

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang.

Miopia adalah salah satu kelainan refraksi yang paling umum ditemui dan menjadi masalah kesehatan masyarakat di seluruh dunia terutama di Asia. Miopia adalah keadaan refraksi di mana sinar cahaya paralel dibawa ke fokus di depan retina pada mata dalam keadaan istirahat. Pada tahun 2020 sekitar 30% populasi dunia diperkirakan menderita miopia dan diprediksi mempengaruhi 5 miliar manusia secara global atau 50% populasi pada tahun 2050. Panjang aksial atau permukaan anterior kornea ke epitel pigmen retina/membran Bruch adalah salah satu faktor penentu miopia yang paling umum.^{1,2}

Pemanjangan aksial bola mata menyebabkan perubahan fundus. Perubahan fundus ini telah dianggap sebagai konsekuensi dari ketegangan jaringan mekanik dan perubahan vaskular yang terjadi sekunder akibat proses peregangan bola mata. Pemanjangan aksial bola mata dan peregangan jaringan mata yang terjadi di luar dimensi normal menyebabkan penipisan dan peregangan retina, koroid, dan sklera.^{2,3}

Miopia merupakan salah satu faktor risiko glaukoma terutama pada *Primary Open Angle Glaucoma (POAG)*. Sejumlah studi menunjukkan hubungan antara miopia dan POAG dan menemukan resiko POAG dua sampai empat kali lebih tinggi pada penderita miopia. *Optic nerve head (ONH)* pada mata miopia secara struktural lebih rentan terhadap kerusakan glaukoma karena perubahan struktur dan susunan jaringan ikat okular.^{2,4}

Hubungan antara keduanya terkait dengan lamina cribrosa yang mudah berubah bentuk karena miopia. Temuan miopia terdiri dari panjang aksial bola mata yang memanjang dan perubahan jaringan ikat yang dapat meningkatkan kerentanan *optic nerve head* terhadap kerusakan glaukoma. Penipisan serabut saraf retina dapat salah didiagnosis sebagai glaukoma pada tahap praklinis karena penipisan serabut saraf retina terjadi pada glaukoma dan miopia.^{2,4}

Menurut penelitian Tan dkk, setiap peningkatan miopia 1,0 D, risiko glaukoma meningkat sekitar 20%, risiko semakin tinggi seiring dengan tingginya derajat miopia. Prevalensi POAG dengan peningkatan miopia lebih banyak terutama pada miopia yang lebih tinggi. *The Blue Mountains Eye Study* menemukan bahwa miopia ringan memiliki peningkatan risiko glaukoma dua kali lipat dibandingkan dengan non-miopia, sedangkan miopia sedang hingga tinggi memiliki peningkatan risiko tiga kali lipat. *The Los Angeles Latino Eye Study* dan *Singapore Malay Eye Study* mengukur panjang aksial, dan menemukan bahwa peningkatan miopia aksial dikaitkan dengan risiko glaukoma yang lebih tinggi terutama pada miopia tinggi meningkatkan risiko POAG.^{2,4}

Glaukoma adalah neuropati optik pada diskus optikus yang bersifat kronis dan progresif yang ditandai dengan hilangnya sel ganglion retina dan aksonnya. Glaukoma ditandai dengan defek lapang pandang serta peningkatan tekanan intraokular sebagai faktor risiko utama. Glaukoma merupakan penyebab paling umum dari kebutaan permanen yang ireversibel di seluruh dunia dan merupakan penyebab kebutaan kedua terbanyak setelah katarak. Deteksi tepat waktu dan pemantauan terus menerus sangat penting bagi pasien glaukoma.^{4,5}

Menurut statistik *World Health Organization (WHO)*, sekitar 13,5 persen kebutaan global disebabkan oleh glaukoma yang menyebabkan kebutaan pada lebih dari 5,1 juta orang, dan diperkirakan 111,8 juta orang pada tahun 2040 menderita glaukoma. Menurut Survei *Rapid Assessment of Avoidable Blindness (RAAB)* 2014-2019 yang dilakukan di 15 provinsi di Indonesia, memberikan gambaran masalah kebutaan yang cukup serius. Angka kebutaan Indonesia mencapai 30% merupakan negara dengan angka kebutaan tertinggi di Asia Tenggara dan angka kebutaan akibat glaukoma adalah yang terbesar kedua. Terdapat beberapa faktor resiko yang berperan dalam terjadinya glaukoma seperti usia, etnis, miopia, ketebalan kornea sentral, tekanan intraokular dan riwayat genetik.^{3,5,7.}

Defek lapangan pandang dihasilkan dari hilangnya sel ganglion, yang dimanifestasikan sebagai penipisan *Retinal Ganglion Cell (RGC)*. Kehilangan RGC diidentifikasi sebagai kematian sel yang muncul pada stadium awal glaukoma, Apoptosis RGC dapat di deteksi lebih awal pada penderita glaukoma. Estimasi kematian 40% RGC terjadi sebelum muncul defek lapang pandang pada penderita glaukoma pada pemeriksaan awal.^{2,6,7.}

Diagnosa glaukoma didapatkan dengan menggunakan pemeriksaan primer menilai defisit fungsional dan struktural. Ketebalan RGC merupakan parameter yang sangat penting dalam evaluasi dan pemantauan glaukoma. Peningkatan risiko perkembangan perubahan glaukoma terkait dengan ketebalan serabut saraf retina yang sudah berkurang pada mata miopia atau berkurangnya ketebalan serabut saraf retina pada miopia dapat dengan sendirinya merupakan faktor risiko untuk perkembangan glaukoma.^{4,6,7.}

Pada pasien miopia terdapat variasi ukuran ONH serta variasi struktural seperti contohnya kemiringan diskus optik dan atrofi peripapiler. Akibatnya, pengukuran ketebalan *Retinal Nerve Fibre Layer (RNFL)* peripapiler tidak akurat dan biasanya sudah lebih tipis pada pasien yang miopia tinggi dibandingkan dengan pasien non-miopia. Shin dkk dan marquez dkk melaporkan bahwa ketika derajat miopia dan panjang aksial meningkat, ketebalan serabut saraf retina juga menurun. Kim dkk dan Shoji dkk menunjukkan bahwa ketebalan *Retinal Ganglion Cell (RGC)* makula memiliki kemampuan deteksi glaukoma yang sebanding atau lebih unggul dari ketebalan RNFL peripapiler pada pasien miopia. RGC adalah indikator sensitif untuk memprediksi perubahan glaukoma dini dan tingkat kerusakan RGC berkorelasi dengan tingkat keparahan defisit fungsional visual.^{8,9,10.}

Metode akurat untuk mengukur kehilangan RGC akan memungkinkan deteksi dini glaukoma dan pemantauan perkembangannya. Pemeriksaan RGC pada makula memiliki keunggulan teoritis dibandingkan daerah lain dalam hal ini mengingat bahwa lebih dari 50% dari semua RGC terkonsentrasi di makula dan bahwa badan RGC berukuran 10 hingga 20 kali diameter aksonnya.⁵

Salah satu faktor risiko yang juga telah terbukti menjadi prediktor kuat perkembangan glaukoma adalah ketebalan kornea sentral atau *Central Corneal Thickness (CCT)*. Deteksi ketebalan CCT adalah parameter penting dalam diagnosis dan tindak lanjut glaukoma dan prosedur intervensi bedah refraktif. Pengukuran CCT juga penting dalam pengukuran tekanan intraokular yang akurat. Kornea yang lebih tebal menghasilkan pembacaan tekanan intraokular yang lebih tinggi secara artifisial. Kornea yang lebih tipis terkait dengan karakteristik biomekanik dan struktural yang berubah dari sklera posterior dan lamina cribrosa,

yang dapat menyebabkan kerentanan sel ganglion retina lebih tinggi terhadap kerusakan akibat glaukoma.^{7,11,12}

Rata-rata ketebalan kornea sentral adalah 510-520 μm (standar deviasi 0,02-0,04) atau sekitar 540 μm . CCT sendiri dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor termasuk etnis, usia, jenis kelamin, penggunaan lensa kontak, paska bedah, pola kornea dan diabetes melitus. Faktor-faktor ini perlu dipertimbangkan dalam evaluasi CCT dan pengaruhnya terhadap interpretasi TIO. Beberapa studi juga melaporkan bahwa jika derajat miopia makin tinggi dan *axial length* yang semakin panjang, CCT akan semakin tipis. Penelitian yang dilakukan oleh Garcia dkk menyatakan bahwa CCT yang tipis banyak terdapat pada mata dengan *axial length* yang lebih panjang.^{12,13,14.}

Ketebalan kornea merupakan indikator penting untuk keseluruhan struktur dan karakteristik biokimia mata. Permukaan kornea yang bertambah luas karena pemanjangan bola mata secara aksial pada pasien miopia menyebabkan lapisan stroma pada kornea menjadi lebih tipis dan berkurang ketebalannya. Pada penelitian *The Ocular Hypertension Treatment Study* (OHTS), CCT yang lebih tipis adalah faktor prediktor yang paling penting untuk perkembangan POAG. Terdapat risiko tiga kali lipat perkembangan glaukoma dalam waktu 5 tahun pada pasien dengan CCT 555 μm atau kurang dibandingkan dengan CCT lebih besar dari 555 μm .^{7,15.}

Pada kornea yang lebih tipis memiliki dukungan jaringan ikat yang lebih rendah di saraf optik yang membuatnya lebih rentan terhadap peningkatan tekanan intraokular. Hal ini juga dapat disebabkan gangguan histeresis kornea pada kornea sentral yang lebih tipis. Banyak hubungan biologis dan genetik antara ketebalan kornea dan glaukoma dihubungkan dengan faktor demografis dan lingkungan. Nilai

CCT dapat berfungsi sebagai indikator awal untuk perkembangan glaukoma, terutama jika dikaitkan dengan hilangnya lapisan sel ganglionik makula.^{7,15.}

Optical Coherence Tomography (OCT) telah muncul sebagai metode nonkontak yang akurat untuk mengukur CCT dengan keuntungan menunjukkan ketebalan dari kornea sentral. OCT juga memungkinkan untuk mengeksplorasi perubahan pada lapisan okular pada miopia. OCT juga dapat menilai penurunan ketebalan lapisan neuron retina dan mengidentifikasi kerusakan sel-sel ganglion retina. CCT dan RGC adalah parameter biologis yang penting untuk glaukoma dan dapat membantu mengidentifikasi defek glaukoma pada tahap awal.^{16,17.}

Pratiwi dkk menyatakan bahwa parameter RGC makula lebih superior dari pada parameter RNFL peripapil dalam kemampuan mendeteksi glaukoma pada pasien dengan miopia sebagai salah satu faktor resiko terjadi glaukoma. Data mengenai hubungan antara ketebalan CCT dan RGC pada subyek miopia masih jarang ditemukan terutama pada populasi Asia. Sebagian besar peneliti menemukan korelasi yang signifikan antara CCT dan rata-rata RGC pada mata miopia tinggi, karena pada miopia tinggi sudah terdapat kerusakan struktural berupa penipisan serabut saraf retina.^{2,18,19.}

Shin dkk mengevaluasi hilangnya sel ganglion menggunakan *Fourier Domain* OCT dan menyimpulkan bahwa pengukuran rata-rata memiliki kekuatan diagnostik yang signifikan dalam membedakan antara glaukoma primer dan pasien normal. Penelitian Kocamis dkk pada pasien miopia ringan dan sedang menemukan bahwa ketebalan RGC berkurang pada mata dengan miopia dan kornea yang lebih tipis, oleh karena itu sebelum mengevaluasi ketebalan RGC pada pasien risiko glaukoma tidak hanya derajat miopia tapi juga CCT harus di pertimbangkan.^{20,21.}

Karena efek glaukoma pada ketebalan sel ganglion retina dan menandakan bahwa kerusakan akibat glaukoma mungkin bertanggung jawab atas penipisan RGC terutama pada mata dengan kornea yang lebih tipis. Menurut penelitian Sun dkk resiko POAG meningkat terutama pada miopia tinggi karena kerusakan struktural yang terjadi. Menurut penelitian Saheem dkk mengenai frekuensi miopia pada pasien POAG untuk membandingkan hubungan antara keduanya, didapatkan frekuensi miopia ringan, sedang, dan tinggi pada pasien POAG dengan hasil 34%, 12,5% dan 4%. Hal ini cukup menarik karena frekuensi POAG pada miopia ringan dan sedang cukup tinggi.^{20,21}

Prevalensi miopia juga cukup tinggi pada mahasiswa kedokteran. Penelitian pada UIN Jakarta tahun 2011 didapatkan prevalensi miopia pada mahasiswa program studi Pendidikan dokter sebanyak 62,50%, hal ini dipengaruhi oleh lama dan jarak baca, aktifitas dekat, pengaruh pencahayaan serta banyaknya buku yang dibaca, Lama membaca dapat meningkatkan risiko dan progresivitas miopia. Mahasiswa kedokteran berisiko mengalami miopia karena banyak melakukan aktivitas membaca yang lama dan intensif. Penelitian-penelitian untuk deteksi dini pada mahasiswa kedokteran dengan miopia belum banyak dilakukan.⁵⁶

Penelitian-penelitian juga masih terbatas mengevaluasi hubungan antara CCT dan RGC terutama pada mahasiswa kedokteran miopia ringan dan sedang. Strategi diagnostik menilai kerusakan struktural menggunakan OCT membantu diagnosis glaukoma pada penderita miopia secara lebih dini dan lebih akurat. Berdasarkan latar belakang ini peneliti ingin mengetahui lebih lanjut mengenai hubungan antara CCT dengan RGC terutama pada mahasiswa kedokteran dengan miopia ringan dan sedang.

1.2. Rumusan Masalah

Miopia adalah salah satu faktor risiko independen untuk terjadinya glaukoma. Penelitian oleh Tan dkk menunjukkan bahwa mata dengan miopia tinggi memiliki kemungkinan hingga 6 kali lipat peningkatan peluang menjadi POAG. Namun perubahan glaukoma pada miopia seringkali sulit dideteksi. Deteksi kerusakan saraf optik akibat glaukoma pada mata dengan miopia cukup menantang. Pemeriksaan oftalmoskop saja mungkin cukup sulit untuk membedakan miopia terutama miopia tinggi dari glaukoma karena beberapa alasan perubahan struktural.^{1,2}

Evaluasi glaukoma pada miopia memerlukan pemeriksaan multimodal, untuk memungkinkan korelasi antara penilaian struktural dan fungsional. Penggunaan pemeriksaan parameter struktural objektif seperti pemeriksaan OCT untuk mengidentifikasi perubahan glaukoma, dikombinasikan dengan perimetri untuk mendeteksi kelainan fungsional seperti kehilangan bidang visual yang sesuai, memiliki peran yang lebih besar dalam diagnosis dini.^{2,7}

Glaukoma adalah neuropati optik yang bermanifestasi sebagai pola khas kerusakan saraf optik dan defek lapang pandang yang khas. Glaukoma merupakan kondisi progresif yang diakibatkan oleh kematian sel ganglion retina. Pasien biasanya tidak menyadari adanya glaukoma pada tahap awal karena asimtomatik. Salah satu faktor resiko glaukoma adalah peningkatan panjang aksial bola mata dan peregangan jaringan mata yang terjadi di luar dimensi normal menyebabkan penipisan retina dan juga penipisan kornea sentral pada pasien miopia.^{2, 7, 21}

Bukti awal glaukoma dapat dideteksi dengan mengevaluasi secara klinis papil nervus optik dan sel ganglion retina. Pengukuran struktural berupa penipisan

Retinal Ganglion Cell (RGC) pada stadium awal dapat memberikan hasil objektif dalam mengevaluasi pasien glaukoma. Diagnosis klinis glaukoma dibuat hanya ketika terjadi sejumlah besar kerusakan sel ganglion retina yang ditandai dengan defek lapangan pandang. Deteksi kerusakan saraf optik akibat glaukoma pada mata dengan miopia cukup menantang. Selain nilai penipisan RGC, Ketebalan Kornea Sentral telah diajukan sebagai faktor risiko penting untuk perkembangan dan keparahan POAG.^{8,10,14.}

Penatalaksanaan glaukoma telah bergeser ke diagnosis dini dan pengobatan lebih awal, yang sebagian besar difasilitasi oleh alat diagnostik seperti OCT. Fasilitas diagnostik noninvasif ini telah digunakan untuk mendeteksi kerusakan glaukoma struktural, yang diduga mendahului kerusakan fungsional. Perangkat ini mengukur ketebalan lapisan *retinal ganglion cell* dan juga dapat mengukur *central corneal thickness* terutama pada pasien miopia yang merupakan salah satu faktor resiko glaukoma.^{16,19.}

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

1. Bagaimana rerata nilai *Central Corneal Thickness* pada pasien miopia ringan dan sedang serta pasien normal?
2. Bagaimana rerata nilai *Retinal Ganglion Cell Thickness* pada pasien miopia ringan dan sedang serta pasien normal?
3. Bagaimana perbandingan rerata nilai *Central Corneal Thickness* dan *Retinal Ganglion Cell Thickness* pada miopia ringan dan sedang serta pasien normal?
4. Bagaimana hubungan antara *central corneal thickness* dengan *retinal ganglion cell thickness* pada pasien miopia ringan dan sedang serta pasien normal?

1.3. Tujuan Penelitian

1.3.1. Tujuan Umum

Mengetahui hubungan antara nilai *Central Corneal Thickness* dan *Retinal Ganglion Cell Thickness* pada pasien miopia.

1.3.2. Tujuan Khusus

1. Mengetahui rerata nilai *Central Corneal Thickness* pada pasien miopia ringan dan sedang serta pasien normal.
2. Mengetahui rerata nilai *Retinal Ganglion Cell Thickness* pada pasien miopia ringan dan sedang serta pasien normal.
3. Mengetahui perbandingan rerata nilai *Central Corneal Thickness* dan *Retinal Ganglion Cell Thickness* pada miopia ringan dan miopia sedang serta pasien normal.
4. Mengetahui hubungan antara *Central Corneal Thickness* dan *retinal ganglion cell thickness* pada pasien miopia ringan dan sedang serta pasien normal.

1.4. Manfaat Penelitian

Penelitian ini mempunyai manfaat untuk:

1.4.1 Bidang Pendidikan

Penelitian ini diharapkan dapat menjadi informasi ilmiah pertimbangan pemeriksaan dan deteksi dini penilaian kerusakan struktural pada kondisi miopia serta menilai progresifitas dan deteksi dini glaukoma pada kondisi miopia. Penelitian ini dapat dijadikan informasi ilmiah hubungan ketebalan CCT dan RGC pada kondisi miopia.

1.4.2 Bidang Klinik

Penelitian ini diharapkan dapat meningkatkan kemampuan dalam menegakan diagnosis dan deteksi dini glaukoma melalui penilaian perubahan struktural *CCT* dan *RGC* terutama pada pasien miopia, Pencegahan lebih awal dan optimal pada pasien miopia yang merupakan faktor resiko glaukoma.

1.4.3. Bidang Masyarakat

Penelitian ini juga diharapkan dapat memberikan edukasi kepada masyarakat mengenai penilaian *CCT* dan *RGC* sebagai faktor prediktor dan deteksi dini perkembangan terjadinya glaukoma, serta meningkatkan pemahaman masyarakat untuk melakukan pemeriksaan mata dan deteksi dini lebih awal guna mencegah terjadinya glaukoma terutama pada pasien dengan riwayat miopia.

