

**HUBUNGAN PENGGUNAAN LAPTOP DENGAN KELUHAN
MATA KERING PADA MAHASISWA FAKULTAS
KEDOKTERAN UNISSULA**

Skripsi

Untuk memenuhi sebagian persyaratan
mencapai gelar Sarjana Kedokteran



Oleh:

Afanda Tanzila Wardana

30101800002

**FAKULTAS KEDOKTERAN
UNIVERSITAS ISLAM SULTAN AGUNG
SEMARANG**

2023

LEMBAR PENGESAHAN

**HUBUNGAN PENGGUNAAN LAPTOP DENGAN KELUHAN
MATA KERING PADA MAHASISWA FAKULTAS
KEDOKTERAN UNISSULA**

Yang dipersiapkan dan disusun oleh :

Afanda Tanzila Wardana

30101800002

Telah dipertahankan di depan Dewan Penguji pada 7 Februari 2023
dan dinyatakan telah memenuhi syarat

Telah disetujui oleh:

Pembimbing I



dr. Christina Indrajati Sp. M

Pembimbing II



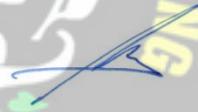
dr. Meidona Nurul Milla MCE

Dewan Penguji I



dr. Nika Bellarinasari Sp.M., M.Sc.

Dewan Penguji II



dr. Mohamad Riza M.Si

Semarang, 10 Februari 2023

Fakultas Kedokteran

Universitas Islam Sultan Agung

Dekan,



Dr. dr. Setyo Trisnadi, Sp.KF, SH.

SURAT PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini,

Nama : Afanda Tanzila Wardana

NIM : 30101800002

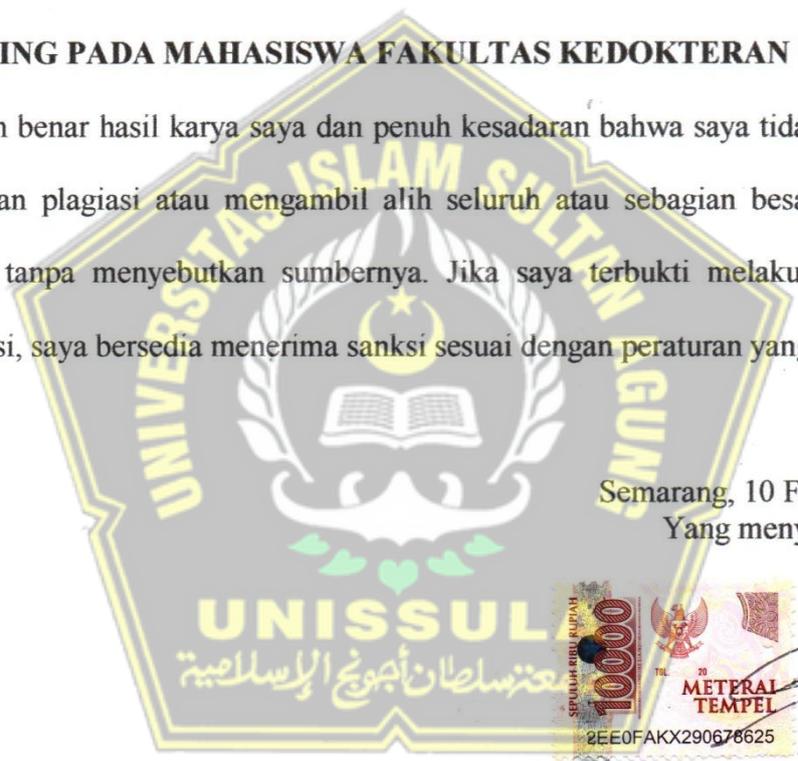
Dengan ini menyatakan bahwa karya ilmiah berjudul :

HUBUNGAN PENGGUNAAN LAPTOP DENGAN KELUHAN MATA

KERING PADA MAHASISWA FAKULTAS KEDOKTERAN UNISSULA

Adalah benar hasil karya saya dan penuh kesadaran bahwa saya tidak melakukan tindakan plagiasi atau mengambil alih seluruh atau sebagian besar karya tulis orang tanpa menyebutkan sumbernya. Jika saya terbukti melakukan tindakan plagiasi, saya bersedia menerima sanksi sesuai dengan peraturan yang berlaku.

Semarang, 10 Februari 2023
Yang menyatakan,



Afanda Tanzila Wardana

PRAKATA

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Alhamdulillahirrabbi lalamin, puji syukur kehadiran Allah SWT atas nikmat dan rahmatNya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul **“HUBUNGAN PENGGUNAAN LAPTOP DENGAN KELUHAN MATA KERING PADA MAHASISWA FAKULTAS KEDOKTERAN UNISSULA”**

Skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat untuk mencapai gelar sarjana kedokteran di Fakultas Kedokteran Universitas Islam Sultan Agung Semarang.

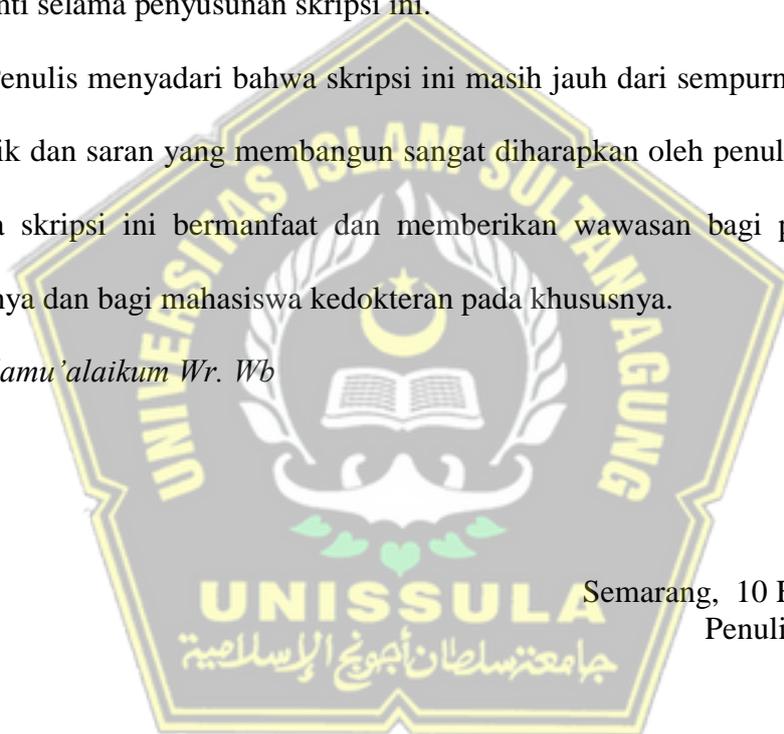
Pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan ucapan banyak terima kasih kepada :

1. Dr. dr. H. Setyo Trisnadi, S.H., Sp.KF selaku Dekan Fakultas Kedokteran Universitas Islam Sultan Agung Semarang.
2. Selaku Ka.Prodi Program Studi Pendidikan Kedokteran dr Menik Sahariyani, M.Sc yang telah memberikan dukungan, kesempatan, dan fasilitas dalam penelitian ini.
3. dr. Christina Indrajati Sp.M dan dr. Meidona Nurul Milla MCE selaku dosen pembimbing I dan II yang telah dengan sabar meluangkan waktu, perhatian, pikiran, dan tenaga untuk mengarahkan dan membimbing penulis hingga terselesaikannya skripsi ini.
4. dr. Nika Bellarinasari Sp.M., M.Sc. dan dr. Mohamad Riza M.Si selaku dosen penguji yang telah dengan sabar meluangkan waktu dan pikiran untuk mengarahkan dan membimbing penulis hingga terselesaikannya skripsi ini.

5. Semua mahasiswa FK 2018-2020 yang telah berpartisipasi dalam penelitian ini yang tidak dapat disebutkan satu persatu.
6. Kedua orang tua tercinta, Bapak Nanang Wardana dan Ibu Indun Chandrawati, kakak saya Efalda Yutika Wardana, dan yang saya sayangi Maulita Fiona serta nenek dan kakek saya Eni Wardani dan Teguh Hartono yang telah memberikan doa, kasih sayang, fasilitas, dan dukungan yang tiada henti selama penyusunan skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari sempurna, oleh karena itu kritik dan saran yang membangun sangat diharapkan oleh penulis. Akhir kata, semoga skripsi ini bermanfaat dan memberikan wawasan bagi pembaca pada umumnya dan bagi mahasiswa kedokteran pada khususnya.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb



Semarang, 10 Februari 2023
Penulis,

Afanda Tanzila Wardana

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
SURAT PERNYATAAN.....	iii
PRAKATA.....	iv
DAFTAR ISI.....	vi
DAFTAR SINGKATAN	viii
DAFTAR TABEL.....	ix
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR LAMPIRAN.....	xi
INTISARI.....	xii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Rumusan Masalah.....	4
1.3. Tujuan Penelitian.....	4
1.3.1. Tujuan umum.....	4
1.3.2. Tujuan khusus.....	4
1.4. Manfaat Penelitian.....	5
1.4.1. Manfaat Teoritis.....	5
1.4.2. Manfaat Praktis.....	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	6
2.1. Keluhan Mata Kering.....	6
2.1.1. Definisi.....	6
2.1.2. Etiologi.....	6
2.1.3. Patogenesis.....	8
2.1.4. Klasifikasi.....	9
2.1.5. Pemeriksaan.....	11
2.1.6. Faktor Risiko.....	16
2.2. Penggunaan Laptop.....	22
2.2.1. Definisi.....	22

2.2.2. Bagian-bagian Laptop	23
2.2.3. Radiasi bersumber dari laptop.....	24
2.2.4. Pengukuran Penggunaan Laptop.....	25
2.3. Hubungan Penggunaan Laptop dan Keluhan mata kering.....	26
2.4. Kerangka Teori	29
2.5. Kerangka Konsep.....	29
2.6. Hipotesis	29
BAB III METODE PENELITIAN.....	30
3.1. Jenis dan Rancangan Penelitian.....	30
3.2. Variabel dan Definisi Operasional.....	30
3.2.1. Variabel.....	30
3.2.2. Definisi Operasional.....	30
3.3. Populasi dan Sampel.....	31
3.3.1. Populasi.....	31
3.3.2. Sampel.....	31
3.4. Instrumen Penelitian.....	34
3.5. Cara Penelitian.....	34
3.6. Alur Penelitian.....	35
3.7. Tempat dan Waktu.....	35
3.7.1. Tempat Penelitian.....	35
3.7.2. Waktu Penelitian.....	35
3.8. Analisis Hasil.....	36
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	37
4.1. Hasil Penelitian.....	37
4.1.1. Analisis Bivariat.....	40
4.2. Pembahasan.....	42
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	46
5.1. Kesimpulan	46
5.2. Saran	46
DAFTAR PUSTAKA	47
LAMPIRAN.....	52

DAFTAR SINGKATAN

AC	: <i>air conditioning</i>
ADDE	: <i>Aqueous Tear-Deficient Dry Eye</i>
BAK	: <i>Buang air kecil</i>
Covid-19	: <i>Coronavirus Disease-2019</i>
CPU	: <i>central processing unit</i>
CVS	: <i>Computer Vision Syndrome</i>
DM	: <i>Diabetes melitus</i>
EDE	: <i>Evaporative Dry Eye</i>
EM	: <i>Elektromagnetik</i>
LCD	: <i>liquid crystal display</i>
LFU	: <i>Lacrimal Functional Unit</i>
MMPs	: <i>Matrix Metalloproteinases</i>
NF- κ B	: <i>nuclear factor kappa beta</i>
NSSDE	: <i>Non-Sjögren Syndrome Dry Eye</i>
OSDI	: <i>Ocular Surface Disease Index</i>
PC	: <i>Personal Computer</i>
SSDE	: <i>Sjögren Syndrome Dry Eye</i>
TBUT	: <i>Tear Break Up Time</i>
TFOS DEWS II	: <i>Tear Film and Ocular Surface Society Dry Eye Workshop II</i>
TNF- α	: <i>tumor necrosis factor-α</i>
USB	: <i>universal serial bus</i>

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1.	Kuisisioner OSDI	15
Tabel 4.1.	Karakteristik Sampel Penelitian.....	37
Tabel 4.2.	Distribusi Responden Berdasarkan Penggunaan Laptop	38
Tabel 4.3.	Distribusi Responden Berdasarkan Keluhan Mata Kering Dengan Kuisisioner OSDI	38
Tabel 4.4.	Distribusi Penggunaan Laptop Berdasarkan Keluhan Mata Kering .	39
Tabel 4.5.	Hubungan Penggunaan Laptop Berdasarkan Durasi dengan Keluhan Mata Kering.....	40
Tabel 4.6.	Hubungan Penggunaan Laptop Berdasarkan Jeda Waktu dengan Keluhan Mata Kering.....	41
Tabel 4.7.	Hubungan Penggunaan Laptop Berdasarkan Jarak dengan Keluhan Mata Kering.....	41



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Kerangka Teori.....	29
Gambar 2.2. Kerangka Konsep	29
Gambar 3.1. Alur Penelitian.....	35



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Kuesioner Penelitian dan Informed Consent	52
Lampiran 2. Hasil Penelitian.....	57
Lampiran 3. <i>Ethical Clearance</i>	64
Lampiran 4. Surat Ijin Penelitian	65
Lampiran 5. Surat Selesai Penelitian	66
Lampiran 6. Surat Undangan Ujian Hasil	67



INTISARI

Mata kering dapat terjadi pada mahasiswa yang menjalani pembelajaran dengan menggunakan laptop semasa pandemi COVID-19. Mahasiswa fokus menatap layar laptop dalam waktu penggunaan, jeda waktu dan jarak mata ke layar laptop menyebabkan ketidakstabilan air mata pada permukaan okular sehingga meningkatkan penguapan air mata serta menyebabkan keluhan mata kering. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis hubungan penggunaan laptop dengan keluhan mata kering pada mahasiswa FK Unissula.

Penelitian observasional analitik dilakukan terhadap mahasiswa Fakultas Kedokteran Universitas Islam Sultan Agung Tahun 2018-2020 dengan rancangan *cross sectional* diperoleh sampel 148 mata. Penelitian yang dilakukan meliputi durasi, jarak dan jeda waktu penggunaan laptop. Data diperoleh dari penggunaan laptop meliputi kuisisioner dan data tentang keluhan mata kering diambil dengan kuisisioner OSDI. Analisis dengan uji korelasi *Rank Spearman* di *IBM Statistic SPSS 25* dengan nilai p -value $<0,05$ adalah signifikan.

Total 148 mata mahasiswa memiliki durasi ≥ 8 jam (73%) dengan, waktu jeda < 10 menit (2,7%) dan jarak < 50 cm (78,4%) mengalami mata kering ringan (5,4%), sedang (8,1%) dan berat (86,5%). Hasil uji statistik didapatkan hasil yang signifikan antara durasi dan jarak dengan keluhan mata kering ($p = 0,000$ dan $p = 0,000$) dengan tingkat keeratan hubungan adalah sedang ($r = 0,480$ dan $r = -0,453$). Waktu jeda ≥ 10 menit tidak berhubungan dengan keluhan mata kering ($p = 0,578$ dan $r = -0,065$).

Penelitian ini menunjukkan bahwa penggunaan laptop berhubungan signifikan dengan keluhan mata kering.

Kata kunci: Mata kering, durasi, jarak, jeda penggunaan laptop.

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Penggunaan laptop di kalangan mahasiswa merupakan hal yang umum dijumpai, terlebih pada masa pandemi Covid-19 dimana sebagian besar kegiatan pembelajaran dialihkan secara daring (dalam jaringan). Laptop menjadi pilihan sarana pembelajaran daripada *personal computer* (PC) atau komputer desktop karena memiliki kelebihan praktis dan mudah dibawa serta harganya lebih terjangkau (Kurmasela *et al.*, 2013). Dibalik beberapa kelebihan laptop, telah diketahui terdapat juga dampak negatif yang bisa ditimbulkan, salah satunya yaitu keluhan mata kering akibat bekerja atau beraktifitas di depan laptop. Kejadian keluhan mata kering dapat meningkat seiring dengan tingkat atau durasi penggunaan laptop (Kumasela *et al.*, 2013; Latupono *et al.*, 2021; Muchtar & Sahara, 2016). Mahasiswa Fakultas Kedokteran (FK) hampir semuanya memanfaatkan laptop untuk kebutuhan mengerjakan tugas ataupun untuk menunjang aktivitas belajar. Waktu yang digunakan untuk mengakses laptop biasanya juga berjam-jam sehingga mungkin untuk menyebabkan keluhan mata kering (Muchtar & Sahara, 2016). Penelitian menggunakan dampak penggunaan laptop terhadap keluhan mata kering belum dilakukan di FK Unissula, sehingga penelitian mengenai hal tersebut penting dilakukan agar mahasiswa dapat melakukan antisipasi agar tidak sampai mengalami keluhan mata kering.

Keluhan mata kering diakibatkan adanya gangguan pada air mata serta permukaan okuler yang menyebabkan rasa tidak nyaman, gangguan visual, juga instabilitas film air mata yang dapat merusak permukaan mata (Soebagjo, 2020). Keluhan mata kering dapat berisiko infeksi mata karena pasokan air mata berkurang, konjungtivitis, perlukaan epitel kornea, dan yang terburuk adalah kehilangan penglihatan (Rahmadilla, 2020). Angka kejadian keluhan mata kering di kalangan pengguna laptop dilaporkan bervariasi antara 6,3% dari berbagai gejala *computer vision syndrome* (CVS) (Hidayati *et al.*, 2017), 25% dari semua penyakit mata (Rahmadilla, 2020), 5-34% di tingkatan global (Elvira & Wijaya, 2018), dan 69,9% pada mahasiswa FK Universitas Pattimura (Latupono *et al.*, 2021). Risiko keluhan mata kering pada pengguna laptop tanpa kacamata adalah sebesar 68,3% lebih tinggi dibandingkan dengan risiko keluhan mata kering pada pengguna laptop dengan kacamata lensa minus yang besarnya 20,6%, serta pengguna kacamata minus plus silinder yang berjumlah sebanyak 8,9% (Kurmasela *et al.*, 2013). Keluhan mata kering pada mahasiswa FK dikhawatirkan akan meningkat, ditambah jika penggunaan laptop tidak dilakukan dengan baik dan tidak memperhatikan dampak kesehatan yang dapat dialami.

Berbagai penelitian telah melaporkan keterkaitan penggunaan laptop dengan keluhan mata kering, antara lain pada mahasiswa FK Unsrat (Kurmasela *et al.*, 2013), pada mahasiswa FK Universitas Pattimura (Latupono *et al.*, 2021), dan pada mahasiswa FK Universitas Malahayati

(Mughtar & Sahara, 2016). Aktivitas melihat layar laptop dalam durasi panjang menyebabkan ketidakstabilan air mata pada permukaan okular sehingga mempermudah penguapan air mata akibat berkurangnya jumlah kedipan atau kedipan yang tidak lengkap (Akkaya *et al.*, 2018). Mata kering terkait penggunaan laptop selain karena tingkat kedipan yang rendah juga karena paparan sinar layar monitor yang langsung mengarah ke kornea (Alemayehu & Alemayehu, 2019). Pada penelitian-penelitian terdahulu yang telah dilakukan, penggunaan laptop hanya dikaitkan dengan ada/tidaknya sindroma atau keluhan mata kering, sedangkan pada penelitian ini akan menilai tingkatannya dari mulai normal tidak ada keluhan hingga berat dengan menggunakan kuesioner *ocular surface disease index* (OSDI) berdasarkan durasi dan jarak penggunaan laptop. Kuesioner OSDI dipilih sebagai instrumen penelitian karena memiliki sensitivitas yang tinggi yaitu sebesar 97,3% dalam mendeteksi keluhan mata kering (Anjana *et al.*, 2018). Kuesioner OSDI juga dapat menilai gejala kerusakan permukaan okuler serta dampaknya pada penglihatan secara lebih cepat. Kuesioner OSDI dapat mengeksplor berbagai aspek keluhan mata kering seperti frekuensi, identifikasi faktor presipitasi, dan dampaknya pada kualitas hidup (Nichols & Mousavi, 2022).

Penulis memiliki keinginan untuk menyelidiki hubungan penggunaan laptop dengan keluhan mata kering pada mahasiswa FK Unissula. Adapun alasannya karena sejak Covid-19 mulai muncul di Indonesia dan ditetapkan sebagai pandemi pada 11 Maret 2020 semua aktivitas pembelajaran di FK

Unissula dialihkan secara daring sehingga intensitas penggunaan laptop pun sudah bisa diprediksikan lebih tinggi. Atas alasan tersebut hendak diketahui apakah hal tersebut berkontribusi pada tingginya kejadian keluhan mata kering.

1.2. Rumusan Masalah

Apakah penggunaan laptop berhubungan dengan keluhan mata kering pada mahasiswa FK Unissula?

1.3. Tujuan Penelitian

1.3.1. Tujuan umum

Mengetahui hubungan penggunaan laptop dengan keluhan mata kering pada mahasiswa FK Unissula.

1.3.2. Tujuan khusus

1.3.2.1. Mengetahui angka kejadian keluhan mata kering pada mahasiswa FK Unissula.

1.3.2.2. Mengetahui persentase durasi penggunaan laptop dengan lama penggunaan ≥ 8 jam/hari.

1.3.2.3. Mengetahui persentase jeda lama waktu penggunaan laptop dengan durasi < 10 menit pada mahasiswa FK Unissula.

1.3.2.4. Mengetahui persentase penggunaan laptop dengan jarak < 50 cm pada mahasiswa FK Unissula.

1.3.2.5. Mengetahui tingkat keeratan hubungan antara penggunaan laptop dengan kejadian keluhan mata kering pada mahasiswa FK Unissula.

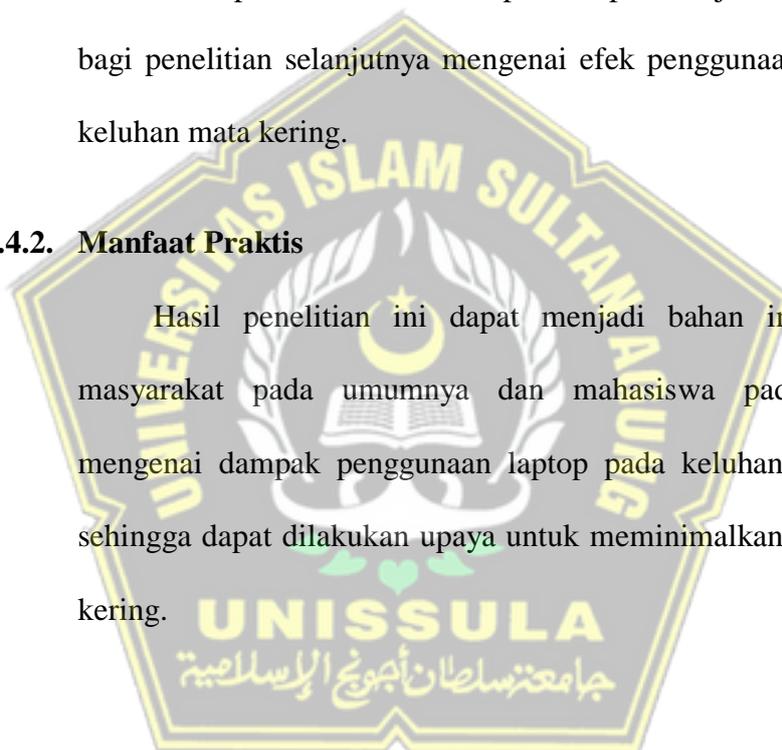
1.4. Manfaat Penelitian

1.4.1. Manfaat Teoritis

Hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi bahan rujukan bagi penelitian selanjutnya mengenai efek penggunaan laptop pada keluhan mata kering.

1.4.2. Manfaat Praktis

Hasil penelitian ini dapat menjadi bahan informasi bagi masyarakat pada umumnya dan mahasiswa pada khususnya mengenai dampak penggunaan laptop pada keluhan mata kering, sehingga dapat dilakukan upaya untuk meminimalkan keluhan mata kering.



BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Keluhan Mata Kering

2.1.1. Definisi

Mata kering juga dikenal sebagai penyakit mata kering, sindroma mata kering serta keratokonjungtivitis sikka merupakan penyakit yang terjadi karena adanya gangguan pada permukaan okular yang dicirikan dengan hilangnya homeostasis film air mata yang disertai dengan gejala okular akibat hiperosmolaritas, ketidakstabilan film air mata, inflamasi dan kerusakan permukaan okular serta ketidaknormalan neurosensori (Golden *et al.*, 2021). Keluhan pada mata ini penyebabnya polifaktorial dapat akibat dari air mata ataupun permukaan okuler yang menyebabkan rasa tidak nyaman, gangguan visual, juga instabilitas film air mata yang berpotensi merusak permukaan mata (Soebagjo, 2020). *Dry eye* memiliki gejala meliputi fotophobia, kemerahan, gatal, rasa terbakar, dan sensasi benda asing pada mata (Javadi dan Feizi, 2011).

2.1.2. Etiologi

Etiologi yang berkontribusi pada keluhan mata kering multifaktorial, terdiri atas faktor okular lokal, penyakit sistemik, dan penyebab iatrogenik seperti pengobatan dan pembedahan dengan penjelasan sebagai berikut (Golden *et al.*, 2021):

1. Pengobatan sistemik yang dapat berisiko pada keluhan mata kering diantaranya antihistamin, antihipertensi, anxiolitik/benzodiazepin, diuretik, hormon sistemik, obat antiinflamasi nonsteroid, kortikosteroid sistemik dan hirup, antikolinergik, isotretinoin, dan antidepresan.
2. Obat topikal seperti tetes mata glaukoma atau toksisitas bahan pengawet sediaan tetes mata.
3. Penyakit kulit di sekitar kelopak mata seperti rosasea dan eksim
4. Disfungsi kelenjar meibomian disertai dengan penebalan dan eritema kelopak mata serta ketidakadekuatan atau perubahan sekresi kelenjar meibomian.
5. Bedah mata seperti bedah refraktif, katarak, dan keratoplasti.
6. Luka bakar atau bahan kimia yang mengenai konjungtiva.
7. Alergi okular.
8. Penggunaan komputer atau perangkat layar yang menyebabkan kurangnya aktifitas mengedip.
9. Konsumsi vitamin dalam dosis berlebih ataupun yang tidak mencukupi, terutama defisiensi vitamin A yang dapat berakibat pada xeroftalmia dan munculnya bintik Bitot pada konjungtiva.
10. Penurunan sensasi kornea atas penggunaan lensa kontak yang terlalu lama, infeksi virus herpes, atau sebab lain dari neurotropik kornea.

11. Penyakit sistemik seperti sindrom Sjogren dan autoimun atau gangguan jaringan ikat seperti rheumatoid arthritis, lupus dan tiroid.
12. Faktor lingkungan seperti paparan iritan gas kimia, asap rokok, polusi, atau tingkat kelembaban yang rendah.

2.1.3. Patogenesis

Keluhan mata kering diakibatkan oleh disfungsi *Lacrimal Functional Unit* (LFU) yang terdiri dari kelenjar lakrimal, permukaan okuler kelopak mata, dan saraf sensorik serta motorik yang menghubungkannya. Akibat dari disfungsi LFU adalah ketidakstabilan lapisan air mata sehingga menimbulkan terjadinya iritasi mata dan gangguan pada epitel yang disebut *keratoconjunctivitis sicca* (DEWS, 2007).

Disfungsi LFU dapat terjadi karena penurunan faktor pendukung seperti androgen yang berfungsi sebagai anti-inflamasi, penyakit inflamasi sistemik (arthritis rheumatoid), penyakit pada permukaan mata (HSV Keratitis), bedah refraksi (LASIK) yang dapat mengganggu fungsi nervus trigeminus, dan obat-obatan yang dapat mengganggu nervus kolinergik yang menstimulasi sekresi air mata (DEWS, 2007). Kegagalan kelenjar air mata untuk memproduksi air mata dan penguapan air mata yang berlebih mengakibatkan hiperosmolaritas. Keadaan ini mengakibatkan hiperosmolaritas sel epitel permukaan okuli dan menstimulasi proses

inflamasi yang melibatkan MAP kinase dan NF κ B *signaling pathway* serta munculnya sitokin inflamasi dan *matrix metalloproteinases* (MMPs). Pelepasan sitokin inflamasi dan MMP akan mengakibatkan apoptosis sel permukaan okuli, diantaranya sel Goblet sehingga menyebabkan penurunan sekresi musin dan terjadi hiperosmolaritas lapisan air mata (Hessen dan Akpek, 2014).

2.1.4. Klasifikasi

Keluhan mata kering oleh *Tear Film and Ocular Surface Society Dry Eye Workshop II* (TFOS DEWS II) dibagi atas *Aqueous Tear-Deficient Dry Eye* (ADDE) dan *Evaporative Dry Eye* (EDE) (Craig *et al.*, 2017):

1. *Aqueous Tear-Deficient Dry Eye*

Aqueous Tear-Deficient Dry Eye adalah sindroma mata kering yang terjadi akibat kegagalan glandula lakrimal dalam memproduksi air mata. Penyebab ADDE terdiri atas *Sjögren Syndrome Dry Eye* (SSDE) dan *Non-Sjögren Syndrome Dry Eye* (NSSDE). SSDE terjadi karena proses autoimun sistemik dimana kelenjar lakrimal menjadi target infiltrasi sel T aktif sehingga terjadi penurunan produksi air mata. NSSDE terjadi bukan karena proses autoimun sistemik, melainkan karena defisiensi kelenjar lakrimal primer, defisiensi kelenjar lakrimal sekunder, obstruksi duktus kelenjar lakrimal, dan *reflex hyposecretion* (Casey & Marina, 2021).

2. *Evaporative Dry Eye*

Mata kering evaporasi terjadi akibat hilangnya air mata berlebih pada permukaan okuli dengan kondisi kelenjar lakrimal yang masih normal. EDE dapat disebabkan oleh faktor intrinsik seperti adanya inflamasi pada glandula meibom, gangguan kelopak mata, efek obat isotretionin, dan intensitas kedip yang rendah (Casey & Marina, 2021).

Asia Dry Eye Society (ADES) pada tahun 2020, mengategorikan keluhan mata kering menjadi 3 (tiga) jenis berdasarkan konsep diagnosis terkait dengan film air mata dan ketiga jenis keluhan mata kering tersebut berhubungan dengan letak lapisan aqueous, musin terkait membran, dan lipid/sekretori musin. Kategori tersebut meliputi (Casey & Marina, 2021):

1. Keluhan mata kering akibat defisiensi *aqueous*

Defisiensi aqueous merupakan bentuk klasik mata kering yang menyebabkan ketidakstabilan lapisan air mata. Defisiensi aqueous dapat disebabkan antara lain oleh sindrom Sjogren dan filamentary keratitis.

2. Keluhan mata kering akibat peningkatan evaporasi

Keluhan mata kering akibat peningkatan evaporasi terjadi karena abnormalitas komponen lipid sehingga ketidakstabilan air mata juga dapat terjadi.

3. Keluhan mata kering akibat penurunan keterbasahan

Keluhan mata kering akibat penurunan keterbasahan disebabkan karena defisiensi musin terkait membran yang menurunkan keterbasahan kornea dan konjungtiva sehingga terjadi ketidakstabilan air mata.

2.1.5. Pemeriksaan

Pemeriksaan keluhan mata kering dapat dilakukan melalui:

2.1.5.1 Pengamatan Tanda dan Gejala

Pengamatan tanda dan gejala keluhan mata kering biasanya ditanyakan pertama kali oleh dokter mata sebelum melakukan pemeriksaan fisik. Adapun tanda dan gejala yang dapat dijumpai pada keluhan mata kering meliputi: mata berpasir, rasa panas atau terbakar, gatal, menyengat, kering, sakit dan juga perih, peka pada cahaya, berwarna merah, penglihatan samar atau buram, berasa ada benda asing dalam mata, terdapat cairan berserabut (lendir) yang keluar dari mata, sulit membuka mata ketika bangun tidur, mata terasa cepat lelah, dan lain-lain (Boesoirie *et al.*, 2020).

2.1.5.2 Pemeriksaan Fisik

Pemeriksaan fisik keluhan mata kering dilakukan melalui investigasi keberadaan injeksi konjungtiva, erosi epitel kornea punggata, reduksi *tear meniscus*, disfungsi

kelenjar meibom serta telangiectasis (Boesoirie *et al.*, 2020).

2.1.5.3 Uji Diagnosis

1. *Schirmer Test*

Pemeriksaan ini dibagi menjadi dua, yaitu *schirmer I test* dan *schirmer II test*. *Schirmer II test* dilakukan dengan memberikan stimulasi pada mukosa nasal menggunakan *cotton-tipped applicator* untuk mengukur *reflex secretion*. *Schirmer I test* dapat dilakukan dengan anestesi dan tanpa anestesi. *Schirmer I test* tanpa anestesi bertujuan untuk menilai sekresi air mata total (*basal secretion* dan *reflex secretion*), sedangkan *schirmer I test* dengan anestesi hanya menilai *basal secretion*. Pemeriksaan dilakukan dengan menempatkan *strip test* di bagian konjungtiva fornix inferior selama 5 menit dengan mata tertutup. Jika dalam waktu 5 menit bagian basah strip kurang dari 10 mm pada *schirmer I test* maka didapatkan indikasi abnormalitas produksi air mata (Li *et al.*, 2012; Qiu dan Yang, 2016).

2. *Tear Break Up Time (TBUT)*

Kesetabilan dari air mata dapat dinilai dengan TBUT menggunakan strip fluoresin yang ditempelkan

pada konjungtiva tarsal inferior. Strip fluoresin ini akan dinilai menggunakan *slit lamp* dengan filter kobalt biru dan dinilai *dry spot* pertama yang muncul. Nilai normal tes ini 15 sampai dengan 35 detik, hasil kurang dari 10 detik menandakan ada ketidakstabilan lapisan air mata (Khurana, 2007).

3. *Rose Bengal Staining*

Rose Bengal Staining merupakan pemeriksaan dengan strip yang terbasahi saline. Strip dibasahi dengan salin paling tidak 1 menit supaya dapat memberikan noda pada permukaan okuli. Teknik ini mudah divisualisasikan pada konjungtiva daripada kornea dan mudah diamati dengan *red free filter* (Khurana, 2007).

4. Kuesioner *Ocular Surface Disease Index* (OSDI)

Kuesioner OSDI merupakan alat skrining keluhan mata kering yang terdiri atas 12 pertanyaan terdiri atas 3 (tiga) pertanyaan gejala okular, 6 (enam) pertanyaan tentang keterbatasan fungsi terkait dengan visus, dan 3 (tiga) pertanyaan tentang faktor pencetus lingkungan. Tiap pertanyaan dinilai dengan skor 0 – 4, 0 untuk tidak pernah, 1 untuk jarang, 2 untuk kadang-kadang, 3 untuk

sering dan 4 untuk selalu (Amparo *et al.*, 2015; Dougherty *et al.*, 2011).

Uji diagnosis keluhan mata kering dengan kuesioner OSDI dihitung dengan cara menjumlah skor dikalikan 100 dibagi dengan jumlah pertanyaan yang dijawab dikali empat (4) dan dikelompokkan dalam normal (total skor 0 – 12), ringan (total skor 13 – 22), sedang (total skor 23 – 32) dan berat (total skor 33 – 100) (Amparo *et al.*, 2015).

Terdiri dari 12 pertanyaan mencakup 3 (tiga) pertanyaan gejala okular (mata terasa sensitif, berpasir, nyeri atau kering), 6 (enam) pertanyaan tentang keterbatasan fungsi visual (penglihatan kurang tajam atau buruk, menemui masalah saat beraktivitas (berjalan/mengemudi malam hari, menonton televisi, bekerja di depan komputer)), dan 3 (tiga) pertanyaan tentang faktor pencetus lingkungan (lingkungan berangin, sangat kering, dan dalam ruangan berpendingin) dalam satu minggu terakhir. Tiap pertanyaan dinilai dengan skor 0 – 4, 0 untuk tidak pernah, 1 untuk jarang, 2 untuk kadang-kadang, 3 untuk sering dan 4 untuk selalu (Amparo *et al.*, 2015; Dougherty *et al.*, 2011).

Tabel 2.1. Kuisisioner OSDI

Apakah saudara mengalami hal-hal tersebut dibawah ini dalam seminggu terakhir?	Selalu	Sering	Kadang	Jarang	Tidak	Tidak ada jawaban
1) Mata terasa sensitif bila terkena cahaya						
2) Mata terasa berpasir						
3) Mata terasa nyeri atau kering						
4) Penglihatan kurang tajam atau terasa tidak enak						
5) Penglihatan buruk						
Apakah Saudara mengalami masalah dengan mata saat melakukan aktivitas berikut selama seminggu terakhir?						
6) Membaca						
7) Berjalan/mengemudi pada malam hari						
8) Bekerja pada komputer / menjahit						
9) Menonton televisi						
Apakah Saudara merasakan ketidaknyamanan pada kondisi lingkungan tertentu selama seminggu terakhir?						
10) Kondisi lingkungan berangin						
11) Kondisi ruangan yang lembab						
12) Kondisi area/ruangan ber-ac						

$$\text{Skor OSDI} = \frac{\text{Total skor} \times 100}{\text{Jumlah pertanyaan} \times 4}$$

Uji diagnosis keluhan mata kering dengan kuesioner OSDI dihitung dengan cara menjumlah skor dikalikan 100 dibagi dengan jumlah pertanyaan yang dijawab dikali empat (4) dan dikelompokkan dalam normal (total skor 0 – 12), ringan (total skor

13 – 22), sedang (total skor 23 – 32) dan berat (total skor 33 – 100) (Amparo *et al.*, 2015).

2.1.6. Faktor Risiko

Faktor risiko terjadinya keluhan mata kering diantaranya:

2.1.6.1. Jenis kelamin

Perbedaan fisiologis antara laki-laki dan perempuan menyebabkan perempuan lebih rentan terhadap penyakit.

Perempuan juga lebih mudah stres yang akan direspon oleh sistem saraf otonom yang dapat mempengaruhi lingkungan intrinsik mata sehingga berakibat pada kelelahan visual (Latupono *et al.*, 2021).

2.1.6.2. Usia tua

Seiring bertambahnya usia ada peningkatan risiko penyakit pada saluran kelenjar lakrimal yang berakibat pada obstruksi saluran. Obstruksi terjadi akibat fibrosis interasinar, fibrosis periductal, atrofi sel asinar, dan berkurangnya peredaran darah paraductal (DEWS, 2007).

Usia tua atau usia lanjut yaitu seseorang yang telah mencapai usia 60 tahun atau lebih (Kementerian Kesehatan RI, 2014).

2.1.6.3. Diabetes melitus (DM)

Hiperglikemia pada DM menyebabkan disfungsi LFU (*lacrimal function unit*), dinamika air mata yang abnormal

(metabolisme enzim yang abnormal serta disfungsi lapisan air mata), dan penurunan sekresi musin. Keadaan tersebut mendasari terjadinya keluhan mata kering (Zhang *et al.*, 2016). Kondisi DM dapat diamati dari tanda dan gejala seperti peningkatan frekuensi buang air kecil (BAK), rasa haus dan lapar yang berlebihan, penurunan berat badan, terdapat permasalahan kulit seperti gatal atau menjadi gelap pada daerah sekitar leher atau ketiak, mengalami penyembuhan luka yang lambat, dan rentan terinfeksi jamur, mengalami iritasi genital, cepat letih dan mudah tersinggung, sering kesemutan atau mati rasa, serta pandangan kabur atau penggunaan obat-obatan pengendali kadar gula darah (P2PTM Kemenkes RI, 2019).

2.1.6.4. Defisiensi vitamin A

Vitamin A berperan dalam perkembangan sel goblet dan ekspresi *glycocalyx mucins*. Defisiensi vitamin A dapat menimbulkan ketidakstabilan air mata karena vitamin A berperan memberi nutrisi bagian mata, termasuk pada kornea. Defisiensi vitamin A menyebabkan penurunan pelumasan bola mata sehingga menyebabkan mata kering dan juga dapat berakibat kerusakan sel asinar pada kelenjar lakrimal (DEWS, 2007). Salah satu jenis penyakit mata yang disebabkan oleh defisiensi vitamin A adalah

xerophthalmia yang dicirikan dengan mata kering, mata terasa gatal, terasa ada benda yang mengganjal mata, terasa pedih atau terbakar, mata merah dan nyctalopi atau rabun senja terjadi penurunan tajam penglihatan saat malam hari atau pada lingkungan dengan pencahayaan yang kurang (Hall, 2019).

2.1.6.5. Konsumsi obat-obatan tertentu

Jenis obat yang dapat berisiko pada mata kering diantaranya yaitu obat sistemik seperti antihipertensi (amlodipine, captopril, valsartan, bisoprolol), antidiabetik (metformin, glibenklamid, insulin, glurenorm) antihistamin (obat gejala alergi), analgesik (asam mefenamat, natrium diklofenak), antipiretik (parasetamol, ibuprofen), decongestan (berbagai jenis obat batuk) serta obat topikal seperti beta-blocker atau analog prostaglandin untuk pengobatan glaucoma (timolol, betaxolol, carteolol, metipranolol), androgenik agonis, kolinergik, antivirus, dan obat topikal okular non steroid untuk pengobatan skleritis (Oviani & Meida, 2014).

2.1.6.6. *Connective tissue disease*

Penyakit jaringan ikat terjadi akibat proses autoimun yang menyerang kelenjar lakrimal. Terjadi infiltrasi sel T teraktivasi pada kelenjar lakrimal yang menyebabkan

kematian sel asinar dan sel duktular (DEWS, 2007). Salah satu jenis penyakit jaringan ikat pada mata yaitu pterygium yang pada onset awal asimtomatik, seiring perkembangannya didapatkan gejala seperti mata merah, gatal, perih di area selaput mata, ada rasa mengganjal di mata, dan mata berair (Serra *et al.*, 2019). Sindroma Sjögren juga memiliki hubungan erat dengan disfungsi lakrimal karena penyakit autoimun, dengan hilangnya produksi air mata timbul mata kemerahan, rasa panas pada mata, gatal, dan sensitif bila terkena cahaya (Soebagjo, 2020).

2.1.6.7. Terapi radiasi

Terapi radiasi mengakibatkan metaplasia pada kelenjar meibomian yang menyebabkan disfungsi dari kelenjar meibomian. Contoh terapi radiasi yang berefek samping mata kering yaitu terapi laser mata. Seseorang yang pernah menjalani operasi mata LASIK juga dapat mengalami mata kering pasca operasi. Gejala dapat muncul beberapa minggu setelah operasi dan menghilang setelah berupa bulan, tetapi terdapat juga kasus yang terus terjadi (Bhandare *et al.*, 2012).

2.1.6.8. Penggunaan lensa kontak

Mata kering juga dapat terjadi akibat iritasi karena penggunaan lensa kontak (Bhandare *et al.*, 2012). Keluhan

mata kering lebih banyak ditemukan pada pengguna lensa kontak diatas 4 jam. Penggunaan lensa kontak dapat menurunkan volume air mata di permukaan okular (Thalia & Rasyid, 2019). Riwayat penggunaan lensa kontak juga berakibat pada keluhan mata kering, penggunaan selama 5-7 tahun dapat menurunkan sensibilitas kornea yang berakibat pada penurunan refleks berkedip dan produksi lapisan air mata (Syaqdiyah *et al.*, 2018).

2.1.6.9. Terapi *hematopoietic stem cell*

Terapi *hematopoietic stem cell* atau transplantasi sumsum tulang dapat mengakibatkan terjadinya *graft-versus-host disease* yang menyebabkan kerusakan kelenjar meibomian. Kerusakan tersebut akibat dari sel T pendonor yang menyerang kelenjar meibomian host (Abud *et al.*, 2019). Indikasi umum dari cangkok sumsum tulang yaitu untuk leukemia (kanker darah), limfoma (kanker jaringan limfatik) dan multiple myeloma (sel-sel darah pembentuk antibodi) (Diong, 2017).

2.1.6.10. Hepatitis C

Infeksi virus hepatitis C menyebabkan penurunan konsentrasi *lactoferrin* pada sel asinar kelenjar lakrimal. Penurunan konsentrasi *lactoferrin* berakibat pada disfungsi sel asinar kelenjar lakrimal yang berakibat pada penurunan

volume air mata (Rajalakshmy *et al.*, 2014). Hepatitis C tidak menunjukkan gejala di tahap awal, namun bila infeksi sudah lama berlangsung hingga mengakibatkan kerusakan hati akan memunculkan gejala lemas, tidak nafsu makan dan penyakit kuning (Sutjahjo, 2015).

2.1.6.11. Defisiensi androgen

Defisiensi androgen menyebabkan perubahan profil lipid dari sekresi kelenjar meibomian yang mempengaruhi stabilitas air mata dan berakibat pada terjadinya EDE. Defisiensi androgen lebih umum dialami oleh laki-laki usia 50-an tahun atau lebih (Azcarate *et al.*, 2014). Defisiensi androgen juga dapat ditemui pada perempuan yang sudah menopause yang dapat mengakibatkan penurunan efek protektif dalam penekanan inflamasi yang menjadi dasar terjadinya keluhan mata kering. Androgen juga berperan dalam produksi lipid pada kelenjar meibomian. Pemberian terapi estrogen pada pasien post menopause pada penelitian sebelumnya memiliki hasil yang berlawanan sehingga belum diketahui dengan jelas keterkaitan estrogen dengan kejadian keluhan mata kering (Sriprasert *et al.*, 2016; Lurati, 2019).

2.1.6.12. Bedah refraksi

Tindakan bedah refraksi, kerusakan pada saraf mengakibatkan penurunan produksi, pengeluaran, dan pembersihan dari air mata. Lesi yang terbentuk juga menyebabkan peningkatan sitokin pro-inflamasi sehingga terjadi penumpukan mediator inflamasi pada saraf kornea (Shtein, 2014).

2.1.6.13. Penggunaan alat-alat digital

Pekerjaan atau aktivitas yang sehari-hari dilakukan di depan komputer atau laptop serta alat-alat digital lain seperti smart phone, dapat menyebabkan mata harus terbuka secara lebar untuk menatap layar monitor sehingga menyebabkan intensitas serta frekuensi kedip menurun dan mengakibatkan evaporasi air mata secara berlebihan (Soebagjo, 2020).

2.2. Penggunaan Laptop

2.2.1. Definisi

Laptop secara istilah berasal dari dua kata lap (pangkuan) dan top (di atas) artinya perangkat yang bisa digunakan di atas pangkuan atau juga dikenal sebagai komputer jinjing yang bisa dibawa dan digunakan di lokasi manapun. Laptop dan notebook memiliki arti serupa, hanya berbeda dalam ukurannya. Laptop memiliki *display* berukuran ≤ 14 inch sedangkan notebook ≥ 15 inch (Abidin, 2010).

2.2.2. Bagian-bagian Laptop

Bagian-bagian laptop terdiri atas *hardware* (perangkat keras) dan *software* (perangkat lunak), sebagai berikut:

2.2.2.1. Perangkat Keras

Perangkat keras laptop terdiri atas 4 komponen utama meliputi input (keyboard, touch pad, *universal serial bus* (USB)), kartu memori, ethernet, modem, video cam, baterai, wifi, cooling fan) komponen pemrosesan (*central processing unit* atau CPU, processor, motherboard, soundcard, video adapter, wireless adapter, dan lain-lain), output (layar *liquid crystal display* (LCD), dan penyimpanan (harddisk, *optical drive*). Terkait dengan risiko gangguan atau penyakit maka perangkat keras laptop yang berpotensi menimbulkan risiko terletak pada layar/monitor (Abidin, 2010).

2.2.2.2. Perangkat Lunak

Perangkat lunak atau software laptop adalah program-program yang digunakan untuk menjalankan / mengoperasikan laptop. Software tersebut bisa berupa software olah kata, angka, data, gambar, ataupun software untuk searching internet, sosial media dan lain sebagainya (Rachmadi, 2020).

2.2.3. Radiasi bersumber dari laptop

Laptop merupakan alat elektronik yang memancarkan radiasi sama seperti alat elektronik lainnya (Radha dan Gurupranesh, 2014). Radiasi yaitu energi yang terpancar dalam bentuk gelombang atau partikel. Radiasi elektromagnetik (EM) merupakan gelombang yang terpancar dalam ruangan dan menembus zat yang transparan. Radiasi EM yang berasal dari laptop termasuk jenis radiasi EM non pengion buatan manusia yaitu sinar X yang terpancar melalui monitor laptop atau LCD (Ozdemir dan Kargi, 2011).

Jenis radiasi EM yang dipancarkan oleh laptop meliputi kategori berfrekuensi rendah, tinggi dan radiasi panas. Radiasi EM frekuensi rendah terjadi sebagai hasil konversi energi pemfungsian laptop, frekuensi tinggi didapat dari transmitter saat laptop terhubung dengan jaringan internet, dan radiasi panas berasal dari bagian dalam laptop saat laptop digunakan. radiasi-radiasi inilah yang berkontribusi pada berbagai keluhan yang dirasakan oleh pengguna laptop. Radiasi panas yang mengenai anggota badan yang digunakan untuk memangku laptop dapat berdampak pada infertilitas, sementara penggunaan laptop yang lama dengan posisi penggunaan yang tidak ergonomis berisiko pada *computer vision syndrome* (CVS) termasuk di dalamnya keluhan mata kering (Radha dan Gurupranesh, 2014).

2.2.4. Pengukuran Penggunaan Laptop

Pengukuran penggunaan laptop dapat dinilai dari lama penggunaan, jarak penggunaan, dan jeda waktu istirahat. Lama penggunaan laptop bervariasi, beberapa penelitian menyatakan sekitar 2-3 jam/hari dengan waktu jeda sekitar 10-15 menit (Kurmasela *et al.*, 2013), 5-6 jam/hari secara terus menerus (Zubaidah, 2012) sedangkan jarak penggunaan laptop yang dianjurkan minimal adalah 50 cm (Latupono *et al.*, 2021).

Penelitian Zubaidah (2012) menggunakan angka indeks untuk mengukur penggunaan komputer/laptop. Indeks tersebut dihitung berdasarkan riwayat penggunaan laptop dalam tahun dan rata-rata penggunaan laptop per hari dalam hitungan jam. Riwayat penggunaan laptop 1-4 jam diberi skor 1, 5-8 tahun diberi skor 2, 9-12 tahun diberi skor 3, dan >12 tahun diberi skor 4. Penggunaan laptop perhari dibedakan atas 1-5 jam/hari diberi skor 1, 6-10 jam/hari diberi skor 2, 11-15 jam/hari diberi skor 3 dan >15 jam/hari diberi skor 4. Skor riwayat penggunaan laptop dalam tahun dan rata-rata penggunaan laptop per hari berikutnya dijumlahkan dan penggunaan laptop dibedakan atas penggunaan laptop ringan jika total skor yang didapat 1-4, sedang 5-8, dan berat 9-16.

2.3. Hubungan Penggunaan Laptop dan Keluhan mata kering

Penggunaan laptop dalam jangka waktu lama (sekitar empat jam atau lebih) dapat menyebabkan mata kering. Keluhan berupa mata kering tersebut muncul karena mata terlalu lama berfokus pada LCD sehingga frekuensi kedip mata menurun dan menurunkan produksi tear atau air mata. Berkedip merupakan suatu mekanisme gerakan menutup mata dalam waktu sekejap secara reflek yang berperan untuk membasahi permukaan mata (Azkadina, 2012).

Kondisi mata membutuhkan adaptasi saat bekerja dengan laptop baik itu adaptasi jarak pandang dengan LCD serta huruf-huruf ataupun gambar-gambar yang ditampilkan. Proses adaptasi tersebut mendorong mata untuk berakomodasi dan berkonvergensi secara berlebihan hingga menyebabkan mata lelah dan tegang akibat otot siliaris mata yang harus bekerja keras untuk mencapai akomodasi dan konvergensi yang dibutuhkan. Ketegangan otot siliaris mata tersebut menyebabkan frekuensi berkedip dan produksi air mata menjadi berkurang (Priliandita, 2015). Jarak ideal penggunaan laptop adalah 50 cm dari mata pengguna, ukuran huruf juga harus disesuaikan dengan jarak penggunaan laptop yang pada jarak 50 cm tinggi huruf dan angka yang disarankan adalah sekitar 30 mm. Selain dari jarak mata dengan layar laptop, yang perlu diperhatikan dalam penggunaan laptop adalah jeda waktu istirahat. Jeda waktu istirahat dari menggunakan laptop yang disarankan adalah 10 menit tiap 1 jam. Istirahat dari menatap layar laptop dapat mengistirahatkan mata dari menatap monitor/layar secara terus

menerus dan memberikan kesempatan pada mata untuk berkedip (Zubaidah, 2012).

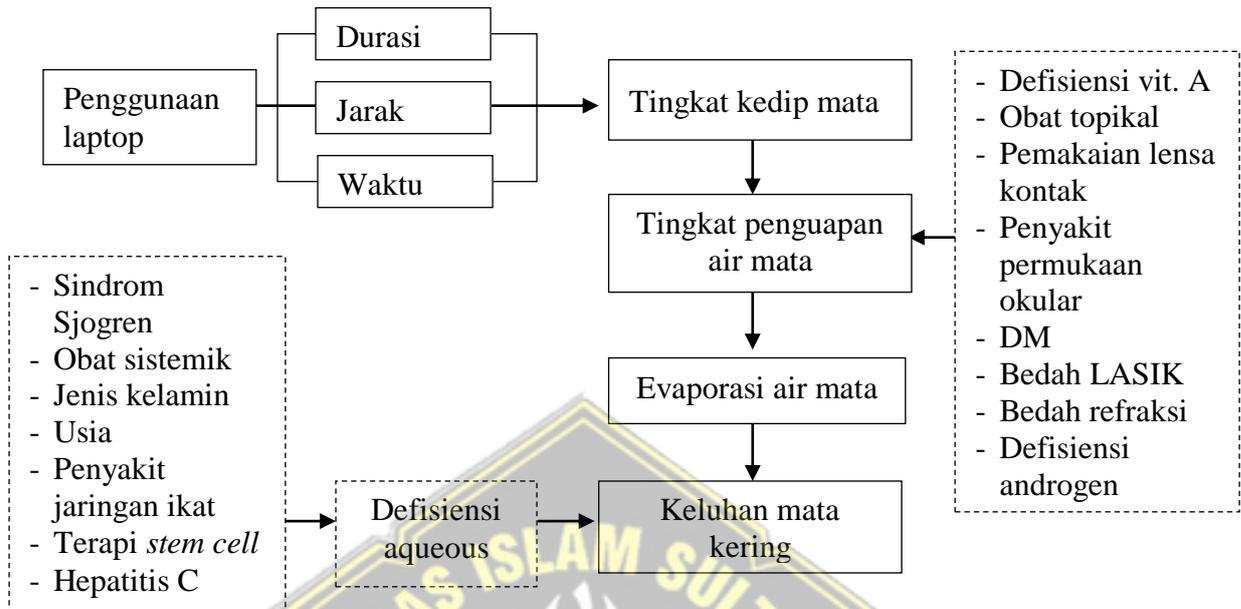
Bekerja atau beraktivitas di depan laptop juga membutuhkan kondisi mata yang harus terbuka secara lebar agar dapat menatap layar monitor secara utuh sehingga menyebabkan intensitas serta frekuensi kedip menurun dan mengakibatkan evaporasi air mata secara berlebihan karena posisi mata harus menatap lurus ke depan (Soebagjo, 2020). Evaporasi yang tinggi tersebut mempengaruhi hiperosmolaritas atau mengakibatkan stres hiperosmolar yang berakibat pada efek proinflamasi dengan cara mengaktivasi mitogen-activated protein kinase (MAPK) dan *nuclear factor kappa beta* (NF- κ B) sehingga sitokin-sitokin proinflamasi seperti interleukin-1, *tumor necrosis factor- α* (TNF- α), dan *matrix metalloproteinase* (MMP) terstimulasi dan menyebabkan apoptosis sel-sel goblet akibat hilangnya mucin glikokaliks dan kerusakan epitel. Apoptosis tersebut berdampak pada ketidakstabilan film air mata yang juga dapat menyebabkan stres hiperosmolar. Ketidakstabilan film air mata juga disebabkan karena penurunan sensitivitas kornea dan refleksi sekresi air mata akibat inflamasi kronik (Pflugfelder & de Paiva, 2017).

Keluhan atau keluhan mata kering diperparah jika aktivitas penggunaan laptop dilakukan di ruang berpendinginan atau ruangan ber-AC (*air conditioning*) karena alat tersebut berfungsi mengalirkan udara kering, tingkat pencahayaan yang sangat terang, serta posisi monitor yang tidak sejajar (lebih tinggi) dengan posisi pandang mata horizontal sehingga

menyebabkan area permukaan okular yang terpapar radiasi EM lebih luas
(Riski *et al.*, 2015).



2.4. Kerangka Teori



Gambar 2.1. Kerangka Teori

2.5. Kerangka Konsep



Gambar 2.2. Kerangka Konsep

2.6. Hipotesis

Terdapat hubungan antara penggunaan laptop dengan keluhan mata kering pada mahasiswa FK Unissula.

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1. Jenis dan Rancangan Penelitian

Jenis penelitian yang dilakukan adalah observasional analitik dengan rancangan penelitian *cross sectional*.

3.2. Variabel dan Definisi Operasional

3.2.1. Variabel

3.2.1.1. Variabel Bebas

Penggunaan laptop

3.2.1.2. Variabel Terikat

Keluhan mata kering

3.2.2. Definisi Operasional

3.2.2.1. Penggunaan Laptop

Penggunaan laptop pada penelitian ini adalah lama menggunakan laptop dalam sehari-hari, baik itu untuk kegiatan belajar, bermain game, atau bersosial media yang biasanya dilakukan. Penggunaan laptop dibedakan dari lama penggunaan < 8 jam/hari dan ≥ 8 jam/hari (Jansen *et al.*, 2021), jeda waktu penggunaan laptop < 10 menit/hari dan ≥ 10 menit/hari setelah paparan laptop (Kurmasela *et al.*, 2013), serta jarak mata dengan layar laptop < 50 cm dan ≥ 50 cm (Latupono *et al.*, 2021).

Skala: nominal

3.2.2.2. Keluhan mata kering

Keluhan mata kering yaitu sekumpulan keluhan mata kering yang dinilai dengan kuesioner OSDI dan diinterpretasikan sebagai berikut (Amparo *et al.*, 2015):

- 1) Normal: skor 0 – 12
- 2) Keluhan mata kering ringan: skor 13 – 22
- 3) Keluhan mata kering sedang: skor 23 – 32
- 4) Keluhan mata kering berat: skor 33 – 100

Skala: ordinal

3.3. Populasi dan Sampel

3.3.1. Populasi

3.3.1.1. Populasi Target

Populasi target penelitian ini yaitu mahasiswa FK

Unissula

3.3.1.2. Populasi Terjangkau

Populasi target penelitian ini yaitu mahasiswa FK

Unissula tahap akademik angkatan 2018-2020.

3.3.2. Sampel

Sampel penelitian ini adalah bagian dari populasi target yang memenuhi kriteria sebagai berikut:

3.3.2.1. Kriteria Inklusi

- 1) Perempuan

- 2) Berusia 19-25 tahun
- 3) Tercatat sebagai mahasiswa aktif
- 4) Bersedia berpartisipasi dalam penelitian

3.3.2.2. Kriteria Eksklusi

- 1) Memiliki riwayat penyakit sistemik (DM, hipertensi, hepatitis C)
- 2) Memiliki riwayat penyakit mata yang tidak dapat dikoreksi dengan penggunaan kaca mata (misalnya kekeruhan kornea, katarak, glaukoma, pterigium, penyakit saraf mata, kelainan retina, kekeruhan badan mata, rabun senja dan lain-lain)
- 3) Pernah menjalani terapi laser pada mata (misalnya LASIK)
- 4) Sedang dalam penggunaan obat-obatan sistemik atau topikal seperti antihipertensi, andiabetik, dekongestan, analgesik, antipiretik, beta blocker (analog prostaglandin), androgenik agonis, antivirus, okular nonsteroid dan lain-lain.
- 5) Menggunakan air mata buatan atau lensa kontak selama 4 jam/hari atau riwayat penggunaan lensa kontak 5-7 tahun.
- 6) Pernah atau sedang dalam terapi cangkok sumsum tulang

3.3.2.3. Besar Sampel

Besar sampel ditentukan menggunakan rumus besar sampel penelitian untuk uji hipotesis analitik korelatif (Dahlan, 2014):

$$N = \frac{\{(Z\alpha + Z\beta)^2\}}{\{0,5 \ln[(1+r)/(1-r)]\}^3} + 3$$

Keterangan rumus:

N = jumlah sampel

α = deviat baku α (tingkat kesalahan tipe I) = 5%, $Z\alpha = 1,96$

β = deviat baku β (tingkat kesalahan tipe II) = 20%, $Z\beta = 0,842$

r = estimasi nilai r (korelasi) yang dianggap bermakna = 0,4

maka besar sampel yang dibutuhkan adalah:

$$N = \frac{\{(1,96 + 0,842)^2\}}{\{0,5 \ln[(1 + (0,4))/(1 - (0,4))]\}^3} + 3$$

$$N = \frac{7,851}{0,076} + 3$$

$$N = 103,3 + 3$$

$$N = 106,3$$

$$N \approx 106$$

Jadi besar sampel yang akan digunakan dalam penelitian ini adalah 106 mata mahasiswa FK Unissula.

3.3.2.4. Teknik *Sampling*

Perekrutan sampel penelitian ini dilakukan secara *total sampling* dimana sample diperoleh memenuhi dari kriteria inklusi dan eksklusi.

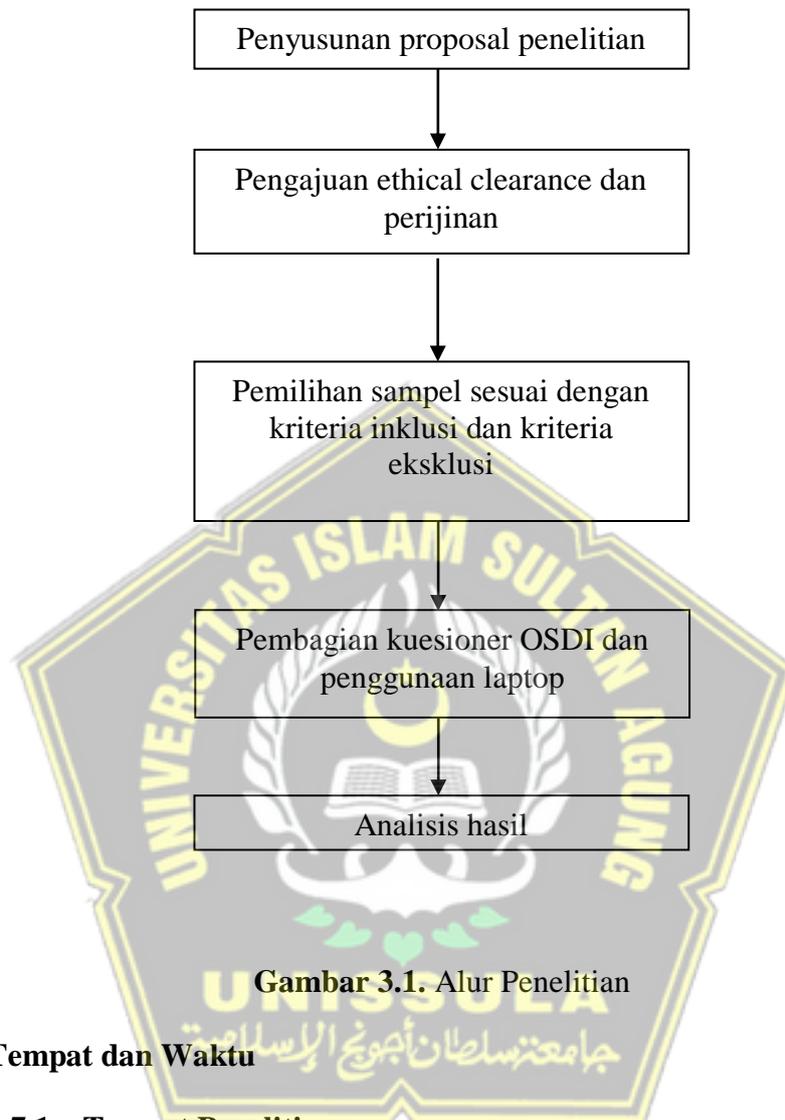
3.4. Instrumen Penelitian

Instrumen penelitian ini terdiri atas alat tulis, kuesioner OSDI dan lembar pertanyaan mengenai identitas responden serta lama penggunaan laptop dalam sehari-hari.

3.5. Cara Penelitian

1. Menyusun proposal penelitian
2. Pengajuan *ethical clearance* dan perijinan, setelah mendapat persetujuan dilakukan pengambilan data dengan cara membagikan kuesioner OSDI dan lembar identitas diri responden serta lama penggunaan laptop kepada responden secara langsung atau melalui Google Formulir (G-Form) jika penelitian secara langsung tidak memungkinkan.
3. Merekap data-data yang penelitian yang sudah diperoleh dan melakukan skrining sampel.
4. Melakukan koding pada data-data yang telah dikumpulkan dan menginput dalam *software Microsoft Excel*.
5. Melakukan analisis/pengolahan data menggunakan perangkat lunak *IBM Statistic SPSS 25*.
6. Menyusun laporan hasil penelitian

3.6. Alur Penelitian



Gambar 3.1. Alur Penelitian

3.7. Tempat dan Waktu

3.7.1. Tempat Penelitian

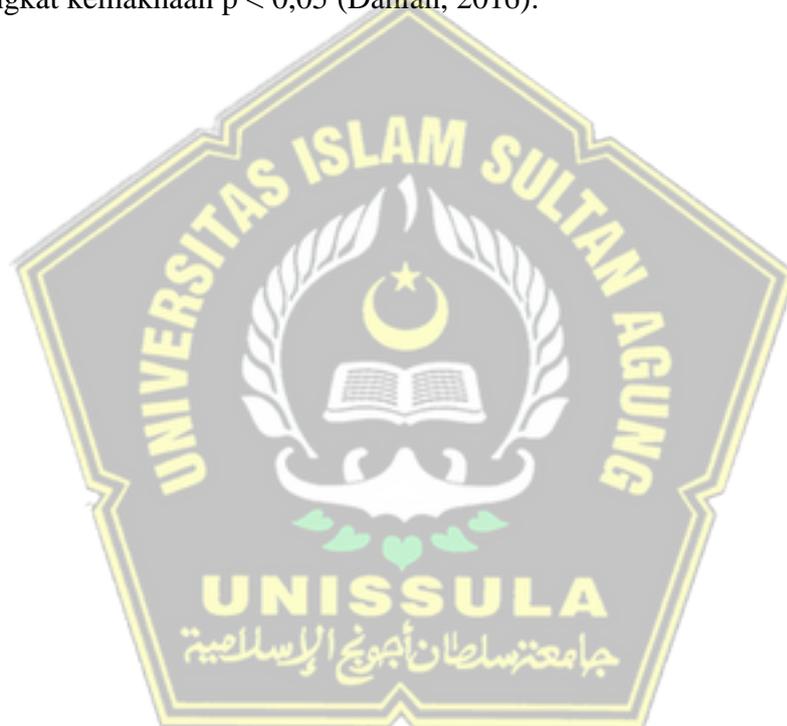
Penelitian dilakukan di FK Unissula Semarang.

3.7.2. Waktu Penelitian

Waktu penelitian pada bulan Agustus 2022 sampai bulan September 2022.

3.8. Analisis Hasil

Analisis hasil dilakukan secara univariat untuk mengetahui gambaran karakteristik responden, penggunaan laptop dan keluhan mata kering yang disajikan dalam nilai frekuensi dan persentase. Analisis lain yang dilakukan yaitu analisis bivariat menggunakan uji korelasi *Rank Spearman* untuk mengetahui hubungan penggunaan laptop dan keluhan mata kering pada tingkat kemaknaan $p < 0,05$ (Dahlan, 2016).



BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

4.1. Hasil Penelitian

Responden dalam penelitian ini merupakan mahasiswa Angkatan 2018, 2019 dan 2020 Fakultas Kedokteran Universitas Islam Sultan Agung dengan jumlah sampel penelitian Penelitian telah dilaksanakan pada bulan Agustus-September 2022 pada Fakultas Kedokteran Universitas Islam Sultan Agung populasi awal berjumlah 601 mahasiswa dengan 190 mahasiswa pada angkatan 2018, 210 mahasiswa pada angkatan 2019 dan 201 mahasiswa pada angkatan 2020. Setelah melalui penapisan dengan kriteria inklusi dan eksklusi didapatkan 74 mahasiswa yang memenuhi syarat penelitian. Keseluruhan mahasiswa tersebut diambil sebagai sampel penelitian dan diperhitungkan jumlah mata sebagai sampel adalah 148 mata. Adapun deskripsi karakteristik mahasiswa sebagai berikut:

Tabel 4.1. Karakteristik Sampel Penelitian

Karakteristik	Jumlah (n=74)	Presentase (100%)
Usia		
19 tahun	1	1,4
20 tahun	8	10,8
21 tahun	40	54,1
22 tahun	24	32,4
23 tahun	1	1,4
Jumlah Mata	148	100

Pada tabel 4.1 diatas menunjukkan bahwa sebagian besar usia pada responden penelitian ini ialah 21 tahun dengan jumlah 40 mahasiswa (54,1%) dengan jumlah mata yang dimiliki oleh responden yang berjumlah 148 mata (100%).

Tabel 4.2. Distribusi Responden Berdasarkan Penggunaan Laptop

Penggunaan Laptop	Jumlah (n=74)	Jumlah Mata	Presentase (100%)
Durasi =			
\geq 8 jam	54	108	73
$<$ 8 jam	20	40	27
Waktu Jeda =			
$<$ 10 menit	2	4	2,7
\geq 10 menit	72	144	97,3
Jarak =			
$<$ 50 cm	58	116	78,4
\geq 50 cm	16	32	21,6

Berdasarkan tabel 4.2 menunjukkan penggunaan laptop pada mahasiswa yang berdasarkan durasi, waktu jeda, dan jarak mata dengan laptop. Berdasarkan durasi sebagian besar mahasiswa menggunakan laptop dalam kurun waktu $>$ 8 jam/hari dengan jumlah 54 mahasiswa dengan 108 jumlah mata (73%), berdasarkan waktu jeda penggunaan laptop sebagian besar mahasiswa $>$ 10 menit dengan jumlah 72 mahasiswa dengan 144 jumlah mata (97,3%), dan berdasarkan jarak mata dengan laptop sebagian besar mahasiswa memberikan jarak $<$ 50 cm dengan jumlah 58 mahasiswa dengan 116 jumlah mata (78,4%).

Tabel 4.3. Distribusi Responden Berdasarkan Keluhan Mata Kering Dengan Kuisiionner OSDI

Keluhan Mata Kering	Jumlah (n=74)	Jumlah Mata	Presentase (100%)
Mata Kering Ringan	4	8	5,4
Mata Kering Sedang	6	12	8,1
Mata Kering Berat	64	128	86,5

Dari tabel 4.3 data tersebut menunjukkan bahwa mayoritas mahasiswa mengalami keluhan mata kering berat berjumlah 64 mahasiswa (86,5%)

dengan jumlah 128 mata yang berdasarkan skor OSDI (*Ocular Surface Disease Index*).

Tabel 4.4. Distribusi Penggunaan Laptop Berdasarkan Keluhan Mata Kering

Penggunaan Laptop	Keluhan Mata Kering								Total	
	Normal		Ringan		Sedang		Berat		n	%
	n	%	n	%	n	%	n	%		
Durasi =										
≥ 8 jam	0	0%	0	0%	2	2,7%	52	70,3%	61	73%
< 8 jam	0	0%	4	5,4%	4	5,4%	12	16,2%	20	27%
Total									74	100%
Jeda Waktu =										
< 10 menit	0	0%	0	0%	0	0%	2	2,7%	2	2,7%
≥ 10 menit	0	0%	4	5,4%	6	8,1%	62	83,8%	72	97,3%
Total									74	100%
Jarak =										
< 50 cm	0	0%	2	2,7%	6	8,1%	99	74,3%	58	78,4%
≥ 50 cm	0	0%	2	2,7%	1	1,4%	55	12,2%	16	21,6%
Total									74	100%

Dari tabel 4.4 didapatkan bahwa mahasiswa yang menggunakan laptop berdasarkan durasi penggunaan ≥ 8 jam/jam lebih banyak mengalami keluhan mata kering yang berjumlah 61 mahasiswa dengan 122 jumlah mata (73%) dibandingkan durasi penggunaan < 8 jam/hari. Berdasarkan jeda waktu penggunaan laptop ≥ 10 menit lebih banyak mahasiswa yang mengalami keluhan mata kering berjumlah 72 mahasiswa dengan 144 jumlah mata (97,3%) dibandingkan jeda waktu < 10 menit, dan berdasarkan jarak penggunaan < 50 cm lebih banyak mahasiswa yang mengalami keluhan mata kering berjumlah 58 mahasiswa dengan 116 jumlah mata (79,4%) dibandingkan jarak penggunaan ≥ 50 cm.

4.1.1. Analisis Bivariat

Hasil analisis bivariat terhadap hubungan penggunaan laptop dengan keluhan mata kering pada mahasiswa Fakultas Kedokteran Universitas Islam Sultan Agung sebagai berikut:

Tabel 4.5. Hubungan Penggunaan Laptop Berdasarkan Durasi dengan Keluhan Mata Kering

Durasi Penggunaan Laptop	Keluhan Mata Kering				Total	Jumlah Mata	<i>p</i>	<i>r</i>
	Nor-mal	Ri-ngan	Se-dang	Be-rat				
≥ 8 jam	0	0	2	52	54	108	<0,000	0,48
< 8 jam	0	4	4	12	20	40	00	0
Total	0	4	6	66	74	148		

Berdasarkan tabel 4.5 menunjukkan bahwa hasil korelasi menggunakan uji *Spearman* antara penggunaan laptop berdasarkan durasi dengan keluhan mata kering didapatkan nilai *p value* = 0,000 (<0,05) menandakan adanya hubungan yang bermakna diantara kedua variabel tersebut dan nilai *r value*= 0,480 mengarah positif yang artinya bahwa semakin lama durasi penggunaan laptop maka akan semakin tinggi tingkat keparahan dari keluhan mata kering pada kedua mata mahasiswa dengan kekuatan korelasi sedang.

Tabel 4.6. Hubungan Penggunaan Laptop Berdasarkan Jeda Waktu dengan Keluhan Mata Kering

Jeda Waktu Penggunaan Laptop	Keluhan Mata Kering				Total	Jumlah Mata	<i>p</i>	<i>r</i>
	Nor-mal	Ri-ngan	Se-dang	Be-rat				
< 10 menit	0	0	0	2	2	2	0,57	-0,066
≥ 10 menit	0	4	6	62	72	144	8	
Total	0	4	6	64	74	148		

Berdasarkan tabel 4.6 menunjukkan bahwa hasil korelasi menggunakan uji *Spearman* antara penggunaan laptop berdasarkan jeda waktu dengan keluhan mata kering didapatkan nilai *p value* = 0,578 (>0,05) menandakan tidak ada hubungan yang bermakna diantara kedua variabel tersebut dan nilai *r value* = -0,065 mengarah negatif yang artinya bahwa semakin lama jeda waktu penggunaan laptop maka akan semakin rendah tingkat keparahan dari keluhan mata kering pada kedua mata mahasiswa.

Tabel 4.7. Hubungan Penggunaan Laptop Berdasarkan Jarak dengan Keluhan Mata Kering

Jarak Penggunaan Laptop	Keluhan Mata Kering				Total	Jumlah Mata	<i>p</i>	<i>r</i>
	Nor-mal	Ri-ngan	Se-dang	Be-rat				
< 50 cm	0	2	1	55	58	116	<0,000	0,-453
≥ 50 cm	0	2	5	9	16	32		
Total	0	4	6	64	74	148		

Berdasarkan tabel 4.7 menunjukkan bahwa hasil korelasi menggunakan uji *Spearman* antara penggunaan laptop berdasarkan jarak dengan keluhan mata kering didapatkan nilai *p value* = 0,000

(<0,05) menandakan adanya hubungan yang bermakna diantara kedua variabel tersebut dan nilai *r value*= -0,453 mengarah negatif yang artinya bahwa semakin dekat jarak mata dalam menggunakan laptop maka akan semakin tinggi tingkat keparahan dari keluhan mata kering pada kedua mata mahasiswa. Hasil nilai koefisien korelasi atau hubungan keeratan antara kedua variabel tersebut (*r*) menunjukkan -0,453 yang berarti korelasi antara jarak penggunaan laptop dengan keluhan mata kering adalah sedang.

4.2. Pembahasan

Berdasarkan hasil penelitian ini didapatkan bahwa jumlah responden ialah 74 mahasiswa dengan jumlah mata sebanyak 148 mata yang terbagi dari 3 angkatan. Sebagian besar responden berusia 21 tahun sebanyak 40 mahasiswa (54,1%), Respon pada penelitian ini berjenis kelamin perempuan berjumlah 74 mahasiswa (100%). Berdasarkan dari skor OSDI terkait dengan keluhan mata kering pada mahasiswa didapatkan bahwa sebagian besar mahasiswa mengalami keluhan mata kering berat sebanyak 64 mahasiswa (86,5%) dan tidak ada mahasiswa yang tidak mengalami keluhan mata kering atau dalam keadaan normal.

Pada penelitian ini menunjukkan bahwa penggunaan laptop berdasarkan durasi terhadap keluhan mata kering diperoleh data sebanyak 54 mahasiswa dengan 108 jumlah mata (73%) mengalami keluhan mata kering berat dengan durasi penggunaan laptop ≥ 8 jam/sehari. Hasil analisis didapatkan bahwa terdapat hubungan yang bermakna antara durasi

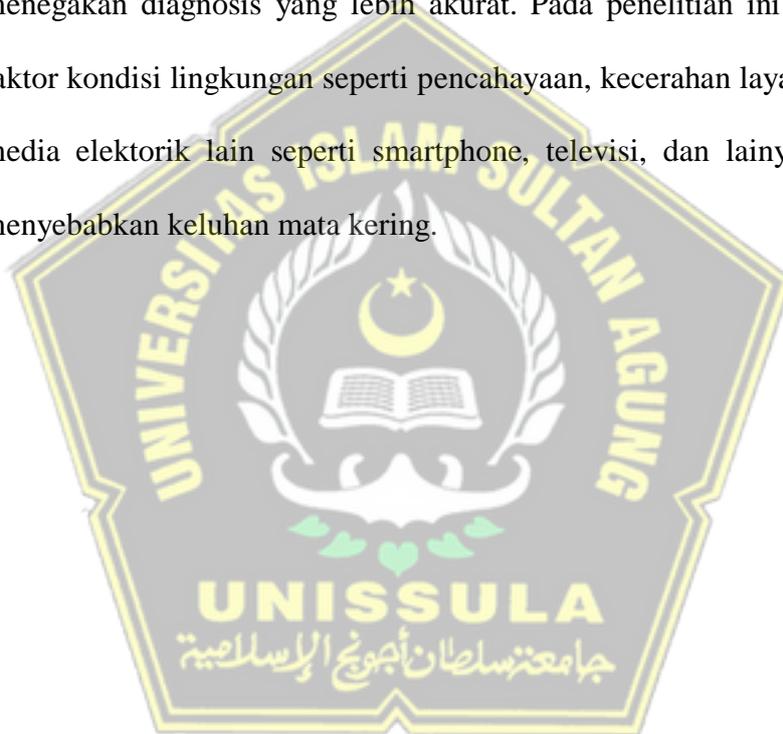
penggunaan laptop terhadap keluhan mata kering ($p < 0,00$), serta nilai $r = 0,480$ yang menandakan hubungan antara kedua variabel sedang. Hal ini sesuai dengan penelitian (Cardona *et al.*, 2014) yang menjelaskan bahwa hubungan durasi penggunaan laptop dengan keluhan mata kering disebabkan oleh penurunan jumlah kedipan mata dan kedipan mata tidak sempurna. Jumlah rata-rata mata normal berkedip sebanyak 15 kali permenit, sedangkan pada seorang yang sedang terfokus pada layar laptop atau komputer akan mengalami penurunan menjadi 4-6 kali permenit (Bhootra, 2014). Ketika seseorang yang berkedip secara sempurna maka lapisan air mata akan melapisi secara keseluruhan dengan mendistribusikan air mata (dari kelenjar lakrimal) dan lipid (dari kelenjar meibom) pada permukaan mata. Oleh karena itu, penurunan jumlah kedipan dan kedipan mata tidak sempurna dapat mempengaruhi dari lapisan air mata yang mengakibatkan terjadinya evaporasi yang berlebihan sehingga berpotensi mengakibatkan keluhan mata kering (Kim *et al.*, 2021).

Berdasarkan penelitian ini diperoleh hasil sebagian besar mahasiswa memiliki jeda waktu penggunaan laptop ≥ 10 menit dengan keluhan mata kering berat sebanyak 62 mahasiswa dengan 124 jumlah mata (83,8%), akan tetapi berdasarkan hasil analisis tidak didapatkan hubungan yang bermakna antara jeda waktu penggunaan laptop terhadap keluhan mata kering ($p > 0,05$). Hal ini tidak sejalan dengan penelitian Azkadina (2012) bahwa jeda waktu penggunaan laptop atau komputer < 10 menit memiliki resiko 10 kali lebih besar terhadap keluhan mata kering. Hal ini didasari oleh penelitian

Rosenfield (2011) adanya penyebab multifaktorial yang mempengaruhi keluhan mata kering terhadap pengguna komputer seperti faktor lingkungan (kelembaban, udara dan suhu), faktor pencahayaan yang buruk, dan kecerahan layar. Berdasarkan penelitian Shantakumari *et al* (2014) bahwa penggunaan laptop atau komputer diruangan yang sangat terang atau gelap dapat berpotensi mengalami keluhan mata kering, sehingga tingkat kecerahan dan kontras dari layar perlu disesuaikan dengan pencahayaan ruangan sekitar.

Pada penelitian ini sebagian besar mahasiswa menggunakan laptop dengan jarak < 50 cm sebanyak 58 mahasiswa dengan 116 jumlah mata (78,4%), dengan hasil analisis didapatkan hubungan bermakna antara jarak penggunaan dengan keluhan mata kering ($p < 0,05$) dengan hubungan keeratan kearah negatif yang berarti semakin dekat jarak mata terhadap laptop justru akan semakin tinggi keluhan mata kering. Hal ini sejalan dengan penelitian Insani (2018) menunjukkan bahwa adanya hubungan antara jarak penglihatan laptop terhadap keluhan mata kering ($p = 0,027$). Penelitian oleh Nurhayati *et al* (2022) didapatkan hubungan keeratan yang lemah antara jarak penglihatan terhadap keluhan mata kering ($r = 0,320$). Didasari penelitian oleh Septivianti & Triningrat (2018) hal ini dipengaruhi adanya penyebab multifaktorial yang mempengaruhi terjadinya keluhan mata kering seperti kondisi lingkungan (paparan matahari, tingginya aliran udara, tempertatur suhu tinggi, ataupun kelembaban dalam ruangan)

Hasil dari penelitian ini menjelaskan bahwa penggunaan laptop berdasarkan durasi dan jarak memiliki pengaruh terhadap keluhan mata kering, sedangkan penggunaan laptop berdasarkan jeda waktu tidak memiliki pengaruh terhadap keluhan mata kering. Peneliti menyadari bahwa penelitian ini memiliki keterbatasan yaitu penelitian ini dilakukan berdasarkan kuesioner dan tidak dilakukan pemeriksaan fisik dalam menegakan diagnosis yang lebih akurat. Pada penelitian ini tidak menilai faktor kondisi lingkungan seperti pencahayaan, kecerahan layar dan paparan media elektronik lain seperti smartphone, televisi, dan lainnya yang dapat menyebabkan keluhan mata kering.



BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan

- 5.1.1. Terdapat hubungan penggunaan laptop terkait durasi dan jarak penggunaan laptop dengan keluhan mata kering pada mahasiswa FK Unissula.
- 5.1.2. Persentase insidensi berdasarkan keluhan mata kering pada mahasiswa FK Unissula sebanyak 86,5% dengan keluhan mata kering berat.
- 5.1.3. Persentase berdasarkan penggunaan laptop mahasiswa FK Unissula > 8 jam/hari sebanyak 73%.
- 5.1.4. Persentase berdasarkan jeda waktu penggunaan laptop mahasiswa FK Unissula < 10 menit/hari sebanyak 2,7%.
- 5.1.5. Persentase berdasarkan jarak penggunaan laptop mahasiswa FK Unissula < 50 cm sebanyak 79,4%.
- 5.1.6. Terdapat tingkat kerataan antara durasi dengan keluhan mata kering adalah sedang ($r = 0,480$) dan tingkat keamatan jarak penggunaan laptop dengan keluhan mata kering adalah sedang ($r = 0,453$).

5.2. Saran

Pada penelitian selanjutnya dapat dilakukan pemeriksaan fisik untuk menegakkan diagnosis dry eye serta memperhatikan kondisi lingkungan seperti pencahayaan, kecerahan layar dan paparan media elektronik lainnya.

DAFTAR PUSTAKA

- Abidin, Z. 2010. *Kupas Tuntas Notebook, Merawat, Membeli, Koneksi Internet dan Mengatasi Virus Notebook*. Yogyakarta: Mediakom.
- Abud, T.B., Zazzo, A. Di, de Oliveira, L.A. & de Sousa, L.B. 2019. Graft-versus-Host Disease: Review. *Revista Brasileira de Oftalmologia*, 78(1): 65–69.
- Akkaya, S., Aakan, T., Acikalin, B., Aksoy, S. & Ozkurt, Y. 2018. The Effect of Long Term Computure Use on Dry eye. *Northern Clinics of Istanbul*, 5(4): 319–322.
- Alemayehu, A.M. & Alemayehu, M.M. 2019. Pathophysiologic Mechanisms of Computer Vision Syndrome and its Prevention: Review. *World Journal of Ophthalmology & Vision Research*, 2(5): 1–7.
- Amparo, F., Schaumberg, D. & Dana, R. 2015. Comparison of Two Questionnaires for Dry Eye Symptom Assessment: The Ocular Surface Disease Index and the Symptom Assessment in Dry Eye. *Ophthalmology*, 122(7): 1498–503.
- Anjana, N.S., Sahasranamam, V., Thomas, S. & Prabhakar, K.R. 2018. Diagnostic Evaluation of Ocular Surface Disease Index Questionnaire for Dry Eye Diseases. *Journal of Medical Science And clinical Research*, 6(12): 814–818.
- Azcarate, P.M., Venincasa, V.D., Feuer, W., Stanczyk, F., Schally, A. V. & Galor, A. 2014. Androgen deficiency and dry eye syndrome in the aging male. *Investigative Ophthalmology and Visual Science*, 55(8): 5046–5053.
- Azkadina, A. 2012. Hubungan Antara Faktor Risiko Individual Dan Komputer Terhadap Kejadian Computer Vision Syndrome. *Jurnal Kedokteran Diponegoro*, 1(1): 137662.
- Bhandare, N., Moiseenko, V., Song, W.Y., Morris, C.G., Bhatti, M.T. & Mendenhall, W.M. 2012. Severe dry eye syndrome after radiotherapy for head-and-neck tumors. *International Journal of Radiation Oncology Biology Physics*, 82(4): 1501–1508.
- Bhavsar, A.S., Bhavsar, S.G. & Jain, S.M. 2011. A review on recent advances in dry eye : Pathogenesis and management. , 4(2): 50–57.
- Boesoirie, S.F., Mahdiani, S., Yunard, A. & Aziza, Y. 2020. *Sistem Indra T.H.T.K.L dan Mata*. W. Artini & Y. A. Dewi, eds. Singapore: Elsevier.
- Cardona, G., Gómez, M., Quevedo, L. & Gispets, J. 2014. Effects of transient blur and VDT screen luminance changes on eyeblink rate. *Contact Lens and*

Anterior Eye, 37(5): 363–367.
<http://dx.doi.org/10.1016/j.clae.2014.05.005>.

- Casey, A. & Marina, S. 2021. Klasifikasi, diagnosis, dan pengobatan saat ini untuk penyakit mata kering: tinjauan pustaka. *Intisari Sains Medis*, 12(2): 640.
- Craig, J.P., Nichols, K.K., Akpek, E.K., Caffery, B., Dua, H.S., Joo, C.K., Liu, Z., Nelson, J.D., Nichols, J.J., Tsubota, K. & Stapleton, F. 2017. TFOS DEWS II Definition and Classification Report. *Ocular Surface*, 15(3): 276–283.
- Dahlan, M.S. 2014. *Besar Sampel dan Cara Pengambilan Sampel dalam Penelitian Kedokteran dan Kesehatan*. Jakarta: Salemba Medika.
- Dahlan, M.S. 2016. *Statistik untuk Kedokteran dan Kesehatan (Deskriptif, Bivariat, dan Multivariat Dilengkapi Analisis dengan Menggunakan SPSS*. 3rd ed. Jakarta: Salemba Medika.
- DEWS. 2007. *The definition and classification of dry eye disease: report of the definition and classification of the Dry Eye WorkShop (2007)*. <http://www.tearfilm.org/dewsreport/pdfs/TOS-0502-DEWS-noAds.pdf>.
- Diong, C.P. 2017. Transplantasi Sel Punca Hematopoietik (HSCT). *parkwaycancercentre.com*: 1–5.
- Dougherty, B.E., Nichols, J.J. & Nichols, K.K. 2011. Rasch analysis of the Ocular Surface Disease Index (OSDI). *Investigative Ophthalmology and Visual Science*, 52(12): 8630–8635.
- Elvira & Wijaya, V.N. 2018. Penyakit Mata Kering. *CDK*, Edisi Supl: 192–196.
- Golden, M.I., Meyer, J.J. & Patel, B.C. 2021. *Dry Eye Syndrome*. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing.
- Hall, J.E. 2019. *Guyton dan Hall Buku Ajar Fisiologi Kedokteran*. 13th ed. I. Ilyas, M. D. Widjajakusumah, & A. Tanzil, eds. Singapore: Elsevier Health Sciences.
- Hessen, M. & Akpek, E.K. 2014. Dry Eye : an Inflammatory Ocular Disease. , 9(2): 240–250.
- Hidayati, R.M., Bayhakki & Woferst, R. 2017. Hubungan Durasi Penggunaan Laptop dengan Keluhan Computer Visoin Syndrome pada Mahasiswa PSIK UR. *Jurnal Ners Indonesia*, 8(1): 33–42.

- Insani, Y. 2018. Hubungan Jarak Mata dan Intensitas Pencahayaan terhadap Computer Vision Syndrome. *Jurnal Manajemen Kesehatan Yayasan RS.Dr. Soetomo*, 4(2): 153.
- Jansen, J.A., Kuswidyati, O. & Chriestya, F. 2021. Association between Screen Time and Dry Eye Symptoms. *JKKI*, 12(2): 144–50.
- Javadi, M. & Feizi, S. 2011. Dry Eye Syndrome. *J Ophthalmic Vis Res*, 6(3): 192–198.
- Kemetrician Kesehatan RI. 2014. Infodatin ‘Situasi dan Analisis Lanjut Usia’. *Geriatric*: 8.
- Khurana, A.K. 2007. *Comprehensive Opthamlology*. 4th Editio. New Delhi: New Age International (P) Limited.
- Kim, A.D., Muntz, A., Lee, J., Wang, M.T.M. & Craig, J.P. 2021. Therapeutic benefits of blinking exercises in dry eye disease. *Contact Lens and Anterior Eye*, 44(3): 1–7.
- Kurmasela, G.P., Saerang, J.S.M. & Rares, L. 2013. Hubungan Waktu Penggunaan Laptop dengan Keluhan Penglihatan pada Mahasiswa Fakultas Kedokteran Universitas Sam Ratulangi. *Jurnal e-Biomedik*, 1(1).
- Latupono, S., Tualeka, S. & Taihuttu, Y. 2021. Hubungan Penggunaan Media Elektronik Visual Dengan Kejadian Sindroma Mata Kering Di Fakultas Kedokteran Universitas Pattimura. *Molucca Medica*, 14(April): 22–35.
- Li, N., Deng, X.G. & He, M.F. 2012. Comparison of the Schirmer I test with and without topical anesthesia for diagnosing dry eye. *International Journal of Ophthalmology*, 5(4): 478–481.
- Logaraj, M., Madhupriya, V. & Hegde, S. 2014. Computer vision syndrome and associated factors among medical and engineering students in Chennai. *Annals of Medical and Health Sciences Research*, 4(2): 179.
- Lurati, A.R. 2019. Menopause and Dry Eye Syndrome. *Nursing for Women’s Health*, 23(1): 71–78.
- Muchtar, H. & Sahara, N. 2016. Hubungan Lama Penggunaan Laptop Dengan Timbulnya Keluhan Computer Vision Syndrome (Cvs) Pada Mahasiswa/I Fakultas Kedokteran Umum Universitas Malahayati. *Jurnal Medika Malahayati*, 3(4): 197–203.
- Nichols, K.K. & Mousavi, M. 2022. Clinical Assessments of Dry Eye Disease: Tear Film and Ocular Surface Health. In *Dry Eye Disease 2023*. Elsevier:

15–23.

- Nurhayati, I., Atmojo, T.B. & Sari, Y. 2022. Hubungan Intensitas Pencahayaan dan Jarak Penglihatan dengan Keluhan Kelelahan Mata Operator Jahit. *Ikesma: Jurnal Ilmu Kesehatan Masyarakat*, 18(1): 45–50.
- Ogawa, Y., Okamoto, S., Wakui, M., Watanabe, R., Yamada, M., Yoshino, M., Ono, M., Yang, H.Y., Mashima, Y., Oguchi, Y., Ikeda, Y. & Tsubota, K. 1999. Dry eye after haematopoietic stem cell transplantation. *British Journal of Ophthalmology*, 83(10): 1125–1130.
- Oviani, R. & Meida, N.S. 2014. The Effect of Longterm Systemic Drug Usage on Dry Eyes Syndrome. *datapublik*: 1–12.
- P2PTM Kemenkes RI. 2019. Tanda dan Gejala Diabetes. *p2ptm.kemkes.go.id*: 1.
- Pflugfelder, S.C. & de Paiva, C.S. 2017. The Pathophysiology of Dry Eye Disease. *Ophthalmology*, 124(11): S4–S13.
- Qiu, P.J. & Yang, Y.B. 2016. Early changes to dry eye and ocular surface after small-incision lenticule extraction for myopia. *International Journal of Ophthalmology*, 9(4): 575–579.
- Rachmadi, T. 2020. *Ilmu Dasar Komputer 2020*. Bogor: Tiga Ebook.
- Rahmadilla, A.P. 2020. Hubungan Pemakai Lensa Kontak Lunak (Soft Contact Lens) Dengan Dry Eye Syndrome. *Jurnal Medika Hutama*, 02(01): 377–381.
- Rajalakshmy, A.R., Malathi, J., Madhavan, H.N., Srinivasan, B. & Iyer, G.K. 2014. Hepatitis C virus core and NS3 antigens induced conjunctival inflammation via toll-like receptor-mediated signaling. *Molecular Vision*, 20(September): 1388–1397.
- Rosenfield, M. 2011. Computer vision syndrome: A review of ocular causes and potential treatments. *Ophthalmic and Physiological Optics*, 31(5): 502–515.
- Senchyna, M. & Wax, M.B. 2008. Quantitative assessment of tear production: A review of methods and utility in dry eye drug discovery. *Journal of Ocular Biology, Diseases, and Informatics*, 1(1): 1–6.
- Septivianti, R. & Triningrat, A. 2018. Karakteristik pasien dry eye syndrome di Desa Tianyar Timur, Kecamatan Kubu, Kabupaten Karangasem. *E-Journal Medika Udayana*, 7(3): 113–116. <http://ojs.unud.ac.id/index.php/eum>.

- Serra, H.M., Suarez, M.F., Maccio, J.P., Esposito, E. & Urrets-Zavalía, J.A. 2019. Pterygium: A Complex and Multifactorial Ocular Surface Disease. A Review on its Pathogenic Aspects. *Rare Diseases*, (May): 02–37.
- Shantakumari, N., Eldeeb, R., Sreedharan, J. & Gopal, K. 2014. Computer use and vision-related problems among university students in Ajman, United Arab Emirate. *Annals of Medical and Health Sciences Research*, 4(2): 258.
- Shtein, R.M. 2014. Post-LASIK dry eye. *NIH Public Access*, 35(10): 1756–1760.
- Soebagjo, H.D. 2020. *Penyakit Sistem Lakrimal*. Surabaya: Airlangga University Press.
- Sriprasert, I., Warren, D.W., Mircheff, A.K. & Stanczyk, F.Z. 2016. Dry eye in postmenopausal women: A hormonal disorder. *Menopause*, 23(3): 343–351.
- Sutjahjo, A. 2015. *Dasar-dasar Ilmu Penyakit Dalam*. Surabaya: Airlangga University Press.
- Syaqdiyah, W.H., Prihatningtias, R. & Saubig, A.N. 2018. Hubungan Lama Pemakaian Lensa Kontak Dengan Mata Kering. *Diponegoro Medical Journal (Jurnal Kedokteran Diponegoro)*, 7(2): 462–471.
- Thalia, M. & Rasyid, M. 2019. Hubungan durasi pemakaian lensa kontak dengan dry eye pada mahasiswa Fakultas Kedokteran Universitas Tarumanagara angkatan 2015. *Tarumanagara Medical Journal*, 2(1): 105–108.
- Zhang, X., Zhao, L., Deng, S., Sun, X. & Wang, N. 2016. Dry Eye Syndrome in Patients with Diabetes Mellitus: Prevalence, Etiology, and Clinical Characteristics. *Journal of Ophthalmology*, 2016: 1–7.
- Zubaidah, T.S.H. 2012. *Pengaruh Lama Terpapar dan Jarak Monitor Komputer Terhadap Gejala Computer Vision Syndrome pada Pegawai Negeri Sipil di Kantor Pemerintah Kota Medan*. Universitas Sumatera Utara.