



Peer Review

ANALISIS KEMAMPUAN AKOMODASI MATA**Isnawati Salam***Program Studi Pendidikan Dokter, Fakultas Kedokteran, Universitas Mataram***Email Corresponding:**Isnawatisalam29@gmail.com**Page :** 127-131**Kata Kunci :**Akomodasi,
Kemampuan Mata,
Presbiopi**Keywords:***Accommodation,
Eye Ability,
Presbyopia***Published by:**Tadulako University,
Managed by Faculty of Medicine.
Email: healthytadulako@gmail.com
Phone (WA): +6285242303103
Address:
Jalan Soekarno Hatta Km. 9. City of
Palu, Central Sulawesi, Indonesia**ABSTRAK**

Tujuan penelitian ini untuk mengetahui akomodasi mata. Penulisan artikel ini didapatkan dari berbagai sumber berupa buku, jurnal ilmiah dan pedoman bagi institusi terkait. Pencarian sumber dilakukan di berbagai portal online seperti *Medscape*, *NCBI Google Scholar* dan website kesehatan lainnya dengan kata kunci "*Accommodation of The Eye*", "*Mechanisms of Accommodation*" dan "*Presbyopia*". Akomodasi merupakan kemampuan lensa mata untuk memencung karena kontraksi muskulus siliaris. Terdapat tiga bagian mata yang berperan dalam proses akomodasi yaitu muskulus siliaris, serabut Zonula/ligamentum suspensorium dan lensa. Proses akomodasi meliputi kontraksi dari muskulus siliaris, relaksasi ligamentum suspensorium, peningkatan kelengkungan lensa dan pengurangan ukuran pupil. Daya akomodasi menurun sejalan dengan penambahan usia yang dikenal dengan istilah presbiopi. Penurunan daya akomodasi pada presbiopi ini disebabkan oleh kelemahan otot-otot akomodasi. Mata berfungsi untuk melihat dengan jelas benda-benda diberbagai jarak. Proses pemfokusan mata tergantung dari jarak objek. untuk sumber cahaya yang berada pada jarak dekat dan jauh. Mata memiliki kemampuan lensa melalui akomodasi. Penurunan kemampuan akomodasi atau presbiopi disebabkan karena melemahnya muskulus siliari dan berkurang elastisitas lensa sebagai akibat dari penambahan usia. Sehingga untuk dapat melihat kembali dengan jelas, lansia yang mengalami presbiopi dapat dibantu dengan menggunakan kacamata bifokus.

ABSTRACT

The purpose of this study is for eye accommodation. The writing of this article was obtained from various sources in the form of books, scientific journals, and guidelines for related institutions. Source searches were carried out on various online portals such as Medscape, NCBI Google Scholar, and other health websites with the keywords "Accommodation of The Eye", "Mechanisms of Accommodation" and "Presbyopia". Accommodation is the ability of the eye lens to be convex due to be contraction of the ciliary muscle. There are three parts of the eye that play a role in the accommodation process, namely the ciliary muscle, zonular fibers/suspensory ligament, and the lens. The accommodation process includes contraction of the ciliary muscle, relaxation of the suspensory ligament, increased curvature of the lens, and reduction in pupil size. The power of accommodation decreases with age which is known as presbyopia. This decrease in accommodation power in presbyopia is caused by weakness of the accommodation muscles. Eyes function to see clearly objects at various distances. The process of focusing the eye depends on the distance of the object for light sources at near and far distances. The eye has the ability of the lens through accommodation. Decreased accommodation or presbyopia is caused by a weakening of the ciliary muscle and reduced elasticity of the lens as a result of aging. So to be able to see again clearly, elderly people who have presbyopia can be helped by using bifocals glasses.

PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi dan ditambah dengan keadaan pandemi COVID-19 menyebabkan hampir semua kegiatan seperti bekerja dan belajar harus dilakukan dari rumah atau *work from home* (WFH) yang membuat kita tidak memiliki pilihan lain kecuali harus beradaptasi dengan *platform e-learnig* seperti *Zoom meeting, google meet, google classroom* dan aplikasi lain yang dapat di akses melalui Hp atau komputer. Tentunya hal tersebut berdampak pada meningkatnya akitivitas melihat dalam jarak dekat ¹. Kita dapat melihat dengan jelas dan nyaman ketika melihat dalam jarak dekat. Hal ini karena mata memiliki kemampuan mengubah-ubah daya bias lensa untuk menetapkan fokus pada objek dekat melalui sebuah proses yang disebut akomodasi^{2,3}.

Sistem akomodasi pada anak-anak lebih fleksibel dan tidak mudah lelah. Namun dengan bertambahnya usia, lensa menjadi semakin besar, menebal dan kurang elastis sehingga daya akomodasi menjadi menurun^{4,3}. Hal ini menyebabkan mata tidak dapat melihat dengan jelas pada jarak dekat dan terkadang membutuhkan bantuan kacamata⁵. Kemampuan akomodasi mata berperan penting dalam persepsi visual dan aktivitas kehidupan sehari-hari seseorang. Oleh karena itu, kita perlu mengetahui tentang kemampuan akomodasi mata itu sendiri, seperti pengertian, struktur anatomi yang berperan, stimulusnya, mekanismenya serta gangguan mata yang disebabkan oleh menurunnya kemampuan akomodasi. Berdasarkan uraian tersebut, adapun tujuan penelitian ini untuk mengetahui akomodasi mata.

BAHAN DAN CARA

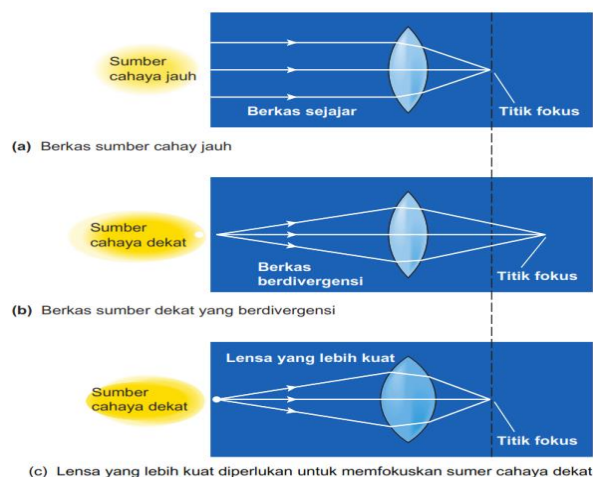
Penelitian ini termasuk penelitian dengan pendekatan kualitatif menggunakan studi pustaka (*literature review*). Penulisan artikel

ini didapatkan dari berbagai sumber berupa buku, jurnal ilmiah dan pedoman bagi institusi terkait. Pencarian sumber dilakukan di berbagai portal online seperti *Medscape, NCBI Google Scholar* dan website kesehatan lainnya dengan kata kunci “*Accommodation of The Eye*”, “*Mechanisms of Accommodation*” dan “*Presbyopia*”.

HASIL

Pengertian

Terdapat perbedaan dalam proses pemfokusan pada mata untuk sumber cahaya yang berada pada jarak dekat dan jauh seperti pada **gambar 1**. Pada jarak dekat dibutuhkan kekuatan lensa yang lebih tinggi daripada jarak jauh. Kemampuan lensa untuk menyesuaikan kekuatannya dikenal dengan istilah akomodasi⁶. Kemampuan ini akan meningkat sesuai dengan kebutuhan sehingga semakin dekat benda maka semakin kuat mata harus berakomodasi. Akomodasi adalah kemampuan lensa untuk mencembung sebagai akibat dari kontraksi muskulus siliaris⁷.



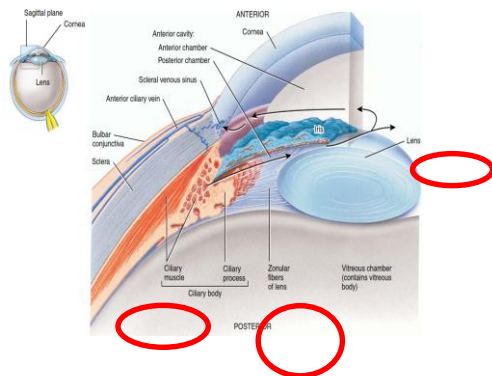
Gambar 1. Proses pemfokusan berkas cahaya pada mata ⁶.

Struktur anatomi yang berperan dalam akomodasi mata

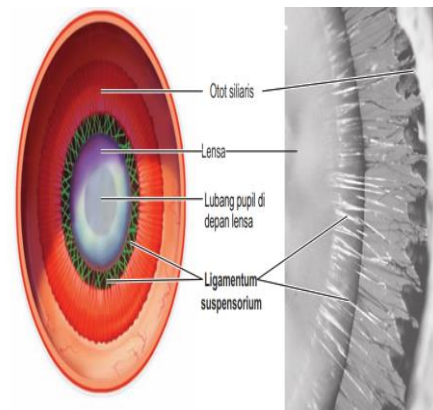
Secara anatomis, terdapat tiga bagian mata yang berperan dalam proses akomodasi yaitu muskulus siliaris, serabut Zonula/ligamentum suspensorium dan lensa. Letak

ketiga struktur ini di bola mata dapat di lihat pada **gambar 2** dan **3**^{8,3}.

Muskulus siliaris adalah bagian dari corpus siliaris dan terdiri dari dua serabut otot polos yang terpisah yaitu serabut *meridional* dan *sirkular*. Serabut *meridional* terbentang dari ujung perifer ligamentum suspensorium sampai peralihan kornea-sklera. Sedangkan serabut *sirkular* tersusun melingkar mengelilingi pelekatan ligamen sehingga ketika berkontraksi terjadi gerak seperti sfingter. Ligamentum suspensorium melekat di sekeliling lensa secara radial. Ligamen ini secara konstan oleh pelekatnya di tepi anterior koroid dan retina. Regangan ligamen ini menyebabkan lensa tetap datar dalam keadaan mata istirahat⁵. Lensa terdiri dari sel yang mengandung protein kristalin yang tersusun seperti lapisan bawang dan sangat transparan serta tidak memiliki pembuluh darah⁸. Lensa berfungsi memfokuskan bayangan yang terbentuk di retina karena bersifat elastis yaitu dapat mencembuang atau memipih sehingga kita dapat melihat dengan jelas⁶.



Gambar 2. Penampang sagital struktur anaotmis pada akomodasi ⁸.



Gambar 3. Pandangan anterior ligamentum suspensorium yang terbentang dari m. siliaris- lensa ⁶.

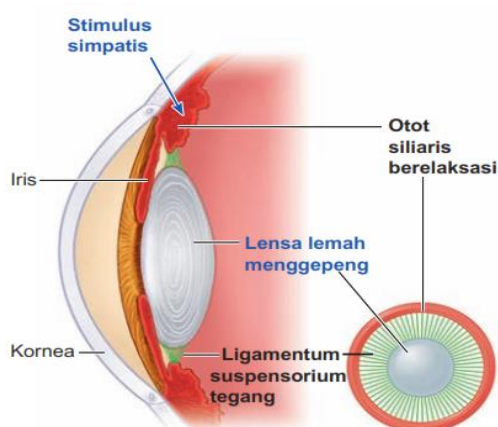
Stimulus Akomodasi

Dalam kondisi normal akomodasi tergantung pada konvergensi sampai batas tertentu. Setelah terjadi perubahan jarak objek dibutuhkan suatu cara untuk mengubah kekuatan lensa. Ketika objek mendekati mata maka proses penyatuan gambar membutuh upaya konvergensi sehingga dapat memberikan informasi mengenai jarak yang diperlukan. Hal ini menunjukkan bahwa konvergensi merupakan salah satu yang menjadi stimulus akomodasi⁹. Selain itu, diketahui juga bahwa terdapat beberapa hal yang dapat menjadi stimulus akomodasi yaitu ketika mata mengaburkan objek, mengubah ukuran objek, objek yang dekat, abrasi kromatik dan frekuensi *spatial*³.

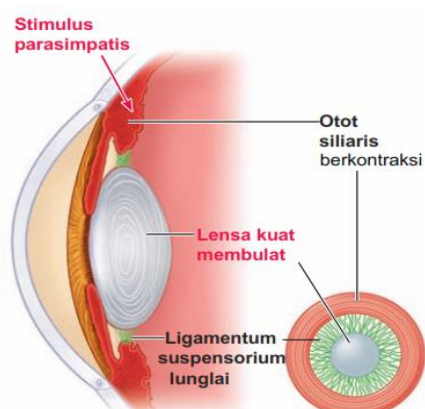
Mekanisme akomodasi

Secara umum proses akomodasi meliputi kontraksi dari muskulus siliaris, relaksasi ligamentum suspensorium, peningkatan kelengkungan lensa dan pengurangan ukuran pupil ³. Pada keadaan normal, muskulus siliaris berelaksasi dan lensa mengemping untuk melihat jauh, tetapi otot ini akan berkontraksi ketika melihat dekat. Muskulus siliaris dikontrol oleh sistem saraf autonom sehingga dengan stimulus simpatis menyebabkan relaksasi dan stimulus parasimpatis menyebabkan berkontraksi.

Seperti yang terlihat pada **gambar 3** stimulus simpatis menyebabkan relaksasi muskulus siliaris dan ligamentum suspensorium menjadi menegang sehingga lensa tertarik. Hal ini menyebabkan lensa menjadi lebih gepeng/pipih dan kurang refraktif. Di lain sisi seperti yang terlihat pada **gambar 4** stimulus parasimpatis menyebabkan kontraksi muskulus siliaris dan tegangan ligamentum suspensorium menjadi berkurang. Hal ini menyebabkan lensa menjadi lebih bulat atau mencembung krena keelastisny. Meningkatnya kelengkungan lensa ini meyebabkan kekuatan dan pembelokkan berkas cahaya menjadi meningkat ⁶.



Gambar 4. Pandangan sagital dan anterior ketika muskulus siliaris berelaksasi ⁶.



Gambar 5. Pandangan sagital dan anterior selama akomodasi, ketika muskulus siliaris berelaksasi ⁶.

Gangguan mata akibat penurunan daya akomodasi

Daya akomodasi mata semakin menurun dengan bertambah usia. Menurut Bruce *et.al* 1995, terjadi peningkatan ratio AC/A (*accommodative convergence/ accommodation*) dan menurunnya rasio CA/A (*convergence accommodative /accommodation*) di antara usia 20-40¹⁰. Hal ini terjadi mungkin karena peningkatan kontraksi otot siliaris yang diperlukan untuk menghasilkan perubahan akomodasi tertentu dengan pertambahan usia atau karena perubahan adaptasi dari akomodasi toni dan sistem vergensi yang sejalan dengan pertambahan usia. Selain itu diketahui bahwa, lensa manusia bersifat matur yang tidak dapat memperbaiki diri atau menghasilkan sel baru. Sel-sel yang berada pada bagian tengah lensa merupakan sel yang paling tua dan terletak lebih jauh dari cairan aqueous yang merupakan sumber nutrisi bagi lensa. Dengan bertambahnya usia, sel-sel yang berada di tengah ini tidak dapat diperbarui, mati dan menjadi kaku. Hal ini menyebabkan elastisitas dari lensa menjadi berkurang. Sehingga pada saat kemampuan akomodasi dibutuhkan lensa tidak dapat mencembung dengan maksimal yang membuat mata tidak mampu melihat dengan jelas pada jarak dekat. Menurunnya kemampuan akomodasi terkait usia ini disebut presbiopi. Selain itu, penurunan daya akomodasi pada presbiopi ini disebabkan oleh kelemahan otot akomodasi ⁶.

Presbiopi mengenai sebagian besar orang pada usia 45-50 tahun yang mana pada keadaan ini mata terfokus secara permanen pada suatu jarak yang tetap dan mata tidak dapat berakomodasi lagi untuk penglihatan dekat maupun jauh. Selain itu, orang-orang dengan presbiopi biasanya setelah membaca mengeluhkan mata lelah, berair dan terasa pedas. Supaya dapat melihat dengan jelas pada di jarak dekat maupun jauh, orang tua dengan

presbiopi dapat menggunakan kacamata bikfokus yang terdiri dari bagian atas untuk penglihatan jauh dan bagian bawah untuk penglihatan dekat^{5,7}.

KESIMPULAN DAN SARAN

Mata berfungsi untuk melihat dengan jelas benda-benda diberbagai jarak. Terdapat perbedaan dalam proses pemfokuskan pada mata untuk sumber cahaya yang berada pada jarak dekat dan jauh. Pada jarak dekat sumber cahaya masih bersifat divergen sehingga dibutuhkan kekuatan lensa yang lebih tinggi untuk mencembung daripada jarak jauh agar dapat mencapai titik fokus di retina dan benda menjadi terlihat jelas. Kemampuan lensa untuk meningkatkan kecembungannya ini disebut akomodasi. Proses akomodasi terdiri dari kontraksi muskulus siliaris, relaksasi ligamentum suspensorium dan lensa yang mencembung. Penurunan kemampuan akomodasi atau presbiopi ini disebabkan oleh melemahnya muskulus siliari dan berkurang elastisitas lensa sebagai akibat dari penambahan usia. Agar dapat melihat kembali dengan jelas, lansia yang mengalami presbiopi dapat dibantu dengan menggunakan kacamata bifokus.

Adapun saran yang diberikan peneliti adalah untuk peneliti selanjutnya diharapkan dapat menambah literature maupun sumber referensi sehingga dapat menjadi pembanding dalam penelitian ini.

UCAPAN TERIMAKASIH

Terimakasih penulis ucapkan kepada semua pihak yang telah membantu dalam penyelesaian tulisan ini.

DAFTAR PUSTAKA

1. Kartini K, H A, A ZN, Yenny Y, C A. Penyuluhan Menjaga Kesehatan Mata Anak Selama Pembelajaran Daring Di Masa Pandemi Covid-19. *JUARA J Wahana Abdimas Sejah*. 2021;2(1):9. doi:10.25105/juara.v2i1.8267
2. Riordan-eva P. Optik dan refraksi. In: *Vaughan Asbury Oftalmologi Umum*. 17th ed. EGC; 2007:382-398.
3. Shukla Y. Accommodative anomalies in children. *Indian J Ophthalmol*. 2020;68(8):1520-1525. doi:10.4103/ijo.IJO
4. Cooper J, R. C, Cotter SA, Daum KM, Griffin JR, Scheiman MM. Optometric Clinical Practice Guideline: Care of the patient with Accommodative and Vergence Dysfunction. *Am Optom Assoc*. Published online 2011:107.
5. Hall E, Guyton C. *Guyton and Hall Textbook of Medical Physiology*. 12 th. (Grulioiw R, ed.). Elsevier; 2011.
6. Sherwood L. *Fisiologi Manusia*. 8 th.; 2013.
7. Ilyas S, Yulianti S. *Ilmu Penyakit Mata*. Keempat.; 2016.
8. Coales P. *Principles of Anatomy and Physiology*. Vol 86.; 2000. doi:10.1016/s0031-9406(05)60992-3
9. Manohar ASBY, Panjabi SMBY. Accommodation Function of the Human Eye. *Am Physiol Soc*. 1972;52(1972):829.
10. Bruce AS, Atchison DA, Bhoola H. Accommodation-Convergence Relationships and Age. *Investig Ophthalmol & Vis Sci*. 1995;36(2):406-413.