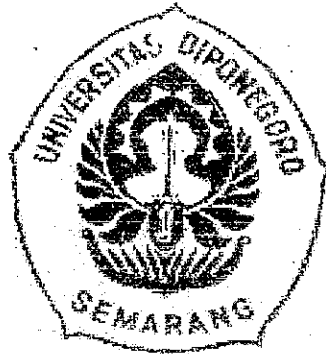


HASIL PENELITIAN
PENGARUH ARAH PANDANG TERHADAP
TEAR BREAK UP TIME



Oleh :
WINARNI

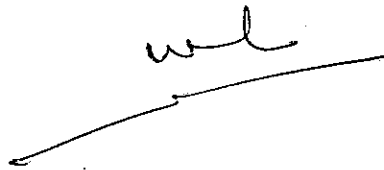
.....
.....
.....

BAGIAN ILMU PENYAKIT MATA FAKULTAS KEDOKTERAN
UNIVERSITAS DIPONEGORO / RSUP Dr. KARIADI
SEMARANG
2002

Telah menyetujui
Pembimbing Penelitian



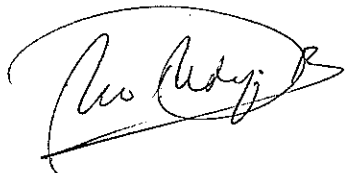
Dr. Siti Sundari Sutedia, Sp. M
NIP. 140 086 853



Dr. H. Winarto, Sp. M (K)
NIP. 130 675 157

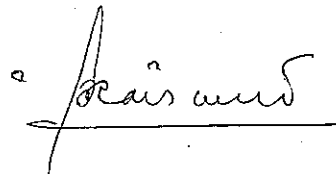
Mengetahui

Kepala Bagian
Ilmu Penyakit Mata
Fakultas Kedokteran UNDIP



Dr. Norma D Handoyo, Sp. M (K)
NIP. 130 675 158

Ketua Program Studi PPDS I
Ilmu Penyakit Mata
Fakultas Kedokteran UNDIP



Dr. Pramanawati, Sp. M
NIP. 130 529 420

Prakata

Puji syukur saya panjatkan ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa, karena atas karunianya saya telah dapat menyelesaikan laporan penelitian ini, sebagai salah satu persyaratan untuk memperoleh derajat keahlian dalam bidang Ilmu Penyakit Mata di Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro Semarang.

Saya menyadari sepenuhnya, bahwa tanpa kesempatan dan bantuan dari berbagai pihak, tentu hal ini tidak dapat terlaksana. Untuk itu ijinilah saya pada kesempatan ini menyampaikan rasa hormat setinggi-tingginya serta terima kasih setulus-tulusnya kepada :

- Dr Norma D Handojo, SpM (K), sebagai Kepala Bagian / SMF Mata Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro / RSUP Dr Kariadi – Semarang, yang telah memberi banyak nasehat, bimbingan, petunjuk dan dorongan sehingga saya dapat menyelesaikan laporan ini.
- Dr Pramanawati, SpM , sebagai Ketua Program Studi bidang Ilmu Penyakit Mata yang juga sebagai ibu asuh saya, yang telah banyak memberikan petunjuk, saran dan bimbingan dalam menempuh pendidikan PPDS
- Dr Siti Sundari SpM dan Dr Winarto Sp(K) sebagai pembimbing saya dalam melakukan penelitian dan penyusunan laporan penelitian ini, yang telah banyak memberikan bimbingan, saran dan dorongan dalam

menyelesaikan penelitian dan dalam masa pendidikan saya di bagian Ilmu Penyakit Mata – FK UNDIP – Semarang.

- Prof dr H Wilardjo SpM, Dr Siti Tjahyono SpM(K) (Alm), dr Dewi Sarjadi SpM, Dr Suwido Magnadi SpM, Dr Sukri Kardani SpM, dr Sri Inakawati, SpM , dr Fifin LR, SpM yang dengan tulus telah memberikan bimbingan kepada saya selama mengikuti pendidikan.
- Teman-teman sejawat di bagian mata FKUndip atas kerjasama dan saling pengertian sehingga tercipta suasana yang memungkinkan untuk dapat menyelesaikan pendidikan dengan baik.
- Semua staf paramedis dan administratif dilingkungan RSUP Dr Kariadi khususnya di IRNA A4 dan URJ Mata atas segala bantuan, pengertian dan kerjasamanya selama saya mengikuti pendidikan.
- Bapak ibu dari panti Wredha Werning Wardoyo yang telah berpartisipasi sebagai sampel penelitian ini.
- Bapak, Ibu, Suami dan anak ku tersayang atas segala doa restu, bantuan dan dorongan moral yang telah diberikan pada saya.
- Kepada semua pihak yang tidak dapat saya sebut satu-persatu yang telah membantu terlaksananya penelitian ini.

Semarang, 1 Juli 2002



(dr Winarni)

Background : The user of Video Display Terminal such as play station and multimedia deviced tend to widen the palpebral fissure, especially when the monitor located over the head, this will result in exposure on anterior surface wider and make film tear drying faster.

Film tear's stability depend on tears production, tears evaporation which is influence by ambient humidity, ambient temperature and ocular surface and lacrimation.

Objective: The aim of the study is to analyze the difference between tear break up time for upward gaze, primer position and downward gaze.

Method : The study design is a cross sectional.

Result : Significancy difference found between tear break up time test for upward gaze (11,3 s), prime position (25,5 s) and downward gaze (48,2 s) $p < 0,001$. There is positive correlation between ambient humidity and tear break up time test ($r = 0,93$; $p < 0,001$) ; between Schirmer I test and tear break up time test ($r = 0,95$; $p < 0,001$). Negative correlation was found between ambient temperature and tear break up time test ($r = 0,57$; $p, 0,001$).

Conclusion : Tear break up time test will be shorter, if exposure area of ocular surface increased, ambient humidity decreased, ambient temperature increased and Schirmer I test increased.

ABSTRAK

Latar belakang : Para pemakai *Video Display Terminal* seperti pemakai *play station* dan para pekerja yang menggunakan perangkat sistem informasi manajemen cenderung untuk melebarkan fisura palpebra terutama bila posisi layar monitor di atas, hal tersebut akan menyebabkan makin melebarnya permukaan depan bola mata yang terpapar, sehingga lapisan air mata akan lebih cepat mengering (kestabilan lapisan air mata berkurang). Kestabilan lapisan air mata dipengaruhi oleh produksi air mata, penguapan air mata (kelembaban ruangan, suhu ruangan, luas permukaan depan bola mata) dan pengaliran air mata. Kestabilan lapisan air mata diukur dengan uji *tear break up time* yaitu terjadinya bercak kering pada lapisan air mata setelah suatu kedipan. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui adanya perbedaan uji *tear break up time* pada arah pandang mata yang berbeda yaitu melihat ke atas, lurus (posisi primer) dan ke bawah.

Metode : Penelitian *cross sectional* dengan membandingkan hasil uji *tear break up time* pada saat melihat ke atas, posisi primer dan ke bawah.

Hasil : Didapatkan perbedaan yang bermakna antara uji *tear break up time* saat melihat ke atas (11,3 detik), lurus atau posisi primer (25,5 detik) dan saat melihat ke bawah (48,2 detik), $p < 0,001$. Didapatkan korelasi positif antara kelembaban ruangan dengan uji *tear break up time* ($r = 0,93$; $p < 0,001$), korelasi negatif antara suhu ruangan dengan uji *tear break up time* ($r = -0,57$; $p < 0,001$) dan korelasi positif antara uji Schirmer I dengan uji *tear break up time* ($r = 0,95$; $p < 0,001$).

Kesimpulan : Uji *tear break up time* memendek jika luas permukaan depan bola mata yang terpapar meningkat, kelembaban ruangan semakin rendah, suhu ruangan semakin tinggi dan uji Schirmer I berkurang.

DAFTAR ISI

I. PENDAHULUAN

A. Latar belakang	1
B. Permasalahan	2
C. Hipotesis	2
D. Tujuan	2
E. Manfaat	2

II. TINJAUAN PUSTAKA

A. Konjungtiva dan kornea	3
B. Dinamika air mata	3
C. Lapisan air mata	9
D. Kestabilan lapisan air mata	11
E. Kelainan-kelainan yang mempengaruhi kestabilan lapisan air mata	12
F. Pemeriksaan-pemeriksaan pada dinamika air mata dan permukaan depan bola mata	15
G. Kerangka teori	19
H. Kerangka konsep	20

III. METODE PENELITIAN

A. Ruang lingkup penelitian	21
B. Jenis penelitian	21
C. Populasi dan sampel	21
D. Bahan dan alat	23
E. Data yang dikumpulkan	24
F. Cara pengumpulan data	25
G. Cara pengolahan dan analisa data	25
H. Definisi operasional	26
I. Alur penelitian	28

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN..... 29

V. PENUTUP

A. Kesimpulan	36
B. Saran	37

DAFTAR PUSTAKA

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Distribusi umur dan jenis kelamin pada 45 orang	29
Tabel 2. Rerata fisura palpebra dan lebar palpebra pada laki-laki dan wanita.	30
Tabel 3. Rerata uji Schirmer I dan uji sekresi basal pada laki-laki dan wanita	30
Tabel 4. Rerata uji <i>tear break up time</i> pada laki-laki dan wanita.....	30
Tabel 5. Lebar fisura palpebra dan uji <i>tear break up time</i> pada posisi arah pandang ke atas, lurus dan ke bawah pada 90 mata	31
Tabel 6. Rerata kelembaban dan suhu ruangan pada saat pemeriksaan 90 mata	32
Tabel 7. Hubungan antara lebar fisura palpebra dengan uji <i>tear break up time</i> pada 90 mata	32
Tabel 8. Hubungan antara uji <i>tear break up time</i> dengan lebar fisura palpebra, kelembaban ruangan, suhu ruangan dan uji Schirmer I pada 90 mata	34

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Sistema lakrimalis	7
Gambar 2. Mekanisme pompa lakrimalis	9
Gambar 3. Lapisan air mata	11
Gambar 4. Hubungan antara lebar fisura palpebra pada masing-masing posisi melihat.....	33

BAB I

PENDAHULUAN

A. LATAR BELAKANG

Dinamika air mata dipengaruhi oleh 3 faktor yaitu : produksi, penguapan dan pengaliran. Pada sindroma mata kering dapat pula dijumpai produksi air mata yang normal.^(1,2,3,4)

Penguapan air mata dipengaruhi oleh kelembaban lingkungan, suhu lingkungan dan luas permukaan depan bola mata yang terpapar.^(2,3)

Air mata merupakan hasil sekresi dari kelenjar lakrimalis mayor, kelenjar lakrimalis minor, sel-sel goblet dan kelenjar meibom.^(4,5,6,7) Lapisan air mata ini berfungsi untuk melapisi permukaan depan bola mata.⁽⁷⁾

Kestabilan lapisan air mata dalam melapisi permukaan depan bola mata ini dipengaruhi oleh dinamika air mata dan keadaan permukaan depan bola mata.^(4,7)

Kestabilan lapisan air mata ini dapat diukur dengan cara mengukur waktu yang dibutuhkan untuk terjadinya bercak kering pada lapisan air mata setelah suatu kedipan (*uji tear break up time*).^(2,3)

Para pemakai *Video Display Terminal* seperti pemakai *play station* dan para pekerja yang menggunakan perangkat sistem informasi manajemen seperti misalnya pekerja bank, bursa efek, sekretaris dan lain-lain cenderung untuk melebarkan fisura palpebra, terutama bila posisi layar monitor diatas.^(1,2,3,4) Hal tersebut akan

menyebabkan makin melebarnya permukaan depan bola mata yang terpapar, sehingga lapisan air mata akan lebih cepat mengering. ⁽²⁾

B. PERMASALAHAN

Apakah terjadi perubahan uji *tear break up time* pada posisi arah pandang mata yang berbeda.

C. HIPOTESIS

Terdapat perbedaan uji *tear break up time* pada arah pandang mata yang berbeda (melihat ke atas, lurus dan ke bawah)

D. TUJUAN

1. Tujuan umum :

Untuk mengetahui adanya perbedaan uji *tear break up time* pada arah pandang mata yang berbeda

2. Tujuan khusus

Mengetahui nilai uji *tear break up time* pada saat melihat ke atas, lurus dan ke bawah.

E. MANFAAT

Manfaat dari penelitian ini adalah untuk mengetahui adanya perbedaan uji *tear break up time* pada posisi arah pandang mata yang berbeda dan memberikan masukan kepada para pemakai *play station* atau para pekerja yang menggunakan *Video Display Terminal* pada posisi yang benar.

BAB II

TINJAUAN KEPUSTAKAAN

A. KONJUNGTIVA DAN KORNEA

Konjungtiva merupakan membran mukosa yang meliputi permukaan belakang pelpebra, kemudian membalik dan menutupi bola mata. ⁽⁷⁾ Sel-sel epitel superfisial konjungtiva mengandung sel-sel goblet yang bulat atau lonjong dan mengeluarkan sekret mukus. ⁽⁷⁾

Kornea merupakan dinding depan bola mata yang bersifat transparan. Lapisan paling atas terdiri dari 2-3 lapis sel skuamos berbentuk pipih dan terdapat mikrovili-mikrovili yang berguna untuk stabilitas lapisan air mata. ⁽⁷⁾

B. DINAMIKA AIR MATA

Dinamika air mata merupakan suatu sistem yang dipengaruhi oleh faktor sekresi, pengaliran dan penguapan. ^(5,6,7)

Lapisan air mata merupakan campuran dari sekresi kelenjar lakrimalis mayor, kelenjar lakrimalis minor, sel-sel goblet dan kelenjar meibom. ^(7,8)

Kelenjar lakrimalis mayor terletak di fossa lakrimalis os frontalis dan merupakan kelenjar eksokrin multilobus dengan banyak tubulus. Kelenjar lakrimalis mayor ini mensekresi cairan air mata atau lapisan akuos. ⁽⁷⁾

Kelenjar lakrimalis minor terdiri dari kelenjar Krause dan Wolfring. Kelenjar Krause merupakan perluasan ke bawah dari kelenjar lakrimalis mayor, berbentuk lobulus dengan satu duktus dan terletak di konjungtiva fornix temporal superior. Kelenjar Wolfring terletak dibawah kelenjar Krause, berbentuk lobulus tanpa duktus dan tersebar didalam konjungtiva diatas tarsus. Kelenjar Krause dan Wolfring ini menghasilkan cairan air mata.^(6,9,10,11)

Sel-sel goblet terletak pada lapisan sel epitel konjungtiva superfisial, berbentuk bulat atau lonjong serta mengeluarkan sekret mukus.⁽⁷⁾

Kelenjar meibom terletak pada lapisan tarsus dari palpebra dan menghasilkan lapisan lemak.⁽⁷⁾

Sekresi air mata dapat terjadi dengan cara :

1. Refleks lakrimasi

Dihasilkan oleh kelenjar lakrimalis mayor. Dapat disebabkan oleh karena rangsangan terhadap nervus olfaktorius (bau yang kuat), nervus optikus (cahaya terang), nervus trigeminus (iritasi kornea) dan dapat juga karena batuk, bersin atau muntah.

2. Sekresi basal

Dihasilkan oleh sekretor basal yaitu kelenjar Krause dan Wolfring.

3. Lakrimasi psikis

Terjadi oleh karena emosi seperti menangis atau tertawa dengan mekanisme yang belum diketahui.

4. Pengaruh obat-obatan

Obat yang dapat meningkatkan sekresi adalah pilokarpin tetes mata. Sedangkan obat yang dapat menurunkan sekresi antara lain :

- Antimuskarinik : Atropin, Skopolamin
- Anti histamin
- "Beta – andrenergic antagonis" : Timolol
- Hipnotik : Nitrazepam
- Fenotiasin
- Psikotropik : Diazepam, Valium. ⁽⁸⁾

Produksi air mata mulai merurun pada usia 40 tahun, hal ini oleh karena hipofungsi kelenjar lakrimalis sehingga produksi air mata berkurang. ⁽⁸⁾

Pengaliran air mata melalui pungtum lakrimalis, kanalikuli lakrimalis, sakus lakrimalis dan kemudian ke duktus nasolakrimalis yang bermuara ke dalam meatus nasi inferior. ^(6,7,8,9,10,11,12,13)

1. Pungtum lakrimalis

Merupakan lubang kecil yang terletak pada papila lakrimalis. Pungtum lakrimalis superior terletak 6,0 mm dari kantung medialis, sedangkan pungtum lakrimalis inferior terletak 6,5 mm dari kantung medialis. ^(12,13)

Pungtum lakrimalis dikelilingi oleh jaringan ikat elastik yang padat. Permukaan lumennya disusun oleh epitel skuamosa berlapis, di sebelah luarnya terdapat

serabut muskulus orbikularis okuli yang berfungsi menekan pungtum lakrimalis ke arah sakus lakrimalis. ^(12,13)

2. Kanalikuli lakrimalis

Kanalikuli lakrimalis merupakan lanjutan pungtum lakrimalis, yaitu kanalikuli lakrimalis superior dan inferior. Setiap kanalikuli lakrimalis terdiri atas bagian vertikal dan bagian horisontal. Bagian vertikal panjangnya kira-kira 2 mm, kemudian membelok ke medial melanjutkan diri sebagai bagian horisontal yang panjangnya kira-kira 8 mm. Bagian horisontal kanalikuli lakrimalis superior dan inferior bertemu membentuk kanalikuli komunis. Bagian kanalikuli komunis yang melebar disebut ampula. ^(12,13)

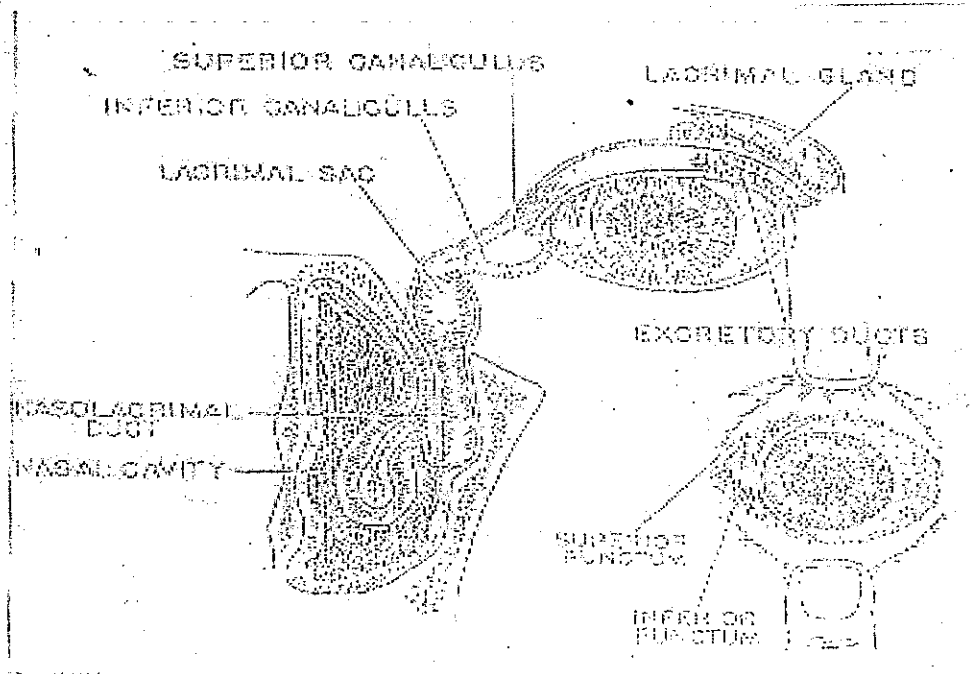
3. Sakus lakrimalis

Sakus lakrimalis terletak di fossa lakrimalis dan terdapat di bagian anterior dinding medial orbita. Sakus lakrimalis bagian atasnya tertutup dan disebut fornix, sedangkan bagian bawahnya terbuka dan melanjutkan diri ke duktus nasolakrimalis anterior, sedangkan disebelah medial inferior berhubungan dengan meatus nasalis inferior lewat duktus nasolakrimalis. Di sebelah lateral berhubungan dengan fascia lakrimalis, muskulus orbikularis okuli dan kulit. ⁽¹²⁾

4. Duktus nasolakrimalis

Duktus nasolakrimalis merupakan lanjutan dari sakus lakrimalis ke arah meatus nasalis inferior. Terdiri atas bagian intraoseus yang terletak di kanalis lakrimalis (panjang kira-kira 12,4 mm) dan bagian intrameatus yang terletak di membrana mukosa dinding lateral meatus nasalis inferior (panjang kira-kira 5,32 mm).

Mulut duktus nasolakrimalis disebut ostium lakrimalis. Ostium lakrimalis dan plika lakrimalis berfungsi untuk mencegah regurgitasi lendir dan udara dari rongga hidung ke saluran lakrimalis. ^(12,13)



Gambar 1 : Sistema lakrimalis

Berbagai faktor yang berperan dalam proses pengaliran air mata adalah daya tarik kapiler, kedipan palpebra dan gaya grafitasi. Daya tarik kapiler penting untuk menarik air mata menuju pungtum lakrimalis. Sedangkan kedipan palpebra untuk menyebarkan air mata ke seluruh permukaan depan bola mata dan akhirnya menuju ke pungtum lakrimalis. Setelah air mata masuk ke pungtum

lakrimalis maka pengaliran selanjutnya dikerjakan oleh mekanisme pompa lakrimalis.⁽⁹⁾

Mekanisme pompa lakrimalis ini berlangsung dalam 3 fase, yaitu :

1. Mekanisme pompa palbebra

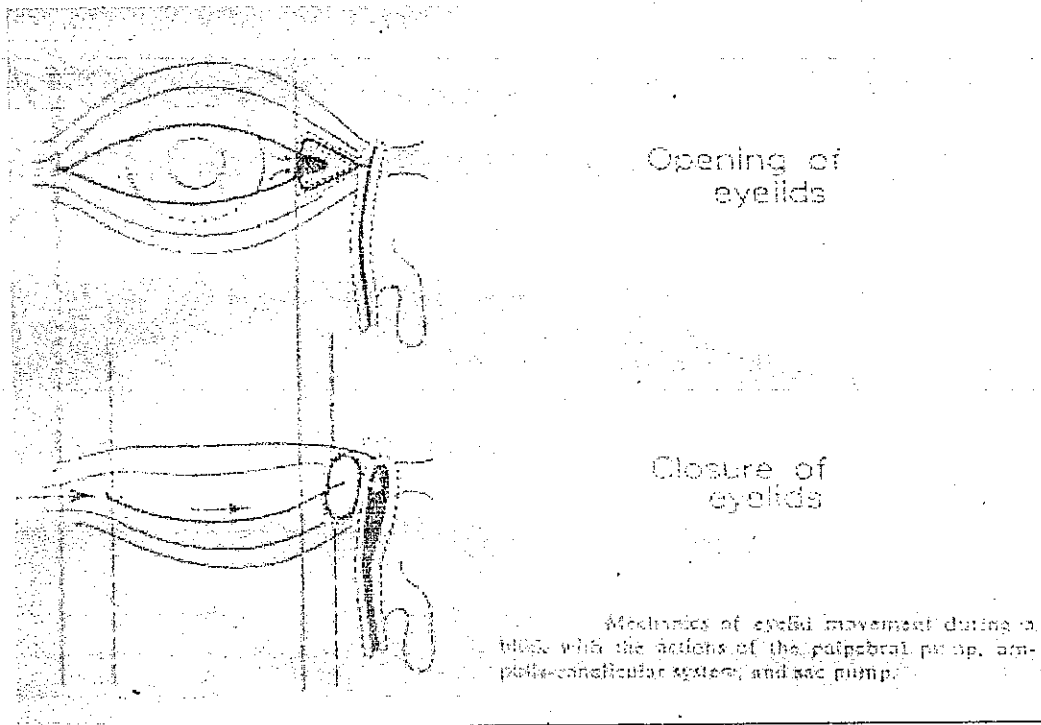
Pada waktu berkedip, air mata akan bergerak dari nasal masuk ke pungtum lakrimalis, kemudian menuju ke kanalis lakrimalis.

2. Mekanisme pompa kanalikuli

Pada waktu berkedip juga terjadi kontraksi muskulus obikularis okuli yang menyebabkan pungtum lakrimalis tertarik ke arah nasal sehingga menekan bagian horisontal kanalikuli lakrimalis menjadi lebih pendek dan lebih mengembang karena berisi air.

3. Mekanisme pompa sakuler

Kontraksi muskulus orbikularis okuli juga akan menyebabkan tertariknya dinding lateral sakus lakrimalis ke arah lateral sehingga menyebabkan tekanan negatif pada sakus lakrimalis, sehingga mengarahkan air mata dari kanalikuli lakrimalis masuk ke sakus lakrimalis. Pada waktu muskulus orbikularis okuli relaksasi, sakus lakrimalis mengecil sehingga air mata masuk ke duktus nasolakrimalis dan kemudian bermuara ke meatus nasi inferior.⁽⁹⁾



Gambara 2 : Mekanisme pompa lakrimalis

Lapisan air mata yang melapisi dan membasahi konjungtiva dan kornea, setelah suatu kedipan akan mengalami penguapan. Penguapan air mata ini dipengaruhi oleh suhu lingkungan, kelembaban lingkungan dan luas permukaan depan bola mata yang terpapar. ^(1,2,3,4)

C. LAPISAN AIR MATA

Lapisan air mata melapisi permukaan depan bola mata dan berfungsi untuk melicinkan permukaan depan bola mata sehingga iregularitas epitel konjungtiva dan kornea tertutup lapisan air mata, membasahi permukaan epitel konjungtiva dan

kornea sehingga dapat mencegah kerusakan sel-sel epitel, menghambat pertumbuhan mikro organisme dengan aliran air mata maupun daya antimikroba dan nutrisi. ^(7,8)

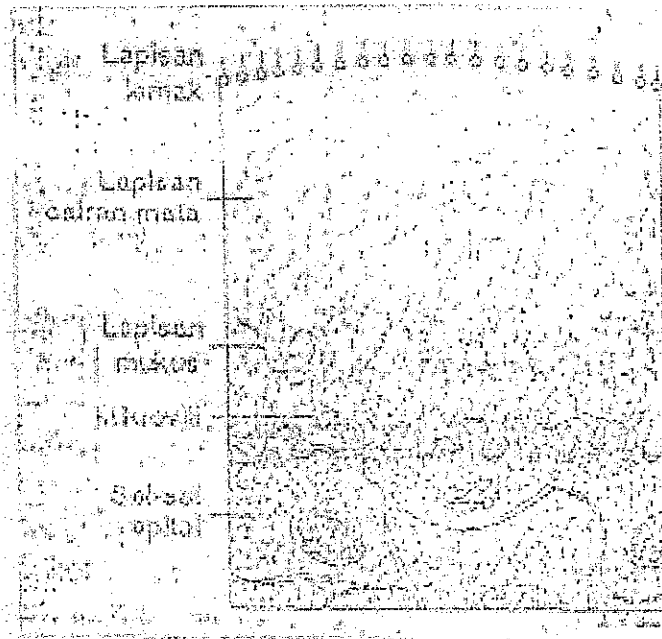
Lapisan air mata tersusun atas 3 lapis yaitu :

1. Lapisan lemak yang letaknya superfisial dan berasal dari sekresi kelenjar meibom.
2. Lapisan cairan mata yang dihasilkan oleh sekresi kelenjar lakrimalis mayor dan minor.
3. Lapisan musin yang letaknya paling dalam dan dihasilkan oleh sekresi sel-sel goblet konjungtiva. ⁽⁷⁾

Lapisan lemak yang dihasilkan kelenjar meibom mengandung hidrokarbon, ester sterol, wax ester, triasilgliserol, free cholesterol, free fatty acid dan fosfolipid. Ketebalan lapisan lipid $\pm 0,1 - 0,2 \mu\text{m}$, berfungsi untuk melicinkan pergerakan palpebra dan mencegah penguapan air mata. ⁽⁸⁾

Lapisan cairan mata terletak di bagian tengah dengan ketebalan $\pm 6 - 7 \mu\text{m}$. Lapisan ini mengandung elektrolit (natrium, kalium, klorida, kalsium, bikarbonat, magnesium dan zink), glukosa, asam amino, askorbat, urea, oksigen, imunoglobulin (Ig G, Ig A, Ig M, Ig D, Ig E), lisozym, β lisin, laktoferin dan interferon. Fungsi lapisan cairan mata adalah untuk memberikan nutrisi pada kornea dan sebagai antimikroba. ⁽⁸⁾

Lapisan musin mengandung mukus glikoprotein. Ketebalan lapisan ini $\pm 0,03$ μm . Lapisan musin ini melapisi permukaan epitel dan berperan dalam membasahi permukaan depan bola mata maupun memelihara stabilitas lapisan air mata.⁽⁸⁾



Gambar 3 : Lapisan air mata

D. KESTABILAN LAPISAN AIR MATA

Lapisan air mata merupakan lapisan yang tidak stabil. Lapisan air mata normal mempunyai struktur yang kompleks dan teratur. Penyebaran secara merata lapisan air mata pada permukaan depan bola mata dan kemampuan berbagai komponen lapisan air mata untuk mempertahankan struktur air mata normal

ditentukan oleh keadaan sekresi air mata, pengaliran air mata, penguapan air mata maupun keadaan permukaan depan bola mata. ^(7,14,15)

Sel epitel kornea tersusun atas lipoprotein yang bersifat hidrofobik dan lapisan air mata ini sebagian diserap oleh sel epitel kornea dan ditahan oleh mikrovili sel epitel kornea. ⁽⁷⁾

Kestabilan lapisan air mata dapat diukur dengan uji *tear break up time* yaitu waktu yang dibutuhkan untuk terjadinya celah pada lapisan air mata setelah suatu kedipan. ^(2,3,4,7,14,15) Uji *tear break up time* ini dilakukan dengan menggunakan alat bantu pewarnaan fluoresin dan slit lamp.

E. KELAINAN - KELAINAN YANG MEMPENGARUHI KESTABILAN LAPISAN AIR MATA

Kelainan-kelainan yang mempengaruhi kestabilan air mata antara lain :

1. Kelainan yang mempengaruhi sekresi lapisan air mata

a. Bawaan

- (i) Disautonomia familial (sindroma Riley - Day)
- (ii) Aplasi kejar lakrimal
- (iii) Aplasi nervus trigeminus
- (iv) Displasia ektoderm

b. Didapat

(i) Penyakit-penyakit sistemik

- Sindroma Sjorgen
- Sklerosis sistemik progresif
- Sarkoidosis
- Leukemia limfoma
- Amiloidosis
- Hemokromatosis
- Avitaminosis A
- Sindroma Stevens - Johnson

(ii) Penyakit-penyakit pada mata

- Trakoma
- Pemfigoid okular
- Blefaritis kronis
- Inflamasi dan infeksi konjungtiva dan kornea

(iii) Trauma

- Pengambilan kelenjar lakrimalis dengan pembedahan
- Iradiasi
- Trauma kimia

(iv) Obat-obatan

- Antihistamin
- Hipnotik
- Fenotiasin
- Psikotropik
- Pilocarpin
- Antimuskarinik : Atropin, Skopolamin
- Penghambat β - adrenergik : Timolol

c. Usia

d. Jenis kelamin

e. Ras

2. Peningkatan penguapan air mata

a. Penurunan kelembaban lingkungan

b. Peningkatan suhu lingkungan

c. Luas permukaan depan bola mata yang terpapar.

(i) Kelainan kelopak mata

- Koloboma
- Ektropion
- Lagofthalmos

(ii) Proptosis

3. Kelainan sistem pengaliran air mata

- a. Kelainan pungtum lakrimalis dan kanalikuli lakrimalis :
 - (i) Tidak adanya pungtum lakrimalis dan kanalikuli lakrimalis
 - (ii) Stenosis
 - (iii) Fistel
- b. Dakriosistitis
- c. Obstruksi duktus nasolakrimalis

4. Kelainan permukaan depan bola mata

- a. Konjungtivitis
- b. Keratitis
- c. Epiteliopati
- d. Erosi kornea
- e. Trauma kimia
- f. Sindroma Steven - Johnson
- g. Lensa kontak. ⁽⁸⁾

F. PEMERIKSAAN-PEMERIKSAAN PADA DINAMIKA AIR MATA DAN PERMUKAAN DEPAN BOLA MATA

1. Pemeriksaan sekresi air mata

a. Uji Schirmer I

Uji Schirmer I ini untuk pemeriksaan fungsi sekresi sistem lakrimalis, yaitu mengukur sekresi basal dan refleks sekresi sistem lakrimalis.

Penderita diperiksa dengan menggunakan kertas filter Wathman yang dilipat 5 mm ujungnya dan diletakan pada 1/3 lateral fornix, ditunggu selama 5 menit kemudian diukur bagian filter yang basah.

Normal apabila filter yang basah 10 - 30 mm.

b. Uji sekresi basal

Uji ini untuk memeriksa kemampuan sekresi dengan menghilangkan faktor refleksi sekresi air mata dari kelenjar lakrimalis.

Penderita ditetesi anestetik lokal pada mata, setelah 2 menit fornix inferior dikeringkan dengan kapas. Kemudian ditaruh filter yang sudah dilipat 5 mm dari ujungnya, ditunggu selama 5 menit dan diukur bagian yang basah.

Normal apabila filter yang basah 5 - 9 mm.

c. Uji percabangan okular (*Ocular Ferning Test*) :

Uji ini untuk memeriksa mukus konjungtiva secara kualitatif dengan cara kerokan konjungtiva di oleskan pada kaca obyek yang bersih dan dibiarkan mengering.

Pada mata normal, dengan menggunakan mikroskop terlihat gambaran seperti pohon dengan cabang-cabangnya (*arborization*)

2. Pemeriksaan sistem pengaliran air mata untuk pemeriksaan pengaliran air mata dilakukan uji fluoresin pada sistem lakrimalis.

Penderita ditetesi fluoresin 2 % pada mata yang diperiksa kemudian disuruh berkedip beberapa kali, setelah 6 menit disuruh *sisi* dan dilihat warna hijau pada kapas basah yang dimasukan pada ruang inferior rongga hidung.

3. Pemeriksaan keadaan permukaan depan bola mata

a. Pemeriksaan konjungtiva

Pemeriksaan konjungtiva dilakukan dengan uji Rose bengal. Sel epitel konjungtiva yang mati dengan pewarnaan Rose bengal akan memberikan warna merah.

- diperiksa dengan cara mata ditetesi Rose bengal dan dicuci dengan BWC, kemudian dilihat dengan slit lamp.
- Bila terlihat perwarnaan pada epitel konjungtiva, berarti terdapat sel-sel yang mati.

b. Pemeriksaan kornea

Pemeriksaan kornea dengan uji fluoresin untuk mengetahui adanya kerusakan epitel kornea. Zat warna fluoresin akan memberikan warna hijau pada epitel kornea yang rusak.

Cairan fluoresin 2 % ditetaskan pada mata dan kemudian diirigasi dengan larutan BWC. Pemeriksaan menggunakan alat slit lamp dengan sinar biru, dilihat bagian kornea yang berwarna hijau. Bila terdapat warna hijau pada kornea berarti terdapat defek pada epitel kornea.

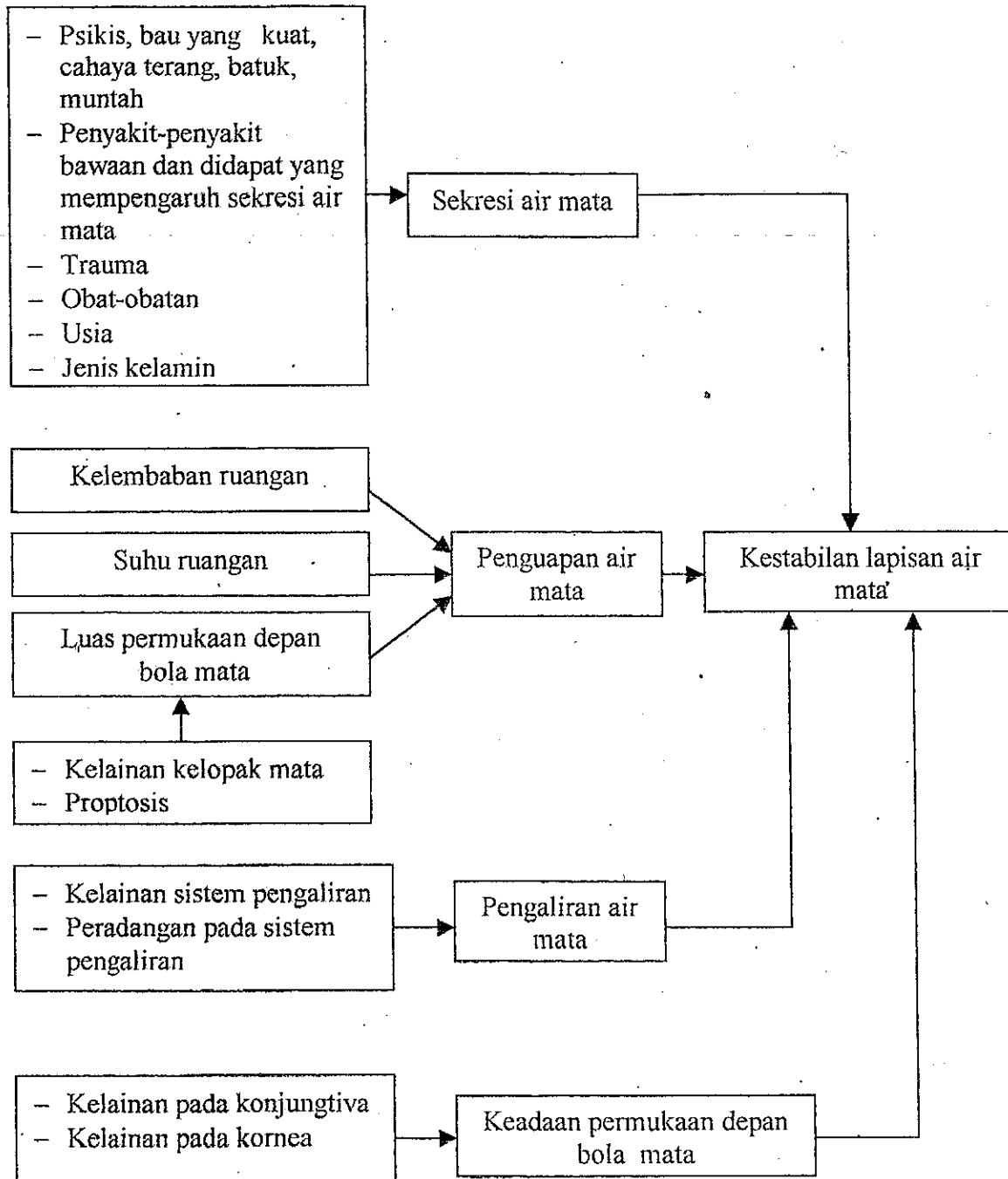
4. Pemeriksaan kestabilan lapisan air mata.

Kemampuan air mata untuk dapat menyebar sebagai lapisan tipis yang berkesinambungan, membasahi dan melindungi permukaan depan bola mata ini dapat dinilai dengan menggunakan waktu yang dibutuhkan untuk

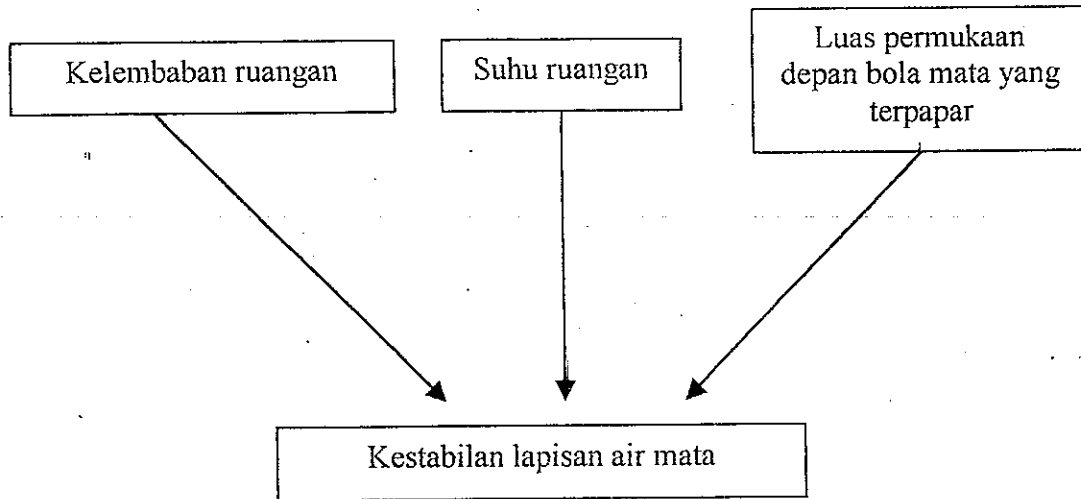
terjadinya celah pada lapisan air mata setelah suatu kedipan yang disebut uji *tear break up time* ⁽¹⁶⁾

- Penderita duduk di depan slit lamp, diletakkan kertas fluoresin pada fornix inferior mata yang diperiksa kemudian berkedip-kedip, pemeriksaan dengan menggunakan sinar biru, penderita disuruh mengedip beberapa kali kemudian diminta untuk membuka mata, dilihat mulai pertama terjadinya celah di daerah lapisan biru hijau (bercak kering pada kornea).
- Diukur dengan *stop watch* dalam detik.

G. KERANGKA TEORI



H. KERANGKA KONSEP



BAB III

METODE PENELITIAN

A. RUANG LINGKUP PENELITIAN

1. Ruang lingkup ilmu : Ilmu Penyakit Mata
2. Ruang lingkup tempat : di bagian Ilmu Penyakit Mata RSUP Dr. Kariadi Semarang
3. Ruang lingkup waktu : 15 Maret 2001- 20 Agustus 2002

B. JENIS PENELITIAN

Penelitian merupakan penelitian *cross sectional* dengan membandingkan hasil uji *tear break up time* pada arah pandang mata yang berbeda.

C. POPULASI DAN SAMPEL

1. Populasi

Populasi penelitian ini adalah penderita rawat jalan di poliklinik mata pada RSUP Dr. Kariadi Semarang yang memenuhi kriteria penelitian.

2. Sampel

Penderita yang memenuhi kriteria penelitian dengan jumlah yang telah di tentukan (*Consecutive Sampling*)

a. Kriteria inklusi :

- (i). Usia penderita 14 - 40 tahun
- (ii). Kooperatif
- (iii). Bersedia mengikuti penelitian
- (iv). Tidak didapatkan kelainan pada segmen depan mata.
- (v). Refleks sekresi lakrimalis antara 10 - 30 mm
- (vi). Sekresi basal antara 5 -9 mm
- (vii). Tidak terdapat gangguan pengaliran air mata
- (viii). Tidak ada defek pada epitel kornea
- (ix). Tidak ada kelainan pada konjungtiva

b. Kriteria eksklusi :

- (i). Terdapat infeksi atau inflamasi pada segmen depan mata
- (ii). Penderita glaukoma
- (iii). Keadaan-keadaan mata yang menyulitkan saat pemeriksaan
- (iv). Kelainan kelopak mata dan proptosis
- (v). Memakai obat tetes mata sebelum periksa
- (vi). Memakai kontak lensa.

c. Besar sampel

Pada penelitian ini ingin diketahui perbedaan antara uji *tear break up time* pada saat melihat ke atas, lurus dan ke bawah.

- Perbedaan yang diinginkan 2 detik = d
- Standar deviasi 4,7698 = s
- Power 0,842 = z β
- Tingkat kepercayaan yang dikehendaki sebesar 95 % = 1,960 = 2 α
- Jumlah sampel = n

$$\begin{aligned}n &= \left\{ \frac{(2 \alpha + 2 \beta) s}{d} \right\}^2 \\&= \left\{ \frac{(1,960 \times 0,842) 4,7698}{2} \right\}^2 \\&= 44,656 \\&= 45\end{aligned}$$

D. BAHAN DAN ALAT

1. Formulir *informed consent*
2. Formulir penelitian dan pencatatan
3. Tetes mata pantocain 0,5 %
4. Kertas filter Whatman

5. Kapas steril
6. Kertas fluoresin
7. Tetes mata fluoresin 2 %
8. Tetes mata Rose bengal
9. Slit lamp
10. Penggaris
11. Higrometer dan termometer
12. *Stopwatch*

E. DATA YANG DIKUMPULKAN

1. Nama
2. Usia
3. Jenis kelamin
4. Alamat
5. Pekerjaan
6. Visus dan visus koreksi
7. Pemeriksaan slit lamp
8. Kelembaban dan suhu ruangan
9. Panjang fisura palpebra
10. Lebar fisura palpebra dan uji *tear break up time* pada waktu melihat ke atas,
lurus dan ke bawah
11. Uji Schirmer I

12. Uji sekresi basal
13. Uji fluoresin pada sistema lakrimalis
14. Uji fluoresin
15. Uji Rose bengal

F. CARA PENGUMPULAN DATA

1. Penderita usia 14 - 40 tahun yang datang di poliklinik mata RSUP Dr. Kariadi Semarang yang memenuhi kriteria inklusi dan eksklusi.
2. Dilakukan *informed consent*
3. Dilakukan pencatatan identitas di formulir penelitian
4. Dilakukan pemeriksaan visus dan visus koreksi
5. Pemeriksaan mata dengan menggunakan slit lamp
6. Dilakukan pencatatan kelembaban dan suhu ruangan
7. Dilakukan pengukuran panjang fisura palpebra
8. Dilakukan pengukuran lebar fisura palpebra bersamaan dengan pengukuran uji *tear break up time* pada waktu melihat ke atas, lurus dan ke bawah
9. Dicatat hasil uji Schirmer I, uji sekresi basal, uji fluoresin pada sistema lakrimalis, uji fluoresin dan uji Rose bengal.

G. CARA PENGOLAHAN DAN ANALISA DATA

1. Setelah didapatkan jumlah sampel yang diperlukan, kemudian dilakukan pengolahan data dengan memeriksa data, memberi kode dan menyusun data.

2. Analisa data dilakukan dengan :

- a. Uji - t untuk mengetahui adanya perbedaan nilai uji *tear break up time* antara kelompok yang melihat ke atas, lurus dan ke bawah
- b. Uji korelasi untuk melihat hubungan antara hasil uji *tear break up time* dengan luas permukaan depan bola mata yang terpapar.

H. DEFINISI OPERASIONAL

1. Sampel adalah subyek penelitian yang memenuhi kriteria inklusi dan eksklusi
2. Kelembaban ruangan
Kelembaban ruangan dilihat pada alat higrometer yang diletakkan di dalam ruang pemeriksaan
3. Suhu ruangan
Suhu ruangan dilihat pada alat termometer yang diletakkan di dalam ruang pemeriksaan
4. Panjang fisura palpebra
Panjang fisura palpebra diukur dari tepi kantung lateralis sampai tepi kantung medialis
5. Lebar fisura palpebra
Lebar fisura palpebra diukur dari tengah margo palpebra superior, melewati tengah pupil sampai margo palpebra inferior.
6. Uji *tear break up time*

Adalah uji untuk melihat kestabilan lapisan air mata yang melindungi permukaan depan bola mata.

7. Melihat ke atas

Adalah posisi mata saat melihat lampu merah pada alat slit lamp yang diarahkan ke atas secara maksimal

8. Melihat lurus ke depan (posisi primer)

Adalah posisi mata saat melihat lurus pada alat slit lamp

9. Melihat ke bawah

Adalah posisi mata pada saat melihat lampu merah pada alat slit lamp yang diarahkan ke bawah secara maksimal

10. Uji Schirmer I

Adalah pemeriksaan fungsi sekresi sistema lakrimalis

11. Uji sekresi basal

Adalah pemeriksaan kemampuan sekresi basal kelenjar Krause dan Wolfring.

12. Uji fluoresin pada sistema lakrimalis

Adalah uji untuk melihat fungsi saluran ekskresi sistem lakrimalis.

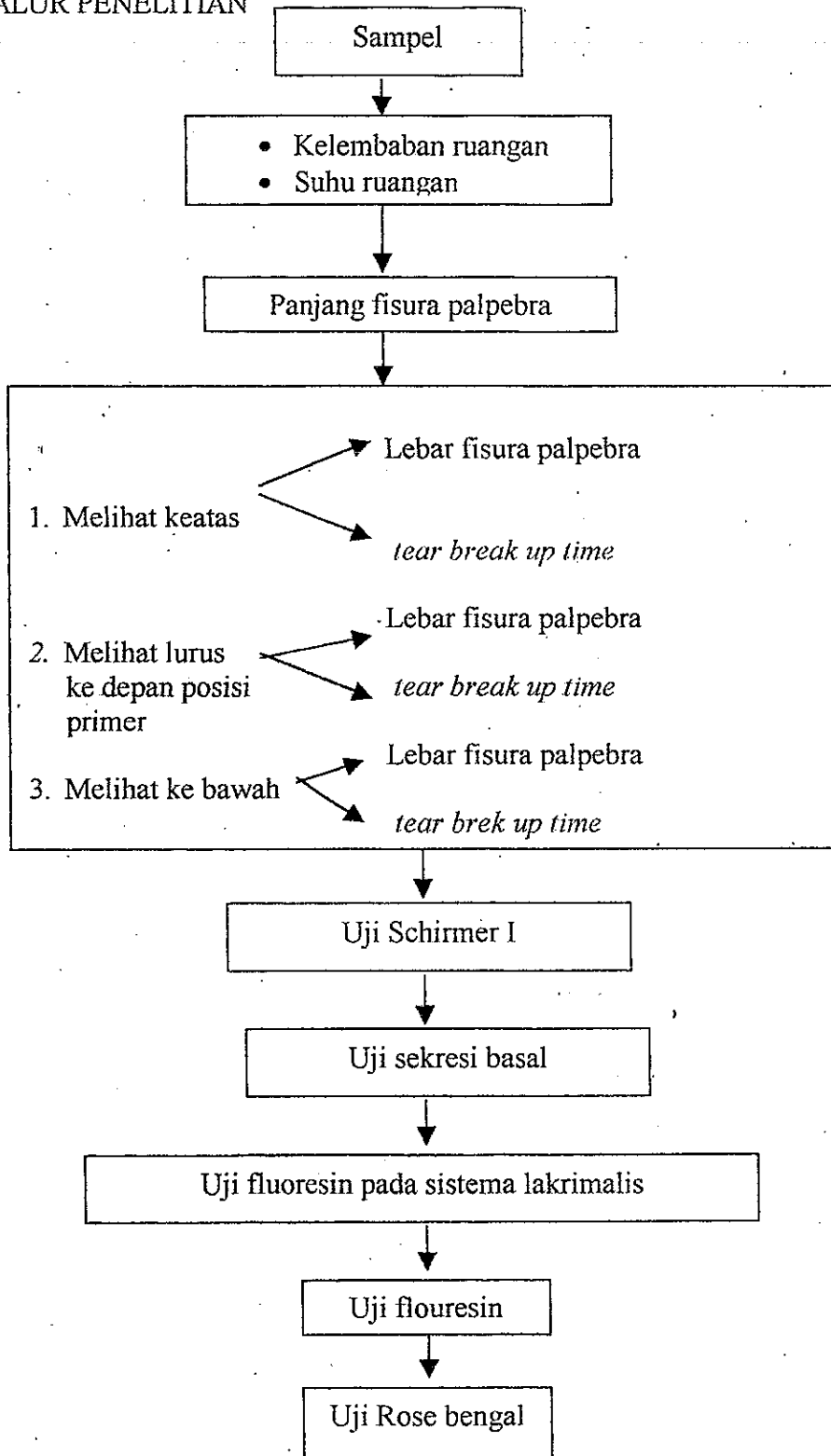
13. Uji fluoresin

Adalah uji untuk mengetahui adanya kerusakan epitel kornea.

14. Uji Rose bengal

Adalah uji untuk melihat adanya sel mati pada konjungtiva.

I. ALUR PENELITIAN



BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian dilakukan sejak 15 Maret 2001 sampai 20 Agustus 2001 dengan 45 subjek atau 90 mata yang terdiri atas 21 orang laki-laki (46,67%) dan 24 orang wanita (53,34%).

Distribusi umur dan jenis kelamin ditampilkan pada tabel 1.

Tabel 1 Distribusi umur dan jenis kelamin pada 45 orang.

Umur (th)	Jenis kelamin				Jumlah	
	laki-laki		wanita		frekuensi	%
	Frekuensi	%	Frekuensi	%		
14-20	7	15,56	7	15,56	14	31,11
21-25	4	8,89	7	15,56	11	24,44
26-30	5	11,11	6	13,34	11	24,44
31-35	4	8,89	1	2,22	5	11,11
36-40	1	2,22	3	6,67	4	8,89
Jumlah	21	46,67	24	53,34	45	100

Pada tabel 1 tersebut terlihat rerata umur subjek penelitian 24,5 tahun, umur termuda 14 tahun dan umur tertua adalah 40 tahun. Rerata umur pria adalah 24,67 tahun, sedangkan umur wanita adalah 24,42 tahun.

Tabel 2 Rerata panjang fisura palpebra dan lebar fisura palpebra, pada laki-laki dan wanita .

Umur (th)	Panjang fisura palpebra		Lebar fisura palpebra	
	Laki-laki	Wanita	Laki-laki	Wanita
14-20	28,0	28,0	8,0	9,5
21-25	29,0	28,8	10,0	9,5
26-30	30,0	28,4	10,3	9,8
31-35	29,0	28,0	9,6	9,0
36-40	30,0	28,0	10	9,5

Tabel 3 Rerata uji Schirmer I dan uji sekresi basal pada laki-laki dan wanita

Umur (th)	Uji Schirmer I		Uji sekresi basal	
	Laki-laki	Wanita	Laki-laki	Wanita
14-20	24,7	25,6	13,9	13,2
21-25	25,3	25,0	12,7	13,3
26-30	25,2	25,6	12,7	14,0
31-35	21,8	27	13,4	13,0
36-40	24,0	22,5	12,0	14,5

Tabel 4 Rerata uji *tear break up time* pada laki-laki dan wanita.

Umur (th)	Uji <i>tear break up time</i>	
	Laki-laki	Wanita
14-20	25,17	29,23
21-25	24,83	25,11
26-30	19,63	27,52
31-35	23,47	32,55
36-40	21,84	29,23

Pada tabel 2 terlihat rerata panjang fisura palpebra laki-laki 29 mm sedangkan pada wanita 28,2 mm. Rerata lebar fisura palpebra laki-laki dan wanita 9,5mm. Dari kepustakaan diketahui bahwa lebar fisura palpebra normal pada saat melihat lurus ke depan atau posisi primer adalah 10 mm sedangkan lebar fisura palpebra pada saat melihat ke atas maupun ke bawah sampai saat ini belum ada data.

Pada tabel 3 terlihat rerata uji Schirmer I pada laki-laki 24,2 detik dan pada wanita 25,1 detik. Normal uji Schirmer I adalah antara 10 – 30 mm, dari penelitian ini didapatkan uji Schirmer I adalah normal. Rerata uji sekresi basal pada laki-laki 13,0 mm dan pada wanita 13,6 mm. Normal uji sekresi basal antara 5-9 mm.

Pada tabel 4 terlihat uji *tear break up time* pada laki-laki adalah 22,99 detik dan pada wanita 28,73 detik, normal uji *tear break up time* adalah lebih dari 15 detik.

Tabel 5 : Lebar fisura palpebra dan uji *tear break up time* pada posisi arah pandang ke atas, lurus dan ke bawah pada 90 mata.

Arah pandang	Lebar fisura palpebra		Uji <i>tear break up time</i>	
	Rerata	SD	Rerata	SD
Atas	12,64	0,88	11,31	1,41
Lurus	9,82	0,88	25,46	5,25
Bawah	6,09	0,55	48,19	6,02

Rerata lebar fisura palpebra terbesar adalah pada posisi melihat ke atas yaitu 12,64 mm (SD: 0,88) dan terkecil adalah pada posisi melihat ke bawah yaitu 6,09 (SD: 0,55). Rerata uji *tear break up time* yang terpendek adalah pada saat melihat

ke atas yaitu 11,3 detik (SD: 1,41) dan yang terpanjang adalah pada saat melihat ke bawah yaitu 48,19 detik (SD: 6,02).

Rerata lebar fisura palpebra terbesar adalah pada posisi melihat ke atas yaitu 12,64 mm (SD: 0,88) dan terkecil adalah pada posisi melihat ke bawah yaitu 6,09 (SD: 0,55). Rerata uji *tear break up time* yang terpendek adalah pada saat melihat ke atas yaitu 11,3 detik (SD: 1,41) dan yang terpanjang adalah pada saat melihat ke bawah yaitu 48,19 detik (SD: 6,02).

Tabel 6 : Rerata kelembaban dan suhu ruangan pada saat pemeriksaan 90 mata.

	N	Minimum	Maksimum	Mean	SD
Kelembaban	90	67	72	69,36	1,22
Suhu	90	27	29	27,67	0,60

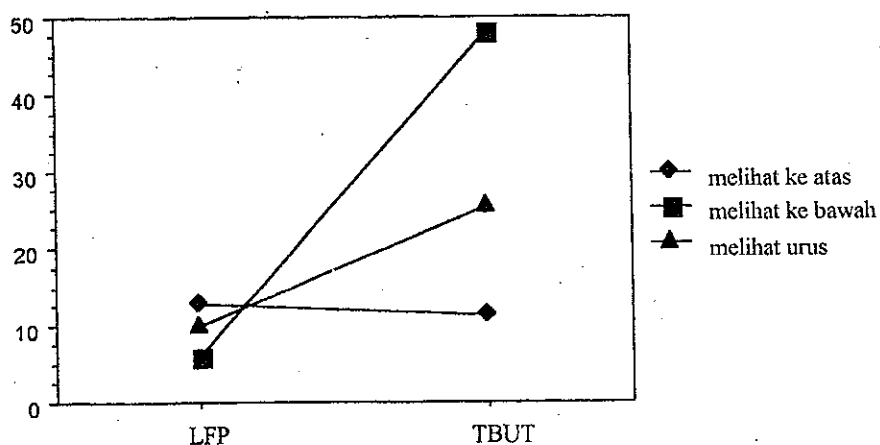
Pada penelitian ini kelembaban minimum 67% dan maksimum 72 % dengan rerata kelembaban 69,36 % (SD: 1,22), sedangkan minimum 27°C dan maksimum 29°C dengan rerata suhu 27,67°C (SD: 0,60).

Tabel 7 : Hubungan antara lebar fisura palpebra dengan uji *tear break up time* pada 90 mata

Uji <i>tear break up time</i>	Lebar fisura palpebra		
	Atas	Lurus	Bawah
Atas	11,3 (p<0,001)		
Lurus		25,5(p<0,001)	
Bawah			48,2 (p<0,001)

Secara statistik dijumpai perbedaan yang bermakna antara uji *tear break up time* pada saat melihat ke atas, lurus dan ke bawah. Uji *tear break up time* pada saat melihat ke atas memendek secara bermakna dibandingkan uji *tear break up time* pada saat melihat lurus ($p < 0,001$) dan uji *tear break up time* pada saat melihat lurus lebih memendek secara bermakna dibandingkan uji *tear break up time* pada saat melihat ke bawah ($p < 0,001$). Hal ini oleh karena lebar fisura palpebra pada saat melihat ke atas lebih lebar daripada melihat lurus dan melihat ke bawah. Makin lebar permukaan depan bola mata yang terpapar akan menyebabkan lebih tipisnya lapisan air mata yang melapisinya dan tegangan permukaan lapisan air mata lebih besar sehingga akan mempermudah tercabiknya lapisan air mata, sehingga uji *tear break up time* lebih memendek pada saat melihat ke atas.

Hubungan antara lebar fisura palpebra dan uji *tear break up time* pada masing-masing posisi secara lebih jelas ditampilkan pada gambar 4.



Gambar 4. Hubungan antara lebar fisura palpebra dengan uji *tear break up time* pada masing-masing posisi melihat

Pada gambar 4 tampak bahwa pada posisi melihat ke atas dimana lebar fisura palpebra adalah yang terlebar maka uji *tear break up time* adalah yang terpendek, sebaliknya pada posisi melihat ke bawah dimana lebar fisura palpebra adalah yang terkecil maka lama uji *tear break up time* adalah yang terpanjang.

Hubungan antara uji *tear break up time* dengan lebar fisura palpebra, kelembaban ruangan, suhu ruangan dan uji *tear break up time* ditampilkan pada tabel 8.

Tabel 8. Hubungan antara uji *tear break up time* dengan lebar fisura palpebra, kelembaban udara, suhu ruangan dan uji Schirmer pada 90 mata.

	TBUT	LFP	Kelembaban	Suhu ruangan	Uji Schirmer I
TBUT	1.0	-0.97 (p<0.001)	0.93 (p<0.001)	-0.57 (p<0.001)	0.95 (p<0.001)
LFP		1.0	0.93 (p<0.001)	-0.51 (p<0.001)	0.98 (p<0.001)
Kelembaban			1.0	-0.57 (p<0.001)	0.95 (p<0.001)
Suhu ruangan				1.0	-0.50 (p<0.001)
Uji Schirmer I					1.0

Data pada tabel 8 menunjukkan bahwa ada korelasi yang amat baik antara lebar fisura palpebra dengan uji *tear break up time* dengan koefisien korelasi $r = -0,97$ ($p < 0,001$), dimana hal ini berarti bahwa semakin lebar fisura palpebra maka akan semakin pendek uji *tear break up time*. Selain itu juga dijumpai korelasi yang amat baik antara kelembaban ruangan dengan uji *tear break up time* ($r = 0,93$; $p < 0,001$), dimana semakin tinggi kelembaban ruangan akan semakin panjang uji *tear break up time*. Dari tabel 9 juga menunjukkan korelasi negatif antara uji *tear break up time* dengan suhu ruangan ($r = -0,57$; $p < 0,001$) dimana makin tinggi suhu akan makin pendek uji *tear break up time*. Hal tersebut disebabkan oleh karena kestabilan air mata juga dipengaruhi oleh penurunan kelembaban lingkungan dan peningkatan suhu lingkungan yang akan meningkatkan penguapan air mata sehingga lapisan air mata lebih cepat tercabik. ⁽¹⁵⁾

Dari tabel 9 juga terlihat korelasi yang amat baik antara uji Schirmer I dengan uji *tear break up time* ($r = 0,95$; $p < 0,001$) dimana semakin besar uji Schirmer I akan semakin panjang uji *tear break up time*.

BAB V

PENUTUP

A. KESIMPULAN

Dari hasil penelitian ini menunjukkan bahwa uji *tear break up time* memendek jika luas permukaan depan bola mata yang terbuka meningkat. Rerata lebar fisura palpebra pada saat melihat ke atas adalah 12,6 mm dengan rerata uji *tear break up time* 11,3 detik dan rerata lebar fisura palpebra saat melihat lurus adalah 9,8 mm dengan rerata uji *tear break up time* 25,5 detik. Sedangkan rerata lebar fisura palpebra saat melihat ke bawah adalah 6,1 mm dengan rerata *tear break up time* 48,2 detik. Uji *tear break up time* saat melihat lurus ke depan (posisi primer) dan ke bawah adalah normal yaitu lebih dari 15 detik.

Hal tersebut mendukung hipotesa bahwa terdapat perbedaan uji *tear break up time* pada arah pandang mata yang berbeda atau luas permukaan depan bola mata yang berbeda, ini disebabkan oleh karena penipisan lapisan air mata pada fisura palpebra yang lebih lebar dan juga menyebabkan tegangan permukaan yang lebih besar, sehingga menyebabkan mudah tercabiknya lapisan air mata.

Kedipan palpebra berfungsi untuk meratakan lapisan air mata. Pada para pemakai *Video Display Terminal* mempunyai kecenderungan untuk berkurangnya kedipan, sehingga akan menyebabkan kurang pemerataan lapisan air mata.

DAFTAR PUSTAKA

1. Foreman J. San Fransisco passes ordinance regulating Video Display Terminal use. Arch Ophthalmol. 1991 ; 109 : 477
2. Tsubota K, Nakamori K. Effect of ocular surface area and blink rate on tear dynamics. Arch Ophthalmol. 1995 ; 113 : 155 – 8
3. Tsubota K, Nakamori K. Dry eyes and video display terminals. N Engl J. Red. 1993 ; 328 : 584
4. Rolando M, Refojo MF, Kenyan KR. Increased tear evaporation in eyes with keratoconjunctivitis sicca. Arch Ophthalmol. 1983 ; 101 : 557 – 8
5. Adler FH. Textbook of Ophthalmology. 7th ed. Philadelphia : WB Saunders Co. 1967; 163-9
6. Allen JH, May's manual of the Diseases of the Eye. 24th ed. New York : Robert E Krieger Publishing Co. 1974 ; 62-72
7. Vaughan D, Asbury T. General Ophthalmology. 12th ed. California : Lange Medical Publications. 1989 ; 4-6
8. Basic and Clinical Science Course. Section 8. External Disease and Cornea. San Francisco ; Academy American Ophthalmology. 1995 : 155 – 7.
9. Duke Elder SS. Sistem of Ophthalmology. Physiologi of the Eye. Vol. IV. London ; Henry Kimpton. 1967; 419-32
10. Trevor Roper PD, Curran PV. The Eye and its disorders. 2nd ed. Singapore : PG Publishing Pte Ltd. 1984; 39-42, 294-308
11. Newell FW. Ophthalmology Principles and Concepts. 5th ed. St. Louis : The CV Mosby Co. 1982; 55-6, 73-4, 224-32 .
12. Duke Elder SS. System of Ophthalmology. Anatomy of the Eye. Vol. II. London ; Henry Kimpton. 1967 ; 561 – 81
13. Warwick R. Eugene Wolff's Anatomy of The Eye and Orbit. 7th ed. London : HK Lewis and Co. Ltd. 1976; 222-36
14. Lambert DW. Physiology of the tear film, keratoconjunctivitis sicca. In : Smolin G, Thoft RA, eds. The Cornea Scientific Foundation and Clinical Practice. Boston : Little, Brown and Co. 1983; 31-42

15. Gondhowiardjo TG. Medical and Surgical Mangement of Ocular Surface Disorders. Departement of Ophthalmology Faculty of Medicine, University of Indonesia. 1999; 84-90
 16. Ilyas S. Dasar-dasar Teknik Pemeriksaan Dalam Ilmu Penyakit Mata. Jakarta. FK UI. 1983; 39-51
-