

BAB I

PENDAHULUAN

1. 1 Latar Belakang

Miopia merupakan kelainan refraksi dimana berkas cahaya dari objek yang tak terhingga jatuh di depan retina dalam keadaan mata tidak berakomodasi. Kondisi ini telah mencapai tingkat epidemi secara global dalam beberapa tahun terakhir, dan prevalensinya terus meningkat dengan cepat. Pada tahun 2016, Holden *et al.* memperkirakan bahwa prevalensi miopia secara global mencapai 1,406 miliar orang (22,9% dari populasi dunia), dan sebanyak 163 juta orang mengalami miopia tinggi (2,7% dari populasi dunia) pada tahun 2000. Mereka juga menyimpulkan bahwa pada tahun 2050, jumlah penderita miopia diperkirakan akan meningkat menjadi 4,758 miliar orang (49,8% dari populasi dunia), dan sebanyak 938 juta (9,8% dari populasi dunia) orang akan mengalami miopia tinggi. Prevalensi miopia tinggi di Asia Timur, termasuk Cina, Jepang, dan Korea akan terus meningkat dibandingkan dengan wilayah lain di dunia.^{1,2}

Miopia telah menjadi masalah kesehatan masyarakat di sejumlah negara Asia, di mana kondisi ini menimbulkan beban sosial ekonomi yang signifikan. Miopia tinggi didefinisikan sebagai kelainan refraksi dengan *spherical equivalent* (SE) ≤ -6 D ketika dalam keadaan mata tidak berakomodasi. Miopia tinggi berhubungan dengan pemanjangan bola mata yang progresif dan berlebihan, yang dapat mengakibatkan perubahan pada berbagai parameter biometri okuler termasuk *axial length* (AL), *keratometry* (K), *central corneal thickness* (CCT), *anterior chamber depth* (ACD), dan *choroidal thickness* (ChT). Miopia tinggi berpotensi untuk berkembang menjadi miopia patologis, yang ditandai oleh perubahan degeneratif pada retina dan koroid seperti *myopic maculopathy*.^{3,4,5,6}

Pasien dengan miopia tinggi baik yang patologis maupun non-patologis berisiko mengalami penurunan tajam penglihatan. Dibandingkan dengan miopia ringan dan sedang, individu dengan miopia tinggi memiliki risiko lebih tinggi terhadap penurunan *best corrected visual acuity* (BCVA).^{7,8,9}

Myopic maculopathy merupakan salah satu penyebab utama gangguan tajam penglihatan yang tidak dapat diperbaiki pada pasien dengan miopia tinggi, dengan sekitar 30,8% pasien menunjukkan perubahan patologis disertai BCVA kurang dari 20/60. Beberapa faktor risiko telah diidentifikasi, seperti usia lanjut, jenis kelamin perempuan, AL yang panjang, dan SE yang tinggi. Namun, parameter-parameter tersebut terutama mempengaruhi populasi dengan *myopic maculopathy* dan belum dapat sepenuhnya menjelaskan gangguan visual yang terjadi pada kasus miopia tinggi. Oleh karena itu, faktor-faktor yang mempengaruhi penurunan tajam penglihatan yang *irreversibel* pada pasien miopia tinggi tanpa *myopic maculopathy* masih terus diteliti.^{10,11,12}

Patogenesis mengenai percepatan pertumbuhan bola mata dihubungkan dengan teori *peripheral hyperopic defocus*. Kondisi ini menginisiasi sinyal kaskade yang menyebabkan sejumlah perubahan seluler dan biokimia dalam retina dan *retinal pigment epithelium* (RPE). Sinyal-sinyal kimia tersebut ditransmisikan ke koroid sehingga koroid merespons dengan perubahan ketebalannya melalui peran *all-trans retinoic acid*. Sementara itu, sklera akan mengalami *remodelling* pada matriks ekstraseluler berupa penurunan sintesis kolagen dan proteoglikan serta peningkatan aktivitas *matrix metalloproteinase* (MMP), yang menjadikannya lebih tipis, elastis, dan mudah meregang. Akumulasi perubahan pada retina, RPE, koroid, dan sklera inilah yang meningkatkan kecepatan elongasi aksial (*axial elongation rate*).¹³

Choroidal thickness (ChT) memiliki peran penting dalam mekanisme perkembangan dan progresivitas miopia tinggi. Pada mata dengan miopia tinggi, terjadi penipisan ChT dan perubahan struktur vaskular koroid akibat elongasi bola mata. Beberapa penelitian menunjukkan bahwa penurunan ChT dapat berhubungan dengan gangguan penglihatan, meskipun temuan ini masih beragam dan kontroversial pada populasi miopia tinggi. Penipisan koroid paling signifikan umumnya terjadi di area subfoveal yang dikaitkan dengan gangguan perfusi dan disfungsi fotoreseptor retina. Dengan demikian, pengukuran *subfoveal choroidal thickness* (SFCT) menjadi indikator awal yang sensitif untuk mendeteksi gangguan perfusi dan potensi disfungsi fotoreseptor retina.^{14,15,16,17,18}

Beberapa studi eksperimental menunjukkan bahwa *hyperopic defocus* menyebabkan penipisan koroid dan elongasi aksial bola mata, yang mendukung peran aktif ChT dalam mekanisme miopia. Oleh karena itu, perlu untuk mengevaluasi peran independen ChT terhadap BCVA, terutama pada pasien tanpa *myopic maculopathy*, agar hubungan perubahan dalam struktur anatomi terhadap penurunan fungsi visual dapat dipahami lebih baik.^{19,20,21}

Salah satu parameter biometri okuler yang penting adalah AL yang berkaitan erat dengan status refraksi mata. Setiap peningkatan 1 mm pada AL setara dengan peningkatan kelainan refraksi sebesar $-2,50$ D. Selain itu, AL meningkat selama masa kanak-kanak dan remaja, lalu stabil di usia dewasa.^{22,23}

Pengukuran parameter biometri seperti AL dan SFCT memberikan informasi tidak hanya mengenai refraksi, tetapi juga mencerminkan status struktural dan fungsional bola mata. AL dapat diukur dengan menggunakan IOLMaster 700 yang menggunakan teknologi *swept-source optical coherence tomography* (SS-OCT), memungkinkan pencitraan resolusi tinggi serta pengukuran AL secara akurat sepanjang *visual axis*.^{19,23,24}

Ketebalan koroid dapat diukur menggunakan *enhanced depth imaging* (EDI) pada *spectral domain optical coherence tomography* (SD-OCT). Perkembangan teknologi ini memungkinkan evaluasi struktur koroid secara lebih mendalam, termasuk pada mata dengan miopia tinggi.²⁵

Oleh karena itu, peneliti tertarik untuk melakukan penelitian dalam hal mengevaluasi hubungan antara *axial length* dan *subfoveal choroidal thickness* dengan *best corrected visual acuity* pada pasien dengan miopia tinggi sebelum terjadi miopia patologis.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang sebelumnya, dapat dirumuskan masalah penelitian sebagai berikut :

1. Bagaimana hubungan penipisan *subfoveal choroidal thickness* dengan pemanjangan *axial length* pada penderita miopia tinggi?
2. Bagaimana hubungan penipisan *subfoveal choroidal thickness* terhadap penurunan *best corrected visual acuity* pada penderita miopia tinggi?
3. Bagaimana hubungan pemanjangan *axial length* terhadap penurunan *best corrected visual acuity* pada penderita miopia tinggi?

1.3 Tujuan Penelitian

1.3.1 Tujuan Umum

Mengetahui hubungan penipisan *subfoveal choroidal thickness* dan pemanjangan *axial length* terhadap penurunan *best corrected visual acuity* pada penderita miopia tinggi.

1.3.2 Tujuan Khusus

1. Mengetahui hubungan penipisan *subfoveal choroidal thickness* dan pemanjangan *axial length* pada penderita miopia tinggi.
2. Mengetahui hubungan penipisan *subfoveal choroidal thickness* terhadap penurunan *best corrected visual acuity* pada penderita miopia tinggi.
3. Mengetahui hubungan pemanjangan *axial length* terhadap penurunan *best corrected visual acuity* pada penderita miopia tinggi.

1.4 Manfaat Penelitian

Penelitian ini mempunyai manfaat untuk:

1.4.1 Bidang Pendidikan

Penelitian ini diharapkan menjadi tambahan referensi dalam bidang oftalmologi terutama dalam menilai penurunan BCVA akibat pemanjangan *axial length* maupun penipisan *subfoveal choroidal thickness* pada pasien miopia tinggi tanpa komplikasi seperti miopia patologis. Selain itu, penelitian ini diharapkan dapat

menjadi dasar dalam pengembangan ilmu pengetahuan selanjutnya di bidang oftalmologi.

1. 4. 2 Bidang Klinik

Penelitian ini diharapkan dapat menjadi acuan dalam memperkirakan risiko penurunan BCVA akibat pemanjangan *axial length* atau penipisan *subfoveal choroidal thickness* pada pasien miopia tinggi. Selain itu, penelitian ini menunjukkan pentingnya dalam mengevaluasi *axial length* dan *subfoveal choroidal thickness* pada praktek klinis sehari-hari terutama pada pasien dengan miopia tinggi yang belum mengalami penurunan BCVA. Dalam hal ini, klinisi dapat mempertimbangkan rencana penatalaksanaan yang tepat guna mencegah penurunan BCVA akibat pemanjangan *axial length* atau penipisan *subfoveal choroidal thickness* yang progresif.

1. 4. 3 Bidang Masyarakat

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan pengetahuan dan edukasi kepada masyarakat mengenai risiko penurunan tajam penglihatan pada kondisi miopia tinggi, bahkan sebelum bermanifestasi sebagai kelainan patologis yang nyata secara klinis. Selain itu, temuan ini diharapkan dapat meningkatkan kesadaran masyarakat akan pentingnya pemeriksaan skrining berkala bagi individu dengan miopia tinggi, guna mendeteksi perubahan dini pada struktur bola mata serta mencegah risiko kebutaan yang bersifat permanen.