-anak dengan durasi penggunaan yang lebih rendah. Selain itu, peningkatan progresi miopia ini cenderung lebih terlihat pada anak-anak yang terpapar layar dalam jangka waktu yang lebih panjang secara berkelanjutan. Pembelajaran daring selama pandemi COVID-19 menjadi faktor utama dalam lonjakan durasi penggunaan perangkat digital, yang berdampak signifikan terhadap percepatan miopia.

Oleh karena itu, diperlukan langkah mitigasi seperti pengurangan screen time, peningkatan aktivitas luar ruangan, serta kebijakan pendidikan yang lebih seimbang untuk meminimalisir dampak negatif terhadap kesehatan mata anak-anak.

DAFTAR PUSTAKA

- AlShamlan, F. T., Bubshait, L. K., AlAhmad, E. A., AlOtaibi, B. S., AlShakhs, A. A., & AlHammad, F. A. (2023). Myopia Progression in School Children with Prolonged Screen Time During The Coronavirus Disease Confinement. *Medical Hypothesis, Discovery and Innovation in Ophthalmology*, 12(2), 90–97. <https://doi.org/10.51329/mehdiophthal1474>
- Althnayan, Y. I., Almotairi, N. M., Alharbi, M. M., Alamer, H. B., Alqahtani, H. B., & Alfreihi, S. (2023). Myopia Progression Among School-Aged Children in The COVID-19 Distance-Learning Era. *Clinical Ophthalmology*, 283–290. <https://doi.org/10.2147/OPTH.S381061>
- Alvarez-Peregrina, C., Sánchez-Tena, M. Á., Martínez-Perez, C., & Villa-Collar, C. (2020). The Relationship Between Screen and Outdoor Time with Rates of Myopia in Spanish Children. *Frontiers in Public Health*, 8, 560378. <https://doi.org/10.3389/fpubh.2020.560378>
- Aslan, F., & Sahinoglu-Keskek, N. (2022). The Effect of Home Education on Myopia Progression in Children During The COVID-19 Pandemic. *Eye*, 36(7), 1427–1432. <https://doi.org/10.1038/s41433-021-01655-2>
- Chia, A., Chua, W.-H., Cheung, Y.-B., Wong, W.-L., Lingham, A., Fong, A., & Tan, D. (2012). Atropine for The Treatment of Childhood Myopia: Safety and Efficacy of 0.5%, 0.1%, and 0.01% Doses (Atropine for The Treatment of Myopia 2). *Ophthalmology*, 119(2), 347–354. <https://doi.org/10.1016/j.ophtha.2011.07.031>
- Cougnard-Gregoire, A., Merle, B. M. J., Aslam, T., Seddon, J. M., Akinin, I., Klaver, C. C. W., Garhöfer, G., Layana, A. G., Minnella, A. M., & Silva, R. (2023). Blue Light Exposure: Ocular Hazards and Prevention—a Narrative Review. *Ophthalmology and Therapy*, 12(2), 755–788. <https://doi.org/10.1007/s40123-023-00675-3>
- Dash, S., Mohanty, G., Mohanty, S. K., & Mohakud, N. K. (2023). Progression in Refractive Error in Children During COVID-19 Pandemic Due to Virtual Classes: A Cohort Study. *Current Medical Issues*, 21(2), 110–113. https://doi.org/10.4103/cmi.cmi_108_22
- Dirani, M., Tong, L., Gazzard, G., Zhang, X., Chia, A., Young, T. L., Rose, K. A., Mitchell, P., & Saw, S.-M. (2009). Outdoor Activity and Myopia in Singapore Teenage Children. *British Journal of Ophthalmology*, 93(8), 997–1000. <https://doi.org/10.1136/bjo.2008.150979>
- Enthoven, C. A., Polling, J. R., Verzijden, T., Tideman, J. W. L., Al-Jaffar, N., Jansen, P. W., Raat, H., Metz, L., Verhoeven, V. J. M., & Klaver, C. C. W. (2021). Smartphone Use Associated with Refractive Error in Teenagers: The Myopia App Study. *Ophthalmology*, 128(12), 1681–1688. <https://doi.org/10.1016/j.ophtha.2021.06.016>
- Enthoven, C. A., Tideman, J. W. L., Polling, J. R., Yang-Huang, J., Raat, H., & Klaver, C. C. W.

- (2020). The Impact of Computer Use on Myopia Development in Childhood: The Generation R Study. *Preventive Medicine*, 132, 105988. <https://doi.org/10.1016/j.ypmed.2020.105988>
- Fan, Y., Liao, J., Liu, S., Cai, X., Lv, S., Yang, Q., Dong, Y., Li, H., & Song, S. (2022). Effect of Time Outdoors and Near-Viewing Time on Myopia Progression in 9-to 11-Year-Old Children in Chongqing. *Optometry and Vision Science*, 99(6), 489–495. <https://doi.org/10.1097/OPX.0000000000001898>
- Kurupp, A. R. C., Raju, A., Luthra, G., Shahbaz, M., Almatooq, H., Foucambert, P., Esbrand, F. D., Zafar, S., Panthangi, V., & Khan, S. (2022). The Impact of The COVID-19 Pandemic on Myopia Progression in Children: A Systematic Review. *Cureus*, 14(8). <https://doi.org/10.7759/cureus.28444>
- Lestari, T., Anggunan, A., Triwahyuni, T., & Syuhada, R. (2020). Studi Faktor Risiko Kelainan Miopia di Rumah Sakit Pertamina Bintang Amin. *Jurnal Ilmiah Kesehatan Sandi Husada*, 9(1), 305–312. <https://doi.org/10.35816/jiskh.v11i1.275>
- Ma, D., Wei, S., Li, S.-M., Yang, X., Cao, K., Hu, J., Fan, S., Zhang, L., & Wang, N. (2021). Progression of Myopia in a Natural Cohort of Chinese Children During COVID-19 Pandemic. *Graefe's Archive for Clinical and Experimental Ophthalmology*, 259, 2813–2820. <https://doi.org/10.1007/s00417-021-05305-x>
- Ma, D., Wei, S., Li, S.-M., Yang, X., Cao, K., Hu, J., Peng, X., Yan, R., Fu, J., & Grzybowski, A. (2022). The Impact of Study-at-Home During The COVID-19 Pandemic on Myopia Progression in Chinese Children. *Frontiers in Public Health*, 9, 720514. <https://doi.org/10.3389/fpubh.2021.720514>
- Ma, M., Xiong, S., Zhao, S., Zheng, Z., Sun, T., & Li, C. (2021). COVID-19 Home Quarantine Accelerated The Progression of Myopia in Children Aged 7 to 12 Years in China. *Investigative Ophthalmology & Visual Science*, 62(10), 37. <https://doi.org/10.1167/iovs.62.10.37>
- Mohan, A., Sen, P., Peeush, P., Shah, C., & Jain, E. (2022). Impact of Online Classes and Home Confinement on Myopia Progression in Children During COVID-19 Pandemic: Digital Eye Strain among Kids (DESK) Study 4. *Indian Journal of Ophthalmology*, 70(1), 241–245. https://doi.org/10.4103/ijo.IJO_1721_21
- Primadiani, I. S., & Rahmi, F. L. (2017). Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Progresivitas Miopia Pada Mahasiswa Kedokteran. *Jurnal Kedokteran Diponegoro (Diponegoro Medical Journal)*, 6(4), 1505–1517. <https://doi.org/10.14710/dmj.v6i4.18381>
- Sankaridurg, P., Holden, B., & Smith, E. (2000). Decrease in Rate of Myopia Progression with Specially Designed Progressive Addition Lenses. *Invest Ophthalmol Vis Sci*, 41(8), 2031–2039.
- Saw, S.-M., Matsumura, S., & Hoang, Q. V. (2019). Prevention and Management of Myopia and Myopic Pathology. *Investigative Ophthalmology & Visual Science*, 60(2), 488–499. <https://doi.org/10.1167/iovs.18-25221>
- Wong, N. A., & Bahmani, H. (2022). A review of The Current State of Research on Artificial Blue Light Safety As it Applies to Digital Devices. *Heliyon*, 8(8). <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2022.e10282>
- Yam, J. C., Jiang, Y., Tang, S. M., Law, A. K. P., Chan, J. J., Wong, E., Ko, S. T., Young, A. L., Tham, C. C., & Chen, L. J. (2019). Low-Concentration Atropine for Myopia Progression (LAMP) Study: A Randomized, Double-blinded, Placebo-controlled Trial of 0.05%, 0.025%, and 0.01% Atropine Eye Drops in Myopia Control. *Ophthalmology*, 126(1), 113–124. <https://doi.org/10.1016/j.ophtha.2018.05.029>