

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Tinjauan Pustaka

1. Aparatus Lakrimalis

Aparatus lakrimalis terletak di daerah temporal bola mata.

Bagian-bagian dari aparatus lakrimalis adalah :

a. Kelenjar Lakrimalis

Terdapat di fossa lakrimal, sisi medial prosesus zigomatikum os frontal. Berbentuk oval, kurang lebih bentuk dan besarnya menyerupai *almond* dan dibagi oleh *lateral horn aponeurosis levator* menjadi dua bagian yaitu kelenjar lakrimal superior (*pars orbitalis*) yang lebih besar dan inferior (*pars palpebralis*) yang lebih kecil, masing-masing dengan sistem saluran sendiri mengosongkan ke forniks temporal superior.

b. Kelenjar Aksesori

Terdiri dari kelenjar Wolfring dan kelenjar Krause.

c. Punctum Lakrimalis

Terletak di sudut posterior dari tepi kelopak mata, pada pertemuan bulu mata lateral kelima-keenam (*pars ciliaris*) dan medial non-silia seperenam (*pars lacrimalis*). Normalnya sedikit posterior dan dapat diinspeksi dari aspek medial kelopak mata.

d. Kanalikuli Lakrimalis

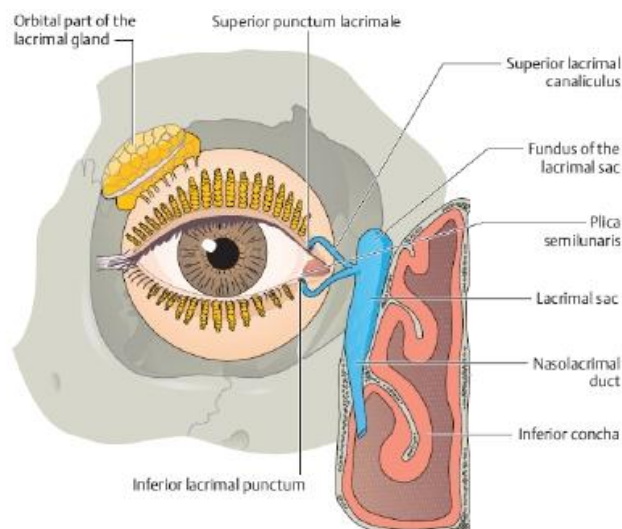
Kanalikuli lakrimalis melewati batas kelopak mata (ampula) sekitar 2 mm secara vertikal. Kanalikuli superior dan inferior kebanyakan sering bersatu membentuk kanalikulus yang terbiasa membuka ke dinding lateral dari sakus lakrimalis.

e. Sakus Lakrimalis atau Kantong Lakrimal

Bagian ini mempunyai panjang sekitar 10 mm dan terletak di fossa lakrimalis antara puncak anterior dan posterior.

f. Duktus Nasolakrimalis

Bagian ini merupakan lanjutan dari sakus lakrimalis yang mempunyai panjang sekitar 12 mm. Duktus ini menurun dan sudutnya sedikit lateroposterior membuka ke meatus nasal inferior dan ke bawah turbinasi inferior. Membukanya duktus secara parsial tertutupi oleh lipatan mukosa atau *valve of Hasner*.



Gambar 1. Anatomi Sistem Lakrimalis

Kelenjar air mata dipersarafi oleh :

- a. Nervus lakrimalis (sensoris), cabang pertama dari nervus Trigeminus.
- b. Nervus petrosus superficialis magna (sekretoris) yang datang dari nukleus salivarius superior.
- c. Saraf simpatis yang menyertai arteria dan nervus lakrimalis.

Sistem lakrimasi ini dibagi menjadi dua bagian yaitu sistem sekresi dan sistem ekskresi air mata (Wagner, *et al.*, 2006).

- a. Sekresi

Permukaan mata dijaga tetap lembab oleh kelenjar lakrimalis. Sekresi basal air mata perhari diperkirakan berjumlah 0,75-1,1 gram dan cenderung menurun seiring dengan penambahan usia. Volume terbesar cairan air mata diproduksi oleh kelenjar lakrimal yang terletak di fossa lakrimalis kuadran temporal superior orbita.

Kelenjar lakrimalis aksesori, meski hanya sepersepuluh massa kelenjar utama tetapi memiliki peran yang penting. Kelenjar Krause dan Wolfring identik dalam struktur pada kelenjar lakrimal dengan saluran yang sedikit, berada di konjungtiva terutama fornix superior. *Unicellular goblet cell* juga tersebar di seluruh konjungtiva, mensekresi glikoprotein dalam bentuk musin. Kehilangan sel goblet akan menyebabkan pengeringan kornea walaupun dengan produksi yang berlimpah

dari kelenjar lakrimal. Modifikasi sebacea dan kelenjar Meibom dan Zeis dari *lid margin* berkontribusi menambah lipid untuk air mata. Kelenjar Moll dimodifikasi kelenjar keringat yang juga menambah film air mata.

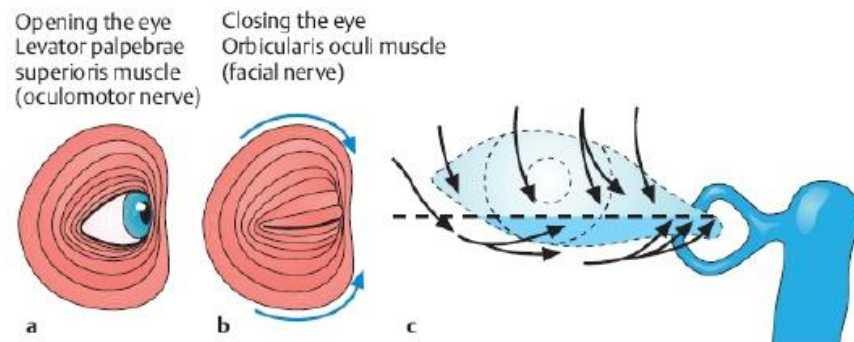
Sekresi air mata memiliki acuan baku tetapi juga dipengaruhi oleh komponen refleks seperti respon terhadap rangsangan sensorik kornea dan konjungtiva serta peradangan mata yang dimediasi melalui saraf kranial kelima. Sekresi air mata dapat berkurang dengan anestesi topikal dan saat tidur serta dapat meningkatkan 500% ketika dalam keadaan cedera.

b. Ekskresi

Sistem ekskresi terdiri atas punctum, kanalikuli, kantung lakrimal dan saluran nasolakrimal. Dengan berkedip setiap kelopak mata mendekat, mendistribusikan air mata secara merata ke seluruh kornea, dan mengalir ke sistem ekskresi pada bagian medial kelopak mata.

Ketika air mata membanjiri kantung konjungtiva, mereka memasuki puncta secara parsial oleh daya tarik kapiler. Dengan penutupan kelopak mata, otot orbicularis pretarsal sekitar ampula berkontraksi. Secara bersamaan, kelopak mata ditarik menuju *posterior lacrimal crest* dan ditempatkan pada fascia sekitar kantung lakrimal, menyebabkan kanalikuli memendek dan menciptakan tekanan negatif di dalam kantung lakrimal.

Pemompaan dinamis ini menarik air mata ke dalam kantung lakrimal, yang kemudian dengan gravitasi dan elastisitas jaringan melalui saluran nasolakrimal ke dalam meatus nasi inferior hidung.



Gambar 2. Sistem Ekskresi Lakrimal

2. Air Mata

Permukaan bola mata yang terpapar dengan lingkungan dijaga tetap lembab oleh air mata. Air mata tersebut disekresikan oleh aparatus lakrimalis dan disertai dengan mukus dan lipid oleh organ sekretori dari sel-sel pada palpebra serta konjungtiva. Sekresi yang dihasilkan inilah yang disebut sebagai film air mata atau film prekorneal.

a. Lapisan Air Mata

Air mata terdiri dari tiga lapis, yaitu :

1) Lapisan Lipid Luar

Lapisan lipid luar terdiri dari fase polar yang mengandung fosfolipid dan berdekatan dengan fase musin, serta fase non-polar yang mengandung lilin, ester kolesterol dan trigliserida. Fase polar terikat pada *lipocalin*

dalam lapisan air yang mensekresikan protein dalam jumlah kecil serta mempunyai kemampuan untuk mengikat molekul hidrofobik dan berkontribusi pada penentuan viskositas air mata.

Fungsi dari lapisan ini antara lain adalah untuk mencegah penguapan lapisan air dan mempertahankan ketebalan film air mata, serta bertindak sebagai surfaktan yang memungkinkan penyebaran film air mata. Kekurangan lapisan ini akan menyebabkan mata kering karena terjadi lebih banyak penguapan.

2) Lapisan Tengah

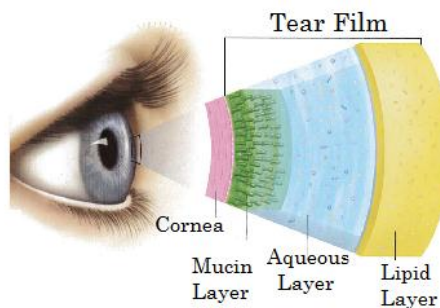
Komposisi dari lapisan tengah ini adalah air, elektrolit, musin terlarut dan protein. Kelenjar lakrimal utama memproduksi sekitar 95% dari lapisan akuos air mata dan sisanya diproduksi oleh kelenjar lakrimal aksesori dari Krause dan Wolfring.

Lapisan ini sangat bermanfaat untuk menyediakan oksigen atmosfer pada epitel kornea. Selain itu, lapisan ini juga berfungsi sebagai agen imunitas karena dapat berperan sebagai antibakteri dikarenakan adanya protein seperti IgA, lisozim dan laktoferin.

3) Lapisan Musin Dalam

Musin adalah glikoprotein dengan berat molekul tinggi yang terbagi menjadi musin sekretori dan musin transmembran. Musin sekretori diklasifikasikan lebih lanjut sebagai gel atau larutan yang diproduksi oleh sel-sel goblet konjungtiva dan juga oleh kelenjar lakrimal. Sedangkan sel-sel epitel superfisial kornea dan konjungtiva menghasilkan musin transmembran yang membentuk *glycocalyx*.

Fungsi dari lapisan musin ini adalah untuk membasahi mata dengan mengubah bentuk epitel kornea yang hidrofobik menjadi hidrofilik serta berfungsi untuk lubrikasi.



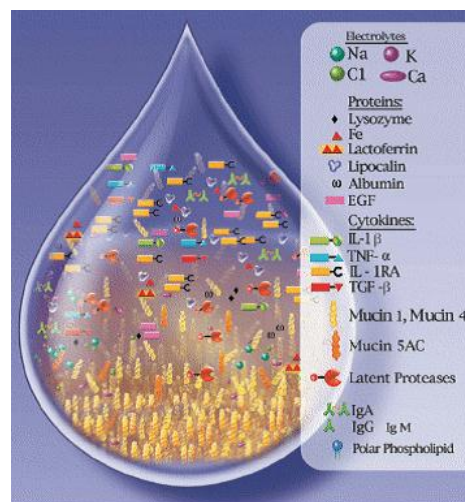
Gambar 3. Lapisan Air Mata

b. Komposisi

Volume air mata yang normal diperkirakan $7 \pm 2 \mu\text{L}$ pada masing-masing mata. Albumin menyumbang 60% dari total protein dalam cairan air mata sedangkan sisanya terdiri atas globulin dan lisozim. Imunoglobulin IgA, IgG dan IgE juga

terdapat di air mata. Dalam kondisi alergi tertentu seperti konjungtivitis vernal, konsentrasi IgE meningkat pada cairan air mata. Lisozim di air mata membentuk 21-25% dari total protein dan mewakili mekanisme pertahanan yang penting terhadap risiko infeksi.

Ion K^+ , Na^+ , dan Cl^- ada pada konsentrasi yang lebih tinggi di air mata jika dibandingkan dengan konsentrasinya di plasma. Air mata juga mengandung sejumlah kecil glukosa (5 mg/dl) dan urea (0.04 mg/dl), yang dipengaruhi oleh konsentrasinya pada darah. Dalam kondisi normal, cairan air mata isotonik dan pH rata-rata air mata adalah 7,35 meskipun terdapat variasi yang berbeda pada setiap orang.



Gambar 4. Komposisi Air Mata

3. Sindrom Mata Kering

a. Definisi

Sindrom mata kering atau *dry eye* adalah penyakit multifaktorial dari air mata dan permukaan okuler yang mengakibatkan gejala ketidaknyamanan, gangguan visual, dan ketidakstabilan film air mata dengan potensi kerusakan pada permukaan mata. Penyakit ini disertai dengan peningkatan osmolaritas air mata dan peradangan permukaan okuler (*International Dry Eye Workshop, 2007*).

b. Klasifikasi

Klasifikasi sindrom mata kering menurut *American Academy of Ophthalmology* dibedakan menurut penyebabnya yakni defisiensi komponen akuos dan penguapan yang berlebihan.

Dry eye dengan defisiensi komponen akuos adalah bentuk yang paling sering ditemukan. Defisiensi komponen akuos dapat dibedakan menjadi dua yaitu Sindrom Sjogren dan Sindrom Non-Sjogren. Non-Sjogren Syndrome dapat disebabkan oleh kelainan kongenital atau didapat. Kelainan kongenital yang menyebabkan defisiensi komponen akuos antara lain Sindrom Riley-Day, alakrimia, tidak adanya glandula lakrimalis, displasia ektodermal anhidrotik, Sindrom Adie dan Sindrom Shy-Drager. Penyebab defisiensi komponen akuos yang didapat antara lain penggunaan

lensa kontak, inflamasi kelenjar lakrimal, trauma, pemakaian obat-obatan dan hiposekresi neuromuskular.

Sedangkan penguapan atau evaporasi yang berlebihan dibedakan menjadi dua golongan yaitu karena pengaruh intrinsik dan ekstrinsik. Pengaruh intrinsik diantaranya karena defisiensi kelenjar Meibom, jumlah kedip mata yang kurang, gangguan menutup mata dan penggunaan obat. Faktor ekstrinsik yang dapat berpengaruh antara lain defisiensi vitamin A, penggunaan obat topikal, penggunaan lensa kontak dan penyakit pada permukaan okuler. Penggunaan lensa kontak masuk dalam kedua penyebab mata kering, baik dari defisiensi komponen air maupun evaporasi yang berlebih.

Sindrom mata kering juga dapat diklasifikasikan berdasarkan tingkat keparahan. Sindrom mata kering ringan dapat didefinisikan adanya Uji Schirmer kurang dari 10 mm dalam lima menit dan kurang dari satu kuadran pewarnaan kornea. Sindrom mata kering sedang dapat didiagnosis pada pasien dengan hasil Uji Schirmer antara 5-10 mm dalam lima menit dengan atau tanpa pewarnaan belang-belang lebih dari satu kuadran dari epitel kornea. Sedangkan sindrom mata kering parah dapat ditegakkan bila terdapat hasil Uji Schirmer kurang dari 5 mm dalam lima menit dan adanya pewarnaan belang-belang dan konfluen difus pada epitel kornea (Jain, 2009).

c. Prevalensi

Mata kering adalah gangguan yang sangat umum yang mempengaruhi presentase yang signifikan, yaitu sekitar 10 – 30% dari populasi, terutama yang lebih tua dari 40 tahun (Foster, 2011).

Mata kering merupakan salah satu alasan paling umum untuk mengunjungi dokter spesialis mata, menurut *Eye Surgery*, statistik mereka menunjukkan bahwa 25 juta orang Amerika menderita penyakit mata kering kronis dan jumlah ini makin berkembang (Kleyne, 2012).

d. Etiologi

Banyak penyebab sindrom mata kering yang mempengaruhi lebih dari satu komponen film air mata atau berakibat pada perubahan permukaan mata yang secara sekunder menyebabkan film air mata menjadi tidak stabil.

Kelainan-kelainan ini terjadi pada penyakit yang mengakibatkan :

- i. Defisiensi komponen lemak air mata. Misalnya : blefaritis menahun, distikiasis dan akibat pembedahan kelopak mata.
- ii. Defisiensi kelenjar air mata : sindrom Sjogren, sindrom Riley Day, alakrimia kongenital, aplasia kongenital saraf

trigeminus, sarkoidosis, limfoma kelenjar air mata, obat-obat diuretik, atropin dan usia tua.

- iii. Defisiensi komponen musin : *benign ocular pempigoid*, defisiensi vitamin A, trauma kimia, sindrom Stevens Johnson, penyakit yang menyebabkan cacatnya konjungtiva.
- iv. Penguapan yang berlebihan seperti pada keratitis neuropatik, hidup di gurun pasin atau keratitis lagofthalmus.
- v. Karena parut atau menghilangnya mikrovili kornea.
- vi. Penyebaran film air mata yang kurang sempurna yang disebabkan oleh kelainan palpebra, kelainan konjungtiva, atau proptosis (Riordan, *et al.*, 2010).
- vii. Idiopatik, umumnya ditemukan pada masa menopause dan post menopause pada wanita (Kunimoto, *et al.*, 2004).

e. Manifestasi Klinis

Pasien akan mengeluh gatal, mata seperti berpasir, silau, penglihatan kabur sementara, iritasi mata, fotofobia, sensasi benda asing, perasaan terbakar dan nyeri (Kanski, 2007).

Mata akan memberikan gejala sekresi mukus yang berlebihan, sukar menggerakkan kelopak mata, mata tampak kering dan terdapat erosi kornea. Konjungtiva bulbi edema hiperemik, menebal dan kusam. Kadang-kadang terdapat benang

mukus kekuning-kuningan pada forniks konjungtiva bagian bawah (Ilyas, 2010).

Tanda dan gejala mata kering seperti sensasi pedih, sensasi terbakar, merasa kekeringan, merasa kasar dan nyeri pada mata, mucus berserabut di sekitar mata, sensitif pada rokok dan angin, mata kemerahan, kelelahan mata setelah membaca pada waktu yang singkat, fotofobia, tidak nyaman ketika memakai lensa kontak, penglihatan kabur dan ganda, kelopak mata menempel bersama ketika bangun tidur (Bhowmik, *et al.*, 2010).

f. Mekanisme Mata Kering

Mekanisme inti mata kering diyakini dikarenakan hiperosmolaritas air mata dan ketidakstabilan film air mata. Hiperosmolaritas air mata menyebabkan kerusakan pada epitel permukaan dengan mengaktifkan kaskade kejadian inflamasi pada permukaan mata dan pelepasan mediator inflamasi ke dalam air mata. Kerusakan epitel melibatkan kematian sel oleh apoptosis, hilangnya sel goblet, dan gangguan musin yang mengakibatkan ketidakstabilan film. Ketidakstabilan ini memperparah hiperosmolaritas permukaan mata dan dapat juga diprakarsai oleh beberapa etiologi, termasuk obat-obatan xerosis, xeroftalmia, alergi mata, penggunaan pengawet topikal, dan memakai lensa kontak.

Cedera epitel yang disebabkan oleh mata kering merangsang ujung saraf kornea, menyebabkan gejala ketidaknyamanan dan peningkatan berkedip (*American Academy of Ophthalmology*, 2012).

g. Pemeriksaan Mata Kering

Tujuan dari pemeriksaan yang dilakukan adalah untuk mengkonfirmasi diagnosis mata kering. Tes atau pemeriksaan antara lain untuk mengukur parameter stabilitas film air mata dengan *Break-Up Time* (BUT); mengukur produksi air mata dengan Uji Schirmer, pemulasan *fluorescein* dan osmolaritas air mata; serta mengetahui adanya penyakit permukaan okuler dengan pewarnaan kornea dan sitologi.

1) Pemeriksaan Schirmer

Uji Schirmer adalah tes saringan bagi penilaian produksi air mata. Uji Schirmer diklasifikasikan menjadi dua; Uji Schirmer I dan Uji Schirmer II. Uji Schirmer I merupakan pemeriksaan fungsi sekresi sistem lakrimal untuk mengukur sekresi basal serta untuk menilai produksi akuos air mata. Uji schirmer I dilakukan tanpa anestesi untuk mengukur fungsi kelenjar lakrimal utama yang aktivitas sekresinya dirangsang oleh iritasi kertas saring (Riorda, *et al.*, 2010).

Tes ini dilakukan dengan mengeringkan film air mata dan memasukkan strip schirmer (kertas saring Whatman No. 41) ke dalam konjungtiva inferior pada batas sepertiga tengah dan temporal dari palpebra inferior. Bagian basah yang terpapar diukur setelah dimasukkan selama lima menit. Panjang bagian basah kurang dari 10 mm tanpa anestesi dianggap abnormal.

Uji Schirmer II dilakukan mirip dengan Uji Schirmer I, tapi setelah suntikan obat bius tetes (tetracaine 0,5%) dan digunakan untuk mengukur fungsi kelenjar lakrimal tambahan (pensekresi basa) Nilai kurang dari 5 mm dianggap abnormal (Jain, 2009).

Pemeriksaan ini adalah dengan merangsang saraf trigeminus sehingga timbul refleks sekresi kelenjar air mata, kecuali bila terdapat kegagalan total dari refleks trigeminus. Rangsangan pada mukosa hidung akan mengakibatkan refleks sekresi sistem lakrimal (Lemp, *et al.*, 2007).

2) *Break Up Time*

Tear film break-up time dapat diukur dengan meletakkan secarik kertas ber*fluorescein* pada konjungtiva bulbi dan meminta pasien berkedip. Film air mata kemudian diperiksa dengan bantuan saringan kobalt pada

sitlamp, sementara pasien diminta agar tidak berkedip. Waktu sampai munculnya bintik-bintik kering yang pertama dalam lapisan *fluorescein* kornea adalah *tear film break-up time*.

3) Pemulasan *Fluorescein*

Tes ini dilakukan dengan menyentuh konjungtiva dengan secarik kertas bening ber*fluorescein* dan merupakan indikator baik untuk derajat basahnya mata. *Fluorescein* akan memulas daerah-daerah tererosi dan terluka selain defek mikroskopik pada epitel kornea.

4) Pemulasan Bengal Rose

Bengal rose lebih sensitif dari *fluorescein*. Pewarna ini akan memulas semua sel epitel non vital yang mengering dari kornea konjungtiva.

5) Pengujian Kadar Lisozim

Air mata ditampung pada kertas schirmer dan diuji kadarnya. Cara paling umum adalah pengujian secara spektrofotometri.

6) Osmolalitas Air Mata

Hiperosmolalitas air mata telah dilaporkan terjadi pada keratokonjungtivitis sika dan pemakaian kontak lensa serta diduga sebagai akibat berkurangnya sensitivitas

kornea. Pemeriksaan ini hasilnya dapat dikatakan abnormal bila lebih dari atau sama dengan 312 mOsm/L.

7) Laktoferin

Laktoferin dalam cairan air mata akan rendah pada pasien dengan hiposekresi kelenjar lakrimal. Dikatakan abnormal bila hasilnya $\geq 0,9\mu\text{g/mL}$.

h. Faktor Risiko

1) Usia dan Jenis Kelamin

Pada usia diatas 30 tahun sekresi lakrimal mulai menurun. Wanita diatas usia tersebut rata-rata mengalami sindrom mata kering dikarenakan defisiensi hormon. Sedangkan pada laki-laki, prevalensi sindrom mata kering tidak sebanyak pada wanita karena adanya hormon androgen dalam jumlah yang cukup, sementara wanita hanya memiliki sedikit hormon androgen. Penuaan juga mengakibatkan disfungsi produksi air mata pada glandula Meibom dan glandula Sebaceous sehingga terjadi ketidakstabilan film air mata yang mengakibatkan penguapan yang berlebihan sehingga mengakibatkan sindrom mata kering (Schaumberg, *et al.*, 2009).

2) LASIK

Mata kering adalah komplikasi yang paling umum dari LASIK. Enam bulan setelah LASIK sekitar 20%

pasien terus melaporkan mata kering. Penelitian lain menunjukkan bahwa 30-50% pasien LASIK mengalami mata kering kronis yang bertahan lebih dari satu tahun setelah operasi.

3) Pekerjaan dan Aktivitas

Pekerjaan yang memerlukan komputer setiap harinya mempunyai andil dalam kejadian sindrom mata kering. Hal ini dikarenakan mata terus terbuka lebar menatap layar monitor terus menerus dan mengakibatkan intensitas dan frekuensi berkedip menjadi berkurang dan menyebabkan penguapan air mata yang berlebihan. Selain itu penguapan air mata lebih banyak terjadi pada keadaan mata melihat lurus ke depan dibandingkan dengan keadaan melihat kebawah karena permukaan mata lebih luas pada saat melihat ke depan.

4) Gaya hidup

Merokok dapat mengakibatkan ketidakstabilan film air mata dengan menyebabkan iritasi langsung pada mata, terjadi penguapan yang lebih cepat karena paparan asap rokok sehingga mempercepat proses sindrom mata kering (Sahai, *et al.*, 2005).

5) Obat-obatan

Antihistamin dan obat antidepresan merupakan salah satu contoh obat-obatan yang menyebabkan mata kering dan bahkan memperburuk mata kering (Schaumberg, *et al.*, 2009).

6) Lensa kontak

Pemakaian lensa kontak terbukti memiliki sejumlah efek pada permukaan okuler dan film air mata karena lensa kontak merupakan benda asing yang ditempatkan di lingkungan air mata praokuler. Lensa kontak memiliki efek khusus pada film air mata. Lensa kontak mengganggu film air mata dan meningkatkan penguapan kehilangan air mata (Williams, *et al.*, 2008).

i. Komplikasi

Pada awal gejala keratokonjungtivitis sika, penglihatan sedikit terganggu dan jika semakin memburuk, ketidaknyamanan bisa sangat mengganggu. Pada kasus lanjut dapat timbul ulkus kornea, penipisan kornea, perforasi, infeksi bakteri sekunder, parut dan vaskulasiasi pada kornea yang sangat menurunkan penglihatan (Riordan, *et al.*, 2010).

Komplikasi pada sindrom mata kering mempunyai tanda dan gejala seperti mata merah semakin memburuk, fotofobia atau sensitif terhadap cahaya menjadi semakin parah, mata menjadi

lebih nyeri dan pandangan mata memburuk (Bhowmik, *et al.*, 2010).

4. Lensa Kontak

a. Definisi

Pengertian lensa kontak Menurut Keputusan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 572/MENKES/SK/VI/2008 Tentang Standar Profesi Refraksionis Optisien adalah lensa yang dipasang menempel pada jaringan anterior kornea dan sklera untuk memperbaiki tajam penglihatan dan kosmetik.

Lensa kontak adalah lensa plastik tipis yang dipakai menempel pada kornea mata dimana memiliki fungsi yang sama dengan kacamata, yaitu mengoreksi kelainan refraksi, kelainan akomodasi, terapi dan kosmetik. Lensa kontak dapat terbuat dari gelas atau bahan plastik, untuk menutupi kornea dan sebagian sklera.

b. Jenis-jenis

1) Lensa Kontak Keras (*Hard Contact Lens*)

Lensa kontak keras yang tidak dapat ditembus oksigen bahan dasarnya terbuat dari PMMA (*polymethylmethacrylate*). Lensa keras memiliki permeabilitas oksigen yang rendah sehingga untuk memenuhi kebutuhan oksigen, kornea mengandalkan

resapan air mata antara lensa kontak dan kornea sewaktu berkedip.

Kelebihan lensa kontak keras antara lain tahan lama, harga lebih murah. Kekurangan lensa kontak keras diantaranya kurang nyaman digunakan, memiliki waktu adaptasi yang cukup lama, memiliki bahan yang sukar ditembus oksigen sehingga mata mudah kekurangan oksigen.

2) Lensa Kontak Lunak (*Soft Contact Lens*)

Lensa kontak lunak berbahan dasar hidrogel atau silikon, terdiri dari polimer-polimer terutama *Hydroxy Ethyl Meta Acrylate* (HEMA) yang memiliki kadar lalu oksigen (kemampuan dilalui oksigen) yang berbeda sesuai dengan bahan kadar air, desain dan ketebalannya.

Kelebihan dari lensa kontak lunak adalah masa adaptasi yang singkat biasanya hanya beberapa hari, mempunyai kemungkinan lebih kecil terlepas pada saat melakukan aktivitas yang berlebihan, tersedia berbagai jenis warna dan jangka waktu masa pemakaian serta mudah untuk memperolehnya dan harga yang lebih murah. Kekurangan lensa kontak jenis ini antara lain karena kadar air yang tinggi sehingga lebih mudah kotor dan mudah robek.

Lensa kontak lunak terdiri dari tiga jenis yaitu:

- a) *Extended wear contact lens*: dibuat dari bahan yang bertahan selama 2-4 minggu.
- b) *Daily disposable lenses*: walaupun sedikit mahal, namun risikonya untuk terkena infeksi adalah rendah.
- c) *Toric contact lenses*: mengoreksi astigmatism yang sedang. Jenis ini tersedia dalam kedua bahan yang keras dan lunak.

Kesepakatan umum para ahli bahwa jika dibandingkan dengan *daily wear* (DW), pemakaian lensa kontak secara *extended wear* (EW) meningkatkan risiko komplikasi lensa kontak sebesar antara dua sampai enam kali.



Gambar 5. Softlens Dapat Memberikan Warna pada Iris

3) *Rigid Gas Permeable (RGP) Lens*

Diperkenalkan pada tahun 1999, jenis lensa ini menggabungkan sifat kelebihan hidrogel seperti lunak dan

lentur dengan silikon yang mempunyai perform oksigen cocok untuk pemakaian harian dan mingguan. Lensa kontak ini merupakan polimer dari *polymethylmethacrylate* dan silikon. Silikon terkenal dengan sifat tembus gas. RGP terbuat dari plastik tipis yang fleksibel yang bersifat mudah dilalui oksigen sehingga kornea dapat berfungsi dengan baik. Pada lensa kontak ini, oksigen bukan hanya didapat pada saat mata berkedip, tetapi juga dari udara bebas yang dapat melalui lensa untuk mencapai kornea. Hal ini yang menyebabkan lensa kontak RGP lebih nyaman dipakai dalam waktu lama.

Kelebihan RGP jika dibandingkan dengan lensa kontak jenis lain adalah tidak mudah robek, mempunyai diameter lebih kecil antara 8,5-10 mm, transmisi oksigen lebih tinggi, mudah dirawat dan dibersihkan karena RGP mengandung air, mampu mengoreksi astigmatisme, memberikan penglihatan yang lebih tajam dan waktu pakai lebih lama hingga dua tahun. Kekurangannya antara lain masa adaptasi yang lebih lama, lebih mudah terlepas pada pusat mata daripada tipe yang lain, debris lebih mudah menempel pada lensa, dan harga yang lebih mahal dibandingkan dengan lensa kontak lunak.



Gambar 6. Pemakaian Lensa Kontak RGP

c. Bentuk Lensa Kontak

Bentuk lensa kontak juga bermacam-macam, tergantung pada gangguan penglihatan yang ingin diperbaiki. Beberapa bentuk lensa kontak antara lain adalah :

- 1) Lensa kontak sferis, berbentuk bundar, digunakan untuk penderita miopia (rabun dekat) atau hipertropia (rabun jauh).
- 2) Lensa kontak bifokal, lensa kontak yang digunakan untuk melihat dekat sekaligus untuk melihat biasa, hal ini mirip dengan cara kerja kacamata bifokal. Lensa ini biasanya digunakan untuk memperbaiki presbiopia, yaitu gangguan penglihatan akibat usia tua.
- 3) Lensa ortokeratologi, yaitu lensa yang didesain untuk memperbaiki bentuk kornea. Digunakan hanya di malam hari.

d. Indikasi

Indikasi penggunaan lensa kontak dapat dibedakan menjadi :

- 1) Indikasi optik, termasuk untuk anisometropia, afakia unilateral, miopia yang berminus tinggi, keratokonus dan astigmatisma irreguler. Lensa kontak dapat digunakan oleh setiap orang yang memiliki kelainan refraksi mata dengan tujuan kosmetik.
- 2) Indikasi terapeutik, yang meliputi:
 - a) Penyakit pada kornea, contohnya ulkus kornea *non-healing*, keratopathi bullousa, keratitis filamentari, dan sindrom erosi kornea yang rekuren.
 - b) Penyakit pada iris mata, contohnya aniridia, koloboma, albino untuk menghindari kesilauan cahaya.
 - c) Pada pasien glukoma, lensa kontak digunakan sebagai alat pengantar obat.
 - d) Pada pasien ambliopia, lensa kontak opak digunakan untuk oklusi.
 - e) *Bandage soft contact lenses* digunakan untuk keratoplasti dan perforasi mikrokornea.

- 3) Indikasi preventif, digunakan untuk prevensi simblefaron dan restorasi forniks pada penderita luka bakar akibat zat kimia, keratitis, dan trikiasis.
- 4) Indikasi diagnostik, termasuk selama menggunakan gonioskopi, elektroretinografi, pemeriksaan fundus pada astigmatisma irreguler, fundus fotografi, dan pemeriksaan *Goldmann's 3* bayangan.
- 5) Indikasi operasi, lensa kontak digunakan selama operasi goniotomi untuk glukoma kongenital, vitrektomi, fotokoagulasi endokular.
- 6) Indikasi kosmetik, termasuk skar pada kornea mata yang menyilaukan mata (lensa kontak warna), ptosis, lensa sklera kosmetik pada *phthisis bulbi*.
- 7) Indikasi *occupational*, termasuk olahragawan, pilot, dan aktor (Kharuna, 2007).

e. Kontraindikasi

- 1) Kontraindikasi absolut :

Tidak dapat digunakan pada keadaan peradangan, blefaritis konjungtivitis akut, keratitis.

- 2) Kontraindikasi relatif :

- a) Sindrom mata kering.
- b) Penderita dengan gangguan kekebalan tubuh.

- c) Kelainan palpebra : kalazion, trikiasis, entropion, koloboma.
- d) Kelainan konjungtiva : pterigium, pinguekula

f. Komplikasi

Komplikasi yang timbul pada bagian-bagian mata akibat penggunaan lensa kontak adalah:

1) Kelopak mata

- a) *Giant papillary conjunctivitis* (GPC) adalah komplikasi yang tersering timbul akibat penggunaan *soft lens*. Ini timbul akibat salah satu dari 3 faktor yaitu peningkatan frekuensi pemakaian lensa, penurunan lama pemakaian lensa kontak, perubahan larutan pembersih yang kuat.
- b) Ptosis, ini timbul akibat adanya massa pada lensa, skar, jaringan fibrosa di kelopak mata. Lensa kontak yang menempel pada kornea mata juga akan membentuk skar dan kontraksi pada jaringan kelopak mata yang mengakibatkan retraksi pada kelopak mata.

2) Konjungtiva

- a) Alergi kontak merupakan reaksi hipersensitivitas dermatitis kontak akibat dari zat-zat kimia *host* yang didapati dari larutan lensa kontak.

Manifestasi klinisnya adalah rasa gatal yang diikuti dengan adanya injeksi, rasa terbakar, merah, berair, secret mukoid, dan *chemosis*.

b) GPC, rata-rata 1-3% pengguna lensa kontak akan mendapatkan komplikasi GPC yang kompleks, terdiri dari injeksi konjungtiva, sekret mukoid, gatal, debris pada *tear film*, lapisan lensa, pandangan kabur, dan pergerakan lensa yang berlebihan.

c) *Contact lens-induced superior limbic keratoconjunctivitis* (CL-ISLK) merupakan suatu reaksi imun pada konjungtiva perifer. Manifestasi klinisnya adalah penebalan konjungtiva, eritema, dan timbul berbagai warna pada konjungtiva bulbaris superior. Sel epitelium keratinisasi akan berisi banyak sel-sel goblet yang diinvasi oleh neutrofil. Akibatnya akan terasa seperti ada benda asing, fotofobia, berair, rasa terbakar, gatal, dan penurunan akuitas visual.

3) Epitelium kornea

a) Kerusakan epitel yang mekanik. Lensa kontak merupakan benda asing yang akan menggosok kornea dan menekan epitel kornea setiap

mengedipkan mata sepanjang hari dan menimbulkan abrasi kornea. Jika tidak dikenali dan diobati akan mengakibatkan stres pada epitel dan akan memudahkan bakteri menempel pada kornea dan mengakibatkan infeksi stroma, serta menstimulus sub-epitel fibrosa tanpa adanya infeksi.

- b) *Chemical epithelial defect*. Berbagai larutan kimia lensa kontak akan menimbulkan kerusakan epitel ditandai dengan adanya erosi. Larutan pembersih surfaktan biasanya akan menyebabkan nyeri, merah, fotopobia, dan berair, segera setelah dibersihkannya lensa.
- c) Hipoksia. Hipoksia yang ringan mengakibatkan edema epitel dan penglihatan kabur yang temporer, sedangkan hipoksia berat akan terjadi kematian sel-sel epitel dan deskuamasi. Pengguna tidak merasa nyaman, penurunan penglihatan temporer, dan fotopobia. Salah satu tanda hipoksia kornea kronis adalah adanya neovaskularisasi superfisial terutama sepanjang limbus superior.

4) Stroma kornea

- a) Infiltrat steril. Penggunaan lensa kontak akan menginduksi terjadinya keratitis steril, dengan onset adanya infiltrat pada stroma anterior atau leukosit polimorfonuklear di sub-epitel dan sel mononuklear di perifer kornea secara tiba-tiba. Manifestasi klinisnya adalah nyeri ringan, inflamasi pada *anterior chamber* yang minim, kerusakan epitel, kemudian terbentuk ulkus.
- b) Infeksi kornea (keratitis). Disebabkan oleh bakteri, jamur, protozoa (*acanthamoeba keratitis*). Infeksi bakteri biasanya timbul di kelopak mata dan kelenjar air mata. Penggunaan lensa kontak mengganggu pertukaran air mata, sehingga air mata terkumpul di kornea mata. Selain itu, ketebalan epitel menurun, pergantian sel menurun dan terjadi deskuamasi, sehingga meningkatkan risiko infeksi bakteri pada sel epitel.
- c) Mata merah akut (*tight lens syndrome*). Lensa kontak dapat menebalkan mata dan sebagai tanda adanya inflamasi stroma difus dan reaksi pada *anterior chamber*. Manifestasi klinisnya adalah

rasa nyeri, fotopobia, injeksi, dan berair baik akut maupun kronik.

d) Kikisan kornea mata (*corneal warpage*). Selama menggunakan lensa kontak akan terjadi perubahan kontur kornea.

e) *Contact lens-induced keratoconus*. Hubungan antara keratokonus dengan lensa kontak masih kontroversi.

5) Endotel Kornea Mata

Penggunaan lensa kontak juga berhubungan dengan endotel kornea mata. Pengguna memiliki variasi ukuran sel endotel (*polymegethism*) dan peningkatan frekuensi sel non-heksagonal (*polymorphism*) lebih tinggi daripada yang menggunakan lensa kontak (Ventocilla, 2010).

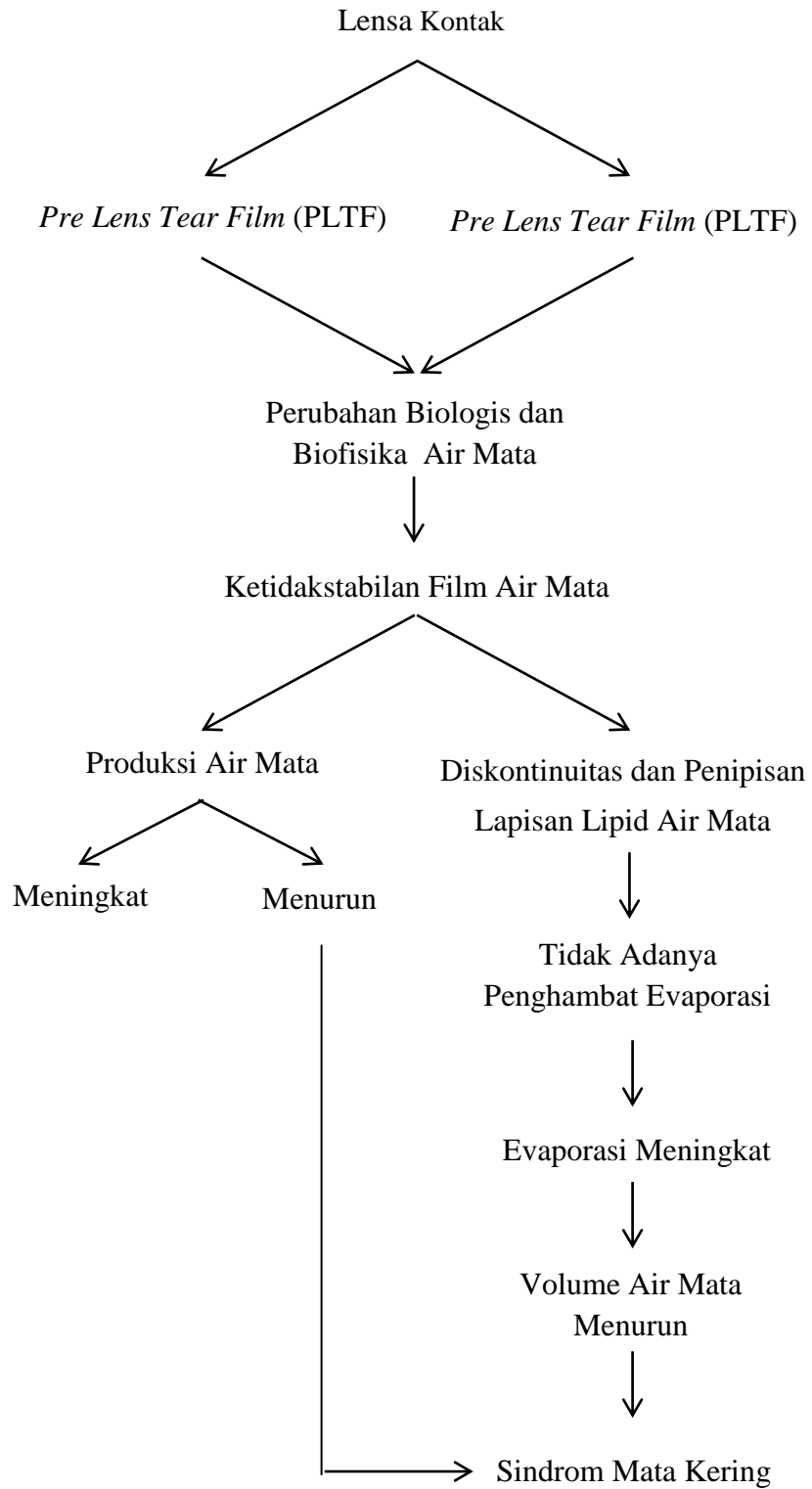
6) Air Mata

Penggunaan lensa kontak dapat menyebabkan terjadinya sindrom mata kering baik melalui jalur evaporasi maupun produksi.

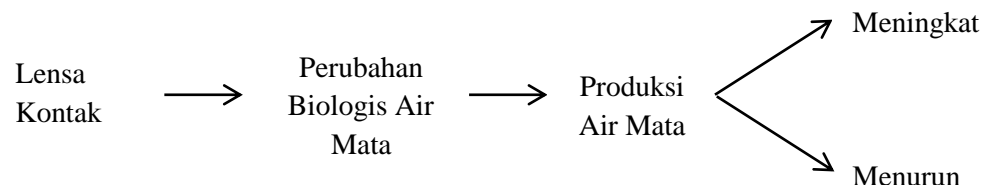
Penggunaan lensa kontak dapat menyebabkan terjadinya perubahan karakteristik biofisika dari film air mata, antara lain: menurunkan frekuensi kedip, menurunkan lapisan lipid, terjadinya ketidakstabilan film

air mata, peningkatan evaporasi, menurunkan produksi air mata, menurunkan volume air mata, meningkatkan osmolaritas, dan menurunkan pH (Craig, *et al.*, 2013).

B. Kerangka Teori



C. Kerangka Konsep



D. Hipotesis

H₀ : Tidak ada hubungan antara lensa kontak dengan tingkat produksi air mata.

H₁ : Terdapat hubungan antara lensa kontak dengan tingkat produksi air mata.