

**HUBUNGAN SUHU DAN KELEMBAPAN RUANGAN DENGAN  
SINDROM MATA KERING PADA MAHASISWA FAKULTAS  
KEDOKTERAN UNIVERSITAS HASANUDDIN ANGKATAN 2023**

**Vadia Devanita Syaharani  
C011211045**



**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN DOKTER  
FAKULTAS KEDOKTERAN  
UNIVERSITAS HASANUDDIN  
MAKASSAR  
2024**

**HUBUNGAN SUHU DAN KELEMBAPAN RUANGAN DENGAN  
SINDROM MATA KERING PADA MAHASISWA FAKULTAS  
KEDOKTERAN UNIVERSITAS HASANUDDIN ANGKATAN 2023**

**Vadia Devanita Syaharani  
C011211045**

Skripsi

sebagai salah satu syarat untuk mencapai gelar sarjana

Program Studi Pendidikan Dokter Umum

pada

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN DOKTER UMUM  
DEPARTEMEN ILMU KESEHATAN MATA  
FAKULTAS KEDOKTERAN  
UNIVERSITAS HASANUDDIN  
MAKASSAR  
2024**

SKRIPSI

HUBUNGAN SUHU DAN KELEMBAPAN RUANGAN DENGAN SINDROM MATA  
KERING PADA MAHASISWA FAKULTAS KEDOKTERAN UNIVERSITAS  
HASANUDDIN ANGKATAN 2023

VADIA DEVANITA SYAHARANI


C011211045

Skripsi,


telah dipertahankan dihadapan dewan penguji pada tanggal 11 bulan  
Desember tahun 2024 dan dinyatakan telah memenuhi syarat kelulusan  
pada

Program Studi Pendidikan Dokter Umum  
Departemen Ilmu Kesehatan Mata  
Fakultas Kedokteran  
Universitas Hasanuddin  
Makassar

Mengesahkan:  
Pembimbing tugas akhir,

  
dr. Rani Yunita Patong, Sp.M  
NIP.19870618 202005 4 001

Mengetahui:  
Ketua Program Studi

  
dr. Rini Nislawati, M.Kes., Sp.M(K)  
NIP.19870118 200912 2 003



**PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI  
DAN PELIMPAHAN HAK CIPTA**

Dengan ini saya menyatakan bahwa, skripsi berjudul "Hubungan Suhu dan Kelembapan Ruangan dengan Sindrom Mata Kering pada Mahasiswa Fakultas Kedokteran Universitas Hasanuddin Angkatan 2023" adalah benar karya saya dengan arahan dari pembimbing dr. Rani Yunita Patong, Sp.M. Karya ilmiah ini belum diajukan dan tidak sedang diajukan dalam bentuk apa pun kepada perguruan tinggi mana pun. Sumber informasi yang berasal atau dikutip dari karya yang diterbitkan maupun tidak diterbitkan dari penulis lain telah disebutkan dalam teks dan dicantumkan dalam daftar pustaka skripsi ini. Apabila di kemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan bahwa sebagian atau keseluruhan skripsi ini adalah karya orang lain, maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut berdasarkan aturan yang berlaku.

Dengan ini saya melimpahkan hak cipta (hak ekonomis) dari karya tulis saya berupa skripsi ini kepada Universitas Hasanuddin.

Makassar, 13 Desember 2024



VADIA DEVANITA SYAHARANI  
C011211045

## UCAPAN TERIMA KASIH

Segala puji dan syukur penulis haturkan ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa atas rahmat, petunjuk, dan kasih sayang-Nya yang tiada henti, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi berjudul "Hubungan Suhu dan Kelembapan Ruangan dengan Sindrom Mata Kering pada Mahasiswa Fakultas Kedokteran Universitas Hasanuddin Angkatan 2023" Skripsi ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat akademik dalam memperoleh gelar sarjana di Fakultas Kedokteran Universitas Hasanuddin.

Penyelesaian skripsi ini tentu tidak terlepas dari dukungan, bimbingan, dan bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, dengan penuh rasa hormat dan tulus, penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih yang mendalam kepada:

1. Allah Subhanahu wa ta'ala atas limpahan rahmat, petunjuk, dan karunia-Nya yang selalu menyertai setiap langkah penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.
2. Nabi Muhammad Shallallahu 'alaihi wasallam, sosok panutan utama yang menjadi inspirasi dalam menjalani kehidupan dengan penuh keberkahan.
3. Prof. Dr. dr. Haerani Rasyid, M.Sc., Sp.PD-KGH., Sp.GK, FINASIM, selaku Dekan Fakultas Kedokteran Universitas Hasanuddin, yang telah memimpin fakultas ini dengan penuh dedikasi.
4. dr. Rani Yunita Patong, Sp.M, selaku dosen pembimbing yang telah memberikan bimbingan, arahan, dan motivasi yang sangat berarti bagi penulis dalam menyelesaikan skripsi ini tepat waktu.
5. dr. Muh. Abrar Ismail, Sp.M(K), M.Kes dan dr. Hasnah Eka, Sp.M(K), M.Kes, selaku dosen penguji yang telah meluangkan waktu untuk memberikan masukan dan bimbingan yang sangat berharga selama ujian skripsi.
6. Koordinator dan seluruh staf pengajar di bagian Ilmu Kedokteran Mata Fakultas Kedokteran Universitas Hasanuddin, yang telah memberikan dukungan dan arahan dalam penyusunan skripsi ini.
7. Pimpinan, seluruh dosen, staf pengajar, serta sivitas akademika Fakultas Kedokteran Universitas Hasanuddin, yang telah memberikan ilmu pengetahuan, motivasi, serta bimbingan selama masa pendidikan hingga penyelesaian skripsi ini.
8. Mahasiswa Fakultas Kedokteran Universitas Hasanuddin angkatan 2023, yang telah berpartisipasi dalam penelitian ini dengan meluangkan waktu untuk membantu proses pengumpulan data.
9. Kedua orang tua tercinta, Bapak Gusmanto, S.E. dan Ibu Yayan Susanti, S.Tr. Kes, atas doa, motivasi, dan cinta kasih yang tidak pernah putus, serta dukungan luar biasa dalam setiap langkah yang penulis jalani, bahkan di saat penulis merasa lelah dan kehilangan semangat.

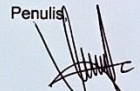


10. Adik tercinta, Ayudia Arrafianti K., serta seluruh anggota keluarga besar, termasuk nenek Toniah, paman Mus, kak Risna, paman Fajar, kak Lina, bulik Init, dan paman Sahril, yang selalu memberikan doa, dukungan, dan semangat kepada penulis.
11. Bagus Dwi Satrio, S.Ked, yang selalu hadir mendampingi penulis dalam setiap suka dan duka, memberikan semangat, dan menjadi pendukung setia dalam perjalanan ini.
12. Sahabat "S3" dan "KKN Kel. Tonyamang", terutama sahabat sejawat yang selalu merangkul, "LORDS" yang telah menjadi motivasi, dukungan moral, dan inspirasi selama masa perkuliahan.
13. Teman-teman seperjuangan angkatan 2021 AT21UM di Fakultas Kedokteran Universitas Hasanuddin, yang telah memberikan dukungan, kebersamaan, serta semangat selama masa studi hingga penyelesaian skripsi ini.
14. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu per satu, yang telah memberikan dukungan, doa, serta semangat yang sangat berarti bagi penulis selama proses ini.

Semoga segala bentuk bantuan, dukungan, dan bimbingan yang telah diberikan oleh berbagai pihak kepada penulis menjadi amal kebaikan yang bernilai pahala di sisi Allah Subhanahu wa ta'ala. Penulis juga menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari kata sempurna, baik dalam proses penyusunan maupun hasil akhirnya. Penulis berharap karya ini dapat menjadi bahan introspeksi dan motivasi untuk terus belajar dan memperbaiki diri di masa mendatang.

Akhir kata, penulis berharap skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi banyak pihak dan menjadi amal kebaikan yang bernilai ibadah serta amal jaryah di sisi Allah Subhanahu wa ta'ala.

Penulis



Vadia Devanita Syaharani

## ABSTRAK

VADIA DEVANITA SYAHARANI. **Hubungan Suhu dan Kelembapan Ruangan dengan Sindrom Mata Kering pada Mahasiswa Fakultas Kedokteran Universitas Hasanuddin Angkatan 2023** (dibimbing oleh dr. Rani Yunita Patong, Sp.M).

**Latar belakang.** Sindrom mata kering adalah gangguan pada lapisan air mata yang memengaruhi kualitas hidup. Faktor lingkungan, seperti suhu dan kelembapan, dapat mempengaruhi. Beberapa penelitian menyatakan terdapat hubungan dan tidak terdapat hubungan antara suhu dan kelembapan dengan mata kering. Penelitian ini mengkaji hubungan suhu dan kelembapan dengan sindrom mata kering pada. **Tujuan.** Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui hubungan suhu dan kelembapan ruangan dengan sindrom mata kering pada mahasiswa Fakultas Kedokteran Universitas Hasanuddin angkatan 2023. **Metode.** Penelitian bservasional analitik dengan menggunakan metode cross sectional dengan teknik stratified random sampling. Peneliti menggunakan alat thermohyrometer HTC-2 untuk mengukur suhu dan kelembapan relatif pada populasi dan ruangan berbeda, dilanjutkan dengan kuesioner OSDI untuk menilai gejala okular responden. **Hasil.** Berdasarkan hasil analisis data, korelasi suhu dengan sindrom mata kering menunjukkan hubungan yang sangat lemah (-0,118,  $p=0,611$ ), begitu pula kelembapan (-0,127,  $p=0,584$ ). Uji korelasi juga dilakukan per kelas. Pada kelas A, korelasi suhu menunjukkan hubungan negatif sangat lemah (-0,227,  $p=0,624$ ) dan kelembapan menunjukkan hubungan positif sangat lemah (0,277,  $p=0,547$ ). Pada kelas B, korelasi suhu menunjukkan hubungan positif sangat lemah (0,237,  $p=0,610$ ), sedangkan kelembapan menunjukkan korelasi negatif cukup kuat (-0,537,  $p=0,214$ ). Pada kelas C, suhu menunjukkan korelasi positif cukup kuat (0,529,  $p=0,222$ ), sedangkan kelembapan menunjukkan korelasi positif sangat lemah (0,185,  $p=0,692$ ). **Kesimpulan.** Hasil ini menunjukkan bahwa suhu dan kelembapan ruangan tidak memiliki hubungan yang signifikan terhadap kejadian sindrom mata kering pada mahasiswa Fakultas Kedokteran Universitas Hasanuddin angkatan 2023.

Kata kunci: sindrom mata kering; suhu; kelembapan

## ABSTRACT

VADIA DEVANITA SYAHARANI. **The Relationship Between Room Temperature and Humidity with Dry Eye Syndrome Among Medical Students at Hasanuddin University Class of 2023** (supervised by Dr. Rani Yunita Patong, Sp.M).

**Background.** Dry eye syndrome is a disorder of the tear film layer that affects quality of life. Environmental factors, such as temperature and humidity, may contribute to this condition. Some studies have reported both significant and non-significant associations between temperature, humidity, and dry eye syndrome. This study examines the relationship between temperature and humidity with dry eye syndrome. **Aim.** The study aims to determine the association between room temperature and humidity and the incidence of dry eye syndrome among medical students at Hasanuddin University, Class of 2023. **Methods.** This analytical observational study utilized a cross-sectional design with a stratified random sampling technique. A thermohygrometer HTC-2 was used to measure temperature and relative humidity in different rooms and populations. The OSDI questionnaire was employed to assess ocular symptoms in respondents. **Results.** Based on the data analysis results, the temperature correlation with dry eye syndrome showed a very weak relationship ( $-0.118$ ,  $p=0.611$ ), as did the humidity ( $-0.127$ ,  $p=0.584$ ). Correlation tests were also performed by class. In class A, the temperature correlation showed a very weak negative relationship ( $-0.227$ ,  $p=0.624$ ) while humidity showed a very weak positive relationship ( $0.277$ ,  $p=0.547$ ). In class B, the temperature correlation showed a very weak positive relationship ( $0.237$ ,  $p=0.610$ ), whereas humidity showed a moderately strong negative relationship ( $-0.537$ ,  $p=0.214$ ). In class C, temperature showed a moderately strong positive relationship ( $0.529$ ,  $p=0.222$ ), whereas humidity showed a very weak positive relationship ( $0.185$ ,  $p=0.692$ ). **Conclusion.** These results indicate that room temperature and humidity have no significant relationship with the incidence of dry eye syndrome among medical students at Hasanuddin University, class of 2023.

Keywords: dry eye syndrome; temperature; humidity



## DAFTAR ISI

	<b>Halaman</b>
<b>HALAMAN JUDUL</b> .....	<b>i</b>
<b>HALAMAN PENGANTAR</b> .....	<b>ii</b>
<b>HALAMAN PENGESAHAN</b> .....	Error! Bookmark not defined.
<b>HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI</b> .....	Error! Bookmark not defined.
<b>UCAPAN TERIMA KASIH</b> .....	Error! Bookmark not defined.
<b>ABSTRAK</b> .....	<b>vii</b>
<b>ABSTRACT</b> .....	<b>viii</b>
<b>DAFTAR ISI</b> .....	<b>ix</b>
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	<b>xii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	<b>xiv</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	<b>xv</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	2
1.3 Tujuan Penelitian .....	3
1.3.1 Tujuan Umum .....	3
1.3.2 Tujuan Khusus.....	3
1.4 Manfaat Penelitian.....	3
1.4.1 Manfaat Akademis .....	3
1.4.2 Manfaat Aplikasi .....	3
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	<b>4</b>
2.1 Mata.....	4
2.1.1 Anatomi dan Fisiologi Mata .....	4
2.1.2 Unit Fungsional Lakrimal.....	5
2.1.3 Air Mata .....	6
2.2 Sindrom Mata Kering.....	7
2.2.1 Definisi.....	7
2.2.2 Etiopatogenesis Mata Kering.....	8

2.2.3	Faktor Risiko.....	10
2.2.4	Klasifikasi Mata Kering berdasarkan Tingkat Keparahan .	11
2.2.5	Diagnosis Mata Kering.....	11
2.2.6	Penatalaksanaan Sindrom Mata Kering.....	14
2.3	Indoor Environmental Quality (IEQ) .....	15
2.4	Hubungan Suhu dan Kelembapan dengan Sindrom Mata Kering.	17
<b>BAB III KERANGKA TEORI DAN KERANGKA KONSEPTUAL.....</b>		<b>18</b>
3.1	Kerangka Teori.....	18
3.2	Kerangka Konsep.....	18
3.3	Definisi Operasional dan Kriteria Objektif.....	19
3.4	Hipotesis.....	20
3.4.1	Hipotesis Null (H <sub>0</sub> ).....	20
3.4.2	Hipotesis Alternatif (H <sub>A</sub> ).....	20
<b>BAB IV METODE PENELITIAN.....</b>		<b>21</b>
4.1	Desain Penelitian .....	21
4.2	Lokasi dan Waktu Penelitian .....	21
4.3	Populasi dan Sampel Penelitian .....	21
4.3.1	Populasi Target.....	21
4.3.2	Populasi Terjangkau .....	21
4.3.3	Sampel .....	21
4.3.4	Teknik Pengambilan Sampel.....	22
4.4	Kriteria Inklusi dan Kriteria Eksklusi.....	22
4.4.1	Kriteria Inklusi .....	22
4.4.2	Kriteria Eksklusi .....	22
4.5	Jenis Data dan Instrumen Penelitian.....	23
4.5.1	Jenis Data.....	23
4.5.2	Instrumen Penelitian .....	23
4.6	Manajemen Penelitian.....	23
4.6.1	Pengumpulan Data .....	23
4.6.2	Pengolahan dan Analisis Data .....	24
4.7	Etika Penelitian .....	25
4.8	Alur Pelaksanaan Penelitian.....	25
4.9	Rencana Anggaran Penelitian .....	25

<b>BAB V HASIL</b> .....	<b>26</b>
5.1 Hasil Penelitian .....	26
5.2 Distribusi dan Frekuensi Karakteristik Responden .....	26
5.2.1 Usia .....	26
5.1.2 Jenis Kelamin .....	27
5.3 Distribusi Variabel Penelitian .....	29
5.3.1 Sindrom Mata Kering .....	29
5.3.2 Distribusi Suhu.....	31
5.3.3 Distribusi Kelembapan .....	33
5.4 Uji Asumsi.....	35
5.4.1 Uji Normalitas .....	35
5.5 Analisis Bivariat.....	39
5.5.1 Uji Korelasi .....	39
5.5.2 Uji Korelasi Kelas A .....	40
5.5.3 Uji Korelasi Kelas B .....	41
5.4.4 Uji Korelasi Kelas C .....	42
<b>BAB VI PEMBAHASAN</b> .....	<b>43</b>
<b>BAB VII KESIMPULAN DAN SARAN</b> .....	<b>47</b>
7.1 Kesimpulan .....	47
7.2 Saran .....	47
<b>DAFTAR PUSTAKA</b> .....	<b>49</b>
<b>LAMPIRAN</b> .....	<b>55</b>

**DAFTAR TABEL**

Nomor Urut	Halaman
Tabel 1. Definisi Operasional dan Kriteria Objektif .....	19
Tabel 2. Rencana Anggaran Penelitian .....	25
Tabel 3. Distribusi usia.....	26
Tabel 4. Distribusi usia kelas A .....	26
Tabel 5. Distribusi usia kelas B .....	27
Tabel 6. Distribusi usia kelas C .....	27
Tabel 7. Distribusi jenis kelamin .....	27
Tabel 8. Distribusi jenis kelamin kelas A.....	28
Tabel 9. Distribusi jenis kelamin kelas B.....	28
Tabel 10. Distribusi jenis kelamin kelas C.....	28
Tabel 11. Distribusi mata kering .....	29
Tabel 12. Distribusi mata kering kelas A.....	29
Tabel 13. Distribusi mata kering kelas B.....	30
Tabel 14. Distribusi mata kering kelas C.....	30
Tabel 15. Distribusi suhu.....	31
Tabel 16. Distribusi suhu kelas A .....	32
Tabel 17. Distribusi suhu kelas B .....	32
Tabel 18. Distribusi suhu kelas C .....	32
Tabel 19. Distribusi kelembapan .....	33
Tabel 20. Distribusi kelembapan kelas A .....	34
Tabel 21. Distribusi kelembapan kelas B .....	34
Tabel 22. Distribusi kelembapan kelas C.....	35
Tabel 23. Distribusi Rata-Rata Suhu dan Kelembapan Per Kelas .....	35
Tabel 24. Uji Normalitas.....	35
Tabel 25. Uji Normalitas Kelas A .....	36
Tabel 26. Uji Normalitas Kelas B .....	37
Tabel 27. Uji Normalitas Kelas C.....	38
Tabel 28. Uji Korelasi Pearson .....	39
Tabel 29. Uji Korelasi Kelas A .....	40

Tabel 30. Uji Korelasi Kelas B .....	41
Tabel 31. Uji Korelasi Kelas C .....	42



**DAFTAR GAMBAR**

Nomor Urut	Halaman
Gambar 1. Patofisiologi DED.....	9
Gambar 2. Faktor Risiko Mata Kering Berdasarkan .....	10
Gambar 3. Gejala Mata Kering berdasarkan Tingkat Keparahan .....	11
Gambar 4. Rekomendasi Alur Diagnosis .....	12
Gambar 5. Kuesioner Ocular Surface Disease Index (OSDI) .....	13
Gambar 6. Kerangka Teori.....	18
Gambar 7. Kerangka Konsep .....	18

**DAFTAR LAMPIRAN**

Nomor Urut	Halaman
Lampiran I. Daftar Riwayat Hidup.....	55
Lampiran II. Lampiran Instrumen Kuesioner .....	55

## **BAB I**

### **PENDAHULUAN**

#### **1.1 Latar Belakang**

Sindrom mata kering adalah penyakit okuler yang menciptakan ketidaknyamanan, gangguan visual penglihatan, serta mempengaruhi kualitas hidup. Berdasarkan pada *Tear Film and Ocular Surface Society (TFOS) Dry Eye Workshop II (DEWS II)*, mata kering, didefinisikan sebagai penyakit multifaktorial lapisan air mata yang dikarakterisasi dengan hilangnya homeostasis lapisan air mata, dengan adanya gejala okular, yakni instabilitas dan hiperosmolaritas lapisan air mata, inflamasi dan kerusakan okuler, serta abnormalitas neurosensori terlibat dalam etiologinya. (Jennifer, 2017)

Mata kering merupakan salah satu penyakit yang paling sering ditemukan dalam lingkup global. Merujuk pada data epidemiologi yang diakumulasi oleh TFOS DEWS II tahun 2017, ras Asia berisiko paling tinggi untuk mengalami sindrom mata kering dibandingkan dengan ras-ras barat. Studi epidemiologi global oleh TFOS DEWS II melaporkan bahwa prevalensi sindrom mata kering berkisar antara 5-50% (Supiyaphun dkk., 2021). Prevalensi di negara-negara Asia Tenggara menunjukkan angka yang cukup tinggi, yaitu sebesar 20-52,4% dibandingkan dengan negara-negara di Eropa (Spanyol 18,4%, Inggris 20%) dan Amerika sebanyak 14,5% (Uchino, 2018). Berdasarkan data Riskesdas pada tahun 2018, di Indonesia, penyakit mata yang banyak diderita adalah pterigium (8,3%), sindrom mata kering (5,5%), dan diikuti katarak sebanyak 1,5%.

Sindrom mata kering dapat dinilai melalui kombinasi tanda dan gejala. Gejala kering mata dapat dinilai secara sistematis melalui kuesioner sistematis, termasuk pertanyaan-pertanyaan yang dapat merujuk untuk memonitor gejala kekeringan mata serta frekuensinya, dan atau keparahan dari waktu ke waktu. Salah satu bentuk penilaian yang dapat digunakan termasuk kuesioner *Ocular Surface Disease Index* yang menilai gejala iritasi okuler pada sindrom mata kering dan pengaruhnya terhadap fungsi visual dengan tiga subskala, yakni gejala okuler, pengaruhnya terhadap fungsi penglihatan, dan pemicu dari lingkungan.

Penurunan kelembapan dapat berdampak pada kesehatan, antara lain sakit kepala, batuk, pusing, mual, kelelahan, masalah pernapasan, dan iritasi mata dan kulit. Studi menunjukkan bahwa turunnya temperatur mengurangi kapasitas kelenjar meibom untuk mensekresi minyak yang mencegah penguapan air mata terlalu cepat, sehingga dapat menyebabkan mata kering (Wang dkk., 2022).

Penelitian terkait hubungan sindrom mata kering dengan faktor risiko, termasuk suhu dan kelembapan telah dilakukan sebelumnya. Hasil penelitian mata kering bergejala dan faktor asosiasi pada mahasiswa di Ghana oleh Kofi Asiedu, Samuel Kyei, *et al* serta penelitian pengaruh faktor lingkungan kerja terhadap permukaan okuler dalam studi klinis prospektif satu tahun di Polandia

oleh Edyta Chlasta-Twardzik, Aleksandra Gorecka-Nitori, *et al*, bahwa kelembapan yang relatif rendah pada ruangan berkontribusi terhadap meningkatnya evaporasi lapisan air mata yang berlebihan, dengan paparan dalam model regresi multivariabel logistik kuesioner OSDI  $\geq 13$  point, dengan ditemukannya peningkatan sebanyak 25.5% risiko sindrom mata kering pada ruangan ber-AC. Ali A Abusharha *et al* melakukan studi pada manusia yang menguji efek paparan satu jam ke lingkungan kering terhadap lapisan air mata dengan hasil terdapat efek buruk pada laju evaporasi, ketebalan lapisan lipid, stabilitas, dan produksi air mata, dibandingkan dengan paparan ke lingkungan normal. Sementara itu, penelitian lainnya oleh Ali A Abusharha *et al* melaporkan bahwa ditemukan peningkatan evaporasi air mata tiga kali lipat yang diobservasi selama suhu ambiens ditingkatkan hingga 25°C. Hal ini bertolak belakang dengan penelitian prevalensi dan faktor risiko penyakit mata kering pada pegawai kantor muda dan dewasa di China oleh Jing-Wen Hu, Xiu-Ping Zhu, *et al* melaporkan hasil observasi bahwa penggunaan AC yang menurunkan suhu dan kelembapan ruangan berhubungan signifikan dengan meningkatnya prevalensi sindrom mata kering.

Mahasiswa Kedokteran Universitas Hasanuddin angkatan 2023 menjalani perkuliahan penuh 5 hari seminggu dengan durasi hingga 8 jam di dalam ruangan ber-AC yang mempengaruhi suhu dan kelembapan. Berdasarkan permasalahan tersebut, penulis bermaksud untuk meneliti mengenai hubungan suhu dan kelembapan ruang kelas dengan sindrom mata kering pada mahasiswa kedokteran Universitas Hasanuddin angkatan 2023.

## **1.2 Rumusan Masalah**

Apakah terdapat hubungan antara suhu dan kelembapan relatif ruang kelas dengan sindrom mata kering pada mahasiswa Fakultas Kedokteran Universitas Hasanuddin angkatan 2023?

### **1.3 Tujuan Penelitian**

#### **1.3.1 Tujuan Umum**

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui hubungan suhu dan kelembapan ruangan dengan sindrom mata kering pada mahasiswa Fakultas Kedokteran Universitas Hasanuddin angkatan 2023.

#### **1.3.2 Tujuan Khusus**

1. Untuk mengetahui distribusi suhu dan kelembapan ruang kelas mahasiswa Fakultas Kedokteran Universitas Hasanuddin angkatan 2023
2. Untuk mengetahui angka kejadian sindrom mata kering pada mahasiswa Fakultas Kedokteran Universitas Hasanuddin angkatan 2023
3. Untuk mengetahui tingkat keparahan sindrom mata kering pada mahasiswa Fakultas Kedokteran Universitas Hasanuddin angkatan 2023

### **1.4 Manfaat Penelitian**

#### **1.4.1 Manfaat Akademis**

Penelitian ini diharapkan dapat dijadikan bahan referensi untuk meningkatkan ilmu pengetahuan terutama terkait kesehatan mata.

#### **1.4.2 Manfaat Aplikasi**

Memberikan pengetahuan kepada masyarakat mengenai sindrom mata kering, hubungannya dengan suhu dan kelembapan ruangan, serta modifikasi perilaku dan gaya hidup untuk menghindari dan mencegah kejadian sindrom mata kering.



## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1 Mata**

##### **2.1.1 Anatomi dan Fisiologi Mata**

###### **1. Struktur Aksesori Mata**

Palpebra menutupi mata saat tidur, melindungi mata dari cahaya berlebih dan kemungkinan benda, dan menyebarkan sekresi pelumas ke bola mata. Musculus levator palpebra superioris pada palpebra superior membuat rentang gerakannya lebih besar dibandingkan palpebra inferior. Musculus levator palpebra dipersarafi oleh saraf kranial ke-3 yang bekerja mengangkat kelopak mata. Di bawah lapisan ini terdapat musculus orbicularis oculi yang dipersarafi oleh saraf kranial ke-7, dan bekerja menutup kelopak mata. Ruang antara kelopak mata atas dan bawah yang memperlihatkan bola mata adalah fisura palpebra. Karunkula lakrimal mengandung kelenjar minyak dan keringat. Konjungtiva adalah selaput tipis pelindung yang menutupi sklera mata, namun tidak menutupi kornea, yang merupakan daerah transparan yang membentuk permukaan anterior luar mata (Rehman dkk., 2022).

## 2. Bola Mata

Dinding bola mata terdiri dari tiga lapisan: tunika fibrosa, tunika vaskular, dan retina. Tunika fibrosa adalah lapisan terluar dan terdiri dari kornea anterior dan sklera posterior. Kornea bersifat transparan dan menutupi iris. Bagian tengah kornea menerima oksigen dari udara luar. Sklera adalah bagian putih mata dan menutupi seluruh bola mata kecuali kornea. Tunika vaskular atau uvea adalah lapisan tengah bola mata yang terdiri dari 3 bagian: koroid, iris, dan iris. Koroid adalah bagian posterior tunik vaskular, dan melapisi permukaan dalam sklera. Banyak pembuluh darahnya memberikan nutrisi ke retina. Koroid mengandung melanosit yang menghasilkan pigmen melanin. Melanin di koroid menyerap cahaya berlebih, mencegah pantulan dan hamburan cahaya di dalam bola mata. Lapisan bola mata ketiga dan terdalam adalah retina yang terdiri dari lapisan berpigmen dan lapisan saraf. Lapisan berpigmen adalah lembaran sel epitel yang mengandung melanin yang terletak di antara koroid dan bagian saraf retina. Lapisan saraf, atau sensorik, adalah pengebangkan dari otak yang memproses data visual secara ekstensif sebelum mengirimkan impuls listrik ke akson saraf optik. Lensa terletak di rongga bola mata, di belakang pupil dan iris. Lensa dipertahankan oleh badan siliaris melalui serat zonule. Otot badan siliaris menyediakan akomodasi selama penglihatan jarak dekat. Lensa membagi bagian dalam bola mata menjadi dua rongga: rongga anterior dan rongga vitreous. Rongga anterior, ruang anterior lensa, dibagi menjadi ruang anterior dan ruang posterior (Rehman dkk., 2022)

### 2.1.2 Unit Fungsional Lakrimal

Unit fungsional lakrimal mengatur produksi dan drainase air mata untuk mempertahankan homeostasis permukaan okular. Secara anatomis, unit fungsional lakrimalis meliputi kelenjar lakrimal utama dan kelenjar aksesori: kelenjar Meibom, sel goblet konjungtiva; epitel permukaan, kelopak mata, sistem drainase lakrimal, sistem kekebalan kelenjar dan mukosa, dan persarafan interkoneksi (Machiele dkk., 2022). Sistem lakrimalis terdiri dari dua, yaitu:

#### 1) Aparatus sekretorius lakrimal

Kelenjar lakrimal berfungsi utama mensekresi sebagian besar porsi *aqueous* dari *tear film* untuk mempertahankan homeostasis permukaan okular. Kelenjar lakrimal terletak pada anterior, superotemporal orbita di dalam

fossa lakrimal tulang frontal. Tendon levator palpebrae superioris membagi kelenjar lakrimal atas dua: pars orbitalis dan pars palpebralis. Komposisi histologisnya terdiri atas asini serosa dan musinosa campuran, sel mioepitel, dan duktulus kecil yang saling berhubungan. Bersama dengan kelenjar lakrimal, kelenjar krausse dan kelenjar wolfring yang dikenal sebagai sekretor basal, memproduksi komponen penyusun lapisan *aqueous*. Kelenjar meibom terletak di dalam lempeng tarsal superior dan inferior palpebra. Kelenjar meibom memproduksi lipid pada permukaan *tear film* sehingga mengurangi evaporasi. Modifikasi kelenjar sebaceous atau disebut juga kelenjar zeiss mensekresikan sebum yang mengandung antiseptik sehingga mencegah pertumbuhan bakteri. Kelenjar moll memproduksi IgA, mucin 1, dan lisosom yang esensial sebagai pertahanan imun (Machiele dkk., 2022).

## 2) Aparatus ekskretorius lakrimalis

Sistem saluran lakrimal mentransmisikan air mata dari permukaan okular ke rongga hidung. Kelopak mata atas dan kelopak mata bawah memiliki bukaan kecil pada permukaan batas kelopak mata dekat medial canthus yang disebut sebagai puncta. Air mata memasuki sistem saluran di puncta lakrimal dan mengalir melalui kanalikuli di dalam kelopak mata, kemudian mengalir memasuki sakus lakrimal. Air mata terus mengalir turun menuju duktus lakrimal intra-osseous yang dibatasi secara medial oleh tulang palatina dan konka inferior di hidung dan secara lateral oleh tulang maksila. Duktus nasolakrimalis bermuara di meatus inferior yang terletak di bawah konka nasalis inferior (Ducker dkk., 2022)

### 2.1.3 Air Mata

Air mata memiliki fungsi vital untuk melindungi dan melumasi permukaan mata. Unit fungsional lakrimal bertanggung jawab terhadap produksi, distribusi, dan drainase air mata untuk memenuhi kebutuhan permukaan okular. Terdapat tiga jenis air mata: air mata basal (*basal tears*) secara tipikal ada pada permukaan okular dan memberikan nutrisi pada permukaan mata, menjaga kenyamanan mata, dan membersihkan permukaan dari kotoran. Air mata refleks (*reflex tears*) adalah air mata yang dikeluarkan sebagai respons terhadap iritasi, termasuk bahan kimia dan benda asing. Air mata refleks diproduksi dalam jumlah yang lebih banyak daripada air mata basal dan membasil permukaan mata dari iritasi. Air mata tertutup (*closed eye tears*) adalah air mata yang melumasi mata saat tidur. Beberapa

komponen lapisan air mata, seperti laktoferin, lipocalin-1, dan lisozim, tetap relatif konstan dalam berbagai jenis air mata. Akan tetapi, jumlah protein total, lipid, dan IgA sekretorik bervariasi antar jenis; kandungan protein dan lipid paling tinggi pada air mata basal. Meskipun komposisinya berbeda, osmolaritas jenis air mata tetap relatif konstan (Chang dkk., 2022)

*Tear film* adalah antarmuka antara epitel permukaan mata dengan lingkungan. *Tear film* melapisi permukaan mata dan sangat esensial untuk melindungi mata dari iritan lingkungan, melumasi permukaan mata, menjaga permukaan untuk pembiasan cahaya, dan menjaga kesehatan konjungtiva dan kornea avaskular. *Tear film* bersifat heterogen dan secara klasik dibagi menjadi tiga lapisan yang berbeda, yakni:

- 1) Lapisan mucin dibentuk oleh lendir yang sebagian besar disekresikan oleh sel goblet di epitel konjungtiva. Mucin berfungsi untuk menstabilkan lapisan *aqueous*.
- 2) Lapisan *aqueous* sangat esensial untuk melumasi dan melindungi permukaan mata. Di dalamnya terkandung protein, metabolit, garam anorganik, glukosa, oksigen, dan elektrolit (magnesium, bikarbonat, kalsium, urea) yang penting untuk menjaga kesehatan permukaan mata serta membuang kotoran dan toksin.
- 3) Lapisan lipid ada pada antarmuka *tear film* dan lingkungan, serta penting untuk mengurangi evaporasi air mata. Lapisan lipid superfisial mengandung kolesterol, ester lilin, asam lemak, dan fosfolipid.

Volume *tear film* berkisar sekitar 3 hingga 10  $\mu\text{L}$ , tebal 3  $\mu\text{m}$ , dan disekresikan dengan laju 1 hingga 2  $\mu\text{L}/\text{menit}$ . PH air mata adalah sekitar 7,45 dan berkisar antara 7,14 hingga 7,82, dipengaruhi oleh diurnal dan musim. Penutupan kelopak mata yang berkepanjangan, seperti saat tidur, menyebabkan penumpukan karbon dioksida, sehingga menurunkan pH (Chang dkk., 2022)

## 2.2 Sindrom Mata Kering

### 2.2.1 Definisi

Berdasarkan TFOS DEWS II, penyakit mata kering didefinisikan sebagai “penyakit multifaktorial dari air mata dan permukaan mata yang mengakibatkan gejala ketidaknyamanan, gangguan penglihatan, dan ketidakstabilan lapisan air mata dengan potensi kerusakan pada permukaan mata yang disertai dengan peningkatan osmolaritas lapisan air mata dan peradangan subakut pada permukaan mata. Terdapat dua subtipe utama sindrom mata kering, yaitu:

1. *Aqueous Deficiency Dry Eye*

*Aqueous Deficiency Dry Eye* (AADE) terjadi akibat berkurangnya produksi air dari kelenjar lakrimal. *Aqueous Deficiency Dry Eye* (AADE) dapat lebih lanjut terbagi atas *Sjorgen Syndrome Dry Eye* dan non-Sindrom Sjögren, yang umumnya disebabkan oleh kelainan kongenital.

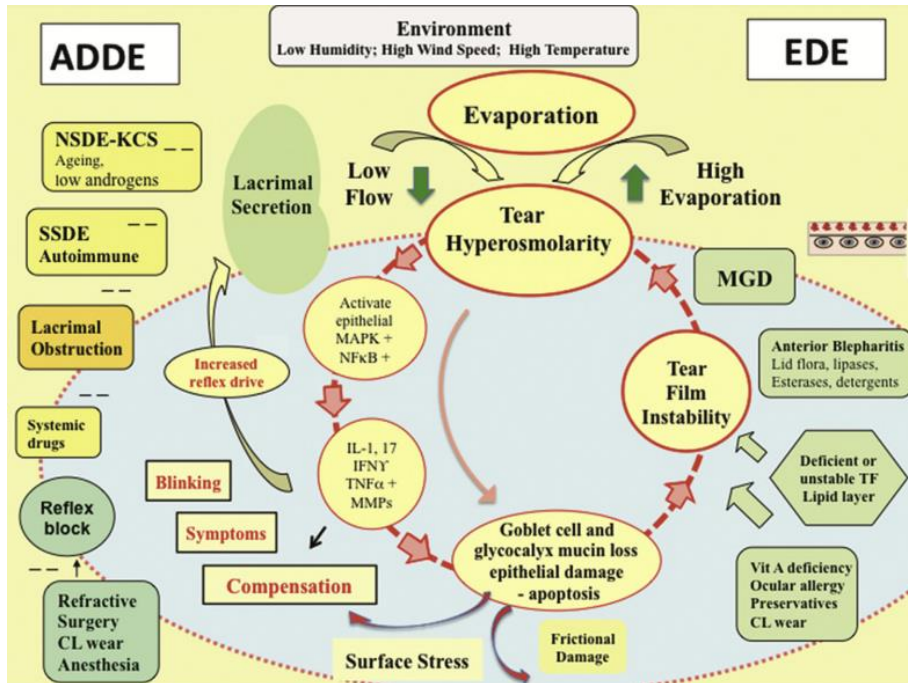
2. *Evaporative Dry Eyes*

*Evaporative Dry Eyes* (EDE) disebabkan oleh kekurangan lapisan lipid pada *tear film*, sehingga meningkatkan evaporasi air mata. Kurangnya lapisan lipid dapat disebabkan oleh isfungsi kelenjar meibom yang terjadi pada lebih dari 85% sindrom mata kering. Blepharitis, atau radang tepi kelopak mata, merupakan penyebab dan akibat dari disfungsi kelenjar meibom (Craig dkk., 2017)

### **2.2.2 Etiopatogenesis Mata Kering**

Studi klinis dan laboratorium yang dilakukan selama beberapa dekade terakhir telah menemukan bahwa mata kering adalah penyakit inflamasi kronis yang dapat diprakarsai oleh berbagai faktor ekstrinsik atau intrinsik yang menyebabkan *tear film* tidak stabil dan hiperosmolar. Perubahan komposisi air mata, dan dalam beberapa kasus di dengan faktor sistemik, menyebabkan siklus inflamasi yang menyebabkan kerusakan epitel permukaan okular, sel goblet, dan *glycocalyx* yang diobservasi secara klinis sebagai punctate epitheliopathy dan ketidakstabilan serta kerusakan *tear film* (James dkk., 2017).





Gambar 1. Patofisiologi DED

Sumber: TFOS DEWS II

Kekeringan akut mengaktifkan jalur sinyal stress pada epitel permukaan okular dan sel imun yang memicu produksi mediator inflamasi bawaan yang merangsang produksi matriks metaloprotease, perekrutan sel inflamasi, dan pematangan sel dendritik. Mediator-mediator ini, apabila dikombinasikan dengan paparan autoantigen, dapat menyebabkan respons yang dimediasi sel T adaptif. Disrupsi *barrier* kornea dapat terjadi akibat lisis yang dimediasi protease dari *epithelial tight junction*, yang menyebabkan akselerasi kematian sel; deskuamasi; bentuk permukaan kornea yang iregular dan tidak terlumasi dengan baik; dan paparan dan sensitisasi nosiseptor epitel. Sel T helper 1 sitokin interferon gamma mendorong terjadinya disfungsi dan kematian sel goblet konjungtiva. Perubahan epitel lebih lanjut merusak kestabilan *tear film*, peradangan, dan seterusnya menciptakan “*the vicious cycle*” (Stephen, 2017). DEWS II yang diprakarsai TFOS mendeskripsikan “*the vicious cycle*” sebagai proses inisiasi inflamasi pada permukaan okular akibat hiperosmolaritas yang menyebabkan kerusakan friksi kelopak mata dan permukaan okuler, yang kemudian kembali mendukung eksaserbasi hiperosmolaritas dan menginduksi siklus inflamasi yang berulang.

### 2.2.3 Faktor Risiko

Menurut *The Ocular Surface*, faktor risiko mata kering diklasifikasikan berdasarkan tingkat keseringan ditemukannya.

BOX 1		
<b>Risk factors for dry eye disease (1)</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>● High level of evidence</li> <li>– Age</li> <li>– Female sex</li> <li>– Postmenopausal estrogen therapy</li> <li>– Antihistamines</li> <li>– Collagen vascular disease</li> <li>– Corneal refractive surgery</li> <li>– Irradiation</li> <li>– Hematopoietic stem cell transplantation</li> <li>– Vitamin A deficiency</li> <li>– Hepatitis C</li> <li>– Androgen insufficiency</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Moderate level of evidence</li> <li>– Medications such as tricyclic antidepressants, selective serotonin reuptake inhibitors, diuretics, beta-blockers</li> <li>– Diabetes mellitus</li> <li>– HIV/HTLV1 infection</li> <li>– Systemic chemotherapy</li> <li>– Cataract surgery with a large incision</li> <li>– Keratoplasty</li> <li>– Isotretinoin</li> <li>– Low air humidity</li> <li>– Sarcoidosis</li> <li>– Ovarian dysfunction</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Low level of evidence</li> <li>– Smoking</li> <li>– Hispanic ethnicity</li> <li>– Anticholinergic drugs such as anxiolytics, antipsychotics</li> <li>– Alcohol</li> <li>– Menopause</li> <li>– Botulinum toxin injection</li> <li>– Acne</li> <li>– Gout</li> <li>– Oral contraceptives</li> <li>– Pregnancy</li> </ul>

**Gambar 2. Faktor Risiko Mata Kering Berdasarkan**  
Sumber: Messmer, 2015

## 2.2.4 Klasifikasi Mata Kering berdasarkan Tingkat Keparahan

Gejala mata kering diklasifikasikan berdasarkan tingkat keparahannya.

**TABLE 1**

**Dry eye disease severity grading scheme [1]**

Dry eye severity level	1	2	3	4
Discomfort, severity and frequency	Mild and/or episodic; occurs under environmental stress	Moderate episodic or chronic, stress or no stress	Severe frequent or constant without stress	Severe and/or disabling and constant
Visual symptoms	None or episodic mild fatigue	Annoying and/or activity-limiting episodic	Annoying, chronic and/or constant, limiting activity	Constant and/or possibly disabling
Conjunctival injection	None to mild	None to mild	+/-	+++
Corneal staining (severity/location)	None to mild	Variable	Marked central	N/A
Corneal/tear signs	None to mild	Mild debris, ↓ meniscus	Filamentary keratitis, mucus clumping, ↑ tear debris	Filamentary keratitis, mucus clumping, ↑ tear debris, ulceration
Lid/meibomian glands	MGD variably present	MGD variably present	MGD frequent	Trichiasis, keratinization, symblepharon
Tear film break-up time (seconds)	Variable	≤ 10	≤ 5	Immediate
Schirmer score (measures tear secretion) (mm/5 minutes)	Variable	≤ 10	≤ 5	≤ 2

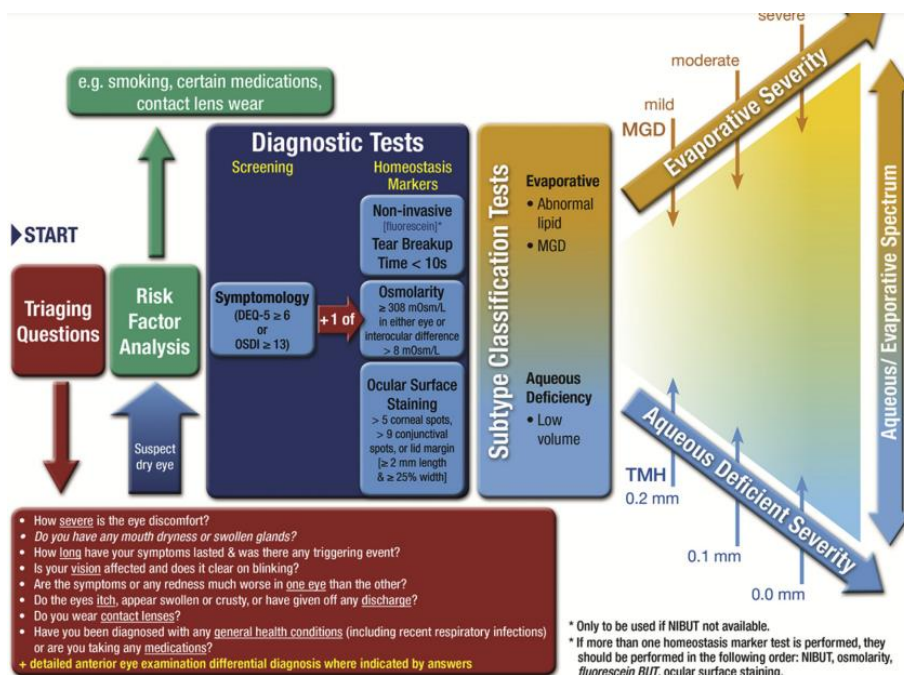
MGD, meibomian gland dysfunction; - not present, + mild, ++ moderate; N/A, not applicable

### Gambar 3. Gejala Mata Kering berdasarkan Tingkat Keparahan

Sumber: Messmer, 2015

## 2.2.5 Diagnosis Mata Kering

Pada tahun 2017, laporan metodologi diagnostik oleh DEWS II yang diprakarsai TFOS merekomendasikan prosedur praktik klinis penegakan diagnosis mata sebagai berikut:



**Gambar 4. Rekomendasi Alur Diagnosis**

Sumber: TFOS DEWS II

## 1) Gejala

Kuesioner gejala juga merupakan salah satu tes diagnostik, asesmen efisiensi penatalaksanaan dan pengukuran tingkat keparahan penyakit. Secara umum, *Ocular Surface Disease Index* (OSDI) adalah kuesioner tervalidasi yang banyak digunakan untuk uji klinis sindrom mata kering. OSDI mencakup 12 pertanyaan dengan tiga subskala: pengalaman gejala okular selama minggu sebelumnya, tingkat keparahannya, bagaimana pengaruhnya terhadap fungsi visual dan respons okular terhadap pemicu lingkungan (Hashmani dkk., 2021)

Setiap pertanyaan dijawab dalam skala lima poin mulai dari 0 (tidak pernah) hingga 4 (sepanjang waktu). Skor total OSDI berkisar dari 0 hingga 100 poin dan diperoleh dengan mengalikan skor total semua pertanyaan dengan 25 dan membagi hasilnya dengan jumlah jawaban yang valid. Skor total berkorelasi positif dengan tingkat keparahan sindrom mata kering dan dampaknya terhadap aktivitas hidup sehari-hari. Nilai normal adalah 0-12 poin, ringan 13-22 poin, sedang 23-32 poin, dan berat 33-100 poin (Messmer, 2015). OSDI memiliki validitas konkuren yang baik, *cronbach's alpha* 0,78-

0,92 dan uji *retest reliability* (*Intraclass correlation coefficient* (ICC) = 0,70-0,82).

OCULAR SURFACE DISEASE INDEX©						
Please answer the following questions by checking the box that best represents your answer.						
Have you experienced any of the following during <b>the last week</b> :						
	All of the time	Most of the time	Half of the time	Some of the time	None of the time	
1. Eyes that are sensitive to light?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
2. Eyes that feel gritty?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
3. Painful or sore eyes?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
4. Blurred vision?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
5. Poor vision?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Have problems with your eyes limited you in performing any of the following during <b>the last week</b> :						
	All of the time	Most of the time	Half of the time	Some of the time	None of the time	N/A
6. Reading?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7. Driving at night?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8. Working with a computer or bank machine (ATM)?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
9. Watching TV?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Have your eyes felt uncomfortable in any of the following situations during <b>the last week</b> :						
	All of the time	Most of the time	Half of the time	Some of the time	None of the time	N/A
10. Windy conditions?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
11. Places or areas with low humidity (very dry)?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
12. Areas that are air conditioned?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

**Gambar 5. Kuesioner Ocular Surface Disease Index (OSDI)**

Sumber: TFOS DEWS II, 2017

Klasifikasi mata kering menurut kuesioner OSDI berdasarkan tingkat keparahan dengan skor OSDI adalah normal 0-12 poin; ringan 13-22 poin; sedang 23-32 poin; berat 33-100 poin. (Okumura dkk., 2020)

## 2) **Tear Break-Up Time**

### a. *Non-Invasive Tear Break-Up Time*

*Non-Invasive Tear Break-Up Time* dilakukan dengan metode pemaparan cahaya pada permukaan kornea dan mengobservasi *break up* setelah berkedip. Metode objektif dilakukan dengan tiga pengukuran dilakukan dan nilai median dicatat. Pengukuran dihitung setiap pasien tidak dapat menahan untuk tidak berkedip sebelum *tear break-up*. Nilai *tear break-up time* yang lebih rendah pada kedua mata diambil dalam penegakan diagnosis.

### b. *Fluorescein Break Up Time*

Strip *fluorescein* diguncangkan untuk membuang *saline* berlebih. *Fluorescein* diinstilasi di bagian luar canthus untuk menghindari kerusakan permukaan okular. Waktu optimal observasi adalah antara 1 dan 3 menit setelah instilasi. Dinyatakan positif jika temuan <10 detik.



### 3) Osmolaritas

Tes Osmolaritas mengukur osmolaritas (konsentrasi partikel aktif terlarut dalam larutan) dengan metode pengumpulan cairan air mata dan menggunakan alat tes berupa *micro chip* sekali pakai yang dikemas secara individual, non-steril, yang digunakan untuk mengukur impedansi sampel cairan air mata.

### 4) Ocular Surface Staining

#### a) Lissamine Green Staining

Prinsip *Lissamine Green Staining* adalah untuk menilai kerusakan konjungtiva dan kelopak mata. Setetes lissamine green dengan lapisan *saline* diinstilasi pada bagian bawah kelopak temporal dengan kelopak mata bagian bawah ditarik sedikit ke arah temporal untuk menghindari kerusakan pada konjungtiva. Observasi dilakukan antara 1 sampai 4 menit pasca-instilasi, dengan bantuan filter merah untuk membantu visualisasi. Skor positif ditandai dengan > 9 bintik pada konjungtiva.

#### b) Fluorescein Staining

*Fluorescein staining* dilakukan untuk menilai kerusakan kornea. Aplikasi *Fluorescein Staining* dilakukan dengan cara yang sama dengan *Lissamine Green Staining*, namun sebelumnya strip diguncangkan untuk membuang saline berlebih. Observasi dilakukan antara 1 sampai 3 menit pasca-instilasi. Skor positif ditandai dengan > 5 bintik pada kornea.

### 2.2.6 Penatalaksanaan Sindrom Mata Kering

Penatalaksanaan mata kering didasarkan pada etiologi multifaktorialnya. Untuk menentukan manajemen yang tepat, dibutuhkan penentuan faktor utama penyebab mata kering yang tepat. Tujuan akhir dari manajemen mata kering adalah untuk mengembalikan homeostasis permukaan mata dan *tear film*. Selain itu, perawatan tertentu dapat secara khusus diindikasikan untuk satu aspek kondisi pasien, sejumlah terapi tertentu dapat ditujukan pada pasien yang mengalami mata kering (Nelson & Craig, 2019). Meskipun prioritas penatalaksanaan adalah untuk mengidentifikasi dan mengatasi sumber utama penyakit, penatalaksanaan mata kering selalu melibatkan terapi jangka panjang untuk mengatasi gejala kronis pasien dengan mata kering.

TFOS DEWS II mempresentasikan langkah-langkah manajemen dan terapi yang bersifat *evidence based* dan didasarkan pada pengukuran keparahan subjektif dan objektif:

1. Langkah 1: edukasi pasien; modifikasi lingkungan; rekomendasi diet; perawatan dan pembersihan kelopak mata, kompres hangat, dan obat tetes mata pelumas.
2. Langkah 2: terdiri dari manajemen dengan obat resep, termasuk steroid topikal, siklosporin, antagonis antigen-I terkait fungsi leukosit, secretagogues, dan antibiotik topikal atau oral.
3. Langkah 3: secretagogues oral perban atau lensa kontak scleral, dan tetes mata serum autologous.
4. Langkah 4: ditujukan untuk DED refraktori yang mungkin memerlukan kortikosteroid topikal jangka panjang, pencangkokan membran amnion, atau intervensi bedah seperti oklusi puntal permanen, tarsorrhaphy, dan prosedur kelopak mata lainnya.

### **2.3 Indoor Environmental Quality (IEQ)**

*Indoor Environmental Quality* (IEQ) mewakili suatu domain yang mencakup berbagai sub-domain yang mempengaruhi kehidupan manusia di dalam bangunan, termasuk di antaranya *Indoor Air Quality* (IAQ), pencahayaan, kenyamanan termal, akustik, air minum, ergonomi, radiasi elektromagnetik. (Almeida, 2015).

Indoor Air Quality (IAQ) dalam persepsi kenyamanan dan kesehatan yang dilaporkan dengan tanda dan gejala telah menjadi masalah di lingkungan dalam ruangan non-industrial (Wolkoff, P. et al, 2021). ISO 16000–44 mendefinisikan *Perceived Air Quality* (PAQ) sebagai kualitas udara yang dirasakan oleh penghuni, yang dinyatakan secara kuantitatif dengan persentase orang yang merasakan kualitas udara tidak dapat diterima atau persentase ketidakpuasan (International Organization of Standardization, 2021). IAQ menjadi kausa reaksi sensorik yang dirasakan pada mata dan saluran pernapasan atas yang menjadi dua gejala yang paling sering dilaporkan (Wolkoff, P. 2018).

Kenyamanan termal mengacu pada kondisi yang ditentukan oleh banyak faktor lingkungan dan manusia; faktor fisiologis, fisik, dan sosio-psikologis. Faktor lingkungan meliputi suhu udara, kecepatan udara, kelembapan, suhu radiasi, dan kelembapan relatif, sedangkan faktor manusia utamanya adalah pakaian dan panas metabolisme. Berbagai faktor lainnya meliputi kesehatan fisik, kondisi mental, ketersediaan makanan dan minuman, dan aklimatisasi. (Djongyan N, et al, 2010)

Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia (Permenkes) nomor 2 tahun 2023 menetapkan bahwa Standar Baku Mutu Kesehatan Lingkungan (SBMKL) udara dalam ruang (indoor) di permukiman, tempat rekreasi, serta

tempat dan fasilitas umum (TFU) ditetapkan dalam beberapa parameter fisik dan kimia. Parameter fisik di antaranya yaitu suhu dan kelembapan.

#### 1. Suhu

Salah satu faktor risiko umum dan penting yang terkait dengan kesehatan manusia adalah suhu udara dalam ruangan yang terlalu rendah atau terlalu tinggi. Lingkungan dalam ruangan adalah kenyamanan yang dapat dipengaruhi oleh panas atau dingin lingkungan yang menyebabkan respons fisiologis dan efeknya terhadap kinerja kerja atau kognitif. Karena orang-orang di berbagai wilayah iklim beradaptasi dengan suhu yang berbeda-beda, itulah sebabnya rentang *Indoor Room Temperature* (IRT) optimal tergantung pada wilayah. (Ruano Espinoza D, Nazir N (2022)

Permenkes menetapkan suhu memiliki SBMKL 18-30 dengan unit C° yang dapat diukur dengan metode pembacaan langsung, termometer tergantung penggunaan ruang. Suhu yang lebih rendah menyebabkan gejala dan tanda-tanda DED menjadi lebih parah, dan efek suhu terhadap DED lebih nyata daripada kelembapan (Song, M.-S., *al.* 2023). Rata-rata skor OSDI dan SPEED lebih tinggi pada musim dingin, dan kedua skor tersebut secara signifikan berkorelasi dengan suhu lingkungan yang rendah (Ho, W.-T. *et al.* 2022).

Peningkatan suhu dapat mendukung terjadinya DED. Suhu tinggi menyebabkan peningkatan penguapan air mata dan menyebabkan gejala mata kering, terjadi laju penguapan air mata yang tinggi pada suhu ruangan yang tinggi. Didapatkan peningkatan ketebalan lapisan lipid dan waktu pemisahan air mata pada suhu tersebut, dibandingkan dengan suhu yang relatif rendah; dengan anggapan bahwa peningkatan ketebalan lapisan lipid atau waktu pemisahan merupakan faktor perlindungan dari DED. Paradoks tersebut dapat menjelaskan mengapa kenaikan suhu dikaitkan dengan peluang terbatas peningkatan kejadian DED (~1%/°C). (Zhong, J.-Y. *et al.* 2018). Pemenuhan SBMKL dan Persyaratan Kesehatan terkait sumber pencemar fisik dengan parameter suhu dilakukan dengan upaya pencegahan penurunan kualitas udara:

- a. bila suhu udara di atas 30°C diturunkan dengan cara meningkatkan sirkulasi udara dengan menambahkan ventilasi mekanik/buatan; atau
- b. bila suhu kurang dari 18°C, maka perlu menggunakan pemanas ruangan dengan menggunakan sumber energi yang aman bagi lingkungan dan kesehatan.

#### 2. Kelembapan

Kelembapan merupakan kandungan uap dalam udara dalam hubungannya dengan seberapa banyak kelembapan yang dapat dibawa udara, dan dapat diukur dalam istilah relatif atau absolut. Kelembapan absolut (Ah) menunjukkan kandungan uap air dalam gram per kg udara (g/kg) pada tekanan yang ditentukan, sehingga tidak bergantung pada

suhu. Kelembapan relatif (Rh) adalah persentase kandungan uap air di udara ruangan relatif terhadap jumlah total uap yang dapat terkandung di udara ruangan pada suhu tertentu. Tingkat *Indoor Air Humidity* (IAH) yang rendah adalah antara 0 dan 30% Rh, dan IAH yang tinggi dengan rentang >60–80% Rh (Wolkoff *et al*, 2021)

Kelembapan rendah adalah faktor risiko untuk DED. Laju evaporasi, ketebalan lapisan lipid air mata, integritas epitel kornea, stabilitas air mata, dan kualitas visual dipengaruhi secara negatif oleh lingkungan dengan kelembapan rendah. Paparan terhadap lingkungan kering dapat mengakibatkan penurunan signifikan dalam produksi air mata, peningkatan pewarnaan fluorescein, dan penurunan kepadatan sel goblet (Hwang, S. H., *et al*. 2016). Upaya pencegahan penurunan kualitas udara dalam ruangan untuk pemenuhan BMKL dan Persyaratan Kesehatan terkait sumber pencemar fisik dengan parameter kelembapan:

- 1) Apabila kelembapan udara kurang dari 40% (kering), maka dapat dilakukan upaya penyehatan antara lain:
  - a) membuka jendela ruangan;
  - b) menambah jumlah dan luas jendela ruangan;
  - c) memodifikasi fisik bangunan mengatur sirkulasi udara); dan/atau
  - d) menggunakan alat untuk meningkatkan kelembapan, seperti humidifier (alat pengatur kelembapan udara);
- 2) Apabila kelembapan udara lebih dari 60% ( lembap), maka dapat dilakukan upaya penyehatan antara lain:
  - a) menambah pencahayaan alami, misalnya memasang genteng kaca;
  - b) memodifikasi fisik bangunan fisik bangunan (misalnya untuk mengatur sirkulasi udara); dan/atau
  - c) menggunakan alat untuk menurunkan kelembapan, seperti humidifier (alat pengatur kelembapan udara).

#### **2.4 Hubungan Suhu dan Kelembapan dengan Sindrom Mata Kering**

Kelembapan adalah kadar uap air di udara. Kelembapan semakin tereduksi seiring dengan turunnya temperatur ruangan. Sementara itu, aparatus sekretorius lakrimalis di mata mempertahankan kelembapan dengan produksi air mata dan membentuk *tear film* untuk fungsi homeostasis permukaan okuler. Penurunan kelembapan dapat mengurangi kapasitas kelenjar meibom untuk mensekresi minyak yang mencegah penguapan air mata terlalu cepat, sehingga dapat menyebabkan mata kering. Kelembapan udara dalam ruangan yang rendah juga menyebabkan mata dan saluran udara rentan terhadap pengeringan dan pembersihan mukosiliar yang kurang efisien, sehingga menyebabkan peningkatan gejala yang paling umum terkait dengan selaput lendir, seperti mata kering dan lelah, yang memperburuk kinerja kerja.