

Prevalensi *Dry Eye Syndrome* pada Mahasiswa Preklinik Kedokteran selama Pembelajaran Daring di Masa Pandemi COVID-19

Prevalence of Dry Eye Syndrome among Preclinical Medical Students during Online Learning in the COVID-19 Pandemic

Erfira Fauzi^{1*}, Umar Afandi Rahmad Nasution², Luluk Hermawati³, Ni Luh Putu Eka Kartika Sari⁴, Nida Farida¹, Yanti Susianti⁵

¹ Department of Ophthalmology, Faculty of Medicine, Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah, Jakarta, Indonesia

² Bachelor Degree of Medicine, Faculty of Medicine, Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah, Jakarta, Indonesia

³ Departemen Biologi Medik, Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan, Universitas Sultan Ageng Tirtayasa, Banten, Indonesia

⁴ Department of Physiology and Biochemistry, Faculty of Medicine and Health Sciences, Warmadewa University, Denpasar, Indonesia

⁵ Department of Pediatrics, Faculty of Medicine, Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah, Jakarta, Indonesia

*Corresponding author
Email: erfira@unjkt.ac.id

ABSTRACT

Keyword:

dry eye syndrome, prevalence, distance learning, medical students

Background: Dry eye syndrome is a disorder of the tear film caused by inadequate tear production or excessive tear evaporation, leading to ocular surface damage, particularly in the interpalpebral area. Increased use of electronic devices during online learning in the COVID-19 pandemic may contribute to a higher prevalence of dry eye syndrome among medical students. **Objective:** This study aimed to determine the prevalence of dry eye syndrome among preclinical medical students at the Faculty of Medicine, UIN Syarif Hidayatullah Jakarta, during online learning in the COVID-19 pandemic. **Methods:** This study used a descriptive observational design with a cross-sectional approach. A total of 185 preclinical medical students were selected using purposive sampling. Data was collected using a questionnaire assessing symptoms of dry eye syndrome and analyzed descriptively. **Results:** The results showed that 40 out of 55 male students (72.7%) and 92 out of 130 female students (70.7%) experienced symptoms of dry eye syndrome. Overall, 132 out of 185 students (71.4%) showed symptoms of dry eye syndrome during online learning. **Conclusion:** The prevalence of dry eye syndrome among preclinical medical students during online learning was high. Prolonged exposure to digital devices during distance learning may increase the risk of dry eye syndrome and negatively affect ocular health.

ABSTRAK

Kata kunci:

dry eye syndrome, prevalensi, pembelajaran jarak jauh, mahasiswa kedokteran

Latar belakang: Dry eye syndrome merupakan gangguan pada lapisan air mata yang disebabkan oleh produksi air mata yang tidak memadai atau peningkatan evaporasi air mata, sehingga menyebabkan kerusakan permukaan okular, terutama pada area interpalpebra. Peningkatan penggunaan perangkat elektronik selama pembelajaran daring pada masa pandemi COVID-19 dapat berkontribusi terhadap tingginya prevalensi *dry eye syndrome* pada mahasiswa kedokteran. **Tujuan:** Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui prevalensi *dry eye syndrome* pada mahasiswa preklinik Fakultas Kedokteran UIN Syarif Hidayatullah Jakarta selama pembelajaran daring pada masa pandemi COVID-19. **Metode:** Penelitian ini menggunakan desain observasional deskriptif dengan pendekatan potong lintang (*cross-sectional*). Sebanyak 185 mahasiswa preklinik dipilih menggunakan metode *purposive sampling*. Data dikumpulkan menggunakan kuesioner untuk menilai gejala *dry eye syndrome* dan dianalisis secara deskriptif. **Hasil:** Hasil penelitian menunjukkan bahwa 40 dari 55 mahasiswa laki-laki (72,7%) dan 92 dari 130 mahasiswa perempuan

(70,7%) mengalami gejala *dry eye syndrome*. Secara keseluruhan, 132 dari 185 mahasiswa (71,4%) menunjukkan gejala *dry eye syndrome* selama pembelajaran daring. **Kesimpulan:** Prevalensi *dry eye syndrome* pada mahasiswa preklinik selama pembelajaran daring tergolong tinggi. Paparan berkepanjangan terhadap perangkat digital selama pembelajaran jarak jauh dapat meningkatkan risiko *dry eye syndrome* dan berdampak negatif terhadap kesehatan mata.

LATAR BELAKANG

Dry eye syndrome merupakan penyakit multifaktorial pada permukaan okular yang ditandai oleh hilangnya homeostasis lapisan air mata, disertai gejala okular seperti rasa kering, perih, mengganjal, penglihatan kabur, dan iritasi.¹ Kondisi ini semakin mendapat perhatian karena dapat mengganggu kenyamanan, performa belajar, serta kualitas hidup, terutama pada populasi usia muda yang banyak menggunakan perangkat digital. Selain itu, peningkatan penggunaan layar digital telah diidentifikasi sebagai salah satu faktor risiko penting yang dapat memperburuk gejala mata kering melalui penurunan frekuensi berkedip, evaporasi air mata, dan ketidakstabilan tear film.^{1,2}

Selama pandemi COVID-19, sistem pembelajaran di berbagai institusi pendidikan berubah dari tatap muka menjadi pembelajaran jarak jauh secara daring. Perubahan ini menyebabkan mahasiswa menghabiskan waktu lebih lama di depan layar komputer, laptop, maupun gawai lainnya untuk mengikuti kuliah, diskusi kelompok, pencarian literatur, dan mengerjakan berbagai tugas akademik.³ Beban akademik mahasiswa kedokteran yang tinggi serta intensitas penggunaan *visual display terminal* (VDT) menjadikan kelompok ini lebih rentan mengalami gejala mata kering.² Studi pada mahasiswa kedokteran di Chiang Mai melaporkan prevalensi gejala *dry eye syndrome* adalah 60,4% pada mahasiswa dengan rata-rata usia 21,8 tahun, sehingga lebih dari separuh peserta mengalami keluhan mata kering. Kelompok *dry eye syndrome* juga lebih sering memiliki riwayat mata kering sebelumnya, konjungtivitis alergi, penggunaan kacamata, dan pemakaian air mata buatan dibandingkan kelompok non-*dry eye syndrome*.⁴

Di Indonesia, bukti mengenai hubungan pembelajaran daring dengan kejadian mata kering pada mahasiswa juga semakin berkembang. Penelitian di Jakarta menunjukkan bahwa Pandemi COVID-19 dan pembelajaran jarak jauh menyebabkan

peningkatan 2,4 kali durasi paparan layar pada mahasiswa kedokteran, yang berkaitan signifikan dengan peningkatan risiko *dry eye syndrome*. Temuan ini menunjukkan bahwa gaya belajar digital di era pandemi dapat memperluas kelompok usia muda yang rentan mengalami *dry eye syndrome* dan mendorong perlunya penelitian lanjutan untuk pencegahan dan intervensi.^{2,6}

Selain itu, penelitian pada 143 siswa sekolah menengah pertama di Makassar berusia 12–16 tahun menggunakan *Ocular Surface Disease Index* (OSDI) dan pemeriksaan objektif permukaan okular menunjukkan adanya hubungan antara penggunaan *smartphone* yang berkepanjangan dengan kejadian *dry eye*.⁷ Penelitian Widnyana (2022) pada 199 mahasiswa kedokteran Fakultas Kedokteran Universitas Udayana menggunakan kuesioner OSDI melaporkan prevalensi *dry eye syndrome* sebesar 52,7%, dengan 21% termasuk kategori ringan, 15% sedang, dan 18% berat.⁸ Temuan tersebut menunjukkan gejala mata kering telah menjadi masalah yang relevan pada populasi usia muda dengan paparan perangkat digital yang tinggi.

Meskipun pembelajaran daring intensif pada masa pandemi COVID-19 telah berakhir dan sebagian besar kegiatan pendidikan telah kembali ke pembelajaran tatap muka, penelitian mengenai *dry eye syndrome* pada periode tersebut tetap memiliki relevansi. Penggunaan perangkat digital masih menjadi bagian penting dalam aktivitas akademik mahasiswa, baik untuk pembelajaran, pencarian literatur, maupun penyelesaian tugas, sehingga temuan pada masa pembelajaran daring dapat menjadi dasar untuk memahami dampak peningkatan paparan layar terhadap kesehatan permukaan okular serta sebagai landasan dalam mengembangkan strategi pencegahan *dry eye syndrome* pada mahasiswa.

Namun, data khusus mengenai prevalensi *dry eye syndrome* pada mahasiswa preklinik kedokteran selama pembelajaran daring di masa pandemi COVID-19 masih terbatas. Kesenjangan ini penting untuk diisi karena mahasiswa preklinik merupakan

kelompok yang sangat bergantung pada aktivitas belajar berbasis layar dan berisiko mengalami gangguan pada permukaan okular.

METODE

Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif observasional dengan desain *cross-sectional* (potong lintang) yang bertujuan mengetahui prevalensi *dry eye syndrome* pada mahasiswa preklinik Fakultas Kedokteran UIN Syarif Hidayatullah Jakarta selama pembelajaran jarak jauh (PJJ). Penelitian dilaksanakan secara daring pada Agustus 2021 hingga Februari 2022, bertepatan dengan periode pelaksanaan PJJ selama pandemi COVID-19. Populasi penelitian terdiri atas 332 mahasiswa preklinik, sedangkan populasi terjangkau adalah mahasiswa angkatan 2018–2020 yang mengikuti PJJ.

Sampel dipilih menggunakan teknik *purposive sampling*. Besar sampel minimal dihitung menggunakan rumus deskriptif kategorik dengan $Z_{\alpha} = 1,96$, proporsi (P) = 0,87 berdasarkan penelitian Loebis *et al.* (2021), $Q = 1 - P$, dan presisi (d) = 0,05, sehingga diperoleh 174 responden, dengan penambahan 10% untuk mengantisipasi eksklusi atau *drop out* sehingga target sampel ditetapkan sebanyak 191 responden. Sebanyak 185 responden dari target tersebut memenuhi kriteria penelitian dan dianalisis. Kriteria inklusi adalah mahasiswa preklinik Fakultas Kedokteran UIN Syarif Hidayatullah Jakarta yang bersedia menjadi responden, sedangkan kriteria eksklusi adalah mahasiswa dengan kelainan mata seperti infeksi atau kelainan mata lainnya selain *dry eye syndrome* serta yang pernah menjalani operasi LASIK atau katarak.

Pengumpulan data dilakukan menggunakan kuesioner *Ocular Surface Disease Index* (OSDI) untuk menilai gejala DES. OSDI merupakan instrumen yang digunakan untuk menilai gejala

dry eye dan dampaknya terhadap fungsi terkait penglihatan.⁹ Variabel dependen dalam penelitian ini adalah kejadian DES, sedangkan variabel independen meliputi usia, jenis kelamin, penggunaan ruangan ber-AC, dan jenis perangkat yang digunakan untuk pembelajaran daring, yaitu laptop, HP, PC, dan tablet. Data primer diperoleh dari kuesioner yang diisi oleh responden secara daring setelah memberikan *informed consent*.

Data diolah menggunakan SPSS versi 16.0. Analisis univariat digunakan untuk menggambarkan distribusi frekuensi dan persentase setiap variabel, sedangkan analisis bivariat digunakan untuk menggambarkan distribusi kategori *dry eye syndrome* berdasarkan karakteristik responden dan faktor paparan, yaitu usia, jenis kelamin, penggunaan AC, dan jenis perangkat yang digunakan. Analisis dilakukan menggunakan tabulasi silang (*cross-tabulation*) dengan menyajikan frekuensi dan persentase pada masing-masing kelompok.

Tahapan penelitian meliputi persiapan, penentuan populasi dan sampel, pembagian kuesioner, pengumpulan dan pengolahan data, analisis, serta penyajian hasil. Penelitian ini telah memperoleh persetujuan dari Komite Etik Penelitian Kesehatan Fakultas Kedokteran UIN Syarif Hidayatullah Jakarta dengan nomor B-059/F12/KEPK/TL.00/12/2021 tertanggal 15 Desember 2021.

HASIL PENELITIAN

Penelitian ini melibatkan 185 mahasiswa preklinik Fakultas Kedokteran UIN Syarif Hidayatullah Jakarta yang mengikuti pembelajaran daring selama masa pandemi COVID-19. Hasil penelitian meliputi karakteristik responden, tingkat keparahan *dry eye syndrome* berdasarkan skor OSDI, serta frekuensi kejadian *dry eye syndrome* pada responden penelitian.

Tabel 1. Distribusi Karakteristik Responden

Variabel	Kategori	Jumlah	Persentase (%)
Jenis Kelamin	Laki-laki	55	29,7
	Perempuan	130	70,3
Usia	17–20 tahun	108	58,4
	21–23 tahun	77	41,6
Perangkat yang Digunakan	Laptop	168	90,8
	HP	13	7,0
	PC	3	1,6
	Tablet	1	0,5
Penggunaan AC	Ya	120	64,9
	Tidak	65	35,1
<i>Dry Eye Syndrome</i>	Ya	132	71,4
	Tidak	53	28,6

Mayoritas responden berjenis kelamin perempuan (70,3%) yang memang merupakan mayoritas populasi di kalangan mahasiswa Fakultas Kedokteran UIN Syarif Hidayatullah, dengan rentang usia terbanyak 17–20 tahun (58,4%). Sebagian besar responden menggunakan laptop (90,8%) untuk pembelajaran daring, dan lebih dari separuh responden (64,9%) beraktivitas di ruangan yang menggunakan AC selama proses perkuliahan. Sebanyak 132 responden (71,4%) mengalami gejala *dry eye syndrome*, sedangkan 53 responden (28,6%) tidak mengalami gejala tersebut, dari total 185 responden yang berpartisipasi (Tabel 1).

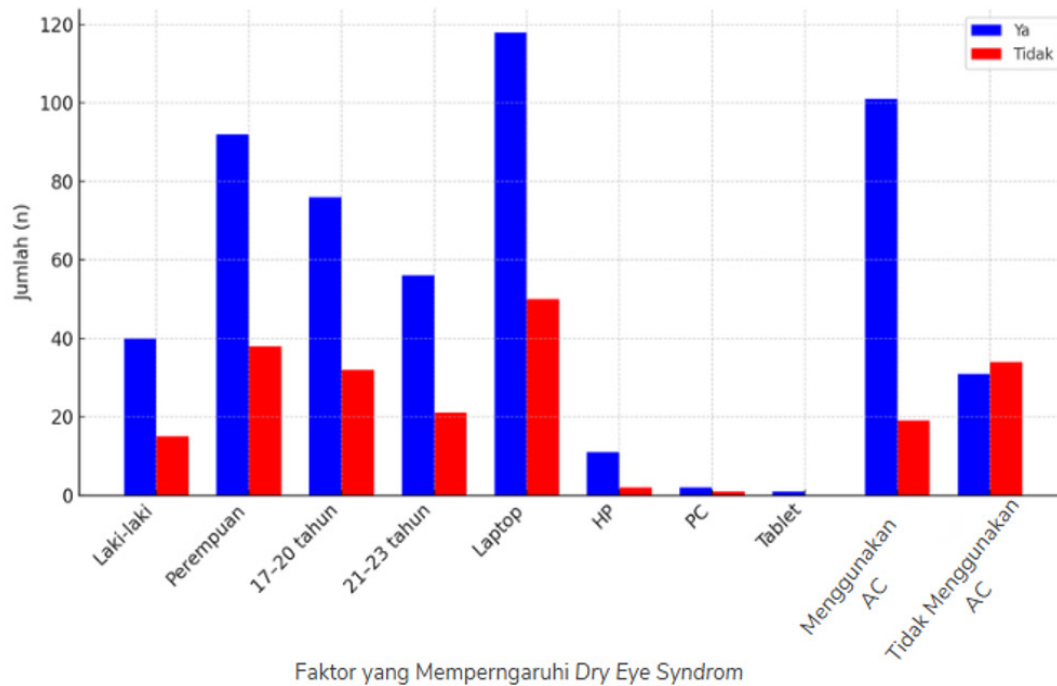
Sebagian besar responden berada dalam kategori OSDI berat (34,1%) seperti yang terlihat pada Tabel 2. Tingginya proporsi kategori OSDI berat dapat dipengaruhi oleh paparan perangkat digital selama proses pembelajaran jarak jauh. Penggunaan perangkat digital dalam durasi yang lama diketahui dapat menurunkan frekuensi berkedip dan meningkatkan evaporasi air mata, sehingga berpotensi memperburuk gejala *dry eye syndrome*. Namun, durasi screen time tidak diukur secara khusus dalam penelitian ini, sehingga pengaruhnya terhadap kejadian *dry eye syndrome* tidak dapat dianalisis secara langsung.

Tabel 2. Distribusi Tingkat Keparahan berdasarkan Skor OSDI

Derajat <i>Dry Eye</i>	Frekuensi	Persentase (%)
Normal	53	28,6
Ringan	34	18,4
Sedang	35	18,9
Berat	63	34,1
Total	185	100

Gambar 1 menunjukkan hubungan prevalensi *dry eye syndrome* dengan berbagai faktor, termasuk jenis kelamin, usia, jenis perangkat, dan penggunaan AC,

yang memberikan gambaran tentang faktor-faktor yang mempengaruhi kejadian mata kering pada responden.

Gambar 1. Kaitan *Dry Eye Syndrome* dengan Beberapa Faktor

PEMBAHASAN

Prevalensi dan Tingkatan *Dry Eye Syndrome*

Sebanyak 132 dari 185 responden (71,4%) menunjukkan gejala *dry eye syndrome* berdasarkan skor OSDI, dengan 63 responden (34,1%) berada dalam kategori berat di kalangan mahasiswa kedokteran. Temuan ini mengindikasikan bahwa mahasiswa kedokteran sangat rentan terhadap gangguan mata kering, terutama dalam konteks pembelajaran daring.

Hal ini sejalan dengan penelitian Safitri *et al.* (2023) yang melaporkan tingginya

prevalensi *dry eye syndrome* pada mahasiswa kedokteran, dengan penggunaan perangkat digital dalam durasi panjang sebagai faktor utama penyebabnya.¹⁰ Penggunaan perangkat elektronik secara berlebihan dapat menurunkan frekuensi kedipan mata, sehingga meningkatkan evaporasi air mata dan menyebabkan instabilitas lapisan film air mata.¹¹ Studi yang dilakukan Madheswaran *et al.* (2024) menegaskan bahwa penggunaan perangkat elektronik lebih dari 4 jam per hari berpotensi menurunkan stabilitas film air mata, sehingga meningkatkan risiko terjadinya *dry eye syndrome*.¹²

Tabel 3. Distribusi Tingkat Keparahannya berdasarkan Skor OSDI

Jenis Kelamin	<i>Dry Eye</i>	<i>Non Dry Eye</i>	Total
Perempuan	92	38	130
Laki-laki	40	15	55
Total	132	53	185

Pengaruh Jenis Kelamin

Responden laki-laki yang mengalami gejala DES mencapai 72,7% (40 dari 55 responden), sedangkan dari 130 responden perempuan, sebanyak 92 responden (70,8%) mengalami gejala *dry eye syndrome*. Secara biologis, faktor hormonal pada wanita, seperti kestabilan kadar estrogen dan progesteron selama masa remaja, diketahui dapat memengaruhi stabilitas lapisan air

mata, yang berpotensi meningkatkan risiko terjadinya gangguan pada permukaan mata.^{13,14}

Jumlah responden wanita dalam penelitian ini lebih banyak, yaitu sebesar 70,3%, dibandingkan pria yang hanya 29,7%. Ketimpangan proporsi ini diduga dapat berkontribusi terhadap tingginya angka prevalensi *dry eye syndrome* yang diamati. Namun demikian, hasil

menunjukkan bahwa meskipun terdapat perbedaan jumlah partisipan berdasarkan jenis kelamin, perbedaan ini tidak cukup signifikan untuk memengaruhi kesimpulan secara keseluruhan mengenai hubungan antara jenis kelamin dan kejadian *dry eye syndrome*.

Pengaruh Usia

Usia merupakan salah satu faktor yang berpengaruh terhadap prevalensi *dry eye syndrome*. Dalam penelitian ini, kelompok usia 21–23 tahun menunjukkan prevalensi yang lebih tinggi, khususnya pada kategori gejala berat. Hal ini dapat dikaitkan dengan penurunan kadar hormon androgen yang terjadi secara fisiologis seiring bertambahnya usia, yang berdampak pada fungsi kelenjar lakrimal dan meibom sebagai bagian penting dalam menjaga stabilitas lapisan air mata.⁹ Penurunan produksi air mata yang lebih umum terjadi pada usia yang lebih tua juga turut berkontribusi terhadap peningkatan risiko mata kering.¹⁵

Jenis Perangkat dan Durasi Penggunaan

Penelitian ini menunjukkan bahwa penggunaan perangkat digital seperti ponsel dan tablet memiliki kontribusi paling besar terhadap prevalensi *dry eye syndrome*. Layar perangkat yang berukuran kecil, jarak pandang yang dekat, serta kecenderungan untuk fokus dalam waktu lama tanpa istirahat yang cukup menyebabkan peningkatan kelelahan mata dan penurunan kualitas lapisan air mata.¹⁶ Selain itu, paparan radiasi dari perangkat elektronik ini diduga dapat merusak sel goblet pada permukaan konjungtiva, yang berperan penting dalam menjaga kestabilan film air mata. Kerusakan sel ini dapat menyebabkan instabilitas lapisan air mata dan memperburuk gejala *dry eye syndrome*.^{17,18} Temuan ini memperkuat hubungan antara jenis perangkat yang digunakan, durasi pemakaian, dan tingkat keparahan gejala *dry eye syndrome*.

Pengaruh Penggunaan AC

Penggunaan pendingin ruangan (AC) selama pembelajaran daring turut berkontribusi terhadap meningkatnya prevalensi *dry eye syndrome*. Dalam penelitian ini, sebanyak 84,2% responden yang menggunakan AC melaporkan mengalami gejala mata kering. Penggunaan AC dapat menurunkan kelembaban udara di dalam ruangan, sehingga meningkatkan penguapan air mata dan menyebabkan

hiperosmolaritas pada permukaan okular.¹⁹ Kondisi ini memicu ketidakseimbangan lapisan air mata yang penting untuk menjaga kesehatan mata. Faktor lingkungan seperti suhu udara yang dingin dan kelembaban rendah diketahui memperburuk kondisi mata kering, karena dapat mengurangi efisiensi lapisan air mata dalam melindungi permukaan mata.^{20,21,22}

Pandangan Islam tentang Pembelajaran Daring di Masa COVID 19

Seorang muslim wajib untuk terus menuntut ilmu apapun kondisi yang sedang dialaminya, termasuk masa di mana COVID-19 sedang mewabah di seluruh dunia dan mengakibatkan pemerintah mengeluarkan peraturan untuk belajar dari rumah secara daring. Sebagaimana yang tertulis di Surah At-Taubah ayat 122 yang artinya: "Tidak sepatutnya bagi orang-orang yang mukmin itu pergi semuanya (ke medan perang). Mengapa tidak pergi dari tiap-tiap golongan di antara mereka beberapa orang untuk memperdalam pengetahuan mereka tentang agama dan untuk memberi peringatan kepada kaumnya apabila mereka telah kembali kepadanya, supaya mereka itu dapat menjaga dirinya."^{22,24,25}

Ayat tersebut menunjukkan pentingnya menuntut ilmu, bahkan tidak kalah penting dibanding berperang di jalan Allah. Seiring dengan hal itu seorang muslim diwajibkan untuk tetap menjaga kesehatan dan keselamatan dirinya sebagaimana yang tertulis di Surah Al-Baqarah ayat 195 yang artinya: "Dan janganlah kamu menjatuhkan diri sendiri ke dalam kebinasaan, dan berbuat baiklah, karena sesungguhnya Allah menyukai orang-orang yang berbuat baik." Hasil penelitian ini menunjukkan efek metode pembelajaran daring yang kurang baik terhadap kesehatan sehingga perlu dilakukan upaya-upaya pencegahan agar dapat menurunkan efek negatif dan meningkatkan efektivitas pembelajaran yang lebih sehat.^{22,24,25}

KESIMPULAN

Prevalensi *dry eye syndrome* pada mahasiswa Fakultas Kedokteran UIN Syarif Hidayatullah Jakarta selama pembelajaran daring tergolong tinggi, yaitu sebesar 71,4%. Sebagian besar responden mengalami gejala berat berdasarkan skor OSDI. Penggunaan perangkat elektronik dalam durasi lama merupakan karakteristik yang paling

dominan, serta penggunaan AC diduga berkontribusi terhadap tingginya kejadian *dry eye syndrome* pada mahasiswa.

SARAN

Mahasiswa disarankan untuk mengurangi durasi penggunaan perangkat elektronik secara berlebihan, menjaga kelembapan ruangan, serta melakukan istirahat mata secara berkala selama pembelajaran daring. Edukasi dan pemeriksaan kesehatan mata secara rutin juga perlu dilakukan untuk mencegah terjadinya *dry eye syndrome*.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis menyampaikan terima kasih kepada Fakultas Kedokteran UIN Syarif Hidayatullah Jakarta atas izin dan dukungan yang diberikan dalam pelaksanaan penelitian ini, serta kepada seluruh mahasiswa preklinik yang telah berpartisipasi sebagai responden.

DAFTAR PUSTAKA

1. Tangmonkongvoragul C, Chokesuwattanaskul S, Khankaew C, Punyasee R, Nakkara L, Moolsan S, et al. Prevalence of symptomatic dry eye disease with associated risk factors among medical students at Chiang Mai University due to increased screen time and stress during COVID-19 pandemic. *PLoS One*. 2022 Mar 23;17(3):e0265733. doi:10.1371/journal.pone.0265733. PMID:35320310; PMCID:PMC8942203.
2. Bernadette K, Rasyid M. Screen time and dry eye disease during distance learning among the class of 2019 medical students at a university in Jakarta, Indonesia. *Folia Med Indones*. 2023;59(1):17-24. doi:10.20473/fmi.v59i1.38737.
3. Savitri NH, Poernomo AS, Fidiandra MB, Setyawan EC, Vanadia APA, Sakinah BI, et al. Myopia prevalence among students during COVID-19 pandemic: a systematic review and meta-analysis. *J Community Med Public Health Res*. 2022;3(2):111-120. doi:10.20473/jcmphr.v3i2.30475.
4. Kunboon A, Tananuvat N, Upaphong P, Wongpakaran N, Wongpakaran T. Prevalence of dry eye disease symptoms, associated factors and impact on quality of life among medical students during the pandemic. *Sci Rep*. 2024 Oct 14;14(1):23986. doi:10.1038/s41598-024-75345-w. PMID:39402234; PMCID:PMC11473963.
5. Jakhar F, Rodrigues GR, Mendonca TM, Nayak RR, Kamath G, Kamath SJ, et al. Dry eye symptoms and digital eyestrain - emerging epidemics among university students due to online curriculum amid the COVID-19 pandemic: a cross-sectional study. *Indian J Ophthalmol*. 2023 Apr;71(4):1472-1477. doi:10.4103/IJO.IJO_2760_22. PMID:37026285; PMCID:PMC10276681.
6. Lin F, Cai Y, Fei X, Wang Y, Zhou M, Liu Y. Prevalence of dry eye disease among Chinese high school students during the COVID-19 outbreak. *BMC Ophthalmol*. 2022 Apr 26;22(1):190. doi:10.1186/s12886-022-02408-9. PMID:35468756; PMCID:PMC9038515.
7. Akib MN, Pirade SR, Syawal SR, Fauzan MM, Eka H, Seweng A. Association between prolonged use of smartphone and the incidence of dry eye among junior high school students. *Clin Epidemiol Glob Health*. 2021;11:100761. doi:10.1016/j.cegh.2021.100761.
8. Widnyana NS, Juliari IGAM, Triningrat AAMP. Prevalensi dan karakteristik sindroma mata kering pada mahasiswa semester enam PSSKPD FK Unud. *E-Jurnal Medika Udayana*. 2022;11(8):15-19. doi:10.24843/MU.2022.V11.i8.P03.
9. Perhimpunan Dokter Spesialis Mata Indonesia. Pedoman nasional pelayanan kedokteran dry eye [Internet]. Jakarta: PERDAMI; 2019 [cited 2026 May 6]. Available from: <https://perdami.or.id/web/assets/uploads/files/PNPK-Dry-Eye-Final.pdf>
10. Safitri YA, Martiningsih WR, Swasty, Novitasari A. Hubungan screen time dengan dry eye pada mahasiswa kedokteran Universitas Muhammadiyah Semarang. *Syifa' Medika*. 2023;14(1):9-16.
11. Al-Mohtaseb Z, Schachter S, Lee BS, Garlich J, Trattler W. The relationship between dry eye disease and digital screen use. *Clin Ophthalmol*. 2021;15:3811-20. doi:10.2147/OPTH.S321591.
12. Madheswaran G, Nair A, Balasubramaniam SS, Balasubramaniam C. Exploring the health and ocular hazards of gadget usage in optometry students after COVID-19 lockdown: a

- qualitative study. *Oman J Ophthalmol*. 2024;17(2):219-23. doi:10.4103/ojo.ojo_259_23.
13. Fairuz Hanan S, Wardani DRS, Rudiyanto W, Himayani R. Tinjauan pustaka: hubungan jenis kelamin dan hormon androgen dengan dry eye syndrome. *Medula*. 2024;14(3):476-81.
14. Matossian C, McDonald M, Donaldson KE, Nichols KK, MacIver S, Gupta PK. Dry eye disease: consideration for women's health. *J Womens Health (Larchmt)*. 2019;28(4):502-14. doi:10.1089/jwh.2018.7041.
15. Hanifa YI. Hubungan jenis kelamin dan usia dengan kejadian dry eye disease pada pasien RSUD Universitas Muhammadiyah Malang [undergraduate thesis]. Malang: Universitas Muhammadiyah Malang; 2024.
16. Gumulyo MHD, Sundari S. Effects of using gadgets in online learning on dry eye syndrome. In: *AIP Conference Proceedings*. Vol. 3155, No. 1. Melville (NY): AIP Publishing; 2024. p. 090010. doi:10.1063/5.0206358.
17. Kaur K, Gurnani B, Nayak S, Deori N, Kaur S, Jethani J, et al. Digital eye strain: a comprehensive review. *Ophthalmol Ther*. 2022 Oct;11(5):1655-1680. doi:10.1007/s40123-022-00540-9. Epub 2022 Jul 9. PMID:35809192; PMCID:PMC9434525.
18. McCann P, Abraham AG, Mukhopadhyay A, et al. Prevalence and incidence of dry eye and meibomian gland dysfunction in the United States: a systematic review and meta-analysis. *JAMA Ophthalmol*. 2022;140(12):1181-1192. doi:10.1001/jamaophthalmol.2022.4394.
19. Patel S, Mittal R, Kumar N, Galor A. The environment and dry eye-manifestations, mechanisms, and more. *Front Toxicol*. 2023 Aug 23;5:1173683. doi: 10.3389/ftox.2023.1173683. PMID: 37681211; PMCID: PMC10482047.
20. Larasati AW, Himayani R. Hubungan penggunaan air conditioner (AC) di ruang kelas terhadap kejadian sindrom mata kering pada pelajar SMA Negeri Bandar Lampung. *Majority*. 2020;9(1):35.
21. Soman S, Kulkarni U, Aziz AA. Do dry eye test results differ in AC and non-AC office rooms? A comparative study in healthy young adults. *IP Int J Ocul Oncol Oculoplasty*. 2020;6(1):63-66. doi:10.18231/j.ijooo.2020.012.
22. Kementerian Agama Republik Indonesia. Qur'an Kemenag [Internet]. Jakarta: Kementerian Agama Republik Indonesia; [cited 2026 Sep 6]. Available from: <https://quran.kemenag.go.id/>
23. Lulla NH, Loganathan M, Balan VGM, Swathi S. Dry eye among medical students before and during COVID-19. *Indian J Ophthalmol*. 2023 Apr;71(4):1468-1471. doi:10.4103/IJO.IJO_2786_22. PMID:37026284; PMCID:PMC10276713.
24. Usman AH, Abdul Kadir MN, Abdullah MFR. The best solution for pandemic prevention of COVID-19: important notes in light of the Quranic perspectives. *Intellect Discourse [Internet]*. 2022;30(1) [cited 2026 Sep 6]. Available from: <https://doi.org/10.31436/id.v30i1.1851>
25. Fadil MR, Sari DA, Sanjaya R, Sari M. The Quran's perspective and COVID-19 in Indonesia. *QiST: Journal of Quran and Tafseer Studies*. 2022;1(2):128-140. doi:10.23917/qist.v1i2.622.