

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Miopia adalah salah satu kelainan refraksi dimana sinar sejajar yang masuk kedalam mata, bayangannya jatuh di depan retina saat mata tidak berakomodasi. Miopia secara klinis didefinisikan sebagai ketidaksesuaian antara kekuatan optik dengan panjang bola mata sehingga bayangan jatuh di depan retina dan menghasilkan bayangan yang kabur pada retina.<sup>(1-4)</sup>

Miopia diklasifikasikan sebagai miopia fisiologis dan patologis. Miopia fisiologis terjadi akibat peningkatan diameter aksial bola mata (*axial length/ AL*) yang melebihi pertumbuhan normal. Miopia patologis terjadi akibat pemanjangan abnormal bola mata, dan sering disertai dengan penipisan sklera. Klasifikasi miopia lainnya adalah berdasarkan umur saat onset. Miopia yang terjadi saat lahir disebut miopia kongenital atau infantil, dengan prevalensi pada bayi *full-term* berkisar antara 0,0 sampai 24,2%. Miopia juvenile atau miopia anak sekolah merupakan jenis miopia yang paling sering ditemukan, terjadi pada usia 7-17 tahun dan stabil saat akhir masa remaja atau awal usia 20-an. Miopia anak sekolah maupun miopia onset dewasa terutama merupakan akibat dari faktor-faktor idiopatik, sedangkan miopia kongenital sering disertai dengan kelainan lain.<sup>(1, 5)</sup>

Miopia adalah penyebab utama penurunan visus yang dapat dikoreksi pada dewasa dan anak-anak di dunia. Saat ini satu dari enam individu di dunia menderita miopia. Miopia mulai terjadi saat anak-anak dan meningkat baik dalam frekuensi maupun derajat keparahannya saat remaja hingga dewasa.<sup>(6)</sup>

Penelitian meta-analisis menunjukkan bahwa pada tahun 2020 terdapat 2,6 milyar individu dengan miopia (34,0% dari populasi dunia) dan 399 juta individu dengan miopia tinggi (5,2% dari populasi dunia). Jumlah ini akan terus meningkat, dimana pada tahun 2050 diperkirakan akan terdapat 4,8 milyar individu dengan miopia (49,8% dari populasi dunia) dan 938 juta individu dengan miopia tinggi (9,8% dari populasi dunia). Peningkatan ini diduga disebabkan oleh faktor lingkungan, yaitu sistem pendidikan dengan tekanan yang tinggi, khususnya pada usia dini di negara-negara seperti Singapura, Korea, Taiwan dan Cina, disamping maraknya penggunaan perangkat elektronik.<sup>(7)</sup>

Prevalensi miopia anak pada populasi kulit putih di Eropa relatif rendah, sekitar 3-5% pada usia 10 tahun dan meningkat hingga 20% saat usia 12-13 tahun. Sebaliknya, penelitian pada populasi di Asia menemukan peningkatan prevalensi miopia anak yang pesat, dimana miopia mengenai 80-90% tamatan sekolah menengah atas dan miopia tinggi mengenai hingga 20% dari siswa sekolah menengah pertama di Asia Timur. Prevalensi miopia anak (usia 0 tahun sampai <19 tahun) paling tinggi yaitu di Asia Timur (35%) yang merupakan hampir 80% kasus di Asia.<sup>(6)</sup>

Pada penelitian oleh Hamdy tahun 2015 terhadap siswa etnis Cina pada 4 Sekolah Menengah Pertama (SMP) di kota Padang (rentang umur 13 - 15 tahun), didapatkan prevalensi miopia dan miopia tinggi sebesar 48,4% dan 1,7%. Penelitian oleh Niani di tahun 2016 pada siswa Sekolah Menengah Atas (SMA) di Kota Padang (rentang usia 15-17 tahun), didapatkan miopia sedang dan tinggi sebesar 8,7%.<sup>(8,9)</sup>

Dampak miopia bagi kesehatan masyarakat dan ekonomi sangat hebat. Di Amerika Serikat, biaya yang dikeluarkan untuk mengoreksi kelainan refraksi dengan kaca mata atau lensa kontak diperkirakan berjumlah 3,9 sampai 7,2 milyar dollar per tahun. Di Singapura, biaya yang dikeluarkan untuk mengoreksi miopia pada anak sekolah adalah sebesar 37,5 juta dollar per tahun.<sup>(10, 11)</sup>

Miopia tinggi (>6 Dioptri), meningkatkan resiko perubahan-perubahan okular patologis, seperti katarak, glaukoma, neovaskularisasi koroid, ablasio retina, dan degenerasi makula (*myopic macular degeneration*), yang dapat menyebabkan kehilangan penglihatan yang permanen. Pada beberapa komunitas dengan prevalensi miopia yang tinggi, degenerasi makula merupakan penyebab tersering dari kebutaan. Di Jepang, degenerasi makula dilaporkan menjadi penyebab dari 12,2% kebutaan (lebih kurang 200.000 orang). Metode dalam mengoreksi miopia juga dapat menimbulkan komplikasi, seperti infeksi kornea akibat pemakaian lensa kontak dan sikatrik kornea dan kekeruhan kornea persisten (*persistent corneal haze*) akibat bedah refraktif.<sup>(1, 7, 12)</sup>

Progresifitas miopia terjadi akibat pemanjangan *axial length*, sehingga untuk mengontrol perkembangan miopia/kecepatan pertumbuhan *axial length* harus dikurangi. Derajat progresifitas miopia paling tinggi adalah pada anak, dengan rata-rata umur untuk miopia anak menjadi stabil adalah saat usia 16 tahun. Berdasarkan penelitian meta-analisis, progresifitas rata-rata pada anak usia 8 - 13 tahun adalah 0,55 Dioptri/ tahun bagi ras kaukasia, dan 0,82 Dioptri/ tahun bagi ras Asia.<sup>(1, 13-15)</sup>

Penelitian menunjukkan anak-anak dengan miopia mengalami penurunan respon akomodasi monokular, saat memakai kacamata koreksi, atau saat

akomodasi dirangsang menggunakan lensa minus. Akomodasi adalah kemampuan mata untuk mengubah kekuatan refraksi lensa dan secara otomatis memfokuskan obyek pada berbagai jarak di retina. Perubahan kekuatan refraksi lensa ini akan memungkinkan obyek yang berada antara *far point* (titik yang berkonyugasi dengan retina saat mata tidak berakomodasi) dan *near point* (titik yang berkonyugasi dengan retina saat mata berakomodasi maksimal) bisa terlihat dengan jelas. Tanpa akomodasi, semua obyek yang berada lebih dekat dari *far point* akan terlihat kabur. Amplitudo akomodasi menggambarkan respon akomodasi maksimal, yaitu peningkatan kekuatan refraksi maksimal yang dapat dicapai oleh mata untuk memindahkan fokus dari jauh ke dekat.<sup>(16-18)</sup>

Emetropisasi adalah proses yang terjadi pada mata yang sedang mengalami tumbuh kembang dimana kekuatan refraksi segmen anterior dan panjang bola mata saling menyesuaikan untuk mencapai keadaan emetropia. Emetropisasi merupakan hasil dari proses pasif dan aktif. Proses pasif berupa pertumbuhan bola mata yang proporsional pada anak, sedangkan proses aktif berupa mekanisme *feedback* dari informasi fokus bayangan dari retina dan penyesuaian *axial length*. Keadaan *defocus* (pembentukan bayangan yang buram pada retina) akan mempengaruhi proses *feedback*.<sup>(19, 20)</sup>

Penelitian menunjukkan *hyperopic retinal defocus* yang terjadi akibat penurunan amplitudo akomodasi selama aktifitas melihat dekat berkontribusi terhadap progresifitas miopia pada anak. *Hyperopic defocus* terjadi saat bayangan obyek jatuh di belakang retina akan menyebabkan *retinal blur* yang merupakan stimulus untuk pertumbuhan bola mata. Hal ini kemudian akan mengakibatkan elongasi bola mata ke arah aksial agar bayangan obyek jatuh tepat pada retina.

Elongasi mata ke arah aksial akan meningkatkan *axial length*, yang selanjutnya menyebabkan peningkatan/ progresifitas miopia. Hal inilah yang menjadi dasar dari penggunaan kacamata bifokal/ lensa progresif pada anak miopia yang bertujuan untuk mengurangi *hyperopic defocus*.<sup>(14, 21-23)</sup>

Suatu meta-analisis terhadap sembilan penelitian yang membandingkan efek kacamata bifokal/ lensa progresif dalam menurunkan progresifitas miopia menunjukkan bahwa pemakaian lensa bifokal dengan kekuatan berkisar antara +1,50 hingga +2,00 Dioptri secara signifikan menurunkan progresifitas miopia pada anak usia sekolah dibandingkan dengan kacamata *single-vision*, dimana efek yang lebih besar terjadi pada anak-anak dengan derajat miopia diatas -3,00 Dioptri.<sup>(24)</sup>

Beberapa penelitian telah dilakukan untuk mencari hubungan antara kelainan refraksi dengan amplitudo akomodasi pada subyek dewasa muda atau hampir seluruhnya dewasa muda.<sup>(25-28)</sup> Namun belum ada penelitian yang khusus dilakukan pada kelompok miopia saja dengan subyek anak-anak saat miopia masih progresif.

## 1.2 Rumusan Masalah

Prevalensi miopia dan miopia tinggi diperkirakan akan terus meningkat, peningkatan ini akan meningkatkan dampak miopia bagi kesehatan masyarakat dan ekonomi, selain meningkatkan resiko perubahan-perubahan okular patologis yang dapat menyebabkan kehilangan penglihatan yang permanen. Progresifitas miopia terjadi akibat pemanjangan *axial length*, sehingga untuk mengontrol perkembangan miopia kecepatan pertumbuhan *axial length* harus dikurangi. Derajat progresifitas miopia paling tinggi adalah pada anak, dengan rata-rata umur

untuk miopia anak menjadi stabil adalah saat usia 16 tahun. Penelitian menunjukkan anak-anak dengan miopia berakomodasi lebih lemah daripada anak emetropia saat aktifitas melihat dekat. Selama aktifitas melihat dekat, respon akomodasi yang lebih kecil daripada kebutuhan akan menyebabkan *hyperopic retinal defocus* yang akan mencetuskan pertumbuhan *axial length* yang melebihi normal. Hal inilah yang kemudian menjadi dasar dari penggunaan kacamata bifokal/ lensa progresif untuk mengurangi progresifitas miopia. Beberapa penelitian telah dilakukan untuk mencari hubungan antara amplitudo akomodasi dengan kelainan refraksi, namun belum ada penelitian yang dilakukan khusus pada populasi anak-anak dimana proses emetropisasi masih berlangsung. Selain itu penelitian tidak khusus dilakukan pada penderita miopia, sehingga jumlah sampel lebih sedikit. Berdasarkan rumusan masalah di atas, peneliti ingin mengetahui apakah terdapat hubungan antara miopia dengan amplitudo akomodasi pada subyek penelitian siswa SMP yang miopia?.

### **1.3 Tujuan Penelitian**

#### **1.3.1 Tujuan Umum**

Mengetahui hubungan miopia dengan amplitudo akomodasi pada siswa SMP Negeri di Kota Padang.

#### **1.3.2 Tujuan Khusus**

1. Mengetahui derajat miopia pada siswa SMP Negeri di Kota Padang.
2. Mengetahui rerata amplitudo akomodasi sesuai derajat miopia pada siswa SMP Negeri di Kota Padang.
3. Mengetahui hubungan derajat miopia dengan rerata amplitudo akomodasi pada siswa SMP Negeri di Kota Padang.

## 1.4 Manfaat Penelitian

### 1.4.1 Peneliti

Menambah pengetahuan dan pengalaman dalam melakukan penelitian, serta kemampuan komunikasi interpersonal dengan masyarakat pada umumnya dan anak sekolah pada khususnya.

### 1.4.2 Pengembangan Ilmu Pengetahuan

1. Apabila pada penelitian ini terdapat hubungan antara peningkatan derajat miopia dengan penurunan amplitudo akomodasi, dapat dijadikan pertimbangan untuk melakukan pemeriksaan amplitudo akomodasi rutin pada anak-anak dengan miopia agar dapat diberikan intervensi untuk mengatasi *retinal defocus*, seperti kacamata bifokal/ lensa progresif.
2. Memberikan data dasar untuk penelitian lanjutan di masa yang akan datang.

### 1.4.3 Masyarakat

Memberi edukasi kepada masyarakat pada umumnya dan khususnya orang tua dari anak dengan miopia, bahwa anak dengan miopia perlu diperiksa secara teratur ke dokter mata, sehingga apabila dibutuhkan dapat diberikan kacamata khusus agar miopia tidak menjadi tambah berat.