

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar belakang

Presbiopia merupakan suatu proses fisiologis yang ditandai dengan hilangnya respons akomodasi secara progresif akibat penurunan elastisitas lensa kristalin. Kondisi ini mengakibatkan berkurangnya kemampuan akomodasi untuk memfokuskan penglihatan pada objek dengan jarak yang berbeda. Gejala presbiopia umumnya mulai muncul pada individu berusia di atas 40 tahun.^{1,2}

Presbiopia adalah kondisi umum dengan prevalensi yang tinggi di seluruh dunia. Pada tahun 2015, presbiopia diperkirakan sebesar 24,9% dengan mempengaruhi 1,8 miliar orang di seluruh dunia, dengan sekitar 826 juta di antaranya tidak memiliki koreksi yang memadai, dari semua kelompok usia diperkirakan mencapai 24,9% mengalami presbiopia dan prevalensi ini diperkirakan akan meningkat menjadi 36,6% pada tahun 2030. Data terbaru dari *American Academy Of Ophthalmology* (AAO) menunjukkan bahwa di Amerika Serikat, hampir 130 juta orang dewasa mengalami presbiopia. Angka ini diperkirakan akan meningkat menjadi lebih dari 150 juta dalam dua dekade mendatang.²⁻⁴

Presbiopia menjadi salah satu penyebab utama kehilangan penglihatan di seluruh dunia, dengan banyak orang yang tergantung pada kacamata baca atau lensa kontak untuk membantu aktivitas sehari-hari mereka. Berdasarkan survei *Rapid Assessment of Avoidable Blindness* (RAAB) yang dilakukan di 15 provinsi Indonesia pada tahun 2018, prevalensi kebutaan pada populasi usia 50 tahun ke atas berkisar antara 1,7% - 4,4%, dengan prevalensi nasional mencapai 3,0%.²⁻⁴

Presbiopia disebabkan menurunnya kemampuan akomodasi lensa untuk fokus pada objek dekat. Terdapat beberapa teori mengenai mekanisme akomodasi, salah satu teori yang paling diterima adalah teori akomodasi oleh Helmholtz. Pada teori ini menjelaskan bahwa saat mata berakomodasi, respon yang terjadi adalah kontraksi otot siliaris, menurunnya diameter lensa, dan meningkatnya kelengkungan anterior dan posterior lensa, yang akan menyebabkan peningkatan daya optik lensa. Teori yang berbeda yang disampaikan oleh Schachar

menunjukkan bahwa kontraksi otot siliaris menyebabkan peningkatan selektif ketegangan zonula ekuatorial, dengan ekuator lensa bergerak menuju sklera dan diameter ekuator lensa meningkat. Hal ini akan menghasilkan perubahan daya optik lensa.^{5,6}

Presbiopia dapat terjadi karena adanya degenerasi fisiologis pada lensa dan akomodasi mata. Gangguan ini dapat dievaluasi melalui pemeriksaan amplitudo akomodasi, yang dilakukan dengan metode *push-up* menggunakan *RAF rule*, serta pemeriksaan tajam penglihatan dekat menggunakan *Rosenbaum card*. Fenomena saat ini cukup banyak yang mengabaikan keadaan presbiopia sehingga dapat menurunkan kualitas hidup individu. Kesulitan membaca, menulis, atau melakukan aktivitas sehari-hari yang memerlukan penglihatan dekat dapat menyebabkan penurunan produktivitas, meningkatkan risiko kecelakaan, serta berdampak negatif terhadap kesehatan mental dan sosial pasien. Oleh karena itu, tatalaksana yang tepat sangat diperlukan untuk mempertahankan kualitas hidup pasien presbiopia.^{1,7}

Pengobatan presbiopia terdiri dari beberapa pilihan antara lain dengan koreksi optik, termasuk kacamata bifokal atau progresif, lensa kontak monofokal atau multifokal, prosedur pembedahan kornea atau intraokular, dan pengobatan farmakologis. Metode-metode tersebut telah menunjukkan keberhasilan dalam memperbaiki penglihatan dekat, namun ada beberapa kekurangan, seperti penurunan penglihatan jarak menengah atau jauh, penurunan kontrastivitas, disfotopsia, atau regresi refraksi. Karena hal ini, beberapa pasien masih membutuhkan kacamata setelah prosedur.^{3,4}

Koreksi optik presbiopia dapat dilakukan melalui penggunaan kacamata konvensional, bifokal, trifokal, atau progresif, dengan pilihan terakhir memberikan keuntungan penglihatan untuk berbagai jarak tanpa harus mengganti kacamata. Meskipun kacamata memenuhi kebutuhan dasar sebagian besar individu, kacamata memiliki beberapa keterbatasan, seperti penglihatan yang tidak memadai pada jarak menengah atau sangat dekat, dan kebutuhan untuk mengarahkan sumbu visual ke arah tertentu untuk penglihatan dekat yang memadai. Selain itu, beberapa individu merasa tidak nyaman untuk memakai dan membawa kacamata.^{7,8}

Kacamata baca memiliki beberapa keterbatasan dibandingkan dengan penggunaan pilocarpine tetes mata dalam mengatasi presbiopia. Salah satu

kekurangannya adalah ketergantungan pasien terhadap kacamata, yang harus dipakai dan dilepas secara berulang sepanjang hari, sehingga dapat menjadi kurang praktis. Selain itu, penggunaan kacamata juga dapat memengaruhi estetika dan gaya hidup, di mana beberapa individu merasa kurang percaya diri atau tidak nyaman dengan penampilannya saat memakai kacamata. Dalam aktivitas tertentu seperti olahraga atau pekerjaan yang membutuhkan mobilitas tinggi, kacamata bisa menjadi penghalang. Dari segi fungsionalitas, kacamata hanya membantu penglihatan dekat tanpa meningkatkan kedalaman fokus, sementara pilocarpine dapat memperbaiki kedalaman fokus secara alami melalui mekanisme miosis. Penggunaan kacamata bifokal atau progresif juga memerlukan waktu adaptasi dan dapat menyebabkan distorsi visual pada area transisi. Selain itu, ketidaknyamanan fisik seperti tekanan pada hidung dan telinga, serta potensi kacamata menjadi berembun atau kotor dalam kondisi lingkungan tertentu, menjadi faktor lain yang membuat beberapa individu mencari alternatif seperti terapi farmakologis dengan pilocarpine.^{9,10}

Pilocarpine 1% dipilih karena memiliki efektivitas dalam meningkatkan kedalaman fokus tanpa menyebabkan efek samping yang signifikan dibandingkan dengan konsentrasi yang lebih tinggi. Penggunaannya memungkinkan beberapa pasien untuk bebas dari ketergantungan terhadap kacamata baca, terutama pada kasus presbiopia ringan hingga sedang. Variasi fisiologis pada pupil dan respons terhadap obat dapat berbeda di antara populasi tertentu. Di Indonesia, ketersediaan pilocarpine dalam bentuk tetes mata saat ini masih terbatas dan umumnya hanya tersedia dalam konsentrasi 1% dan 2% untuk pengobatan glaukoma, seperti yang tercantum dalam sumber Kementerian Kesehatan. Sementara itu, di negara lain seperti Amerika Serikat, *Vuity* (pilocarpine 1,25%) telah disetujui oleh FDA untuk pengobatan presbyopia pada tahun 2021, dan beberapa formulasi lain dengan konsentrasi lebih rendah juga sedang dikembangkan di berbagai negara.^{9,10}

Pendekatan terbaru dalam tatalaksana presbiopia berfokus pada pengembangan terapi farmakologis yang menargetkan mekanisme fisiologis gangguan akomodasi. Salah satu strategi yang sedang dikembangkan adalah penggunaan sediaan topikal berupa tetes mata yang mengandung agen farmakologis, seperti agen miotik dan *lens softening agents*. Agen miotik seperti

pilocarpine, bekerja dengan meningkatkan *depth of focus* melalui efek pinhole, sehingga memperbaiki penglihatan dekat dan dapat memberikan manfaat berupa kondisi bebas kacamata.^{11,12}

Pilocarpine adalah agonis reseptor muskarinik kolinergik yang bekerja melalui reseptor muskarinik M3 yang terletak pada otot polos, seperti sfingter iris dan otot siliaris. Penelitian oleh Price *et al*, menunjukkan pilocarpine hydrochloride 1% memberikan hasil yang signifikan dalam kemajuan tajam penglihatan dekat hingga 3 baris. Penelitian ini juga menunjukkan bahwa konsentrasi pilocarpine hydrochloride $\leq 1,5\%$ memiliki keamanan dan tolerabilitas yang baik. Penelitian oleh Waring *et al*, menunjukkan pilocarpine hydrochloride 1,25% adalah terapi topikal yang aman dan efektif untuk terapi presbiopia selama 30 hari observasi pemberian.¹²⁻¹⁴

Penelitian oleh McGee *et al* membuktikan bahwa pemberian pilocarpine dengan pemakaian sekali sehari memberikan peningkatan tajam penglihatan dekat hingga 94%, didapatkan kemajuan ≥ 3 baris tajam penglihatan dekat, kontras yang baik, tanpa kehilangan lebih dari 1 baris tajam penglihatan jauh. Efek pilocarpine dapat dirasakan dalam waktu 15 menit setelah pemberian, dengan efek puncak pada 1 jam dan efek berkurang hingga 50% setelah 6-8 jam pemberian. Pasien yang menggunakan pilocarpine mengalami kemajuan tajam penglihatan dekat dan berkurangnya ketergantungan pada kacamata.^{15,16}

Pilocarpine sebelumnya digunakan dalam pengobatan glaukoma dan terbukti meningkatkan amplitudo akomodasi pada pasien presbiopia. Keunggulannya adalah tidak memerlukan alat bantu optik eksternal atau intervensi bedah, sehingga akan lebih praktis bagi pasien. Presbiopia yang sangat erat kaitannya dengan amplitudo akomodasi dan tajam penglihatan dekat pada pasien, sehingga intervensi pada penelitian ini diukur berdasar parameter tersebut. Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi ilmiah yang lebih kuat mengenai efektivitas pilocarpine sebagai alternatif terapi presbiopia.¹⁰

1.2 Rumusan masalah

Presbiopia adalah suatu proses fisiologis yang ditandai dengan hilangnya respons akomodasi secara progresif akibat penurunan elastisitas lensa kristalin.

Kondisi ini mengakibatkan berkurangnya kemampuan akomodasi untuk memfokuskan penglihatan pada objek dengan jarak yang berbeda.

Pilocarpine adalah agonis reseptor muskarinik kolinergik yang bekerja pada otot polos. Pilocarpine akan menyebabkan kontraksi sfingter iris, menyempitkan pupil (miosis) dan menciptakan efek pinhole. Berkurangnya diameter pupil akan meningkatkan *depth of focus* dan meningkatnya tajam penglihatan dekat dan menengah yang tidak dapat dicapai dengan koreksi lensaacamata. Sementara itu, kontraksi otot siliaris mengubah ketebalan lensa, merangsang akomodasi untuk memperbaiki penglihatan dekat.

Berdasarkan uraian dalam latar belakang di atas, maka peneliti tertarik untuk mengetahui lebih lanjut tentang

1. Bagaimana efek pemberian tetes mata pilocarpine 1% terhadap tajam penglihatan dekat pada pasien presbiopia?
2. Bagaimana efek pemberian tetes mata pilocarpine 1% terhadap amplitudo akomodasi pada pasien presbiopia?
3. Bagaimana efek pemberian tetes mata pilocarpine 1% terhadap *lens thickness* pada pasien presbiopia?
4. Bagaimana efek pemberian tetes mata pilocarpine 1% terhadap diameter pupil pada pasien presbiopia?

1.3 Tujuan Penelitian

1.3.1 Tujuan Umum

Menilai efek pengobatan tetes mata pilocarpine 1% terhadap pasien presbiopia.

1.3.2 Tujuan Khusus

1. Menilai efektivitas pilocarpine terhadap tajam penglihatan dekat sesudah pemberian tetes mata pilocarpine 1%.
2. Membandingkan nilai amplitudo akomodasi pasien presbiopia sebelum dan sesudah pemberian tetes mata pilocarpine 1%.
3. Membandingkan nilai *lens thickness* pasien presbiopia sebelum dan sesudah pemberian tetes mata pilocarpine 1%

4. Membandingkan nilai diameter pupil pasien presbiopia sebelum dan sesudah pemberian tetes mata pilocarpine 1%.

1.4 Manfaat Penelitian

1.4.1 Bidang Ilmu Pengetahuan

Hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi salah satu referensi ilmiah mengenai peran pilocarpine dalam meningkatkan akomodasi dan *depth of focus*, yang berperan dalam kemajuan tajam penglihatan dekat pada pasien presbiopia.

1.4.2 Bidang Klinis

Hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi salah satu pilihan pengobatan pasien presbiopia yang dapat membantu kemajuan tajam penglihatan dekat.

1.4.3 Bidang Masyarakat

Hasil penelitian ini diharapkan meningkatkan pengetahuan masyarakat di Indonesia mengenai pilihan terapi presbiopia dengan penggunaan tetes mata pilocarpine untuk kemajuan tajam penglihatan dekat.

