

Karakteristik amplitudo akomodasi mata pada anak sekolah dasar dengan kelainan refraksi di Kabupaten Badung, Bali, Indonesia



Luh Gede Anggasari Dewi^{1*}, Ariesanti Tri Handayani², Ida Bagus Putra Manuaba³,
Anak Agung Mas Putrawati Triningrat²

ABSTRACT

Background: Amplitude of Accommodation (AA) is the maximum amount of accommodation of a person's response when looking closely. Decreased accommodation capability indicates functional abnormalities, including refractive disorders. This study aims to determine the characteristics of accommodative amplitude in elementary school children with refractive abnormalities in Badung Regency, Bali.

Methods: This study was an analytic cross-sectional observational research. Data were collected prospectively based on the results of examinations and observational records of students in four elementary schools. Data were presented in frequency, percentage, and bivariate tests. Data were analyzed by SPSS version 20 for Windows.

Results: Most of the study respondents were 7 years old (25.7%),

female (52.7%), not wearing glasses (91.2%), bilateral myopia correction (43.2%), and having sharp vision before correction of 0.3 (0.2-0.5) diopters. There was a significant difference in binocular eye accommodation based on the comparison of Subject AA with the Expected Value ($p = 0.001$). However, there was no significant difference in the comparison of students' refractive errors with the amplitude of monocular accommodation ($p > 0.05$).

Conclusion: The measurement of monocular AA decreased with age and in this study, there was no AA result that was lower than the expected value or the minimum value according to the Hofstetter formula. AA measurement results are not affected by refractive errors. It is necessary to screen for refractive errors early in children to reduce the number of amblyopia.

Keywords: Accommodation Amplitude, Refraction Disorders, Elementary School Students.

Cite This Article: Dewi, L.G.A., Handayani, A.T., Manuaba, I.B.P., Triningrat, A.A.M.P. 2020. Karakteristik amplitudo akomodasi mata pada anak sekolah dasar dengan kelainan refraksi di Kabupaten Badung, Bali, Indonesia. *Intisari Sains Medis* 11(3): 1381-1386. DOI: [10.15562/ism.v11i3.789](https://doi.org/10.15562/ism.v11i3.789)

ABSTRAK

Latar Belakang: Amplitudo akomodasi (AA) adalah jumlah maksimum akomodasi dari respon seseorang saat melihat dekat. Penurunan kemampuan akomodasi menunjukkan adanya kelainan fungsional antara lain berupa kelainan refraksi. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui karakteristik amplitudo akomodatif pada anak sekolah dasar dengan kelainan refraksi di Kabupaten Badung, Bali.

Metode: Penelitian ini merupakan observasional dengan pendekatan studi potong lintang analitik. Data dikumpulkan secara prospektif berdasarkan hasil pemeriksaan dan pencatatan hasil observasi pada anak-anak di empat sekolah dasar. Data ditampilkan dalam bentuk frekuensi, persentase, dan analisis bivariat. Data dianalisis dengan SPSS versi 20 untuk Windows.

Hasil: Sebagian besar responden penelitian berusia 7 tahun (25,7%), berjenis kelamin perempuan (52,7%), tidak menggunakan

kacamata (91,2%), koreksi kacamata myopia bilateral (43,2%), dan memiliki tajam penglihatan sebelum koreksi sebesar 0,3 (0,2-0,5) dioptri. Terdapat perbedaan yang bermakna akomodasi mata binokular berdasarkan perbandingan AA Subjek dengan *Expected Value* ($p=0,001$). Akan tetapi tidak terdapat perbedaan bermakna pada perbandingan kelainan refraksi siswa dengan amplitudo akomodasi monokular ($p>0,05$).

Kesimpulan: Pengukuran AA monokular menurun sesuai usia dan pada penelitian ini, tidak terdapat hasil AA yang lebih rendah dibandingkan dengan *expected value* maupun nilai minimal menurut formula Hofstetter. Hasil pengukuran AA tidak dipengaruhi oleh kelainan refraksi. Perlu dilakukan skrining kelainan refraksi lebih awal pada anak-anak untuk mengurangi jumlah ambliopia.

Kata kunci: Amplitudo Akomodasi, Kelainan Refraksi, Siswa Sekolah Dasar.

Sitasi Artikel ini: Dewi, L.G.A., Handayani, A.T., Manuaba, I.B.P., Triningrat, A.A.M.P. 2020. Karakteristik amplitudo akomodasi mata pada anak sekolah dasar dengan kelainan refraksi di Kabupaten Badung, Bali, Indonesia. *Intisari Sains Medis* 11(3): 1381-1386. DOI: [10.15562/ism.v11i3.789](https://doi.org/10.15562/ism.v11i3.789)

¹Program Studi Pendidikan Dokter Spesialis Ilmu Kesehatan Mata, Fakultas Kedokteran, Universitas Udayana, RSUP Sanglah, Bali, Indonesia

²Departemen Ilmu Kesehatan Mata, Fakultas Kedokteran, Universitas Udayana, RSUP Sanglah, Denpasar, Bali

³Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Udayana, Bali, Indonesia

*Korespondensi:

Luh Gede Anggasari Dewi;
Program Studi Pendidikan Dokter Spesialis Ilmu Kesehatan Mata, Fakultas Kedokteran, Universitas Udayana, RSUP Sanglah, Bali, Indonesia;
anggasaridewidr@gmail.com

Diterima: 10-07-2020
Disetujui: 30-10-2020
Diterbitkan: 01-12-2020

PENDAHULUAN

Penglihatan adalah salah satu faktor penting dalam aspek kehidupan salah satu diantaranya pada proses pendidikan.¹ Penglihatan termasuk jalur informasi utama, oleh karena itu keterlambatan koreksi penglihatan terutama pada anak usia sekolah akan mempengaruhi kemampuan anak dalam menyerap materi pembelajaran dan berkurangnya potensi anak dalam peningkatan kecerdasan.¹

Amplitudo akomodasi (AA) adalah jumlah maksimum akomodasi atau kemampuan fokus dari respon seseorang saat melihat dekat.² Amplitudo akomodasi berubah fungsinya mengikuti dengan perubahan usia. Usia anak-anak memiliki amplitudo yang paling tinggi sedangkan pada orang yang sudah mengalami presbiopia umumnya memiliki amplitudo nol.² Penelitian yang dilakukan oleh Benzoni JA dan Rosenfield M menyebutkan bahwa perkiraan amplitudo akomodasi pada anak usia 5-10 tahun sangat bervariasi dengan beberapa data yang masih kontradiktif.³

Penyakit akomodatif merupakan penyakit yang umum ditemukan pada klinik mata khusus anak. Insufisiensi akomodatif merupakan kondisi amplitudo akomodasi yang menurun bila dibandingkan dengan usianya pada pasien tanpa presbiopia.⁴ Gejala dari insufisiensi akomodatif antara lain kesulitan membaca dengan jarak dekat, ketidakmampuan untuk berkonsentrasi, sensitif terhadap cahaya, penglihatan kabur, lelah, sakit kepala dan penglihatan ganda.⁵ Insufisiensi akomodatif merupakan penyakit yang sifatnya reversible dan dapat diterapi dengan pemberian lensa adisi plus untuk melihat dekat atau dengan terapi penglihatan *orthoptics*.⁴

Jumlah pengguna komputer sangat meningkat di seluruh dunia.⁶ Peluncuran Pola Pembangunan Nasional Semesta Berencana (PPNSB) di Kabupaten Badung merupakan program yang salah satunya membagikan 8.636 Unit Komputer jinjing (Laptop) kepada anak sekolah dasar.⁷ Pemberian laptop pada anak sekolah ini dikhawatirkan akan memberikan dampak yang buruk terhadap kesehatan mata pada anak bila penggunaannya yang kurang tepat dan dapat meningkatkan jumlah kelainan refraksi pada anak sekolah dasar.^{7,8}

Penelitian Oberholzer menyebutkan bahwa amplitudo akomodatif berkaitan dengan fungsi visual yang dikaitkan dengan pretasi belajar anak di sekolah, sehingga disarankan untuk dilakukan skrining amplitudo akomodasi pada awal-awal kehidupan.⁸ Berkaitan dengan adanya pemberian laptop pada anak sekolah dasar di Kabupaten Badung, adanya kecurigaan meningkatnya jumlah kelainan refraksi pada siswa sekolah dasar, serta perlunya skrining awal untuk terjadinya insufisiensi

akomodatif. Berdasarkan pemaparan di atas maka penelitian ini bertujuan untuk mengetahui amplitudo akomodatif pada anak sekolah dasar dengan kelainan refraksi.

METODE

Penelitian ini merupakan suatu penelitian observasional dengan pendekatan studi potong lintang analitik (*analytical cross sectional study*). Data dikumpulkan secara prospektif berdasarkan hasil pemeriksaan dan pencatatan hasil observasi pada anak-anak sekolah dasar di Kabupaten Badung. Data yang diambil meliputi umur, jenis kelamin, visus kedua mata, hasil koreksi kacamata serta amplitudo akomodasi mata. Penelitian dilakukan di 4 Sekolah Dasar di Kabupaten Badung, Provinsi Bali meliputi SDN 1 Kuta, SDN 1 Sibang Gede, SDN 2 Kerobokan Kelod dan SDN 4 Jimbaran dari bulan Juli hingga September di tahun 2018. Populasi target penelitian adalah seluruh anak sekolah dasar dengan kelainan refraksi. Populasi terjangkau penelitian adalah seluruh anak sekolah dasar dengan kelainan refraksi di Kabupaten Badung. Subjek penelitian adalah seluruh anak dengan kelainan refraksi di 4 sekolah dasar di Kabupaten Badung yang memenuhi kriteria inklusi dan eksklusi. Kriteria inklusi penelitian ini adalah berusia 7-12 tahun dengan kelainan refraksi. Kriteria eksklusi penelitian ini adalah anak dengan riwayat trauma dan atau operasi mata sebelumnya, riwayat strabismus (mata juling) dan ambliopia.

Semua data yang diperoleh meliputi umur, jenis kelamin, tajam penglihatan kedua mata, hasil koreksi kacamata dan amplitudo akomodasi mata dimasukkan dalam tabel kerja, dianalisis dengan program SPSS versi 20.0. Data karakteristik subjek dianalisis secara deskriptif. Data berskala kategorik dideskripsikan dalam bentuk frekuensi dan persentase. Data lainnya seperti tajam penglihatan kedua mata sebelum koreksi, amplitudo akomodasi dan kelainan refraksi, tidak berdistribusi normal walaupun sudah dilakukan transformasi data, sehingga dinyatakan berupa median (interkuartil). Untuk membandingkan data digunakan uji *Wilcoxon Signed Rank Test* dan *Kruskal Wallis Test*. Hasil pengukuran tajam penglihatan ditampilkan dalam satuan LogMAR. Nilai $p < 0.05$ menunjukkan perbedaan yang signifikan secara statistik. *Expected amplitude* berdasarkan formula Hofstetter dihitung dengan rumus $18.5 - 0.3 (\text{usia})$.⁹

HASIL

Penelitian ini dikerjakan pada 4 sekolah dasar dengan jumlah total anak yang diperiksa sebanyak 148 orang (296 Mata) (Tabel 1). Karakteristik siswa

Tabel 1. Karakteristik Anak Sekolah Dasar di 4 Sekolah Dasar di Kabupaten Badung

Karakteristik Subjek	Siswa (N=148)
Usia (Tahun), n (%)	
7 Tahun	38 (25,7)
8 Tahun	28 (18,9)
9 Tahun	25 (16,9)
10 Tahun	18 (12,2)
11 Tahun	36 (24,3)
12 Tahun	3 (2,0)
Jenis Kelamin, n (%)	
Laki-laki	70 (47,3)
Perempuan	78 (52,7)
Penggunaan Kacamata, n (%)	
Ya	13 (8,8)
Tidak	135 (91,2)
Koreksi Kacamata, n (%)	
Miopia	
Unilateral	47 (31,8)
Bilateral	64 (43,2)
Hipermetropia	
Unilateral	-
Bilateral	1 (0,7)
Astigmatisme	
Unilateral	35 (23,6)
Bilateral	30 (20,3)
Tajam Penglihatan, Median (IQR)	
Sebelum koreksi kacamata	0,30 (0,20 – 0,50)
Setelah koreksi kacamata	0,00

Tabel 2. AA Subjek dan Perbandingan AA Subjek dengan Expected Value

Akomodasi	Median AA (D)	Median AA subjek vs expected value (D)	P
Mata Kanan	15,8 (13,0 – 20,0)	0,00	0,159
Mata Kiri	15,8 (13,2 – 20,0)	0,00	0,399
Binokular	16,7 (14,3 – 20,0)	0,90	0,001*

AA: Amplitudo Akomodasi; *Expected value*: berdasarkan formula Hofstetter *expected amplitude* = 18.5 - 0.3 (usia); *signifikan bila $p < 0,05$ pada Wilcoxon signed rank test

yang menjadi subjek penelitian tercantum dalam Tabel 1. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sebagian besar responden penelitian berusia 7 tahun (25,7%), berjenis kelamin perempuan (52,7%), tidak menggunakan kacamata (91,2%), koreksi kacamata myopia bilateral (43,2%), dan memiliki tajam penglihatan sebelum koreksi sebesar 0,3 (0,2-0,5) dioptrik (Tabel 1). Seluruh siswa kelainan refraksi minimal pada 1 mata dilakukan pemeriksaan amplitudo akomodasi dengan *RAF Rule* pada kedua mata secara bergantian dan kedua mata bersamaan dengan hasil pengukuran ditunjukkan pada Tabel 2. Perbandingan AA subjek dengan *expected value* (formula Hofstetter *expected amplitude*) dilakukan pada penelitian ini dimana hasil penelitian menunjukkan terdapat perbedaan yang bermakna pada akomodasi binokular antara

kedua kelompok ($p=0,001$) (Tabel 2).

Siswa dari kelas 1 hingga kelas 6 yang memiliki kelainan refraksi dilakukan pemeriksaan amplitudo akomodasi (AA). Gambar 1 menunjukkan hasil pemeriksaan AA pada mata kanan dan kiri (monokular) pada setiap usia. Pada usia 7-8 tahun diperoleh hasil pemeriksaan AA yang hampir sama pada kedua mata (17,4-17,6 Dioptri) dan terjadi penurunan AA kedua mata mulai usia 9 tahun (14,29 Dioptri) (Gambar 1).

Pada Gambar 2 diperoleh hasil pemeriksaan AA dengan kedua mata sekaligus (binokular) dan perbandingan dengan amplitudo minimal menurut formula Hofstetter. Kriteria insufisiensi akomodatif (AI) yang umum digunakan sesuai formula Hofstetter adalah amplitudo minimal mata normal dengan rumus $15 - (0,25 \times \text{usia dalam tahun})$ dan dikatakan mengalami kelainan AI bila amplitudo yang diperoleh 2 dioptri lebih rendah atau lebih dari amplitudo minimum (Gambar 2).¹⁰

Setiap kelainan refraksi dilakukan pengelompokan dan dilakukan perbandingan terhadap AA monokular yang ditunjukkan pada Tabel 3. Jumlah masing-masing kelainan refraksi tidak sama banyak pada subjek penelitian ini dengan jumlah kelainan paling sedikit yaitu hipermetropia. Hasil penelitian menunjukkan bahwa tidak terdapat perbedaan yang bermakna pada perbandingan kelainan refraksi siswa dengan amplitudo akomodasi monocular ($p > 0,05$) (Tabel 3).

PEMBAHASAN

Berbagai metode dipergunakan oleh para peneliti dalam mengukur AA. Tiga metode dasar dalam pengukuran amplitudo akomodasi secara subjektif yakni metode *push-up*, metode *minus lens* dan metode *pull-away*.¹¹ Penelitian ini menggunakan teknik *push-up* dengan alat *RAF Rule*. Penelitian yang untuk mengukur AA pada usia sekolah dilakukan di Ghana pada 435 siswa emetropia dengan rentang usia 8-14 tahun, diperoleh proporsi subjek wanita lebih banyak dilakukan pemeriksaan yaitu 251 orang (57,7%).¹² Pada penelitian tersebut usia terbanyak pada usia 9 tahun (16,3%) dan paling sedikit pada usia 10 tahun (10,3%).¹² Usia subjek pada studi ini mulai dari usia 7 sampai 12 tahun. Usia 12 tahun dengan kelainan refraksi dengan jumlah yang paling sedikit (2%) dan usia 7 tahun merupakan usia terbanyak pada penelitian ini yaitu 38 orang (25,7%). Jenis kelamin subjek pada studi ini menunjukkan proporsi lebih banyak pada wanita 78 orang (52,7%).

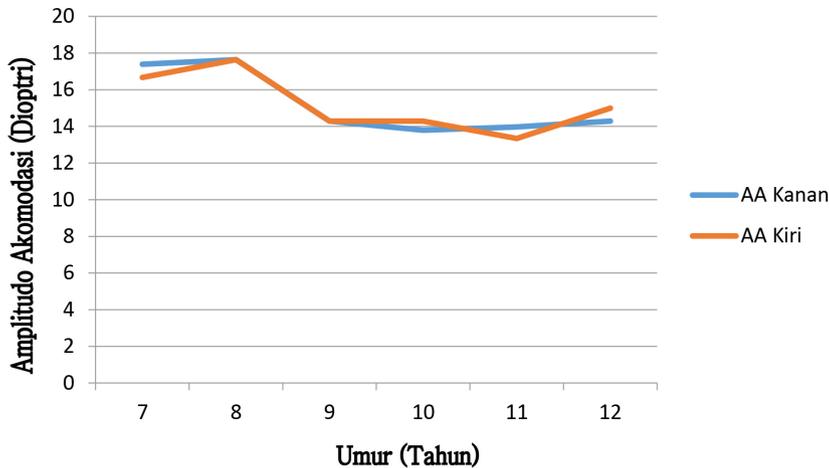
Penelitian yang dilakukan di Korea Selatan untuk mencari prevalensi kelainan refraksi pada anak usia 8-13 tahun diperoleh 90,6% siswa dengan

tajam penglihatan pada mata terbaik yaitu 6/12 atau 20/40, tajam penglihatan 20/20 atau 6/6 pasca koreksi kacamata sejumlah 97% dari total subjek yang diteliti.¹³ Subjek pada penelitian tersebut 42,3% sudah dengan kacamata sebelumnya. Miopia terjadi pada 46,5% subjek dengan total 502 orang dari 670 subjek dengan kelainan refraksi.¹³ Pemeriksaan tajam penglihatan diperiksa pada subjek penelitian ini dilakukan sebelum dan sesudah koreksi kacamata. Sebelum koreksi

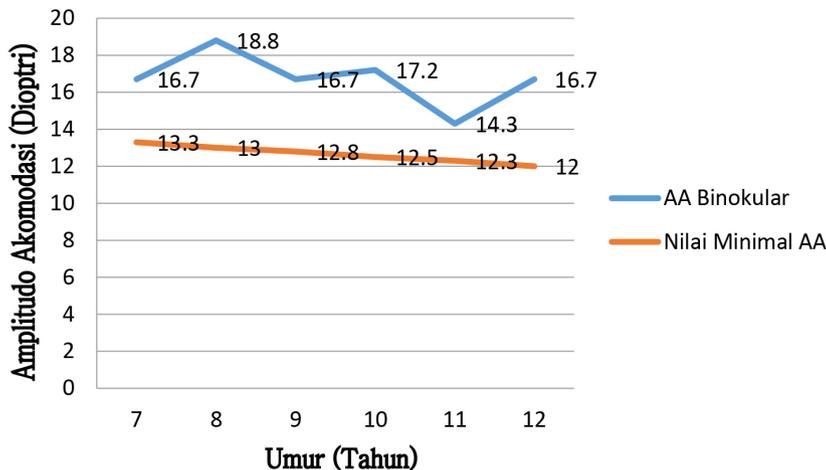
kacamata diperoleh median tajam penglihatan 6/12 (0,30 logMAR), sedangkan seluruh subjek memiliki tajam penglihatan 6/6 setelah koreksi kacamata (0,00 logMAR). Sebagian besar subjek belum pernah dilakukan koreksi kacamata sebelumnya (91,2%). Pengguna kacamata hanya 13 orang (8,8%) dari keseluruhan siswa dengan kelainan refraksi. Siswa dengan miopia merupakan jumlah kelainan refraksi terbanyak pada penelitian ini yaitu 47 orang dengan miopia unilateral dan 64 orang dengan miopia bilateral (31,8% dan 43,2%). Data ini menunjukkan kurangnya kesadaran siswa sekolah dasar untuk melakukan pemeriksaan mata, sehingga jumlah pengguna kacamata sangat sedikit, sedangkan banyak siswa yang membutuhkan kacamata. Hal ini sangat mengkhawatirkan karena kelainan refraksi yang tidak terkoreksi dengan baik pada usia sekolah akan menimbulkan masalah mata seperti ambliopia.

Penelitian di *University of Houston Eye Institute* dilakukan pengukuran AA pada subjek usia 3-64 tahun. Kriteria eksklusi yakni bila tajam penglihatan yang lebih rendah dari 20/25 (6/7.5) pada salah satu mata. Tajam penglihatan diukur dengan kartu snellen atau *Lea Symbol Acuity Matching Test* pada anak dengan usia lebih muda.² Pada penelitian ini pengukuran amplitudo akomodasi hanya anak sekolah dengan keadaan tajam penglihatan setelah koreksi 6/6 (logMAR 0,00).

Sekelompok subjek dengan usia 10-18 tahun dilakukan pengukuran AA di India dengan hasil AA monokular dengan mean AA 10,02 ± 1,72 Dioptri, sedangkan AA binokular dengan mean AA 9,96 ± 1,73 Dioptri. Penelitian tersebut dilakukan secara acak dan tidak hanya dilakukan pada anak dengan kelainan refraksi.¹⁴ Amplitudo akomodasi monokular pada subjek penelitian ini didapatkan hasil median mata kanan dan kiri 15,8 Dioptri dengan total 296 mata yang diperiksa. AA binokular pada subjek diperoleh median AA yakni 16,7 Dioptri. AA monokular tersebut dengan hasil yang tidak berbeda dengan *expected value*, sedangkan AA binokular dengan hasil yang lebih tinggi 0,90 Dioptri dibandingkan *expected value* ($p < 0,05$). Perbedaan hasil AA binokular dengan monokular dipengaruhi oleh aktivitas vergensi, AA binokular dapat memiliki hasil 0-6 Dioptri lebih



Gambar 1. Perbandingan Median Amplitudo Akomodasi Mata Monokular berdasarkan Umur



Gambar 2. Perbandingan Median Amplitudo Akomodasi Binokular dengan AA minimal sesuai formula Hofstetter

Tabel 3. Perbandingan Kelainan Refraksi Siswa dengan Amplitudo Akomodasi Monokular

Kelainan Refraksi	Mata (N)	Median AA (D) [#]	Interquartil AA (D)	95% IK	p
Miopia	172	15,4	(13,3 – 20,0)		
Hipermetropia	2	12,9	(12,8 – 13,0)	0,457 -0,570	0,507
Astigmatisme	97	15,8	(13,6 – 20,0)		
Emetropia	25	16,7	(12,0 – 18,8)		

AA: Amplitudo Akomodasi; IK: Interval Kepercayaan; D: Dioptri; [#]signifikan bila $p < 0,05$ pada *Kruskal Wallis Test*.

besar dibandingkan monokular pada rentang usia 8-15 Tahun.⁹

Pada 60 anak dengan AI tanpa gejala dilakukan penelitian di New York tahun 2012 diperoleh hasil bahwa rerata AA 16,2 D pada anak usia 5 tahun, menurun pada usia 7 tahun dengan rerata 10,9 D dan terjadi peningkatan kembali ke nilai rerata AA 12,4 D pada usia 10 tahun.³ Pemeriksaan AA pada mata kanan dan kiri (monokular) pada penelitian ini menunjukkan bahwa penurunan AA kedua mata mulai usia 9 tahun, yakni dari 17,64 Dioptri menjadi 14,29 Dioptri. Kriteria insufisiensi akomodatif (AI) yang umum digunakan yakni bila amplitudo yang diperoleh minimal 2 dioptri lebih rendah dari AA minimal menurut Hofstetter. Penelitian di Latvia pada 106 anak diperoleh rerata AA pada anak-anak sebelum pelajaran sekolah tidak berbeda secara signifikan dengan nilai minimal amplitudo akomodasi sesuai usianya, sedangkan setelah pelajaran sekolah nilai rerata AA berada di bawah nilai minimal.^{10,15} Analisa median AA dengan kedua mata sekaligus (binokular) pada penelitian ini lebih tinggi dibandingkan dengan amplitudo minimal menurut formula Hofstetter berdasarkan usia. Pada penelitian ini nilai AA paling rendah pada usia 11 tahun yakni median AA 14,3 D sedangkan nilai minimal AA pada usia tersebut 12,3 D.

Pendapat dari beberapa ahli menyebutkan bahwa amplitudo akomodasi paling tinggi ditemukan pada pasien dengan miopia dan paling rendah ditemukan pada penderita hipermetropia hingga usia 44 tahun. Hal ini dikaitkan dengan adanya peningkatan usaha akomodasi pada pasien dengan miopia dibandingkan dengan pasien hipermetropia.¹⁴ Penelitian yang dilakukan di India dengan melakukan pengukuran AA pada subjek dengan kelainan refraksi diperoleh hasil AA tertinggi pada miopia ($12,30 \pm 2,01$ D), sedangkan emetropia yakni $10,11 \pm 1,66$ D dan hipermetropia sebesar $8,21 \pm 2,61$ D. Subjek hipermetropia terkoreksi memiliki AA yang lebih rendah dibandingkan dengan miopia terkoreksi, hal ini karena lensa konveks yang kurang efektif untuk jarak dekat dibandingkan dengan lensa konkaf.¹⁶ Penelitian yang serupa oleh Majumder C et al., pada subjek dengan usia 15 sampai 35 tahun dan dilakukan pengukuran AA pada 3 posisi yakni duduk, tidur dan berdiri. Pengukuran dengan posisi duduk diperoleh AA subjek yaitu AA tertinggi pada subjek emetropia ($10,33 \pm 2,2$ D) sedangkan AA terendah pada subjek hipermetropia ($7,6 \pm 1,4$ D).¹⁷ Hasil penelitian tersebut serupa dengan hasil yang diperoleh peneliti dimana ditemukan nilai AA tertinggi pada subjek emetropia (16,7 D) dan terendah pada subjek hipermetropia (12,9 D) dengan $p > 0,05$ (95%IK:0,457-0,570). Kemungkinan

lain yang menyebabkan rendahnya AA pada hipermetropia adalah jumlah hipermetropia pada penelitian ini yang sangat sedikit.

SIMPULAN

Pengukuran median AA kanan dan kiri dengan hasil yang sama, sedangkan median AA binokular dengan hasil pengukuran yang lebih tinggi. Perbandingan AA akomodasi siswa yang dengan *expected value* yaitu AA monokular dengan hasil yang sebanding, namun AA binokular dengan hasil yang lebih tinggi 0,90 Dioptri, signifikan secara statistik. Hasil pengukuran AA monokular berdasarkan usia tampak penurunan AA kedua mata mulai usia 9 tahun, sedangkan hasil pengukuran AA binokular menunjukkan gambaran fluktuatif berdasarkan usia. Hasil pengukuran ini di atas AA minimal formula Hofstetter. Perbandingan hasil pengukuran AA pada kelainan refraksi diperoleh AA paling rendah pada hipermetropia. Dengan mengetahui karakteristik AA pada anak sekolah dasar, diharapkan dapat sebagai data dasar untuk penelitian lebih lanjut dan disarankan untuk dilakukan skrining refraksi dan AA pada anak usia lebih dini.

KONFLIK KEPENTINGAN

Tidak terdapat konflik kepentingan dalam penyusunan laporan penelitian ini.

ETIKA PENELITIAN

Penelitian ini telah mendapat persetujuan etik dari Komisi Etik, Fakultas Kedokteran, Universitas Udayana, RSUP Sanglah, Bali, Indonesia sebelum penelitian berjalan.

PENDANAAN

Tidak ada.

KONTRIBUSI PENULIS

Seluruh penulis memiliki kontribusi yang sama dalam penulisan laporan penelitian ini baik dari penyusunan kerangka konsep, pengumpulan data, analisis data, hingga interpretasi data penelitian dalam bentuk publikasi ilmiah.

DAFTAR PUSTAKA

- HIRSCH MJ. The relationship between refractive state of the eye and intelligence test scores. *Am J Optom Arch Am Acad Optom.* 1959;36(1):12-21.
- Anderson HA, Stuebing KK. Subjective versus objective accommodative amplitude: preschool to presbyopia. *Optom Vis Sci.* 2014;91(11):1290-1301.
- Benzoni JA, Rosenfield M. Clinical Amplitude of Accommodation in Children Between 5 and 10 Years of

- Age. *Optom Vis Dev.* 2012;43(3):109-114.
4. Scheiman M, Cotter S, Kulp MT, Mitchell GL, Cooper J, Gallaway M, et al. Treatment of accommodative dysfunction in children: results from a randomized clinical trial. *Optom Vis Sci.* 2011;88(11):1343-1352.
 5. Cacho P, García A, Lara F, Seguí MM. Diagnostic signs of accommodative insufficiency. *Optom Vis Sci.* 2002;79(9):614-620.
 6. Bhandari DJ, Choudhary S, Doshi VG. A community-based study of asthenopia in computer operators. *Indian J Ophthalmol.* 2008;56(1):51-55.
 7. Badan Pusat Statistik Provinsi Bali. Laporan Bulanan Data Sosial Ekonomi Provinsi Bali Pebruari 2018. BPS Provinsi Bali. 2018.
 8. Oberholzer M, Nel M, Hartley S, Maartens M, Pfeifer C, Nonkula M, Steyn A, et al. Visual acuity, amplitude of accommodation and near point of convergence and academic achievement in primary school learners in Bloemfontein. *S Afr Optom.* 2014;73(1):33-38
 9. Sterner B, Gellerstedt M, Sjöström A. The amplitude of accommodation in 6-10-year-old children - not as good as expected!. *Ophthalmic Physiol Opt.* 2004;24(3):246-251.
 10. Scheiman M, Wick B. *Clinical Management of Binocular Vision.* Philadelphia: Lippincott. 1994, p. 342-56.
 11. Koslowe K, Glassman T, Tzanani-Levi C, Shneor E. Accommodative Amplitudo Determination: Pull-away versus Push-up Method. *Optom Vis Dev.* 2010;41(1):28-32.
 12. Ovenseri-Ogbomo GO, Kudjawu EP, Kio FE, Abu EK. Investigation of amplitude of accommodation among Ghanaian school children. *Clin Exp Optom.* 2012;95(2):187-191.
 13. Jang JU, Park I-J. The status of refractive errors in elementary school children in south Jeolla Province, South Korea. *Clinical Optometry.* 2015;7:45-51.
 14. Abraham LM, Kuriakose T, Sivanandam V, Venkatesan N, Thomas R, Muliyl J. Amplitude of accommodation and its relation to refractive errors. *Indian J Ophthalmol.* 2005;53(2):105-108.
 15. Ikaunieks G, Panke K, Segliòa M, Svede A, Krumina G. Accommodative Amplitude in School-Age Children. *Proc Latvian Acad. Sci.* 2017;71(5):387-391.
 16. Maheshwari R, Sukul RR, Gupta Y, Gupta M, Phougat A, Dey M, et al. Accommodation: its relation to refractive errors, amblyopia and biometric parameters. *Nepal J Ophthalmol.* 2011;3(2):146-150.
 17. Majumder C, Roslan ENB, Ghosh P. Comparison of Amplitude of Accommodation in Different Reading Posture. *JOJ Ophthal.* 2018;6(3):555689.



This work is licensed under a Creative Commons Attribution