

**PENGARUH PENGGUNAAN TETES MATA TIMOLOL
TERHADAP KELUHAN MATA KERING BERDASARKAN
TES DEQ 5**

*Studi Observasional Analitik pada Penderita Glaukoma
di RSI Sultan Agung Semarang*

Skripsi

Untuk memenuhi sebagian persyaratan
mencapai gelar Sarjana Kedokteran



Diajukan oleh:

Uswatun Khasanah

30102100205

**FAKULTAS KEDOKTERAN
UNIVERSITAS ISLAM SULTAN AGUNG
SEMARANG**

2025

SKRIPSI

PENGARUH PENGGUNAAN TETES MATA TIMOLOL TERHADAP KELUHAAN
MATA KERING BERDASARKAN TES DEQ - 5

(Studi Observasional Analitik Pada Penderita Glaukoma Di RSI Sultan Agung
Semarang)

Yang dipersiapkan dan disusun oleh:

Uswatun Khasanah

30102100205

Telah dipertahankan di depan Dewan Penguji

pada tanggal 6 Maret 2025

dan dinyatakan telah memenuhi syarat

Susunan Tim Penguji

Pembimbing I

Anggota Tim Penguji I

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

dr. Christina Indrajati, Sp.M

Pembimbing II

Anggota Tim Penguji II

dr. Sampurna M. Kes

Azizah Hikma Sajitri, S.Si., M.Si

Semarang, 6 Maret 2025

Fakultas Kedokteran

Universitas Islam Sultan Agung

Dr. Dr. H. Setvo Trisnadi, Sp.KF,SH.

SURAT PERNYATAAN

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Uswatun Khasanah

Nim : 30102100205

Dengan ini menyatakan bahwa skripsi yang berjudul:

**“PENGARUH PENGGUNAAN TETES MATA TIMOLOL TERHADAP KELUHAAN MATA
KERING BERDASARKAN TES DEQ - 5”**

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

Semarang, 6 Maret 2025

Yang menyatakan,



Uswatun Khasanah

PRAKATA

Assalamualaikum Wr. Wb.

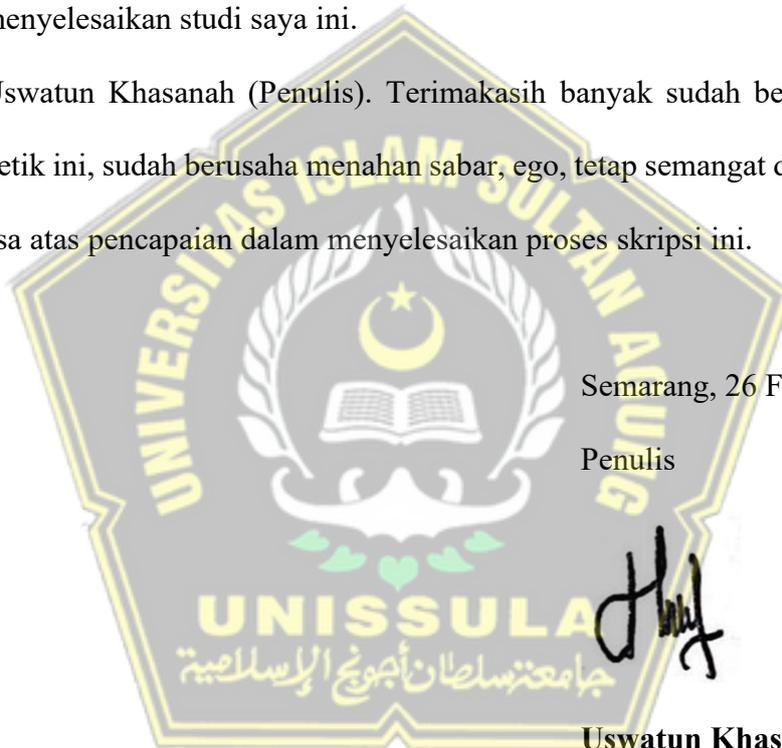
Alhamdulillahirrabbi lalamin, puji syukur kehadirat Allah SWT yang telah melimpahkan anugerah dan rahmat-nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul: **“PENGARUH PENGGUNAAN TETES MATA TIMOLOL TERHADAP KELUHAAN MATA KERING BERDASARKAN TES DEQ - 5”** Skripsi ini disusun sebagai persyaratan untuk mencaai gelar Sarjana Kedokteran Universitas Islam Sultan Agung Semarang.

Terselesainya penyusunan skripsi ini tidak lepas dari dukungan dan bantuan berbagai pihak. Dalam kesempatan ini penulis mengucapkan terimakasih sebesar - besarnya kepada:

1. Dr. dr. H Setyo Trisnadi, Sp.KF, SH., selaku Dekan Fakultas Kedokteran Universitas Islam Sultan Agung Semarang yang telah memberikan ijin kepada penulis untuk melakukan penelitian ini.
2. dr. Nika Bellarinasari, Sp.M, M.Sc. dan dr. Sampurna, M.Kes, selaku dosen pembimbing I dan II yang telah sabar meluangkan waktu, tenaga, pikiran, ilmu, dalam memberikan bimbingan, nasihat, dan saran sehingga karya tulis ilmiah ini dapat terselesaikan.
3. dr. Hj. Christina Indrajati Sp.M dan Bu Azizah Hikma Safitri ,S.Si., M.Si selaku dosen penguji I dan II yang telah sabar memberikan masukan, ilmu, arahan, dan saran sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini hingga akhir.

4. dr. Mohamad Arif, Sp. PD selaku Direktur Pendidikan dan Penunjang Medis RSI Sultan Agung Semarang yang telah memberikan izin kepada penulis untuk melakukan penelitian di SEC RSI Sultan Agung Semarang.
5. Cinta Pertamaku dan panutanku, ayahanda Wagiman dan Ibunda Sriatun. Beliau memang tidak sempat merasakan Pendidikan sampai bangku perkuliahan, namun beliau bekerja keras serta mendidik, memberi nasihat, motivasi, dukungan, serta doa yang tiada hentinya beliau ucapkan kepada saya sehingga Saya mampu menyelesaikan studi ini.
6. Adik saya tercinta Naysila Naila Alifah. Terimakasih atas dukungan serta memberikan doa dan kasih sayang yang luar biasa. Serta keluarga besar saya The Darman's Family yang sudah memberikan motivasi dan dukungan kepada saya untuk bisa menyelesaikan skripsi ini.
7. Kepada teman saya dengan NIM 30102100018 yang saya temui dari awal perkuliahan sampai detik ini. Terimakasih sudah selalu memberikan saya dukungan, nasihat, dan berbagai saran saat saya mengalami kesulitan selama program studi ini. Dan untuk teman perkuliahannya saya yang saya juga cintai kepada Resti Bunga Septina, Astrid Anggreana, Putri Gita Romadhona dan Nur Ni'ma Maskurotul Ikhsan yang Sudah memberikan doa, motivasi dan semangat yang tidak didapatkan dimanapun.
8. Teman-teman tersayang saya Kepada Ulimmachkrisa Salsabila Salwa Darin, Nisfil Amelia Ramadhani, Dzurotun Nasifah, dan Bintang Ali Pratama yang telah melindungi, menasehati, memberikan doa, dukungan, dan semangat yang tiada hentinya.

9. Kepada teman laboratorium fisika saya Nilla Nurmalita Dati, Revi Mariska, Venus Marchyona Cinta, Dea Ayu Sri Wulansari, Fatuh Rohman dan Naufal Azhar yang sudah kebersamaian saya dan juga memberikan pengalaman baru selama program studi ini.
10. Kepada seseorang yang tidak bisa disebut Namanya terimakasih banyak atas motivasi, dan dukungannya kepada saya sehingga saya mampu menyelesaikan studi saya ini.
11. Uswatun Khasanah (Penulis). Terimakasih banyak sudah bertahan sampai detik ini, sudah berusaha menahan sabar, ego, tetap semangat dan tidak putus asa atas pencapaian dalam menyelesaikan proses skripsi ini.



Semarang, 26 Februari 2025

Penulis

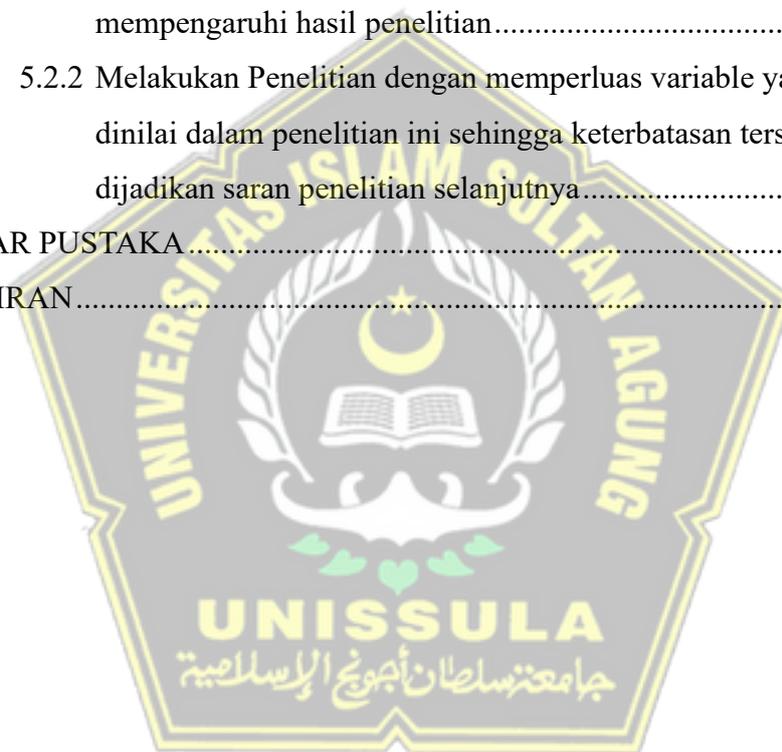
Uswatun Khasanah

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
SURAT PERNYATAAN	iii
PRAKATA.....	iv
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR SINGKATAN	x
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
ABSTRAK.....	xiv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Perumusan Masalah.....	4
1.3 Tujuan.....	4
1.3.1 Tujuan Umum.....	4
1.3.2 Tujuan Khusus.....	4
1.4 Manfaat.....	5
1.4.1 Manfaat Teoritis.....	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	6
2.1 Sindrom Mata Kering	6
2.1.1. Definisi Keluhan Mata Kering	6
2.1.2. Epidemiologi Keluhan Mata Kering	6
2.1.3. Faktor Risiko Keluhan Mata Kering	7
2.1.4. Patofisiologi Keluhan Mata Kering.....	10
2.1.5. Diagnosis Mata Kering.....	15
2.1.6. Tatalaksana Mata Kering.....	18
2.2 Glaukoma.....	19
2.2.1 Definisi Glaukoma.....	19

2.2.2	Epidemiologi Glaukoma.....	19
2.2.3	Faktor Risiko glaukoma	21
2.2.4	Patofisiologi Glaukoma	21
2.2.5	Diagnosis Glaukoma	24
2.3	Timolol Maleat.....	25
2.3.1	Definisi	25
2.3.2	Farmakokinetik.....	25
2.3.3	Farmakodinamik.....	26
2.4	Hubungan antara Keluhan mata kering dengan penggunaan tetes mata timolol maleat	27
2.5	Kerangka Teori.....	29
2.6	Kerangka Konsep.....	30
2.7	Hipotesis	30
BAB III METODE PENELITIAN.....		31
3.1.	Jenis Penelitian.....	31
3.2.	Variabel dan Definisi Operasional	31
3.2.1.	Variabel.....	31
3.2.2.	Definisi Operasional.....	31
3.3.	Populasi dan Sampel.....	32
3.3.1.	Populasi.....	32
3.3.2.	Sampel.....	33
3.4.	Instrumen Penelitian	35
3.5.	Cara Penelitian	35
3.5.1.	Perencanaan.....	35
3.5.2.	Pelaksanaan	36
3.6.	Alur penelitian	37
3.7.	Pengolahan Data	37
3.8.	Tempat dan Waktu Penelitian.....	38
3.8.1.	Tempat Penelitian	38
3.8.2.	Waktu Penelitian.....	38
3.9.	Teknik Analisis Hasil	38

3.10. Analisis Hasil.....	39
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	40
4.1 Hasil Penelitian	40
4.2 Pembahasan.....	42
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	46
5.1 Kesimpulan	46
5.2 Saran	46
5.2.1 Melakukan pengkajian lebih lanjut terhadap usia yang dapat mempengaruhi hasil penelitian.....	46
5.2.2 Melakukan Penelitian dengan memperluas variable yang belum dinilai dalam penelitian ini sehingga keterbatasan tersebut dapat dijadikan saran penelitian selanjutnya.....	46
DAFTAR PUSTAKA	47
LAMPIRAN.....	50

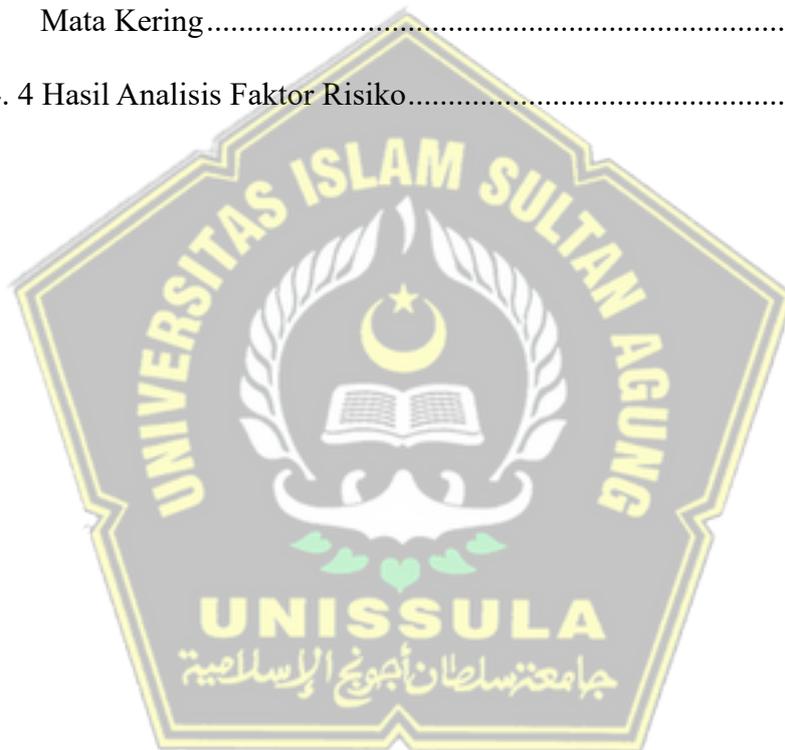


DAFTAR SINGKATAN

AC	: <i>Air Conditioner</i>
CD	: <i>Cluster Diferentiation</i>
DES	: <i>Dry Eye Sindrome</i>
DEQ-5	: <i>Dry Eye Quesionnaire</i>
DNA	: <i>Deoxyribonucleic Acid</i>
IDEEL	: <i>Impact of Dry Eye on Everyday Life</i>
IFN	: <i>Interferon</i>
IgA	: <i>Immunoglobulin A</i>
IL	: <i>Interleukin</i>
MKDA	: <i>Mata Kering karena Defisiensi Air</i>
MKE	: <i>Mata Kering Evaporasi</i>
MMP	: <i>Matriks Metalloproteinase</i>
OCT	: <i>Optical Coherence Tomography</i>
OSDI	: <i>Ocular Surface Disease Index</i>
PACG	: <i>Primary Angle Closure Glaucoma</i>
RNFL	: <i>Retinal Nerve Fiber Layer</i>
ROS	: <i>Reactive Oxygen Species</i>
SAP	: <i>Standart Automated Perimetry</i>
SEC	: <i>Sultan Agung Eye Center</i>
SPEED	: <i>Standart Patient Evaluation of Dry Eye</i>
SIRS	: <i>Sistem Informasi Rumah Sakit</i>
TBUT	: <i>Tear Film Breakup Time</i>
TIO	: <i>Tekanan IntraOkular</i>
TNF	: <i>Tumor Necrosis Factor</i>
WHO	: <i>World Health Organization</i>

DAFTAR TABEL

Tabel 4. 1 Distribusi Karakteristik Sampel Berdasarkan Usia, Jenis Kelamin, Dan Diagnosis Glaukoma	Error! Bookmark not defined.
Tabel 4. 2 Distribusi Karakteristik Sampel Berdasarkan Penggunaan Tetes Timolol Maleat dan Keluhan Mata Kering	Error! Bookmark not defined.
Tabel 4. 3 Analisis Hubungan Penggunaan Tetes Timolol Maleat dengan Keluhan Mata Kering	42
Tabel 4. 4 Hasil Analisis Faktor Risiko.....	42



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Patofisiologi Mata Kering	13
Gambar 2. 2 Patofisiologi Inflamasi Mata Kering	14
Gambar 2. 3 Kerangka Teori	29
Gambar 2. 4 Kerangka Konsep	30
Gambar 3. 1 Alur penelitian	37



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Kuesioner Penelitian.....	50
Lampiran 2. Sampel Penelitian	52
Lampiran 3. Hasil Analisis Statistik.....	55
Lampiran 4. <i>Ethical Clereance</i>	61
Lampiran 5. Surat Ijin Penelitian	62
Lampiran 6. Surat Ijin Selesai Penelitian.....	64



ABSTRAK

Glaukoma merupakan penyakit mata yang ditandai dengan peningkatan tekanan intraokular. Timolol adalah obat golongan beta-bloker yang sering digunakan dalam bentuk tetes mata untuk menurunkan tekanan intraokular pada pasien glaukoma. Meskipun efektif dalam mengendalikan glaukoma, penggunaan timolol dapat menimbulkan efek samping, salah satunya adalah mata kering. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penggunaan tetes mata timolol terhadap keluhan mata kering.

Penelitian observasional dengan rancangan *cross sectional* dengan pengambilan data melalui *consecutive sampling*. Sampel pada penelitian ini sebanyak 88 sampel di RSI Sultan Agung Semarang dan dilakukan pada bulan Januari 2025. Penderita glaukoma dibedakan sebagai pengguna tetes mata timolol ≥ 3 bulan dan penggunaan tetes mata timolol < 3 bulan. Pengambilan data menggunakan rekam medik. Identifikasi Mata Kering dilakukan dengan Tes DEQ-5 dan dibedakan sebagai mata kering (hasil DEQ-5 > 6) dan normal (hasil DEQ-5 4-6). Data dianalisis menggunakan *chi square test*.

Hasil pada penelitian tetes timolol maleat ≥ 3 bulan memiliki keluhan mata kering dengan kuesioner DEQ 5 (4-6) sebanyak 34 pasien (75,6%) dari 88 sampel. Uji *chi square* didapatkan nilai *p-value* 0,001 menunjukkan terdapat pengaruh penggunaan tetes mata timolol terhadap keluhan mata kering. Nilai RP=2,707 yang menunjukkan penggunaan tetes mata timolol maleat berisiko 2,707 kali lebih besar terhadap keluhan mata kering.

Penggunaan tetes mata timolol berpengaruh terhadap keluhan mata kering pada pasien di Rumah Sakit Islam Sultan Agung.

kata kunci : Timolol Maleat, Glaukoma, DEQ-5, Mata Kering

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Glaukoma merupakan penyakit mata yang ditandai dengan peningkatan tekanan intraokular, peningkatan *rasio cup/disc* pada saraf optikus, dan penurunan lapang pandang. Glaukoma biasanya dikategorikan berdasarkan anatomi sudut bilik mata depan (terbuka vs sempit/tertutup), kecepatan timbulnya (akut vs kronis), dan etiologi utama (primer vs sekunder) (Wagner *et al.*, 2022). Glaukoma merusak lapisan saraf optik dan serat saraf retina, menyebabkan cacat bidang penglihatan perifer dan sentral. Peningkatan tekanan intraokular yang merupakan penentu penting perkembangan penyakit glaukoma, tetap menjadi satu-satunya faktor risiko yang dapat dimodifikasi. Perawatan laser dan pembedahan memiliki risiko prosedural yang lebih besar serta angka kegagalan (Wagner *et al.*, 2022). Timolol merupakan obat golongan beta bloker yang menjadi salah satu pilihan medikamentosa untuk mengurangi tekanan intraokuler baik digunakan sebagai monoterapi atau dengan kombinasi obat yang lain. Penelitian menunjukkan pasien yang menggunakan timolol menunjukkan gejala keluhan mata kering lebih sering dibandingkan dengan pasien yang tidak menggunakan timolol (Maeng *et al.*, 2021). Pada glaukoma peningkatan tekanan intraokular akibat ketidakseimbangan antara pembentukan dan pengaliran humor aquos, akan menyebabkan kerusakan nervus optikus, terapi pada glaukoma dapat berupa medikamentosa dan tindakan operasi. Salah satu

terapi medikamentosa yang paling sering digunakan adalah tetes mata timolol maleat (Ilyas, 2015). Timolol maleat mengandung timolol hidrogen maleat yang berfungsi untuk menghambat reseptor adrenergic beta-1 dan beta-2 (non selektif) yang menekan pembentukan humor aquos, sehingga dapat menurunkan tekanan intraokuler. Penggunaan timolol maleat dalam jangka panjang, dapat menimbulkan berbagai macam komplikasi, diantaranya keratopati pungtata dan/atau toksik keratopati ulseratif terutama pada pasien yang mengalami *dry eye* atau pada kornea sensitif. Penggunaan obat tetes mata timolol maleat dalam jangka panjang dapat menimbulkan *dry eye* melalui mekanisme disfungsi kelenjar meibom dan peningkatan penguapan air mata (Ilyas, 2015).

Data dari Kementerian Kesehatan Republik Indonesia menunjukkan bahwa Prevalensi glaukoma di Indonesia diperkirakan mencapai 0,46%, yang setara 4 hingga 5 individu dari setiap 1000 orang. Berdasarkan informasi dari layanan rawat jalan di rumah sakit di Indonesia, frekuensi kunjungan untuk glaukoma mengalami kenaikan dari 65.774 pada tahun 2015 menjadi 427.091 pada tahun 2017. Berdasarkan analisis jenis kelamin, Wanita di Indonesia lebih banyak mengalami glaukoma dibandingkan pria. Sekitar 4,5 juta orang mengalami kebutaan pada kedua mata akibat glaukoma primer sudut terbuka primer, dan jumlah ini meningkat pada tahun 2020 menjadi 5,9 juta. Glaukoma primer sudut tertutup adalah jenis paling banyak di Asia hingga 87% yang mencakup hampir separuh penderita glaukoma (47%) di dunia. Riset Kesehatan Dasar (Riskesdas) menunjukkan prevalensi glaukoma di

Indonesia sebesar 0,46% yang menandakan 4 sampai 5 orang dari 1000 penduduk Indonesia menderita glaukoma. Di Indonesia, sebesar 1,8 juta penduduk mengalami kebutaan yang bersifat permanen dan ireversibel akibat Glaukoma (Kementerian Kesehatan Republik Indonesia, 2023). Berdasarkan sistem terintegrasi rumah sakit *online* (SIRS *online*), kunjungan rawat jalan pasien glaukoma di RS seluruh Indonesia mencapai 427.091 kasus pada tahun 2017 (Aprianda & Rasyid, 2023).

Timolol tetes mata dan obat golongan beta bloker lainnya menyebabkan perubahan kelenjar meibom dan peningkatan penguapan air mata. Hal tersebut diduga terjadi karena adanya mediasi oleh produksi protein kinase c dan konsentrasi ca^{++} intraseluler seiring penggunaan timolol (Sholihah & Izzatush, 2022). Kelenjar meibom biasanya mengeluarkan campuran lipid dan protein (meibum) yang memberikan kejelasan permukaan optik untuk kornea, mengganggu kolonisasi bakteri, dan menghambat luapan air mata. Sekresi kelenjar meibom juga meningkatkan stabilitas dan mencegah penguapan lapisan air mata, sehingga memainkan peran penting dalam kesehatan mata. Perubahan kelenjar meibom akibat penggunaan timolol berkepanjangan menyebabkan terganggunya kestabilan lapisan air mata, meningkatkan penguapan dan osmolaritasnya sehingga bermanifestasi sebagai keringnya air mata, mata merah, serta gatal (Maeng *et al.*, 2021).

Penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Agma (2013) mengenai pengaruh tetes mata topikal terhadap keluhan mata kering menunjukkan bahwa obat mata paling berpengaruh adalah tetes mata timolol maleat.

Penelitian yang dilakukan oleh Fasina (2008) juga menyatakan bahwa timolol dapat menurunkan *tear breakup time* sehingga berpotensi menyebabkan *dry eye syndrome*. Hingga kini sebagian besar penelitian pengaruh tetes mata timolol terhadap keluhan mata kering menggunakan *Dry Eye Questionnaire* (DEQ-5). DEQ-5 ini telah dinyatakan memiliki validitas yang baik dalam mengevaluasi gejala pasien keluhan mata kering. DEQ-5 ini terdiri dari lima pertanyaan yang menilai gejala keluhan mata kering seperti mata berair, ketidaknyamanan dan kekeringan mata, tingkat keparahan berupa derajat iritasi, frekuensi, intensitas di pagi hari dan intensitas di siang hari. Berdasarkan kompleksitas permasalahan tersebut, peneliti tertarik untuk membahas penelitian yang berjudul “Bagaimana pengaruh tetes mata timolol terhadap keluhan mata kering pada pasien glaukoma di RSI Sultan Agung”

1.2 Perumusan Masalah

Bagaimana pengaruh tetes mata timolol terhadap keluhan mata kering berdasarkan tes DEQ 5 pada pasien glaukoma di RSI Sultan Agung?

1.3 Tujuan

1.3.1 Tujuan Umum

Untuk mengetahui pengaruh penggunaan tetes mata timolol terhadap keluhan mata kering berdasarkan tes DEQ 5 di RSI Sultan Agung

1.3.2 Tujuan Khusus

1.3.2.1 Untuk mengetahui jumlah penderita yang mengalami *Dry Eye* di RSI Sultan Agung.

1.3.2.2 Untuk mengetahui jumlah penderita glaukoma yang menggunakan tetes mata timolol ≥ 3 bulan di RSI Sultan Agung.

1.3.2.3 Untuk mengetahui jumlah penderita glaukoma yang menggunakan tetes mata timolol < 3 bulan di RSI Sultan Agung.

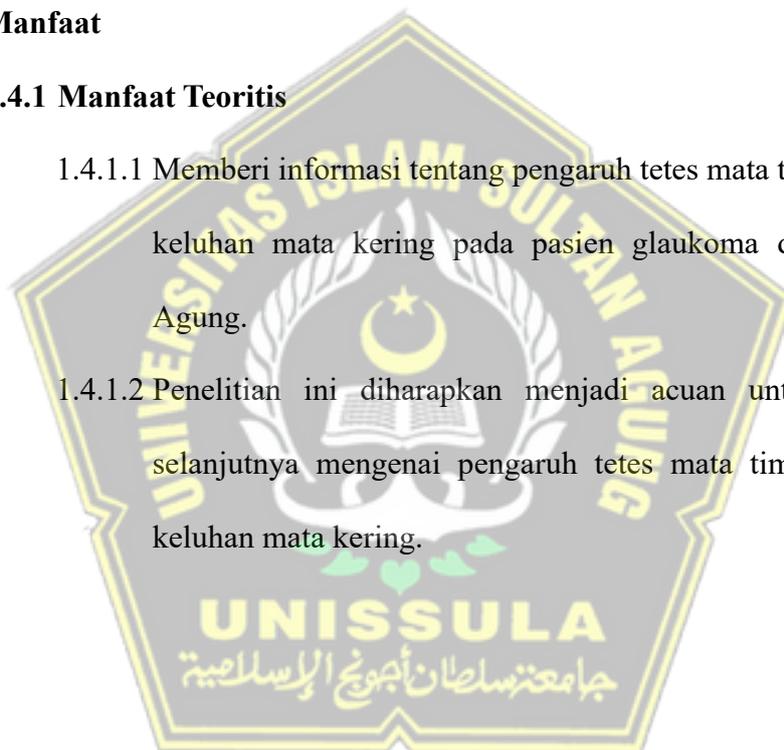
1.3.2.4 Mengetahui Faktor Risiko penggunaan tetes mata timolol maleat terhadap keluhan mata kering di di RSI Sultan Agung.

1.4 Manfaat

1.4.1 Manfaat Teoritis

1.4.1.1 Memberi informasi tentang pengaruh tetes mata timolol dengan keluhan mata kering pada pasien glaukoma di RSI Sultan Agung.

1.4.1.2 Penelitian ini diharapkan menjadi acuan untuk penelitian selanjutnya mengenai pengaruh tetes mata timolol terhadap keluhan mata kering.



BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Sindrom Mata Kering

2.1.1. Definisi Keluhan Mata Kering

Penyakit mata kering atau *dry eye syndrome* (DES) adalah penyakit lapisan air mata preokular yang terjadi karena cedera pada permukaan mata dan berhubungan dengan tanda-tanda ketidaknyamanan pada mata. *International Dry Eye Workshop* (2007) mengartikan kondisi mata kering sebagai suatu penyakit yang memiliki banyak faktor penyebab, mempengaruhi lapisan air mata serta permukaan mata. Hal ini dapat menimbulkan gejala yang tidak nyaman, masalah penglihatan, dan ketidakstabilan pada lapisan air mata, serta dapat menyebabkan kerusakan pada permukaan mata. Hal ini terkait dengan peradangan permukaan mata dan peningkatan osmolaritas lapisan air mata. Penyakit ini juga dikenal sebagai keratokonjungtivitis sicca, sindrom sicca, keratitis sicca, xerophthalmia, atau keluhan air mata disfungsional (Phadatare *et al.*, 2015).

2.1.2. Epidemiologi Keluhan Mata Kering

Prevalensi DES berkisar antara 5% hingga 50% karena beragamnya definisi dan metode untuk mendiagnosis DES dalam praktik oftalmologi dan studi penelitian. Epidemiologi DES masih menjadi tantangan karena kurangnya definisi standar dan kriteria

diagnostik. Penyakit ini tersebar di seluruh dunia di angkat 5-34%, dan angka ini terus meningkat sehubungan dengan umur (Elvira & Wijaya, 2018). Terdapat sekitar 3,2 juta wanita dan 1,6 juta pria pada usia lebih dari lima puluh tahun yang menderita DES. Studi menunjukkan bahwa prevalensi dan kejadian DES terus meningkat setiap tahunnya. Dalam beberapa tahun terakhir, terdapat peningkatan minat dalam pencegahan DES dengan mengidentifikasi faktor risiko sejak dini (Nguyen *et al.*, 2023).

2.1.3. Faktor Risiko Keluhan Mata Kering

Mata kering terjadi diakibatkan oleh beberapa faktor, yaitu (Rahardjo *et al.*, 2024) :

a. Usia

Usia yang semakin meningkat menimbulkan banyak komplikasi pada tubuh karena peningkatan kadar ROS dalam tubuh dan menurunnya zat antioksidan. Ketidakseimbangan tersebut mengakibatkan banyak kerusakan sel tubuh, salah satunya sel pada kelenjar lakrimal. Kerusakan sel goblet pada kelenjar lakrimal akan menghasilkan musin, sehingga mengakibatkan keterbasahan permukaan air mata menjadi berkurang.

b. Jenis Kelamin

Salah satu faktor terjadinya mata kering adalah jenis kelamin. Perempuan berisiko lebih tinggi dibandingkan laki-laki. Hal ini dikarenakan lapisan air mata pada perempuan lebih cepat menipis

dengan bertambahnya usia sehingga mudah mengalami mata kering.

c. Faktor Hormonal

Hormon lelaki lebih stabil dibandingkan hormon pada wanita. Hormon androgen pada lelaki mempunyai reseptor pada kelenjar lipid glandula meibom dan kelenjar lakrimal. Hormon ini akan berpengaruh pada sekresi kelenjar lakrimal berupa peningkatan protein dan DNA sehingga dapat merangsang sekresi kelenjar lakrimal. Sedangkan, kerja hormon estrogen berkebalikan dengan kerja hormon androgen, yang mana hormon estrogen akan menghambat sintesis lipid pada kelenjar meibom. Sintesis lipid yang berkurang mengakibatkan mata kering karena evaporasi.

d. Faktor Lingkungan

Seseorang dengan terbiasa berada di lingkungan ber-AC akan menyebabkan kelembapan udara dalam ruangan menurun sehingga menyebabkan peningkatan evaporasi/penguapan yang akan menimbulkan gejala mata kering.

e. Waktu Terpapar Layar

Waktu paparan terhadap layar laptop dan gadget yang terlalu lama akan mengakibatkan mata kering. Hal ini dikarenakan dengan lamanya mata menatap layar yang mempunyai cahaya radiasi mengakibatkan penguapan air mata menjadi meningkat. Menatap layar dalam waktu yang lama juga meningkatkan risiko penurunan

proses berkedip. Proses berkedip yang menurun akan menyebabkan penurunan keterbasahan lapisan okular.

f. Penggunaan Lensa Kontak

Mata kering terjadi lebih umum terjadi pada individu yang sering memakai lensa kontak dibandingkan mereka yang tidak menggunakan lensa kontak tersebut. Hal ini dikarenakan penggunaan lensa kontak dalam jangka waktu yang panjang dapat mengakibatkan perubahan epitel pada mata serta memicu terjadinya peradangan. Lensa kontak juga dapat menyebabkan kualitas lapisan air mata menjadi menurun sehingga dapat mengurangi fungsi, kualitas, dan sekresi dari air mata.

g. Penggunaan Obat-Obatan

Obat-obatan yang berpotensi menyebabkan penurunan produksi air mata seperti antihipertensi, antihistamin, diuretic, beta bloker, anti muskarinik dan anestesi umum dapat meningkatkan risiko terjadinya mata kering. Obat antihistamin merupakan antagonis dari reseptor H1 yang dapat mencapai kelenjar lakrimal melalui sirkulasi darah. Obat ini akan mempengaruhi aktivitas kelenjar lakrimal dengan menurunkan sekresi kelenjar lakrimal dan sel goblet.

h. Riwayat Operasi

Pasien yang pernah mengalami operasi refraktif seperti lasik biasanya akan mengalami gejala mata kering. Hal ini dikarenakan

pada operasi lasik mengakibatkan perubahan pada bentuk kornea sehingga mempengaruhi gesekan antara kornea dan kelopak mata serta menimbulkan ketidakstabilan lapisan air mata. Lasik dan alat lasernya juga mengakibatkan kerusakan sel goblet dan penurunan sekresi musin sehingga permukaan mata menjadi kering.

2.1.4. Patofisiologi Keluhan Mata Kering

Secara singkat keluhan mata kering dapat disebabkan oleh kurangnya cairan aqueous humor yang dibuat oleh badan siliar atau lebih banyak evaporasi air mata yang dihasilkan karena fungsi kelenjar meibom yang terganggu. Mata kering dapat diklasifikasikan menjadi dua jenis: mata kering karena defisiensi air (MKDA) dan mata kering evaporasi (MKE) (Pflugfelder & de Paiva, 2017).

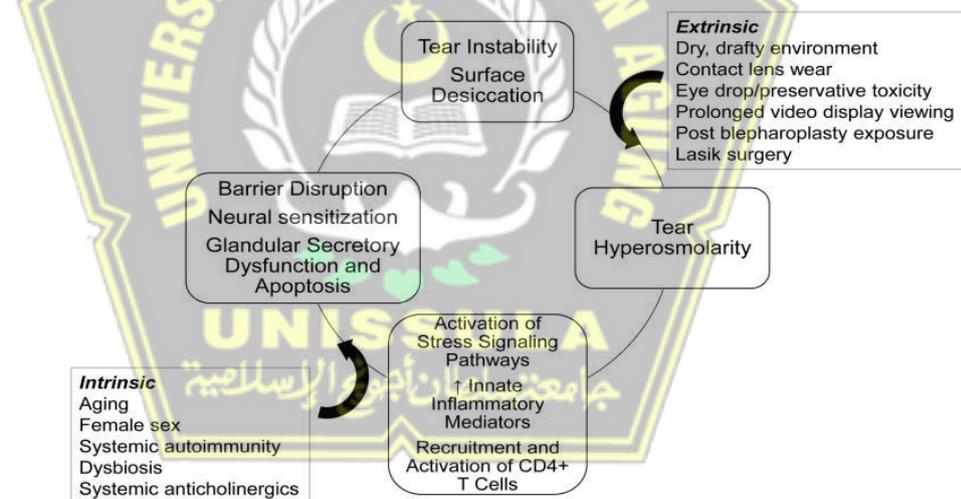
Pengetahuan mengenai patofisiologi mata kering telah berkembang pesat selama dua dekade terakhir dan terus berkembang. Meskipun kelainan air mata secara tradisional diklasifikasikan berdasarkan komponen defisiensi (misalnya air atau lipid), atau sebagai defisiensi air atau evaporatif, kenyataannya sebagian besar pasien yang mengalami gejala atau tanda disfungsi air mata memiliki banyak faktor risiko dan penyakit atau disfungsi lebih dari satu sel penghasil air mata yang menghasilkan lapisan air mata yang tidak stabil. Ketidakstabilan air mata disertai dengan peningkatan osmolaritas air mata (baik di area pecahnya air mata atau secara difus) yang mengaktifkan jalur sinyal stres pada epitel permukaan mata dan sel kekebalan tubuh serta memicu

produksi sel imun bawaan. molekul inflamasi yang memulai siklus setan yang terus berlanjut (Gambar 1) yang dapat menyebabkan penurunan fungsi air mata lebih lanjut dan gejala yang lebih buruk. Banyaknya faktor ekstrinsik (misalnya lingkungan yang mengeringkan, paparan) dan intrinsik (misalnya penuaan, autoimunitas, pengeringan obat-obatan)), Faktor-faktor yang berkontribusi terhadap siklus peradangan ini menunjukkan mengapa seringkali sulit untuk menentukan penyebab tunggal dari sebagian besar kasus penyakit mata kering dan pentingnya mengatasi semua faktor risiko yang dapat dimodifikasi (Pflugfelder & de Paiva, 2017).

Permukaan mata merupakan mukosa terbuka yang sangat unik. Hal ini ditutupi dengan epitel berlapis khusus yang berfungsi sebagai penghalang terhadap pengaruh lingkungan, mikroba dan inflamasi. Di samping usus, epitel konjungtiva memiliki sel goblet penghasil lendir dengan kepadatan tertinggi kedua. Struktur ini juga menampung berbagai sel kekebalan tubuh, seperti pembunuh alami, sel dendritik, makrofag, $\gamma\delta$ dan sel T CD4 dan CD8+ yang berfungsi terutama dalam pertahanan antimikroba tetapi mungkin berpartisipasi dalam patogenesis mata kering. Epitel kornea harus tahan terhadap penyakit mata kering. tantangan lingkungan sehari-hari dengan tetap menjaga kejelasan dan kenyamanan. Kelenjar lakrimal dan epitel permukaan mata menghasilkan serangkaian faktor antimikroba termasuk, α dan β defensin, IgA, laktoferin, dan lisozim yang terdapat dalam lapisan air

mata dan berfungsi untuk mempertahankan lingkungan mikro paucibacterial. Banyak mekanisme yang dapat mempertahankan permukaan mata dan homeostasis kelenjar terganggu pada mata kering (Gambar 2). Penelitian yang dilakukan pada model hewan dan pasien mata kering menemukan bahwa pengeringan merupakan tekanan yang kuat (sama besarnya dengan produk mikroba) pada permukaan mata yang memicu respons imun sekunder yang dapat menyebabkan lingkaran setan (Gambar 1). Stres hiperosmolar mempunyai efek proinflamasi langsung pada epitel permukaan mata. Telah terbukti mengaktifkan mitogen-activated protein kinases (MAPKs), merangsang sekresi sitokin pro-inflamasi (misalnya IL-1 β , TNF- α , dan IL-6), kemokin dan matriks metalloproteinase seperti MMP-3 dan MMP-9 dan menginduksi apoptosis. Interaksi mediator inflamasi ini rumit dan terbukti meningkatkan regulasi satu sama lain; sehingga memperkuat inflamasi. Misalnya, IL-1 β merangsang produksi TNF- α dan MMP-3, di antara faktor-faktor lainnya. Pada gilirannya, TNF- α menstimulasi MMP-9 dan MMP-3 yang merupakan aktivator fisiologis MMP-9. MMP-9 berkontribusi terhadap gangguan penghalang kornea dengan melisiskan sambungan ketat pada epitel superfisial. MMP-9 tikus knockout resisten terhadap gangguan penghalang kornea ketika terkena stres pengeringan, dan penghambat MMP, seperti kortikosteroid dan doksisisiklin telah menunjukkan potensi dalam mencegah gangguan penghalang epitel kornea yang disebabkan

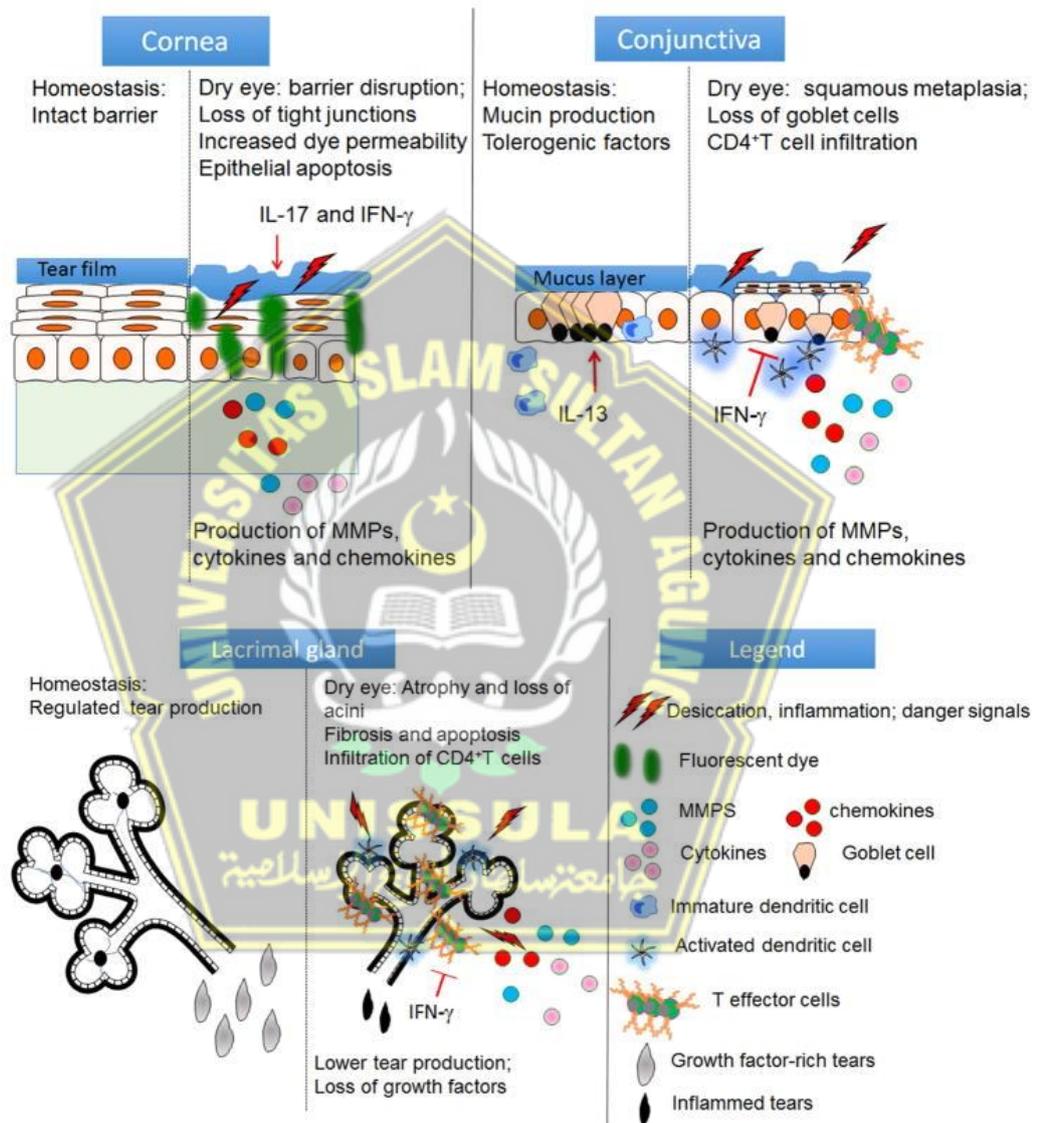
oleh pengeringan pada model hewan. MMP di tempat perawatan Sistem deteksi -9 (InflammaDry®, RPS, Sarasota, FL) disetujui untuk mendeteksi peningkatan kadar MMP-9 pada air mata pasien mata kering. Peningkatan MMP-9 pada air mata juga telah terdeteksi pada penyakit permukaan mata lainnya, seperti seperti keratokonjungtivitis atopik dan vernal, ulserasi kornea, erosi kornea berulang, dan luka bakar mata yang juga menyebabkan gangguan penghalang kornea. Deteksi peningkatan air mata MMP-9 memberikan alasan untuk penggunaan terapi antiinflamasi/protease pada kondisi ini (Pflugfelder & de Paiva, 2017).



Gambar 2. 1 Patofisiologi Mata Kering

Siklus inflamasi dari Keluhan mata kering yang dapat diawali atau diperkuat oleh faktor ekstrinsik dan intrinsik yang menyebabkan ketidakstabilan air mata dan perubahan komposisi air mata termasuk hiperosmolaritas yang mengaktifkan jalur sinyal stres pada sel permukaan mata yang memicu produksi mediator inflamasi bawaan yang dapat

menyebabkan perekrutan dan aktivasi. Sel T CD4⁺ yang menghasilkan sitokin yang menyebabkan penyakit epitel kelenjar kornea, konjungtiva, dan lakrimal (Pflugfelder & de Paiva, 2017).



Gambar 2. 2 Patofisiologi Inflamasi Mata Kering

Fungsi kelenjar kornea, konjungtiva, dan lakrimal dalam mempertahankan homeostasis permukaan mata (sisi kiri setiap jaringan) dan mediator terkait penyakit serta perubahan patologis pada

setiap jaringan (sisi kanan setiap jaringan). IL-17 = interleukin 17, IL-13 = interleukin 13, IFN- γ = interferon-gamma (Pflugfelder & de Paiva, 2017).

2.1.5. Diagnosis Mata Kering

Urutan untuk memeriksa kondisi mata kering antara lain:

1. Mengumpulkan Riwayat medis pasien menggunakan kuesioner
2. Mengukur *Tear film break-up time* dengan menggunakan zat fluoressein
3. Melakukan Pewarnaan pada permukaan mata dengan lissamine green atau fluoressein
4. Melakukan Tes Schirmer I dengan atau tanpa anestesi/ tes Schirmer II dengan stimulasi nasal
5. Memeriksa kelenjar meibomian dan kelopak mata (Tsubota *et al.*, 2017).

Diagnosis dari kondisi mata kering dapat dilakukan melalui gabungan antara gejala yang muncul dan penurunan hasil tear film breakup time (TBUT). Data mengenai gejala, riwayat bedah mata, penggunaan obat secara local atau sistemik, serta penyakit lain yang menyertai (seperti blefaritis atau alergi). Beberapa kuesioner yang dapat digunakan meliputi *Ocular Surface Disease Index (OSDI)*, *Impact of Dry Eye on Everyday Life (IDEEL)*, *McMonnies*, dan *Womens's Health Study Questionnaire*. OSDI merupakan kuesioner yang paling sering digunakan untuk diagnosis penyakit mata kering jika nilainya di atas

30. *Tear Film Breakup Time* (TBUT) merupakan waktu yang dibutuhkan oleh tear film untuk pecah mengikuti kedipan mata. Pemeriksaan kuantitatif ini berfungsi untuk mengevaluasi stabilitas air mata, dengan waktu yang dianggap normal TBUT berkisar antara 15-20 detik, sedangkan untuk mata kering nilai TBUT akan berada diantara 5-10 detik. Pada tes Schirmer I, dilakukan pengukuran terhadap jumlah air mata yang diproduksi oleh kelenjar lakrimal selama durasi 5 menit. Kertas filter fluorescein yang diserasap oleh fluorescein ditempatkan didalam cul-de-sac pada kelopak mata bagian bawah, sementara mata pasien ditutup selama 5 menit, kemudian diukur panjang kertas yang sudah basah, ambang batas diagnostik yang sudah ditentukan kurang dari 5 mm dalam periode 5 menit (Tsubota *et al.*, 2017)

Diagnosis penyakit mata kering ditegakkan berdasarkan gejala dan tanda klinis mata kering. Meskipun tanda-tanda klinis mata kering yang digunakan, seringkali terdapat ketidaksesuaian antara gejala mata kering dan tanda-tanda klinis. Hal ini kemungkinan disebabkan oleh kurangnya gejala klinis pada pasien mata kering dengan gejala ringan atau sedang. Hasil tes mata kering juga buruk karena ada ketidakkonsisten antara hasil tes yang sama dilakukan orang yang sama pada waktu yang berbeda. Alat diagnostik penyakit mata kering yang paling umum adalah dikuesioner diagnosis mata kering. Secara umum kuesioner ini memprediksi diagnosis mata kering dan berperan penting dalam diagnosis dan penatalaksanaan penyakit mata kering. Gejala

mata kering secara rutin dinilai dengan kuesioner standar. Kuesioner yang sering digunakan adalah *Ocular Surface Disease Index (OSDI)*. OSDI adalah kuesioner berisi 12 item yang menggunakan tiga subskala untuk menilai gejala mata kering: gejala mata, aktivitas terkait penglihatan dan factor lingkungan. Beberapa kuesioner yang populer adalah kuesioner MCMonnies, Standart Patient Evaluation of Dry Eye (SPEED), Marker Test of Dry Eye (SANDE), Dry Eye Questionnaire (DEQ-5) (Okumura *et al.*, 2020).

DEQ-5 adalah versi sederhana dari DEQ asli. DEQ-5 terdiri dari lima pertanyaan yang menilai hal-hal berikut: frekuensi buang air kecil, kecemasan dan kekeringan (dinilai pada skala 0-4) dan tingkat keparahan kelelahan dan kekeringan di malam hari (dinilai pada skala 0-5). DEQ-5 dapat membedakan antara pasien mata kering dan non-mata kering, mata kering akibat sindrom Sjogren dan mata kering akibat penyakit non-Sjogren serta kelompok dengan tingkat mata kering yang berbeda. Meskipun ketersediaan dan keandalan DEQ-5 telah dilaporkan, kinerja kuesioner DEQ-5 dibandingkan dengan OSDI, kuesioner yang banyak digunakan untuk gejala mata kering, belum diteliti dengan baik (Okumura *et al.*, 2020). Adapun 3 pertanyaan DEQ 5 yang telah diuji validitas dan reabilitasnya. (Akowuah *et al.*, 2022).

2.1.6. Tatalaksana Mata Kering

Menurut *Asian dry eye society* melakukan pengembangan konsep tatalaksana penyakit mata kering berdasarkan klasifikasi etiopatologi. *Tear film* terdiri atas *aqueous*, lipid, dan *mucin*; ketidakstabilan dan gangguan salah satu lapisan *tear film* menyebabkan mata kering. Terapi diberikan berdasarkan pendekatan etiopatologi, sehingga bisa memperbaiki gejala dan meningkatkan kualitas hidup. Penggunaan obat mata topikal disarankan hipotonik, isotonik, atau bebas zat pengawet, pH netral atau sedikit basa, osmolaritas 181-354 mOsm/L, dan mengandung elektrolit, serta biasanya dalam sediaan dosis tunggal yang lebih mahal (Tsubota *et al.*, 2017)

Air mata artifisial bisa dipakai empat kali sehari atau dalam situasi yang parah boleh digunakan sampai 10-12 kali sehari. Ada banyak jenis produk yang tersedia dengan bahan-bahan, tujuan penggunaan, dan bahan pengawet yang berbeda (Phadattare *et al.*, 2015). Kandungan utama dari air mata artifisial seperti kondroitin sulfat, natrium hialuronat, dan selulosa dan polivinil mempengaruhi kekentalan, lamanya melekat, dan kekuatan melekat pada permukaan mata (Munir & Aylward, 2017).

Topikal *rebamipide* 2% dan *diaquafasol* 3% paling banyak tersedia di pasaran dan digunakan sebagai salah satu pilihan terapi penyakit mata kering (Stapleton *et al.*, 2024).

2.2 Glaukoma

2.2.1 Definisi Glaukoma

Mata merupakan salah satu Indera penting Dimana 80% informasi di dapatkan melalui visual. Akan tetapi fungsi visualnya juga rentan terhadap kelainan/ gangguan dari ringan sampai bahkan bisa terjadi kebutaan. Upaya untuk menanggulangi dan mencegah dari gangguan penglihatan dan kebutaan yang nantinya perlu diperhatikan (Kemenkes RI, 2018).

Glaukoma adalah neuropati optik yang ditandai dengan kerusakan diskus optikus yang khas dan hilangnya lapang pandang, dimana TIO merupakan faktor risiko utama yang dapat dimodifikasi. Klasifikasi glaukoma dapat dilakukan berdasarkan beberapa kriteria. Glaukoma dapat dibedakan menjadi glaukoma sudut terbuka dan glaukoma sudut tertutup akut atau kronis berdasarkan konfigurasi sudut iridokornea. Pada glaukoma sudut terbuka, sudut bilik mata mengalami pergeseran, sedangkan pada glaukoma sudut tertutup, sudut bilik mata terbuka secara makroskopis (Crabb *et al.*, 2016).

2.2.2 Epidemiologi Glaukoma

World health Organization (WHO) memperkirakan bahwa tahun 2010 akan terdapat sekitar 60,7 juta orang yang menderita glaukoma di seluruh dunia, angka ini diprediksi meningkat menjadi 79,4 juta pada tahun 2020. Di Indonesia, sekitar 1,8 juta orang mengalami kebutaan yang disebabkan oleh glaukoma. Data dari Riset

Kesehatan Dasar (Riskesdas) menunjukkan bahwa prevalensi glaukoma di Indonesia mencapai 0,46%, yang berarti sebanyak 4 sampai 5 orang dari total 1000 penduduk Indonesia terdiagnosis glaukoma. Berdasarkan informasi dari aplikasi rumah sakit online (SIRS online), jumlah kunjungan pasien glaukoma untuk rawat jalan di Rumah sakit pada tahun 2017 mencapai 427.091. Hal ini mengalami peningkatan lebih dari 5 kali lipat dibandingkan pada tahun 2015 yaitu 65.774. Sedangkan pada kasus baru jumlah pasien glaucoma rawat jalan juga mengalami peningkatan, pada tahun 2015 sebanyak 32.027 menjadi 80.548 pada tahun 2017 berdasarkan jenis kelamin. Pada data pasien rawat jalan dan rawat inap di rumah sakit tahun 2017, glaukoma kebanyakan dialami pasien pada umur 44 – 64 tahun (35.328), lebih dari 64 tahun (26.554), dan 24- 44 tahun (16.067) (Kementerian Kesehatan Republik Indonesia, 2023).

Sekarang banyak sekali didapatkan gangguan/ penyakit pada mata Dimana mata sendiri memiliki peranan sangat penting dalam kehidupan. Menurut *World Health Organization* (WHO) Pada lebih dari 7 juta orang menjadi buta setiap tahunnya. Kira kira ada 180 juta orang di dunia yang mengalami gangguan penglihatan. Dari jumlah saat ini, 40 sampai 45 juta orang menderita kebutaan, dan salah satunya di Asia Tenggara (Soemantri *et al.*, 2018).

2.2.3 Faktor Risiko glaukoma

Terdapat Banyak faktor risiko yang mungkin berkaitan dengan glaukoma seperti yang telah dibahas sebelumnya, termasuk jenis *kelamin* pasien, usia, serta faktor risiko lainnya seperti adanya penyakit penyerta pada pasien, dan apakah terdapat kondisi sekunder akibat katarak yang mempengaruhi varian glaukoma yang muncul. Berdasarkan informasi dari Kemenkes, beberapa hal yang dapat meningkatkan kemungkinan seseorang terserang glaukoma adalah usia diatas 60 tahun, adanya riwayat glaukoma dalam keluarga, serta penyakit seperti hipertensi, diabetes, jantung, migran, rabun dekat dan jauh dengan ukuran yang tinggi, riwayat trauma pada mata, dan riwayat penggunaan steroid dalam waktu lama, baik konsumsi maupun tetes mata (Schuster *et al.*, 2021).

Glaukoma memiliki factor *utama* meliputi : usia lanjut, miopi tinggi, riwayat glaukoma keluarga tinggi, dan peningkatan intraokular. Peningkatan gradien tekanan translaminar, atau Peningkatan intraokular, merupakan salah satu faktor risiko dari glaukoma sudut terbuka (Schuster *et al.*, 2020).

2.2.4 Patofisiologi Glaukoma

2.2.4.1 Patofisiologi Glaukoma Sudut Terbuka

pada glaukoma, hilangnya sel ganglion retina berhubungan dengan tekanan intraokular. Tekanan intraokular ditentukan melalui keseimbangan antara sekresi aqueous humor

oleh badan siliaris dan drainasenya melalui jalur independen jalur keluar uveoskleral dan jalinan trabekuler. Tekanan intraokular menghasilkan *tekanan* mekanis pada struktur posterior mata, lamina cribrosa dan jaringan di sekitarnya. Glaukoma membuat sklera berlubang di lamina; ini adalah titik keluarnya serabut saraf optik dari mata. Lamina adalah titik halus mata yang bertekanan. Stres yang diberikan oleh tekanan intraokular dapat menyebabkan deformasi, kompresi, kerusakan mekanis aksonal, pembentukan kembali lamina cribrosa, gangguan transportasi aksonal. Eksitotoksisitas stres oksidatif mengubah imunitas dan gangguan mikrosirkulasi dapat menyebabkan glaucoma (Robert *et al.*, 2015).

2.2.4.2 Patofisiologi glaukoma sudut tertutup

Primary Angle Closure Glaucoma (PACG) adalah suatu kelainan anatomis yaitu terjadinya penutupan (oklusi) anatomis sudut iridokornealis (yang normal tetapi sempit) oleh iris perifer. Aposisi bisa terjadi antara iris perifer dengan trabecular meshwork atau dengan kornea perifer, dapat bersifat reversibel atau permanen karena adanya sinekia. Iris perifer bisa tertarik ke depan (mekanisme anterior) atau bahkan bisa terdorong ke depan (mekanisme posterior). Beberapa faktor yang dapat menjadi faktor risiko PACG diantaranya adalah bilik mata

depan dangkal, sudut iridokornealis sempit dan bertambahnya usia (Robert *et al.*, 2015).

Mekanisme utama yang menyebabkan PACG biasanya adalah tersumbatnya aliran humour aquaeus dari ruang posterior bola mata menuju ruang anterior, yang dikenal sebagai blok pupil. Ide ini pertama kali diperkenalkan oleh Curran dan Banziger pada awal 1920an, dan kemudian diperluas oleh Chandler yang menjelaskan bahwa jika bilik mata depan yang dangkal, maka akan terjadi area kontak yang lebih besar antar iris dan permukaan depan lensa. Chandler juga mengatakan bahwa pupil mid-dilatasi (diameter 3,0 - 4,5 mm) adalah ukuran pupil yang bisa memicu serangan akut. Pupil mid-dilatasi menyebabkan blok pupil dan relaksasi iris perifer sehingga akar iris menutup sudut iridokornealis. Pupil yang melebar bisa disebabkan oleh kelelahan, emosi, ketakutan, stress, atau penggunaan obat tetes mata yang memicu dilatasi. Ada beberapa faktor mekanis yang berhubungan dengan penyumbatan pupil, diantaranya adalah posisi lensa yang terlalu ke depan, mata yang melebar atau menyempit, keleluasaan iris, ketebalan lensa, kelenturan zonula, serta perubahan yang terjadi pada corpus siliaris (Robert *et al.*, 2015).

2.2.5 Diagnosis Glaukoma

Diagnosis tepat sangat penting karena ada kemungkinan komplikasi yang dapat merusak saraf optik, mengingat bahwa kerusakan pada saraf optik akibat kondisi ini tidak dapat dipulihkan. Glaukoma sudut terbuka perlu dibedakan dari glaukoma sudut tertutup yang diakibatkan oleh penyumbatan mekanis pada aliran cairan *aqueous humor* dimata, dan alasan neurologis yang menyebabkan kerusakan saraf optic mencakup tumor di otak, *stroke*, serta penyakit inflamasi mata dan otak. Setelah melakukan diagnosis, penting untuk menyampaikan perkiraan dan komplikasi yang mungkin mempengaruhi penglihatan, karena glaukoma tidak dapat dipulihkan, tetapi hanya bisa dicegah supaya tidak semakin parah (Guidelines *et al.*, 2017). Pemeriksaan penting untuk mengetahui adanya glaukoma adalah pengukuran tekanan intraokular (TIO) di dalam mata. Peningkatan yang signifikan pada tekanan intraokular (hipertensi okular) ditandai dengan nilai melebihi dari 21 mmHg. Kenaikan tekanan bola mata yang tinggi ini bisa menyebabkan kerusakan pada saraf optik, yang mengakibatkan masalah pada penglihatan yang dikenal dengan skotoma (gangguan pada lapang pandang). Peningkatan tekanan bola mata dapat terjadi akibat glaukoma sudut terbuka (*open-angle glaucoma*) atau glaucoma sudut tertutup (*angle-closure glaucoma*) bisa diperiksa dengan pemeriksaan gonioskopi (Allison *et al.*, 2020).

Pada sejumlah pasien yang mengalami glaukoma, terdapat masalah penglihatan yang cukup serius yang ditandai dengan skotoma, yaitu gangguan lapang pandang, yang dapat terdeteksi melalui pemeriksaan *standard automated perimetry* (SAP). apabila pasien mengalami kesulitan dalam menjalani pemeriksaan *standard automated perimetry* (SAP), terdapat metode alternatif untuk mengidentifikasi kelainan dalam fungsi saraf optik, seperti dengan menggunakan *optical coherence tomography* (OCT). *Optical coherence tomography* (OCT) merupakan prosedur pemeriksaan pencitraan non-invasif untuk mendapatkan informasi mengenai ketebalan *retinal nerve fiber layer* (RNFL) serta saraf optik (Guidelines *et al.*, 2017).

2.3 Timolol Maleat

2.3.1 Definisi

Timolol maleat adalah golongan antagonis adrenoreseptor β blocker atau golongan β blocker yang tidak selektif. Pada sediaan tetes mata digunakan untuk pengobatan glaukoma sekunder dan glaucoma sudut terbuka. Timolol maleat dapat digunakan untuk menurunkan tekanan intra okuler sekitar 20-30%. (Rachmaputri & Kusumawati, 2015).

2.3.2 Farmakokinetik

2.3.2.1 **Bioavailabilitas:** Dimetabolisme di hepar sehingga bioavailabilitasnya rendah. Proporsi obat yang mencapai

sirkulasi sitemik meningkat sesuai dengan peningkatan dosis, bioavailabilitasnya 50% (Dorjsuren, 2022).

2.3.2.2 **Distribusi dan ekskresi:** β blocker cepat didistribusi dengan volume distribusi yang besar. Kurang larut lemak, memiliki waktu paruh 14-22 jam dan diekskresikan lewat urin (Dorjsuren, 2022).

2.3.2.3 **Absorpsi:** Kadar puncak plasma dicapai setelah 1-3 jam, kemudian dapat diserap dengan baik setelah pemberian (Dorjsuren, 2022).

2.3.3 Farmakodinamik

Timolol maleat merupakan golongan obat β blocker dapat bekerja menurunkan tekanan intra okuler dengan cara produksi *humor aquos* menurun. Pengaruh *timolol* maleat pada *inflow* kemungkinan karena pengaruh langsung pada prosesus siliaris baik pada epitel untuk mengurangi sekresi, maupun perfusi lokal kapiler, dengan penurunan ultrafiltrasi (Dorjsuren, 2022). Kemungkinan pengaruh langsung oleh agen β adrenergik pada produksi humor aquos ditunjukkan dengan adanya reseptor β adrenergik terutama sub tipe β_2 baik pada prosesus siliaris manusia maupun binatang. Pengaruh timolol maleat pada produksi humor aquos juga dikaitkan dengan *catecholamine – stimulated synthesis* dan siklus AMP (Dorjsuren, 2022). Timolol maleat secara komersial tersedia dalam konsentrasi 0,25% dan 0,5% (Ameliana, 2014). Efek puncak penurunan tekanan intra okuler kurang

lebih 2 jam setelah pemberian dan berakhir paling tidak 24 jam. Frekuensi optimal pada sebagian kasus adalah 2x sehari, meskipun pemberian 1x sehari terlihat cukup adekuat pada beberapa kasus (Dorjsuren, 2022).

2.4 Hubungan antara Keluhan mata kering dengan penggunaan tetes mata timolol maleat

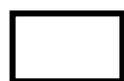
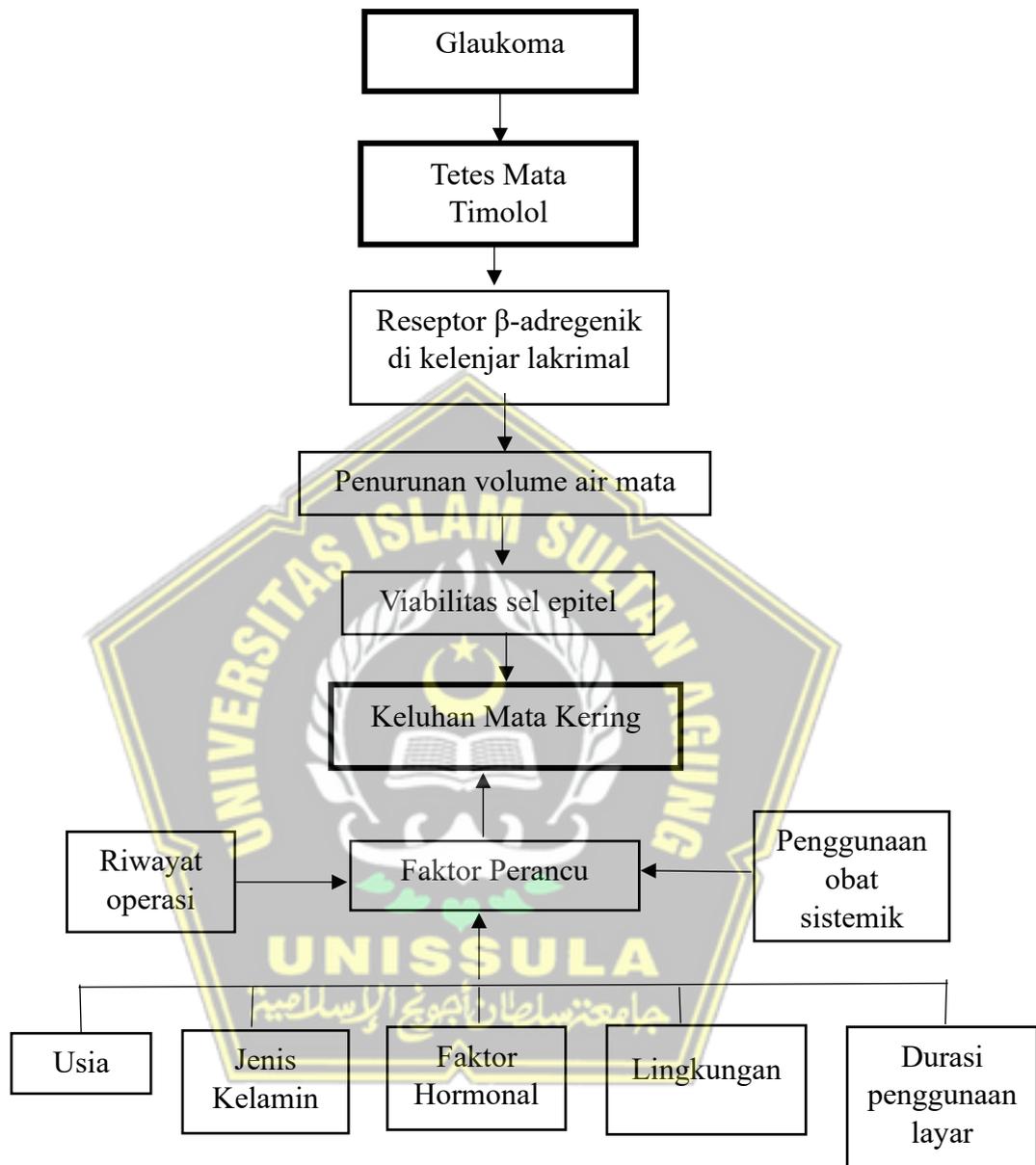
Dry eye (mata kering) adalah suatu keadaan keringnya permukaan kornea dan konjungtiva yang diakibatkan berkurangnya air mata (Jannah & Rohaya, 2022). Mekanisme terjadinya *dry eye* dipengaruhi oleh beberapa faktor seperti hormon, operasi yang mengganggu nervus afferen trigeminal dan penyakit sistemik atau obat – obatan yang mengganggu nervus efferent kolinergik yang menstimulasi sekresi air mata, penyakit inflamasi sistemik (*sjogren syndrom* atau *rheumatoid arthritis*, usia, atau penyakit permukaan okular (herpes simplek, keratitis (Javadi & Feizi, 2016). Penggunaan obat tetes mata timolol, yang umumnya diresepkan untuk mengelola tekanan intraokular pada pasien glaukoma, telah dikaitkan dengan perkembangan atau memburuknya penyakit mata kering. Selain efek utamanya dalam menurunkan tekanan intraokular, timolol juga dapat memengaruhi lapisan air mata. Penghambatan reseptor beta-adrenergik dapat mengurangi produksi humor akuos dan air mata dengan cara menghalangi reseptor beta baik di epitel siliaris ataupun di kelenjar lakrimal (kelenjar air mata) dan asesori. Selain itu, aktivitas simpatomimetiknya juga dapat mengganggu viabilitas/homeostasis sel epitel.

Dengan demikian, timolol maleat memiliki efek samping, seperti penurunan volume air mata yang dapat menimbulkan gejala mata kering (Lee, 2016).

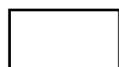
Penelitian telah menunjukkan bahwa pasien yang menggunakan obat tetes mata timolol yang diawetkan melaporkan tingkat gejala mata kering yang lebih tinggi dibandingkan dengan mereka yang menggunakan alternatif bebas pengawet (PF). Misalnya, sekitar 35% pasien yang menggunakan beta-blocker yang diawetkan, seperti timolol, mengalami gejala mata kering, sementara hanya 16% dari mereka yang menggunakan formulasi bebas pengawet melaporkan masalah serupa (Lee, 2016).

Timolol maleat dapat memberikan efek samping yaitu penurunan produksi air mata yang mana merupakan penyebab dari timbulnya keluhan mata kering atau *dry eye* (Dorjsuren, 2022). Sebuah penelitian melibatkan 138 pasien glaukoma dengan penyakit mata kering yang menerima obat tetes antiglaukoma topikal selama lebih dari 6 bulan. Timolol efektif menurunkan tekanan intraokular selama minimal 24 jam bila diberikan sekali sehari kepada pasien dengan glaukoma sudut terbuka primer (Nam *et al.*, 2019).

2.5 Kerangka Teori



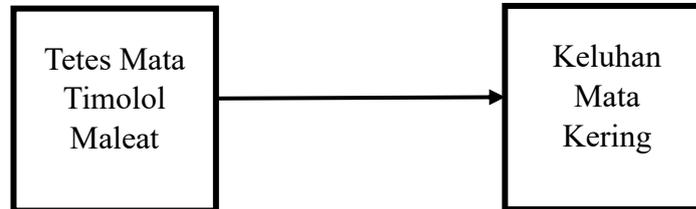
: Diteliti



: Tidak Diteliti

Gambar 2. 3 Kerangka Teori

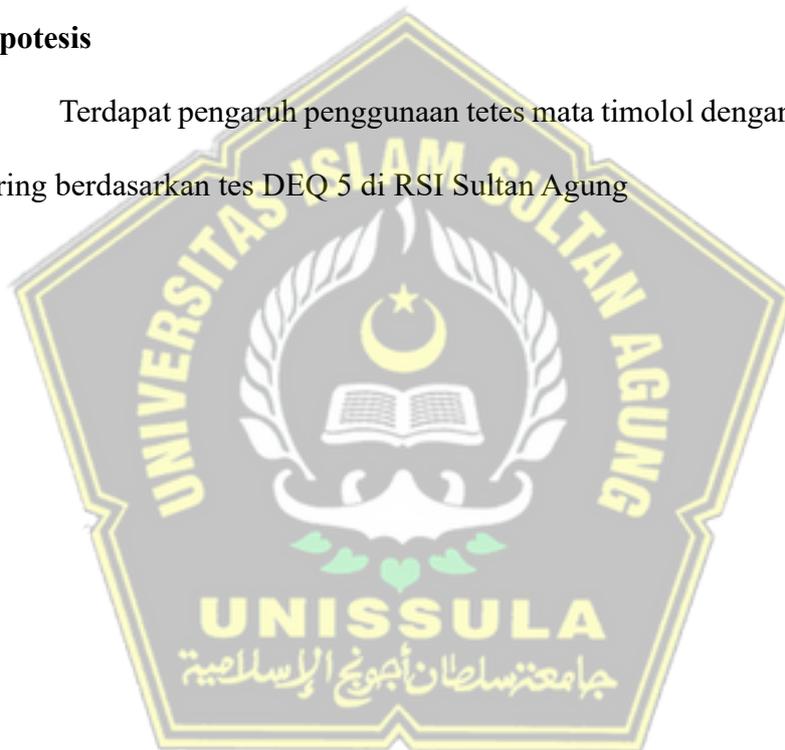
2.6 Kerangka Konsep



Gambar 2. 4 Kerangka Konsep

2.7 Hipotesis

Terdapat pengaruh penggunaan tetes mata timolol dengan keluhan mata kering berdasarkan tes DEQ 5 di RSI Sultan Agung



BAB III

METODE PENELITIAN

3.1. Jenis Penelitian

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

3.2. Variabel dan Definisi Operasional

3.2.1. Variabel

3.2.1.1. Variabel Bebas:

Tetes mata timolol maleat.

3.2.1.2. Variabel Terikat :

Keluhan Mata kering.

3.2.2. Definisi Operasional

3.2.2.1. Penggunaan Tetes Mata Timolol Maleat

Pada penelitian ini penggunaan tetes mata timolol maleat data diperoleh melalui kuesioner. Data dibagi menjadi penggunaan tetes mata timolol maleat <3 bulan dan penggunaan tetes mata timolol ≥ 3 bulan dengan frekuensi 2-3 kali sehari.

Skala: Nominal

3.2.2.2. Keluhan Mata Kering

Keluhan Mata kering adalah kondisi yang ditandai dengan lapisan air mata tidak stabil yang dapat menyebabkan kornea dan konjungtiva tidak terbasahi dengan baik. Keluhan

mata kering didapatkan dari anamnesis melalui tanda dan gejala yang dialami pasien serta diukur berdasarkan DEQ-5 (Dry Eye Questionnaire-5). Dilakukan pada penderita glaukoma dengan salah satu mata yang mengalami glaukoma di RSI Sultan Agung Semarang. Hasil dari kuesioner ini dikelompokkan sebagai berikut:

1. Skor > 6: Menunjukkan bahwa pasien mengalami gejala mata kering, yang dapat mencakup rasa gatal, kering, dan iritasi.
2. Skor 4-6: Menunjukkan kondisi mata yang normal, di mana pasien tidak merasakan gejala signifikan yang berkaitan dengan mata kering.

Skala: Nominal.

3.3. Populasi dan Sampel

3.3.1. Populasi

3.3.1.1 Populasi Target

Pasien poli mata yang mempunyai penyakit Glaukoma yang menggunakan tetes mata timolol.

3.3.1.2 Populasi Terjangkau

Pasien poli mata RSI Sultan Agung yang mempunyai penyakit Glaukoma yang menggunakan dan tidak menggunakan tetes mata timolol

3.3.2. Sampel

3.3.2.1. Besar sampel

Besar sampel pada penelitian ini ditentukan berdasarkan penelitian (Sugiyono, 2015).

$$n = \frac{z^2 pq}{e^2}$$

$$n = \frac{(1,96)^2(0,5)(0,5)}{(0,10)^2}$$

keterangan :

n = Besar sampel

$Z_{\alpha^2} = 1,96$ pada $\alpha 0,05$

P = Proporsi prevalensi kejadian

Q = 1-P

d = Presisi ditetapkan

Penelitian ini menginginkan ketepatan (presisi) 10%, tingkat kemaknaan 90% dan diketahui prevalensi kejadian *dry eye* sebesar 14,4% (Pietersz dkk, 2016), maka sampel yang harus diambil adalah:

$$\begin{aligned} n &= \frac{(1,96)^2 (0,5) (0,5)}{(0,10)^2} \\ &= 96,04 \text{ mata} \end{aligned}$$

3.3.2.2. Sampel Penelitian

Sampel yang digunakan dalam penelitian ini diambil dari pasien penderita glaukoma di *Sultan Agung Eye Center* (SEC) RSI Sultan Agung Semarang.

3.3.2.2.1. Kriteria Inklusi:

1. Pasien yang bersedia secara sukarela untuk berpartisipasi dalam penelitian ini yang akan diikutsertakan.
2. Pasien yang mendapat tatalaksana glaukoma yaitu tetes mata timolol tunggal, baik yang dalam kondisi terkontrol maupun tidak terkontrol, dan sedang menjalani pengobatan atau perawatan di RSI Sultan Agung.
3. Pasien yang memiliki riwayat medis yang terdokumentasi dalam catatan rekam medis di RSI Sultan Agung.

3.3.2.2.2. Kriteria Eksklusi:

1. Pasien yang memiliki riwayat penggunaan lensa kontak selama lebih dari satu bulan sebelum penelitian ini akan dikeluarkan dari kriteria inklusi.
2. Pasien yang memiliki penyakit infeksi mata.
3. Pasien yang memiliki riwayat DM dan hipertensi
4. Pasien yang telah menjalani operasi mata dalam jangka waktu kurang dari satu bulan sebelum penelitian ini tidak akan diikutsertakan.

5. Pasien yang tidak bersedia untuk berpartisipasi dalam penelitian, baik karena alasan pribadi atau medis, akan diatur sebagai kriteria eksklusi.
6. Pasien yang memiliki riwayat trauma mata, baik yang terjadi baru-baru ini ataupun di masa lalu, tidak akan dimasukkan dalam penelitian ini.
7. Konsumsi obat golongan anti histamin, anti muskarinik, dan diuretic
8. Penggunaan layar komputer/ laptop
9. Faktor hormonal (KB, Menopause)

3.4. Instrumen Penelitian

Data diperoleh dari :

1. Hasil tes DEQ 5 pada penderita glaukoma di *Sultan Agung Eye Center* (SEC) RSI Sultan Agung Semarang.
2. Rekam medis pasien yang menderita glaukoma.

3.5. Cara Penelitian

Penelitian ini dilakukan oleh peneliti dengan cara sebagai berikut :

3.5.1. Perencanaan

Mulai dari perumusan masalah, melakukan studi pendahuluan, memilih populasi dan sampel untuk penelitian, serta menyusun rancangan penelitian.

3.5.2. Pelaksanaan

3.5.2.1. Perizinan ke *Sultan Agung Eye Center (SEC)* RSI Sultan Agung Semarang.

3.5.2.2. Pemilihan sampel dilakukan dengan cara melihat data sekunder yang dicatat dalam Rekam Medis penderita glaukoma di *Sultan Agung Eye Center (SEC)* RSI Sultan Agung Semarang.

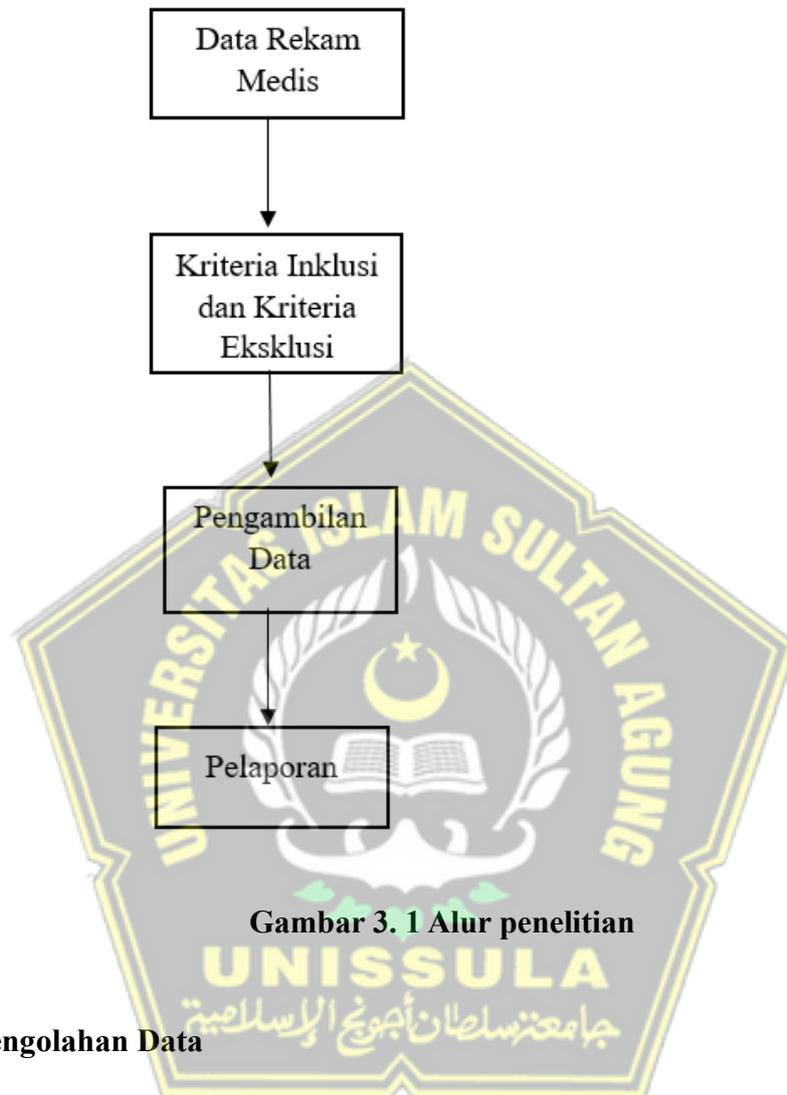
3.5.2.3. Pasien yang termasuk dalam kriteria inklusi diperiksa dengan tes DEQ 5 untuk mengetahui apakah pasien mengalami *dry eye*.

3.5.2.4. Penilaian variabel ini dibagi menjadi dua :

- Hasil tes DEQ 5 >6 : menunjukkan positif (+) mengalami *dry eye*.
- Hasil tes DEQ 5 <6 : menunjukkan negative (-) atau tidak mengalami *dry eye*.

3.5.2.5. Pasien glaukoma yang menggunakan tetes mata timolol maleat selama bulan <3 bulan dan ≥ 3 bulan serta diperiksa dengan tes DEQ 5 hasilnya >6 .

3.6. Alur penelitian



Gambar 3. 1 Alur penelitian

3.7. Pengolahan Data

Data yang terkumpul dianalisis melalui proses tahapan pengolahan data yang mencakup kegiatan berikut :

1. *Editing*, data yang telah terkumpul diperiksa Kembali untuk memastikan tidak ada kesalahan.
2. *Coding*, data yang ada dikategorikan, diberikan kode berdasarkan kriteria.
3. *Entry data*, proses memasukkan data ke dalam program.

4. *Tabulating*, data dikelompokkan sesuai dengan karakteristik yang dimiliki dan dimasukkan ke dalam tabel.
5. *Cleaning*, sebelum analisis data dilakukan verifikasi dan perbaikan terhadap data yang telah masuk. Kemudian diolah menggunakan sistem komputerisasi dengan program SPSS 21. Menggunakan analisis statistik.

3.8. Tempat dan Waktu Penelitian

3.8.1. Tempat Penelitian

Sultan Agung Eye Center (SEC) RSI Sultan Agung Semarang, Jawa Tengah.

3.8.2. Waktu Penelitian

Bulan Januari 2025.

3.9. Teknik Analisis Hasil

Dalam penelitian ini, variabel bebas dan variabel terikat menggunakan skala data nominal, sehingga metode pengolahan data yang digunakan adalah statistik non-parametrik. Pengolahan data dilakukan menggunakan program komputer *Statistical Package For Social Science (SPSS) version 21*. Analisis data dalam penelitian ini menggunakan uji *Chi Square* untuk mengetahui korelasi antar tetes mata timolol dengan keluhan mata kering. Jika hasil (Asymp) $<0,05$ H_0 ditolak dan H_a diterima sebaliknya jika nilai Asymp $>0,05$ H_0 diterima dan H_a ditolak. Jika *expected score* dalam uji *Chi Square* kurang dari 5 hingga lebih dari 20% digunakan *Fisher's Exact Test*.

3.10. Analisis Hasil

Data yang didapatkan, dihitung dengan Ratio Prevalensi (RP) untuk mengetahui risiko relatif kemungkinan timbulnya suatu efek dengan faktor risiko tertentu. RP dihitung menggunakan tabel 2x2 pada penelitian *cross sectional* sebagai berikut :

	Keluhan mata kering (skor >6)	Normal (skor 4-6)	Jumlah
Tetes mata timolol ≥ 3 bulan	a	b	a+b
Tetes mata timolol <3 bulan	c	d	c+d
Jumlah	a+c	b+d	a+b+c+d

$$\text{Rumus RP: } \frac{a}{a+b} \div \frac{c}{c+d}$$

Interpretasi hasil:

1. Jika nilai Rasio Prevalensi = 1 berarti tetes mata timolol tidak ada pengaruhnya terhadap kejadian mata kering atau normal.
2. Jika nilai Rasio Prevalensi >1, dan rentan kepercayaan tidak mencakup 1, maka tetes mata timolol merupakan faktor risiko kejadian mata kering. Apabila interval kepercayaan mencakup 1, maka nilai rasio prevalensi tidak diperhitungkan.
3. Jika nilai Rasio Prevalensi <1, dan rentan kepercayaan tidak mencakup angka 1, maka Pasien dengan tetes mata timolol menjadi faktor yang mengurangi kejadian mata kering, dan menjadi faktor protektif, jika interval kepercayaan mencakup 1, maka nilai RP tidak diperhitungkan.

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil Penelitian

Penelitian observasional dengan desain *cross sectional* ini telah dilakukan pada tanggal 5 Januari 2025 – 15 Januari 2025 dengan tujuan untuk mengetahui pengaruh penggunaan tetes mata timolol terhadap keluhan mata kering berdasarkan tes DEQ 5 di Rumah Sakit Islam Sultan Agung Semarang. Total sampel yang diambil dalam penelitian ini sebanyak 88 sampel. Teknik yang digunakan dalam pengambilan sampel yaitu dengan *consecutive sampling*. Berdasarkan Tabel 4.1 menunjukkan usia yang paling banyak mengalami mata kering didapatkan pada usia 61-70 tahun yaitu 23 (85,2%) responden, hasil uji *chi square* menunjukkan terdapat hubungan antara usia pasien dengan keluhan mata kering. Namun untuk jenis kelamin dan diagnosis glaukoma menunjukkan tidak terdapat hubungan antara jenis kelamin dan diagnosis glaukoma pada pasien dengan keluhan mata kering. Penggunaan tetes mata timolol maleat pada penelitian ini paling banyak 45 responden dengan pemakaian selama ≥ 3 dan yang mengalami *Dry eye* berdasarkan hasil kuesioner DEQ-5 sebanyak 46 responden dari 88 sampel. Analisis data dengan uji *chi-square* yang disajikan pada Tabel 4.1:

Tabel 4. 1 Distribusi Karakteristik Sampel

Variabel		Keluhan Mata Kering				Jumlah	<i>p-value</i>
		<i>Dry Eye</i> >6		Normal 4-6			
		N	%	N	%		
Usia	20-30 tahun	0	0,0	2	100	2	0,001
	31-40 tahun	3	33,3	6	66,7	9	
	41-50 tahun	6	33,3	12	66,7	18	
	51-60 tahun	10	35,7	18	64,3	28	
	61-70 tahun	23	85,2	4	14,8	27	
	> 70 tahun	4	100	0	0,0	4	
Jenis	Laki-laki	25	54,3	21	45,7	46	0,423
Kelamin	Perempuan	21	50,0	21	50,0	42	
Diagnosis	Sekunder	42	52,5	38	47,5	80	0,591
Glaukoma	Primer	4	50,0	4	50,0	8	

Tabel 4. 2. Distribusi Karakteristik Sampel berdasarkan tetes timolol maleat dan keluhan mata kering

Variabel	Frekuensi (n)	%	
Tetes Timolol Maleat	≥3 bulan	45	51,1
	<3 bulan	43	48,9
Keluhan Mata Kering	<i>Dry Eye</i> >6	46	52,3
	Normal 4-6	42	47,7
Total	88	100,0	

Penggunaan tetes mata timolol maleat pada penelitian ini paling banyak 45 responden dengan pemakaian selama ≥ 3 dan yang mengalami *Dry eye* berdasarkan hasil kuesioner DEQ-5 sebanyak 46 responden.

Tabel 4. 3 Analisis Hubungan Penggunaan Tetes Timolol Maleat dengan Keluhan Mata Kering

Tetes Timolol Maleat	Keluhan Mata Kering				Jumlah	P-value
	Dry eye >6		Normal 4-6			
	N	%	N	%		
≥3 bulan	34	75,6	11	24,4	45	<0,001
<3 bulan	12	27,9	31	72,1	43	

Berdasarkan tabel 4.3 menunjukkan bahwa penggunaan tetes mata timolol tertinggi pada penelitian ini adalah kelompok penggunaan tetes timolol maleat ≥3 bulan memiliki keluhan mata kering dengan kuesioner DEQ-5 >6 sebanyak 34 pasien (75,6%). Hasil uji *chi square test* didapatkan nilai $p < 0,001$ ($p < 0,05$) yang menunjukkan terdapat hubungan signifikan antara penggunaan tetes mata timolol maleat terhadap terjadinya mata kering.

Tabel 4. 4 Hasil Analisis Faktor Risiko

	Mata Kering	Normal	Jumlah	RP
Tetes Mata Timolol ≥3 bulan	34	11	45	2,707
Tetes Mata Timolol <3 bulan	12	31	43	
Jumlah	46	42	88	

Berdasarkan tabel 4.4 menunjukkan *rasio prevalens* $p = 2,707$ yang artinya penggunaan tetes timolol maleat ≥3 bulan meningkatkan resiko 2,707 kali lebih besar mengalami keluhan mata kering.

4.2 Pembahasan

Hasil pada penelitian ini didapatkan nilai $p < 0,001$ yang menunjukkan terdapat hubungan signifikan antara penggunaan tetes mata timolol maleat

terhadap terjadinya keluhan mata kering pada pasien di Rumah Sakit Islam Sultan Agung Semarang. Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Agma (2013) mengenai pengaruh tetes mata topikal terhadap keluhan mata kering menunjukkan bahwa obat mata paling berpengaruh adalah tetes mata timolol maleat. Timolol maleat termasuk dalam golongan obat β -blocker yang dapat menurunkan tekanan intraokular dengan mengurangi produksi humor aqueus. Efek timolol maleat terhadap aliran masuk humor aqueus kemungkinan disebabkan oleh pengaruh langsung pada prosesus siliaris, baik melalui epitel untuk menekan sekresi maupun melalui kapiler lokal yang menyebabkan penurunan ultrafiltrasi (Dorjsuren, 2022).

Hasil pada penelitian ini menunjukkan penggunaan tetes timolol maleat ≥ 3 bulan memiliki keluhan mata kering dengan kuesioner DEQ-5 > 6 sebanyak 34 pasien (75,6%), dan yang paling banyak mengalami dry eye adalah laki-laki. Hal ini sejalan dengan penelitian (Ariesty, 2023). Akan tetapi pada beberapa penelitian epidemiologi menunjukkan adanya prevalensi yang lebih tinggi pada perempuan dibandingkan laki-laki (Chaironika, 2015). Hal ini dapat dijelaskan berdasarkan hipotesis penurunan sekresi air mata akibat rendahnya estrogen pada wanita menopause, meskipun pada beberapa studi menyatakan bahwa wanita yang menjalani terapi pengganti hormone memiliki faktor risiko lebih tinggi untuk terkena *dry eye*. Pada penelitian ini didapatkan jumlah yang lebih banyak pada pasien laki-laki berjumlah 25 (54,3%) yang mengalami keluhan mata kering. Hasil analisis univariat

hubungan lama penggunaan obat tetes mata timolol 0,5% pada pasien glaukoma paling banyak adalah penggunaan lebih dari 3 bulan dan kejadian dry eye syndrome banyak terjadi pada jenis kelamin laki-laki lebih banyak daripada perempuan. Analisis bivariat menggunakan uji Fisher's Exact, didapatkan terdapat hubungan dengan nilai p adalah 0,002. Dapat disimpulkan bahwa terdapat hubungan lama penggunaan obat tetes mata timolol 0,5% pada pasien glaukoma dengan kejadian dry eye syndrome.

Hal ini sejalan dengan penelitian Suryajaya (2018). Hasilnya menunjukkan bahwa pada pengguna tetes mata timolol maleat, 34% mengalami dry eye, sedangkan pada non-pengguna, 17% mengalami dry eye. Analisis statistik menunjukkan adanya pengaruh signifikan penggunaan tetes mata timolol maleat terhadap kejadian *dry eye* ($p=0,008$).

Timolol maleat dapat memberikan efek samping yaitu penurunan produksi air mata yang mana merupakan penyebab dari timbulnya keluhan mata kering atau *dry eye* (Dorjsuren, 2022). Sebuah penelitian melibatkan 138 pasien glaukoma dengan penyakit mata kering yang menerima obat tetes antiglaukoma topikal selama lebih dari 3 bulan. Timolol efektif menurunkan tekanan intraokular selama minimal 24 jam bila diberikan sekali sehari kepada pasien dengan glaukoma sudut terbuka primer (Nam *et al.*, 2019). Pada penelitian ini didapatkan yang lebih banyak mengalami keluhan mata kering pada pasien glaukoma jenis glaukoma sekunder yaitu sejumlah 42 (52,5%) pasien.

Hasil *Rasio Prevalens* pada penelitian ini didapatkan nilai $RP=2,707$ kali yang artinya penggunaan tetes mata timolol maleat berisiko 2,707 kali lebih besar dalam kejadian mata kering. Pada penelitian sebelumnya belum pernah ada faktor resiko tentang penggunaan tets mata timolol maleat dengan kejadian *Dry Eye*, sehingga hal ini menjadi salah satu pembaruan dari penelitian ini.

Keterbatasan dari penelitian ini adalah belum dapat mengendalikan beberapa faktor diantaranya faktor usia, lingkungan, jenis kelamin dan durasi penggunaan layar pada pasien yang dapat mempengaruhi hasil dari penelitian.



BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan sebagai berikut:

- 5.1.1 Terdapat pengaruh penggunaan tetes mata timolol terhadap keluhan mata kering di RSI Sultan Agung.
- 5.1.2 Jumlah penderita yang mengalami Dry Eye di RSI Sultan Agung sebanyak 46 (52,3%) pasien dari 88 sampel.
- 5.1.3 Jumlah penderita glaukoma yang menggunakan tetes mata timolol maleat ≥ 3 bulan di RSI Sultan Agung sebanyak 45 (51,1%) pasien dari 88 sampel.
- 5.1.4 Jumlah penderita glaukoma yang menggunakan tetes mata timolol maleat < 3 bulan di RSI Sultan Agung sebanyak 43 (48,9%) dari 88 sampel.
- 5.1.5 Penggunaan tetes mata timolol maleat berisiko 2,707 kali lebih besar terhadap keluhan mata kering di di RSI Sultan Agung.

5.2 Saran

- 5.2.1 Melakukan pengkajian lebih lanjut terhadap usia yang dapat mempengaruhi hasil penelitian
- 5.2.2 Melakukan Penelitian dengan memperluas variable yang belum dinilai dalam penelitian ini sehingga keterbatasan tersebut dapat dijadikan saran penelitian selanjutnya

DAFTAR PUSTAKA

- Akowuah, P. K., Adjei-Anang, J., Nkansah, E. K., Fummey, J., Osei-Poku, K., Boadi, P., & Frimpong, A. A. (2022). Comparison of the performance of the dry eye questionnaire (DEQ-5) to the ocular surface disease index in a non-clinical population. *Contact Lens and Anterior Eye*, 45(3), 101441. <https://doi.org/10.1016/j.clae.2021.101441>
- Allison, K., Patel, D., & Alabi, O. (2020). Epidemiology of Glaucoma: The Past, Present, and Predictions for the Future. *Cureus*, 12(11). <https://doi.org/10.7759/cureus.11686>
- Aprianda, R. A., & Rasyid, M. (2023). Glaukoma Pada Pasien Yang Memiliki Hipertensi Dan Diabetes Melitus Di Kota Sungai Penuh. *Jurnal Kesehatan Tambusai*, 4(3), 2215–2222.
- Ariesty, R. (2023). Hubungan Lama Penggunaan Obat Tetes Mata Timolol 0,5% Pada Pasien Glaukoma Dengan Kejadian Dry Eye Syndrome.
- Crabb, D. P., Smith, N. D., Glen, F. C., Burton, R., & Garway-Heath, D. F. (2016). How Does Glaucoma Look?: Patient Perception of Visual Field Loss. *Ophthalmology*, 120(6), 1120–1126. <https://doi.org/10.1016/j.ophtha.2012.11.043>
- Dorjsuren, N. (2022). Basic & Clinical Pharmacology. In *Central Asian Journal of Medical Sciences* (Vol. 8, Issue 4). <https://doi.org/10.24079/cajms.2022.12.008>
- Elvira, & Wijaya, V. N. (2018). Penyakit Mata Kering. *CDK Edisi Suplemen*, 192–196.
- Guidelines, T., Glaucoma, E., & Foundation, S. (2017). European glaucoma society terminology and guidelines for glaucoma, 4th edition - Chapter 2: Classification and terminology Supported by the EGS Foundation: Part 1: Foreword; Introduction; Glossary; Chapter 2 classification and terminology. *British Journal of Ophthalmology*, 101(5), 73–127. <https://doi.org/10.1136/bjophthalmol-2016-EGSguideline.002>
- Ilyas s. (2015a). Ilmu Penyakit Mata, edisi cetakan Kelima. *FKUI*.
- Ilyas s. (2015b). *Ilmu Penyakit Mata edisi 5 cetakan kelima, FKUI, Jakarta*. 145.
- Jannah, J. R., & Rohaya, S. (2022). Sindrom Mata Kering. *AVERROUS: Jurnal Kedokteran Dan Kesehatan Malikussaleh*, 8(2), 77. <https://doi.org/10.29103/averrous.v8i2.8915>
- Javadi, M. A., & Feizi, S. (2016). Dry eye syndrome. *Journal of Ophthalmic and Vision Research*, 6(3), 192–198.

<https://doi.org/10.29309/tpmj/2009.16.01.3004>

- Kemenkes RI. (2018). Peta Jalan Penanggulangan gangguan penglihatan di Indonesia Tahun 2017-2030. In 2018. <http://www.p2ptm.kemkes.go.id/dokumen-ptm/buku-peta-jalan-penanggulangan-gangguan-penglihatan-di-indonesia-tahun-2017-2030>
- Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. (2023). *Pedoman Nasional Pelayanan Kedokteran Tatalaksan Glaukoma. 5.*
- Maeng, K. J., Lee, K., Kim, S., Park, C. K., Kim, E. W., Lee, S. Y., Bae, H. W., Seong, G. J., & Kim, C. Y. (2021). Effects of Glaucoma Medication on Dry Eye Syndrome and Quality of Life in Patients with Glaucoma. In *Korean Journal of Ophthalmology* (Vol. 35, Issue 6). <https://doi.org/10.3341/kjo.2021.0068>
- Munir, S. Z., & Aylward, J. (2017). A review of ocular graft-versus-host disease. *Optometry and Vision Science, 94*(5), 545–555. <https://doi.org/10.1097/OPX.0000000000001071>
- Nam, K., Kim, H. J., & Yoo, A. (2019). Efficacy and safety of topical 3% diquafosol ophthalmic solution for the treatment of multifactorial dry eye disease: Meta-Analysis of randomized clinical trials. *Ophthalmic Research, 61*(4), 188–198. <https://doi.org/10.1159/000492896>
- Nguyen, A., Kolluru, A., & Beglarian, T. (2023). Dry eye disease: A review of anti-inflammatory therapies. *Taiwan Journal of Ophthalmology, 13*(1), 3–12. <https://doi.org/10.4103/2211-5056.369606>
- Okumura, Y., Inomata, T., Iwata, N., Sung, J., Fujimoto, K., Fujio, K., Midorikawa-Inomata, A., Miura, M., Akasaki, Y., & Murakami, A. (2020). A review of dry eye questionnaires: Measuring patient-reported outcomes and health-related quality of life. *Diagnostics, 10*(8), 1–21. <https://doi.org/10.3390/diagnostics10080559>
- Pflugfelder, S. C., & de Paiva, C. S. (2017). The Pathophysiology of Dry Eye Disease. *Ophthalmology, 124*(11), S4–S13. <https://doi.org/10.1016/j.ophtha.2017.07.010>
- Phadattare, S. P., Momin, M., Nighojkar, P., Askarkar, S., & Singh, K. K. (2015). A Comprehensive Review on Dry Eye Disease: Diagnosis, Medical Management, Recent Developments, and Future Challenges. *Advances in Pharmaceutics, 2015*(2), 1–12. <https://doi.org/10.1155/2015/704946>
- Rachmaputri, J., & Kusumawati, N. R. (2015). Jurnal Media Medika Muda. *Jurnal Kedokteran Diponegoro, 4*(4), 112254. <https://www.neliti.com/id/publications/112254/>

- Rahardjo, A. M., Ramdhany, F. K., Putrinahrishyah, M., Zerlina, E., Khaulah, M., Tunjungsari, F., Andria, P., & Kusuma, P. (2024). *PEKERJA YANG MENGGUNAKAN VISUAL DISPLAY TERMINAL*. 4(3).
- Robert, N. W., Tin, A., & Felipe, A. M. (2015). The Pathophysiology and Treatment of Glaucoma: A Review. *Jama*, 311(18), 1901–1911. <https://doi.org/10.1001/jama.2014.3192>.The
- Sang Yeop Lee, O. (2016). *Tear Lipid Layer Thickness Change and Topical*. 93(10), 1210–1217.
- Schuster, A. K., Erb, C., Hoffmann, E. M., Dietlein, T., & Pfeiffer, N. (2020). The diagnosis and treatment of glaucoma. *Deutsches Arzteblatt International*, 117(13), 225–234. <https://doi.org/10.3238/arztebl.2020.0225>
- Schuster, A. K., Wagner, F. M., Pfeiffer, N., & Hoffmann, E. M. (2021). Risk factors for open-angle glaucoma and recommendations for glaucoma screening. *Ophthalmologe*, 118(March), 145–152. <https://doi.org/10.1007/s00347-021-01378-5>
- Sholihah, N. I., & Artikel, S. (2022). BHAMADA Jurnal Ilmu dan Teknologi Kesehatan LITERATURE REVIEW: MATA KERING AKIBAT OBAT-OBATAN Info Artikel ABSTRAK. *JITK Bhamada*, 13(1), 38–42. <http://ojs.stikesbhamadaslawi.ac.id/index.php/jik>
- Soemantri, I., Prahasta, A., Nurwasis, Rahmi, F. L., & Oktariana, V. D. (2018). *Perdami*. 13–30.
- Stapleton, F., Velez, F. G., Lau, C., & Wolffsohn, J. S. (2024). Dry eye disease in the young: A narrative review. *The Ocular Surface*, 31, 11–20. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.jtos.2023.12.001>
- Sugiyono. (2015). *metode kuantitatif*.
- Tsubota, K., Yokoi, N., Shimazaki, J., Watanabe, H., Dogru, M., Yamada, M., Kinoshita, S., Kim, H. M., Tchah, H. W., Hyon, J. Y., Yoon, K. C., Seo, K. Y., Sun, X., Chen, W., Liang, L., Li, M., Liu, Z., Deng, Y., Hong, J., ... Yamaguchi, M. (2017). New Perspectives on Dry Eye Definition and Diagnosis: A Consensus Report by the Asia Dry Eye Society. *Ocular Surface*, 15(1), 65–76. <https://doi.org/10.1016/j.jtos.2016.09.003>
- Wagner, I. V., Stewart, M. W., & Dorairaj, S. K. (2022). Updates on the Diagnosis and Management of Glaucoma. *Mayo Clinic Proceedings: Innovations, Quality & Outcomes*, 6(6), 618–635. <https://doi.org/10.1016/j.mayocpiqo.2022.09.007>