HUBUNGAN KEBIASAAN HIDRASI DENGAN SINDROMA MATA KERING PADA REMAJA

PROPOSAL SKRIPSI

UNIVERSITAS TRISAKTI

Disusun Untuk Memenuhi Sebagian Persyaratan
Mencapai Derajat Sarjana Kedokteran

(Nandia Lintang Nawasari, 030002300202)

PROGRAM STUDI KEDOKTERAN
FAKULTAS KEDOKTERAN
UNIVERSITAS TRISAKTI

JAKARTA, JULI 2026

Bidang Ilmu: Komunitas

PROPOSAL SKRIPSI

JUDUL

HUBUNGAN KEBIASAAN HIDRASI DENGAN SINDROMA MATA KERING PADA REMAJA

UNIVERSITAS TRISAKTI

Disusun Untuk Memenuhi Sebagian Persyaratan

Mencapai Derajat Sarjana Kedokteran

(Nandia Lintang Nawasari, 03002300202)

PROGRAM STUDI KEDOKTERAN
FAKULTAS KEDOKTERAN
UNIVERSITAS TRISAKTI

JAKARTA, JULI 2026

PERSETUJUAN

Proposal Skripsi

Judul:

Hubungan Kebiasaan Hidrasi dengan Sindroma Mata kering pada Remaja

Nandia Lintang Nawasari

NIM 0300023002

Telah disetujui untuk diuji di hadapan

Tim Penguji Proposal Skripsi

Fakultas Kedokteran Universitas Trisakti

Pada Hari Rabu, Tanggal 1 Juli 2026

Pembimbing

Dr. dr. Husnun Amalia, Sp. M

NIK: 2599/USAKTI

PENGESAHAN PROPOSAL SKRIPSI

Judul:

HUBUNGAN KEBIASAAN HIDRASI DENGAN SINDROMA MATA KERING PADA REMAJA

Nandia Lintang Nawasari
NIM 0300023202

Telah diuji dan disahkan di hadapan **Dewan Penguji Proposal Skripsi**
Fakultas Kedokteran Universitas Trisakti

Pada Hari Rabu, Tanggal 1 Juli 2026

Ketua penguji
Nama : Dr. dr. Meiyanti, Sp.FK
NIK : 2492/USAKTI

Anggota Penguji I
Nama : Dr. dr. Husnun Amalia, Sp.M
NIK : 2599/USAKTI

Anggota Penguji II
Nama : dr. Florinda Ilona, Sp.PA
NIK : 3612/USAKTI

Jakarta, ... Juli 2026
Dekan Fakultas Kedokteran Universitas Trisakti

Dr. dr. Yenny, SP.FK
NIK: 2613/USAKTI

PERNYATAAN KEASLIAN PROPOSAL SKRIPSI

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama	: Nandia Lintang Nawasari
NIM	: 030002300202
Program Studi	: Kedokteran
Alamat Korespondensi	: Jalan Tanjung Duren Utara 8 No. 35, Jakarta Barat
Telepon / mobile	: 08119771084
E-mail	: 030002300202@std.trisakti.ac.id
Judul skripsi	: Hubungan Kebiasaan Hidrasi dengan Sindroma Mata Kering pada Remaja

Dengan ini menyatakan bahwa skripsi yang saya tulis ini adalah benar-benar merupakan hasil karya ilmiah saya sendiri. Skripsi ini belum pernah diajukan sebagai suatu karya ilmiah untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu perguruan tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Apabila dikemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan bahwa sebagian atau keseluruhan skripsi ini merupakan hasil karya orang lain, maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut sesuai dengan SK Permendiknas No.17 tahun 2010 tentang pencegahan dan penanggulangan plagiat di perguruan tinggi.

Demikian pernyataan ini dibuat dengan sebenarnya, agar dapat dimanfaatkan sebagaimana mestinya.

Jakarta, Rabu 1 Juli 2026

Nandia Lintang Nawasari

NIM 030002300202

DAFTAR ISI

HALAMAN

HALAMAN JUDUL i
HALAMAN PERSETUJUAN BIMBINGAN ii
HALAMAN PENGESAHAN TIM PENGUJI DAN DEKAN iii
HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN PROPOSAL SKRIPSI iv
DAFTAR ISI v
DAFTAR TABEL vii
DAFTAR GAMBAR. viii
DAFTAR LAMPIRAN ix
DAFTAR SINGKATAN x

BAB I PENDAHULUAN 1
1.1 Latar belakang 1
1.2 Perumusan masalah 2
1.3 Tujuan 2
1.4 Hipotesis 3
1.5 Manfaat 3

BAB II TINJAUAN, RINGKASAN PUSTAKA, KERANGKA TEORI 4
2.1 Tinjauan Pustaka 4
2.1.1 Remaja 4
2.1.2 Unit fungsional lakrimal 6
2.1.3 Sindroma mata kering 11
2.1.4 Kebiasaan hidrasi 23
2.2 Ringkasan pustaka 28
2.3 Kerangka teori 30

BAB III KERANGKA KONSEP DAN DEFINISI OPERASIONAL 31
3.1 Variabel penelitian 31
3.2 Definisi operasional 32

BAB IV METODE 34
4.1 Desain 34
4.2 Lokasi dan waktu 34
4.3 Populasi dan subjek 34
4.3.1 Populasi 34
4.3.2 Subjek 34
4.4 Bahan dan instrumen penelitian 37
4.5 Analisis statistik 38
4.5.1 Analisis Univariat 39
4.5.2 Analisis Bivariat 39

4.6 Alur kerja penelitian 40
4.7 Etika penelitian 41
4.8 Penjadwalan penelitian 41

DAFTAR PUSTAKA 42
LAMPIRAN 47

DAFTAR TABEL

HALAMAN

Tabel 1. Ringkasan pustaka.....28
Tabel 2. Definisi operasional.....32
Tabel 3. Penjadwalan pelaksanaan penelitian.....41

DAFTAR GAMBAR

HALAMAN

Gambar 1. Apparatus lakrimal sisi dextra, tampak frontal dan frontolateral.....7
Gambar 2. Susunan lapisan *tear film*.....9
Gambar 3. Alur distribusi air mata.....11
Gambar 4. Kerangka teori.....30
Gambar 5. Kerangka konsep.....31
Gambar 6. Alur kerja penelitian.....40

DAFTAR LAMPIRAN

HALAMAN

Lampiran 1. Lembar *informed consent*.....47
Lampiran 2. Formulir persetujuan.....48
Lampiran 3. Kuesioner karakteristik responden.....49
Lampiran 4. Kuesioner *Beverage Intake Questionnaire*-15 (BEVQ-15).....51
Lampiran 5. Kuesioner *Ocular Surface Disease Index*-12.....54
Lampiran 6. *Dummy table*.....56

DAFTAR SINGKATAN

ADDE	: *Aqueous-Deficient Dry Eye*
BEVQ-15	: *Beverage Intake Questionnaire*-15
CMC	: *Carboxymethylcellulose*
COVID-19	: *Coronavirus Disease 2019*
DHA	: *Docosahexaenoic Acid*
DNA	: *Deoxyribonucleic Acid*
EDE	: *Evaporative Dry Eye*
EPA	: *Eicosapentaenoic Acid*
HBI	: *Healthy Beverage Index*
IFN-γ	: *Interferon-gamma*
LFU	: *Lacrimal functional Unit*
MGD	: *Meibomian Gland Dysfunction*
MMP-9	: *Matrix Metalloproteinase-9*
NLRP3	: *NOD-like Receptor Family Pyrin Domain Containing 3*
OSDI	: *Ocular Surface Disease Index*
PPAR-γ	: *Peroxisome Proliferator-Activated Receptor Gamma*
TFOS DEWS	: *Tear Film & Ocular Surface Society Dry Eye Workshop*
WHO	: *World Health Organization*

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar belakang

Remaja menurut definisi *World Health Organization* (WHO) adalah individu yang berada pada rentang usia 10–19 tahun, berupa fase peralihan dari masa kanak-kanak menuju dewasa yang ditandai dengan perubahan biologis, psikologis dan perilaku.[1] Pada fase ini remaja mengalami perubahan pola gaya hidup seperti penggunaan perangkat digital yang mendalam, pola tidur tidak teratur, serta kebutuhan konsumsi nutrisi dan cairan yang berbeda dari masa kanak-kanak.[2,3] Pandemi COVID-19 turut berkontribusi terhadap meningkatnya durasi *screen time* yang berdampak pada kesehatan mata pada remaja.[4] Sehingga terjadi peningkatan keluhan terkait gangguan mata, salah satunya yaitu sindroma mata kering.

Sindroma mata kering merupakan penyakit multifaktorial pada permukaan okular dan *tear film* yang dapat menimbulkan rasa tidak nyaman, nyeri, serta gangguan visual akibat terganggunya stabilitas dan homeostasis *tear film*.[5] Pada remaja, kondisi ini menjadi semakin relevan karena aktivitas belajar, membaca, penggunaan perangkat digital, dan kegiatan sekolah sangat bergantung pada kenyamanan visual. Keluhan mata kering pada usia muda dapat memengaruhi konsentrasi, performa sekolah, aktivitas harian, serta kualitas hidup, sehingga tidak hanya dipandang sebagai keluhan lokal pada mata.[6]

Sindroma mata kering lebih umum ditemukan di negara Asia, dengan prevalensi meningkat seiring bertambahnya usia dan lebih sering ditemukan pada perempuan dibandingkan laki-laki.[7,8] Angka prevalensi sindroma mata kering di seluruh dunia dilaporkan mencapai 34,6%.[9] Pada kelompok usia remaja di Jepang dilaporkan prevalensi sebesar 15.2% pada usia 10–19 tahun.[6] Hal ini menunjukkan sindroma mata kering telah menjadi masalah kesehatan mata pada usia muda.

Sejalan dengan penelitian pada mahasiswa fakultas kedokteran di Jakarta yang mayoritas berusia 17-20 tahun, menunjukkan angka prevalensi mencapai 71.4%.[10]

Variasi prevalensi sindroma mata kering tersebut dapat dipengaruhi oleh berbagai faktor risiko, salah satunya gaya hidup.[3] Gaya hidup yang perlu diperhatikan pada usia remaja adalah kebiasaan hidrasi. Menurut Zborowski *et al.*, hidrasi mempunyai peran penting dalam kesehatan remaja, yang dipengaruhi oleh kebiasaan konsumsi minuman, lingkungan, dan aktivitas harian.[2]

Penelitian Nirghin *et al*. menunjukkan bahwa konsumsi air dapat meningkatkan volume lapisan akuos air mata secara signifikan ($p < 0,001$).[11] Sejalan dengan temuan tersebut, Alanazi *et al*. menemukan hubungan bermakna antara kandungan air tubuh dan parameter sindroma mata kering, termasuk skor OSDI (rho=-0,380; p=0,006).[12] Namun, hasil penelitian lain menunjukkan temuan yang belum sepenuhnya konsisten. Alsahly *et al*. melaporkan bahwa asupan minuman harian tidak berhubungan bermakna dengan mata kering ($p > 0,05$), meskipun terdapat korelasi positif lemah dengan skor OSDI (r=0,27).[13]

Perbedaan hasil penelitian tersebut mendasari penulis tertarik untuk melakukan penelitian lebih lanjut mengenai hubungan kebiasaan hidrasi dengan sindroma mata kering khususnya pada populasi usia remaja, dengan tujuan memberikan dasar ilmiah bagi usaha promotif dan preventif kesehatan mata di usia remaja.

1.2 Perumusan masalah

Apakah terdapat hubungan dengan kebiasaan hidrasi dengan sindroma mata kering pada remaja?

1.3 Tujuan

1.3.1 Tujuan umum

Meningkat kesehatan mata pada remaja dengan mencegah terjadinya mata kering melalui pengetahuan mengenai hubungan antara kebiasaan hidrasi dengan sindroma mata kering pada remaja.

1.3.2 Tujuan khusus

1. Untuk mengetahui prevalensi sindroma mata kering pada remaja.
2. Untuk menetahui prevalensi sindroma mata kering pada remaja berdasarkan jenis kelamin.
3. Untuk mengetahui distribusi kategori kebiasaan hidrasi pada remaja berdasarkan skor HBI.
4. Untuk menganalisis hubungan kebiasaan hidrasi dengan sindroma mata kering pada remaja.

1.4 Hipotesis

Terdapat hubungan dengan kebiasaan hidrasi dengan sindroma mata kering pada remaja.

1.5 Manfaat

1.5.1 Manfaat untuk ilmu pengetahuan

Penelitian ini diharapkan dapat meningkatkan wawasan pengetahuan mengenai hubungan antara kebiasaan hidrasi dengan sindroma mata kering pada populasi remaja, serta dapat menjadikan referensi bagi penelitian selanjutnya.

1.5.2 Manfaat untuk profesi

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi ilmiah bagi tenaga kesehatan, dalam memahami faktor gaya hidup yang berpotensi berhubungan dengan sindroma mata kering pada remaja.

1.5.3 Manfaat untuk masyarakat

Penelitian ini diharapkan dapat meningkatkan kesadaran khalayak umum, khususnya remaja, mengenai pentingnya kebiasaan hidrasi yang baik dalam menjaga kesehatan mata, sehingga dapat menjadi dasar untuk upaya pencegahan dan pencegahan dini keluhan mata kering pada usia remaja.

BAB II

TINJAUAN, RINGKASAN PUSTAKA, KERANGKA TEORI

2.1 Tinjauan Pustaka

2.1.1 Remaja

2.1.1.1 Definisi

Menurut definisi *World Health Organization* (WHO), remaja merupakan fase transisi kehidupan krusial bagi manusia, ketika terjadi berbagai perubahan penting dalam perkembangan untuk menerapkan dasar kesehatan yang baik. Fase transisi tersebut sangat dipengaruhi oleh aspek biologis, psikologis dan perilaku. Merujuk pada batasan waktu tersebut, individu akan memasuki tahapan remaja mulai usia 10 tahun dan berakhir pada usia 19 tahun sebelum beralih menuju fase dewasa.(1)

2.1.1.2 Karakteristik biologis, perilaku gaya hidup, dan relevansi dengan hidrasi serta kesehatan mata

Masa remaja merupakan periode transisi yang ditandai oleh pertumbuhan somatik yang berlangsung pesat, meliputi peningkatan tinggi badan, berat badan, massa otot, serta perubahan komposisi tubuh sebagai konsekuensi dari proses maturasi biologis.(2,14) Pertumbuhan tersebut diikuti oleh peningkatan kebutuhan fisiologis untuk menunjang perkembangan dan fungsi tubuh secara optimal. Selain perubahan fisik, remaja juga mengalami maturasi hormonal akibat aktivasi aksis hipotalamus-hipofisis-gonad yang berperan dalam perkembangan karakteristik seksual sekunder, perubahan komposisi tubuh, serta adaptasi fisiologis menuju usia dewasa.(2)

Pada saat yang sama, perkembangan neurologis masih berlangsung, terutama pada korteks prefrontal yang berperan dalam fungsi eksekutif, pengambilan keputusan, pengendalian impuls, dan pengaturan perilaku.(15) Kondisi ini membuat remaja mulai memiliki kemampuan berpikir abstrak dan penalaran

yang lebih baik, tetapi tetap rentan dipengaruhi oleh lingkungan, preferensi sesaat, dan tekanan sosial. Oleh karena itu, pilihan gaya hidup pada remaja, termasuk pola makan, pilihan minuman, aktivitas fisik, dan kebiasaan kesehatan lainnya, tidak hanya dipengaruhi oleh kebutuhan biologis, tetapi juga oleh lingkungan keluarga, ketersediaan pangan, paparan media, serta pengaruh teman sebaya.[16]

Kebutuhan metabolik remaja meningkat sejalan dengan pertumbuhan, perkembangan, dan aktivitas yang semakin kompleks. Tingkat aktivitas fisik pada kelompok usia ini juga bervariasi. Sebagian remaja menjalani gaya hidup relatif pasif, sedangkan sebagian lainnya terlibat dalam olahraga terstruktur atau aktivitas fisik dengan intensitas sedang hingga berat. Perbedaan aktivitas tersebut menyebabkan kebutuhan fisiologis setiap remaja dapat berbeda antarindividu.[15,17]

Dalam konteks perilaku kesehatan, meningkatnya kemandirian remaja dalam menentukan pilihan konsumsi dapat membuat pola hidrasi menjadi lebih bervariasi, terutama ketika remaja lebih memilih minuman berpemanis dibandingkan air putih.[16] Selain itu, rutinitas akademik yang padat, aktivitas sedentari, dan penggunaan perangkat digital dalam durasi lama dapat memengaruhi keteraturan perilaku kesehatan sehari-hari, termasuk kebiasaan minum.[4,18]

Perkembangan teknologi digital turut membentuk gaya hidup remaja modern. Penggunaan komputer, gawai, dan media digital telah menjadi bagian dari aktivitas belajar maupun hiburan sehari-hari. Tingginya durasi *screen time* dilaporkan berkaitan dengan berkurangnya aktivitas fisik, perubahan pola tidur, peningkatan perilaku sedentari, serta keluhan kesehatan yang dapat memengaruhi kualitas hidup remaja.[18] Perubahan pola hidup tersebut semakin tampak setelah pandemi COVID-19, yang dikaitkan dengan peningkatan waktu duduk, penurunan aktivitas fisik, perubahan rutinitas harian, dan perubahan perilaku kesehatan pada anak serta remaja.[4]

Dengan demikian, remaja menjadi kelompok yang relevan untuk diteliti karena berada pada fase pertumbuhan dan perkembangan yang disertai peningkatan kemandirian dalam memilih minuman, variasi aktivitas harian, rutinitas akademik yang padat, serta paparan perangkat digital yang tinggi. Kombinasi faktor tersebut dapat memengaruhi kebiasaan hidrasi dan kesehatan mata, sehingga hubungan

antara kebiasaan hidrasi dengan sindroma mata kering pada remaja penting untuk dikaji.

2.1.2 Unit fungsional lakrimal

2.1.2.1 Anatomi unit fungsional lakrimal

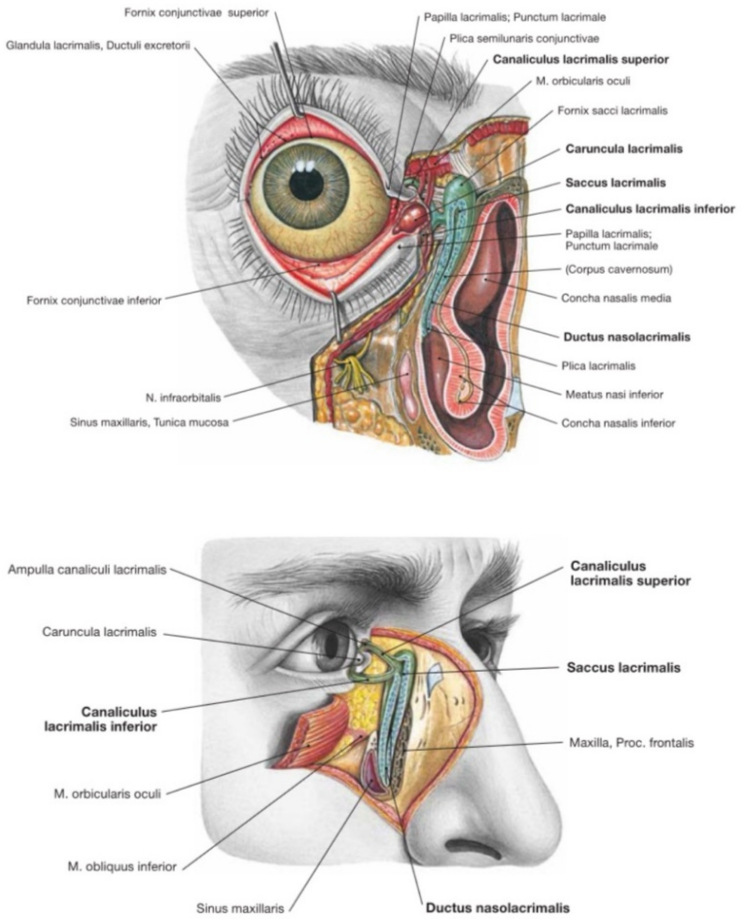
Unit fungsional lakrimal atau *lacrimal functional unit* (LFU) adalah suatu sistem fungsional yang terdiri atas permukaan okular (kornea, konjungtiva), kelenjar lakrimal, kelenjar meibom, *tear film*, jaringan saraf yang menghubungkan komponen-komponen tersebut, serta struktur pendukung lainnya yang tergabung untuk mempertahankan kesehatan dan homeostasis mata melalui produksi, distribusi dan pemeliharaan stabilitas *tear film*. Fungsi LFU berperan dalam menjaga kelembapan, perlindungan, serta kualitas penglihatan. Gangguan pada salah satu komponen LFU dapat berpengaruh terhadap kejadian sindroma mata kering.[19]

Permukaan okular merupakan bagian dari LFU yang terdiri atas kornea dan konjungtiva yang dilapisi oleh *tear film*. Kedua struktur tersebut bekerja selaras dalam menjalankan fungsinya. Kornea adalah lapisan yang membentuk bagian anterior terluar bola mata transparan yang berperan sebagai alat refraksi utama dalam sistem optik mata. Kornea bersifat avaskular sehingga bergantung pada *tear film* serta struktur di sekitarnya untuk kebutuhan metabolik dan integritas jaringan.[19]

Konjungtiva merupakan membran mukosa tipis dan transparan yang melapisi permukaan posterior palpebra serta menutupi bagian anterior sklera hingga mencapai limbus. Konjungtiva mengandung sel goblet, yaitu sel epitel sekretorik yang berperan dalam menghasilkan dan mengsekresikan musin sebagai salah satu penyusun *tear film*, sehingga keberadaan sel goblet berperan terhadap stabilitas *tear film* dan homeostasis permukaan okular, sehingga penurunan jumlah maupun fungsi sel diketahui dapat menyebabkan instabilitas *tear film*.[19,20]

Terdapat struktur penting lainnya yaitu sistem lakrimal atau apparatus lakrimal yang memiliki peran dalam produksi dan drainase air mata. Sistem ini terdiri atas komponen sekretorik dan komponen drainase. Komponen sekretorik

meliputi kelenjar lakrimal utama dan kelenjar lakrimal aksesori, sedangkan komponen drainase terdiri atas pungtum lakrimale, kanalikulus lakrimalis, sakus lakrimalis, dan duktus nasolakrimalis.(21)



Gambar 1. Apparatus lakrimal sisi dextra, tampak frontal dan frontolateral.(21)

Secara keseluruhan apparatus lakrimal berfungsi menjaga kelembapan kornea dan konjungtiva serta mengalirkan kelebihan air mata menuju rongga hidung.(19) Kelenjar lakrimal merupakan kelenjar eksokrin tubuloasinar yang terletak pada fossa lakrimalis tulang frontal di bagian superolateral orbita. Secara anatomis kelenjar ini terbagi menjadi bagian orbita yang berukuran lebih besar dan bagian palpebral yang berukuran lebih kecil. Kelenjar lakrimal tersusun atas lobulus-lobulus yang dipisahkan oleh jaringan ikat longgar dan secara mikroskopis terdiri atas sel asinar, sel duktus, dan sel mioepitel. Sel asinar merupakan komponen utama yang berperan dalam sintesis dan sekresi komponen air mata, sedangkan sel

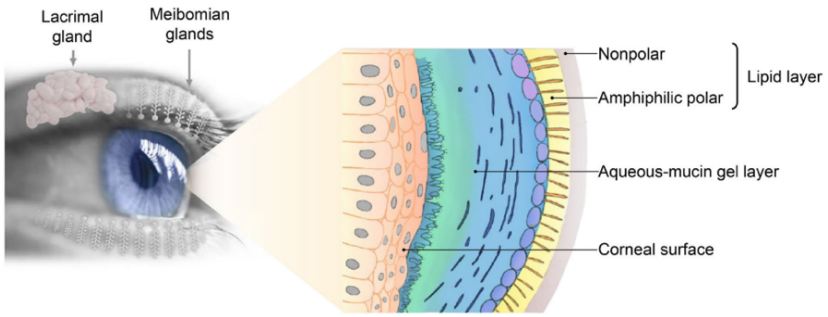
duktus berfungsi memodifikasi sekret yang dihasilkan sebelum dialirkan ke permukaan mata melalui duktulus ekskretorius.[22] Sekret yang dihasilkan kelenjar lakrimal akan membentuk lapisan akuos pada *tear film*.[23] Selain itu didapati kelenjar lakrimal aksesori yang terdiri atas kelenjar krause dan wolfring. Kelenjar krause ditemukan pada forniks konjungtiva, sedangkan kelenjar wolfring terletak di sepanjang tepi tarsal superior. Kedua kelenjar tersebut berperan dalam menghasilkan sekresi basal air mata.[22]

Kelenjar lakrimal mendapat persarafan melalui komponen sensorik dan otonom. Persarafan sensorik berasal dari nervus lakrimalis, yaitu cabang nervus oftalmikus yang merupakan bagian dari nervus trigeminus (V1). Persarafan otonom terdiri atas serabut parasimpatis dan simpatis. Serabut parasimpatis yang bekerja berasal dari nervus fasialis dan berperan sebagai sekretomotor yang merangsang sekresi komponen akuos *tear film*. Serabut simpatis yang bekerja berasal dari serabut ganglion servikalis superior, yang turut berperan dalam regulasi fungsi kelenjar lakrimal. Kelenjar lakrimal juga memiliki suplai darah yang menunjang aktivitas sekretoriknya. Suplai arteri kelenjar lakrimal berasal dari cabang arteri oftalmika, sedangkan aliran balik venanya dialirkan melalui vena oftalmika.[21,22]

Kelenjar meibom merupakan kelenjar sebasea termodifikasi yang berada di dalam lempeng tarsal palpebra. Jumlah kelenjar meibom berkisar antara 25–40 kelenjar pada palpebra superior dan 20–30 kelenjar pada palpebra inferior. Setiap kelenjar terdiri dari satu duktus sentral yang dikelilingi oleh banyak asinus sekretorik. Asinus mengandung sel meibosit yang secara bertahap mengalami maturasi dan menghasilkan meibum sebelum dilepaskan ke dalam duktus sentral.[24,25] Sekret lipid yang dihasilkan akan dialirkan melalui orifisium kelenjar yang bermuara pada tepi palpebra, sehingga dapat berkontribusi dalam pembentukan lapisan lipid *tear film* pada permukaan okular.[24,25]

Terdapat struktur lapisan cairan tipis yang membasahi permukaan anterior mata ialah *tear film* dengan ketebalan sekitar 2,5-5 μm.[23] Secara klasik *tear film* terdiri dari tiga susunan lapisan yaitu lapisan lipid pada bagian terluar yang disekresikan oleh kelenjar meibom, lapisan akuos pada bagian tengah diproduksi oleh kelenjar lakrimal, dan lapisan musin pada bagian terdalam dihasilkan oleh sel

goblet.[23,25] Adapun pembaruan konsep terkini yang menyatakan bahwa lapisan akuos dan musin membentuk suatu gradien gel yang disebut dengan *aqueous-mucin layer*.[24]



Gambar 2. Susunan lapisan *tear film*.[24]

2.1.2.2 Fisiologi unit fungsional lakrimal

Produksi dan distribusi air mata diatur oleh sistem *lacrimal functional unit* (LFU) yang berperan dalam mempertahankan integritas serta homeostasis permukaan okular melalui regulasi produksi, distribusi, dan eliminasi air mata.[25] Peran LFU bersifat dinamis dan autoregulatif, sehingga sistem ini mampu merespons berbagai perubahan yang terjadi pada permukaan mata.[19,25]

Produksi air mata dikendalikan oleh mekanisme refleks saraf yang melibatkan jalur aferen dan eferen. Rangsangan pada permukaan okular, seperti kekeringan, iritasi, atau perubahan komposisi *tear film*, dideteksi oleh ujung saraf sensorik pada kornea dan konjungtiva. Impuls sensorik tersebut kemudian diteruskan melalui cabang oftalmikus nervus trigeminus menuju pusat saraf di batang otak, terutama *superior salivatory nucleus* (SSN). Selanjutnya, impuls eferen melalui jalur parasimpatis dan simpatis diteruskan menuju kelenjar lakrimal, sel goblet konjungtiva, dan kelenjar meibom untuk membantu mengatur sekresi komponen penyusun *tear film*.[20–22] Melalui mekanisme ini, produksi air mata dapat disesuaikan dengan kebutuhan permukaan okular.

Tear film yang terbentuk merupakan hasil kontribusi berbagai komponen LFU. Kelenjar lakrimal menghasilkan komponen akuos yang mengandung air, elektrolit, protein, dan berbagai faktor protektif yang berperan dalam menjaga kelembapan permukaan mata. Sel goblet konjungtiva menghasilkan musin yang

meningkatkan keterbasahan permukaan kornea dan konjungtiva, sehingga membantu penyebaran air mata secara merata. Kelenjar meibom menghasilkan meibum yang membentuk lapisan lipid pada permukaan *tear film* dan berperan dalam mengurangi evaporasi air mata. Ketiga komponen tersebut bekerja secara terkoordinasi untuk membentuk lapisan air mata yang stabil serta melindungi permukaan okular dari paparan lingkungan maupun mikroorganisme.[19,23]

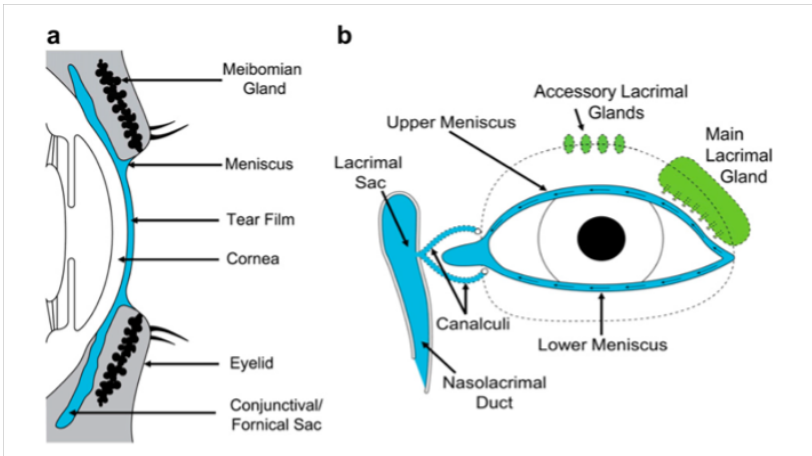
Air mata yang diproduksi oleh kelenjar lakrimal utama dan kelenjar lakrimal aksesori dialirkan melalui duktulus ekskretorius menuju forniks konjungtiva. Setelah itu, air mata didistribusikan ke seluruh permukaan okular melalui mekanisme berkedip yang terkoordinasi. Gerakan berkedip membantu menyebarkan *tear film* secara merata di atas kornea dan konjungtiva, sekaligus memperbarui serta mencampurkan komponen lipid, akuos, dan musin agar stabilitas lapisan air mata tetap terjaga.[19,26]

Berkedip merupakan mekanisme neuromuskular yang melibatkan sinkronisasi antara sistem saraf kranial dan otot-otot palpebra. Gerakan ini diperantarai oleh muskulus orbikularis okuli yang berperan dalam menutup palpebra, serta muskulus levator palpebrae superioris yang berperan dalam membuka palpebra.[19,22] Pada fase penutupan, baik secara refleks maupun spontan, reseptor sensorik yang dipersarafi oleh nervus trigeminus mendeteksi adanya instabilitas atau kekeringan pada *tear film*. Stimulus tersebut kemudian diteruskan sebagai impuls motorik melalui cabang temporal dan zigomatikus nervus fasialis yang mengaktivasi muskulus orbikularis okuli, sehingga palpebra menutup. Setelah fase penutupan selesai, muskulus orbikularis okuli mengalami relaksasi, sedangkan nervus okulomotorius mengaktivasi muskulus levator palpebrae superioris sehingga palpebra kembali terangkat dan terbuka.[22]

Selama proses distribusi tersebut, meniskus air mata berperan sebagai reservoir atau tempat penyimpanan sementara yang menyediakan cairan untuk mempertahankan ketebalan dan kontinuitas *tear film* di antara kedipan. Keberadaan reservoir ini memungkinkan permukaan okular tetap terhidrasi meskipun terjadi evaporasi akibat paparan lingkungan. Oleh karena itu, volume meniskus air mata

sering digunakan sebagai indikator jumlah air mata yang tersedia pada permukaan okular.[19,26]

Setelah melapisi kornea dan konjungtiva, air mata akan dialirkan melalui sistem drainase lakrimal. Air mata mengalir melalui pungtum lakrimale yang terletak di tepi medial palpebra superior dan inferior, kemudian masuk ke kanalikulus lakrimalis, diteruskan menuju sakus lakrimalis, dan selanjutnya mengalir melalui duktus nasolakrimalis hingga bermuara pada meatus nasi inferior.[22] Proses drainase ini berfungsi mengalirkan kelebihan air mata serta membantu mempertahankan keseimbangan volume *tear film* pada permukaan okular.[26]



Gambar 3. Alur distribusi air mata.[26]

2.1.3 Sindroma mata kering

2.1.3.1 Definisi

Keratoconjunctivitis sicca atau lebih dikenal sebagai sindroma mata kering adalah suatu penyakit multifaktorial akibat gangguan pada permukaan mata dan air mata beserta struktur yang melapisinya diikuti dengan peningkatan osmolaritas lapisan air mata atau *tear film* dan inflamasi permukaan mata yang dapat mendatangkan manifestasi rasa tidak nyaman, penglihatan kabur, hingga rasa nyeri.[27,28] Berdasarkan konsensus internasional terbaru *Tear Film and Ocular Surface Society Dry Eye Workshop* III (TFOS DEWS III), menekankan bahwa sindroma mata kering bukan hanya sekedar kekurangan air mata, tetapi menyertakan gangguan kompleks yang melibatkan *lacrimal functional unit* secara

menyeluruh, termasuk kelenjar lakrimal, kelenjar, meibom, kornea, konjungtiva, serta persarafan yang mengatur sekresi dan stabilitas *tear film*.[5] Akibat dari penyakit ini dapat memengaruhi kualitas hidup dan produktivitas kegiatan harian, contohnya penurunan aktivitas akademik karena kesulitan fokus dan konsentrasi belajar.[5,29]

2.1.3.2 Epidemiologi

Kasus sindroma mata kering global dengan angka prevalensi gabungan pada populasi umum mencapai 34,6% berdasarkan studi metaanalisis oleh Xiao K *et al*. yang merangkum data seluruh dunia dari tahun 2000 hingga 2025, dan melonjak hingga 53,8% saat diukur menggunakan kuesioner *Ocular Surface Disease Index* (OSDI).[9] Angka kejadian juga meningkat seiring pertambahan usia, dilaporkan data yang tercatat 37% pada usia di atas 40 tahun, sedangkan 35% pada usia di bawah atau sama dengan 40 tahun.[8]

Berdasarkan studi populasi berskala besar menggunakan kriteria *Women's Health Study*, tercatat angka prevalensi spesifik pada kelompok laki-laki sebesar 4,3%, namun melonjak menjadi 12,8% ketika melibatkan kedua jenis kelamin. Peningkatan nilai rata-rata gabungan ini membuktikan tingginya dominasi kasus dan beban penyakit pada kelompok perempuan.[8] Beban epidemiologi yang tinggi ini secara spesifik menonjol pada populasi etnis Asia yang dikonfirmasi oleh Zhang *et al*. bahwa etnis Asia memiliki angka prevalensi total sebesar 23,9% dengan dominasi nyata pada kelompok perempuan sebesar 28,1% dibandingkan laki-laki yang hanya 20,1%.[7]

Merujuk pada batasan usia remaja menurut WHO (10-19 tahun), Ayaki *et al*. melaporkan bahwa prevalensi sindroma mata kering didapati angka 15,2%. Gambaran sebaran kasus di wilayah regional tersebut memberikan proyeksi linier terhadap potensi besarnya angka kejadian sindroma mata kering pada tingkat domestik.[6] Di Indonesia, pada kelompok usia transisi menuju dewasa muda terdokumentasi melalui kuesioner OSDI pada mahasiswa Fakultas Kedokteran UIN Syarif Hidayatullah Jakarta, di mana angka prevalensi mencapai 71,4% dari total

responden yang mayoritas berumur 17-20 tahun berdasarkan data yang diambil pada tahun 2021-2022.[10]

2.1.3.3 Klasifikasi dan etiologi

Pendekatan klinis TFOS DEWS III terhadap sindroma mata kering kini menggunakan prosedur berbasis keluhan, tanda klinis, dan identifikasi faktor pemicu utama (*etiological drivers*). Alur klasifikasi diawali dengan skrining gejala subjektif menggunakan kuesioner OSDI-6 dengan ambang skor ≥ 4.[27] Jika gejala terpenuhi, dilakukan konfirmasi tanda klinis objektif melalui tiga parameter homeostasis, yaitu stabilitas lapisan air mata (*poor tear stability*), peningkatan kepekatan air mata (*hyperosmolarity*), dan/atau pewarnaan permukaan okulaar (*ocular surface staining*).[5] Kombinasi keluhan dan tanda klinis yang positif melandasi penegakan diagnosis mata kering setelah menyingkirkan kemungkinan diagnosis banding. Apabila subjek mengeluhkan gejala tetapi tidak menunjukkan tanda klinis objektif, alur mengarah pada klasifikasi *transient discomfort* yang umum dipicu oleh kelelahan mata digital, atau nyeri neuropatik akibat hipersensitivitas persarafan lokal.[5]

Setelah diagnosis tegak, tahapan berikutnya pada struktur bagan adalah mengklasifikasikan penyakit berdasarkan faktor pemicu utamanya untuk menentukan arah tatalaksana. TFOS DEWS III mengelompokkan faktor pemicu ke dalam beberapa kategori yang dinamis dan dapat saling tumpang tindih, yang dijabarkan sebagai berikut:

a) Defisiensi *tear film*

Terdapat tiga subtipe utama, yaitu lipid, akuos, musin. Subtipe akuos menjelaskan kondisi penurunan volume produksi air mata oleh kelenjar lakrimal, subtipe lipid berfokus pada ketidakstabilan lapisan minyak pelindung yang menahan penguapan air mata, sedangkan subtipe musin menjelaskan kegagalan atau defisiensi sel goblet dalam mengikat cairan air mata dapat mempercepat kerusakan seluler permukaan okular.[5]

b) Kelainan kelopak mata

Kategori ini menguraikan gangguan mekanis kelopak mata yang mengganggu distribusi cairan air mata. Subtipe utama pada kategori ini meliputi disfungsi mekanisme penutupan kelopak mata atau kedipan, kelainan struktur tepi kelopak mata, dan ketidakselarasan anatomi. Gangguan mekanis ini secara langsung memengaruhi stabilitas penguapan cairan okular.(5)

c) Kelainan permukaan okular

Kategori ini mencakup subtipe disfungsi sensori persarafan, kerusakan fisik sel epitel kornea, dan peradangan jaringan primer. TFOS DEWS III menetapkan kondisi peradangan primer ini sebagai kompomen etiologi utama karena terbukti memicunya ketidakseimbangan sirkulasi air mata.(5)

d) Kondisi sistemik

Kategori ini memetakan pengaruh status kesehatan atau kondisi tubuh secara menyeluruh yang berdampak buruk pada regulasi kelenjar eksokrin permukaan mata. Faktor penggerak sistemik ini meliputi ketidakseimbangan regulasi hormonal tubuh, status hidrasi, keseimbangan cairan sistemik, pengaruh konsumsi obat-obatan tertentu, hingga komorbiditas penyakit autoimun seperti sjögren *disease*.(5,30)

2.1.3.4 Faktor risiko

Faktor risiko sindroma mata kering diklasifikasikan ke dalam beberapa domain utama sebagai berikut:

1. Demografi
   a) Usia

      Risiko meningkat seiring penuaan akibat terjadinya atrofi sel-sel asinar kelenjar lakrimal secara fisiologis yang memengaruhi produksi air mata. Terdapat penurunan sensitivitas persarafan kornea, serta peningkatan disfungsi kelenjar meibom kronis.(8)

b) Jenis kelamin

Kelompok perempuan lebih rentan akibat rendahnya kadar hormon androgen serta adanya fluktuasi hormon estrogen dan progesterone pada fase menopause. Hormon-hormon ini memengaruhi reseptor pada kelenjar eksokrin permukaan okular serta meningkatkan kerentanan terhadap peradangan.[8,27]

c) Etnis

Populasi etnis Asia secara anatomi memiliki struktur kelopak mata dan dinamika berkedip yang berbeda, serta kelenjar meibom yang secara genetik berisiko mengalami penyumbatan dibandingkan etnis Kaukasia.[8]

2. Kondisi medis

a) Penyakit autoimun

Sjögren *disease*, artritis reumatoid, lupus, skleroderma, dan psoriasis bertindak sebagai pemicu utama infiltrasi yang dapat merusak jaringan asinar kelenjar lakrimal.[8,27]

b) Gangguan endokrin dan metabolik

Diabetes mellitus memicu penurunan sensitivitas saraf kornea dan penurunan refleks sekresi, sementara penyakit tiroid menyebabkan anomali mekanis kelopak mata.[8,27]

c) Kesehatan mental dan gangguan nyeri kronis

Tingkat stres, kecemasan, kondisi *burnout*, bersamaan dengan sindroma nyeri kronis (migrain, fibromyalgia) berkorelasi kuat memengaruhi persepsi nyeri okular melalui mekanisme sensitasi saraf.[5,27]

d) Komorbiditas okular

Keberadaan disfungsi kelenjar meibom, konjungtivitis alergi, blefaritis anterior, serta penggunaan obat tetes mata glaukoma secara kronis merusak homeostasis lapisan permukaan mata secara lokal.[8]

3. Intervensi medis dan efek samping obat

   a) Pemakaian obat-obatan

   Obat antihistamin atau diuretik dapat menghambat reseptor muskarinik pada sel asinar kelenjar lakrimal, secara langsung menghentikan stimulasi saraf untuk memproduksi cairan akuos.[27]

   b) Tindakan bedah okular dan lensa kontak

   Operasi lasik memotong cabang saraf kornea sehingga menurunkan refleks berkedip sementara, sedangkan lensa kontak meningkatkan gesekan mekanis langsung yang mengikis pelumas alami mata.[8]

4. Lingkungan

   a) Udara kering

   Paparan konstan dalam ruangan yang terdapat *air-conditioner* (AC) memiliki kelembapan udara rendah yang secara fisik menarik molekul air keluar dari permukaan mata secara berlebihan melalui penguapan yang dipercepat.[8,27]

   b) Polusi udara

   Pajanan senyawa gas NO_2 dan CO_2 pencemar ini mengiritasi jaringan epitel luar mata secara kimiawi, serta memicu stres oksidatif seluler dan merusak ikatan matriks gel air mata.[27]

   c) Suhu

   Suhu lingkungan yang tinggi dapat meningkatkan evaporasi air mata sehingga mempercepat ketidakstabilan *tear film* dan memicu keluhan mata kering. Suhu yang ekstrem dapat menganggu homeostasis permukaan okular.[31]

5. Gaya hidup

   a) Kebiasaan hidrasi

   Kurangnya konsumsi air minum harian memicu keadaan dehidrasi sistemik derajat ringan yang secara langsung meningkatkan osmolalitas plasma darah. Kondisi kekentalan darah yang tinggi akan menekan

kelenjar lakrimal membatasi penggunaan cadangan air tubuh, sehingga volume sekresi cairan akuos menurun drastis dan mempercepat kerusakan stabilitas *tear film* dari dalam tubuh.[26,27]

b) Penggunaan layar digital

Menatap layar gawai dan sejenisnya dalam durasi panjang akan menekan sensitivitas saraf sensorik kornea, sehingga menurunkan frekuensi berkedip spontan serta memicu penutupan kelopak mata yang tidak sempurna. Keadaan ini menghentikan fungsi mekanis kelenjar meibom yang menyebabkan air mata kehilangan lapisan lipid dan menguap berlebihan.[8]

c) Pola diet dan defisiensi nutrisi

Kekurangan asupan zat gizi mikro esensial seperti vitamin A dapat merusak sel goblet konjungtiva yang menyebabkan hilangnya komponen musin yang berfungsi mengikat air mata pada permukaan epitel kornea.[8]

d) Kualitas dan gangguan tidur

Insomnia atau kurang tidur kronis memicu stres oksidatif lokal pada permukaan mata serta mengaktifkan jalur peradangan sistemik yang dapat menurunkan stabilitas sekresi kelnjar lakrimal.[8]

2.1.3.5 Patofisiologi

Kegagalan fungsional dalam memelihara homeostasis *tear film* memicu runtuhnya mekanisme pertahanan di permukaan okular secara berantai.[32] Ketidakmampuan menjaga stabilitas hidrasi lokal yang berujung pada siklus kerusakan berputar ini menjadi dasar utama dalam mendefinisikan sindroma mata kering sebagai suatu patologi yang kompleks. Menurut pembaruan TFOS DEWS III, secara klinis mata kering tidak lagi dikelompokkan menjadi dua kategori terpisah, yaitu *aqueous deficient dry eye* (ADDE) akibat defisit volume dan *evaporative dry eye* (EDE) karena penguapan terlalu cepat. Kedua kondisi tersebut kini dipandang sebagai kesatuan spektrum yang bertumpang tindih dan berinteraksi di permukaan mata.[27] Begitu homeostasis *tear film* terganggu akibat penurunan

produksi cairan maupun pengaruh lingkungan, stres kekeringan kronis (*chronic desiccation* stress) akan mengaktifkan kaskade peradangan pada permukaan okular yang saling memperburuk, peristiwa ini dikenal sebagai lingkaran setan atau *vicious circle of dry eye*.[32]

Penggerak utama dari lingkaran setan ini berpusat pada kondisi hiperosmolaritas air mata. Penumpukan kadar garam yang pekat di permukaan okular berperan sebagai racun yang memaksa sel-sel epitel menyusut, kehilangan struktur mikroplika, hingga apoptosis. Pada tingkat biomolekuler, tekanan osmotik yang ekstrem mengakibatkan kebocoran DNA mitokondria epitel ke dalam sitoplasma yang menyebabkan teraktivasinya jalur sinyal cGAS-STING. Aktivasi jalur tersebut memicu pelepasan sitokin spesifik, utamanya interferon-gamma (IFN-γ), yang memperparah stres oksidatif (NLRP3), dan yang menyebabkan kematian sel epitel berskala besar melalui proses piroptosis. Sel-sel epitel yang rusak akan kehilangan kemampuan alaminya untuk mengikat air (hidrofilik) dan berubah menjadi area yang menolak air (hidrofobik), akibatnya saat area hidrofobik tersebut berbatasan dengan sel normal, air mata akan pecah dan memuai dalam hitungan detik menciptakan titik-titik hiperosmolaritas lokal baru yang mengakibatkan perluasan kerusakan epitel kornea.[27]

Kerusakan pada tingkat seluler ini menjalar pada runtuhnya sistem perubahan makromolekul permukaan mata, yaitu lapisan glikokaliks dan musin. Dalam kondisi mata yang progresif, keseimbangan antara zat pelindung dan enzim perusak di permukaan okular menjadi goyah. Terjadi lonjakan tajam dari enzim protease, MMP-9 dan Kathepsin S yang mengikis protein esensial air mata serta menurunkan ekspresi gen pembentuk musin transmembran seperti MUC4 dan MUC16. Hancurnya struktur glikokaliks ini menghilangkan benteng utama penahan laju penguapan, sekaligus menimbulkan terjadinya cedera mekanis akibat gesekan kelopak mata saat berkedip.[27]

Peningkatan kecepatan penguapan air mata sering kali diperparah oleh disfungsi pada lapisan pelindung terluar yang dihasilkan oleh kelenjar meibom. Saat terjadi disfungsi kelenjar meibom (MGD), terminal duktus mengalami penyumbatan sehingga pasokan lipid ke permukaan okular menjadi terganggu

kualitasnya.[24] Pengaruh sistemik tubuh seperti kadar kolesterol tinggi maupun stres metabolik dapat merusak mitokondria sel asinar kelenjar meibom serta menekan reseptor PPAR-γ yang berfungsi mengatur aktivitas antiinflamasi dan pembentukan lemak. Perubahan komposisi meibum ini menurunkan rasio *cholesteryl ester* terhadap *wax ester* yang berakibat apada pembentukan lipid yang kaku, rapuh, dan tidak merata. Lapisan minyak yang tidak sempurna dapat gagal menahan air di bawahnya, sehingga mempercepat laju evaporasi dan kembali menyuplai bahan bakar bagi hiperosmolaritas air mata.[27]

Kombinasi stres desikasi, hiperosmolaritas, dan peradangan kronis menginvasi sistem persarafan permukaan mata, di mana pleksus saraf subbasal kornea mengalami cedera struktural yang menimbulkan pembentukan mikroneuroma. Kerusakan ini memicu lonjakan densitas saluran natrium, menyebabkan ujung saraf nosiseptif melepaskan impuls secara spontan tanpa adanya stimulus luar yang nyata. Kondisi sensitisasi perifer ini menjelaskan mengapa penderita mata kering sering mengalami nyeri hebat, sensasi terbakar, dan ketidaknyamanan kronis yang tidak sebanding dengan tanda klinis objektif yang terlihat. Pelepasan impuls yang abnormal pada akhirnya mengacaukan refleks motorik kelopak mata serta sinyal regulasi kelenjar lakrimal.[27,28]

2.1.3.6 Manifestasi klinis

Sindroma mata kering bermanifestasi sebagai gangguan permukaan okular yang bersifat progresif, dengan keluhan yang berkembang secara bertahap dari derajat ringan hingga berat. Pada derajat ringan umumnya didominasi oleh sensasi mengganjal seperti berpasir, rasa terbakar, kemerahan., serta peningkatan frekuensi berkedip sebagai respons kompensasi alami.[8,28] Tingkat derajat sedang, didapati astenopia atau kelelahan mata, kedutan pada kelopak mata, rasa nyeri, hingga kesulitan fisik untuk mempertahankan mata tetap terbuka. Manifestasi klinis pada derajat berat berkembang menjadi kondisi yang dapat menanggu aktivitas harian, seperti fotofobia, penurunan ketajaman penglihatan, hingga ketidakmampuan untuk mengeluarkan air mata saat menangis.[28]

2.1.3.7 Diagnosis

Penegakan diagnosis sindroma mata kering memerlukan penilaian yang menggabungkan keluhan subjektif dan tanda objektif pada *tear film* maupun permukaan okular. Anamnesis merupakan langkah awal untuk mengidentifikasi gejala yang mengarah pada mata kering serta menilai faktor risiko dan kemungkinan penyebab yang mendasarinya. Hal yang perlu digali meliputi keluhan utama, onset dan perjalanan gejala, faktor yang memperberat atau meredakan keluhan, penggunaan perangkat digital, pemakaian lensa kontak, riwayat penggunaan obat, paparan lingkungan, serta keterlibatan salah satu atau kedua mata.[5]

Penilaian gejala dapat dilakukan menggunakan *Ocular Surface Disease Index* (OSDI), yaitu kuesioner terstandar yang banyak digunakan untuk menilai gejala mata kering dan dampaknya terhadap kualitas hidup. OSDI versi lengkap atau OSDI-12 terdiri atas 12 pertanyaan yang menilai gejala okular, gangguan fungsi visual, dan ketidaknyamanan akibat faktor lingkungan selama satu minggu terakhir. Setiap *item* diberi skor 0–4, kemudian dihitung menggunakan formula khusus untuk memperoleh skor akhir 0–100. Skor ≥ 13 menunjukkan hasil positif, dengan klasifikasi ringan 13–22, sedang 23–32, dan berat ≥ 33.[28,33]

TFOS DEWS III kemudian merekomendasikan OSDI-6 sebagai instrumen skrining yang lebih ringkas karena memiliki beban pengisian lebih rendah dan sistem penilaian yang lebih sederhana.[5] OSDI-6 terdiri atas enam pertanyaan yang berasal dari komponen OSDI-12, kemudian skor setiap *item* dijumlahkan secara langsung. Skor total ≥ 4 digunakan sebagai batas gejala positif sindroma mata kering, dengan kategori normal 0–3, ringan–sedang 4–8, dan berat > 8.[5] OSDI-6 dinilai lebih praktis untuk skrining, termasuk pada anak dan remaja yang membutuhkan instrumen dengan waktu pengerjaan lebih singkat. [5,34]

Setelah skrining, TFOS DEWS III menganjurkan pemeriksaan objektif terhadap gangguan homeostasis *tear film* dan permukaan okular. Tiga pemeriksaan utama yang digunakan untuk mendukung diagnosis adalah penilaian stabilitas *tear film*, osmolaritas air mata, dan pewarnaan permukaan okular.[5] Diagnosis klinis sindroma mata kering dapat ditegakkan bila hasil OSDI positif disertai minimal satu

tanda objektif, yaitu *Non-Invasive Break-Up Time* (NIBUT) <10 detik, osmolaritas air mata ≥308 mOsm/L pada salah satu mata atau perbedaan antarmata >8 mOsm/L, atau pewarnaan permukaan okular yang memenuhi kriteria positif.[5,28]

NIBUT digunakan untuk menilai stabilitas *tear film* tanpa menyentuh permukaan mata atau menambahkan zat warna. Pemeriksaan ini dilakukan dengan mengamati waktu sejak pasien berkedip hingga muncul gangguan pertama pada lapisan air mata melalui alat noninvasif, seperti keratometer atau topografi berbasis refleksi permukaan *tear film*.[5] Bila pemeriksaan non-invasif tidak tersedia, *Fluorescein Break-Up Time* (FBUT) dapat digunakan sebagai alternatif dengan volume fluoresens seminimal mungkin, dan nilai < 5 detik menunjukkan instabilitas *tear film.*[5] Pada fasilitas layanan primer, fluoresens dapat diberikan dalam volume kecil, misalnya 2 µL larutan 1% atau menggunakan strip fluoresens, kemudian diamati dengan cahaya *cobalt-blue* untuk melihat gangguan *tear film* dan kerusakan epitel kornea.[28]

Osmolaritas air mata digunakan untuk menilai hiperosmolaritas sebagai salah satu tanda gangguan homeostasis *tear film*. Pemeriksaan ini dilakukan dengan mengambil sampel kecil air mata menggunakan alat khusus, kemudian hasil dinilai berdasarkan nilai absolut pada salah satu mata atau selisih osmolaritas antara kedua mata. Nilai ≥ 308 mOsm/L pada salah satu mata atau perbedaan antarmata >8 mOsm/L menunjukkan gangguan keseimbangan osmolaritas air mata yang mendukung diagnosis sindroma mata kering.[5]

Pewarnaan permukaan okular bertujuan menilai kerusakan epitel kornea, konjungtiva, dan tepi palpebra. Fluoresens digunakan untuk menilai pewarnaan kornea, sedangkan *lissamine green* digunakan untuk menilai konjungtiva dan *lid margin atau lid wiper area*.[28] Kriteria positif menurut TFOS DEWS III mencakup lebih dari 5 titik pewarnaan kornea dengan fluoresens, lebih dari 9 titik pewarnaan konjungtiva dengan *lissamine green*, atau pewarnaan *lid margin* dengan panjang ≥ 2 mm dan lebar ≥ 25%.[5]

Pemeriksaan tambahan dapat dilakukan untuk mengidentifikasi komponen dominan yang mendasari sindroma mata kering. *Tear meniscus height* digunakan untuk memperkirakan ketersediaan volume air mata, sedangkan schirmer *test*

menilai produksi air mata terutama pada dugaan defisiensi akuos.[28] Pemeriksaan struktur kelopak, kedipan, penutupan palpebra, tepi palpebra, ekspresi kelenjar meibom, dan meibografi dapat membantu menilai gangguan evaporatif yang berkaitan dengan disfungsi kelenjar meibom.[5,28]

2.1.3.8 Tatalaksana

Tatalaksana sindroma mata kering bertujuan memulihkan homeostasis *tear film*, mengurangi keluhan, memperbaiki permukaan okular, serta mencegah berlanjutnya siklus instabilitas *tear film*, hiperosmolaritas, inflamasi, dan kerusakan epitel.[5] Pemilihan terapi sebaiknya disesuaikan dengan komponen dominan yang mendasari keluhan, seperti defisiensi akuos, gangguan lapisan lipid, disfungsi kelenjar meibom, inflamasi permukaan okular, kelainan palpebra, atau gangguan neurosensorik.[35]

Edukasi dan modifikasi gaya hidup merupakan langkah awal yang penting dalam tatalaksana. Upaya yang dapat dilakukan meliputi mengurangi paparan faktor pencetus, memberi jeda saat penggunaan perangkat digital, memperbaiki pola berkedip, menjaga kualitas tidur, menghindari lingkungan terlalu kering atau berangin, serta mempertahankan kelembapan ruangan bila diperlukan.[28,35] Penggunaan layar dalam durasi panjang perlu diperhatikan karena dapat menurunkan frekuensi berkedip dan meningkatkan kedipan tidak sempurna, sehingga memperbesar evaporasi air mata dan instabilitas *tear film*.[35]

Terapi dasar yang paling sering digunakan adalah *tear supplements* atau air mata buatan untuk menggantikan, menstabilkan, dan mempertahankan lapisan air mata pada permukaan okular.[35] Sediaan ini tersedia dalam bentuk tetes, gel, atau salep. Bahan yang sering digunakan antara lain carboxymethylcellulose (CMC) dan atau sodium hyaluronate.[28] Pada penggunaan berulang atau jangka panjang, sediaan bebas pengawet lebih dianjurkan karena pengawet tertentu dapat menimbulkan iritasi dan memperburuk gangguan permukaan okular.[28,35]

Pada sindroma mata kering evaporatif yang berkaitan dengan *meibomian gland dysfunction*, terapi diarahkan untuk memperbaiki kualitas lapisan lipid dan fungsi kelenjar Meibom. Kompres hangat bertujuan melunakkan meibum yang

mengental, kemudian dapat diikuti pijatan lembut pada palpebra untuk membantu pengeluaran sekret kelenjar.[35] Higiene palpebra juga dapat dilakukan untuk mengurangi debris, inflamasi tepi kelopak, blefaritis.[24,35]

Bila terdapat inflamasi permukaan okular, terapi antiinflamasi atau imunomodulator dapat dipertimbangkan sesuai indikasi. Kortikosteroid topikal, seperti fluorometholone atau loteprednol, dapat digunakan secara terbatas pada kondisi tertentu. Sementara itu, imunomodulator seperti cyclosporine A dan lifitegrast digunakan untuk membantu mengendalikan inflamasi kronis pada pasien yang sesuai.[35] Pada kasus sedang hingga berat, persisten, atau tidak responsif terhadap terapi awal, pilihan lanjutan dapat mencakup *punctal plug*, serum autologus, produk berbasis trombosit, lensa sklera, membran amnion, atau prosedur tertentu sesuai evaluasi dokter.[35]

Aspek nutrisi dapat berperan sebagai terapi pendukung, tetapi tidak menggantikan tatalaksana utama. Meskipun belum menunjukkan hasil yang konsisten, beberapa penelitian mengemukakan kemungkinan manfaat asam lemak omega-3 terhadap tanda klinis sindroma mata kering, terutama pada gangguan kelenjar meibom. Sumber omega-3 antara lain minyak ikan yang mengandung EPA (eicosapentaenoic acid) dan DHA (docosahexaenoic acid), serta minyak biji rami.[35,36]

2.1.4 Kebiasaan hidrasi

2.1.4.1 Air, hidrasi, dan status hidrasi

Air merupakan komponen esensial yang berperan dalam mempertahankan keseimbangan cairan tubuh dan menunjang berbagai proses fisiologis. Secara umum, air menyusun sekitar 60% massa tubuh manusia, meskipun proporsinya dapat bervariasi berdasarkan usia, jenis kelamin, komposisi tubuh, dan kondisi fisiologis individu.[37] Selain berperan sebagai komponen struktural, air juga berfungsi sebagai medium bagi reaksi biologis yang diperlukan untuk menjaga fungsi tubuh secara optimal.[38]

Dalam tubuh, air berperan sebagai pelarut, media transportasi oksigen, zat gizi, hormon, dan berbagai substansi biologis lain. Air juga membantu eliminasi

produk sisa metabolisme, pengaturan suhu tubuh melalui keringat dan evaporasi, mempertahankan volume plasma, mendukung sirkulasi darah, serta membantu menjaga tekanan darah agar fungsi kardiovaskular berlangsung efektif.[2,37,38]

Hidrasi merupakan keadaan ketika tubuh mampu menyerap air dan mempertahankan keseimbangan cairan serta elektrolit untuk mendukung fungsi fisiologis.[38] Status hidrasi menggambarkan jumlah dan distribusi cairan tubuh pada suatu waktu tertentu sebagai hasil keseimbangan antara asupan dan kehilangan cairan tubuh.[2] Dalam kondisi normal, tubuh berada pada keadaan euhidrasi, sedangkan hipohidrasi menunjukkan penurunan air tubuh secara bertahap dan dehidrasi menggambarkan kehilangan cairan akut yang melebihi asupan.[2]

Status hidrasi dapat dinilai melalui beberapa indikator, terutama biomarker urin dan darah. Indikator urin meliputi osmolalitas urin, berat jenis urin, warna urin, dan volume urin, sedangkan indikator darah mencakup osmolalitas plasma, natrium serum, dan hematokrit.[2] Namun, tidak ada satu indikator tunggal yang sepenuhnya menggambarkan status hidrasi secara sempurna, sehingga penilaian hidrasi dapat lebih akurat apabila mempertimbangkan lebih dari satu indikator.[2,38]

2.1.4.2 Kebutuhan cairan dan kebiasaan hidrasi pada remaja

Kebutuhan cairan pada remaja perlu diperhatikan karena kelompok usia ini berada dalam fase pertumbuhan dan perkembangan aktif, sehingga pemenuhan air harian berperan penting dalam menunjang fungsi fisiologis tubuh.[2] Di Indonesia, kecukupan air harian mengacu pada angka kecukupan gizi (AKG) yang mempertimbangkan umur, jenis kelamin, tingkat aktivitas fisik, dan kondisi fisiologis individu.[39] Berdasarkan Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 28 Tahun 2019, kecukupan air pada usia 10–12 tahun adalah 1850 mL per hari pada laki-laki maupun perempuan. Pada usia 13–15 tahun, kecukupan air meningkat menjadi 2100 mL per hari pada kedua jenis kelamin, sedangkan pada usia 16–18 tahun kecukupan air yang dianjurkan adalah 2300 mL per hari untuk laki-laki dan 2150 mL per hari untuk perempuan. Adapun usia 19 tahun mengikuti kelompok AKG 19–29 tahun, dengan kecukupan air sebesar 2500 mL per hari untuk laki-laki dan 2350 mL per hari untuk perempuan.[39]

Pemenuhan kebutuhan cairan harian tidak hanya berasal dari air putih, tetapi juga dari minuman lain, makanan yang mengandung air, serta air metabolik.[37] Namun, air putih tetap menjadi sumber cairan utama yang secara konsisten dikaitkan dengan status hidrasi yang lebih baik pada anak dan remaja.[16] Meskipun rekomendasi kecukupan air telah tersedia, sebagian anak dan remaja dilaporkan belum memenuhi anjuran total asupan air harian, sehingga kebutuhan cairan dapat digunakan sebagai acuan dalam menilai kecukupan konsumsi cairan pada kelompok usia ini.[14]

Kebiasaan hidrasi merupakan perilaku kesehatan harian yang tercermin melalui jenis, jumlah, frekuensi, dan keteraturan konsumsi cairan.[37] Pada remaja, pola ini terbentuk melalui interaksi antara kebutuhan fisiologis, aktivitas harian, lingkungan sekolah, akses air minum, kebijakan selama pembelajaran, edukasi kesehatan, pengaruh teman sebaya, serta paparan iklan.[2] Pemilihan jenis minuman juga menjadi aspek penting karena setiap minuman memiliki komposisi yang berbeda. Air putih, susu, jus, minuman berpemanis, minuman berkafein, dan minuman energi memiliki kontribusi yang tidak sama terhadap kualitas konsumsi cairan.[16] Selain itu, kandungan elektrolit, karbohidrat, dan protein dalam minuman dapat memengaruhi retensi cairan tubuh, sehingga kualitas hidrasi tidak hanya ditentukan oleh volume cairan yang dikonsumsi.[40]

Aktivitas fisik turut memengaruhi kebutuhan cairan remaja karena kehilangan air melalui keringat dipengaruhi oleh intensitas, durasi aktivitas, kondisi lingkungan, dan respons fisiologis individu. Pada remaja yang aktif secara fisik, kehilangan cairan dalam jumlah kecil sekalipun dapat berdampak pada performa fisik dan fungsi kognitif, sehingga pemenuhan cairan perlu disesuaikan dengan aktivitas yang dilakukan.[15] Sebaliknya, hidrasi yang tidak adekuat dapat menimbulkan keluhan seperti lelah, sakit kepala, penurunan konsentrasi, gangguan perhatian, perubahan suasana hati, serta penurunan performa fisik dan kognitif.[37,38] Oleh karena itu, kebiasaan hidrasi pada remaja perlu dipahami sebagai perilaku kesehatan yang berkaitan dengan kecukupan cairan, kualitas pilihan minuman, serta dukungan terhadap fungsi tubuh dan aktivitas sehari-hari.[14]

2.1.4.3 Hubungan antara kebiasaan hidrasi dengan sindroma mata kering

Kebiasaan hidrasi berpotensi berhubungan dengan sindroma mata kering melalui perannya dalam mempertahankan volume dan stabilitas lapisan air mata. Lapisan akuos merupakan salah satu komponen utama *tear film* yang berperan menjaga kelembapan permukaan okular, membawa zat terlarut, serta mendukung kenyamanan penglihatan. Lapisan ini sebagian besar tersusun atas air dan diproduksi oleh sistem lakrimal, sehingga kecukupan cairan tubuh dapat memengaruhi ketersediaan air mata pada permukaan okular.[11] Apabila asupan cairan tidak adekuat, keseimbangan lapisan akuos dapat terganggu dan berkontribusi terhadap ketidakstabilan *tear film*, yang merupakan salah satu proses penting dalam terjadinya sindroma mata kering.

Secara fisiologis, status hidrasi sistemik dapat memengaruhi osmolaritas air mata. Pada kondisi dehidrasi sistemik akibat asupan cairan yang tidak mencukupi atau kehilangan cairan berlebih dapat meningkatkan osmolaritas plasma.[26] Perubahan osmolaritas plasma dapat tercermin pada osmolaritas air mata karena osmolaritas air mata diketahui dipengaruhi oleh hidrasi tubuh secara keseluruhan.[26] Dalam konteks sindroma mata kering, peningkatan osmolaritas air mata berperan penting karena dapat mengganggu stabilitas *tear film* dan memicu perubahan pada permukaan okular yang berkaitan dengan munculnya keluhan mata kering.

Penelitian Nirghin *et al*. memberikan bukti bahwa konsumsi air dapat meningkatkan volume lapisan akuos air mata. Pada penelitian tersebut, peserta diminta mengonsumsi air sebanyak 10 mL/kg berat badan, kemudian volume air mata dinilai menggunakan Schirmer *test* pada beberapa interval waktu setelah konsumsi air. Hasilnya menunjukkan peningkatan rerata nilai Schirmer dari 9,95 mm sebelum konsumsi air menjadi 14,56 mm pada menit ke-15, 16,82 mm pada menit ke-30, 13,49 mm pada menit ke-45, dan 11,54 mm pada menit ke-60 setelah konsumsi air. Peningkatan tertinggi terjadi pada menit ke-30, kemudian menurun secara bertahap, tetapi nilai Schirmer pada menit ke-60 tetap lebih tinggi dibandingkan nilai awal.[11] Temuan ini mendukung bahwa konsumsi air berhubungan dengan peningkatan volume akuos air mata, sehingga hidrasi dapat

dipertimbangkan sebagai salah satu faktor yang berperan dalam menjaga kelembapan permukaan okular.

Selain volume air mata, status hidrasi juga berkaitan dengan stabilitas *tear film* dan keluhan subjektif mata kering. Penelitian Alanazi *et al*. melaporkan bahwa persentase air tubuh yang diukur menggunakan *bioelectrical impedance analysis* berkorelasi positif dengan *tear break-up time* (TBUT) dan berkorelasi negatif dengan skor OSDI, yang menunjukkan bahwa kandungan air tubuh yang lebih rendah cenderung berkaitan dengan stabilitas *tear film* yang lebih buruk serta keluhan mata kering yang lebih tinggi.[12] Temuan ini memperkuat dugaan bahwa hidrasi sistemik tidak hanya berhubungan dengan volume air mata, tetapi juga dengan kualitas lapisan air mata dan derajat gejala yang dirasakan oleh individu.

Namun, hubungan antara asupan minuman dan sindroma mata kering belum selalu menunjukkan hasil yang konsisten. Alsahly *et al*. melakukan penelitian potong lintang pada orang dewasa dengan menggunakan OSDI untuk menilai gejala mata kering dan BEVQ-15 untuk menilai asupan minuman harian. Penelitian tersebut tidak menemukan hubungan bermakna antara rerata asupan minuman harian dengan gejala maupun derajat keparahan mata kering, meskipun terdapat korelasi sedang antara asupan minuman dan skor OSDI yang tidak mencapai signifikansi statistik. Perbedaan hasil ini dapat disebabkan oleh variasi karakteristik populasi, metode pengukuran, faktor lingkungan, gaya hidup, serta keterbatasan pemeriksaan objektif dalam menilai mata kering.[13]

Berdasarkan uraian tersebut, kebiasaan hidrasi dapat dikaitkan dengan sindroma mata kering melalui pengaruhnya terhadap volume lapisan akuos, osmolaritas air mata, stabilitas *tear film*, dan keluhan subjektif. Akan tetapi, hubungan ini tetap perlu dipahami sebagai bagian dari proses multifaktorial, karena sindroma mata kering juga dipengaruhi oleh faktor lain seperti evaporasi air mata, fungsi kelenjar meibom, paparan lingkungan, penggunaan perangkat digital, dan perilaku visual sehari-hari. Oleh karena itu, penelitian mengenai hubungan kebiasaan hidrasi dengan sindroma mata kering pada remaja masih relevan dilakukan, terutama karena kelompok remaja memiliki pola konsumsi minuman, paparan layar, dan lingkungan belajar yang berbeda dari populasi dewasa.

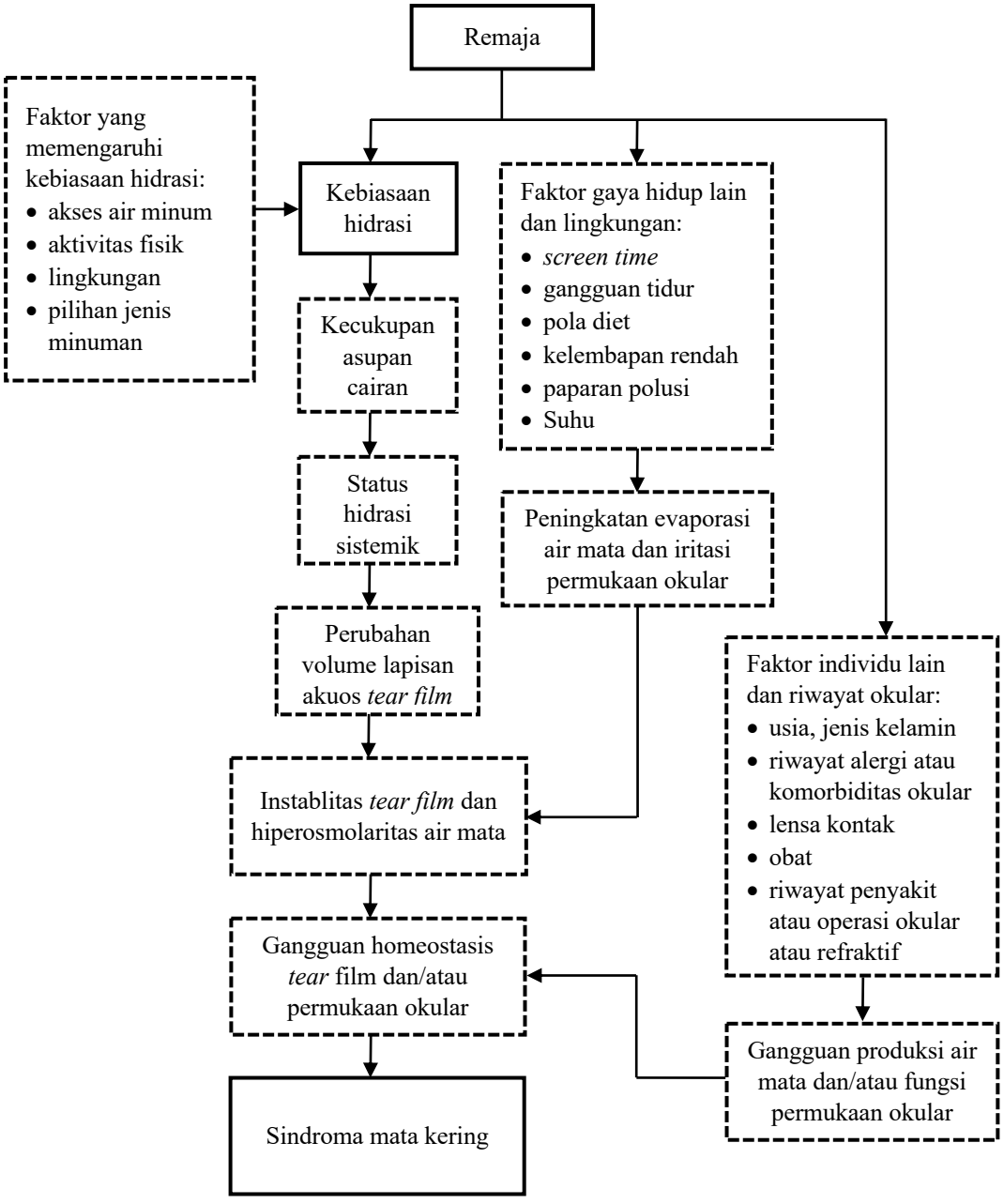
2.2 Ringkasan pustaka

Tabel 1. Ringkasan pustaka

Peneliti	Lokasi dan waktu	Desain	Subjek	Variabel yang diteliti	Lama	Hasil
Alanazi M, *et al*. [12]	Arab Saudi, tahun penelitian tidak disebutkan jelas	*Cross-sectional*	50 orang usia 18-30 tahun	Variabel bebas: Kandungan air tubuh Variabel tergantung: Parameter mata kering (TBUT, *tear ferning*, OSDI)	Tidak disebutkan	Ditemukan hubungan bermakna antara kandungan air tubuh dengan parameter *dry eye*, salah satunya OSDI (rho= -0,380); p=0,006)
Nirghin U, *et al.*[11]	Afrika Selatan, tahun penelitian tidak disebutkan	Eksperimental kuantitatif	85 partisipan sehat yang berusia 18-34 tahun	Variabel bebas: Efek konsumsi air Variabel tergantung: Lapisan akuos *tear film*	Pengamatan 60 menit	Konsumsi air dapat meningkatkan volume lapisan akuos *tear film* secara signifikan ($p < 0,001$).

Alsahly R, *et al*.[13]	Arab Saudi, tahun pengambilan data tidak disebutkan jelas	*Cross-sectional*	615 orang mayoritas usia 18-34 tahun	Variabel bebas: Asupan minuman harian Variabel tergantung: Gejala mata kering (OSDI)	Tidak disebutkan	Tidak ditemukan hubungan bermakna antara asupan minuman dan gelaja mata kering (p=0,117), maupun derajat keparahan (p=0,432). Korelasi OSDI dengan asupan minuman sedang namun tidak signifikan (r=0,27; p=0,501).

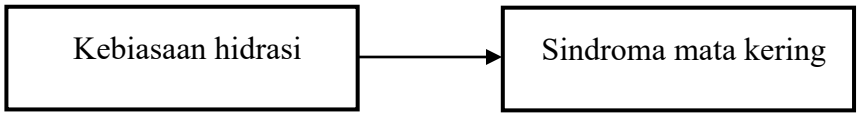
2.3 Kerangka teori



Gambar 4. Kerangka teori.

BAB III

KERANGKA KONSEP DAN DEFINISI OPERASIONAL



Gambar 5. Kerangka konsep.

3.1 Variabel penelitian

3.1.1 Variabel bebas

Variabel yang bertindak sebagai faktor yang memengaruhi variabel tergantung pada penelitian ini adalah kebiasaan hidrasi.

3.1.2 Variabel tergantung

Variabel yang merupakan dampak yang dipengaruhi oleh variabel bebas pada penelitian ini adalah sindroma mata kering

3.2 Definisi operasional

Tabel 2. Definisi operasional

Variabel	Definisi	Alat ukur	Cara mengukur	Hasil	Skala	Referensi
Kebiasaan hidrasi	Kebiasaan hidrasi merupakan pola konsumsi minuman yang dilakukan invidu secara rutin, yang mencerminkan kualitas asupan minuman harian dalam menjaga keseimbanagn cairan tubuh	Kuesioner *Beverage Intake Questionnaire*-15 (BEVQ-15) dan skor *Healthy Beverage Index* (HBI)	Wawancara	Kebiasaan hidrasi: 1. HBI relatif rendah: skor ≤ P33,3 2. HBI relatif sedang: skor > P33,3 - ≤ P66,7 3. HBI relatif tinggi: skor > 66,7	Ordinal	Tanaka H, *et al*[37] Hedrick V, *et al*[41] Hedrick V, *et al*[42] Rasaei N, *et al* [43]
Sindroma mata kering	Sindroma mata kering didefinisikan sebagai gangguan multifaktorial pada permukaan okular yang ditandai oleh terganggunya homeostasis lapisan air mata atau *tear*	Kuesioner *Ocular Surface Disease Index*-12 (OSDI-12)	Wawancara	Sindroma mata kering: 1. Ya: skor ≥ 13 2. Tidak: skor < 13	Nominal	Wolffsohn JS, *et al*[33] Kwon J, *et al*[28]

	film dan disertai keluhan okular

BAB IV

METODE

4.1 Desain

Desain penelitian yang akan digunakan pada penelitian ini adalah observasional analitik dengan metode pendekatan *cross-sectional* atau potong lintang yang bertujuan untuk mengetahui hubungan kebiasaan hidrasi dengan sindroma mata kering pada remaja.

4.2 Lokasi dan waktu

Penelitian ini akan dilaksanakan di SMAN 78 Jakarta, pada bulan September hingga Oktober 2026.

4.3 Populasi dan subjek

4.3.1 Populasi

4.3.1.1 Populasi target

Populasi sasaran atau target pada penelitian ini adalah siswa SMAN 78 Jakarta yang berusia 15-18 tahun.

4.3.1.2 Populasi terjangkau

Populasi terjangkau pada penelitian ini adalah siswa kelas XI SMAN 78 Jakarta yang berusia 15-18 tahun, terdaftar sebagai siswa aktif, dan berada pada lima kelas yang dijadikan lokasi pengambilan data selama periode penelitian. Berdasarkan survei awal, jumlah siswa pada lima kelas tersebut adalah 198 siswa.

4.3.2 Subjek

4.3.2.1 Kriteria pemilihan subjek

Kriteria inklusi:

1. Siswa kelas XI SMAN 78 Jakarta

2. Berusia 15-18 tahun
3. Mampu membaca, memahami, dan mengisi kuesioner dengan baik
4. Mampu berkomunikasi dengan baik
5. Bersedia dipertimbangkan sebagai calon responden penelitian

Kriteria eksklusi:

1. Siswa yang memiliki riwayat penyakit mata tertentu, seperti konjungtivitis, blefaritis, atau infeksi mata lainnya saat penelitian berlangsung
2. Siswa yang memiliki riwayat operasi mata sebelumnya, seperti operasi refraktif (LASIK)
3. Siswa yang menggunakan obat tetes mata secara rutin dalam periode penelitian
4. Siswa yang mengonsumsi obat-obatan yang dapat memengaruhi produksi air mata, seperti antihistamin
5. Siswa yang menggunakan lensa kontak
6. Siswa yang tidak bersedia mengikuti penelitian atau tidak mengisi kuesioner secara lengkap

4.3.2.2 Perhitungan jumlah subjek

Besar sampel pada penelitian ini dihitung menggunakan rumus populasi infinit dan dilanjutkan dengan rumus populasi finit sebagai berikut:

a) Rumus populasi infinit

$$n_0 = \frac{(Z)^2 \times p \times q}{d^2}$$

$$n_0 = \frac{(1.96)^2 \times 0{,}714 \times 0{,}286}{(0{,}05)^2}$$

$$n_0 = \frac{3{,}8416 \times 0{,}714 \times 0{,}286}{0{,}0025}$$

$$n_0 = 313{,}8 \approx 314$$

Keterangan:

n_0 : Besar sampel minimal yang dibutuhkan

Z : Pada tingkat kemaknaan 95% besarnya 1,96

p : Prevalensi penderita sindroma mata kering yaitu 71,4% = 0,714[10]

q : Prevalensi yang tidak menderita sindroma mata kering (1 - p) = 0,286

d : Akurasi dari ketepatan pengukuran yang ditetapkan sebesar 0,05

b) Rumus populasi finit

$$n = \frac{n_0}{1 + \frac{n_0 - 1}{N}}$$

$$n = \frac{314}{1 + \frac{314 - 1}{198}}$$

$$n = 121{,}66$$

$$n = 122$$

Keterangan:

n : Besar sampel yang dibutuhkan untuk populasi yang finit

n_0 : Besar sampel dari populasi infinit

N : Besar populasi terjangkau : 198

c) Perkiraan *drop out*

$$n = 122 + 15\ \%$$

$$n = 140{,}3$$

$$n = 141$$

Jumlah sampel yang diperlukan dalam penelitian ini adalah 141 responden.

4.3.2.3 Pemilihan sampel

Sampel pada penelitian ini diambil menggunakan teknik *two-stage cluster random sampling*. Pada tahap pertama, seluruh kelas XI di SMAN 78 Jakarta dijadikan sebagai unit *cluster*, kemudian diundi untuk memilih lima kelas sebagai lokasi pengambilan data. Setelah itu, dilakukan pendataan awal dan skrining kriteria inklusi-eksklusi untuk memperoleh daftar siswa *eligible*. Pada tahap kedua, siswa *eligible* dari masing-masing kelas terpilih dipilih secara acak sebagai sampel penelitian. Jumlah sampel tiap kelas ditentukan secara proporsional berdasarkan jumlah siswa *eligible* dengan rumus sebagai berikut:

$$n_i = \frac{N_i}{N} \times n$$

Keterangan:

n_i : Jumlah sampel pada masing-masing kelas

N_i : Jumlah siswa *eligible* pada masing-masing kelas

N : Jumlah total siswa *eligible* pada seluruh kelas terpilih

n : Jumlah sampel yang dibutuhkan

Berdasarkan survei awal, jumlah populasi terjangkau pada lima kelas terpilih diperkirakan sebanyak 198 siswa. Dengan kebutuhan sampel sebesar 141 responden, apabila jumlah siswa *eligible* pada tiap kelas relatif seimbang, maka jumlah sampel pada masing-masing kelas diperkirakan sekitar 28–29 responden. Namun, pembagian akhir tetap disesuaikan dengan jumlah siswa *eligible* setelah skrining.

4.4 Bahan dan instrumen penelitian

Pada penelitian ini menggunakan data primer, yaitu data yang diperoleh atau dikumpulkan secara langsung dari responden dengan menggunakan instrumen sebagai berikut:

a) Kuesioner BEVQ-15

Kebiasaan hidrasi responden dinilai menggunakan *Beverage Intake Questionnaire-15* (BEVQ-15). Kuesioner ini digunakan untuk menilai pola konsumsi berbagai jenis minuman selama satu bulan terakhir. Responden diminta melaporkan frekuensi dan jumlah konsumsi setiap jenis minuman. Data konsumsi minuman yang diperoleh melalui BEVQ-15 kemudian digunakan untuk menghitung skor *Healthy Beverage Index* (HBI). Frekuensi dan jumlah konsumsi setiap jenis minuman dikonversikan menjadi rata-rata konsumsi harian dalam mL/hari dengan rumus:

Konsumsi minuman (mL/hari) = frekuensi konsumsi per hari ×
jumlah minum setiap kali konsumsi (mL)

Rata-rata konsumsi harian selanjutnya diberi skor berdasarkan ketentuan setiap komponen HBI. Skor total HBI diperoleh dengan menjumlahkan seluruh skor komponen. Skor HBI berada pada rentang 0-100, dengan skor yang lebih tinggi menunjukkan kualitas pola konsumsi minuman yang lebih baik. Untuk analisis kategorik, skor HBI dikelompokkan berdasarkan tertil distribusi responden menjadi:

1. HBI relatif rendah: skor ≤ P33,3
2. HBI relatif sedang: skor > P33,3 - ≤ P66,7
3. HBI relatif tinggi: skor > P66,7

b) Kuesioner OSDI-12

Sindroma mata kering pada responden dinilai menggunakan kuesioner *Ocular Surface Disease Index*-12 (OSDI-12). OSDI-12 merupakan instrumen skrining yang digunakan untuk menilai kemungkinan sindroma mata kering berdasarkan keluhan subjektif responden. Kuesioner ini terdiri atas dua belas pertanyaan yang menilai gejala okular, gangguan fungsi penglihatan, dan ketidaknyamanan akibat faktor lingkungan.

Setiap pertanyaan dalam OSDI-12 memiliki skor 0–4, dengan nilai yang lebih tinggi menunjukkan keluhan yang lebih sering dialami. Skor akhir OSDI-12 diperoleh dengan menjumlahkan seluruh skor pertanyaan yang dijawab, dikalikan 25, kemudian dibagi dengan jumlah pertanyaan yang dijawab. Skor akhir OSDI-12 berada pada rentang 0–100.

Dalam penelitian ini, hasil skor OSDI diklasifikasikan menjadi dua kategori, yaitu:

1. Skor < 13: Ya atau tidak terindikasi sindroma mata kering
2. Skor ≥ 13: Tidak atau terindikasi sindroma mata kering

4.5 Analisis statistik

Data yang telah dikumpulkan akan diolah dan dianalisis menggunakan perangkat lunak statistik, yaitu *Statistical Package for the Social Sciences* (SPSS). Analisis data penelitian ini dilakukan melalui analisis univariat dan analisis bivariat.

4.5.1 Analisis Univariat

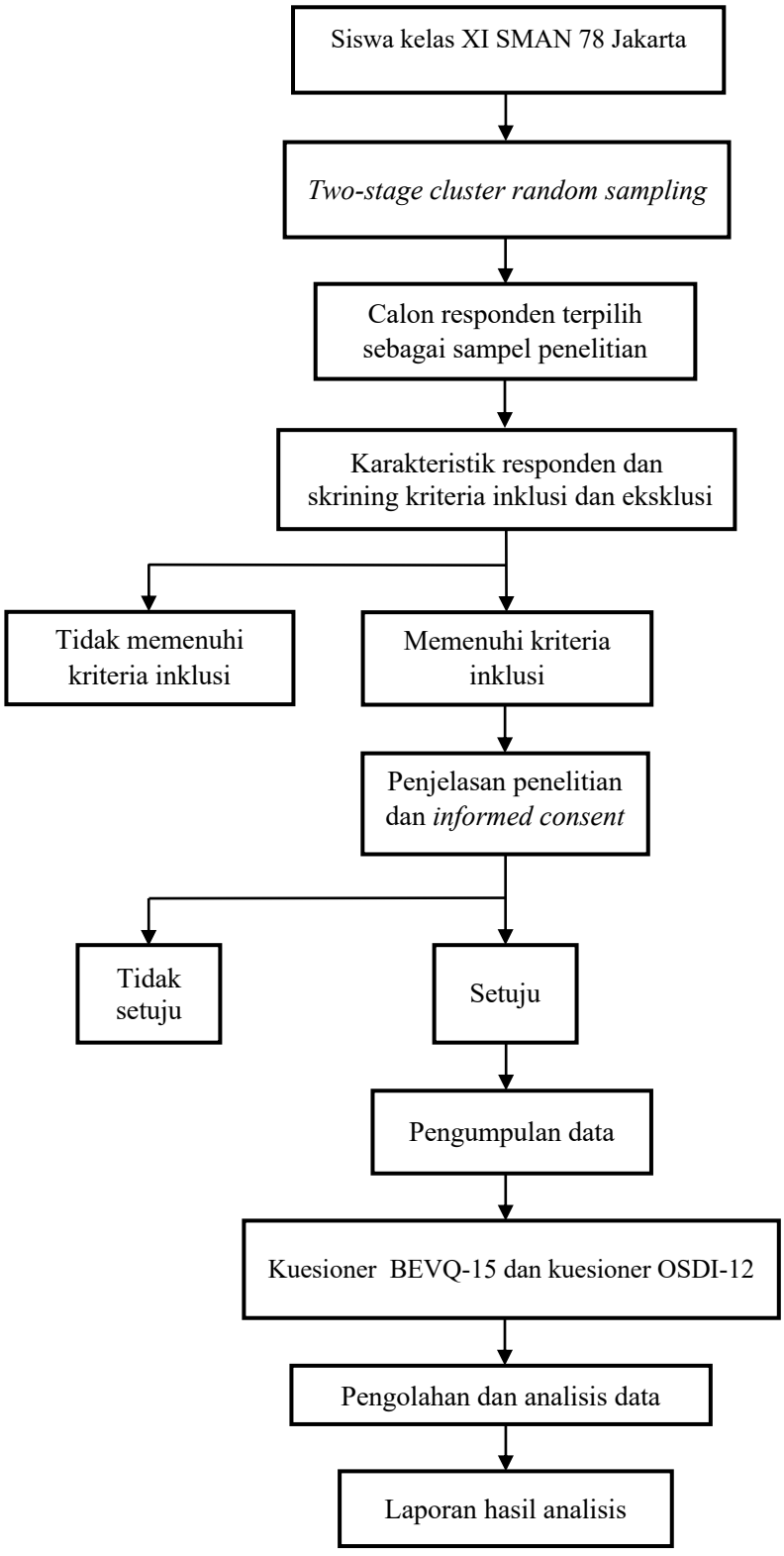
Analisis univariat dilakukan untuk menggambarkan karakteristik responden, faktor lingkungan dan gaya hidup, serta distribusi variabel penelitian. Karakteristik responden meliputi usia dan jenis kelamin. Faktor lingkungan dan gaya hidup meliputi paparan AC, paparan kipas angin, *screen time*, dan durasi tidur. Variabel penelitian meliputi kebiasaan hidrasi dan sindroma mata kering. Data kategorik akan disajikan dalam bentuk distribusi frekuensi dan persentase. Kebiasaan hidrasi dikategorikan berdasarkan skor *Healthy Beverage Index* (HBI), sedangkan sindroma mata kering dikategorikan berdasarkan hasil *Ocular Surface Disease Index*-12 (OSDI-12).

4.5.2 Analisis Bivariat

Analisis Bivariat dilakukan untuk mengetahui hubungan antara kebiasaan hidrasi sebagai variabel bebas dan sindroma mata kering sebagai variabel tergantung. Uji statistik yang digunakan adalah uji *Chi-square* karena kedua variabel disajikan dalam bentuk kategorik. Hubungan antarvariabel dinyatakan bermakna secara statistik apabila diperoleh nilai $p < 0,05$.

Apabila syarat uji *Chi-square* tidak terpenuhi, yaitu terdapat lebih dari 20% sel dengan nilai *expected count* < 5, maka analisis dilanjutkan mengguankan uji alternatif berupa *Fisher-Freeman-Halton Test* sesuai bentuk tabel analisis. Nilai $p < 0,05$ menunjukkan bahwa H0 ditolak, sehingga terdapat hubungan bermakna antara kebiasaan hidrasi dengan sindroma mata kering. Sebaliknya, nilai $p \geq 0,05$ menunjukkan bahwa H0 gagal ditolak, sehingga tidak terdapat hubungan yang bermakna antara kebiasaan hidrasi dengan sindroma mata kering.

4.6 Alur kerja penelitian



Gambar 6. Alur kerja penelitian.

4.7 Etika penelitian

Penelitian akan diajukan ke komite Etik Riset Fakultas Kedokteran Universitas Trisakti untuk mendapatkan *ethical clearance*. Responden akan mndapatkan penjelasan dan yang bersedia mengikuti penelitian menandatangani *informed consent*. Bagi responden yang tidak ingin melanjutkan penelitian dapat mengundurkan diri sewaktu-waktu.

4.8 Penjadwalan penelitian

Tabel 3. Penjadwalan pelaksanaan penelitian

Kegiatan	2026					
	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun
Pemilihan judul						
Penyusunan dan penyelesaian BAB I (Pendahuluan)						
Penyusunan dan penyelesaian BAB II (Tinjauan Pustaka)						
Penyusunan dan penyelesaian BAB III (Kerangka konsep & definisi operasional)						
Penyusunan dan penyelesaian BAB IV (Metode)						
Persiapan ujian						

DAFTAR PUSTAKA

1. World Health Organization. Adolescent health [Internet]. [cited 2026 Mar 10]. Available from: https://www.who.int/health-topics/adolescent-health#tab=tab_1

2. Zborowski M, Skotnicka M. The Role of Hydration in Children and Adolescents—A Theoretical Framework for Reviewing Recommendations, Models, and Empirical Studies. Nutrients . Multidisciplinary Digital Publishing Institute (MDPI); 2025. doi:10.3390/nu17172841

3. García-Marqués JV, Talens-Estarelles C, García-Lázaro S, Wolffsohn JS, Cerviño A. Systemic, environmental and lifestyle risk factors for dry eye disease in a mediterranean caucasian population. Contact Lens and Anterior Eye. 2022;45(5). doi:10.1016/j.clae.2021.101539

4. Scapaticci S, Neri CR, Marseglia GL, Staiano A, Chiarelli F, Verduci E. The impact of the COVID-19 pandemic on lifestyle behaviors in children and adolescents: an international overview. Italian Journal of Pediatrics. BioMed Central Ltd; 2022. doi:10.1186/s13052-022-01211-y

5. Wolffsohn JS, Benítez-Del-Castillo JM, Loya-Garcia D, Inomata T, Iyer G, Liang L, et al. TFOS DEWS III: Diagnostic Methodology. Am J Ophthalmol. 2025;279:387–450. doi:10.1016/J.AJO.2025.05.033

6. Stapleton F, Velez FG, Lau C, Wolffsohn JS. Dry eye disease in the young: A narrative review. Ocular Surface. Elsevier Inc.; 2024. p. 11–20. doi:10.1016/j.jtos.2023.12.001

7. Zhang H, Yang K, Yang W, Wan S, Yang Y, Xing Y. Epidemiological Characteristics of Dry Eye Disease in Asian and Asian Female Populations: A Database-Driven Descriptive Study. J Curr Ophthalmol. 2025;36(2):159. doi:10.4103/JOCO.JOCO_46_24

8. Britten-Jones AC, Wang MTM, Samuels I, Jennings C, Stapleton F, Craig JP. Epidemiology and Risk Factors of Dry Eye Disease: Considerations for Clinical Management. Medicina [Lithuania]. Multidisciplinary Digital Publishing Institute (MDPI); 2024. doi:10.3390/medicina60091458 PubMed

9. Xiao K, Li L, Zhang X, Ye Y, Yao Y, Liu Y, et al. Global prevalence of dry Eye: A systematic review and meta-analysis. Cont Lens Anterior Eye. 2025;49(2):102627. doi:10.1016/J.CLAE.2026.102627

10. Nasution Umar Afandi R. Nasution UAR. Prevalensi dry eye syndrome pada mahasiswa preklinik Fakultas Kedokteran UIN Syarif Hidayatullah Jakarta selama proses pembelajaran jarak jauh pada masa pandemi COVID-19

[Skripsi]. [Ciputat]: Fakultas Kedokteran Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah Jakarta; 2022.

11. Nirghin U, Dlamini SE, Mkhize N, Munsami T, Nzama N, Pillay R. The effect of water consumption on the aqueous layer of the tear film. African Vision and Eye Health. 2025;84(1). doi:10.4102/aveh.v84i1.944

12. Alanazi MA, Almozaini SA, Alsaqr AM, Fagehi RA. Assessment of the Relationship between Dry Eye Parameters and Body Composition Metrics Including Water Content. Letters in Medical Sciences. 2025;1(1):1–4. doi:10.4103/lms.lms_4_24

13. Alsahly RJ, Aldawsari AA, Alzaidy NF, Al Jabr FA, Alotaibi MM, Mohammed EY. Dry Eye Disease Symptoms and Its Association with Daily Beverage Intake Among Adults in Saudi Arabia. Clinical Ophthalmology. 2022;16:453–60. doi:10.2147/OPTH.S355899

14. Clayton P, Trak-Fellermeier MA, Macchi A, Galván R, Bursac Z, Huffman-Ercanli F, et al. The association between hydration status and body composition in healthy children and adolescents. Journal of Pediatric Endocrinology & Metabolism. 2023;36(5):20220462. doi:10.1515/JPEM-2022-0462

15. Everett S. Optimizing Performance Nutrition for Adolescent Athletes: A Review of Dietary Needs, Risks, and Practical Strategies. Nutrients. 2025;17(17). doi:10.3390/NU17172792

16. Gutierrez E, Metcalfe JJ, Prescott MP. The Relationship between Fluid Milk, Water, and 100% Juice and Health Outcomes among Children and Adolescents. Nutrients. 2022;14(9). doi:10.3390/NU14091892/S1

17. Papaoikonomou G, Apergi K, Malisova O. Children, Adolescents and Urine Hydration Indices-A Systematic Literature Review on Athletes and Non-Athletes (Internet). 2025. doi:10.3390/children12020171

18. Priftis N, Panagiotakos D. Screen Time and Its Health Consequences in Children and Adolescents. Children. Multidisciplinary Digital Publishing Institute (MDPI); 2023. doi:10.3390/children10101665

19. Ozkan O, Utine CA. Clinical anatomy: cornea and ocular surface. Medical Hypothesis, Discovery and Innovation in Ophthalmology. 2025;14(3):60. doi:10.51329/MEHDIOPHTHAL1524

20. Swamynathan SK, Wells A. Conjunctival goblet cells: Ocular surface functions, disorders that affect them, and the potential for their regeneration. Ocul Surf. 2019;18(1):19. doi:10.1016/J.JTOS.2019.11.005

21. Paulsen F, Waschke J. Sobotta Atlas of Human Anatomy. Vol 1, General Anatomy and Musculoskeletal System. 15th ed. Vol. 1. Munich: Urban & Fischer; 2018.

22. Drake RL VAMA. Gray's Anatomy For Students. 3rd ed. Philadelphia: Churchill Livingstone Elsevier; 2015.

23. Yazdani M. Tear film lipid layer and corneal oxygenation: a new function? Eye [Basingstoke]. Springer Nature; 2023. p. 3534–41. doi:10.1038/s41433-023-02557-1

24. Sheppard JD, Nichols KK. Dry Eye Disease Associated with Meibomian Gland Dysfunction: Focus on Tear Film Characteristics and the Therapeutic Landscape. Ophthalmology and Therapy 2023 12:3. 2023;12(3):1397–418. doi:10.1007/S40123-023-00669-1

25. Pflugfelder SC, Stern ME. Biological Functions of Tear Film. Exp Eye Res. 2020;197:108115. doi:10.1016/j.exer.2020.108115

26. Bron AJ, Willshire C. Tear osmolarity in the diagnosis of systemic dehydration and dry eye disease. Diagnostics. Multidisciplinary Digital Publishing Institute (MDPI); 2021. doi:10.3390/diagnostics11030387

27. Stapleton F, Argüeso P, Asbell P, Azar D, Bosworth C, Chen W, et al. TFOS DEWS III: Digest. American Journal of Ophthalmology. Elsevier Inc.; 2025. p. 451–553. doi:10.1016/j.ajo.2025.05.040

28. Kwon J, Moghtader A, Kang C, Bibak Bejandi Z, Shahjahan S, Alzein A, et al. Overview of Dry Eye Disease for Primary Care Physicians. Medicina [Lithuania]. Multidisciplinary Digital Publishing Institute (MDPI); 2025. doi:10.3390/medicina61030460

29. França WADT de, Almeida MHJ de, Silva MTC e, Pereira SF, Pimenta L de L, Costa AF, et al. Dry eye syndrome among students: A review. Challenges and Research in Health Sciences: A Multidisciplinary Approach. 2024. doi:10.56238/SEVENED2024.012-019

30. Kant E, Çimen A, Aydınalp Balta E, Balcı Akpınar R, Şirin Gök M, Çiftçi B. Hydration status, thirst discomfort, and ocular surface health among older adults in Türkiye: a cross-sectional study. BMC Geriatr. 2026. doi:10.1186/s12877-025-06911-8

31. Mandell JT, Idarraga M, Kumar N, Galor A. Impact of air pollution and weather on dry eye. Journal of Clinical Medicine. Multidisciplinary Digital Publishing Institute (MDPI); 2020. doi:10.3390/jcm9113740

32. Kelly JDS, Nichols K, Sheppard JD, Nichols KK. Dry Eye Disease Associated with Meibomian Gland Dysfunction: Focus on Tear Film

Characteristics and the Therapeutic Landscape. Ophthalmol Ther. 2023;12(3):1397–418. doi:10.1007/s40123-023-00669-1

33. Wolffsohn JS, Arita R, Chalmers R, Djalilian A, Dogru M, Dumbleton K, et al. TFOS DEWS II Diagnostic Methodology report. Ocular Surface. Elsevier Inc.; 2017. p. 539–74. doi:10.1016/j.jtos.2017.05.001

34. Qin G, Moutari S, Chen J, Xu L, He W, He X, et al. Validity of OSDI-6 questionnaire in a Chinese adult population. Sci Rep. 2024;14(1). doi:10.1038/s41598-024-64953-1

35. Jones L, Craig JP, Markoulli M, Karpecki P, Akpek EK, Basu S, et al. TFOS DEWS III: Management and Therapy. Am J Ophthalmol. 2025;279:289–386. doi:10.1016/J.AJO.2025.05.039

36. Markoulli M, Ahmad S, Arcot J, Arita R, Benitez-del-Castillo J, Caffery B, et al. TFOS Lifestyle: Impact of nutrition on the ocular surface: TFOS Lifestyle Workshop: Nutrition report. Ocular Surface. 2023;29:226–71. doi:10.1016/j.jtos.2023.04.003

37. Tanaka H, Mizuma K, Nakamura Y, Hirata A, Miyazaki J. Predicting habitual water intake from lifestyle questions. Eur Rev Med Pharmacol Sci. 2023. doi:10.26355/eurrev_202309_33803

38. Pence J, Davis A, Allen-Gregory E, Bloomer RJ. Hydration Strategies in Older Adults. Nutrients. 2025;17(14). doi:10.3390/NU17142256

39. Kementrian Kesehatan Republik Indonesia. Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 28 Tahun 2019 tentang Angka Kecukupan Gizi yang Dianjurkan untuk Masyarakat Indonesia [Internet]. Jakarta; 2019 Aug. Available from: www.peraturan.go.id

40. Millard-Stafford M, Snow TK, Jones ML, Suh H. The Beverage Hydration Index: Influence of Electrolytes, Carbohydrate and Protein. Nutrients. 2021;13(9). doi:10.3390/NU13092933

41. Hedrick VE, Myers EA, Zoellner JM, Duffey KJ, Davy BM. Validation of a rapid method to assess habitual beverage intake patterns. Nutrients. 2018;10(1). doi:10.3390/nu10010083

42. Hedrick VE, Savla J, Comber DL, Flack KD, Estabrooks PA, Nsiah-Kumi PA, et al. Development of a Brief Questionnaire to Assess Habitual Beverage Intake (BEVQ-15): Sugar-Sweetened Beverages and Total Beverage Energy Intake. J Acad Nutr Diet. 2012;112(6):840–9. doi:10.1016/j.jand.2012.01.023

43. Rasaei N, Ghaffarian-Ensaf R, Shiraseb F, Fallah M, Gholami F, Clark CCT, et al. The association between healthy beverage index and quality of life

among overweight and obese women: a cross-sectional study. BMC Public Health. 2023;23(1). doi:10.1186/s12889-022-14501-1

44. Kaur K, Gurnani B, Nayak S, Deori N, Kaur S, Jethani J, et al. Digital Eye Strain- A Comprehensive Review. Ophthalmology and Therapy. Adis; 2022. p. 1655–80. doi:10.1007/s40123-022-00540-9

45. Sharman R, Illingworth G. Adolescent sleep and school performance — the problem of sleepy teenagers. Curr Opin Physiol. 2020;15:23–8. doi:10.1016/J.COPHYS.2019.11.006

LAMPIRAN

Lampiran 1. Lembar *informed consent*

INFORMED CONSENT

Saya Nandia Lintang Nawasari, mahasiswi Fakultas Kedokteran Universitas Trisakti, sedang melakukan penelitian dengan judul **"Hubungan Kebiasaan Hidrasi dengan Sindroma Mata Kering pada Remaja"**. Penelitian ini dilakukan sebagai salah satu bagian dari penyusunan skripsi untuk memperoleh gelar Sarjana Kedokteran.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui hubungan antara kebiasaan hidrasi dengan indikasi sindroma mata kering pada remaja. Responden dalam penelitian ini adalah siswa kelas XI SMAN 78 Jakarta yang memenuhi kriteria penelitian. Apabila Saudara/i bersedia berpartisipasi, Saudara/i akan diminta untuk mengisi beberapa kuesioner yang meliputi data karakteristik responden, pertanyaan terkait kebiasaan konsumsi minuman, serta pertanyaan mengenai keluhan mata kering. Pengisian kuesioner dilakukan secara mandiri dan diperkirakan membutuhkan waktu sekitar 10–15 menit. Penelitian ini tidak melibatkan tindakan invasif, pengambilan darah, pemberian obat, maupun pemeriksaan medis langsung.

Seluruh data yang diperoleh akan dijaga kerahasiaannya dan hanya digunakan untuk kepentingan penelitian. Identitas responden tidak akan dicantumkan dalam hasil penelitian. Keikutsertaan Saudara/i dalam penelitian ini bersifat sukarela. Saudara/i berhak menolak atau menghentikan keikutsertaan kapan saja.

Apabila terdapat hal-hal yang belum jelas mengenai penelitian ini, Saudara/i dapat menghubungi peneliti melalui nomor telepon 08119771084.

Jakarta, ... 2026

Nandia Lintang Nawasari

Lampiran 2. Formulir persetujuan

FORMULIR PERSETUJUAN

Semua penjelasan di atas telah disampaikan kepada saya dan telah saya pahami. Dengan menandatangani formulir ini saya SETUJU untuk ikut dalam penelitian ini.

Nama peserta penelitian. :

Tanda tangan. :

Tanggal :

Lampiran 3. Kuesioner karakteristik responden

KARAKTERISTIK RESPONDEN

1. Nama:

2. Kelas:

3. Jenis kelamin:
   ☐ Perempuan
   ☐ Laki-laki

4. Usia:
   ☐ 15 tahun
   ☐ 16 tahun
   ☐ 17 tahun
   ☐ 18 tahun

5. Setelah penjelasan singkat mengenai penelitian ini, apakah Anda bersedia menjadi calon responden dan melanjutkan pengisian kuesioner skrining?
   ☐ Ya
   ☐ Tidak

6. Apakah saat ini Anda sedang mengalami infeksi atau penyakit mata aktif, seperti mata merah karena infeksi/radang selaput mata (konjungtivitis), belekan, kelopak mata bengkak atau meradang (blefaritis), bintitan atau sedang menjalani pengobatan karena infeksi mata?
   ☐ Ya
   ☐ Tidak

7. Apakah Anda pernah menjalani operasi mata, seperti LASIK, atau operasi mata lainnya?
   ☐ Ya
   ☐ Tidak

8. Apakah Anda menggunakan lensa kontak dalam 1 bulan terakhir?
   ☐ Ya
   ☐ Tidak

9. Apakah Anda menggunakan obat tetes mata secara rutin dalam 1 bulan terakhir?
   ☐ Ya
   ☐ Tidak

10. Apakah Anda sedang atau dalam 1 bulan terakhir mengonsumsi obat alergi, flu, gatal?
    ☐ Ya
    ☐ Tidak

11. Dalam 1 bulan terakhir, apakah Anda sering berada di ruangan ber-AC dalam aktivitas sehari-hari, baik di sekolah, rumah, tempat bimbel, kendaraan, maupun tempat lain?
    - ☐ < 2 jam/hari
    - ☐ ≥ 2 jam/hari

12. Dalam 1 bulan terakhir, apakah Anda sering terpapar kipas angin yang langsung mengarah ke wajah?
    - ☐ Ya
    - ☐ Tidak

13. Dalam 1 bulan terakhir, berapa lama rata-rata durasi *screen time* Anda dalam sehari, seperti penggunaan HP, laptop, komputer, atau tablet?
    - ☐ < 4 jam/hari
    - ☐ ≥ 4 jam/hari

14. Dalam 1 bulan terakhir, berapa lama rata-rata durasi tidur Anda dalam sehari?
    - ☐ < 8 jam/hari
    - ☐ ≥ 8 jam/hari

Lampiran 4. Kuesioner *Beverage Intake Questionnaire* (BEVQ-15)

Petunjuk:

Dalam satu bulan terakhir, pilih jawaban untuk setiap jenis minuman dengan memberi tanda silang (X) pada bagian "seberapa sering" dan "berapa banyak setiap kali minum"

1. Pilih seberapa sering Anda mengonsumsi setiap jenis minuman. Sebagai contoh, jika Anda minum air putih 5 gelas per minggu, pilih 4-6 kali per minggu.
2. Pilih perkiraan jumlah minuman yang Anda konsumsi setiap kali minum. Sebagai contoh, jika Anda minum 1 gelas air putih setiap kali minum, pilih 240 mL/1 gelas pada bagian "berapa banyak setiap kali minum".
3. Untuk pertanyaan yang menanyakan jenis tertentu, mohon jawab sesuai jenis minuman yang paling sering Anda konsumsi.
4. Jangan menghitung minuman yang digunakan dalam proses memasak atau persiapan makanan, misalnya susu yang dicampurkan ke sereal.
5. Susu atau krimer yang ditambahkan ke teh/kopi dihitung dalam teh/kopi dengan susu, krimer, dan/atau gula, bukan dalam kategori susu.

Jenis Minuman	**SEBERAPA SERING (PILIH SATU)**							**BERAPA BANYAK SETIAP KALI (PILIH SATU)**					
	Tidak pernah atau <1 kali/minggu (lanjut ke minuman berikutnya)	**1 kali/minggu**	**2–3 kali/minggu**	**4–6 kali/minggu**	**1 kali/hari**	**2+ kali/hari**	**3+ kali/hari**	**<180 mL (3/4 gelas)**	**240 mL (1 gelas)**	**360 mL (1 1/2 gelas)**	**480 mL (2 gelas)**	**600 mL (2 1/2 gelas)**	**>600 mL (catatan jumlah total harian)**
Air putih	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	....
Jus buah 100%	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	....

Minuman sari buah atau minuman rasa buah berpemanis	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	....
Susu murni (susu *full cream*)	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	....
Susu rendah lemak 2%	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	....
Susu rendah lemak 1% atau susu bebas lemak (skim, 1%, *buttermilk*, susu kedelai)	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	....
Minuman bersoda reguler	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	....
Minuman bersoda diet atau berpemanis buatan	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	....
Teh manis	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	....
Teh/kopi dengan tambahan gula, susu, atau krimer	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	....
Teh	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	....
Bir, *ale*, *wine cooler*, bir non-alkohol, atau bir ringan	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	....
Minuman keras, seperti vodka, *rum*, *tequila*, dan sejenisnya	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	....

Wine (merah atau putih)	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	....
Minuman energi dan minuman olahraga reguler (*Red Bull*, dll.)	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	....
Lainnya, sebutkan: _____	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	....

Lampiran 5. Kuesioner *Ocular Surface Disease Index*-12 (OSDI-12)

Petunjuk:

1. Kuesioner ini terdiri dari 12 *item* pertanyaan
2. Mohon kesediaan Anda untuk mengisi kuesioner tersebut sesuai dengan apa yang Anda alami

Jawablah 12 pertanyaan berikut dengan melingkari angka di dalam table yang sesuai dengan jawaban anda.

Apakah anda mengalami kondisi sebagai berikut dalam 1 minggu terakhir?	**Selalu sepanjang hari**	**Sebagian besar hari**	**Separuh hari**	**Kadang-kadang**	**Tidak pernah**
1. Mata sensitif terhadap cahaya?	4	3	2	1	0
2. Mata terasa mengganjal atau berpasir?	4	3	2	1	0
3. Mata terasa nyeri?	4	3	2	1	0
4. Gangguan penglihatan ringan (penglihatan buram / kabur)?	4	3	2	1	0
5. Gangguan penglihatan berat?	4	3	2	1	0

Subtotal skor untuk jawaban 1 – 5 (A) ☐

Apakah anda memiliki kesulitan dalam melakukan hal-hal sebagai berikut dalam 1 minggu terakhir?	**Selalu sepanjang hari**	**Sebagian besar hari**	**Separuh hari**	**Kadang-kadang**	**Tidak ada kesulitan**	**Tidak melakukan**
6. Membaca?	4	3	2	1	0	N/A
7. Mengendarai kendaraan di malam hari?	4	3	2	1	0	N/A
8. Bekerja dengan komputer atau menggunakan ATM (Anjungan Tunai Mandiri) bank?	4	3	2	1	0	N/A
9. Menonton televisi?	4	3	2	1	0	N/A

Subtotal skor untuk jawaban 6 – 9 (B) ☐

Apakah anda pernah mengalami rasa tidak nyaman di mata saat berada pada kondisi sebagai berikut dalam 1 minggu terakhir?	**Selalu sepanjang hari**	**Sebagian besar hari**	**Separuh hari**	**Kadang-kadang**	**Tidak pernah**	**Tidak melakukan**
10. Kondisi berangin?	4	3	2	1	0	N/A
11. Tempat atau ruangan dengan kelembaban rendah (sangat kering)?	4	3	2	1	0	N/A
12. Tempat dengan pendingin ruangan?	4	3	2	1	0	N/A

Subtotal skor untuk jawaban 10 – 12 (C) ☐

Jumlahkan subtotal A, B, dan C untuk mendapat nilai D ☐

Total pertanyaan yang bisa dijawab (jangan hitung pertanyaan dengan jawaban N/A): nilai E

Lampiran 6. *Dummy table*

Tabel 1. Distribusi karakteristik responden (n = 141)

Variabel	Frekuensi (n)	Persentase (%)
Usia		
15 Tahun		
16 Tahun		
17 Tahun		
18 Tahun		
Jenis kelamin		
Laki-laki		
Perempuan		
Paparan AC		
< 2 jam/hari		
≥ 2 jam/hari		
Paparan kipas angin langsung ke wajah		
Ya		
Tidak		
Durasi screen time		
< 4 jam/hari		
≥ 4 jam/hari		
Durasi tidur		
< 8 jam/hari		
≥ 8 jam/hari		

Kebiasaan hidrasi	
Tinggi	
Sedang	
Rendah	
Sindroma mata kering	
Iya	
Tidak	

Tabel 2. Hubungan kebiasaan hidrasi dengan sindroma mata kering pada remaja

Variabel	Sindroma mata kering				Nilai p
	Ya		Tidak		
	n	%	n	%	
Kebiasaan hidrasi					
Tinggi					
Sedang					
Buruk					