

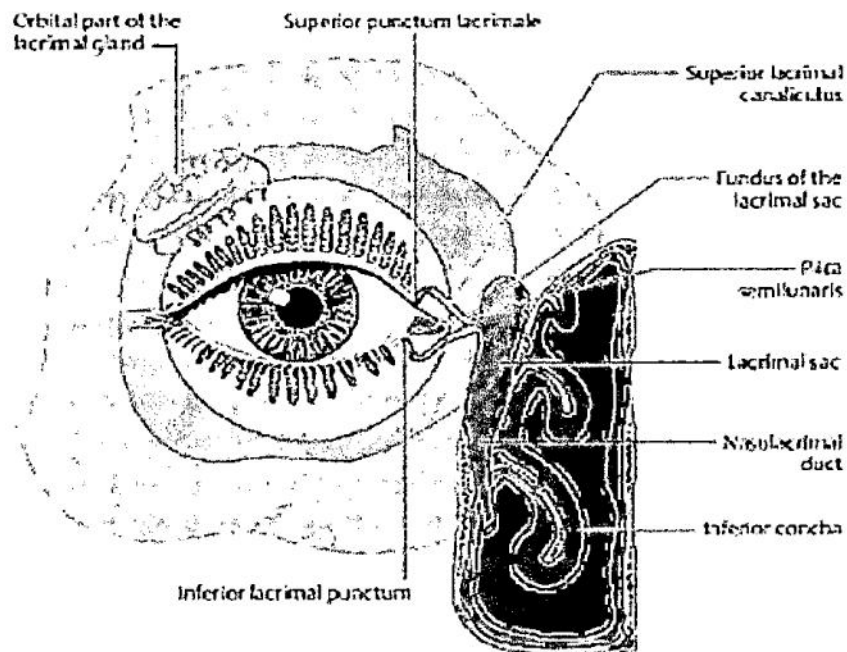
BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Tinjauan Pustaka

1. Anatomi dan Fisiologi

Aparatus lakrimalis dibagi menjadi dua bagian yaitu sistem sekresi dan sistem ekskresi air mata. Berikut adalah gambar anatomi dari sistem lakrimalis (Wagner, 2006).



a. Sistem Sekresi Air Mata

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 pertambahan usia. Volume

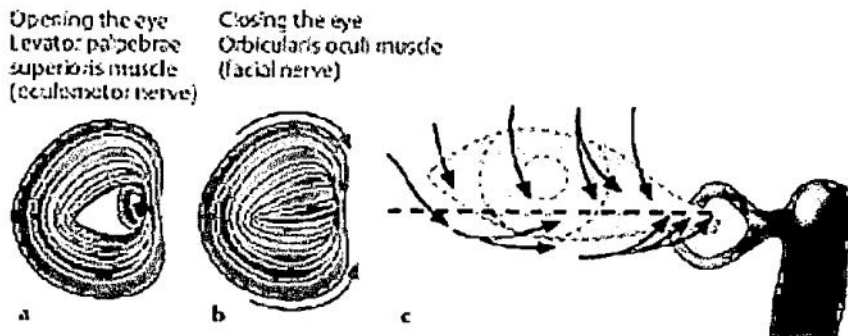
terbesar air mata dihasilkan oleh kelenjar air mata utama yang terletak di fossa lakrimalis pada kuadran temporal di atas orbita. Kelenjar yang berbentuk seperti buah kenari ini terletak di dalam palpebra superior. Setiap kelenjar ini dibagi oleh kornu lateral aponeurosis levator menjadi lobus yang lebih besar dan lobus palpebra yang lebih kecil. Setiap lobus memiliki saluran pembuangannya tersendiri yang terdiri dari tiga sampai dua belas duktus yang bermuara di forniks konjungtiva superior. Sekresi dari kelenjar ini dapat dipicu oleh emosi atau iritasi fisik dan menyebabkan air mata mengalir berlimpah melewati tepi palpebra (epiphora). Persarafan pada kelenjar utama berasal dari nukleus lakrimalis pada mesencephalon melalui nervus intermedius dan menempuh jalur kompleks dari cabang maksilaris nervus trigeminus.

Kelenjar lakrimal tambahan, walaupun hanya sepersepuluh dari massa utama, mempunyai peranan penting. Kelenjar Krause dan Wolfring identik dengan kelenjar utama yang menghasilkan cairan serosa namun tidak memiliki sistem saluran. Kelenjar-kelenjar ini terletak di dalam konjungtiva, terutama di forniks superior. Sel goblet uniseluler yang tersebar di konjungtiva menghasilkan glikoprotein dalam bentuk musin. Modifikasi kelenjar sebacea Meibom dan Zeis di tepi palpebra memberi substansi lipid pada air mata. Kelenjar Moll adalah modifikasi kelenjar keringat yang juga ikut membentuk film prekorneal (Sullivan, 1996 dan Kanski, 2003).

b. Sistem Ekskresi Air Mata

Sistem ekskresi terdiri atas punkta, kanalikuli, sakus lakrimalis, dan duktus nasolakrimalis. Setiap berkedip, palpebra menutup mirip dengan risleting – mulaidilateral, menyebarkan air mata secara merata di atas kornea, dan menyalurkannya ke dalam sistem ekskresi pada aspek medial palpebra. Setiapkali mengedip, muskulus orbicularis okuli akan menekan ampula sehingga memendekkan kanalikuli horizontal. Dalam keadaan normal, air mata dihasilkansesuai dengan kecepatan penguapannya, dan itulah sebabnya hanya sedikit yang sampai ke sistem ekskresi. Bila memenuhi sakus konjungtiva, air mata akanmasuk ke punkta sebagian karena hisapan kapiler. Dengan menutup mata, bagian khusus orbikularis pre-tarsal yang mengelilingi ampula mengencang untuk mencegahnya keluar. Secara bersamaan, palpebra ditarik ke arah krista lakrimalisposterior, dan traksi fascia mengelilingi sakus lakrimalis berakibat memendeknyakanalikulus dan menimbulkan tekanan negatif pada sakus. Kerja pompa dinamikmengalirkan air mata ke dalam sakus, yang kemudian masuk melalui duktusnasolakrimalis – karena pengaruh gaya berat dan elastisitas jaringan – ke dalam meatus inferior hidung. Lipatan-lipatan mirip-katup dari epitel pelapis sakuscenderung menghambat aliran balik air mata dan udara. Yang paling berkembangdi antara lipatan ini adalah “katup” Hasner di ujung distal duktus nasolakrimalis(Sullivan, 1996).

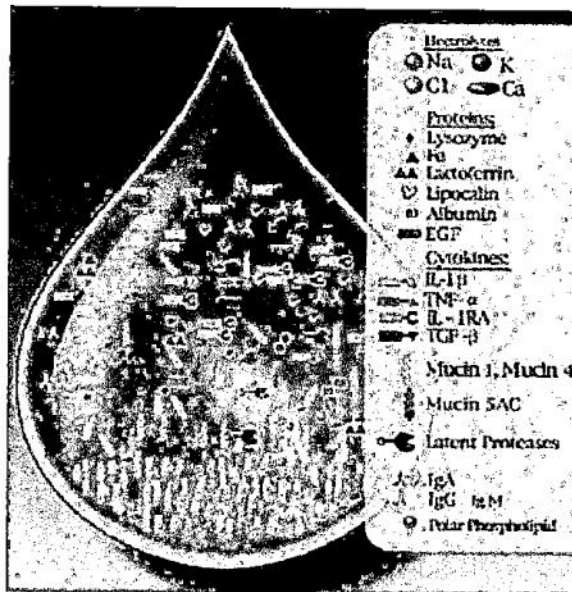
Berikut adalah ilustrasi dari sistem ekskresi air mata yang berhubungan dengan fungsi gabungan dari muskulus orbikularis okuli dan sistem lakrimal inferior (Wagner, 2006).



c. Fisiologi dan Komposisi 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. Analisis kimia dari air mata menunjukkan bahwa konsentrasi garam didalamnya mirip dengan komposisi di dalam plasma darah. Selain itu, air mata mengandung lisozim yang merupakan enzim yang memiliki aktivitas sebagai bakterisidal untuk melarutkan lapisan luar bakteri (*Encyclopædia Britannica*, 2007). Walaupun air mata mengandung enzim bakteriostatik dan lisozim, menurut Sihota (2007), hal ini tidak dianggap sebagai antimikrobia yang aktif karena dalam mengatasi mikroorganisme tersebut, air mata

lebih cenderung memiliki fungsi mekanik yaitu membilas mikroorganisme tersebut dan produk-produk yang dihasilkannya. K^+ , Na^+ , dan Cl^- terdapat dalam konsentrasi lebih tinggi dalam air mata dari dalam plasma. Air mata juga mengandung sedikit glukosa (5 mg/dL) dan urea (0,04 mg/dL) dan perubahannya dalam konsentrasi darah akan diikuti perubahan konsentrasi glukosa dan urea air mata. pH rata-rata air mata adalah 7,35, meski ada variasi normal yang besar (5,20-8,35). Dalam keadaan normal, cairan air mata adalah isotonik. Osmolalitas film air mata bervariasi dari 295 sampai 309 mosm/L (Whitcher, 2000). Berikut adalah ilustrasi dari elektrolit, protein dan sitokin dalam komposisi air mata (Pflugfelder, S.C., 2004).



Komposisi air mata

Air mata akan disekresikan secara refleks sebagai respon dari berbagai stimuli. Stimulus tersebut dapat berupa stimuli iritatif pada kornea, konjungtiva, mukosa hidung, stimulus pedas yang diberikan

pada mulut atau lidah, dan cahaya terang. Selain itu, air mata juga akan keluar sebagai akibat dari muntah, batuk dan menguap. Sekresi juga dapat terjadi karena kesedihan emosional. Kerusakan pada nervus trigeminus akan menyebabkan refleksi sekresi air mata menghilang. Hal ini dapat dibuktikan dengan pemberian kokain pada permukaan mata menyebabkan penghambatan hantaran pada ujung nervus sensoris yang mengakibatkan penghambatan refleksi sekresi mata (bahkan ketika mata dipaparkan pada gas air mata yang poten). Jalur aferen pada hal ini adalah nervus trigeminus, sedangkan eferen oleh saraf autonom, dimana bahagian parasimpatis dari nervus fasialis yang memberikan pengaruh motorik yang paling dominan. Oleh sebab itu, pemberian obat yang parasimpatomimetik (seperti asetilkolin) dapat meningkatkan sekresi sedangkan pemberian obat antikolinergik (atropin) akan menyebabkan penurunan sekresi. Refleksi sekresi air mata yang berlebihan dapat diinterpretasikan sebagai respon darurat. Pada saat lahir, inervasi pada aparatus lakrimalis tidak selalu sempurna, hal ini menyebabkan neonatus sering menangis tanpa sekresi air mata (*Encyclopædia Britannica*, 2007).

d. Fisiologi Mengedip

1. Reflek mengedip

Banyak sekali ilmuan mengemukakan teori mengenai mekanisme refleksi kedip seperti adanya pacemaker atau pusat kedip yang diregulasi globus palidus atau adanya hubungan dengan

sirkuit dopamin di hipotalamus. Pada penelitian Taylor (1999) telah dibuktikan adanya hubungan langsung antara jumlah dopamin di korteks dengan mengedip spontan dimana pemberian agonis dopamin D1 menunjukkan peningkatan aktivitas mengedip sedangkan penghambatannya menyebabkan penurunan refleksi kedip mata. Refleksi kedip mata dapat disebabkan oleh hampir semua stimulus perifer, namun dua refleksi fungsional yang signifikan adalah (Encyclopædia Britannica, 2007):

- a) Stimulasi terhadap nervus trigeminus di kornea, palpebra dan konjungtiva yang disebut refleksi kedip sensoris atau refleksi kornea. Refleksi ini berlangsung cepat yaitu 0,1 detik.
- b) Stimulus yang berupa cahaya yang menyilaukan yang disebut refleksi kedip optikus. Refleksi ini lebih lambat dibandingkan refleksi kornea.

2. Dry eyes

a. Pengertian

Dry eyes (mata kering) adalah penyakit mata dimana jumlah atau kualitas produksi air mata berkurang atau penguapan air mata film meningkat. Dry eye juga disebut keratokonjungtivitis sika karena terjadi pengeringan pada bagian kornea dan konjungtiva mata. Yang ditandai dengan mata terasa kering, terbakar, mata berpasir, gatal dan mata lelah (Kaiserman, et al., 2005 ; Li H, et al., 2004).*Dry eyes* atau

konjungtiva sika adalah suatu keadaan keringnya permukaan air kornea dan konjungtiva yang diakibatkan berkurangnya fungsi air mata. Keluhan yang dirasakan penderita biasanya mengeluh gatal, mata seperti berpasir, silau, dan penglihatan kabur (Ilyas, 2010).

b. Prevalensi

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

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

c. Etiologi *dry eyes*

Kelainan kelainan ini terjadi pada penyakit yang mengakibatkan :

- 1) Defisiensi komponen lemak air mata : blefaritis menahun, distikiasis dan akibat pembedahan kelopak mata.
- 2) Defisiensi kelenjar air mata : *sindrom Sjogren, Sindrom riley day*, alakrimea kongenital, aplasia kongenital saraf trigeminus, sarkoidosis, limfoma kelenjar air mata, obat – obat diuretik, artropin.
- 3) Defisiensi komponen musin : *benign ocular pempigoid*.

- 4) Akibat penguapan yang berlebihan seperti pada keratitis neuroparalitik, hidup di gurun pasir, keratitis lagofthalmus.
- 5) Karena parut pada kornea atau menghilangnya microvili kornea.
(Ilyas, 2010).

d. Gejala – gejala *dry eyes*

- 1) Mata terasa kering
- 2) Mata terasa terbakar
- 3) Mata terasa berpasir
- 4) Mata terasa gatal
- 5) Mata terasa kemerahan
- 6) Mata terasa silau
- 7) Mata terasa sakit
- 8) Menyengat
- 9) Perasaan bahwa ada setitik kotoran di mata
- 10) Buram penglihatan
- 11) Keluarnya cairan berserabut dari mata (austice, 2006).

e. Pemeriksaan *dry eye*

1) *Schirmer test*

Tes ini dilakukan dengan mengeringkan film air mata dan memasukkan *strip Schirmer* (kertas saring Whatman No. 41) kedalam konjungtiva inferior pada batas sepertiga tengah dan temporal dari palpebra inferior. Bagian basah yang terpapar diukur 5 menit setelah dimasukkan. Panjang bagian basah kurang

dari 10 mm tanpa anestesi dianggap abnormal. Bila dilakukan tanpa anestesi, tes ini mengukur fungsi kelenjar lakrimal utama, yang aktivitas sekresinya dirangsang oleh iritasi kertasaring itu. Tes Schirmer yang dilakukan setelah anestesi topikal (tetracaine 0.5%) mengukur fungsi kelenjar lakrimal tambahan (pensekresi basa). Kurang dari 5 mm dalam 5 menit adalah abnormal.

Tes Schirmer adalah tes saringan bagi penilaian produksi air mata. Dijumpai hasil false positive dan false negative. Hasil rendah kadang – kadang dijumpai pada orang normal, dan tes normal dijumpai pada mata kering terutama yang sekunder terhadap defisiensi musin.

Uji Schirmer II dilakukan mirip dengan Schirmer di atas, tapi setelah suntikan obat bius tetes. Nilai kurang dari 0,5 mm dianggap abnormal (Jain, 2009).

2) Pengukuran *tear film break-up time*

Kadang-kadang berguna untuk memperkirakan kandungan musin dalam cairan air mata. Kekurangan musin mungkin tidak mempengaruhi tes Schirmer namun dapat berakibat tidak stabilnya film air mata. Ini yang menyebabkan lapisan itu mudah pecah. Bintik-bitik kering terbentuk dalam film air mata, sehingga memaparkan epitel kornea atau konjungtiva. Proses ini pada akhirnya merusak sel-sel epitel, yang dapat dipulas dengan

bengalrose. Sel-sel epitel yang rusak dilepaskan kornea, meninggalkan daerah-daerah kecil yang dapat dipulas, bila permukaan kornea dibasahi flourescein.

Tear film break-up time dapat diukur dengan meletakkan secarik kertas berflourescein pada konjungtiva bulbi dan memintap pasien berkedip. Film air mata kemudian diperiksa dengan bantuansaringan cobalt pada slitlamp, sementara pasien diminta agar tidak berkedip. Waktu sampai munculnya titik-titik kering yang pertamadalam lapisan flourescein kornea adalah tear film break-up time. Biasanya waktu ini lebih dari 15 detik, namun akan berkurang nyataoleh anestetika lokal, memanipulasi mata, atau dengan menahanpalpebra agar tetap terbuka. Waktu ini lebih pendek pada mata dengan defisiensi air pada air matadan selalu lebih pendek dari normalnya pada mata dengan defisiensimusin.

3) Pemulasan Flourescein

Menyentuh konjungtiva dengan secarik kertas kering berflourescein adalah indikator baik untuk derajat basahnya mata, dan meniskus air mata mudah terlihat. Flourescein akan memulas daerah-daerah tererosi dan terluka selain defek mikroskopik pada epitel kornea.

4) Pemulasan Bengal Rose

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

5) Pengujian kadar Lisozim

Air Mataditampung pada kertas schirmer dan diuji kadarnya. Cara paling umum adalah pengujian secara spektrofometri.

6) Osmolalitas Air Mata

Hiperosmolalitas air mata telah dilaporkan pada keratokonjungtivitis sicca dan pemakaian kontak lens dan diduga sebagai akibat berkurangnya sensitivitas kornea. Laporan –laporan menyebutkan bahwa hiperosmolalitas adalah tes pling spesifik bagi keratokonjungtivitis sicca. Keadaan ini bahkan dapat ditemukan pada pasien dengan Schirmer normal dan pemulasan rose normal.

7) Lactoferin

Lactoferin dalam cairan air mata akan rendah pada pasien dengan hiposekresi kelenjar lakrimal. Kotak penguji dapat di beli di pasaran.

f. Klasifikasi tingkat keparahan

Sindrom mata kering ringandapat didefinisikan pada pasien yang memiliki *Test Schimer* kurang dari 10 mm dalam 5 menit dan kurang dari satu kuadran dari pewarnaan kornea. Sindrom mata kering

sedang : hasil tes Schimer antara 5-10 mm dalam 5 menit dengan atau tanpa pewarnaan belang-belang lebih dari satu kuadran dari epitel kornea (Jain, 2009).

Sindrom mata kering parah : dapat didefinisikan sebagai pewarnaan belang-belang dan konfluen difus pada epitel kornea, saring filamen tersebut. Uji Schimer sebagian besar kurang dari 5 mm dalam 5 menit (Jain, 2009).

g. Faktor Resiko

1) Faktor usia dan Jenis Kelamin

Pada usia diatas 30 tahun sekresi lakrimal mulai menurun. Dan wanita di atas usia tersebut rata – rata mengalami *dry eye* di karenakan defisiensi hormon. Sedangkan pada laki - laki prevalensi *dry eye* tidak sebanyak pada wanita karena adanya hormon androgen dalam jumlah yang cukup, sementara perempuan hanya memiliki sedikit hormon androgen. Penuaan juga mengakibatkan disfungsi produksi air mata pada glandula meibom dan glandula sebaseus yang mengakibatkan ketidakstabilan film air mata dan mengakibatkan penguapan yang berlebihan sehingga mengakibatkan *dry eye* (Schaumberg A ,et al., 2009).

2) Lensa kontak

Pemakaian lensa kontak terbukti memiliki sejumlah efek pada permukaan okuler dan film air mata karena lensa kontak

merupakan benda asing ditempatkan di lingkungan air mata preocular. Lensa kontak memiliki efek khusus pada film air mata. Lensa kontak mengganggu film air mata dan meningkatkan penguapan kehilangan air mata (Williams & Wilkins, 2008).

3) Lasik

Mata kering adalah komplikasi yang paling umum dari LASIK. Hampir semua pasien mengalami mata kering setelah LASIK. Enam bulan setelah LASIK sekitar 20% pasien terus melaporkan mata kering. Penelitian lain menunjukkan bahwa 30% sampai 50% pasien LASIK mengalami mata kering kronis bertahan lebih dari satu tahun setelah operasi. Ia memperingatkan bahwa jumlah air mata pelumas yang dihasilkan oleh mata dapat bervariasi tergantung pada apakah mata adalah saat istirahat atau sedang stres, seperti saat membaca. Orang dengan mata kering parah biasanya mengeluh sakit, kemerahan, penurunan visi dan sensasi benda asing (Goins, 2004).

4) Pekerjaan dan Aktifitas

Pekerjaan yang memerlukan komputer untuk mendukung setiap harinya mempunyai andil dalam kejadian *dry eye*. Hal ini di karenakan pekerja menjadi fokus dan mata terus terbuka lebar menatap layar monitor terus menerus dan mengakibatkan intensitas atau frekuensi berkedip menjadi kurang dan kurangnya frekuensi berkedip ini menyebabkan penguapan air mata yang

berlebihan. Padahal nilai normal mengedip selama 1 menit adalah 15-20 kali sedangkan pada pengguna komputer reflek mengedipnya berkurang 60% yaitu sekitar 3,6 kali permenit. Selain itu penguapan air mata lebih banyak terjadi pada keadaan mata melihat lurus kedepan dibandingkan dengan keadaan melihat kebawah karena permukaan mata lebih luas pada saat melihat kedepan. Aktifitas disini juga sama halnya dengan penggunaan komputer, yaitu kegiatan yang membuat orang berkonsentrasi dengan apa yang dilakukannya dan mengharuskannya untuk selalu membuka mata dengan lebar dan menghadap lurus kedepan sehingga reflek berkedip pun jarang seperti bekerja di depan komputer (akuntan, sekretaris, pegawai administrasi), membaca. Sedangkan pekerjaan atau aktifitas yang intensitas sering berkedip yaitu bersantai dan yang tidak membuat seseorang harus fokus untuk menatap kedepan dan membuka mata dengan lebar seperti ibu rumah tangga, office boy (Nendyah, 2004).

5) Gaya hidup

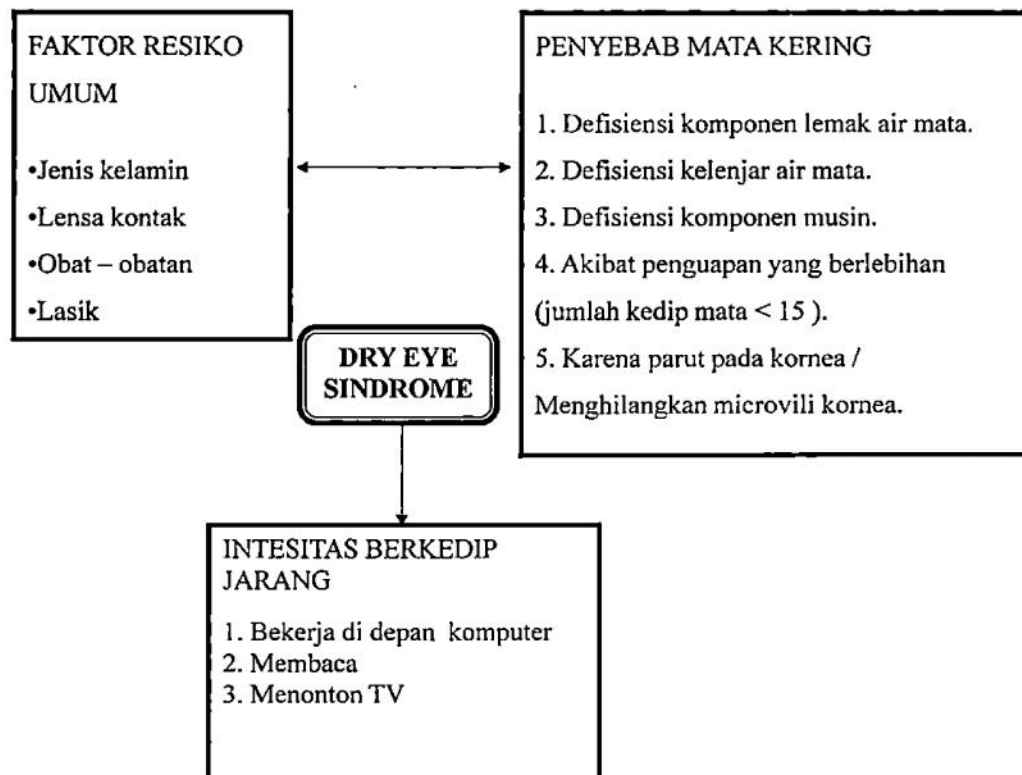
Merokok dapat merusak banyak organ tubuh, salah satunya adalah mata. Bahan kimia yang terkandung dalam rokok mempengaruhi mata melalui aliran darah atau langsung pada mata. Asap yang terhirup oleh pengonsumsi rokok mempunyai pengaruh yang buruk terhadap retina yang mengganggu penglihatan (Ashley, 2010).

Merokok juga dapat mengakibatkan ketidakstabilan film air mata dengan aksi iritasi langsung pada mata, terjadi penguapan yang lebih cepat karena paparan asap rokok sehingga mempercepat proses sindrom mata kering (Sahai & Malik, 2005).

6) Obat –obatan

Anti histamin dan obat anti depresan merupakan salah satu contoh obat-obatan yang dapat menyebabkan mata kering dan bahkan memperburuk mata kering. (Schaumberg A ,et al., 2009).

B. Kerangka Konsep



C. Hipotesis

Terdapat pengaruh antara jumlah kedip mata pada orang dengan pekerjaan/aktifitas yang memiliki resiko intesitas berkedip jarang terhadap sindroma mata kering (*dre eye*).