

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Miopia merupakan kelainan refraksi di mana sinar-sinar sejajar yang datang dari jarak tak berhingga difokuskan di depan retina. Kondisi ini paling umum terjadi dibandingkan dengan kelainan refraksi lainnya. Pada anak-anak, miopia juga merupakan penyebab utama penurunan visus yang dapat dikoreksi. Secara umum, prevalensi miopia mengalami peningkatan secara global baik pada kelompok dewasa maupun anak-anak. Secara global, pada tahun 2010 terdapat 28,3% penduduk dunia dengan miopia dan diperkirakan akan meningkat menjadi 33,9% pada tahun 2020. Di negara barat, prevalensi miopia pada kelompok usia pertengahan dan usia lanjut adalah sekitar 16,4% - 26,6%, sedangkan pada penduduk Asia adalah sekitar 19,4% – 48,1 %. Di beberapa negara maju di Asia, prevalensi miopia telah mencapai proporsi epidemis seperti Singapura yang mencapai hingga 38,7% dan Jepang dengan prevalensi 41,8 %.<sup>1</sup> Saw dan kawan-kawan (2002) melaporkan prevalensi miopia di Indonesia yang cukup tinggi pada kelompok usia di atas 20 tahun yaitu sebesar 26,1%.<sup>2</sup>

Pada penelitian metanalisis oleh Hashemi dan kawan-kawan (2018) yang mengevaluasi prevalensi miopia pada anak dari tahun 1990 hingga 2016, didapatkan bahwa rata-rata prevalensi miopia pada anak adalah 11,7% dengan prevalensi berkisar dari 4,9% di Asia Tenggara sampai 18,2% di daerah Pasifik Barat.<sup>3</sup> Prevalensi miopia anak meningkat dengan cepat pada beberapa dekade terakhir, dengan usia mulai timbulnya miopia yang semakin menurun dan tingkat

keparahannya yang semakin bertambah. Di daerah perkotaan di China ditemukan 80-90% siswa yang tamat SMA menderita miopia, di mana 10-20% di antaranya merupakan miopia tinggi.<sup>4</sup> Pada penelitian retrospektif oleh Yokoi dan kawan-kawan (2016) pada 29 orang anak usia 15 tahun dengan miopia tinggi ditemukan sebanyak 35 mata mengalami miopia patologis setelah 20 tahun.<sup>5</sup> Prevalensi miopia pada daerah perkotaan di Indonesia pada usia yang lebih muda (6-15 tahun) diteliti oleh Nora dan kawan-kawan (2010) di Jakarta dan didapatkan angka kejadian miopia pada kelompok tersebut sebesar 32,2%.<sup>6</sup>

Penyebab terjadinya miopia hingga saat ini belum diketahui secara pasti. Beberapa faktor seperti hereditas dan *near work* diperkirakan berperan dalam perkembangan miopia. Ketidaktepatan akomodasi dekat dan teori *hyperopic defocus* diperkirakan menjadi penyebab progresivitas miopia. Hubungan antara *nearwork* dengan miopia dikaitkan dengan teori *hyperopic defocus*. Pada mata dengan miopia, respon akomodasi kurang kuat untuk melihat objek dekat sehingga bayangan jatuh di belakang retina pada saat melihat dekat. Kondisi ini selanjutnya menyebabkan terjadinya pertumbuhan atau pemanjangan diameter bola mata agar bayangan jatuh tepat retina.<sup>7,8</sup>

Peningkatan prevalensi miopia juga sejalan dengan peningkatan risiko yang signifikan untuk gangguan penglihatan akibat komplikasi dari miopia, terutama miopia tinggi, seperti perubahan patologis pada segmen posterior seperti penipisan sklera, degenerasi retina dan khoroid, ablasi retina, resiko katarak, *myopic macular degeneration*, dan glaukoma.<sup>9</sup> Sehingga dengan alasan ini sangat dibutuhkan upaya untuk mengontrol onset dan progresivitas miopia sedini mungkin.<sup>4</sup>

Pada umumnya, peningkatan derajat miopia pada anak sejalan dengan pertambahan usia anak. Sun dan kawan-kawan (2018) menilai prevalensi miopia pada 4.890 anak usia sekolah di China dengan rentang usia 10-15 tahun dan secara total didapatkan anak yang menderita miopia sebanyak 2.554 anak (52,02%) sedangkan 2.346 anak (47,98%) merupakan emetropia. Prevalensi miopia meningkat sesuai usia di mana pada kelompok usia 10 tahun ditemukan 156 orang anak menderita miopia dan meningkat menjadi 390 anak pada kelompok usia 13 tahun dan tertinggi pada kelompok usia 15 tahun sebanyak 753 anak. Pada kelompok usia 15 tahun tersebut, 30,66% anak merupakan emetropia sedangkan anak dengan miopia ringan mencapai 35,73%, miopia sedang mencapai 24,49%, dan miopia tinggi hingga 9,12%.<sup>10</sup>

Istilah emetropisasi merupakan proses perkembangan bola mata di mana kekuatan refraksi dan *axial length* (AL) bola mata saling menyesuaikan untuk mencapai kondisi emetropia. Status refraksi mata mengalami perubahan sejalan dengan pertambahan panjang AL mata dan perubahan kornea dan lensa yang menjadi lebih datar. Secara umum, bayi baru lahir memiliki mata yang hipermetropia sekitar 3 dioptri. Pada bulan-bulan pertama kehidupan, hipermetropia ini sedikit meningkat, namun kemudian menurun hingga sekitar 1 dioptri pada akhir tahun pertama kehidupan akibat perubahan kekuatan kornea dan lensa, serta AL bola mata. Hipermetropia menjadi berkurang sejalan dengan pertumbuhan dan menjadi emetropia sekitar usia 6-8 tahun.<sup>11,12</sup>

*Axial length* merupakan salah satu komponen yang sangat menentukan status refraksi mata seseorang. Miopia terjadi apabila AL tumbuh melampaui gabungan kekuatan optik kornea dan lensa. Ip dan kawan-kawan (2007)

mendapatkan koefisien korelasi antara AL dan *spherical equivalent* (SE) pada anak-anak sekolah dilaporkan sekitar 0,44-0,61.<sup>13</sup> *Miopic-shift* yang terjadi pada anak usia sekolah diyakini secara luas terjadi sebagai akibat dari pemanjangan AL yang berlebihan.<sup>13-16</sup>

Pemanjangan AL yang melampaui batas normal untuk terjadinya emetropia akan menyebabkan miopia. Namun, pada kenyataannya beberapa mata dengan AL yang relatif pendek bisa menjadi miopia dan beberapa mata dengan AL yang relatif panjang dapat menjadi hipermetropia. Hal ini terjadi karena pada dasarnya mekanisme kompensasi komponen optik mata yang paling berperan adalah interaksi antara AL dan *corneal radius* (CR) terutama pada dua tahun pertama kehidupan.<sup>4,17</sup> Pada usia 3-5 tahun, mata yang sedikit hipermetropia akan mengalami mekanisme kompensasi optik berupa pemanjangan AL untuk menyesuaikan CR. Dikarenakan kornea relatif lebih stabil sedangkan AL terus memanjang sehingga mata melewati kondisi emetropia dan menjadi miopia. Penelitian oleh Chen dan kawan-kawan (2009) menemukan hubungan yang berbanding lurus antara AL dan CR di mana mata dengan AL yang panjang cenderung memiliki kornea yang lebih *flat* atau CR yang lebih besar ( $p < 0,001$ ).<sup>18</sup>

Tasneem dan kawan-kawan (2015) mengevaluasi AL pada miopia dan didapatkan hasil AL yang lebih panjang ( $p < 0,001$ ) pada miopia di bandingkan dengan AL pada kelompok kontrol (emetropia) dan ditemukan juga CR yang berpengaruh terhadap miopia ( $p < 0,001$ ) di mana CR relatif lebih kecil pada miopia di bandingkan dengan kelompok kontrol.<sup>19</sup> Penelitian oleh Osuobeni dan kawan-kawan (1999) menjelaskan bahwa rata-rata CR tidak berbeda secara signifikan dihubungkan dengan status refraksi namun pada miopia ditemukan kornea

cenderung *steep* atau memiliki CR yang lebih kecil bila dibandingkan emetropia dan hipermetropia.<sup>20</sup> Pada penelitian Majumder dan Tan (2015) pada masyarakat di Malaysia ditemukan hasil CR  $7.81 \pm 0.21$  pada miopia ringan,  $7.69 \pm 0.12$  pada miopia sedang dan  $7.61 \pm 0.10$  pada miopia tinggi.<sup>21</sup>

Hubungan yang berbanding lurus antara AL dan CR digambarkan mencapai titik paling optimal pada keadaan emetropia dan hubungan positif ini menurun pada kelainan refraksi berupa miopia dan hipermetropia di mana pada kedua keadaan tersebut AL dan CR relatif berbanding terbalik.<sup>4,19</sup> Beberapa penelitian sebelumnya melaporkan bahwa rasio AL dan CR (AL/CR) lebih efektif dan signifikan dalam mendeteksi miopia pada anak dibandingkan dengan AL saja. Grosvenor dan kawan-kawan (1994) pertama kali menilai AL/CR pada dewasa muda usia 18-30 tahun dan menemukan suatu hubungan antara AL/CR dan status refraksi di mana miopia mulai berkembang pada mata yang memiliki AL/CR yang melebihi 3. AL/CR yang melebihi 3 dapat dianggap sebagai indikasi berkurangnya keseimbangan antara komponen optik dan pemanjangan AL melewati kondisi emetropia sehingga menyebabkan miopia. Hipotesis Grosvenor menyebutkan bahwa terdapat peningkatan linear AL/CR dari hipermetropia tinggi ke miopia tinggi di mana tiap 0,1 unit peningkatan AL/CR dikaitkan dengan sekitar 1D *myopic shift* dan pada keadaan emetropia didapatkan hasil paling tinggi AL/CR mendekati 3.<sup>22</sup>

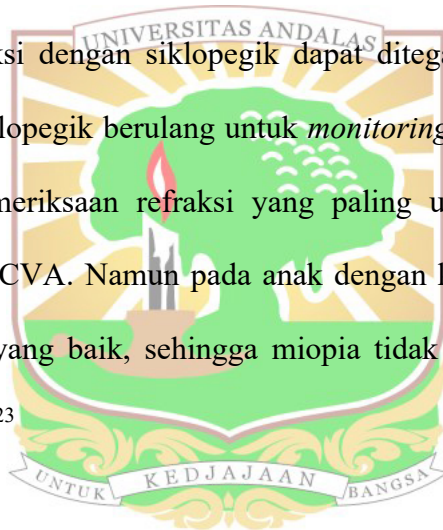
He dan kawan-kawan (2015) menilai AL/CR pada anak usia 6-12 tahun dengan kelainan refraksi di Shanghai China menggunakan *IOL Master* dan autorefraktometer untuk refraksi dengan siklopegik. *IOL master* adalah metode pemeriksaan biometri okular seperti keratometer, kalkulasi IOL dan AL dengan

menggunakan *partial coherence interferometry* sehingga dapat memeriksa AL secara non-kontak. Penelitian tersebut mendapatkan bahwa AL/CR lebih baik dalam mendeteksi kelainan refraksi dibandingkan hanya AL dan secara signifikan lebih efektif dalam mendeteksi miopia pada anak. Pada penelitian tersebut ditemukan AL/CR pada miopia adalah  $3,08 \pm 0,10$ , pada emetropia rasio ini berkisar  $2.96 \pm 0.07$ , sedangkan pada hipermetropia didapatkan AL/CR yang lebih kecil yaitu  $2.90 \pm 0.07$ . AL/CR memiliki sensitivitas yang lebih baik dalam mendeteksi miopia pada anak sebesar 72,98% dibandingkan dengan AL saja sebesar 50,50%.<sup>4</sup>

Pada beberapa tahun terakhir, beberapa kota di China telah melaksanakan pemeriksaan AL/CR sebagai pemeriksaan yang non-invasif karena tingginya prevalensi miopia pada anak-anak sekolah. Pada tahun 2011 Kementerian Kesehatan dan Pendidikan di Shanghai mulai mempromosikan *Children Eye Care Program* untuk membuat arsip data perkembangan refraksi anak berupa pemeriksaan visus tanpa koreksi atau *uncorrected visual acuity* (UCVA), AL dan CR. Pada anak dengan UCVA normal namun memiliki kecenderungan nilai AL dan CR ke arah miopia, mereka disarankan untuk melanjutkan pemeriksaan refraksi dengan siklopegik di rumah sakit. Tujuan utama dari program ini adalah untuk mengetahui onset miopia pada anak, membimbing wali anak untuk menerapkan pencegahan dan kontrol sesegera mungkin. Namun hanya sebagian kecil (20%) anak dengan visus normal yang mengikuti saran rujukan ke Rumah Sakit tersebut, dengan asumsi tersebut pemeriksaan yang sifatnya non-invasif seperti menggunakan AL/CR pada anak lebih diterima sebagai alat layanan kesehatan umum dasar dalam skrining berbasis massa seperti sekolah dan meningkatkan kepatuhan.<sup>4</sup>

Anak sering tidak menyadari tajam penglihatannya menurun dan anak-anak jarang sekali mengeluh bila terjadi perubahan terhadap tajam penglihatannya. Tingkah laku anak dapat memberikan petunjuk bahwa telah terjadi gangguan refraksi yang belum dikoreksi seperti mengedip berlebihan, mengerutkan dahi berlebihan, sering menyipitkan mata, sering menggosok mata, dan menonton televisi pada jarak dekat. Untuk mencegah hal tersebut sebaiknya dilakukan pemeriksaan dan dilakukan koreksi terhadap kelainan refraksi tersebut.<sup>23-25</sup>

Identifikasi miopia pada anak sedini mungkin sangat penting dilakukan. Refraksi dengan siklopegik merupakan *gold standard* untuk pemeriksaan refraksi pada anak. Dari refraksi dengan siklopegik dapat ditegakkan diagnosa miopia, namun penggunaan siklopegik berulang untuk *monitoring* dapat menjadi masalah kepatuhan pasien. Pemeriksaan refraksi yang paling umum dilakukan adalah dengan pemeriksaan UCVA. Namun pada anak dengan kelainan refraksi ringan, dapat dicapai UCVA yang baik, sehingga miopia tidak dapat dideteksi dengan pemeriksaan UCVA.<sup>13,23</sup>



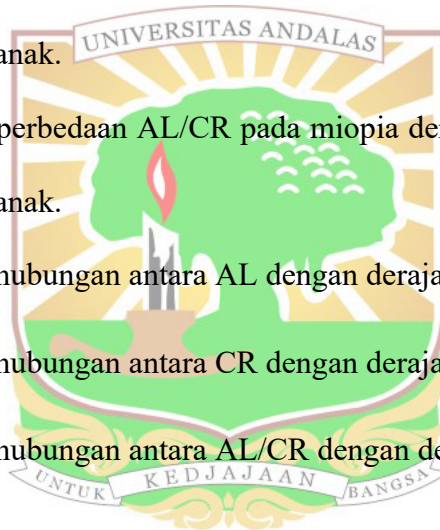
## 1.2 Rumusan Masalah

Miopia merupakan penyebab gangguan penglihatan yang sering ditemukan dengan prevalensi yang semakin meningkat terutama di negara-negara di Asia. Prevalensi miopia pada anak-anak mengalami peningkatan yang pesat selama beberapa tahun terakhir terutama di negara-negara di Asia. Deteksi dini pada miopia terutama pada anak-anak usia sekolah penting dilakukan untuk mencegah komplikasi lebih lanjut, terutama apabila miopia bersifat progresif. Refraksi siklopegik merupakan *gold standard* untuk pemeriksaan refraksi pada anak.

Namun, pemeriksaan sikloplegik untuk skrining pada anak untuk skrining secara luas atau untuk kontrol berkala sulit untuk dilakukan karena dipengaruhi oleh tingkat kepatuhan. Oleh karena itu, diperlukan evaluasi AL/CR pada miopia untuk jenis pemeriksaan yang efektif baik dalam skrining secara luas maupun kontrol pasien anak dengan miopia.

Berdasarkan uraian di atas, dapat dibuat rumusan masalah sebagai berikut :

1. Bagaimana perbedaan nilai AL pada miopia derajat ringan, sedang, dan tinggi pada anak.
2. Bagaimana perbedaan nilai CR pada miopia derajat ringan, sedang, dan tinggi pada anak.
3. Bagaimana perbedaan AL/CR pada miopia derajat ringan, sedang, dan tinggi pada anak.
4. Bagaimana hubungan antara AL dengan derajat miopia pada anak.
5. Bagaimana hubungan antara CR dengan derajat miopia pada anak.
6. Bagaimana hubungan antara AL/CR dengan derajat miopia pada anak.



### **1.3 Tujuan Penelitian**

#### **1.3.1 Tujuan Umum**

Mengetahui hubungan AL, CR dan AL/CR dengan miopia pada anak.

#### **1.3.2 Tujuan khusus**

1. Mengetahui perbedaan nilai AL pada miopia derajat ringan, sedang, dan tinggi pada anak.
2. Mengetahui perbedaan nilai CR pada miopia derajat ringan, sedang, dan tinggi pada anak.



3. Mengetahui perbedaan AL/CR pada miopia derajat ringan, sedang, dan tinggi pada anak.
4. Mengetahui hubungan antara AL dengan derajat miopia pada anak.
5. Mengetahui hubungan antara CR dengan derajat miopia pada anak.
6. Mengetahui hubungan antara AL/CR dengan derajat miopia pada anak.

## **1.4 Manfaat Penelitian**

### **1.4.1 Perkembangan Ilmu Pengetahuan**

Apabila pada penelitian ini ditemukan perbedaan nilai dan hubungan rasio *axial length* dan *corneal radius* dengan miopia pada anak diharapkan dapat dijadikan pertimbangan sebagai pemeriksaan berkala ataupun skrining untuk miopia. Penelitian ini juga diharapkan dapat menjadi data dasar bagi penelitian selanjutnya mengenai kelainan refraksi pada anak.

### **1.4.2 Kepentingan Praktisi**

Untuk membantu menegakkan diagnosa miopia anak sehingga dapat dijadikan bahan pertimbangan sebagai skrining ataupun pemeriksaan berkala pada kelainan refraksi anak.

### **1.4.3 Masyarakat**

Meningkatkan pengetahuan masyarakat mengenai pemeriksaan miopia pada anak dan membimbing orang tua serta anak meningkatkan kepatuhan *follow-up* untuk menilai kondisi miopia anak.

