

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA, KERANGKA TEORI, PETA KONSEP & HIPOTESIS**

#### **2.1 Permukaan okular (*Ocular Surface*)**

Permukaan okular secara anatomi melapisi permukaan dalam kelopak mata. Permukaan epitel mukosa dimulai dari margo palpebra superior sampai dengan margo palpebra inferior. Secara histologi, epitel ini melapisi 2 daerah utama yaitu konjungtiva dan kornea.<sup>15</sup>

Epitel kornea terdiri dari 5-6 lapis sel pipih yang tidak berkeratin dan memiliki mikrovili yang menonjol ke lapisan air mata. Lapisan epitel berfungsi sebagai pertahanan dari organisme patologis. Lapisan ini mempunyai keseimbangan yang dinamis, dimana lapisan epitel superfisial akan lepas secara konstan ke dalam lapisan air mata. Epitel kornea juga sangat penting peranannya dalam fungsi penglihatan, sehingga harus dijaga agar tetap transparan dan rata.<sup>16</sup>

Konjungtiva merupakan lapisan tipis, transparan dan berbentuk membran mukus yang melapisi bagian anterior sklera dan berlanjut sebagai lapisan dalam permukaan kelopak mata serta memiliki stroma yang tipis dengan mengandung vaskular. Epitel konjungtiva terdiri atas epitel berlapis kolumnar dan mengandung sel goblet yang menghasilkan mukus yang berperan dalam menjaga stabilitas lapisan air mata.<sup>16</sup>

Lapisan air mata yang terdapat pada permukaan okular berfungsi untuk membasahi serta melumasi mata agar terasa nyaman. Fungsi air mata yang paling

penting adalah melindungi serta mempertahankan integritas sel-sel permukaan okular.<sup>15</sup>

Pada saat berkedip lapisan air mata yang terbentuk terdiri dari 3 lapisan yaitu :

- Lapisan lemak dengan ketebalan 0,1  $\mu\text{m}$ , merupakan lapisan paling luar yang berfungsi mencegah penguapan berlebihan. Lapisan ini dihasilkan oleh kelenjar meibom yang terdapat pada kelopak mata atas dan bawah. Apabila lapisan ini terganggu, maka akan terjadi penguapan air mata yang berlebihan.
- Lapisan akuos (air mata) dengan ketebalan 7  $\mu\text{m}$  yang dihasilkan oleh kelenjar lakrimal. Lapisan ini berfungsi sebagai pelarut bagi oksigen, karbondioksida, elektrolit, glukosa, mineral, enzim, protein dan antibodi.
- Lapisan musin yang sangat tipis 0,02-0,05  $\mu\text{m}$ , yang dihasilkan oleh sel goblet yang terdapat pada konjungtiva. Lapisan ini akan melapisi epitel kornea dan konjungtiva yang bersifat hidropobik, sehingga menjadikannya bersifat hidrofilik agar dapat membasahi epitel dan juga berfungsi dalam mempertahankan stabilitas lapisan air mata.

Epitel konjungtiva dan kornea memerlukan kelembaban tertentu agar tidak rusak. Kondisi kelembaban permukaan okular merupakan keseimbangan antara produksi dan ekskresi air mata melalui sistem drainase duktus nasolakrimalis serta penguapan. Apabila keseimbangan ini terganggu, mata akan terasa kering sehingga timbul *dry spot* pada permukaan kornea sehingga menimbulkan rasa perih, iritasi

dan berair. Apabila keadaan ini dibiarkan berlarut-larut dalam waktu yang lama maka akan terjadi kerusakan sel epitel konjungtiva dan kornea bahkan dapat terjadi gangguan penglihatan, infeksi, ulkus dan kebutaan.<sup>17</sup>

## **2.2 Definisi *Computer Vision Syndrome* (CVS)**

*American Optometric Association* (AOA) mendefinisikan CVS sebagai sekumpulan masalah atau gejala pada mata yang berhubungan dengan aktifitas penggunaan komputer pada jarak dekat.<sup>1,2,3,5,6</sup>

## **2.3 Prevalensi CVS**

Torrey dan Graney<sup>2</sup> telah memperlihatkan bahwa masalah penglihatan muncul pada lebih dari 70 %, sedangkan Logaraj<sup>9</sup> mendapatkan prevalensi CVS sekitar 64% - 90% dari pengguna komputer. Akinbinu mendapatkan pada dekade terakhir, penggunaan komputer sudah semakin meluas dari usia anak-anak maupun dewasa. Peningkatan penggunaan komputer dapat sebagai membantu pekerjaan maupun sebagai hiburan sehingga meningkatkan prevalensi CVS.<sup>2</sup>

## **2.4 Etiologi CVS**

Sampai dengan saat ini, etiologi CVS belum diketahui secara pasti, namun penelitian yang dilakukan oleh The Vision Council mendapatkan banyak faktor yang berkontribusi terhadap timbulnya CVS, diantaranya kelainan mata yang sudah ada sebelumnya, peralatan digital dan jarak penggunaan, ukuran dan bentuk huruf yang digunakan, usia dan lamanya penggunaan komputer.<sup>1,6</sup>

## **2.5 Faktor resiko CVS**

Azkadina<sup>18</sup> dalam penelitiannya mengemukakan beberapa faktor yang menjadi resiko untuk terjadinya CVS, yaitu

### **2.5.1 Usia**

Pekerja komputer yang berusia 40 tahun ke atas lebih banyak mengeluhkan rasa ketidaknyamanan dalam menggunakan komputer dibandingkan dengan kelompok usia lain. Hal ini disebabkan karena pada usia tersebut telah ada faktor predisposisi seperti gangguan permukaan okular.<sup>1,18</sup> Usia lanjut mempunyai resiko mata kering lebih tinggi dibandingkan usia muda.<sup>1,17</sup> Refleks berkedip juga meningkat dengan bertambahnya usia menjadi 20 x/menit pada usia 42 tahun.<sup>14</sup>

### **2.5.2 Jenis kelamin**

Beberapa penelitian menyebutkan bahwa kejadian CVS lebih sering pada perempuan dibanding dengan laki-laki. Menurut penelitian Smita Agarwal *et al* perbedaan ini terjadi karena adanya perbedaan fisiologis dan rentannya terhadap stres antara perempuan dan laki-laki.<sup>18</sup> Mata kering lebih sering muncul pada wanita.<sup>13</sup> Yolton *et al* menemukan peningkatan refleks berkedip yang signifikan pada wanita.<sup>14</sup>

### **2.5.3 Riwayat penyakit sebelumnya**

Hal ini dapat disebabkan oleh penyakit mata sebelumnya ataupun penyakit lain yang dapat mengurangi sekresi air mata, seperti diabetes mellitus, hipertensi, *Sjogren's syndrome*, defisiensi kelenjar meibom, konjungtivitis alergika, dan defisiensi vitamin A.<sup>18</sup>

#### **2.5.4 Riwayat penggunaan obat tertentu**

Obat-obatan tertentu dapat menimbulkan mata kering, penglihatan ganda maupun kesulitan memfokuskan penglihatan, seperti psikotropika, antihipertensi, antihistamin, diuretik, antidepresan, terapi sulihormon, dan steroid.<sup>18</sup>

#### **2.5.5 Penggunaanacamata**

Koreksi yang buruk ataupun ukuranacamata yang tidak sesuai merupakan salah satu faktor terjadinya mata lelah pada saat menggunakan komputer.<sup>18</sup>

#### **2.5.6 Penggunaan lensa kontak**

Penggunaan lensa kontak menyebabkan ketidakstabilan lapisan permukaan okuler, sehingga berakibat peningkatan penguapan air mata sehingga memperberat keluhan CVS.<sup>18</sup>

#### **2.5.7 Lama penggunaan komputer**

Penggunaan komputer selama 2 jam tanpa diselingi oleh aktifitas lain atau penggunaan komputer yang melebihi 4 jam perhari dapat menurunkan kemampuan akomodasi sehingga memperberat gejala CVS.<sup>3</sup>

#### **2.5.8 Jarak penggunaan komputer**

Jarak penggunaan komputer yang kurang dari 50 cm akan meningkatkan keluhan CVS dan hal ini diperberat dengan penggunaan ukuran huruf yang kecil, kontras yang kurang dan jarak spasi yang kecil.<sup>3</sup>

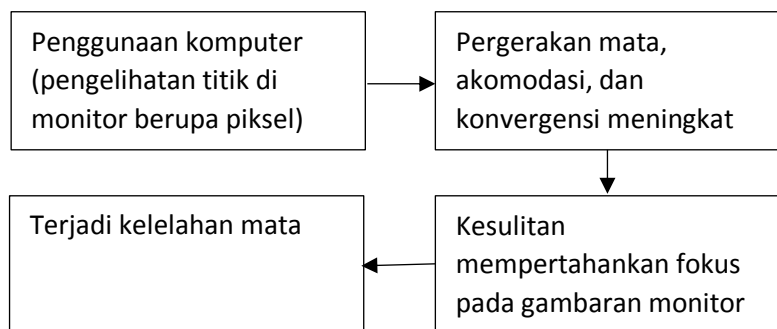
#### **2.5.9 Lingkungan**

Faktor lingkungan seperti kelembaban ruangan, ventilasi ruangan, penggunaan pendingin ruangan /AC jenis kertas dan debu di ruangan juga berdampak terhadap gejala yang berhubungan permukaan okular.<sup>1</sup> Kondisi

lingkungan ini menyebabkan peningkatan evaporasi air mata sehingga menimbulkan mata kering.<sup>17</sup>

## 2.6 Patofisiologi CVS

Gambaran pada layar komputer merupakan kumpulan titik-titik kecil yang disebut piksel. Pada saat membaca artikel cetak, kita melihat pada gambaran yang memiliki pinggiran yang jelas dengan kontras yang nyata antara huruf dan latar belakang. Namun apabila kita membaca pada layar komputer, maka didapatkan gambaran tajam di tengah dengan pinggir yang buram. Oleh karena itu untuk penglihatan pada komputer diperlukan pergerakan mata, akomodasi dan konvergensi yang lebih agar penglihatan dapat tetap fokus pada gambaran yang dilihat. Hal ini menimbulkan kesulitan pada mata untuk tetap mempertahankan fokus pada gambaran di layar komputer, dan memicu timbulnya kelelahan pada mata.<sup>2</sup>



## 2.7 Tanda dan gejala CVS

Akibat kelelahan pada mata maka timbul gejala akibat CVS yang terbagi pada 4 kategori gejala<sup>1,2</sup>, yaitu :

1. Astenopia , dengan gejala mata lelah, rasa berat dan rasa sakit

2. Kelainan yang berhubungan dengan permukaan okular, dengan gejala mata kering, mata berair, rasa perih/iritasi
3. Gangguan visual/ tajam penglihatan, dengan gejala buram, penglihatan dobel, kesulitan melihat jarak dekat.
4. Gangguan di luar mata / ekstraokuler, dengan gejala nyeri leher, punggung dan bahu

Gejala yang timbul pada mata dikelompokkan kepada 2 gangguan utama yaitu :

1. Respon okulomotor yang tidak adekuat. Menatap layar komputer dalam waktu lama menimbulkan gangguan pada kemampuan akomodasi dan konvergensi mata.
2. Mata kering. Menatap layar monitor dalam waktu lama menimbulkan gangguan pada permukaan okular, yang dibuktikan dengan pemeriksaan Sitologi Impresi dari konjungtiva.

Pada penelitian tersebut didapatkan adanya perubahan sitologi impresi konjungtiva pada pengguna komputer. Perubahan permukaan okuler mengakibatkan mata terasa kering, berair, rasa panas, rasa berpasir dan rasa berat yang semuanya merupakan gejala mata kering. Gejala mata kering ini dihubungkan dengan adanya peningkatan evaporasi air mata akibat tipisnya lapisan lipid dan musin<sup>11,20</sup> menurunnya refleks berkedip pada pengguna komputer. Frekuensi berkedip pada mata yang relaks adalah 22x/menit dan menurun pada saat membaca menjadi 10 x/menit dan menjadi 7 x/ menit pada pengguna komputer.<sup>1,2</sup>

## **2.8 Mata kering pada CVS**

Mark Rosenfield<sup>19</sup> mendapatkan mata kering mempunyai peran yang penting dalam terjadinya CVS. Penyebab timbulnya mata kering pada pengguna komputer disebabkan oleh peningkatan evaporasi/penguapan dari air mata yang berhubungan dengan menurunnya refleks berkedip, menurut Phadatare dkk.<sup>17,21</sup> Mata kering yang disebabkan oleh evaporasi biasanya berhubungan dengan tidak adekuatnya lapisan lipid air mata, sehingga lapisan akuos mudah menguap.<sup>17,21</sup>

Bhargava dan Kumar<sup>12</sup> melakukan penelitian terhadap permukaan okular pengguna komputer dengan metode sitologi impresi jaringan konjungtiva. Mereka mendapatkan adanya perubahan sitologi jaringan konjungtiva pengguna komputer yang berhubungan dengan gejala mata kering.

### **2.8.1 Schirmer test I**

*Schirmer test* digunakan untuk mengukur produksi air mata secara kuantitatif. Tes ini mengukur sekresi dasar dan refleks tanpa menggunakan anestesi topikal.

### **2.8.2 Cara melakukan *schirmer test I***

*Schirmer test I* dilakukan dengan cara meletakkan kertas schirmer pada 1/3 temporal kelopak mata bawah agar tidak menyentuh kornea.. Mata pasien ditutup selama 5 menit kemudian banyaknya jumlah air mata diukur berdasarkan panjang kertas yang basah. Jika setelah 5 menit kertas yang basah kurang dari 6 mm maka hal ini menandakan defisiensi air mata



## **2.9 Refleks berkedip pada CVS**

Portello dkk<sup>15</sup> melakukan penelitian refleks berkedip pada pengguna komputer dan mendapatkan adanya penurunan refleks berkedip dan tidak sempurnanya kedipan (inkomplit). Pult dkk<sup>13</sup> pada penelitian yang berbeda meneliti hubungan antara refleks berkedip dan gejala mata kering. Mereka mendapatkan adanya hubungan antara frekuensi berkedip dan tipe berkedip terhadap gejala mata kering.

Menurut Tania M *et al* menemukan penurunan frekuensi berkedip dipicu oleh tingkat konsentrasi dan kelelahan mata, sehingga mengakibatkan timbulnya mata kering pada orang-orang yang beresiko.<sup>14</sup>

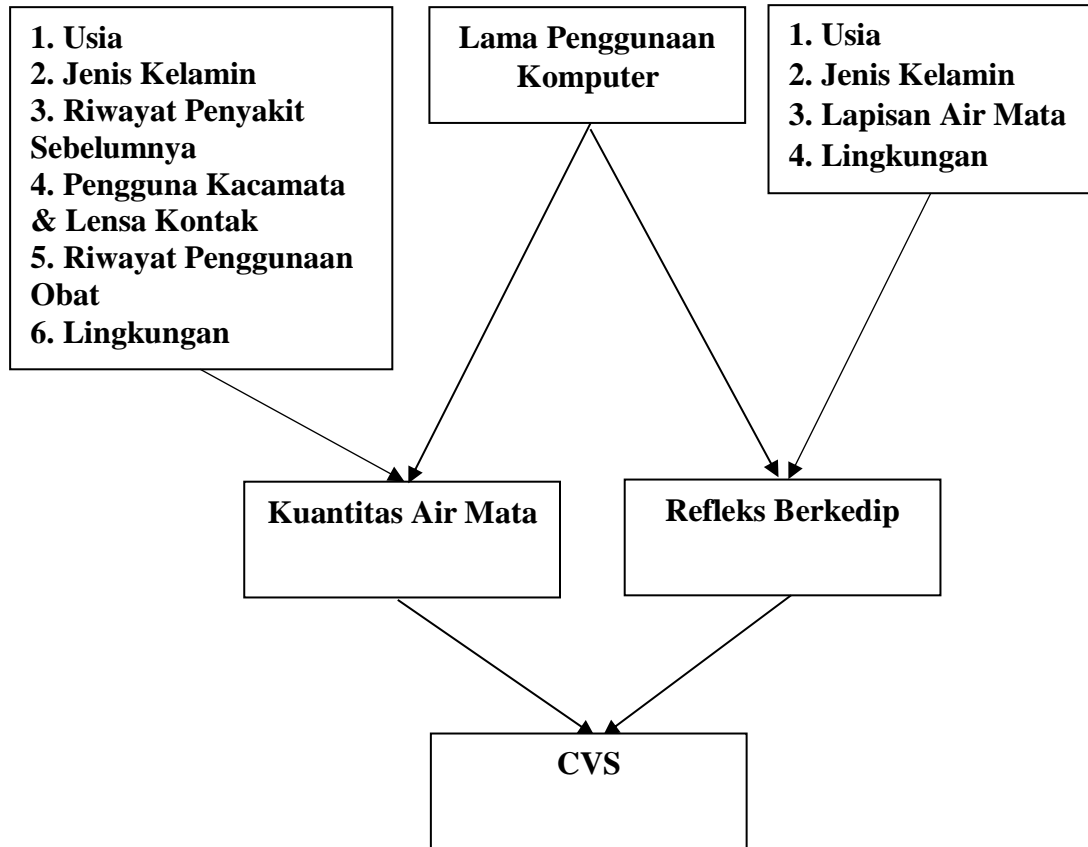
### **2.9.1 Refleks berkedip dan klasifikasi**

Refleks berkedip mempunyai peranan yang sangat penting dalam menjaga fungsi optik mata, kesehatan permukaan okular, stabilitas air mata, penyebaran lapisan lipid dan pelepasan lipid secara mekanik dari kelenjar meibom.<sup>13</sup>

Berdasarkan penelitian Pult *et al* berkedip dikatakan spontan apabila subyek penelitian melihat lurus ke depan dan tenang tanpa melakukan kedipan yang disengaja. Pengamatan refleks berkedip selama 30 detik sudah cukup untuk memenuhi kebutuhan analisa episode refleks berkedip. Kedipan spontan terbagi atas komplit dan inkomplit. Kedipan dinyatakan komplit apabila kelopak atas dan bawah berhimpitan sepanjang kelopak.<sup>13</sup>

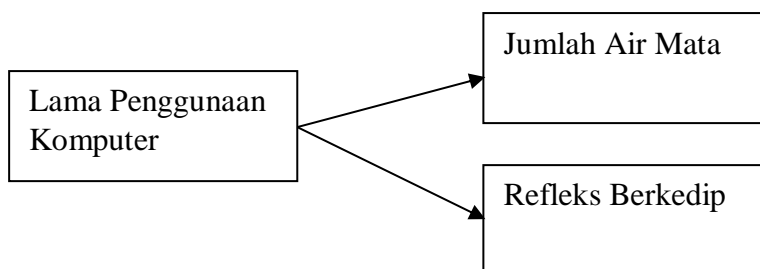
Frekuensi berkedip tergantung pada kualitas air mata. Pada mata pengguna komputer ditemukan penurunan frekuensi berkedip dan inkomplit. Penurunan frekuensi berkedip dapat memicu gejala mata kering.<sup>15</sup>

## 2.10 Kerangka teori



**Gambar 1** Kerangka Teori

## 2.11 Kerangka konsep



**Gambar 2** Kerangka Konsep

## 2.12 Hipotesis

Terdapat perubahan produksi air mata dan refleks berkedip pada pengguna komputer.