

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Lensa Kontak

Lensa kontak adalah alat bantu penglihatan yang diletakkan di permukaan kornea. Lensa kontak mudah digunakan, nyaman untuk beraktivitas, memberikan lapang pandang lebih luas, dan lebih baik secara estetik. Lensa kontak kaca pertama kali digunakan pada tahun 1888 oleh Adolf Fick dan kemudian digunakan untuk mengobati keratokonus oleh Eugene Kalt. Pemakaian lensa kontak banyak digunakan untuk membantu mengatasi kelainan refraksi. Pemakaiannya saat ini tidak hanya untuk memperbaiki kelainan refraksi tetapi juga banyak digunakan sebagai sarana untuk memperbaiki ataupun menambah nilai dari penampilan.^{1,2}

2.1.1 Jenis-Jenis Lensa Kontak

Jenis lensa kontak dibagi 2 yaitu berdasarkan bahan penyusun dan lama pemakaian. Berdasarkan bahan penyusunnya, yaitu :

1. *Hard Contact Lens*

- a. *Standart Hard Contact Lens*

Lensa ini dibuat dari *polymethylmethacrylate* (PMMA). Lensa ini tidak dapat ditembus oksigen sehingga mengandalkan pemompaan air mata ke dalam celah antara lensa dan kornea ketika berkedip untuk menyediakan oksigen bagi kornea. Lensa ini biasanya dipakai di siang hari, mudah dirawat, relatif murah, dan mengoreksi penglihatan secara efisien, terutama jika terdapat astigmatisme bermakna.

Keluhan utama yang sering ditemukan adalah edema kornea karena hipoksia kornea dan kekaburan kaca mata (penglihatan dengan kaca mata menjadi buruk setelah pemakaian lensa kontak untuk lama waktu tertentu).⁶

b. *Rigid Gas Permeable*

Lensa ini dibuat dari *cellulose acetat butyral*, *silicone acrylat*, atau silikon yang dikombinasi dengan *polymethylmethacrylate*. Keuntungan dari lensa ini adalah mudah ditembus oksigen sehingga memperbaiki metabolisme kornea dan lebih nyaman digunakan sambil tetap mempertahankan sifat-sifat optik lensa keras. Lensa kontak seperti ini pada umumnya hanya dipakai siang hari, tetapi dapat dipakai selama 24 jam pada keadaan khusus.⁶

2. *Soft Lens*

a. *Soft Lens Kosmetik*

Lensa ini terbuat dari *hydroxymethyl methacrylat* (HEMA) atau silikon yang memiliki permeabilitas lebih besar terhadap oksigen. Lensa lunak dianggap lebih nyaman dipakai daripada lensa kaku dan bersifat fleksibel sehingga bentuknya menyesuaikan dengan permukaan kornea. Lensa ini lebih murah tetapi memiliki ketahanan yang kurang. Komplikasi pada lensa lunak lebih sering timbul dibandingkan lensa kaku, di antaranya keratitis ulseratif (terutama jika lensa dipakai sepanjang malam), reaksi imunologik kornea terhadap deposit pada lensa, konjungtivitis papilaris, reaksi terhadap larutan perawat lensa (terutama yang

mengandung pengawet thimerosal), edema kornea dan vaskularisasi kornea. Lensa ini umumnya dilepas setiap hari untuk dibersihkan, didisinfeksi, dan disimpan dalam larutan. ⁶

b. *Soft Lens* Terapeutik

Pemakaian *soft lens* terapeutik digunakan untuk menangani penyakit mata luar. Lensa ini dapat membentuk barrier lunak antara kornea dan dunia luar sehingga dapat memberi perlindungan terhadap trikiasis dan pemajanan. Lensa dengan kadar air tinggi dapat berfungsi sebagai penyangga untuk penyembuhan epitel, seperti untuk pengobatan erosi rekurens. Pasien dengan rasa nyeri akibat penyakit epitelial, seperti pada keratopati bullosa, banyak mendapat manfaat dari pemakaian lensa kontak lunak terapeutik. Lensa dengan kandungan air rendah dapat dipakai untuk menutup perforasi kecil pada kornea atau menutup kebocoran luka. Pada pemakaian lensa ini harus diantisipasi terhadap adanya kemungkinan infeksi.⁶

Lensa kontak berdasarkan lama pemakaiannya, yaitu :

1. *Disposable*

Tipe *disposable* hanya digunakan untuk satu kali pemakaian.¹

2. *Extended wear*

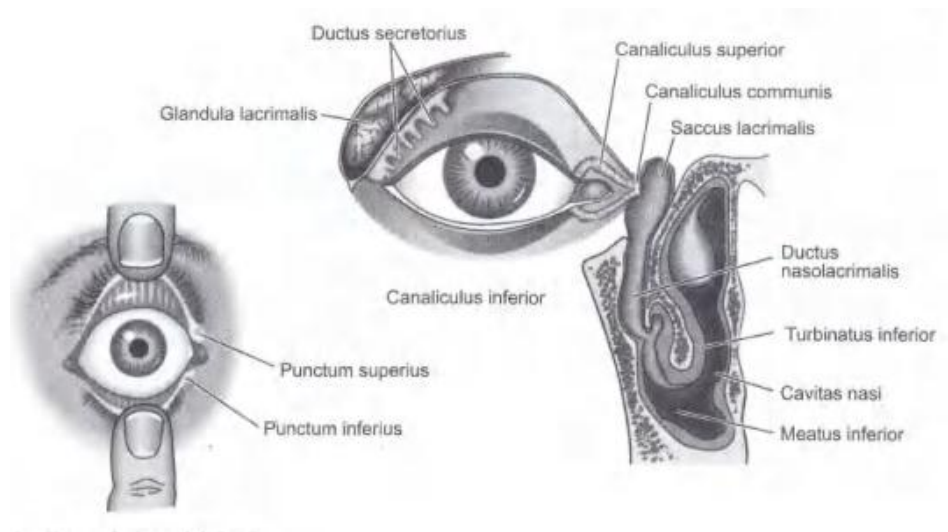
Tipe *extended wear* dapat digunakan berulang kali sampai waktu tertentu, misalnya satu minggu atau satu bulan. Tipe *extended wear* dikembangkan menjadi tipe *overnight continuous wear* sehingga dapat dipakai sepanjang hari hingga malam tanpa perlu dilepas saat tidur.¹

2.2 Anatomi Apparatus Lakrimalis

Kompleks lakrimalis terdiri atas kelenjar lakrimal, kelenjar lakrimal aksesorius, kanalikuli, saccus lakrimalis, dan duktus nasolakrimalis. Kelenjar lakrimal terdiri atas struktur-struktur berikut ini:⁶

1. Bagian orbita terletak di dalam fossa glandula lakrimalis di segmen temporal atas anterior orbita yang dipisahkan dari bagian palpebra oleh kornu lateralis m. Levator palpebra.
2. Bagian palpebra yang lebih kecil terletak tepat di atas segmen temporal fornix konjungtiva superior. Duktus sekretorius lakrimal yang bermuara pada sekitar sepuluh lubang kecil, menghubungkan bagian orbita dan bagian palpebra kelenjar lakrimal dengan fornix konjungtiva superior.

Kelenjar lakrimal aksesorius (glandula Krause dan Wolfring) terletak di dalam substansia propria di konjungtiva palpebra. Air mata mengalir melalui punktum superius dan inferius dan kanalikuli ke saccus lakrimalis yang terletak di dalam fossa glandula lakrimalis. Duktus nasolakrimalis berlanjut ke bawah dari saccus dan bermuara ke meatus inferior rongga hidung. Air mata diarahkan ke dalam punktum oleh isapan kapiler, gravitasi, dan kedipan palpebra. Kombinasi kekuatan isapan kapiler dalam kanalikuli, gravitasi, dan aktivitas memompa otot Horner ke belakang saccus lakrimalis akan meneruskan aliran air mata ke dalam hidung melalui duktus nasolakrimalis.⁶



Gambar 1. Sistem drainase lakrimal.⁶

2.3 Lapisan Air Mata

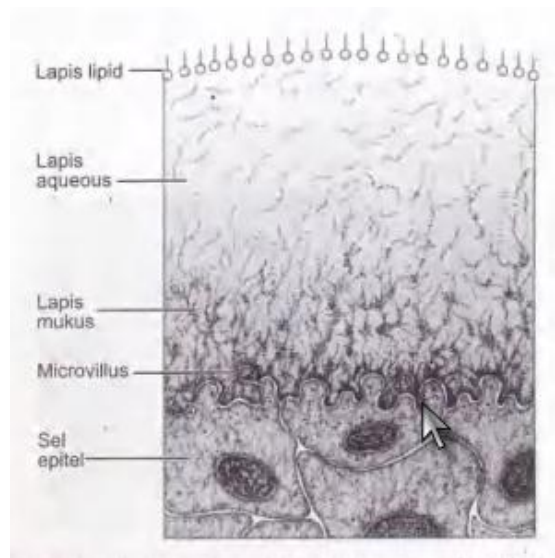
Air mata membentuk lapisan tipis setebal 7-10 μm yang menutupi epitel kornea dan konjungtiva. Fungsi lapisan ini adalah:⁶

- (1) Membuat kornea menjadi permukaan optik yang licin dengan meniadakan ketidakteraturan minimal di permukaan epitel.
- (2) Membasahi dan melindungi permukaan epitel kornea dan konjungtiva yang lembut.
- (3) Menghambat pertumbuhan mikroorganisme dengan pembilasan mekanik dan efek antimikroba.
- (4) Menyediakan kornea berbagai substansi nutrisi yang diperlukan.

Lapisan air mata terdiri atas tiga lapisan:⁶

1. Lapisan superfisial adalah film lipid monomolekular yang berasal dari kelenjar meibom. Lapisan ini akan menghambat penguapan dan membentuk sawar kedap air saat palpebra ditutup.

2. Lapisan akuosa tengah yang dihasilkan oleh kelenjar lakrimal mayor dan minor yang mengandung substansi larut air (garam dan protein).
3. Lapisan musinosa dalam terdiri atas glikoprotein dan melapisi sel-sel epitel kornea dan konjungtiva.



Gambar 2. Tiga lapisan film air mata yang melapisi lapisan epitel superfisial di kornea.⁶

2.4 Mata Kering (*Dry Eye*)

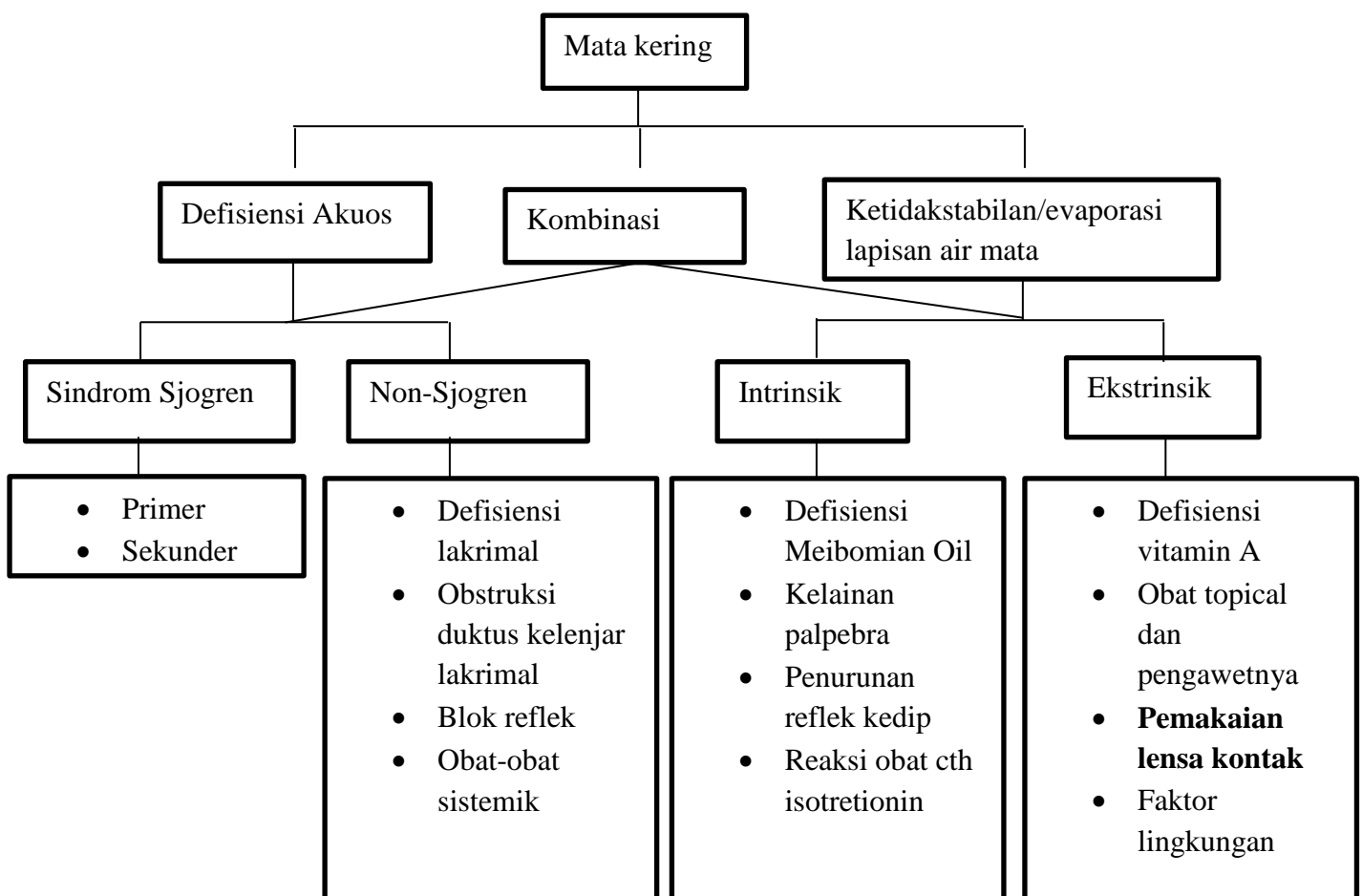
2.4.1 Definisi Mata Kering

Mata kering atau *dry eye* adalah penyakit multifaktorial yang mengenai lapisan air mata dan permukaan bola mata yang menyebabkan gejala-gejala seperti ketidaknyamanan, gangguan tajam penglihatan, dan gangguan lapisan air mata yang dapat menyebabkan kerusakan permukaan bola mata. Lapisan air mata penting untuk kualitas optik, lubrikasi, mempertahankan kenyamanan mata, dan melindungi struktur superfisial dari mata, termasuk kornea dan konjungtiva. Sindrom mata kering

mempengaruhi lebih dari satu komponen lapisan air mata atau berakibat pada perubahan permukaan mata yang secara sekunder menyebabkan lapisan air mata menjadi tidak stabil.^{5,6}

2.4.2 Klasifikasi Penyebab Mata Kering

Tabel 2. Klasifikasi penyebab mata kering⁹



2.4.3 Faktor yang Mempengaruhi Stabilitas Air Mata

Beberapa faktor yang mempengaruhi stabilitas air mata adalah:

1) Usia

Penurunan stabilitas lapisan air mata pada usia tua banyak disebabkan oleh *Meibomian Gland Dysfunction* (MGD). MGD terjadi akibat hiperkeratinisasi dari duktus epitelium kelenjar Meibom sehingga terjadi pengurangan kuantitas maupun kualitas produksi lipid. Hal ini menyebabkan pasien diatas usia 65 tahun sering mengalami sindrom mata kering.¹¹

2) Jenis kelamin

Wanita lebih sering terkena sindrom mata kering akibat adanya perubahan hormonal pada saat hamil, penggunaan kontrasepsi, dan saat menopause. Dilaporkan pada penelitian yang dilakukan pada tikus, kekurangan hormon steroid menyebabkan defisiensi air mata.¹²

3) Obat-obatan

- Antihistamin

Penggunaan antihistamin sering menimbulkan efek samping berupa keluhan mata kering. Efek samping tersebut terjadi karena efek anticholinergik yang menyebabkan penurunan produksi air mata dengan menghambat persarafan parasimpatis.¹³

- Antidepresan

Sebagian besar medikasi antianxietas dan *tricyclic antidepressant* menyebabkan penurunan produksi air mata yang sering menimbulkan keluhan penglihatan kabur.¹⁴

- Obat hipertensi

Beta-blocker mengurangi level lisozim dan immunoglobulin A yang menyebabkan penurunan produksi lakrimal sehingga menyebabkan keluhan mata kering. Selain *Beta-blocker*, diuretik juga dilaporkan dapat menyebabkan mata kering.¹⁴

- Hormon

Penggunaan hormon estrogen dan *hormone replacement therapy* (HRT) pada wanita postmenopause diikuti dengan penurunan produksi kelenjar lakrimalis.¹⁴

4) Kondisi medis

- Arthritis Rheumatoid

Pada arthritis rheumatoid terjadi infiltrasi limfosit yang menyebabkan kerusakan kelenjar-kelenjar di seluruh tubuh termasuk kelenjar yang memproduksi lapisan air mata.¹⁵

- Sindrom Sjogren

Sindrom Sjogren merupakan penyakit autoimun jaringan ikat yang dapat mempengaruhi kelenjar air mata dan kelenjar saliva. Dilaporkan bahwa wanita yang menderita Sindrom Sjogren sering mengeluh tentang gejala mata kering.^{16,17}

- Diabetes mellitus (DM)

Faktor utama terjadinya mata kering pada DM adalah terjadinya neuropati.¹⁸

- Kelainan mata luar

Inflamasi pada palpebral dan permukaan bola mata dapat menyebabkan terjadinya mata kering. Kelainan palpebral seperti lagofthalmus, entropion dan ektropion menyebabkan permukaan konjungtiva yang terpapar menjadi lebih luas sehingga terjadi peningkatan evaporasi.¹⁴

- Riwayat operasi mata

Operasi refraktif mata seperti *Laser-Assisted in situ Keratomileusis* (LASIK), *large incision Extra Capsular Cataract Extraction* (ECCE), dan *penetrating keratoplasty* dapat mempengaruhi penurunan produksi air mata.⁹

5) Lingkungan

Faktor lingkungan yang dapat menyebabkan peningkatan evaporasi seperti paparan asap rokok, kondisi kering (kelembaban rendah), ruangan ber-AC, dan lain-lain. Penurunan reflek berkedip seperti saat bermain komputer dan menonton televisi terlalu lama juga dapat menyebabkan gangguan lapisan air mata.⁹

2.4.4 Diagnosis

a. Anamnesis

Gejala yang sering ditemukan pada mata kering adalah silau, mata terasa berpasir, mata terasa sakit, penglihatan kabur, kelelahan mata setelah melihat dekat (membaca, menggunakan komputer, melihat TV), mata berair dan tidak tahan berada di lingkungan yang kering (kondisi berangin, kelembaban rendah, ruangan dengan *air conditioner*). Gejala-gejala yang dialami oleh penderita mata kering dapat dinilai menggunakan kuesioner *Ocular Surface Disease Index* (OSDI). Kuesioner ini digunakan untuk menilai tingkat keparahan mata kering dan keluhan mata kering. Kuesioner OSDI memiliki 12 pertanyaan terbagi dalam 3 kelompok. Dari setiap pertanyaan diberikan skor 1-4. Kemudian jumlah skor dari tiap-tiap pertanyaan dari tiap kelompok dijumlahkan. Skor kuesioner OSDI dihitung dari skala 0-100.^{19,20,21}

b. Pemeriksaan Diagnostik

- Tes *Schirmer*

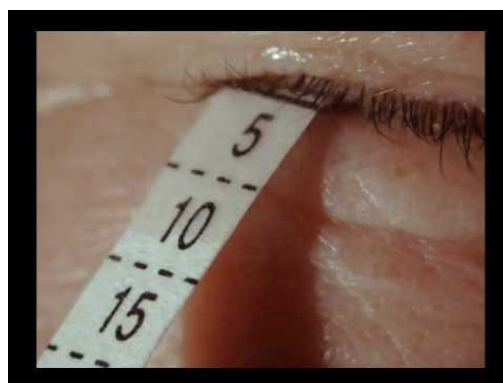
Tes *Schirmer* adalah tes penyaring untuk menilai produksi air mata. Terkadang dijumpai hasil positif palsu dan negatif palsu. Hasil rendah dapat ditemukan pada mata normal secara sporadis dan uji normal dapat dijumpai pada mata kering terutama yang sekunder terhadap defisiensi musin.⁶

Tes ini dilakukan dengan mengeringkan film air mata dan memasukkan strip *Schirmer* (kertas saring Whatman No. 41) ke

dalam cul-de-sac konjungtiva inferior di perbatasan antara bagian sepertiga tengah dan temporal palpebral inferior. Bagian basah yang terpajan diukur 5 menit setelah dimasukkan. Panjang bagian basah kurang dari 10 mm tanpa anestesi dianggap abnormal. Bila dilakukan tanpa anestesi, uji ini mengukur fungsi kelenjar lakrimal utama, yang aktivitas sekresinya dirangsang oleh iritasi kertas saring itu. Uji *Schirmer* yang dilakukan setelah anestesi topikal (tetracaine 0,5%) mengukur fungsi kelenjar lakrimal aksesorius (pensekresi dasar). Namun, uji *Schirmer* dengan anestesi dianggap kurang dapat diandalkan.⁶



Gambar 3. *Schirmer Tear Test Strips*



Gambar 4. *Schirmer Test*

- *Tear Film Break Up Time (TBUT)*

TBUT pertama kali diperkenalkan oleh Norn (1969) dan menjadi pemeriksaan diagnostik terbanyak untuk menggambarkan ketidakstabilan film air mata. Pengukuran TBUT berguna untuk memperkirakan kandungan musin dalam cairan air mata. Kekurangan musin mungkin tidak mempengaruhi uji Schirmer, tetapi dapat berakibat tidak stabilnya film air mata. Bintik-bintik kering terbentuk dalam film air mata sehingga epitel kornea atau konjungtiva terpajan ke dunia luar. Proses ini akhirnya akan merusak sel-sel epitel. Sel-sel epitel yang rusak dilepaskan dari kornea, meninggalkan daerah-daerah kecil yang dapat dipulas saat permukaan kornea dibasahi fluorescein.^{6,22,23}

TBUT dapat diukur dengan meletakkan secarik kertas berfluorescein, yang sedikit dilembabkan pada konjungtiva bulbaris dan meminta pasien berkedip. Film air mata kemudian diperiksa dengan bantuan filter cobalt pada slitlamp, sementara pasien diminta agar tidak berkedip. Waktu sampai munculnya bintik-bintik kering yang pertama pada lapisan fluorescein kornea adalah TBUT. Apabila interval waktu antara mengedip dan terbentuknya bintik kering pada kornea kurang dari 10 detik dianggap tidak normal (nilai normal 15 detik).^{6,24}

- Uji Ferning

Sebuah uji untuk menilai kualitas serta stabilitas air mata. Bila air mata dibiarkan kering di atas gelas objek, dengan menggunakan mikroskop cahaya maka akan tampak suatu gambaran kristal berbentuk daun pakis (*ferns*). Pada pasien konjungtivitis yang menimbulkan jaringan parut (pemfigoid mata, sindrom Stevens-Johnson), gambaran tersebut berkurang atau hilang.^{6,24}

- Sitologi Impresi

Sitologi impresi adalah cara menghitung densitas sel goblet di permukaan konjungtiva. Pada orang normal, populasi sel goblet tertinggi ada di kuadran intranasal. Hilangnya sel goblet ditemukan pada kasus keratokonjungtivitis sika, trakoma, pemfigoid okular dengan sikatriks, sindrom Stevens-Johnson, dan avitaminosis A.⁶

- Pemulasan *Fluorescein*

Pemulasan *fluorescein* adalah indikator yang baik untuk menilai derajat basahnya mata dan meniskus air mata dapat terlihat dengan mudah. *Fluorescein* akan memulas daerah-daerah erosi dan terluka selain defek mikroskopis epitel kornea.⁶

- Pemulasan Bengal-Rose dan Hijau Lissamine

Bengal rose dan hijau lissamine memiliki kesensitifan yang sama untuk pemulasan konjungtiva. Kedua pewarna ini akan

memulas sel-sel epitel non-vital yang mengering dari konjungtiva dan sedikit dari kornea.⁶

- Penilaian kadar lisozim air mata

Penurunan kadar lisozim air mata umumnya terjadi pada awal sindrom Sjogren dan berguna untuk mendiagnosis penyakit tersebut. Air mata ditampung pada kertas *Schirmer* dan dinilai kadarnya. Cara paling umum adalah penilaian secara spektrofotometris.⁶

- Osmolaritas Air Mata

Mata kering melibatkan banyak mekanisme. Diduga sebagai mekanisme utama mata kering yaitu hiperosmolaritas dan ketidakstabilan air mata. Hiperosmolar dapat menyebabkan kerusakan pada permukaan epitelium dengan mengaktifkan aliran inflammatory di permukaan mata dan melepaskan mediator inflamasi ke dalam air mata. Penyebab utama hiperosmolar pada air mata adalah penurunan aliran air mata akibat kegagalan kerja kelenjar lakrimal dan peningkatan penguapan air mata. Berbagai laporan menyebutkan bahwa hiperosmolaritas adalah uji paling spesifik bagi keratokonjungtivitis sika. Keadaan ini bahkan dapat ditemukan pada pasien dengan uji Schirmer dan pemulasan bengal rose yang normal.^{6,24,25}

- Lactoferrin

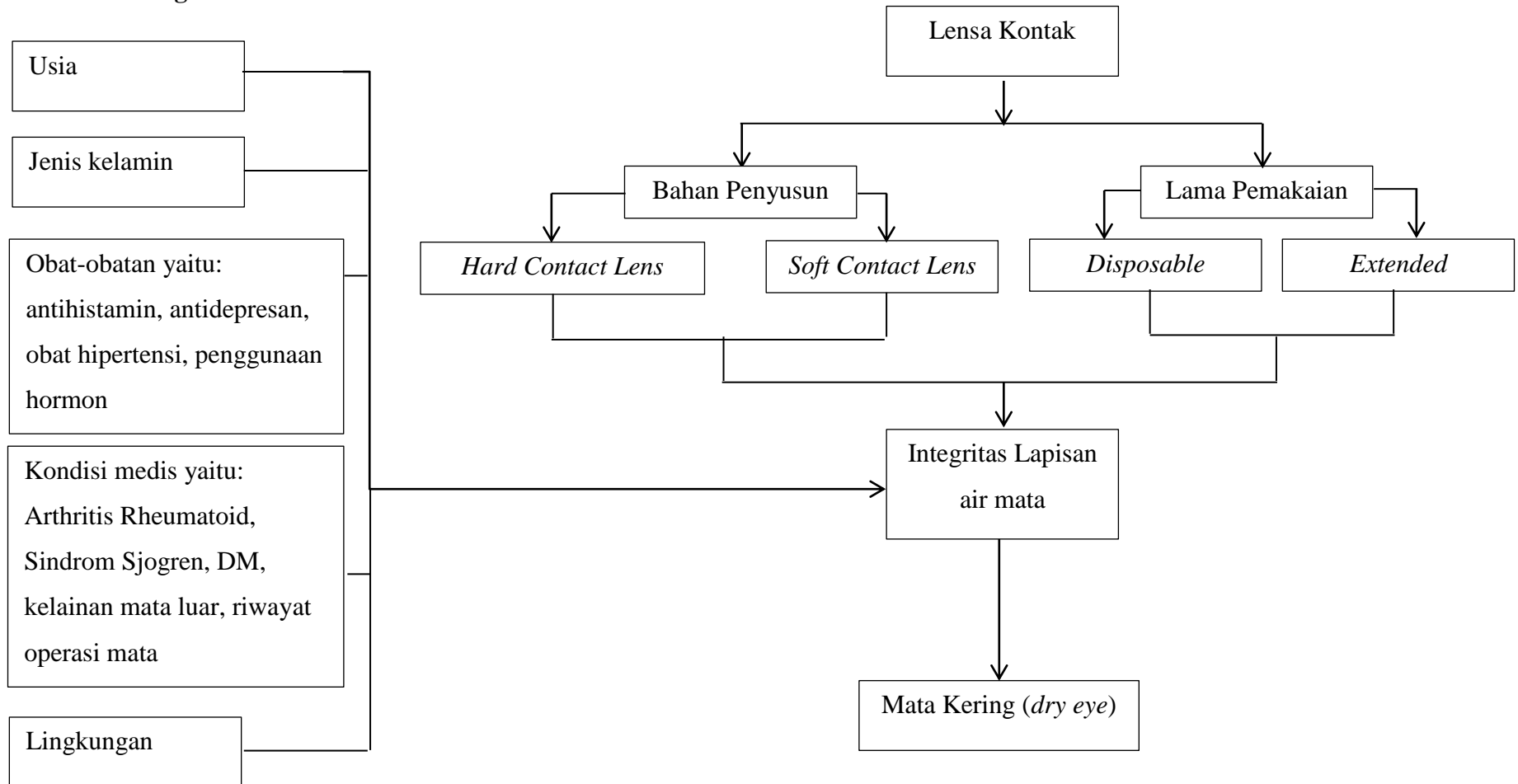
Lactoferrin dalam air mata akan rendah pada pasien dengan hiposekresi kelenjar lakrimal.⁶

2.5 Komplikasi Penggunaan Lensa Kontak Terhadap Mata Kering

Komplikasi lensa kontak disebabkan oleh iritasi mekanik jangka panjang terhadap struktur kelopak mata, antara lain kelenjar meibomian. Kelenjar meibomian menghasilkan lapisan lemak yang berfungsi menghambat penguapan lapisan air mata sehingga kelembaban permukaan mata terjaga. Gangguan fungsi kelenjar meibomian menyebabkan lapisan air mata cepat menguap. Lensa kontak juga menurunkan sensitivitas permukaan mata sehingga refleks produksi lapisan air mata menurun. Peningkatan penguapan disertai penurunan produksi lapisan air mata menyebabkan sebagian besar pengguna lensa kontak mengalami mata kering.¹

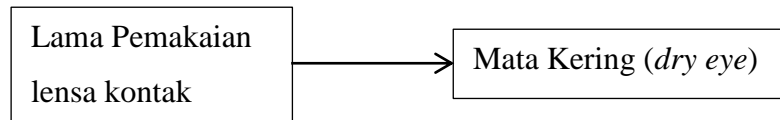
Berdasarkan penelitian oleh Ntola dan Murphy dilaporkan bahwa subjek yang memakai lensa kontak selama 1-2 tahun dapat menurunkan sensibilitas kornea namun tidak signifikan, sedangkan pemakaian selama 5-7 tahun dapat menurunkan sensibilitas kornea secara signifikan. Penurunan sensibilitas kornea dapat menurunkan refleks berkedip dan penurunan produksi lapisan air mata sehingga menyebabkan terjadinya mata kering.^{1,10}

2.6 Kerangka Teori



Gambar 5. Kerangka Teori

2.7 Kerangka Konsep



Gambar 6. Kerangka Konsep

2.8 Hipotesis

Terdapat hubungan antara lama pemakaian lensa kontak dengan mata kering.