

**HUBUNGAN DURASI OPERASI FAKOEMULSIFIKASI TERHADAP
KEJADIAN SINDROM MATA KERING PADA PASIEN PASCA OPERASI
FAKOEMULSIFIKASI DI RUMAH SAKIT MATA
*LAMPUNG EYE CENTER***

(Skripsi)

Oleh :

GRETY THESSALONICA SITANGGANG

2118011109



**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN DOKTER
FAKULTAS KEDOKTERAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2025**

**HUBUNGAN DURASI OPERASI FAKOEMULSIFIKASI TERHADAP
KEJADIAN SINDROM MATA KERING PADA PASIEN PASCA OPERASI
FAKOEMULSIFIKASI DI RUMAH SAKIT MATA
*LAMPUNG EYE CENTER***

Oleh

GRETY THESSALONICA SITANGGANG

2118011109

Skripsi

Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar

SARJANA KEDOKTERAN



**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN DOKTER
FAKULTAS KEDOKTERAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2025**

Judul Sripsi : **HUBUNGAN DURASI OPERASI FAKOEMULSIFIKASI TERHADAP KEJADIAN SINDROM MATA KERING PADA PASIEN PASCA OPERASI FAKOEMULSIFIKASI DI RUMAH SAKIT MATA LAMPUNG EYE CENTER**

Nama Mahasiswa : **Grety Thessalonica Sitanggang**

No. Pokok Mahasiswa : 2118011109

Program Studi : Pendidikan Dokter

Fakultas : Kedokteran



Rani

dr. Rani Himayani, Sp. M
NIP 198312252009122004

Rekha Nova Iyos

dr. Rekha Nova Iyos, Sp. JP, FIHA
NIP 198710112015041003

2. Dekan Fakultas Kedokteran



Dr. dr. Evi Kurniawaty, S.ked., M.Sc
NIP 197601202003122001

MENGESAHKAN

1. Tim Penguji

Ketua : **dr. Rani Himayani, Sp. M**



Sekretaris : **dr. Rekha Nova Iyos, Sp. JP, FIHA**



Penguji
Bukan Pembimbing : **dr. Hanna Mutiara, M. Kes., Sp. Par.K**



2. Dekan Fakultas Kedokteran



Dr. dr. Evi Kurniawaty, S.ked., M.Sc
NIP 197601202003122001

Tanggal Lulus Ujian Skripsi: **31 Januari 2025**

LEMBAR PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan dengan sebenarnya, bahwa:

1. Skripsi dengan judul **“HUBUNGAN DURASI OPERASI FAKOEMULSIFIKASI TERHADAP KEJADIAN SINDROM MATA KERING PADA PASIEN PASCA OPERASI FAKOEMULSIFIKASI DI RUMAH SAKIT MATA *LAMPUNG EYE CENTER*”** adalah hasil karya saya sendiri dan tidak melakukan penjiplakan atau pengutipan atas karya penulis lain dengan cara tidak sesuai dengan tata etika ilmiah yang berlaku dalam masyarakat akademik atau yang disebut plagiat
2. Hak intelektualitas atas karya ilmiah ini diserahkan sepenuhnya kepada Universitas Lampung.

Atas pernyataan ini, apabila di kemudian hari ditemukan adanya ketidakbenaran, saya bersedia menanggung akibat dan sanksi yang diberikan kepada saya.

Bandar Lampung, 10 Februari 2025

Pembuat Pernyataan,



Grety Thessalonica Sitanggung

RIWAYAT HIDUP

Penulis lahir di Jakarta, pada tanggal 30 Juni 2003. Penulis merupakan anak kedua dari tiga bersaudara dari Bapak Riduan Sitanggung, S.T. dan Ibu Taruli Serefina Hutagalung, S.E. Penulis memiliki satu orang kakak perempuan yang bernama Yohana Damaris Citra Angelia, S.E. dan satu orang adik laki-laki yang bernama Jonathan Waldemar Febrian Sitanggung.

Penulis memiliki riwayat pendidikan taman kanak-kanak (TK) di TK Santo Bellarminus Bekasi pada tahun 2009 dan melanjutkan sekolah dasar (SD) di SD Santo Bellarminus Bekasi pada tahun 2015. Penulis melanjutkan pendidikan sekolah menengah pertama (SMP) di SMP Santo Markus II Jakarta dan lulus pada tahun 2018. Penulis lalu melanjutkan pendidikan sekolah menengah atas (SMA) di SMA Negeri 67 Jakarta dan lulus pada tahun 2021.

Penulis melanjutkan pendidikan perguruan tinggi negeri pada tahun 2021 di Fakultas Kedokteran Universitas Lampung dengan Program Studi Pendidikan Dokter. Selama menjadi mahasiswa, penulis aktif dalam lembaga kemahasiswaan Badan Eksekutif Mahasiswa Fakultas Kedokteran Universitas Lampung.

SANWACANA

Puji dan Syukur senantiasa penulis panjatkan kepada Tuhan Yesus Kristus atas berkat, kasih, dan karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Hubungan Durasi Operasi Fakoemulsifikasi Terhadap Kejadian Sindrom Mata Kering pada Pasien Pasca Operasi Fakoemulsifikasi di Rumah Sakit Mata *Lampung Eye Center*”. Penulisan skripsi ini disusun sebagai pemenuh syarat untuk memperoleh gelar sarjana di Fakultas Kedokteran Universitas Lampung. Penyusunan skripsi ini dapat diselesaikan atas dukungan, bantuan, bimbingan, kritik, serta saran yang diberikan oleh berbagai pihak kepada penulis. Oleh karena itu, dalam kesempatan ini, dengan segala kerendahan hati dan hormat, penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Prof. Dr. Ir. Lusmeilia Afriani, D.E.A., I.P.M., selaku Rektor Universitas Lampung
2. Dr. dr. Evi Kurniawaty, M.Sc., selaku Dekan Fakultas Kedokteran Universitas Lampung
3. dr. Rani Himayani, Sp.M selaku pembimbing I yang telah meluangkan waktu dalam membantu, membimbing, dan memberikan kritik serta saran yang membangun dalam pengerjaan skripsi ini. Terima kasih atas segala ilmu yang telah diberikan kepada penulis.
4. dr. Rekha Nova Iyos, Sp.JP, FIHA selaku pembimbing II yang telah meluangkan waktu dalam membantu, membimbing, dan memberikan kritik serta saran yang membangun dalam pengerjaan skripsi ini. Terima kasih atas segala ilmu yang telah diberikan kepada penulis.
5. dr. Hanna Mutiara, M.Kes., Sp.Par.K selaku pembahas yang telah meluangkan waktu dan telah bersedia memberikan pembahasan serta kritik dan saran dalam pengerjaan skripsi, serta memberikan dorongan motivasi

kepada penulis. Terima kasih atas segala ilmu yang telah diberikan kepada penulis.

6. Seluruh dosen dan staf akademik di Fakultas Kedokteran Universitas Lampung yang telah mendidik penulis selama perkuliahan sampai penyusunan skripsi.
7. Bapak Riduan Sitanggang, Ibu Taruli Serefina Hutagalung, Kakak Yohana Damaris Citra Angelia Sitanggang, Adik Jonathan Waldemar Febrian Sitanggang, serta seluruh kerabat penulis yang telah senantiasa memberikan dukungan, doa, semangat, dan kasih sayang yang tidak terbatas kepada penulis. Terima kasih karena senantiasa ada di samping penulis dan menjadi sumber motivasi, inspirasi, serta mendukung dalam menggapai cita-cita penulis.
8. Sahabat penulis, Grant Edmont, S.H., Michelle Regina, dan Putri Indah Marsudiono. Terima kasih atas kasih sayang dan senantiasa mendengarkan keluh kesah, menghibur, berbagi cerita serta pengalaman hidup dengan penulis.
9. Teman-teman seperbimbingan penulis, Rahma Nurhaliza, Ghaita Lulua, dan Muhammad Nadhif Rafii yang telah memberikan dukungan, motivasi, dan saran dalam proses penulisan skripsi ini.
10. Teman “Arbenta”, yaitu Abigail Ludwina Kalih, Nurahma Nabila, Gusti Ayu Made Prathita Isvari, Shafana Azzahra Raharjo, Wayan Swari Dharma Patni, Putri Dzahabiyah Farhah, dan Syafira Salsabila yang senantiasa di samping penulis sejak awal masuk perguruan tinggi. Terima kasih atas canda tawa, kenangan, ilmu, dan cerita yang telah diberikan kepada penulis.
11. Teman penulis “Pulu” sejak SMP, Marvella Neysa Ina Abigail, Hanny, Yvonne Kusumasanti Sirait, Ivanya Acyma Toruan, dan Giovany Valencia. Terima kasih atas cerita, kenangan, dan canda tawa yang diberikan kepada penulis.
12. Teman penulis “Arisan 67” sejak SMA, Heppy Kristin, Bernadetha Ira Argani, Faramita Rahmadany, Sabrina Anandhita, Wahyu Dzikria, dan Septi Gustirina yang senantiasa memberikan dukungan, doa, cerita dan canda tawa kepada penulis.

13. Teman-teman Dinas Infokom dan keluarga besar BEM FK Unila yang senantiasa mendukung dan menemani penulis selama masa perkuliahan.
14. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu yang telah membantu dan memberikan dukungan selama proses penyusunan skripsi ini.

Semoga Tuhan Yang Maha Esa senantiasa memberikan rahmat dan karunia yang berlipat atas segala bantuan dan kebaikan yang telah diberikan kepada penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.

Bandar Lampung, 23 Januari 2025

Penulis

Grety Thessalonica Sitanggang

ABSTRACT

THE RELATIONSHIP BETWEEN PHACOEMULSIFICATION SURGERY DURATION AND THE INCIDENCE OF DRY EYE SYNDROME IN POST-PHACOEMULSIFICATION PATIENTS AT LAMPUNG EYE CENTER

By

GRETY THESSALONICA SITANGGANG

Background: Cataract is the leading cause of blindness worldwide, with phacoemulsification being the gold standard for treatment due to its effectiveness. However, dry eye syndrome is frequently reported as a postoperative complication, with an incidence rate reaching 22% during the first week. Longer surgical duration may disrupt tear film stability and exacerbate ocular surface inflammation. This study aims to analyze the relationship between the duration of phacoemulsification surgery and the incidence of dry eye syndrome in postoperative patients at Lampung Eye Center.

Methods: This study utilized a cross-sectional design with an analytical correlation approach. The sample consisted of 97 postoperative phacoemulsification patients meeting the inclusion criteria. The independent variable was surgical duration, categorized as <15 minutes and ≥ 15 minutes, while the dependent variable was the incidence of dry eye syndrome, assessed using the Ocular Surface Disease Index (OSDI) questionnaire. Data were analyzed using the Chi-square statistical test to determine the relationship between the two variables.

Result: A total of 97 patients participated in this study, with the majority (77.3%) aged ≥ 60 years and a higher proportion of males (52.6%) than females. Based on OSDI scores, 38.1% of patients experienced dry eye syndrome. Bivariate analysis using the Chi-square test showed a significant relationship between the duration of phacoemulsification surgery and the incidence of dry eye syndrome, with a p-value of 0.000. Surgical durations of ≥ 15 minutes significantly increased the risk of postoperative dry eye syndrome compared to surgeries lasting <15 minutes. It was also found that the majority of dry eye syndrome cases were mild grade.

Conclusion: There is a relationship between the duration of phacoemulsification surgery and the occurrence of postoperative dry eye syndrome.

Keywords: Dry Eye Syndrome, Ocular Surface Disease Index (OSDI), Phacoemulsification, Surgical Duration

ABSTRAK

HUBUNGAN DURASI OPERASI FAKOEMULSIFIKASI TERHADAP KEJADIAN SINDROM MATA KERING PADA PASIEN PASCA OPERASI FAKOEMULSIFIKASI DI RUMAH SAKIT MATA *LAMPUNG EYE CENTER*

Oleh

GRETY THESSALONICA SITANGGANG

Latar Belakang: Katarak merupakan penyebab utama kebutaan di dunia, dengan fakoemulsifikasi sebagai standar emas dalam pengobatan karena efektivitasnya. Namun, sindrom mata kering sering dilaporkan sebagai komplikasi pascaoperasi, dengan insidensi mencapai 22% pada minggu pertama. Durasi operasi yang lebih panjang berpotensi mengganggu stabilitas lapisan air mata dan meningkatkan inflamasi permukaan mata. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis hubungan antara durasi operasi fakoemulsifikasi dan kejadian sindrom mata kering pada pasien pascaoperasi di RS Mata Lampung Eye Center.

Metode: Penelitian ini menggunakan desain cross-sectional dengan pendekatan analitik korelasi. Sampel terdiri atas 97 pasien pasca operasi fakoemulsifikasi yang memenuhi kriteria inklusi. Variabel bebas adalah durasi operasi yang dikategorikan menjadi <15 menit dan ≥ 15 menit, sementara variabel terikat adalah kejadian sindrom mata kering yang dinilai menggunakan kuesioner *Ocular Surface Disease Index* (OSDI). Data dianalisis menggunakan uji statistik *Chi-square* untuk menentukan hubungan antara kedua variabel.

Hasil: Sebanyak 97 pasien yang digunakan sebagai subjek dalam penelitian, dan hasilnya mayoritas (77,3%) berusia ≥ 60 tahun, dengan proporsi jenis kelamin laki-laki (52,6%) lebih tinggi dibandingkan perempuan. Sebanyak 38,1% pasien mengalami sindrom mata kering berdasarkan skor OSDI. Hasil uji bivariat *Chi Square* didapatkan adanya hubungan antara durasi operasi fakoemulsifikasi dengan kejadian sindrom mata kering, dengan nilai *p-value* = 0,000, di mana durasi operasi ≥ 15 menit secara signifikan meningkatkan risiko kejadian sindrom mata kering pascaoperasi dibandingkan dengan operasi yang berlangsung <15 menit. Didapatkan juga hasil bahwa derajat sindrom mata kering terbanyak pada derajat ringan.

Simpulan: Ada hubungan durasi operasi fakoemulsifikasi dengan kejadian sindrom mata kering pasca operasi.

Kata Kunci: Durasi Operasi, Fakoemulsifikasi, *Ocular Surface Disease Index* (OSDI), Sindrom Mata Kering

DAFTAR ISI

	Halaman
DAFTAR ISI	i
DAFTAR TABEL	iv
DAFTAR GAMBAR.....	v
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	3
1.3 Tujuan Penelitian	4
1.3.1 Tujuan Umum	4
1.3.2 Tujuan Khusus	4
1.4 Manfaat Penelitian	4
1.4.1 Manfaat Untuk Peneliti.....	4
1.4.2 Manfaat Untuk Peneliti Lain.....	4
1.4.3 Bagi Institusi dan Rumah Sakit Mata <i>Lampung Eye Center</i>	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	6
2.1 Mata Kering.....	6
2.1.1 Anatomi Lapisan Air Mata	7
2.1.2 Klasifikasi	10
2.1.3 Patofisiologi	12
2.1.4 Faktor Risiko.....	13
2.1.5 Diagnosis	14
2.1.6 Kuesioner	15
2.1.7 Derajat Mata Kering	19
2.1.8 Tatalaksana	21
2.2 Fakoemulsifikasi.....	22

2.2.1 Definisi	24
2.2.2 Teknik.....	24
2.2.3 Keuntungan.....	26
2.2.4 Risiko.....	26
2.3 Hubungan Operasi Fakoemulsifikasi dengan Kejadian Mata Kering ..	27
2.3.1 Durasi Operasi	28
2.3.2 Usia.....	28
2.3.3 Jenis Kelamin.....	29
2.4 Kerangka Teori	30
2.5 Kerangka Konsep.....	31
2.6 Hipotesis Penelitian.....	31
BAB III METODE PENELITIAN	32
3.1 Jenis Penelitian	32
3.2 Tempat dan Waktu	32
3.3 Populasi dan Sampel	32
3.3.1 Populasi	32
3.3.2 Sampel	32
3.4 Identifikasi Variabel	33
3.4.1 Variabel Bebas	33
3.4.2 Variabel Terikat	33
3.5 Definisi Operasional	34
3.6 Instrumen Penelitian	35
3.7 Teknik Pengumpulan Data	35
3.8 Pengolahan	36
3.9 Analisis Data	37
3.10 Etika Penelitian.....	37
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	38
4.1 Gambaran Umum Penelitian	38
4.2 Hasil Penelitian.....	38
4.2.1 Karakteristik Responden.....	38
4.2.2 Analisis Bivariat.....	40
4.3 Pembahasan	41
4.3.1 Karakteristik Responden.....	41

4.3.2 Hubungan Durasi Operasi Fakoemulsifikasi terhadap Kejadian Sindrom Mata Kering Pasca Operasi	45
4.4 Keterbatasan Penelitian	47
BAB V SIMPULAN DAN SARAN.....	48
5.1 Simpulan.....	48
5.2 Saran.....	48
DAFTAR PUSTAKA	50
LAMPIRAN	55

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. <i>International Dry Eye Workshop Report: Dry Eye Severity Grading Scheme</i>	20
2. Definisi Operasional	34
3. Karakteristik Pasien	39
4. Hubungan Durasi Operasi Fakoemulsifikasi terhadap Kejadian Sindrom Mata Kering.....	40
5. Derajat Sindrom Mata Kering berdasarkan Kuesioner OSDI	41

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Tiga Lapisan Air Mata.....	7
2. Skematik Struktur Lapisan Lipid Air Mata	8
3. Siklus Inflamasi pada Mata Kering.....	13
4. Kataraktogenesis	23
5. Kerangka Teori Penelitian	30

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Katarak merupakan kondisi yang ditandai dengan kekeruhan pada lensa mata, sehingga penglihatan menjadi kabur. Penyebab utamanya adalah perubahan struktur lensa, seperti hidrasi berlebihan atau denaturasi protein lensa, atau kombinasi keduanya (Astari, 2018). Angka kejadiannya secara global mencapai 18 juta orang mengalami kebutaan bilateral akibat kondisi ini. Wilayah maju seperti Eropa Barat, Amerika Utara, dan sebagian negara di Pasifik Barat, angka kebutaan akibat katarak hanya sekitar 5%, sedangkan di negara berkembang prevalensinya mencapai 50%. Pada wilayah Asia Tenggara, lebih dari separuh kasus kebutaan (58%) disebabkan oleh katarak (World Health Organization, 2007). Prevalensi katarak di Indonesia pada tahun 2013 mencapai 1,8% pada seluruh kelompok usia (Kementerian Kesehatan RI, 2013), sedangkan di Bandar Lampung, khususnya di *Lampung Eye Center*, mencapai 2.738 kasus katarak pada tahun 2023 atau sekitar 229 kasus per bulan. Angka kejadian tersebut lebih tinggi dibandingkan dengan Rumah Sakit Pertamina Bintang Amin Bandar Lampung, di mana terdapat kurang lebih 100 pasien katarak setiap bulannya (Rusmini & Ma'rifah, 2017). Tingginya jumlah ini mengindikasikan bahwa katarak adalah salah satu gangguan penglihatan yang paling umum di masyarakat setempat.

Tingginya kasus ini menandakan perlunya penanganan komprehensif, yaitu melalui operasi fakoemulsifikasi yang menjadi standar emas dalam tatalaksana katarak (Astari, 2018). Operasi fakoemulsifikasi menggunakan insisi yang kecil dengan dukungan energi ultrasonik dan cairan, sehingga memungkinkan

prosedur dan pemulihannya lebih cepat, tetapi stabilitas lapisan air mata dapat terganggu sehingga memicu gangguan pada produksi serta distribusi air mata yang berpotensi menimbulkan terjadinya sindrom mata kering pasca operasi dengan insidensi mencapai 22% pada minggu pertama pasca operasi (Widiadnyana et al., 2017; Hamed et al., 2022).

Sindrom mata kering menjadi fokus komplikasi utama dari operasi fakoemulsifikasi karena pasien dengan sindrom ini cenderung menoleransi gejala awal ketidaknyamanan pada mata dan mulai merasa terganggu jika progresivitas memburuk (Barabino, 2021). Sindrom ini adalah gangguan yang umum terjadi pada lapisan air mata dan ditandai dengan hiperosmolaritas air mata sehingga menyebabkan kerusakan pada permukaan mata di area interpalpebral dan menyebabkan ketidaknyamanan pada mata. Prevalensinya lebih tinggi di Asia (93,2%) dibandingkan di Eropa dan Amerika Utara (7,8%) (Tsubota et al., 2020). Tingginya kasus sindrom mata kering di Asia, khususnya di Indonesia, menjadi sebuah urgensi di mana prevalensi sindrom mata kering di Indonesia pada populasi lansia yang mengalami katarak mencapai 22,45% (Noor et al., 2020).

Peningkatan kasus sindrom mata kering pada lansia yang mengalami katarak tersebut dipengaruhi oleh beberapa faktor risiko, salah satunya adalah jenis kelamin, di mana sindrom mata kering seringkali terjadi pada perempuan karena adanya pengaruh hormon seks dengan efek protektif pada mata (Truong et al., 2014). Usia lanjut juga menjadi faktor risiko, dengan kejadian mata kering pada usia di atas 60 tahun mencapai 26,2% (Septivianti & Triningrat, 2018). Penurunan fungsi organ, termasuk kelenjar air mata, dapat meningkatkan risiko terjadinya mata kering (Adiwardhani et al., 2023). Penelitian Garg et al. (2020) menunjukkan adanya faktor lain yang berpotensi meningkatkan kejadian sindrom mata kering, yaitu durasi operasi fakoemulsifikasi dengan angka kejadian 10 dari 10 pasien yang menjalani operasi selama lebih dari 15 menit. Paparan mikroskop lebih dari 15 menit pada pasien fakoemulsifikasi meningkatkan risiko mata kering pada kunjungan pertama pasca operasi. Hal

ini disebabkan paparan cahaya yang lama dapat mengurangi *tear break-up time* (TBUT) dan memperburuk sindrom mata kering pasca operasi (Garg et al., 2020).

Insidensi mata kering di Bandar Lampung memiliki angka cukup tinggi, yakni mencapai angka 52,6% (Syuhada & Syahputra, 2018). Tingginya angka prevalensi katarak di wilayah tersebut serta tingginya kejadian sindrom mata kering, menjadi alasan utama bagi penulis untuk mengkaji lebih lanjut fenomena ini. Penulis tertarik untuk meneliti dan membuktikan salah satu faktor risiko yang meningkatkan potensi kejadian sindrom mata kering pada pasien pasca operasi fakoemulsifikasi adalah durasi operasi.

Identifikasi dini sindrom mata kering diperlukan untuk mempermudah evaluasi secara menyeluruh. Beberapa kuesioner yang seringkali digunakan antara lain *Ocular Surface Disease Index* (OSDI) yang merupakan kuesioner paling banyak digunakan karena mampu menilai gejala subjektif, dampak pada aktivitas sehari-hari, dan faktor lingkungan dengan validitas dan reliabilitas yang baik. Dibandingkan kuesioner lain seperti *Impact of Dry Eye in Everyday Life* (IDEEL), yang membutuhkan waktu lebih lama dan tidak memiliki nilai ambang batas yang jelas, atau *Dry Eye Questionnaire-5* (DEQ-5) dan *Standard Patient Evaluation of Eye Dryness Questionnaire* (SPEED) yang terbatas pada evaluasi gejala tertentu, OSDI lebih praktis digunakan dalam berbagai populasi. Kuesioner lain seperti *McMonnies* dan *Women's Health Study* tidak mencakup aspek kualitas hidup pasien dan tidak memiliki batasan waktu yang jelas. Dengan mempertimbangkan keunggulan dan keterbatasan masing-masing, OSDI dipilih dalam penelitian ini karena lebih komprehensif dan efisien dalam mengevaluasi gejala serta dampak sindrom mata kering.

1.2 Rumusan Masalah

Apakah terdapat hubungan durasi operasi fakoemulsifikasi terhadap kejadian sindrom mata kering pada pasien pasca operasi fakoemulsifikasi di Rumah Sakit Mata *Lampung Eye Center*.

1.3 Tujuan Penelitian

1.3.1 Tujuan Umum

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui apakah terdapat hubungan durasi operasi fakoemulsifikasi terhadap kejadian sindrom mata kering pada pasien pasca operasi fakoemulsifikasi di Rumah Sakit Mata *Lampung Eye Center*.

1.3.2 Tujuan Khusus

1. Mengidentifikasi kejadian sindrom mata kering pada pasien pasca operasi fakoemulsifikasi dengan menggunakan *Ocular Surface Disease Index (OSDI)*.
2. Mengukur tingkat keparahan sindrom mata kering menggunakan kuesioner *Ocular Surface Disease Index (OSDI)* pada pasien pasca operasi fakoemulsifikasi.
3. Mengidentifikasi karakteristik pasien yang mengalami sindrom mata kering setelah operasi fakoemulsifikasi, seperti usia dan jenis kelamin.

1.4 Manfaat Penelitian

1.4.1 Manfaat Untuk Peneliti

Penelitian ini diharapkan dapat bermanfaat untuk mengembangkan wawasan keilmuan dan pengalaman belajar peneliti mengenai hubungan durasi operasi fakoemulsifikasi terhadap kejadian mata kering pada pasien pasca operasi fakoemulsifikasi di Rumah Sakit Mata *Lampung Eye Center*.

1.4.2 Manfaat Untuk Peneliti Lain

Hasil penelitian ini diharapkan dapat menambah literatur medis mengenai durasi operasi fakoemulsifikasi terhadap kejadian sindrom mata kering. Hasil penelitian ini juga dapat menjadi dasar untuk penelitian lanjutan yang berfokus pada faktor-faktor yang memengaruhi

kejadian sindrom mata kering setelah operasi fakoemulsifikasi, serta intervensi yang dapat mengurangi risiko tersebut.

1.4.3 Bagi Institusi dan Rumah Sakit Mata *Lampung Eye Center*

Hasil penelitian ini diharapkan dapat digunakan sebagai bahan kepustakaan di lingkungan Fakultas Kedokteran Universitas Lampung serta menjadi bahan evaluasi dan pengembangan protokol perawatan pasien pasca operasi fakoemulsifikasi di Rumah Sakit Mata *Lampung Eye Center*, khususnya dalam mengelola kejadian mata kering, sehingga dapat berkontribusi pada optimalisasi kenyamanan pasien.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Mata Kering

Mata kering adalah gangguan penglihatan yang seringkali dialami oleh berbagai populasi di dunia. Sebuah studi oleh Stapleton et al. (2017) menemukan bahwa prevalensi sindrom mata kering mencapai sekitar 5% hingga 50% di berbagai populasi, dengan angka yang lebih tinggi di Asia.

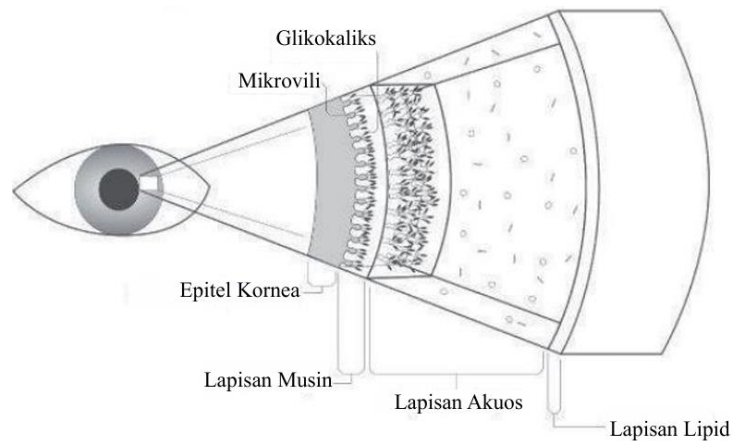
Gangguan mata kering adalah kondisi yang menyebabkan ketidaknyamanan dalam penglihatan yang disebabkan oleh kekurangan kelembaban pada mata pasien. Gangguan mata kering dikategorikan menjadi dua jenis, yaitu sindrom mata kering (*dry eye syndrome*) dan penyakit mata kering (*dry eye disease*). Keduanya merupakan hal yang hampir serupa. Perbedaannya, sindrom mata kering mengacu pada kumpulan gejala mata kering yang dirasakan pasien, sedangkan penyakit mata kering memiliki fokus utama mata kering sebagai penyakit yang telah didiagnosis menggunakan pemeriksaan penunjang (Craig et al., 2017).

Gangguan mata ini merupakan kondisi multifaktorial yang berkaitan dengan ketidakstabilan lapisan air mata, hiperosmolaritas, inflamasi, dan gangguan neurosensori. Sindrom ini memiliki dampak yang signifikan terhadap kualitas hidup pasien karena gejala yang ditimbulkan dapat mengganggu aktivitas sehari-hari. Pada tahap awal, pasien biasanya mengeluhkan gejala seperti mata gatal, sensasi berpasir, silau, penglihatan kabur, sekresi mucus berlebih, kesulitan menggerakkan kelopak mata, mata kering, serta erosi kornea. Gejala tersebut dapat berlanjut ke tahap lanjut dan dapat menyebabkan kerusakan serius pada bola mata (Mendrofa & Rohaya, 2022).

Asian Dry Eye Society (ADES) menekankan bahwa ketidakstabilan lapisan air mata merupakan etiologi utama penyakit ini dan dapat diklasifikasikan menjadi tiga kategori, yakni defisiensi akuos, peningkatan evaporasi, serta penurunan keterbasahan kornea dan konjungtiva. Penanganan mata kering sering kali memerlukan pendekatan multidisipliner, mengingat penyebabnya yang kompleks dan bervariasi. Pemahaman terkait definisi, klasifikasi, dan penjabaran lainnya secara mendalam menjadi penting sebagai dasar untuk penanganan yang lebih efektif dan tepat (Casey & Marina, 2021).

2.1.1 Anatomi Lapisan Air Mata

Lapisan air mata terdiri dari tiga bagian :



Gambar 1. Tiga Lapisan Air Mata (Kayal, 2022)

1. Lapisan lipid

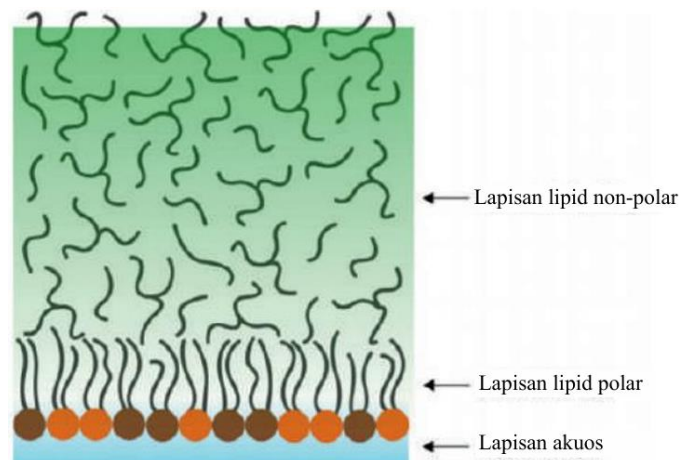
Lapisan lemak berasal dari kelenjar meibom dan kelenjar kelopak mata yang berfungsi untuk mencegah penguapan dari lapisan dibawahnya serta membentuk batasan antara mata dengan lingkungan. Lapisan lipid yang menutupi lapisan muko-akuos terdiri dari campuran protein, lemak, elektrolit, dan molekul metabolit kecil (Furqan et al., 2020).

Lapisan lipid luar terdiri dari fase polar yang mengandung fosfolipid yang berada di dekat fase muko-akuos dan fase non-polar yang mengandung lilin, ester kolesterol, dan trigliserida. Lipid polar

terikat pada lipokalins dalam lapisan akuos. Lipokalins adalah protein kecil yang disekresikan dan memiliki kemampuan untuk mengikat molekul hidrofobik serta dapat berkontribusi pada viskositas air mata. Gerakan kelopak mata saat berkedip penting untuk melepaskan lipid dari kelenjar. Ketebalan lapisan ini dapat meningkat dengan berkedip secara paksa dan sebaliknya dapat berkurang dengan berkedip yang jarang (Salmon, 2020).

Fungsi lapisan lipid antara lain:

- a. Mencegah penguapan lapisan akuos dan mempertahankan ketebalan film air mata.
- b. Bertindak sebagai surfaktan yang memungkinkan penyebaran film air mata.
- c. Kekurangan lapisan lipid mengakibatkan mata kering evaporatif (Kulovesi et al., 2014)



Gambar 2. Skematik Struktur Lapisan Lipid Air Mata (Soebagjo, 2019)

2. Lapisan akuos

Lapisan akuos adalah lapisan yang disekresikan oleh kelenjar lakrimal. Lapisan akuos mempunyai ketebalan 7–8 μm dan merupakan komponen utama lapisan air mata. Lapisan air mengandung elektrolit, air, dan protein yang diproduksi oleh kelenjar lakrimal utama di orbit dan kelenjar lakrimal tambahan

seperti kelenjar Krause dan Wolfling di konjungtiva. Protein pada lapisan air meliputi imunoglobulin A, imunoglobulin G, imunoglobulin D, dan imunoglobulin E, yang bertindak sebagai mekanisme pertahanan lokal pada permukaan mata. Lapisan akuos tidak hanya memiliki sifat antibakteri dan antivirus, tetapi juga bertindak sebagai pelarut nutrisi dan sumber oksigen, menjaga keteraturan kornea (Madhy & Zaldi, 2020).

Sekresi air mata terdiri dari komponen dasar (istirahat) dan komponen refleks yang jauh lebih besar. Komponen refleks ini terjadi sebagai respons terhadap stimulasi sensorik kornea dan konjungtiva, kerusakan film air mata, dan peradangan okular, dan dimediasi oleh saraf kranial kelima. Sekresi ini berkurang oleh anestesi topikal dan menurun saat tidur. Sekresi dapat meningkat hingga 50% sebagai respons terhadap cedera (Salmon, 2020).

3. Lapisan musin

Lapisan musin adalah lapisan yang disekresikan terutama oleh sel goblet pada konjungtiva. Lapisan ini berfungsi sebagai pelumasan dengan mengubah epitel kornea dari permukaan hidrofobik menjadi hidrofilik. Lapisan musin mengandung beberapa komposisi, yaitu:

- a. Mucin adalah glikoprotein dengan berat molekul tinggi yang dapat bersifat transmembran atau sekresi.
- b. Mucin sekresi dibagi lebih lanjut menjadi mucin pembentuk gel atau larut. Mucin ini diproduksi terutama oleh sel goblet konjungtiva, tetapi juga oleh kelenjar lakrimal.
- c. Sel epitel superfisial kornea dan konjungtiva memproduksi mucin transmembran yang membentuk glikokaliks (pelapis ekstraseluler)
- d. Pewarnaan epitel yang sakit dengan rose Bengal menunjukkan bahwa lapisan mukus transmembran dan gel tidak ada dan

permukaan sel terpapar. Kerusakan pada sel epitel akan mencegah kepatuhan film air mata yang normal.

Kekurangan lapisan musin bisa terjadi pada masalah kekurangan air mata atau kondisi yang menyebabkan penguapan berlebihan. Pada kasus konjungtivitis cicatrizing, kekurangan vitamin A, luka bakar kimia, atau efek samping dari obat-obatan bisa terjadi kehilangan sel goblet sebagai sel yang memproduksi mucus. (Tungadi, 2017)

Penyebaran *tear film* didistribusikan ke seluruh permukaan mata melalui proses berkedip yang dikendalikan oleh saraf. Untuk penyebaran yang efektif, tiga faktor penting harus bekerja dengan baik:

- a. Refleks berkedip yang normal.
- b. Kontak antara permukaan mata dan kelopak mata.
- c. Epitel kornea yang sehat (Salmon, 2020)

2.1.2 Klasifikasi

Berdasarkan etiopatologi, penyakit mata kering dikategorikan menjadi dua, yaitu mata kering evaporatif dan mata kering akibat defisiensi air mata.

1. Mata Kering Evaporatif

Mata kering evaporatif terjadi karena hilangnya air mata dari permukaan mata, meskipun fungsi kelenjar lakrimal tetap normal. Kondisi ini dapat dipengaruhi oleh faktor intrinsik, seperti struktur kelopak mata, serta faktor ekstrinsik, seperti penyakit pada permukaan mata atau efek obat topikal. Upaya membedakan pengaruh kedua faktor tersebut masih sulit untuk dilakukan (Elvira & Wijaya, 2018).

2. Mata Kering Defisiensi Akuos

Mata kering akibat defisiensi air mata disebabkan oleh kegagalan sekresi air mata yang terjadi karena disfungsi kelenjar lakrimal asinar atau penurunan volume sekresi air mata. Kondisi ini menyebabkan hiperosmolaritas karena evaporasi air mata tetap berlangsung secara normal. Hiperosmolaritas ini selanjutnya memicu aktivasi mediator inflamasi seperti IL-1 α , IL-1 β , TNF α , matriks metaloproteinase 9, *mitogen-activated protein* (MAP) kinase, dan jalur NF κ B. Mata kering yang disebabkan oleh defisiensi air mata dibagi menjadi dua kategori, yakni mata kering sindrom Sjogren dan mata kering non-sindrom Sjogren.

a. Mata Kering Sindrom Sjogren

Mata kering sindrom Sjogren adalah penyakit autoimun yang menyerang kelenjar lakrimal, kelenjar saliva, serta beberapa organ lainnya. Infiltrasi sel T pada kelenjar saliva dan lakrimal menyebabkan kerusakan sel asinar dan duktus serta mengurangi sekresi air mata atau saliva. Aktivasi mediator inflamasi juga memicu ekspresi autoantigen di permukaan sel epitel (seperti fodrin, Ro, dan La) serta retensi sel T CD4 dan CD8.

b. Mata Kering Non-sindrom Sjogren

Mata kering non-sindrom Sjogren adalah kondisi yang disebabkan oleh disfungsi kelenjar lakrimal yang tidak berkaitan dengan penyakit autoimun sistemik, yang paling umum terjadi pada mata kering terkait usia. Defisiensi kelenjar lakrimal juga dapat terjadi akibat penyakit lain seperti sarkoidosis, AIDS, *Graft vs Host Disease* (GVHD), atau akibat obstruksi duktus kelenjar lakrimal yang disebabkan oleh trakoma.

Pada mata kering evaporatif, evaporasi lapisan air mata dari permukaan mata berlangsung cepat, sementara pada mata kering defisiensi akuos, terjadi penurunan produksi air mata oleh kelenjar lakrimal. Kedua

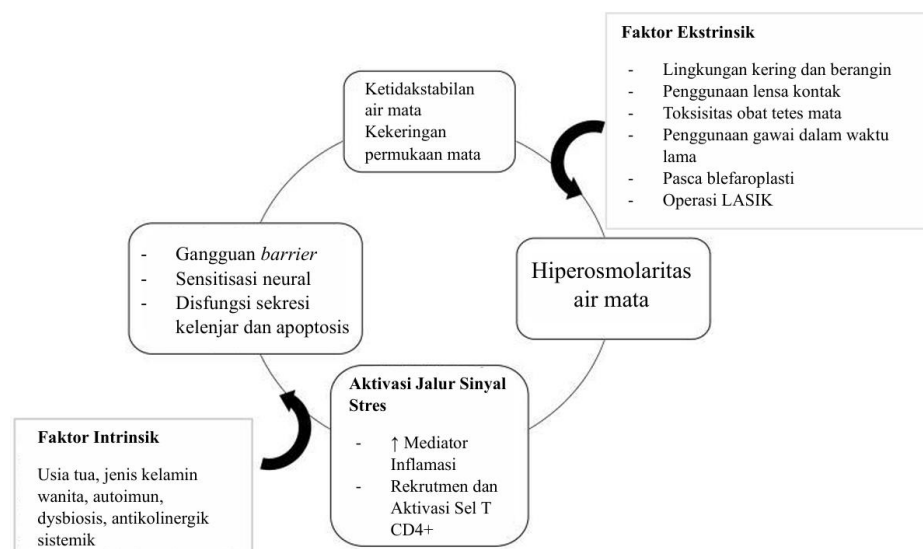
kondisi ini menyebabkan peningkatan hiperosmolaritas lapisan air mata yang memicu serangkaian sinyal pro-inflamasi yang berkontribusi pada perkembangan penyakit, sehingga pasien penyakit mata kering mungkin mengalami berbagai gejala seperti rasa kering, sensasi benda asing, sensitivitas terhadap cahaya, epifora, dan gangguan penglihatan, yang semuanya dapat berdampak besar pada kualitas hidup (Naderi et al., 2020).

2.1.3 Patofisiologi

Disfungsi kelenjar meibom dan penyakit lakrimal Sjogren serta non-Sjogren tetap menjadi penyebab utama dari penyakit mata kering tipe evaporatif dan tipe defisiensi akuos. Mekanisme inti dari DES adalah hiperosmolaritas air mata, yang merupakan ciri khas penyakit ini. Hiperosmolaritas air mata merusak permukaan mata baik secara langsung maupun dengan memicu inflamasi. Sequelae ini menyebabkan siklus peristiwa yang disebut sebagai *Vicious Circle*, yang menjelaskan bagaimana kerusakan permukaan mata dimulai dan dipertahankan dalam sindroma mata kering. Hiperosmolaritas air mata, serta mediator inflamasi, dapat memicu gejala sindroma mata kering dan menyebabkan kerusakan pada sel epitel, mikrovili permukaan, fungsi *barrier*, glikokaliks, dan sel goblet. Kerusakan pada sel epitel, lapisan lipid, abnormalitas berkedip, glikokaliks yang rusak, hilangnya gel mucin, dan pengurangan volume air mata dapat menyebabkan hilangnya pelumasan antara bola mata dan kelopak mata, yang mengakibatkan peningkatan gesekan yang disertai gejala lainnya. Peradangan pada permukaan mata dapat menyebabkan penghambatan sekresi lakrimal dan hilangnya fungsi *barrier* epitel di permukaan mata. Kerusakan lapisan air mata yang menyebabkan hiperosmolaritas lokal ini dapat mengakibatkan kerusakan permukaan mata baik secara langsung maupun melalui rangkaian proses peradangan yang dimulainya (Zemanová, 2020).

2.1.4 Faktor Risiko

Faktor risiko yang berkontribusi terhadap sindrom mata kering terdiri dari faktor intrinsik dan ekstrinsik. Faktor intrinsik meliputi usia, jenis kelamin, penggunaan lensa kontak, riwayat penyakit sistemik, penggunaan obat-obatan, trauma, serta kurangnya refleks berkedip. Sementara itu, faktor ekstrinsik mencakup pencahayaan yang sangat terang, kelembaban yang rendah, penggunaan pendingin udara atau pemanas sentral yang mengalirkan udara kering, riwayat operasi, durasi penggunaan perangkat elektronik, dan ukuran layar monitor. Faktor-faktor ini dapat meningkatkan risiko terjadinya mata kering (Latupono et al., 2021).



Gambar 3. Siklus Inflamasi pada Mata Kering (Pflugfelder & Paiva, 2017)

Siklus inflamasi mata kering dapat dimulai atau diperparah oleh faktor ekstrinsik dan intrinsik yang menyebabkan ketidakstabilan air mata dan perubahan komposisi air mata, termasuk hiperosmolaritas, sehingga akan mengaktifkan jalur sinyal stres pada sel-sel permukaan okular. Hal ini memicu produksi mediator inflamasi yang dapat menyebabkan rekrutmen dan aktivasi sel T CD4+, yang menghasilkan sitokin dan menyebabkan gangguan pada epitel kornea, konjungtiva, dan kelenjar lakrimal (Pflugfelder & Paiva, 2017). Penelitian terkait faktor risiko

sindrom mata kering telah dilakukan oleh Larasati & Himayani (2020), di mana adanya hubungan antara keseharian pasien berada di ruang dengan pendingin udara dengan kejadian sindrom mata kering.

2.1.5 Diagnosis

Pemeriksaan diagnostik diperlukan untuk membedakan antara mata kering, infeksi, dan alergi yang secara klinis dapat menunjukkan gejala yang sangat mirip, tetapi memerlukan tatalaksana yang berbeda. Rangkaian urutan dalam pemeriksaan mata kering, yaitu:

1. Mengumpulkan riwayat pasien dengan kuesioner
2. Melakukan pengukuran *Tear film break-up time* (TBUT) dengan fluoresein
3. Melakukan pewarnaan permukaan mata menggunakan fluoresein atau *lissamine green*
4. Melakukan uji Schirmer I (dengan atau tanpa anestesi) atau uji Schirmer II (dengan stimulasi nasal)
5. Pemeriksaan kelopak mata dan kelenjar meibom (Elvira & Wijaya, 2018).

Kuesioner sindrom mata kering disarankan meliputi riwayat pasien, yakni :

1. Waktu, tempat, dan variasi gejala, serta stres di tempat kerja (misalnya, pekerjaan; udara kering dan berdebu; pendingin udara)
2. Penyakit sistemik (terutama penyakit kolagen vaskular, penyakit Graves, diabetes mellitus, infeksi seperti hepatitis C dan HIV)
3. Riwayat penggunaan obat-obatan.

Kuesioner yang dapat digunakan untuk pengambilan riwayat secara terstandarisasi pada kasus dugaan penyakit mata kering, antara lain kuesioner *Ocular Surface Disease Index* (OSDI), kuesioner *Impact of Dry Eye on Everyday Life* (IDEEL), atau kuesioner *Standardized Patient Evaluation of Eye Dryness* (SPEED) (Messmer, 2015).

Langkah selanjutnya dalam diagnosis mata kering adalah melakukan *Tear Film Break-Up Time* (TBUT). Pemeriksaan TBUT dilakukan untuk mengukur waktu yang dibutuhkan lapisan air mata untuk pecah setelah berkedip, dengan nilai normal sekitar 15-20 detik. Pada kondisi mata kering, waktu ini biasanya berkurang menjadi sekitar 5-10 detik. Pemeriksaan pewarnaan permukaan mata dapat menggunakan fluoresein atau *lissamine green*, uji Schirmer I (dengan atau tanpa anestesi), dan uji Schirmer II (dengan stimulasi nasal), serta pemeriksaan kelopak mata dan kelenjar meibomian juga dilakukan untuk evaluasi lebih lanjut. Uji Schirmer I bertujuan untuk mengukur produksi air mata oleh kelenjar lakrimal, sedangkan pewarnaan dengan fluoresein membantu menilai kerusakan pada epitel kornea (Elvira & Wijaya, 2018). Perbedaan antara mata kering defisiensi akuos dan mata kering evaporatif dapat terlihat dari meniskus air mata yang berkurang, keberadaan lipatan konjungtiva paralel kelopak mata (LIPCOFs), serta hasil Schirmer I yang rendah pada defisiensi akuos. Pada mata kering evaporatif, biasanya terlihat perubahan patologis pada tepi kelopak mata, obstruksi pada saluran kelenjar meibom, dan penebalan sekresi dari kelenjar meibomian. (Messmer, 2015).

2.1.6 Kuesioner

Terdapat beberapa jenis kuesioner untuk mengidentifikasi mata kering, yakni :

1. *Ocular Surface Disease Index* (OSDI)

Ocular Surface Disease Index (OSDI) adalah kuesioner yang dikembangkan pada tahun 1997 untuk menilai gejala mata kering dan dampaknya terhadap aktivitas sehari-hari dalam satu minggu terakhir. Kuesioner ini terdiri dari 12 pertanyaan yang terbagi menjadi tiga subskala: gejala mata (3 pertanyaan), fungsi terkait penglihatan (6 pertanyaan), dan faktor lingkungan (3 pertanyaan). Setiap pertanyaan dijawab menggunakan skala 0–4, dari "tidak pernah" (0) hingga "selalu" (4), dengan opsi "tidak berlaku" jika

pertanyaan tidak relevan. Skor total OSDI dihitung dengan mengalikan jumlah skor seluruh pertanyaan dengan 25, lalu membaginya dengan jumlah jawaban yang valid, menghasilkan nilai antara 0 hingga 100. Semakin tinggi skor, semakin berat tingkat keparahan gejala mata kering.

Klasifikasi skor OSDI meliputi :

Normal	: 0–12
Ringan	: 13–22
Sedang	: 23–32
Berat	: 33–100

OSDI terbukti memiliki validitas yang baik dan berkorelasi dengan kuesioner lain, seperti *McMonnies Questionnaire*, *Dry Eye Questionnaire* (DEQ), dan NEI VFQ-25 dalam mengukur gejala mata kering.

2. *Impact of Dry Eye in Everyday Life* (IDEEL)

Kuesioner *Impact of Dry Eye on Everyday Life* (IDEEL) adalah instrumen dengan 57 pertanyaan yang dikembangkan pada tahun 2003 untuk menilai gejala mata kering, pengaruhnya terhadap aktivitas sehari-hari, dan tingkat kepuasan terhadap pengobatan dalam dua minggu terakhir. Instrumen ini terdiri dari tiga modul, yaitu dampak mata kering pada kehidupan sehari-hari, kepuasan terhadap pengobatan, dan gangguan gejala mata kering. Sebagian besar pertanyaan menggunakan skala Likert 4 atau 5 poin, kecuali pertanyaan yang hanya memerlukan jawaban "ya" atau "tidak". Skor setiap modul berkisar antara 0 hingga 100 poin. Skor pada modul dampak mata kering dan kepuasan pengobatan berkorelasi positif dengan kualitas hidup (HRQL) dan kepuasan pasien terhadap pengobatan. Skor modul gejala mata kering mencerminkan tingkat gangguan akibat sindrom ini. Kuesioner ini memiliki beberapa keterbatasan, seperti durasi pengisian yang cukup lama (sekitar 30 menit) dan biaya penggunaannya. Korelasi IDEEL dengan kuesioner

lain, seperti *Dry Eye Questionnaire* (DEQ), *Short Form-36*, dan *EuroQoL-5D* cenderung lemah.

3. *Dry Eye Questionnaire* (DEQ)

Dry Eye Questionnaire (DEQ) adalah kuesioner dengan 21 pertanyaan yang dikembangkan pada tahun 2001 untuk membantu diagnosis dan menilai tingkat keparahan sindrom mata kering. Instrumen ini menggunakan kerangka waktu tujuh hari dengan setiap pertanyaan dijawab menggunakan skala Likert. Kuesioner DEQ juga mencakup penilaian kualitas hidup (HRQL) terkait kesehatan, tetapi tidak memiliki nilai ambang khusus untuk sindrom mata kering. Kuesioner ini memiliki validitas dan korelasi dengan OSDI dan *McMonnies*, tetapi pengujian reliabilitasnya belum dilakukan.

4. *Dry Eye Questionnaire-5* (DEQ-5)

Dry Eye Questionnaire-5 (DEQ-5) adalah versi singkat dari DEQ yang terdiri dari lima pertanyaan dan dikembangkan pada tahun 2009 untuk menilai keparahan gejala mata kering dalam satu bulan terakhir. Kuesioner ini menggunakan skala Likert 0–4 atau 0–5, dengan skor total berkisar antara 0 hingga 22. Skor lebih dari 6 mengindikasikan adanya sindrom mata kering, sedangkan skor ≥ 12 menunjukkan kemungkinan sindrom Sjögren. Kuesioner DEQ-5 tidak mencakup pertanyaan terkait kualitas hidup (HRQL) dan belum dievaluasi secara memadai untuk validitasnya. Instrumen ini memiliki korelasi dengan kuesioner *Self-Assessment of Severity*, tetapi aspek validitas dan reliabilitas lainnya masih memerlukan penelitian lebih lanjut.

5. *Standard Patient Evaluation of Eye Dryness Questionnaire* (SPEED)

Standard Patient Evaluation of Eye Dryness Questionnaire (SPEED) adalah kuesioner dengan 20 pertanyaan yang dikembangkan pada tahun 2005 untuk menilai tingkat keparahan dan perubahan gejala pada pasien dengan sindrom mata kering. Kuesioner ini tidak

mencakup penilaian kualitas hidup dan terdiri dari tiga bagian yang mengevaluasi kehadiran, frekuensi, dan tingkat keparahan gejala. Bagian kehadiran gejala menggunakan tiga kerangka waktu, yaitu saat ini, 72 jam terakhir, dan tiga bulan terakhir. Bagian frekuensi dan tingkat keparahan dijawab dengan skala Likert 0–3 dan 0–4. Kuesioner SPEED tidak memiliki nilai ambang tertentu, dan validitas serta reliabilitasnya belum teruji.

6. *McMonnies Questionnaire*

McMonnies Questionnaire adalah instrumen dengan 12 pertanyaan yang dikembangkan pada tahun 1986 untuk skrining dan evaluasi faktor risiko sindrom mata kering. Kuesioner ini tidak mencakup penilaian kualitas hidup (HRQL) dan tidak memiliki kerangka waktu yang jelas. Skor total dihitung dengan menjumlahkan nilai dari semua pertanyaan, dengan skor maksimal sebesar 45. Validitas dan reliabilitas kuesioner ini belum dieksplorasi secara mendalam.

7. *Women's Health Study Questionnaire*

Kuesioner *Women's Health Study Questionnaire* adalah kuesioner tiga item yang dikembangkan pada tahun 2001 untuk menilai prevalensi sindrom mata kering pada perempuan di Amerika Serikat. Instrumen ini belum dievaluasi secara memadai dalam hal validitas psikometrik dan tidak mencakup penilaian kualitas hidup (HRQL). Kuesioner ini tidak memiliki kerangka waktu yang jelas dan terdiri dari dua pertanyaan tentang riwayat diagnosis mata kering serta frekuensi gejalanya. Frekuensi gejala dinilai dengan pilihan "selalu," "sering," "kadang-kadang," atau "tidak pernah," tanpa adanya skor atau nilai batas tertentu. Instrumen ini hanya tersedia dalam bahasa Inggris dan belum divalidasi dalam bahasa lain (Okumura et al., 2020).

2.1.7 Derajat Mata Kering

Sindrom mata kering dibagi menjadi empat berdasarkan tingkat keparahannya. Empat tingkatan ini mencakup beberapa parameter klinis, yaitu tingkat ketidaknyamanan, gejala visual, injeksi konjungtiva, pewarnaan kornea, tanda-tanda kornea dan air mata, serta fungsi kelenjar meibom (Tsubota et al., 2017).

Tabel 1. *The 2007 International Dry Eye Workshop Report: Dry Eye Severity Grading Scheme*

Tingkat Keparahan Mata Kering	1	2	3	4
Rasa tidak nyaman, tingkat keparahan, dan frekuensi	Ringan dan/atau episodik; terjadi di bawah tekanan lingkungan	Episodik sedang atau kronis, dengan atau tanpa stres	Parah, sering atau konstan tanpa stres	Sangat parah dan/atau mengganggu serta konstan
Gejala Visual	Tidak ada atau kelelahan mata episodik ringan	Mengganggu dan/atau episodik membatasi aktivitas	Mengganggu, kronis dan/atau konstan, membatasi aktivitas	Konstan dan/atau mungkin mengganggu
Injeksi Konjungtiva	Tidak ada hingga ringan	Tidak ada hingga ringan	+/-	+/+ +
Pewarnaan Konjungtiva	Tidak ada hingga ringan	Variatif	Sedang hingga parah	Parah
Pewarnaan Kornea (Keparahan/ Lokasi) <i>Corneal/tear sign</i>	Tidak ada hingga ringan	Variatif	<i>Marked central</i>	Erosi <i>punctate</i> parah
Kelenjar Meibomian/ Kelopak Mata	MGD bervariasi	MGD bervariasi	Sering	Keratititis filamentosa, penggumpalan mukus, peningkatan debris air mata ulserasi
TBUT (detik)	Bervariasi	≤10	≤5	Segera
Skor Schirmer (mm/5 menit)	Bervariasi	≤10	≤5	≤2

Sumber : Messmer, 2015

Pada derajat 1, gejala biasanya bersifat ringan dan intermiten, seringkali terjadi di bawah kondisi stres lingkungan, dengan sedikit atau tanpa tanda-tanda fisik pada kornea dan konjungtiva. Gejala dari derajat 2 hingga 4 menjadi lebih kronis dan konstan, dengan adanya tanda-tanda kerusakan kornea yang lebih nyata, disfungsi kelenjar meibomian yang semakin sering terjadi. Derajat 4 seringkali disertai dengan komplikasi, seperti trichiasis, keratinisasi, dan pembentukan simblefaron.

2.1.8 Tatalaksana

Kehilangan homeostasis dari lapisan air mata merupakan hal yang esensial dalam patogenesis mata kering, karena memicu lingkaran setan antara hiperosmolaritas lapisan air mata dan peradangan pada permukaan mata yang mendasari awal penyakit ini. Tujuan pengobatan sindrom mata kering adalah untuk memulihkan proses homeostatis ini dengan menghentikan lingkaran setan tersebut. Hal ini dapat dicapai dengan dua cara, yaitu mencegah keringnya permukaan kornea atau menekan respons inflamasi pada mata.

Strategi untuk mencegah keringnya permukaan kornea pada sindrom mata kering adalah dengan menggunakan *artificial tears* atau air mata buatan. Tujuan penggunaan air mata buatan adalah untuk melengkapi produksi air mata yang tidak memadai dan memberikan pelumasan yang diperlukan pada mata, yang pada akhirnya mengurangi penguapan air mata dan menstabilkan lapisan air mata, yang pada gilirannya mencegah pengeringan permukaan mata. Polimer seperti asam hialuronat—glikosaminoglikan disakarida yang sangat hidrofilik, tidak tersulfasi, dan secara alami terdapat dalam tubuh manusia—sering digunakan untuk meningkatkan stabilitas lapisan air mata. Kemampuannya dalam meningkatkan viskositas dapat memperbaiki waktu retensi, dan mengoptimalkan hidrasi serta pelumasan permukaan mata, asam hialuronat dapat dianggap sebagai komponen penting dalam pengganti

air mata. Sediaan *Artificial tears* ini terdapat dalam berbagai formulasi topikal, termasuk tetes, salep, dan gel.

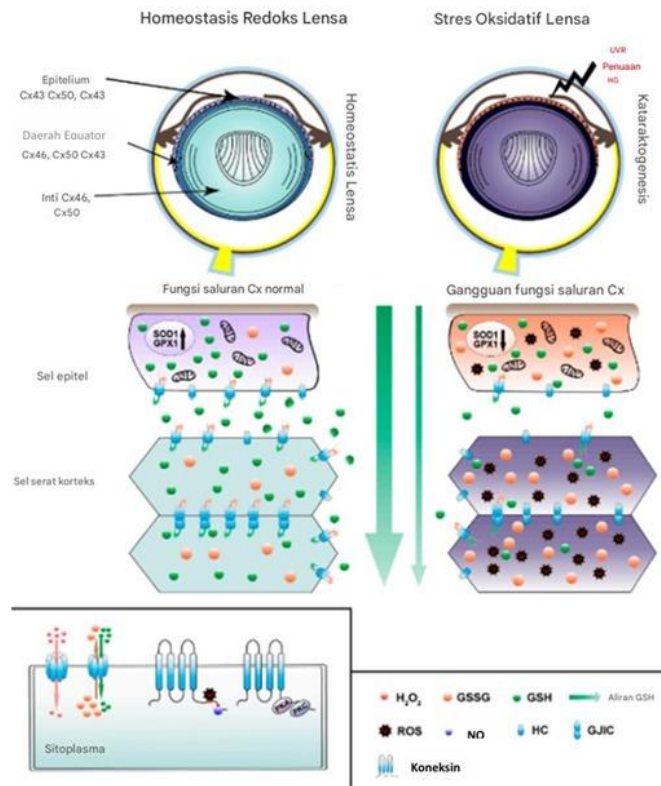
Kortikosteroid topikal biasanya digunakan sebagai inhibitor poten dari beberapa mediator inflamasi sehingga dapat mengendalikan dan mengurangi peradangan pada permukaan mata. Kortikosteroid secara efektif mengganggu siklus peradangan yang berkelanjutan dengan menekan MMP, sitokin fase akut IL-1 dan TNF- α , kemokin, dan ICAM-1, serta mengurangi infiltrasi leukosit pada jaringan mata yang meradang. Aksi kortikosteroid spesifik pada peradangan. Molekul lain yang digunakan untuk mengatasi peradangan, baik sendiri atau dikombinasikan dengan kortikosteroid topikal, meliputi asam lemak omega-3, siklosporin A topikal, tacrolimus, dan lifitegrast topikal.

Sejumlah besar pasien setelah diobati dengan terapi medis masih menderita gejala sisa. Keterbatasan utama dari pengganti air mata sejalan dengan sifatnya yang paliatif. Sesuai dengan komposisi dan tujuan penggunaannya, air mata buatan dapat memberikan pelumasan mata, tetapi tidak memberikan solusi yang mampu mengatasi peradangan yang mendasari sindrom mata kering. Keterbatasan kortikosteroid dalam mengobati sindrom mata kering berbanding terbalik dengan air mata buatan. Kortikosteroid merupakan strategi yang sangat efisien untuk menekan peradangan pada sindrom mata kering, tetapi di sisi lain penggunaan jangka panjangnya telah dikaitkan dengan beberapa efek samping, termasuk katarak dan hipertensi okular (Rolando & Barabino, 2023).

2.2 Fakoemulsifikasi

Katarak merupakan gangguan mata yang ditandai oleh kekeruhan pada lensa yang mengakibatkan terganggunya ketajaman penglihatan. Kondisi ini utamanya disebabkan oleh perubahan struktur lensa mata akibat proses hidrasi

berlebih, denaturasi protein koneksin pada lensa, atau kombinasi dari keduanya (Astari, 2018).



Gambar 4. Kataraktogenesis (Quan et al., 2021)

Dalam kondisi normal, protein koneksin (seperti Cx43, Cx46, dan Cx50) membentuk saluran penghubung (*gap junction*) dan *hemichannel* yang memungkinkan perpindahan molekul penting, seperti *glutathione* (GSH), antar sel. Molekul ini berfungsi sebagai antioksidan utama yang melawan zat berbahaya, seperti *Reactive Oxygen Species* (ROS). Produksi GSH dilakukan oleh sel epitel lensa, dilepaskan melalui *hemichannel*, dan disalurkan ke serat sel lensa melalui *gap junction* untuk menjaga kejernihan dan kesehatan lensa (Quan et al., 2021). Dalam kondisi abnormal, seperti paparan sinar UV berkepanjangan atau penuaan, produksi GSH di sel epitel lensa menurun. Akibatnya penyaluran GSH berkurang, sehingga memicu penumpukan ROS di dalam lensa, yang berujung pada kerusakan sel dan kekeruhan lensa, sehingga memicu terjadinya kataraktogenesis (Kaur et al., 2012; Quan et al., 2021).

Sebagai salah satu metode utama dalam tatalaksana katarak, fakoemulsifikasi saat ini metode bedah yang paling banyak digunakan untuk ekstraksi lensa intraokular dan merupakan salah satu prosedur yang paling aman dan efektif. Kata “fakoemulsifikasi” berasal dari bahasa Yunani “φάκος (phakos)”, yang dalam konteks medis kuno merujuk pada lensa kristalin. Teknik ini pertama kali dikembangkan dan dipatenkan oleh Dr. Kelman dan Anton Banko pada tahun 1967 (Martínez et al., 2021). Prosedur ini dapat dibahas secara mendalam dengan menguraikan definisi fakoemulsifikasi serta teknik-teknik yang terlibat dalam pelaksanaannya.

2.2.1 Definisi

Fakoemulsifikasi adalah operasi katarak yang dilakukan dengan mengambil bagian depan lensa mata tanpa merusak kapsul posterior. Prosedur ini aman dan tidak menimbulkan rasa sakit. Setelah fakoemulsifikasi, dokter akan memasang lensa intraokular (IOL) agar mata dapat melihat dengan lebih jelas. Prosedur fakoemulsifikasi pertama kali diperkenalkan oleh Dr. Charles Kelman pada tahun 1967. Penemuan ini dianggap sebagai terobosan dalam bedah katarak, karena memungkinkan pengangkatan lensa dengan sayatan yang jauh lebih kecil dibandingkan dengan metode sebelumnya seperti ekstraksi lensa intrakapsular (ICCE) dan ekstraksi lensa ekstrakapsular (ECCE) (Nigam et al., 2019).

2.2.2 Teknik

Teknik dalam operasi fakoemulsifikasi, yakni :

1. Insisi

Berbagai konfigurasi luka telah dikembangkan untuk fakoemulsifikasi. Salah satu teknik populer melibatkan pembuatan alur sklera setebal sebagian, cukup panjang untuk menampung lebar lensa intraokular (IOL), tegak lurus terhadap sklera, dan terletak 2 mm di belakang dan sejajar dengan limbus. Terowongan sklera sepanjang 2,8 hingga 3 mm kemudian dibentuk, dengan pintu masuk

ke bilik mata depan pada kornea jernih. Panjang luka pada bilik mata depan awalnya disesuaikan dengan diameter alat fakoemulsifikasi dan diperluas setelah fakoemulsifikasi untuk memasukkan IOL. Luka jenis ini memiliki konfigurasi triplanar dan biasanya menutup sendiri. Metode lain melibatkan pembuatan seluruh luka bertingkat melalui kornea jernih. Dengan konfigurasi luka apa pun, satu atau dua paracentesis dibuat 90 derajat dari luka utama, dan zat viskoelastik disuntikkan ke dalam bilik mata depan sebelum masuk melalui luka utama. Paracentesis ini memberikan akses untuk instrumen kedua yang berguna untuk menangani nukleus selama fakoemulsifikasi.

2. *Capsulotomy* dan *capsulorrhexis*

Sebagian besar ahli bedah yang melakukan fakoemulsifikasi kini menggunakan teknik capsulorrhexis untuk membuat lubang kecil pada kapsul anterior. Teknik ini melibatkan pembuatan sobekan melingkar yang halus dan terus menerus pada kapsul anterior. Teknik capsulotomy "kaleng bir" digunakan secara eksklusif pada ECCE, dengan membuat beberapa sobekan kecil pada kapsul anterior yang disatukan sebelum pengangkatan flap kapsulotomy. Capsulorrhexis menghasilkan lubang kecil pada kapsul anterior yang cenderung tidak robek dibandingkan capsulotomy kaleng bir, yang mungkin mengurangi dukungan kapsular untuk IOL. Lubang kecil ini juga memungkinkan penempatan IOL "*in-the-bag*" lebih aman.

3. Pengangkatan lensa

Setelah hidrodiseksi, nukleus lensa dipecah dan diangkat dengan probe fakoemulsifikasi yang menggunakan getaran ultrasonik. Berbagai teknik digunakan, seperti "*chip and flip*" dan "*divide and conquer*", di mana nukleus dibagi menjadi fragmen kecil untuk memudahkan emulsifikasi.

4. Irigasi-aspirasi

Korteks lensa yang lembut diangkat dengan irigator-aspirator otomatis atau manual setelah nukleus dihilangkan.

5. Penempatan lensa intraokular

Setelah korteks diangkat, bahan viskoelastik disuntikkan untuk memperluas kapsul. Luka mungkin perlu diperpanjang untuk memasukkan lensa intraokular, tetapi hal ini tidak selalu diperlukan jika lensa intraokular yang digunakan dapat dilipat. Lensa intraokular ditempatkan di dalam kapsul untuk stabilitas yang lebih baik.

6. Penutupan luka

Luka biasanya menutup sendiri, tetapi dalam beberapa kasus, jahitan horizontal digunakan untuk menutup terowongan sklera dan mengurangi astigmatisme. Jahitan tambahan hanya diperlukan jika luka dianggap tidak aman (Martha et al., 2019).

2.2.3 Keuntungan

Fakoemulsifikasi memiliki keuntungan jika dibandingkan dengan metode pembedahan katarak yang lain, antara lain penyembuhan luka yang relatif cepat, visus pasca operasi yang baik, tidak menimbulkan komplikasi seperti astigmatisma pasca bedah, serta selama pembedahan dengan fakoemulsifikasi kedalaman kamera okuli anterior dapat dikontrol. Teknik fakoemulsifikasi saat ini banyak digunakan di negara maju dikarenakan memiliki lebih banyak manfaat dibandingkan komplikasinya (Masduki et al., 2022).

2.2.4 Risiko

Kesulitan dalam melakukan fakoemulsifikasi pada katarak keras berwarna coklat tua (*brunescent*) sering membuat beberapa ahli bedah mata ragu untuk menawarkan prosedur ini kepada pasien dengan jenis

katarak tersebut. Ahli bedah masih meragukan sebuah desain jarum titanium baru dan alat sonik yang dapat mempermudah emulsifikasi inti *brunescent*. Hal ini karena pelepasan energi yang berlebihan dapat membatasi keamanannya. Risiko kerusakan pada endotel kornea dapat diminimalisasi dengan emulsifikasi inti di dalam bilik posterior. Pada pasien tertentu, teknik tersebut dapat mengurangi peran distrofi endotel kornea sebagai kontraindikasi untuk fakoemulsifikasi (Langston, 2002).

Fakoemulsifikasi juga dapat menimbulkan risiko komplikasi, seperti edema kornea, ruptur kapsul posterior, dislokasi lensa intraokular, dan infeksi pascaoperasi seperti endoftalmitis. Selain itu, teknik ini membutuhkan keterampilan tinggi dari ahli bedah dan peralatan canggih, yang mungkin tidak tersedia di semua fasilitas kesehatan, terutama di daerah dengan sumber daya terbatas. Meningkatnya perkembangan teknik dan peralatan, fakoemulsifikasi telah menjadi metode pilihan yang paling disukai untuk ekstraksi katarak bagi sebagian besar dokter mata (Martha et al., 2019).

2.3 Hubungan Operasi Fakoemulsifikasi dengan Kejadian Mata Kering

Operasi fakoemulsifikasi merupakan salah satu prosedur yang paling umum digunakan dalam pengobatan katarak, karena efisiensinya dalam memulihkan penglihatan. Seperti prosedur bedah lainnya, fakoemulsifikasi tidak lepas dari risiko komplikasi pasca operasi (Astarini & Masduki, 2017). Salah satu komplikasi yang sering dilaporkan adalah sindrom mata kering. Mekanisme terjadinya sindrom mata kering setelah operasi fakoemulsifikasi dapat dikaitkan dengan beberapa faktor, beberapa di antaranya adalah durasi operasi, usia, serta jenis kelamin (Septivianti & Triningrat, 2018).

Penelitian Rajashekarreddy *et al.* mendukung hal ini dengan menyatakan adanya hubungan signifikan antara operasi fakoemulsifikasi dan kejadian mata kering pasca operasi, dengan nilai $p=0,001$, yang menunjukkan bahwa operasi

fakoemulsifikasi dapat secara signifikan meningkatkan risiko sindrom mata kering (Rajashekarreddy et al., 2020).

2.3.1 Durasi Operasi

Operasi fakoemulsifikasi cenderung menggunakan prosedur yang cepat sehingga menghasilkan waktu yang singkat dalam pemulihannya. Operasi fakoemulsifikasi dapat memakan waktu selama 15-30 menit, tergantung tingkat keparahannya (Li et al., 2022). Penelitian lain mendapatkan rata-rata durasi operasi fakoemulsifikasi memakan waktu selama 8-15 menit (Tsuneoka et al., 2002).

Faktor-faktor seperti komplikasi intraoperatif, penggunaan alat bantu seperti *expander* pupil, serta tingkat pengalaman ahli bedah berkontribusi terhadap durasi operasi. Pemahaman mendalam tentang waktu tambahan yang diperlukan sangat penting untuk optimalisasi perencanaan jadwal operasi dan memberikan informasi yang akurat kepada pasien terkait potensi perpanjangan waktu akibat komplikasi. Meskipun efisiensi prosedur katarak terus mengalami peningkatan, tren durasi operasi masih belum terdefiniskan secara jelas (Nderitu & Ursell, 2019).

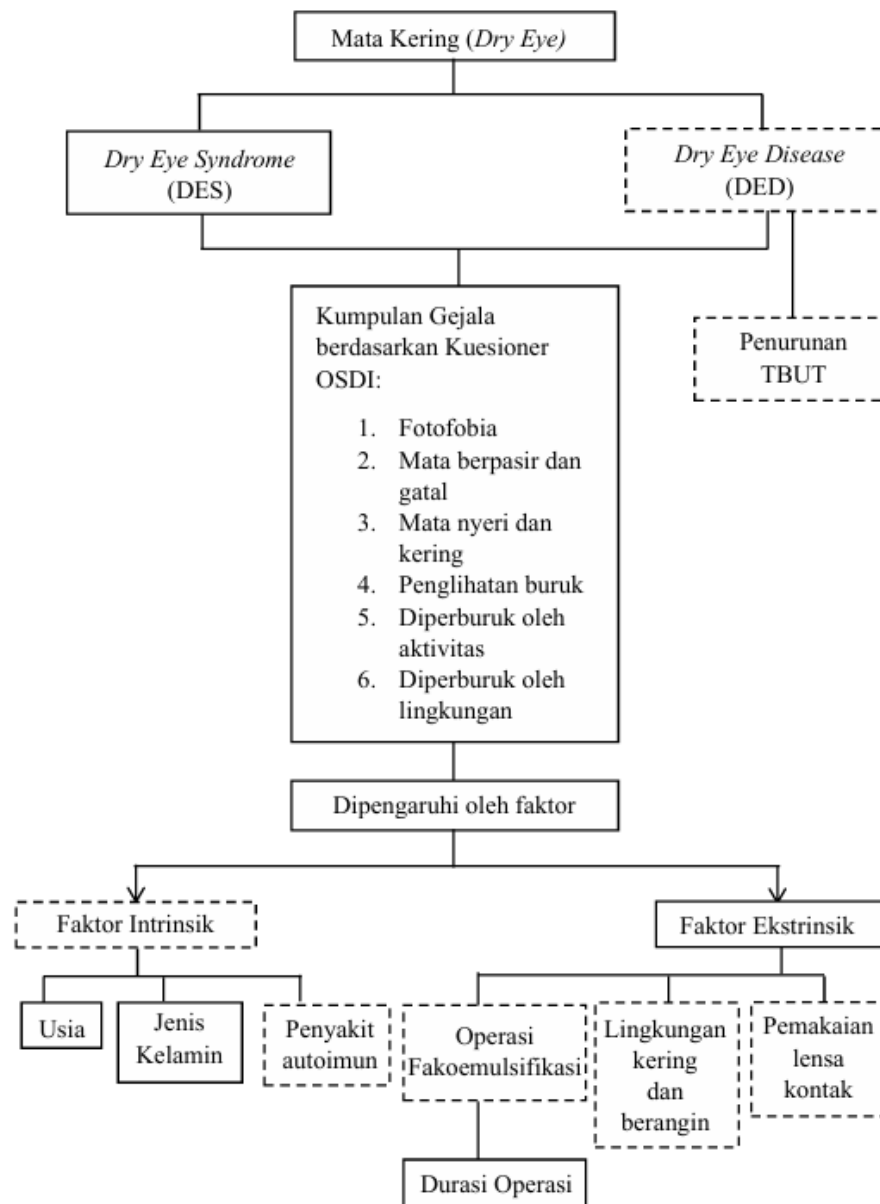
2.3.2 Usia

Insiden mata kering pada usia lebih dari 60 tahun adalah 26,2%. Pada usia lebih dari 60 tahun juga akan terjadi penurunan fungsi mata, dengan presentase 96% (Adiwardhani et al., 2023). Hal ini tidak sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Gunawan et al. (2018) yang menunjukkan bahwa peluang tertinggi untuk menderita sindrom mata kering adalah pada rentang usia 40-79 tahun, sebesar 53,9%. Penelitian lain yang dilakukan oleh Septivianti & Triningrat (2018) menyatakan terdapat 12 pasien dengan sindrom mata kering terbanyak berada pada rentang usia 50-59 tahun, sebesar 28,6%. Hasilnya dapat bervariasi dari satu penelitian ke penelitian lainnya.

2.3.3 Jenis Kelamin

Penelitian Syuhada dan Syahputra yang dilakukan pada 30 sampel menemukan bahwa mayoritas jenis kelamin adalah perempuan (20 orang, atau 66,7%). Sindrom mata kering dapat terjadi pada laki-laki maupun perempuan, tetapi beberapa penelitian epidemiologi menunjukkan bahwa lebih sering terjadi pada perempuan daripada laki-laki. Hasil studi menunjukkan bahwa pasien sindrom mata kering pada perempuan lebih banyak (25%) daripada laki-laki (17,2%). Ini dapat dijelaskan dengan fakta bahwa wanita menopause mengalami penurunan sekresi air mata karena rendahnya hormon estrogen. Beberapa penelitian menunjukkan bahwa wanita yang menjalani terapi pengganti hormon memiliki risiko lebih tinggi untuk mengalami sindrom mata kering (Syuhada & Syahputra, 2018).

2.4 Kerangka Teori



Keterangan:

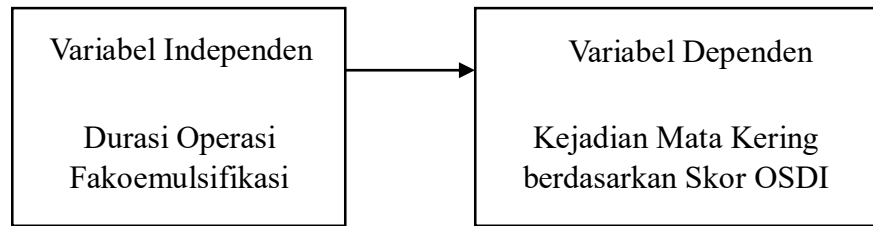
= Diteliti

= Tidak diteliti

→ = Hubungan

Gambar 5. Kerangka Teori Penelitian (Garg et al., 2020; Latupono et al., 2021; Mendrofa & Rohaya, 2022; Pflugfelder & Paiva, 2017)

2.5 Kerangka Konsep



Keterangan :

→ : Berhubungan

2.6 Hipotesis Penelitian

H₀: Tidak terdapat hubungan durasi operasi fakoemulsifikasi terhadap kejadian sindrom mata kering pada pasien pasca operasi fakoemulsifikasi di Rumah Sakit Mata *Lampung Eye Center*.

H₁: Terdapat hubungan durasi operasi fakoemulsifikasi terhadap kejadian sindrom mata kering pada pasien pasca operasi fakoemulsifikasi di Rumah Sakit Mata *Lampung Eye Center*.

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Jenis Penelitian

Jenis penelitian yang digunakan adalah penelitian dengan pendekatan *cross-sectional*. Desain penelitian ini menggunakan penelitian analitik dengan studi korelasi sehingga dapat mengetahui hubungan durasi operasi fakoemulsifikasi terhadap kejadian mata kering pada pasien pasca operasi fakoemulsifikasi di Rumah Sakit Mata *Lampung Eye Center*.

3.2 Tempat dan Waktu

Penelitian akan dilakukan di Rumah Sakit Mata *Lampung Eye Center*. Pengambilan data dilaksanakan pada bulan Oktober sampai Desember 2024.

3.3 Populasi dan Sampel

3.3.1 Populasi

Populasi pada penelitian ini adalah seluruh pasien yang telah menjalani tindakan operasi fakoemulsifikasi di Rumah Sakit Mata *Lampung Eye Center* tahun 2024.

3.3.2 Sampel

1. Kriteria Inklusi
 - a. Pasien yang telah melakukan operasi fakoemulsifikasi di Rumah Sakit Mata *Lampung Eye Center* pada Oktober tahun 2024.

- b. Pasien yang hadir pada saat kontrol pertama pasca operasi dengan *post-operative day* 7 hari.
 - c. Pasien yang bersedia berpartisipasi dalam penelitian dan memberikan persetujuan tertulis (*informed consent*).
2. Kriteria Eksklusi
- a. Pasien yang sedang menjalani terapi obat-obatan tertentu yang diketahui dapat mempengaruhi produksi air mata, seperti antidepresan, NSAID, atau obat-obatan hormon jangka panjang.
 - b. Pasien dengan riwayat penyakit mata lain yang dapat mempengaruhi kondisi mata kering, seperti glaukoma, uveitis, atau infeksi mata akut.
 - c. Pasien dengan riwayat penyakit sistemik yang berhubungan dengan sindroma mata kering, seperti hipertensi, diabetes melitus, lupus eritematosus sistemik (SLE), dan penyakit autoimun lainnya.
 - d. Pasien yang mengalami komplikasi pasca operasi fakoemulsifikasi, seperti endoftalmitis atau desakan intraokular yang parah.
 - e. Pasien yang memiliki riwayat mata kering pada pre operasi fakoemulsifikasi.

3.4 Identifikasi Variabel

3.4.1 Variabel Bebas

Variabel bebas dalam penelitian ini adalah durasi operasi fakoemulsifikasi.

3.4.2 Variabel Terikat

Variabel terikat dalam penelitian ini adalah kejadian mata kering pada pasien pasca operasi fakoemulsifikasi

3.5 Definisi Operasional

Tabel 2. Definisi Operasional

Variabel	Definisi	Alat dan Cara Ukur	Hasil Ukur	Skala
Durasi Operasi Fakoemulsifikasi (Garg et al., 2020)	Diukur dalam hitungan menit dan mencerminkan waktu dari insisi hingga penutupan luka.	Rekam medis operasi yang mencatat waktu mulai dan selesai dilakukannya operasi.	<15 menit atau ≥ 15 menit	Nominal
Usia (Adiwardhani et al., 2023)	Jumlah tahun yang telah dilewati seseorang sejak dilahirkan, diukur dari tanggal kelahiran hingga tanggal sekarang sebagai identifikasi level sosial atas.	Data usia yang tercatat dalam rekam medis	<60 tahun atau ≥ 60 tahun	Nominal
Jenis Kelamin	Karakteristik biologis dan anatomis, terutama yang berkaitan dengan sistem reproduksi dan hormonal, serta ciri-ciri fisiologis tubuh yang membedakan seseorang sebagai laki-laki atau perempuan.	Data jenis kelamin yang tercatat dalam rekam medis	Laki-laki atau perempuan	Nominal
Derajat Mata Kering menurut skor OSDI (Safitri et al., 2023)	Gejala yang meliputi sensasi terbakar, gatal, serta ketidaknyamanan pada mata akibat kekeringan.	Diukur menggunakan kuesioner <i>Ocular Surface Disease Index</i> (OSDI). Normal: 0-12, Ringan: 13-22, Sedang: 23-32, Berat : 33-100	0-100 <13: normal ≥ 13 : mata kering	Ordinal

3.6 Instrumen Penelitian

Instrumen penelitian yang digunakan pada penelitian ini adalah:

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

Kuesioner ini akan digunakan untuk mengevaluasi gejala mata kering yang dialami oleh pasien sebelum dan setelah menjalani operasi fakoemulsifikasi. Kuesioner OSDI mengukur frekuensi gejala, tingkat gangguan yang dirasakan, dan dampak pada aktivitas sehari-hari..

2. Data Rekam Medis

Informasi terkait pasien yang telah menjalani operasi fakoemulsifikasi, seperti usia, jenis kelamin, riwayat penyakit, dan adanya komplikasi pasca operasi, akan diambil dari rekam medis untuk mendukung analisis.

3.7 Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data dengan menggunakan teknik pengumpulan data rekam medis pasien yang memenuhi kriteria inklusi dan eksklusi. Pasien yang telah memenuhi kriteria inklusi dan eksklusi akan didata dan dikumpulkan data dengan teknik *consecutive sampling*. Jumlah pasien ditentukan dengan rumus Slovin:

$$n = \frac{N}{1 + Ne^2}$$

$$n = \frac{2738}{1 + 2738 (0,1)^2}$$

$$n = \frac{2738}{1 + 27,38}$$

$$n = \frac{2738}{28,38}$$

$$n = 96,5$$

Keterangan:

n = jumlah sampel

N = jumlah populasi

e = batas toleransi kesalahan (0,1)

Responden sejumlah 97 pasien pasca operasi fakoemulsifikasi. Pasien yang telah memenuhi kriteria inklusi dan eksklusi akan didapatkan data rekam medis berupa durasi operasi, serta dapat mengisi kuesioner OSDI.

3.8 Pengolahan

Sebelum melakukan analisis data, data terlebih dahulu diolah dengan tujuan mengubah data menjadi informasi. Berikut langkah-langkah yang harus ditempuh dalam pengolahan data :

1. *Editing* (Penyuntingan Data)

Editing merupakan upaya untuk memeriksa kembali keakuratan data yang diterima atau dikumpulkan. Dalam penelitian ini *editing* dilakukan pada tahap pengumpulan data, dan dilakukan pengecekan pada hasil kuesioner untuk memastikan bahwa semua data telah terkumpul dan untuk memeriksa bahwa setiap pertanyaan dalam kuesioner telah diisi lengkap.

2. *Coding* (Pengkodean Data)

Coding adalah mengkategorikan jawaban kuesioner OSDI dari responden. Dalam hal ini, jawaban dari kuesioner responden akan dikategorikan menjadi:

Normal = 1, jika skor sebanyak <13

Sindrom mata kering = 2, jika skor sebanyak ≥ 13

3. *Entry Data* (Memasukkan Data)

Jawaban dari responden yang sudah diberi kode kategori kemudian dimasukkan melalui pengolahan *software* komputer. Tujuannya untuk melihat distribusi dan hubungan antar variabel penelitian.

4. *Tabulating* (Tabulasi Data)

Data yang sudah diperoleh akan dilakukan pengolahan menggunakan program lunak statistik di komputer. Data dikelompokkan ke dalam tabel menurut sifat-sifatnya.

3.9 Analisis Data

Analisis data dalam penelitian ini akan dilakukan dengan menggunakan perangkat lunak statistik. Pertama, analisis univariat akan dijalankan melalui *software* komputer untuk menggambarkan karakteristik sampel, berupa usia dan jenis kelamin. Data akan disajikan dalam bentuk distribusi frekuensi dalam persentase. Analisis bivariat akan dilakukan untuk mengetahui apakah ada hubungan antara durasi operasi fakoemulsifikasi (variabel dependen) dan kejadian sindrom mata kering (independent). Uji bivariat akan digunakan uji statistik *Chi Square* dan data akan disajikan dalam bentuk *odds ratio* (OR).

3.10 Etika Penelitian

Penelitian ini telah diajukan pengujian etik kepada Komite Etik Penelitian Kesehatan Fakultas Kedokteran Universitas Lampung dengan nomor surat 44/UN26.18/PP.05.02.00/2024. Persetujuan penelitian diminta dalam bentuk *informed consent* tertulis dan meliputi informasi lengkap tentang tujuan penelitian, prosedur, pengumpulan data, dan keuntungan dari penelitian. Jika bersedia, pasien dapat menandatangani lembar *informed consent* yang tertera. Jika pasien tidak bersedia, pasien berhak untuk menolak keikutsertaan dalam penelitian.

BAB 5

SIMPULAN DAN SARAN

5.1 Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan, dapat disimpulkan bahwa:

1. Ada hubungan durasi operasi fakoemulsifikasi dengan kejadian sindrom mata kering pasca operasi. Durasi operasi fakoemulsifikasi yang lebih lama (≥ 15 menit) secara signifikan meningkatkan risiko kejadian sindrom mata kering pascaoperasi dibandingkan dengan operasi yang berlangsung < 15 menit ($p\text{-value} = 0,000$, OR = 6,30).
2. Tingkat keparahan sindrom mata kering pasca operasi fakoemulsifikasi terdiri atas 51 pasien (52,6%) mata normal, 42 pasien (43,3%) dengan sindrom mata kering derajat ringan, dan 4 pasien (4,1%) mengalami sindrom mata kering derajat sedang.
3. Mayoritas responden dalam penelitian ini berusia ≥ 60 tahun, dengan distribusi jenis kelamin adalah laki-laki.

5.2 Saran

5.2.1 Bagi Tenaga Kesehatan

Institusi dapat meningkatkan program edukasi pada pasien mengenai perawatan pascaoperasi, terutama yang berkaitan dengan gejala mata kering, agar pasien lebih waspada dan segera melaporkan keluhan yang dirasakan.

5.2.2 Bagi Masyarakat dan Keluarga

Peneliti menyarankan untuk dapat berperan aktif dalam mendampingi dan mengingatkan pasien untuk mematuhi jadwal kontrol pascaoperasi serta memperhatikan gejala yang mungkin timbul,

mengingat pasien pasca operasi memiliki risiko terjadinya kejadian sindrom mata kering.

5.2.3 Bagi Peneliti Selanjutnya

Peneliti selanjutnya disarankan untuk meneliti terkait durasi operasi katarak dapat dilakukan pengkategorian katarak berdasarkan tipe katarak yang memengaruhi durasi operasinya. Dapat dilakukan juga penelitian yang menghubungkan terkait pekerjaan serta lingkungan tempat tinggal pasien yang dapat memengaruhi kejadian sindrom mata kering pasca operasi.

DAFTAR PUSTAKA

- Adiwardhani A, Amalia H, Prasetyaningsih N, dan Kartadinata E. 2023. Uji Klinis : Evaluasi Kejadian Mata Kering Setelah Operasi Fakoemulsifikasi Menggunakan Kuesioner DEQ-5. *Jurnal Penelitian Dan Karya Ilmiah Lembaga Penelitian Universitas Trisakti*, 8(1): 125–133
- Aini AN. dan Santik Y. 2018. Kejadian Katarak Senilis di RSUD Tugurejo. *HIGEIA (Journal of Public Health Research and Development)*, 2
- Apriani M dan Asih NP. 2021. Faktor-Faktor yang Berhubungan dengan Kejadian Katarak pada Lansia. *Journal Of Health Science*, 1(1)
- Astari P. 2018. Katarak: Klasifikasi, Tatalaksana, dan Komplikasi Operasi. *Cermin Dunia Kedokteran*, 45(10)
- Astarini C dan Masduki I. 2017. Penilaian Tajam Penglihatan Pasien Pascaoperasi Fakoemulsifikasi di Rumah Sakit PKU Muhammadiyah Yogyakarta. *Mutiara Medika J.*, 22(2)
- Astuti M. 2022. Perbandingan Validitas, Reliabilitas, dan Akurasi Kuesioner *Ocular Surface Disease Index* (OSDI) dengan *Dry Eye Questionnaire-5* (DEQ-5) Versi Bahasa Indonesia Dalam Penegakan Diagnosis *Dry Eye Disease*. Universitas Hasanuddin.
- Barabino S. 2021. *A Narrative Review of Current Understanding and Classification of Dry Eye Disease with New Insights on the Impact of Dry Eye during the COVID-19 Pandemic*. Milan: *Ophthalmology and Therapy*, 10(3), 495–507.
- Casey A dan Marina S. 2021. Klasifikasi, Diagnosis, Dan Pengobatan Saat Ini Untuk Penyakit Mata Kering: Tinjauan Pustaka. *Intisari Sains Medis*, 12(2): 640–644
- Craig J, Nichols K, Akpek E, Caffery B, Dua H, Joo C, *et al.* 2017. TFOS DEWS II *Definition and Classification Report*. In *Ocular Surface*, 15(3), 276–283
- Damayanti AE dan Christina Y. 2023. Hubungan Umur dan Jenis Kelamin dengan Angka Kejadian Katarak Senilis di Rs Camatha Sahidya. *Zona Kedokteran*, 13(2), 408–415
- Detty AU, Artini I, dan Yulian VR. 2021. Karakteristik Faktor Risiko Penderita Katarak. *Jurnal Ilmiah Kesehatan Sandi Husada*, 10(1), 12–17

- Elvira dan Wijaya V. 2018. Penyakit Mata Kering. *Cermin Dunia Kedokteran*, 45(3): 192–196
- Furqan M, Sidhi S, dan Amsari L. 2020. Analisis Berbagai Macam Biomarker Air Mata Dalam Diagnosis Penyakit Mata Kering. *JIMKI*, 8(2)
- Garg P, Gupta A, Tandon N, dan Raj P. 2020. *Dry eye disease after Cataract Surgery: Study of its Determinants and Risk Factors*. Lucknow: *Turkish Journal of Ophthalmology*, 50(3), 133–142.
- Gunawan S, Lesmana M, dan Winaktu G. 2018. Prevalensi Komplikasi Operasi Katarak dengan Teknik Fakoemulsifikasi di Rumah Sakit *Family Medical Center* Periode Januari-Desember 2016. *J. Kedokt Meditek*, 24(67)
- Hales AM, Chamberlain CG, Murphy CR, dan Mcavoy JW. 1997. *Estrogen Protects Lenses against Cataract Induced by Transforming Growth Factor (TGF)*. *J Exp Med*, 185(2), 273–280
- Hamed M, Aldghaimy A, Mohamed N, dan Amer A. 2022. *The Incidence of Post Phacoemulsification Surgery Induced Dry Eye Disease in Upper Egypt*. *Clinical Ophthalmology*, 16: 705–713
- Kaur J, Kukreja S, Kaur A, Malhotra N, dan Kaur R. 2012. *The Oxidative Stress in Cataract Patients*. *Journal of Clinical and Diagnostic Research*, 6(10), 1629–1632
- Kayal A. 2022. *The Physiology of Tear Film. Dry Eye Syndrome - Modern Diagnostic Techniques and Advanced Treatments*. *Institute of Ophthalmology*
- Kementerian Kesehatan RI. 2013. *Riset Kesehatan Dasar 2013*. Jakarta: Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan, Kementerian Kesehatan RI
- Kesuma I, Tribowo A, dan Bahar E. 2020. *Factors that Influence the Speed of Occurrence of Senile Cataracts in South Sumatra*. *Sriwijaya Journal of Medicine*, 3(2)
- Khurana AK, Khurana AK, dan Khurana B. 2019. *Review of Ophthalmology: 7th edition*. *Jaypee Brothers Medical Publishers*
- Kinga K dan Ursula H. 2022. *Survey Of Patient Satisfaction After Bilateral Cataract Surgery*. *Romanian Journal of Ophthalmology*, 66(1): 36–40
- Kulbay M, Wu KY, Nirwal GK, Bélanger P, dan Tran SD. 2024. *Oxidative Stress and Cataract Formation: Evaluating the Efficacy of Antioxidant Therapies*. *Biomolecules*, 14(9), 1055
- Kulovesi P, Rantamäki A, dan Holopainen J. 2014. *Surface Properties of Artificial Tear Film Lipid Layers: Effects of Wax Esters*. *Investigative Ophthalmology and Visual Science*, 55(7): 4448–4454

- Langston DP. 2002. *Manual Of Ocular Diagnosis and Therapy 5th Edition*. Lippincott Williams & Wilkins
- Larasati AW dan Himayani R. 2020. Hubungan Penggunaan Air Conditioner (AC) di Ruang Kelas Terhadap Kejadian Sindrom Mata Kering Pada Pelajar SMA Negeri Bandar Lampung, *Majority*, 9(1).
- Latupono S, Tualeka S, dan Taihuttu Y. 2021. Hubungan Penggunaan Media Elektronik Visual Dengan Kejadian Sindroma Mata Kering Di Fakultas Kedokteran Universitas Pattimura. *Molucca Medica*, 14(1)
- Li A, He Q, Wei L, Chen Y, He S, Zhang Q, dan Yan Y. 2022. *Comparison of visual acuity between phacoemulsification and extracapsular cataract extraction: a systematic review and meta-analysis*. Haikou: *Annals of Palliative Medicine*, 11(2), 551–559
- Ljubimov AV dan Saghizadeh M. 2015. Progress in Corneal Wound Healing. *Progress in Retinal and Eye Research*, 49, 17–45
- Madhy ZA dan Zaldi. 2020. Perbedaan Kuantitas Sekresi Air Mata Mahasiswa Dan Mahasiswi Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara Menggunakan Uji Schirmer 1. *Jurnal Ilmiah Simantek*, 4(4)
- Martha F, Rhendy R, Barliana JD, Edwar L, Mardianto U, Zarwan J, *et al.* 2019. *Continuing Ophthalmology Education 2019 Anterior Segment Procedures: Resolving the Problems*
- Martínez MB, Moyano DB, dan González-Lezcano RA. 2021. Phacoemulsification: Proposals For Improvement In Its Application. *Healthcare (Switzerland)*, 9(11)
- Masduki I, Emelia DD, dan Ikliluddin A. 2022. Phaco Time Teknik Phaco Horizontal-Chop Untuk Operasi Katarak Dengan Berbagai Derajat Kekerasan Lensa. *Ahmad Dahlan Medical Journal*, 3(1): 33–38
- Mendrofa JRJ dan Rohaya S. 2022. Sindrom Mata Kering (*Dry Eye Syndrome*). *AVERROUS: Jurnal Kedokteran Dan Kesehatan Malikussaleh*, 8(2)
- Messmer EM. 2015. *The Pathophysiology, Diagnosis, And Treatment Of Dry Eye Disease*. *Deutsches Ärzteblatt International*, 112(5): 71–82
- Naderi K, Gormley J, dan O’Brart D. 2020. *Cataract Surgery and Dry Eye Disease: A Review*. *European Journal Of Ophthalmology*, 30(5): 840-855
- Nderitu P dan Ursell P. 2019. Factors Affecting Cataract Surgery Operating Time Among Trainees and Consultants. *Journal of Cataract and Refractive Surgery*, 45(6), 816–822.
- Nigam I, Keshari R, Vatsa M, Singh R, dan Bowyer K. 2019. *Phacoemulsification Cataract Surgery Affects the Discriminative Capacity of Iris Pattern Recognition*. *Scientific Reports*, 9(1)

- Noor NA, Rahayu T, dan Gondhowiardjo TD. 2020. *Prevalence of Dry Eye and Its Subtypes in an Elderly Population with Cataracts in Indonesia*. Jakarta: *Clinical Ophthalmology*, 14, 2143–2150
- Oktura C. 2020. Hubungan Kedalaman Ablasi Kornea dengan Keluhan Mata Kering Pasca ReLEx-SMILE: Studi Observasional Analitik pada Pasien LASIK di Sultan Agung Eye Center (SEC) RSI Sultan Agung Semarang. Semarang: Universitas Islam Sultan Agung
- Okumura Y, Inomata T, Iwata N, Sung J, Fujimoto K, Fujio K, *et al.* 2020. *A Review of Dry Eye Questionnaires: Measuring Patient-Reported Outcomes and Health-Related Quality of Life*. *Diagnostics*, 10(8)
- Pflugfelder S dan Paiva C. 2017. *The Pathophysiology of Dry Eye Disease: What We Know and Future Directions for Research*. *Ophthalmology*, 124(11)
- Quan Y, Du Y, Tong Y, Gu S, dan Jiang JX. 2021. *Connexin Gap Junctions and Hemichannels in Modulating Lens Redox Homeostasis and Oxidative Stress in Cataractogenesis*. *Antioxidants*, 10(9)
- Rajashekarreddy J, Manchegowda P, dan Belamgi V. 2020. *Evaluation Of Dry Eye Disease Post-Cataract Surgery Using Symptom Questionnaire and Tear Film Tests*. *International Journal of Current Research and Review*, 12(13): 19–24
- Rolando M dan Barabino S. 2023. *Dry Eye Disease: What is the Role of Vitamin D*. *International Journal Of Molecular Sciences*, 24(2)
- Rusmini H dan Ma'rifah S. 2017. Gambaran Penggunaan Kortikosteroid Sistemik Jangka Panjang terhadap Kejadian Katarak di Poli Mata Rumah Sakit Pertamina Bintang Amin Bandar Lampung. *Jurnal Ilmu Kedokteran dan Kesehatan*, 4(2)
- Safitri YA, Martiningsih WR, dan Novitasari A. 2023. Hubungan *Screen Time* dengan *Dry Eye* pada Mahasiswa Kedokteran Universitas Muhammadiyah Semarang. *Artikel Penelitian Syifa' Medika*, 14(1): 9–16
- Salmon J. 2020. *Kanski's Clinical Ophthalmology: A Systematic Approach (Ninth Edition)*. Elsevier
- Septivianti R dan Triningrat AAMP. 2018. Karakteristik Pasien *Dry Eye Syndrome* Di Desa Tianyar Timur, Kecamatan Kubu, Kabupaten Karangasem. *Directory Of Open Access Journals*, 7(3): 113–116
- Soebagjo H. 2019. *Penyakit Sistem Lakrimal*. Surabaya: Airlangga University Press
- Stapleton F, Alves M, Bunya VY, Jalbert I, Lekhanont K, Malet F, *et al.* 2017. TFOS DEWS II *Epidemiology Report in Ocular Surface*. Elsevier Inc., 15(3)
- Syuhada R dan Syahputra MW. 2018. Pengaruh Produksi Air Mata terhadap *Dry Eye Syndrome* pada Pasien di Poliklinik Mata Rumah Sakit Pertamina Bintang

- Amin Bandar Lampung Tahun 2018. Bandar Lampung: *Jurnal Ilmu Kedokteran Dan Kesehatan* 5(3)
- Tamansa GE, Saerang J, dan Rares L. 2016. Hubungan Umur dan Jenis Kelamin dengan Angka Kejadian Katarak di Instalasi Rawat Jalan (Poliklinik Mata) RSUP.Prof.Dr.R.D. Kandou Manado Periode Juli 2015 – Juli 2016. *Jurnal KEDOKTERAN KLINIK (JKK)*, 1(1)
- Truong S, Cole N, Stapleton F, dan Golebiowski B. 2014. *Sex Hormones and The Dry Eye. Clinical and Experimental Optometry*, 97(4), 324–336
- Tsubota K, Pflugfelder SC, Liu Z, Baudouin C, Kim HM, Messmer EM, *et al.* 2020. *Defining Dry Eye from A Clinical Perspective. International Journal of Molecular Sciences*, 21(23), 1–24
- Tsubota K, Yokoi N, Shimazaki J, Watanabe H, Dogru M, Yamada M, Kinoshita, *et al.* 2017. *New Perspectives on Dry Eye Definition and Diagnosis: A Consensus Report by The Asia Dry Eye Society Founding Members of the Asia Dry Eye Society. The Ocular Surface*, 15(1)
- Tsuneoka H, Shiba T, dan Takahashi Y. 2002. *Ultrasonic phacoemulsification using a 1.4 mm incision: Clinical results.* Tokyo: Elsevier Science Inc.
- Tungadi R. 2017. *Teknologi Sediaan Steril.* Jakarta: Sagung Seto
- Warcoin E, Clouzeau C, Brignole-Baudouin F, dan Baudouin C. 2016. *Hyperosmolarity: Intracellular effects and implication in dry eye disease. Journal Francais d’Ophtalmologie*, 39(7), 641–651
- World Health Organization. 2007. *Global Initiative for the Elimination of Avoidable Blindness: action plan 2006-2011.* World Health Organization
- Zemanová M. 2020. *Dry Eyes Disease: A Review. Czech And Slovak Ophthalmology*, 77(3): 107–119
- Zetterberg M dan Celojevic D. 2015. *Gender and Cataract – The Role of Estrogen. Current Eye Research*, 40(2), 176–190