



Pengaruh Filter Blue Light Terhadap Durasi Penggunaan Handphone Saat Kuliah Online Pada Mahasiswa Di Era Pandemi COVID-19

Hans Steven Kurniawan^{1*}, Senyum Indrakila², Retno Widiati²

Affiliation:

1. Program Studi Sarjana Kedokteran, Fakultas Kedokteran, Universitas Sebelas Maret, Surakarta
2. Departemen Mata, Fakultas Kedokteran, Universitas Sebelas Maret, Surakarta

Correspondence :

Hans Steven Kurniawan,
hansstevenkurniawan
@student.uns.ac.id, Fakultas
Kedokteran Universitas Sebelas Maret

Received: 07/12/2022

Accepted: 24/02/2023

Published: 16/05/2023

ABSTRACT

Introduction: During the COVID-19 pandemic, mobile phone is important because student uses them to study online. Using the phone for a long duration can cause Computer Vision Syndrome. A blue light filter is expected to lower the CVS incident so that mobile phone users can endure and operate the phone longer. This study aimed to determine the effect of using a blue light filter on student lecturers' duration.

Methods: This study is a cross-sectional design. Sampling was done by quota sampling technique. The population is active students at the Faculty of Medicine, Sebelas Maret University. The data were then analyzed by chi-square test.

Results: A total of 97 samples of student data were analyzed. The result is the duration of the lecture was significantly affected by using a blue light filter ($p=0.035$). However, using a blue light filter did not significantly affect the duration of endurance ($p=0.089$). Students who did not use the blue light filter tended to take a break 3.44 times compared to those who used the blue light filter ($OR=3.44$). External variables measured in the study (gender, type of mobile phone, use of glasses, and refractive error) did not significantly affect the study results.

Conclusion: There is a significant effect between using a blue light filter on the duration of lectures for students of the Faculty of Medicine, Sebelas Maret University.

Keywords: Blue Light Filter, Duration, Mobile Phone, Online Lecture, COVID-19

ABSTRAK

Pendahuluan: Pada era pandemi COVID-19, handphone sangatlah penting untuk digunakan mengikuti kegiatan kuliah online pada mahasiswa. Penggunaan handphone dalam waktu yang lama dapat menimbulkan terjadinya *Computer Vision Syndrome*. Filter blue light diharapkan mampu menurunkan kejadian CVS sehingga pengguna handphone lebih tahan dan mampu mengoperasikan handphone dalam durasi yang lama. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh penggunaan filter blue light terhadap durasi kuliah pada mahasiswa.

Hasil: Sebanyak 97 sampel data mahasiswa dilakukan analisis. Hasil yang diperoleh durasi kuliah dipengaruhi secara signifikan oleh penggunaan filter blue light ($p=0,035$). Tetapi penggunaan filter blue light tidak memengaruhi durasi ketahanan secara signifikan ($p=0,089$). Mahasiswa yang tidak menggunakan filter blue light cenderung mengambil istirahat 3,44 kali dibandingkan dengan yang menggunakan filter blue light ($OR=3,44$). Variabel luar yang diukur pada penelitian (jenis kelamin, jenis handphone, penggunaan kacamata, dan kelainan refraksi) tidak memengaruhi secara signifikan dari hasil penelitian.

Kesimpulan: Terdapat pengaruh yang signifikan antara penggunaan filter blue light terhadap durasi kuliah pada mahasiswa Fakultas Kedokteran Universitas Sebelas Maret.

Kata Kunci: Filter Blue Light, Durasi, Handphone, Kuliah Online, COVID-19



Creative Commons Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)



PENDAHULUAN

Pada masa pandemi COVID-19 penggunaan gadget seperti handphone dan komputer sangat dibutuhkan untuk mendukung sistem pembelajaran dalam jaringan (daring) yang diterapkan di Indonesia. Akibatnya penggunaan handphone cenderung meningkat untuk menunjang kebijakan pembelajaran daring [1].

Cahaya yang dihasilkan oleh perangkat elektronik seperti komputer, laptop, handphone dan bola lampu dapat memberikan paparan cahaya biru kepada mata [2]. Cahaya sendiri dapat dikategorikan berdasarkan panjang gelombangnya yaitu ultraviolet (100-400nm), cahaya terlihat "visible light" (400-760nm) dan infrared (760-10.000+nm). Cahaya biru merupakan salah satu golongan dari cahaya terlihat "visible light" bersama dengan cahaya hijau dan cahaya merah [3,4].

Cahaya yang dihasilkan gadget dan sumber cahaya yang digunakan di masyarakat mampu menghasilkan cahaya dengan panjang gelombang 400-500nm. Cahaya dengan panjang gelombang antara 300-400nm mampu menembus kornea dan akan diabsorpsi oleh pupil dan iris. Cahaya biru energi tinggi yang memiliki panjang gelombang pendek antara 415-455nm merupakan cahaya yang dapat merusak mata terutama pada retina secara irreversibel [2,4,5].

Kelainan mata yang sering terjadi pada penggunaan gadget dalam waktu yang lama adalah *digital eye strain* atau lebih dikenal dengan istilah *computer vision syndrome (CVS)*. Menurut American Optometric Association (AOA), CVS merupakan kumpulan gangguan pada mata dan penglihatan yang diakibatkan oleh penggunaan komputer dan handphone dalam durasi yang lama. CVS dapat terjadi diakibatkan oleh berbagai faktor diantaranya durasi penggunaan gadget dalam waktu yang lama, postur tubuh yang tidak tepat, pencahayaan layar dan jarak pengguna dengan layar [6]. Gejala dari CVS diantaranya mata tegang, kelelahan mata, mata merah, mata kering, penglihatan yang kabur, diplopia, pusing serta nyeri ataupun spasme otot leher, bahu dan punggung [5-7].

Prevalensi CVS menurut Digital Eye Strain Report 2016 dari 10.000 responden ditemukan gejala CVS lebih banyak terjadi pada wanita 65% dibanding pria. CVS ditemukan lebih sering terjadi pada penggunaan dua gadget secara bersamaan dibandingkan dengan penggunaan satu gadget yang memiliki prevalensi 75% dan 53%⁸. Prevalensi CVS pada pengguna komputer sebesar 64-96%. Pengguna internet di Indonesia pada kelompok usia 10-24 tahun adalah sebesar 89,7%⁹. Hal ini menunjukkan adanya risiko terjadinya CVS pada usia remaja khususnya mahasiswa.

Pencegahan CVS dapat dilakukan dengan cara berkedip secara lebih sering, mengatur lingkungan yang nyaman baik dari pencahayaan maupun kelembapan udara dan juga sudut pandang terhadap gadget yang ergonomis. Penggunaan tetes mata lubrikan dapat mengurangi kelelahan, mata kering dan kesulitan fokus pada penggunaan komputer secara terus menerus⁸. Penggunaan kacamata baca khusus mampu meningkatkan kejelasan layar dan kenyamanan saat menggunakan komputer sehingga menurunkan terjadinya CVS. Pada pengguna di atas 40 tahun dapat menggunakan kacamata baca yang telah dikembangkan menjadi kacamata komputer. Kacamata komputer merupakan kacamata yang didesain khusus untuk memblokir cahaya gelombang pendek, meningkatkan kontras dan menurunkan kesilauan sehingga menurunkan ketegangan mata dan meningkatkan ketahanan visual [7,10].

Kacamata filter blue light yang beredar dipasaran mampu mengurangi fototoksisitas dari cahaya biru sebesar 10,6%-23,6%⁸. Menurut salah satu studi untuk membandingkan antara penggunaan filter blue light dengan intensitas filter ringan, sedang dan tinggi diperoleh penurunan gejala yang signifikan khususnya pada kelompok yang mengalami gejala mata kering akan tetapi tidak terlalu memengaruhi pada kelompok yang memiliki gejala lainnya¹¹. Kacamata filter blue light secara selektif mengurangi transmisi radiasi UV dan cahaya tampak gelombang pendek [4].

Penelitian ini dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui adakah pengaruh penggunaan filter blue light terhadap durasi penggunaan handphone saat kuliah online pada mahasiswa Fakultas Kedokteran Universitas Sebelas Maret.

METODE

Penelitian yang dilakukan berupa penelitian observasional analitik dengan desain *cross-sectional*. Penelitian dilakukan pada mahasiswa aktif yang menjalankan studi di Fakultas Kedokteran Universitas Sebelas Maret dan telah mendapatkan izin dari Komite Etik Penelitian Kesehatan RSUD Dr. Moewardi dengan nomor: 692/VI/HREC/2021. Pengambilan data dilakukan dengan menggunakan kuesioner penelitian yang telah disiapkan. Setelah diperoleh data responden akan diseleksi berdasarkan kriteria inklusi dan kriteria eksklusi. Kriteria inklusi yang ditetapkan pada penelitian diantaranya merupakan mahasiswa aktif di Fakultas Kedokteran Universitas Sebelas Maret, menyetujui *informed consent*, menggunakan handphone jenis telepon genggam untuk mengikuti kuliah online, sehat secara fisik, mental dan rohani. Kriteria eksklusi penelitian yang ditetapkan adalah penggunaan handphone jenis tablet dan gadget selain handphone untuk mengikuti kuliah online, memiliki kelainan refraksi yang tidak terkoreksi dan kelainan media refrakta lainnya, menggunakan kacamata anti radiasi atau kacamata komputer dan mengonsumsi vitamin dan suplemen yang mengandung lutein, zeaxanthin dan meso-zeaxanthin. Besar sampel minimal yang ditetapkan pada penelitian sebesar 89 sampel dengan teknik *sampling kuota*. Setelah diperoleh sampel penelitian akan dilakukan analisis antara penggunaan filter blue light terhadap durasi penggunaan handphone. Filter blue light merupakan filter yang mampu menyaring cahaya biru yang dihasilkan handphone yaitu mengubah tampilan handphone dari mode putih ke mode sepia. Analisis data penelitian selanjutnya dilakukan dengan metode *chi square*.

HASIL

Karakteristik Subjek Penelitian

Sampel penelitian yang diperoleh sebanyak 97 responden yang telah memenuhi kriteria inklusi dan eksklusi penelitian. Distribusi karakteristik responden sesuai pada tabel 1. Rentang usia responden pada penelitian ini adalah 16-23 tahun dengan responden terbanyak berusia 21 tahun. Jenis kelamin responden mayoritas perempuan sebanyak 70 orang (72,7%). Berdasarkan jenis handphone yang digunakan mayoritas menggunakan handphone jenis Android sebanyak 77 orang (79,4%). Berdasarkan penggunaan kacamata mayoritas responden tidak menggunakan kacamata yaitu sebanyak 51 orang (52,6%). Berdasarkan kelainan refraksi mayoritas responden tidak memiliki kelainan refraksi yaitu sebanyak 57 orang (58,8%). Berdasarkan penggunaan filter blue light diperoleh mayoritas responden tidak menggunakan filter yaitu sebanyak 57

orang (58,8%). Berdasarkan durasi kuliah diperoleh mayoritas responden memiliki durasi kuliah > 4 jam sebanyak 85 orang(87,6%). Berdasarkan durasi ketahanan mayoritas durasinya < 2 jam yaitu sebanyak 38 orang(39,2%) sedangkan berdasarkan pengambilan istirahat mayoritas responden mengambil istirahat yaitu sebanyak 77 orang(79,4%).

Tabel 1. Distribusi Karakteristik Responden

Karakteristik	Frekuensi	Persentase
Usia		
16	1	1
17	4	4,1
18	19	19,6
19	21	21,6
20	15	15,5
21	31	32
22	3	3,1
23	3	3,1
Jenis Kelamin		
Perempuan	70	72,7
Laki-Laki	27	27,8
Jenis Handphone		
Handphone Android	77	79,4
Handphone Iphone	20	20,6
Penggunaan Kacamata		
Tidak	51	52,6
Ya	46	47,4
Kelainan Refraksi		
Tidak	57	58,8
Ya	40	41,2
Penggunaan Filter Blue Light		
Tidak	57	58,8
Ya	40	41,2
Durasi Kuliah		
< 2 Jam	3	3,1
2-4 Jam	9	9,3
> 4 Jam	85	87,6
Durasi Ketahanan		
< 2 Jam	38	39,2
2-4 Jam	30	30,9
> 4 Jam	9	9,3
Tidak Mengambil Istirahat	20	20,6
Pengambilan Istirahat		
Ya	77	79,4
Tidak	20	20,6

Hasil Analisis

Berdasarkan tabel 2, pada penelitian diperoleh jenis kelamin tidak memengaruhi secara signifikan terhadap durasi kuliah $p=0,129(p>0,05)$. Begitu juga dengan jenis handphone juga tidak memengaruhi secara signifikan terhadap durasi kuliah $p=0,161$. Penggunaan kacamata tidak memengaruhi signifikan terhadap durasi kuliah $p=0,702$. Kelainan refraksi juga tidak memengaruhi secara signifikan terhadap durasi kuliah $p=1,000$. Dengan demikian variabel luar (jenis kelamin, jenis handphone, penggunaan kacamata, dan kelainan refraksi) tidak memberikan pengaruh yang signifikan terhadap variabel durasi kuliah. Untuk penggunaan filter blue light diperoleh hasil yang menunjukkan terdapat pengaruh signifikan terhadap durasi kuliah dengan nilai $p=0,035$.

Berdasarkan tabel 3 yang menunjukkan pengaruh variabel terhadap durasi ketahanan ditemukan tidak ada yang menunjukkan hasil signifikan. Jenis kelamin diperoleh tidak menunjukkan hasil yang signifikan terhadap durasi ketahanan ($p=0,653$). Selain itu diperoleh perempuan cenderung berisiko mengambil istirahat dibandingkan laki-laki ($OR=1,14$). Pada jenis handphone ditemukan tidak terdapat pengaruh yang signifikan terhadap durasi ketahanan ($p=0,522$).

Tabel 2. Analisis Pengaruh Variabel Terhadap Durasi Kuliah

Variabel	Durasi Kuliah (%)			Total	p-value
	<2 Jam	2-4 Jam	> 4 Jam		
Jenis Kelamin					
Laki-Laki	2 (2,1)	4 (4,1)	21 (21,6)	27 (27,8)	0,129
Perempuan	1 (1,0)	5 (5,2)	64 (66,0)	70 (72,2)	
Jenis Handphone					
Handphone Android	1 (1,0)	7 (7,2)	69 (71,1)	77 (79,4)	0,161
Handphone Iphone	2 (2,1)	2 (2,1)	16 (16,5)	20 (20,6)	
Penggunaan Kacamata					
Tidak	1 (1,0)	4 (4,1)	46 (47,4)	51 (52,6)	0,702
Ya	2 (2,1)	5 (5,2)	39 (40,2)	46 (47,4)	
Kelainan Refraksi					
Ya	1 (1,0)	4 (4,1)	35 (36,1)	40 (41,2)	1,000
Tidak	2 (2,1)	5 (5,2)	50 (51,5)	57 (58,8)	
Penggunaan Filter Blue Light					
Ya	0 (0,0)	1 (1,0)	39 (40,2)	40 (41,2)	0,035
Tidak	3 (3,1)	8 (8,2)	46 (47,4)	57 (58,8)	

Tabel 3. Analisis Pengaruh Variabel Terhadap Durasi Ketahanan

Variabel	Durasi Ketahanan (%)				Total (%)	P-value	OR	95% CI
	< 2 Jam	2-4 Jam	> 4 Jam	Tidak Mengambil Istirahat				
Jenis Kelamin								
Laki-Laki	9 (9,3)	8 (8,2)	4 (4,1)	6 (6,2)	27 (27,8)	0,653	1,14	0,388-

Perempuan	29 (29,9)	22 (22,7)	5 (5,2)	14 (14,4)	70 (72,2)			3,365
Jenis Handphone								
Handphone Android	30 (30,9)	23 (23,7)	6 (6,2)	18 (18,6)	77 (79,4)			0,581-
Handphone Iphone	8 (8,2)	7 (7,2)	3 (3,1)	2 (2,1)	20 (20,6)	0,522	2,74	12,979
Penggunaan Kacamata								
Tidak	18 (18,6)	16 (16,5)	5 (5,2)	12 (12,4)	51 (52,6)			0,421-
Ya	20 (20,6)	14 (14,4)	4 (4,1)	8 (8,2)	46 (47,4)	0,837	1,31	3,036
Kelainan Refraksi								
Ya	17 (17,5)	11 (11,3)	4 (4,1)	8 (8,2)	40 (41,2)	0,919	1,21	0,450-
Tidak	21 (21,6)	19 (19,6)	5 (5,2)	12 (12,4)	57 (58,8)			3,273
Penggunaan Filter Blue Light								
Ya	15 (15,5)	9 (9,3)	3 (3,1)	13 (13,4)	40 (41,2)	0,089	3,44	1,226-
Tidak	23 (23,7)	21 (21,6)	6 (6,2)	7 (7,2)	57 (58,8)			9,645

Pengguna handphone jenis Iphone cenderung mengambil istirahat dibandingkan pada pengguna handphone jenis Android (OR=2,74). Pada penggunaan kacamata diperoleh tidak terdapat pengaruh signifikan terhadap durasi ketahanan ($p=0,837$). Selain itu pengguna kacamata cenderung mengambil istirahat dibanding yang tidak menggunakan kacamata (OR=1,31). Kelainan refraksi juga ditemukan tidak memengaruhi durasi ketahanan dengan signifikan ($p=0,919$). Hal lain yang diperoleh adalah subjek yang tidak memiliki kelainan refraksi cenderung mengambil istirahat dibandingkan subjek yang memiliki kelainan refraksi (OR=1,21). Pada penggunaan filter blue light diperoleh bahwa penggunaan filter blue light tidak memengaruhi durasi ketahanan secara signifikan ($p=0,089$). Subjek yang tidak menggunakan filter blue light ditemukan cenderung berisiko mengambil istirahat dibanding dengan subjek yang menggunakan filter blue light (OR=3,44).

PEMBAHASAN

Jenis Kelamin

Hasil penelitian sejalan dengan penelitian yang dilakukan Kumasela et al, yang meneliti mengenai hubungan jenis kelamin dengan keluhan penglihatan dan diperoleh nilai $p>0,05$ yang menunjukkan jenis kelamin tidak berpengaruh secara signifikan terhadap keluhan penglihatan pada mahasiswa. Selain itu studi yang dilakukan Valentina et al juga memperoleh jenis kelamin tidak memengaruhi secara signifikan pada kejadian CVS dengan nilai $p=0,909(p>0,05)$. Hal ini sejalan dengan hasil penelitian ini dimana diperoleh jenis kelamin tidak signifikan memengaruhi durasi kuliah maupun durasi ketahanan [12,13].

Berbeda dengan studi yang dilakukan oleh Sánchez-Brau et al, yang menunjukkan terdapat pengaruh yang signifikan dari jenis kelamin terhadap kejadian CVS dimana nilai p -value sebesar 0,025 ($p<0,05$), yang menunjukkan jenis kelamin memengaruhi terjadinya CVS. Hal ini didukung oleh studi yang dilakukan Abudawood et al, yang menunjukkan hubungan jenis kelamin terhadap kejadian CVS dengan nilai $p=0,03$ yang menunjukkan hubungan yang signifikan [14,15].

Jenis kelamin terutama dapat memengaruhi terjadinya keluhan mata kering dan semakin meningkat dengan bertambahnya usia. Hal ini dipengaruhi oleh hormon sex (androgen dan estrogen), hormon tiroid yang berperan penting mengatur permukaan mata dan jaringan adneksa serta terapi hormonal postmenopause. Selain itu perempuan cenderung lebih teliti dan telaten dalam bekerja sebagai akibatnya perempuan akan memusatkan perhatian lebih pada pekerjaannya dan terfokus saat menggunakan gadget sehingga stressor yang diperoleh mata akan meningkat [12,14].

Pada penelitian juga menunjukkan bahwa perempuan cenderung mengambil istirahat sebesar 1,14 kali dibanding laki-laki. Hal ini sejalan dengan penelitian Sánchez-Brau et al yang menunjukkan perempuan lebih sering mengalami kejadian CVS dibanding laki-laki dengan nilai OR sebesar 3,4. Menurut studi yang dilakukan Ranasinghe et al, juga menunjukkan perempuan lebih berisiko mengalami CVS dibanding laki-laki dengan OR sebesar 1,28 [14,16].

Jenis Handphone

Hasil penelitian sejalan dengan penelitian yang dilakukan Iqbal et al, diperoleh bahwa tidak ditemukan signifikansi perbedaan pada pengguna handphone Android dan Iphone terhadap banyaknya gejala CVS yang dialami dengan nilai $p= 0,36$ [17]. Berbeda dengan studi Zalat et al, yang menunjukkan bahwa terdapat pengaruh smartphone terhadap kejadian CVS dengan nilai $p=0,02$ yang menunjukkan pengaruh yang signifikan [18].

Hal yang dapat menyebabkan jenis handphone untuk memengaruhi durasi kuliah dan durasi ketahanan diantaranya ukuran layar yang dapat berbeda dari jenis handphone, resolusi layar yang buruk, ukuran font yang kecil dan versi handphone yang terlalu lama [17].

Pada penelitian ini diperoleh pengguna Iphone lebih sering mengambil istirahat saat mengikuti kuliah dibandingkan pengguna handphone android. Hal ini dapat terjadi karena sampel yang menggunakan handphone android cenderung lebih banyak dibanding pengguna handphone Iphone. Berbeda dengan penelitian Iqbal et al, diperoleh OR sebesar 3,2 yang menyatakan bahwa pengguna Android lebih berisiko hingga 3,2 kali untuk mengalami CVS dibandingkan pengguna Iphone akan tetapi hal ini dapat disebabkan karena subjek penelitian yang menggunakan handphone Iphone lebih sedikit dibandingkan android¹⁷.

Penggunaan Kacamata

Hasil penelitian sejalan dengan studi yang dilakukan Kumasela et al, menunjukkan penggunaan kacamata tidak terdapat hubungan yang signifikan terhadap keluhan penglihatan dengan nilai $p>0,05$. Sehingga penggunaan kacamata tidak berhubungan dengan keluhan penglihatan. Hal ini diperkuat oleh studi Abudawood et al, yang juga menemukan bahwa penggunaan kacamata tidak memengaruhi terjadinya CVS [12,15].

Berbeda dengan hasil penelitian yang dilakukan Valentina et al, diperoleh pemakaian kacamata meningkatkan prevalensi terjadinya CVS dengan nilai $p= 0,043$ yang menunjukkan hasil penelitian yang signifikan. Hal ini diperkuat oleh studi yang dilakukan Sánchez-Brau et al, dimana pada studi yang dilakukan penggunaan kacamata dapat memberikan penglihatan jauh yang adekuat akan tetapi pada penglihatan dekat penggunaan kacamata tidak sepenuhnya

membantu keadekuatan penglihatan yang umumnya dilakukan saat menggunakan handphone [13,14].

Penggunaan kacamata dapat memengaruhi durasi penggunaan handphone dikarenakan pada penggunaan handphone gambar yang ditampilkan merupakan kumpulan piksel yang dapat memberikan beban yang tinggi pada mata dengan gangguan refraksi meskipun sudah terkoreksi dikarenakan mata harus terus menerus mengatur fokus untuk melihat gambar pada handphone. Selain itu meskipun sudah dilakukan koreksi kacamata, apabila koreksi yang diberikan tidak tepat justru penggunaan kacamata dapat memperparah gejala dari CVS [13,19,20].

Pada penelitian juga ditemukan bahwa subjek yang menggunakan kacamata cenderung mengambil istirahat saat mengikuti kuliah dibandingkan subjek yang tidak menggunakan kacamata. Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan Rahman dan Sanip, yang memperoleh nilai OR sebesar 1,91 yang menunjukkan penggunaan kacamata berisiko hingga 1,91 kali untuk mengalami CVS dibandingkan pada subjek yang tidak menggunakan kacamata. Hal ini diperkuat oleh studi Valentina et al, yang memperoleh nilai OR 8,00 pada pengguna kacamata yang menunjukkan bahwa pengguna kacamata berisiko hingga 8 kali untuk mengalami CVS dibandingkan yang tidak menggunakan kacamata [13,19].

Kelainan Refraksi

Hasil penelitian sejalan dengan studi yang dilakukan Sánchez-Brau et al, yang memperoleh kondisi ametropia tidak memengaruhi secara signifikan terjadinya CVS dengan nilai $p = 0,465$ ($p > 0,05$). Menurut Abudawood et al, kelainan refraksi seperti miopia dan hipermetropi tidak berhubungan secara signifikan terhadap gejala CVS. Akan tetapi melalui penelitian Abudawood et al, diperoleh kelainan refraksi yang tidak terkoreksi khususnya astigmatisma berhubungan secara signifikan terhadap gejala CVS [14,15].

Berbeda dengan studi yang dilakukan Setyowati et al, yang menemukan bahwa kelainan refraksi memberikan pengaruh yang signifikan terhadap kelelahan mata dengan nilai $p < 0,05$. Hal ini didukung oleh studi yang dilakukan Ranasinghe et al, yang memperoleh subjek dengan kelainan refraksi meningkatkan prevalensi terjadinya CVS secara signifikan (nilai $p < 0,001$) [16,21].

Penyakit mata khususnya gangguan refraksi dapat mengganggu durasi penggunaan handphone dikarenakan bila gangguan refraksi ini tidak terkoreksi dengan baik dapat meningkatkan usaha mata untuk melakukan akomodasi yang mengakibatkan mata mudah untuk mengalami kelelahan. Selain itu beban akomodasi ini juga diperparah oleh tampilan piksel yang ada pada handphone yang mengharuskan mata untuk terus menerus melakukan usaha akomodasi setiap kali tampilan gambar pada handphone mengalami perubahan [22,23].

Pada penelitian juga menunjukkan pada subjek yang tidak memiliki kelainan refraksi cenderung berisiko mengambil istirahat saat mengikuti kuliah hingga 1,21 kali dibandingkan dengan subjek yang memiliki kelainan refraksi. Berbeda dengan studi Setyowati et al, yang memperoleh nilai OR 2,424 yang menunjukkan pada subjek yang memiliki kelainan refraksi berisiko mengalami kelelahan mata ataupun CVS hingga 2,424 kali dibandingkan yang tidak memiliki kelainan refraksi. Gangguan refraksi pada mata dapat mengganggu durasi penggunaan handphone diperkuat oleh penelitian yang dilakukan Sánchez-Brau et al yang menunjukkan

bahwa subjek dengan kelainan astigmatisme berisiko mengalami gejala CVS hingga 2,3 kali (OR=2,3) dibandingkan subjek yang tidak memiliki astigmatisme. Menurut studi yang dilakukan Ranasinghe et al, juga memperoleh OR sebesar 4,49 yang menunjukkan adanya kelainan refraksi pada subjek penelitian berisiko mengalami CVS hingga 4,49 kali [14,16,21].

Penggunaan Filter Blue Light

Hasil penelitian sejalan dengan penelitian Citrawathi et al, yang memperoleh bahwa penggunaan fitur *eye protection* memengaruhi kelelahan mata secara signifikan ($p < 0,05$) serta memengaruhi secara signifikan terhadap durasi penggunaan smartphone ($p < 0,05$). Penggunaan fitur *eye protection* mampu meningkatkan durasi penggunaan dan mengurangi kelelahan mata. Hal ini diperkuat oleh pernyataan Rosenfield, yang menyatakan penggunaan filter blue light mampu mengurangi kelelahan mata setelah penggunaan komputer lebih dari 2 jam. Selain itu studi yang dilakukan Cheng et al, menunjukkan penggunaan filter blue light memberikan kenyamanan mata terhadap kelompok subjek yang mengalami keluhan mata kering [2,11,24].

Berbeda dengan studi yang dilakukan Wiryawan et al, yang menunjukkan penggunaan filter blue light tidak memberikan dampak yang signifikan terhadap kejadian asthenopia yang dinilai melalui kuesioner. Dengan demikian penggunaan filter blue light tidak memengaruhi hasil kuesioner asthenopia. Hal ini diperkuat oleh studi yang dilakukan oleh Palavets dan Rosenfield yang menunjukkan bahwa penggunaan filter yang mampu mengurangi pancaran cahaya biru dari tablet hingga 99% dinyatakan tidak efektif dalam mengurangi gejala CVS dibanding kelompok kontrol. American Academy of Ophthalmology juga menyatakan bahwa penggunaan lensa penghalang cahaya biru tidak direkomendasikan karena dinyatakan tidak adanya perbaikan gejala dari CVS [25,26,27].

Penggunaan filter blue light mampu menghalangi cahaya biru yang dihasilkan handphone sehingga cahaya biru yang masuk ke mata berkurang dan mampu menurunkan kelelahan mata. Penggunaan filter blue light dapat berupa pemasangan lapisan fisik tambahan pada handphone atau penggunaan aplikasi filter blue light yang mampu mengubah tampilan handphone dari mode putih ke mode sepia. Penggunaan software filter blue light yang diunduh secara bebas memiliki kekurangan diantaranya menurunkan tingkat kecerahan layar dan kontras warna dari tampilan handphone. Akibat kelemahan ini penggunaan filter blue light justru dapat menimbulkan persepsi yang tidak nyaman, kelelahan visual dan performa penggunaan yang buruk saat menggunakan handphone. Sehingga penggunaan filter blue light masih diragukan efektivitasnya untuk mengurangi kelelahan visual karena kelemahannya yang mengakibatkan penurunan kecerahan dan kontras dari tampilan handphone. Menurut studi Chiu dan Liu, penggunaan filter blue light dengan nama Eye Care yang terdapat pada handphone jenis infocus M310 dapat menyaring cahaya biru dengan gelombang 415-455nm serta mampu mempertahankan tingkat kecerahan dan kontras warna yang ditampilkan selama mengaktifkan filter. Hal ini menunjukkan bahwa filter jenis Eye Care mampu menutupi kekurangan yang ada pada filter cahaya biru yang dapat diunduh bebas [11,28,29].

Pada penelitian juga ditemukan pada subjek yang tidak menggunakan filter blue light 3,44 kali berisiko mengambil istirahat saat mengikuti kuliah online dibandingkan yang menggunakan filter blue light. Dengan demikian pengguna filter blue light cenderung lebih tahan dalam menggunakan handphone dalam durasi yang lebih lama. Hasil ini didukung oleh

studi yang dilakukan Ranasinghe et al, yang memperoleh OR 1,02 yang menunjukkan pada subjek yang tidak menggunakan filter berisiko mengalami CVS hingga 1,02 kali. Hal ini diperkuat oleh studi yang dilakukan Citrawathi et al, yang memperoleh bahwa penggunaan fitur eye protection pada smartphone menurunkan kelelahan mata hingga 67,81% dan mampu meningkatkan durasi penggunaan smartphone hingga 56,3%. Pernyataan ini sejalan dengan studi yang dilakukan Leung et al, melalui penelitiannya diperoleh penggunaan kaca mata filter cahaya biru mampu memfilter cahaya biru secara parsial sehingga mampu menjadi pelindung retina dari bahaya cahaya biru [16,24,30].

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian ini dapat disimpulkan bahwa terdapat pengaruh penggunaan filter blue light terhadap durasi penggunaan handphone saat kuliah online pada mahasiswa Fakultas Kedokteran Universitas Sebelas Maret.

UCAPAN TERIMA KASIH

Peneliti berterima kasih kepada Raharjo Kuntoyo, dr., Sp.M.(K) yang telah memberikan kritik serta saran selama dilakukan penelitian sehingga penelitian dapat diselesaikan dan memperoleh hasil yang maksimal. Peneliti juga berterima kasih kepada seluruh mahasiswa Fakultas Kedokteran Universitas Sebelas Maret yang telah mendukung peneliti serta berkenan menjadi responden penelitian.

DAFTAR PUSTAKA

1. Syaefudin RA, Suseno WH, Teravosa G. Kebijakan Bekerja Dari Rumah (Work From Home) Bagi Aparatur Sipil Negara Pada Kementerian Kesehatan. *Civ Serv BKN* [serial online]. 2021;4(1):85–91. Diunggah dari: <https://jurnal.bkn.go.id/index.php/asn/article/view/237/206>
2. Rosenfield M. Living With Blue Light Exposure. *Rev Optom*. 2019;(Agustus):56–60.
3. Youssef PN, Sheibani N, Albert DM. Retinal light toxicity. *Eye* [serial online]. 2011;25(1):1–14. Diunggah dari: <http://dx.doi.org/10.1038/eye.2010.149>
4. Downie LE, Keller PR, Busija L, Lawrenson JG, Hull CC. Blue-light filtering spectacle lenses for visual performance, sleep, and macular health in adults. *Cochrane Database Syst Rev*. 2019;2019(1).
5. Zhao ZC, Zhou Y, Tan G, Li J. Research progress about the effect and prevention of blue light on eyes. *Int J Ophthalmol*. 2018;11(12):1999–2003.
6. Gowrisankaran S, Sheedy JE. Computer vision syndrome: A review. *Work*. 2015;52(2):303–14.
7. Sameena Kokab, Khan MI. Computer Vision Syndrome: A Short Review. *J Evol Med Dent Sci*. 2012;1(6):1223–6.
8. Sheppard AL, Wolffsohn JS. Digital eye strain: Prevalence, measurement and amelioration. *BMJ Open Ophthalmol*. 2018;3(1).
9. Yandi N. Kesehatan Mata pada Era Layar Digital. *Cdk-258* [serial online]. 2017;44(11):788–91. Diunggah dari: <http://www.cdkjournal.com/index.php/CDK/article/view/702>
10. Ide T, Toda I, Miki E, Tsubota K. Effect of blue light reducing eye glasses on critical flicker frequency. *Asia-Pacific J Ophthalmol*. 2015;4(2):80–5.
11. Cheng H-M, Chen S-T, Hsiang-Jui L, Cheng C-Y. Does Blue Light Filter Improve Computer Vision Syndrome in Patients with Dry Eye? *Life Sci J*. 2014;11(6):612–5.
12. Kumasela GP, Saerang JSM, Rares L. Hubungan Waktu Penggunaan Laptop Dengan Keluhan Penglihatan Pada Mahasiswa Fakultas Kedokteran Universitas Sam Ratulangi. *J e-Biomedik*. 2013;1(1).
13. Valentina DCD, Yusran M, Wahyudo R, Himayani R. Faktor Risiko Sindrom Penglihatan Komputer pada Mahasiswa Jurusan Ilmu Komputer Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas

Lampung. JIMKI. 2019;7(2):29–37.

14. Sánchez-Brau M, Domenech-Amigot B, Brocal-Fernández F, Quesada-Rico JA, Seguí-Crespo M. Prevalence of Computer Vision Syndrome and Its Relationship with Ergonomic and Individual Factors in Presbyopic VDT Workers Using Progressive Addition Lenses. *Int J Environ Res Public Health*. 2020;17(3):1–18.

15. Abudawood GA, Ashi HM, Almarzouki NK. Computer Vision Syndrome among Undergraduate Medical Students in King Abdulaziz University, Jeddah, Saudi Arabia. *J Ophthalmol*. 2020;2020.

16. Ranasinghe P, Wathurapatha WS, Perera YS, Lamabadusuriya DA, Kulatunga S, Jayawardana N, et al. Computer vision syndrome among computer office workers in a developing country: An evaluation of prevalence and risk factors. *BMC Res Notes*. 2016;9(1):1–9.

17. Iqbal M, Said O, Ibrahim O, Soliman A. Visual sequelae of computer vision syndrome: A cross-sectional case-control study. *J Ophthalmol*. 2021;2021.

18. Zalat MM, Amer SM, Wassif GA, El Tarhouny SA, Mansour TM. Computer vision syndrome, visual ergonomics and amelioration among staff members in a Saudi medical college. *Int J Occup Saf Ergon* [serial online]. 2021;0(0):1–9. Diunggah dari: <https://doi.org/10803548.2021.1877928>

19. Rahman ZA, Sanip S. Computer User: Demographic and Computer Related Factors that Predispose User to Get Computer Vision Syndrome. *Int J Business, Humanit Technol* [serial online]. 2011;1(2):84–91. Diunggah dari: www.ijbhtnet.com

20. Alemayehu AM. Pathophysiologic Mechanisms of Computer Vision Syndrome and its Prevention: Review. *World J Ophthalmol Vis Res*. 2019;2(5):1–7.

21. Setyowati DL, Nuryanto MK, Sultan M, Sofia L, Gunawan S, Wiranto A. Computer Vision Syndrome Among Academic Community in Mulawarman University, Indonesia During Work From Home in Covid-19 Pandemic. *Ann Trop Med Public Heal*. 2021;24(01).

22. Bali J, Neeraj N, Bali R. Computer vision syndrome: A review. *J Clin Ophthalmol Res*. 2014;2(1):61.

23. Alberta IB, Sebastian D, Laksono NV. Pendekatan Multidimensional Computer Vision Syndrome di Era WFH. *Cermin Dunia Kedokteran-295* [serial online]. 2021;48(6):350–4. Diunggah dari: <http://103.13.36.125/index.php/CDK/article/view/1439>

24. Citrawathi DM, Udiantari IAI, Warpala SW. Fitur Eye Protection Pada Layar Smartphone Dapat Mengurangi Kelelahan Mata Dan Memperpanjang Durasi Penggunaannya Pada Siswa Smp Negeri 1 Seririt. *JST (Jurnal Sains dan Teknol)*. 2019;8(1):94.

25. Palavets T, Rosenfield M. Blue-blocking Filters and Digital Eyestrain. 2019;96(1):48–54.

26. Wiryawan AV, Maharani M, Kesoema TA, Prihatningtias R. The Effect of Using Blue Light Filter Feature on Smartphones with Asthenopia Occurrence. *Diponegoro Int Med J*. 2021;2(1):30–5.

27. Vimont C. Are Blue Light-Blocking Glasses Worth It? [serial online]. *American Academy of Ophthalmology*. 2021. Diunggah dari: <https://www.aaopt.org/eye-health/tips-prevention/are-computer-glasses-worth-it>

28. Chiu HP, Liu CH. The effects of three blue light filter conditions for smartphones on visual fatigue and visual performance. *Hum Factors Ergon Manuf*. 2019;30(1):83–90.

29. Mortazavi SAR, Parhoodeh S, Hosseini MA, Arabi H, Malakooti H, Nematollahi S, et al. Blocking Short-Wavelength Component of the Visible Light Emitted by Smartphones' Screens Improves Human Sleep Quality. *J Biomed Phys Eng*. 2018;8(4):375–80.

30. Leung TW, Li RWH, Kee CS. Blue-light filtering spectacle lenses: Optical and clinical performances. *PLoS One*. 2017;12(1):1–15.