



Hubungan Status Refraksi Miopia terhadap Prestasi, Kejadian Mata Kering, dan Asthenopia Santri Pondok Pesantren Ta'mirul Islam Surakarta

Faizza Respati Putri¹, Ahmad Ikliluddin^{2*}, Yunani Setyandriana³

¹⁻³Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan, Universitas Muhammadiyah Yogyakarta, Indonesia

*Penulis Korespondensi: ahmadiqlil@gmail.com¹

Abstract. Myopia is a refractive disorder that occurs when parallel rays from a distance are focused in front of the retina. This condition is not only experienced by older adults but also commonly affects children and adolescents during their growth period. Myopia can cause difficulty in seeing distant objects and has the potential to influence various aspects of life, such as academic achievement, visual comfort, and the development of other conditions like dry eyes and asthenopia. This study aims to analyze the relationship between myopic refractive status and academic performance, the incidence of dry eyes, and asthenopia among students in Islamic boarding schools. The research employed a quantitative approach with an observational analytic method and a cross-sectional design, involving 81 respondents. Data were analyzed using the chi-square test to determine the relationship between variables. The results revealed a statistically significant relationship ($p < 0.001$) between myopia and the three variables: academic performance, dry eye incidence, and asthenopia. These findings indicate that myopia may simultaneously affect students' academic performance and ocular health. Therefore, regular eye examinations and early management are essential to prevent further negative impacts on learning activities and the overall quality of life of the students.

Keywords: Academic Achievement; Asthenopia; Dry Eyes; Myopia; Santri

Abstrak. Miopia merupakan gangguan refraksi yang terjadi ketika sinar sejajar dari jarak jauh difokuskan di depan retina. Kondisi ini tidak hanya dialami oleh orang lanjut usia, tetapi juga sering terjadi pada anak-anak dan remaja dalam masa pertumbuhan. Miopia dapat menyebabkan kesulitan melihat objek jarak jauh dan berpotensi memengaruhi berbagai aspek kehidupan, seperti prestasi akademik, kenyamanan visual, serta memicu kondisi lain seperti mata kering dan asthenopia. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis hubungan antara status refraksi miopia dengan prestasi belajar, kejadian mata kering, dan asthenopia pada santri. Penelitian menggunakan pendekatan kuantitatif dengan metode analitik observasional dan desain *cross sectional*, melibatkan 81 responden. Analisis data dilakukan menggunakan uji *chi-square* untuk menentukan hubungan antarvariabel. Hasil penelitian menunjukkan adanya hubungan yang signifikan secara statistik ($p < 0,001$) antara miopia dengan ketiga variabel tersebut, yaitu prestasi akademik, kejadian mata kering, dan asthenopia. Temuan ini mengindikasikan bahwa miopia dapat memengaruhi performa akademik dan kesehatan mata santri secara simultan, sehingga diperlukan pemeriksaan mata rutin dan penanganan dini guna mencegah dampak negatif yang lebih luas terhadap aktivitas belajar dan kualitas hidup mereka.

Kata kunci: Asthenopia; Mata Kering; Miopia; Prestasi; Santri

1. LATAR BELAKANG

Kelainan refraksi kini semakin banyak ditemui di kalangan masyarakat. Salah satu contoh kelainan refraksi yang banyak ditemui adalah miopia atau rabun jauh. Miopia merupakan suatu kelainan refraksi di mana sinar sejajar yang datang dari jarak tidak terhingga akan dibiaskan di depan retina (Sadnyana, 2023). Miopia tidak hanya menyerang lansia, tetapi juga menyerang pada usia pertumbuhan. Kondisi miopia bertambah seiring bertambahnya usia. Dalam perkembangannya, miopia pertama kali terjadi pada usia 5 sampai 10 tahun dan meningkat pada usia sebelum 18 sampai 20 tahun (Gustin, 2018).

Miopia diduga dapat berdampak pada berbagai aspek, termasuk prestasi belajar. Prestasi belajar merupakan hasil belajar yang dicapai pada kegiatan belajar mengajar dan ditunjukkan dengan nilai yang diberikan oleh guru dari jumlah bidang studi yang dipilih (Syafi'i *et al.*, 2018). Siswa yang mengalami miopia memiliki kecenderungan kesulitan untuk melihat tulisan di papan tulis. Hal ini akan berdampak pada proses pembelajaran karena diperkirakan 75% hasil pembelajaran berasal dari penglihatan (Martinez-Perez *et al.*, 2022). Selain berdampak pada aspek akademik, miopia juga diduga berdampak pada kondisi lain, yaitu kejadian mata kering dan astenopia. Penelitian yang dilakukan oleh Fahmy dan Aldarwesh (2018) menyatakan adanya korelasi antara kelainan refraksi miopia dengan kondisi mata kering. Terdapat pula temuan klinis mata kering pada remaja dengan derajat miopia tinggi (Ibrahim *et al.*, 2024). Dengan mempertimbangkan berbagai dampak tersebut, penting untuk menelaah kejadian miopia pada remaja, khususnya pada santri yang memiliki aktivitas visual tinggi seperti membaca dan menghafal dalam durasi yang panjang. Sementara itu, kondisi mata lelah dan tidak nyaman akibat penggunaan mata berlebihan dalam waktu lama dikenal sebagai astenopia (Wajuihian, 2015). Pada penderita miopia, mata akan berusaha lebih keras untuk melihat jelas sehingga akan memicu kelelahan visual (Wang *et al.*, 2022).

Remaja yang berada dalam lingkungan pendidikan berasrama dengan aktivitas membaca dan menghafal dalam durasi panjang, posisi yang salah, dan pencahayaan tidak memadai dapat meningkatkan risiko terjadinya miopia (Sari, 2024). Kondisi ini juga relevan pada santri di pondok pesantren. Menurut *Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI)* santri adalah seseorang yang mendalami agama Islam. Dalam kesehariannya santri melakukan aktivitas visual intensif melalui kegiatan belajar, membaca kitab, dan menghafal Al-Qur'an.

2. KAJIAN TEORITIS

Mata merupakan indera penglihatan pada manusia yang berfungsi untuk menangkap cahaya dan warna. Anatomi mata terdiri atas media refraksi, yang meliputi kornea, aqueous humor, lensa, badan kaca, dan retina. Selain itu, mata juga memiliki konjungtiva, sklera, pupil, dan iris serta didukung oleh struktur tambahan seperti kelopak mata, otot bola mata, dan aparatus lakrimalis. Pada proses melihat, cahaya yang masuk ke mata akan melewati permukaan lensa yang dilalui cahaya melalui pupil dan kemudian difokuskan ke retina. Terdapat respon pupil yang berbeda, yaitu penyempitan pupil akibat respon terhadap peningkatan kecerahan dan fiksasi dekat, serta melebar sebagai respon terhadap peningkatan aktivitas kognitif. Pupil yang melebar memungkinkan lebih banyak cahaya yang masuk ke mata sehingga meningkatkan jumlah informasi visual yang diterima otak (Mathôt, 2018).

Lensa yang berakomodasi akan memfokuskan cahaya ke retina melewati badan vitreus. Retina ini nantinya akan menerjemahkan cahaya menjadi sinyal saraf yang memungkinkan untuk melihat dalam kondisi gelap ke cerah, membedakan warna, dan memberikan tingkat presisi visual yang tinggi (Erskine & Hereral, 2015).

Kelainan refraksi yang paling umum dibagi menjadi tiga yaitu hipermetropi, miopia, dan astigmatisma. Miopia adalah salah satu kelainan refraksi yang sering ditemui. Miopia merupakan keadaan di mana sinar cahaya yang masuk ke mata sejajar dengan sumbu optik difokuskan di depan retina. Miopia biasanya diakibatkan oleh bola mata yang terlalu panjang atau karena kornea yang melengkung dan atau lensa dengan daya optik yang meningkat (Flitcroft *et al.*, 2019). Berdasarkan penyebabnya, miopia dibagi menjadi dua yaitu miopia aksialis dan miopia kurvatura. Miopia aksialis diakibatkan oleh jarak anterior-posterior yang terlalu panjang. Sementara itu, miopia kurvatura terjadi bila terdapat kelainan kornea dan lensa, misalnya lepasnya lensa dari zonula zinii (Dinari, 2022). Penderita miopia dapat melihat dengan jelas pada jarak dekat atau pada jarak tertentu. Sebaliknya, akan merasa kabur jika melihat pandangan jauh. Hal ini dikenal dengan istilah nearsightedness (Primadani & Rahmi, 2017). Miopia ini dipengaruhi oleh beberapa faktor seperti genetik, bekerja pada jarak dekat, aktivitas luar ruangan, lama waktu tidur, serta kepadatan penduduk, ukuran rumah, dan perkotaan (Grzybowski *et al.*, 2020).

Miopia diduga berdampak pada berbagai aspek kehidupan. Hal tersebut antara lain adalah prestasi belajar, kejadian mata kering, dan astenopia. Penglihatan merupakan komponen utama dalam proses pembelajaran. Jika terjadi gangguan penglihatan dapat mengakibatkan berkurangnya motivasi untuk mengeksplorasi lingkungan sekitar (Martinez-Perez *et al.*, 2022). Dampak nyata dari gangguan penglihatan yaitu terjadinya penurunan prestasi belajar karena pada akhirnya membuat siswa kesulitan untuk menangkap materi yang disampaikan (Shofiana, 2023). Sementara itu, kelompok miopia memiliki nilai rata-rata TBUT 7,2 detik dengan 66,6% pasien memiliki TBUT kurang dari 10 detik. Berdasarkan skor OSDI, 60% pasien dengan miopia tinggi mengalami gejala mata kering yang signifikan (Ilhan *et al.*, 2014). Seiring dengan pemanjangan bola mata pada penderita miopia, perubahan pada permukaan kornea anterior akan menyebabkan peningkatan risiko mata kering (Fahmy & Aldarwesh, 2018). Selain prestasi dan mata kering, diduga miopia dapat berdampak pada kondisi astenopia. Astenopia merupakan gangguan mata berupa ketidaknyamanan seperti gangguan dalam membaca, sensitif terhadap cahaya, penglihatan kabur, diplopia, serta distorsi persepsi (Fernanda & Amalia, 2018). Pada penderita miopia, mata akan berusaha lebih keras untuk melihat jelas yang

akan memicu kelelahan visual (Wang *et al.*, 2022). Konvergensi yang lebih besar pada miopia dapat menimbulkan ketegangan otot dan mengarah pada gejala astenopia (Mohamud MD, 2017).

Semakin berkembangnya zaman, gaya belajar pada siswa berubah. Saat ini, siswa dituntut agar mendapatkan informasi sebanyak mungkin. Selain itu, siswa akan cenderung memiliki waktu yang terbatas untuk beraktivitas di luar ruangan. Hal tersebut dapat mendorong pada perkembangan miopia (Shofiana, 2023). Pembelajaran di pondok pesantren tidak hanya mengembangkan aspek intelektual, tetapi juga mengembangkan aspek spiritual. Sistem pembelajaran di pondok pesantren yang padat ditambah jam belajar mandiri mengakibatkan banyaknya aktivitas membaca. Banyaknya aktivitas membaca yang dibarengi dengan jarak membaca tidak ideal menjadi salah satu faktor terjadinya gangguan refraksi termasuk miopia yang terkadang kurang disadari (Fatmawati *et al.*, 2023).

3. METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan penelitian kuantitatif menggunakan metode analitik observasional berdesain *cross sectional*. Data yang digunakan adalah data primer dan diolah menggunakan SPSS dengan teknik analisis bivariat dan menggunakan uji chi-square. Populasi yang dilibatkan adalah santri kelas 9 sekolah menengah pertama, serta kelas 10 dan 11 sekolah menengah atas. Teknik pengambilan sampel dilakukan dengan *purposive sampling* dengan *margin of error* sebesar 5%. Didapatkan responden berjumlah 81 orang. Pemilihan sampel keseluruhan santri adalah perempuan telah dipertimbangkan ada atau tidaknya korelasi antara jenis kelamin dan kejadian miopia. Tidak terdapat hubungan yang signifikan antara jenis kelamin dan kejadian miopia (Rahmi Nasution *et al.*, 2023).

Pengukuran kelainan refraksi menggunakan *Auto Refractometer (ARK)* untuk mengategorikan kondisi miopia. Pada penelitian ini tidak menggunakan *Snellen Chart* karena pengkategorian miopia sudah bisa dilakukan menggunakan ARK saja. Selanjutnya, responden mengisi kuesioner yang terdiri dari kuesioner OSDI dan ASQ-17 yang telah dilengkapi dengan *informed consent*. Sementara itu, dalam penelitian ini juga menggunakan data nilai rapor semester 1 santri yang telah mendapat izin dari wali kelas dan bagian pengajaran pondok pesantren.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengambilan data dilakukan di Pondok Pesantren Ta'mirul Islam Surakarta pada bulan Juni sampai Agustus 2025. Selama berlangsungnya penelitian ini, kriteria inklusi dan eksklusi selalu diterapkan dalam memilih sampel.

Karakteristik Responden Penelitian

Karakteristik responden penelitian dapat dilihat pada Tabel 1 berikut:

Tabel 1. Karakteristik Responden Penelitian

Karakteristik	Frekuensi (n)	Persentase (%)
Usia Responden		
13	1	1.2
14	3	3.7
15	21	25.9
16	21	25.9
17	28	34.6
18	7	8.6
Total	81	100
Status Refraksi		
Miopia	38	46.9
Tidak Miopia	43	53.1
Total	81	100
Jenis Kelamin		
Perempuan	81	100
Laki-laki	0	0
Total	81	100

Berdasarkan tabel distribusi frekuensi usia responden, diketahui bahwa mayoritas responden berada pada usia 17 tahun yaitu sebanyak 28 orang (34,6%) dan jumlah responden paling sedikit adalah berusia 13 tahun yaitu sebanyak 1 orang (1,2%) yang sekaligus sebagai responden termuda. Status refraksi pada responden penelitian ini didominasi oleh responden yang tidak mengalami miopia, yaitu sebanyak 43 orang (53,1%). Sementara itu, sebanyak 38 orang (46,9%) mengalami miopia. Jenis kelamin pada responden penelitian ini seluruhnya adalah perempuan.

Distribusi responden pada penelitian ini menunjukkan bahwa kasus miopia terdapat pada kelompok usia remaja. Definisi dari usia remaja adalah usia berkisar antara 11-20 tahun (Diorarta & Mustikasari, 2020). Kejadian miopia dan progresivitasnya banyak dijumpai pada usia remaja, yaitu dengan prevalensi tertinggi pada usia 14-15 tahun (18,2%) (Ducloux *et al.*, 2023). Perubahan ini terutama pada remaja yang lebih banyak menghabiskan waktu untuk melakukan pekerjaan jarak dekat (Tricard *et al.*, 2021). Keadaan ini dapat dikaitkan dengan kegiatan responden sebagai seorang santri, yang bisa saja berkaitan dengan adanya perubahan gaya hidup, terutama pada aspek kegiatan pembelajaran seperti membaca dan menulis. Selain

itu, miopia juga dipengaruhi oleh posisi, kecukupan cahaya saat membaca, seberapa besar huruf yang dibaca, serta jarak yang dibutuhkan untuk mengerjakan sesuatu. Aktivitas bekerja jarak dekat ini mengakibatkan mata harus bekerja ekstra, yaitu dengan berakomodasi lebih kuat. Situasi ini mengakibatkan diameter bola mata berubah menjadi lebih panjang (Efendi *et al.*, 2023).

Penelitian yang dilakukan oleh Rahmi Nasution *et al.*, (2023) menunjukkan hasil tidak adanya hubungan yang signifikan antara jenis kelamin dengan kejadian miopia. Sehingga pada penelitian ini seluruh responden berjenis kelamin perempuan. Penelitian lain yang dilakukan oleh Musiana *et al.*, (2019) juga menyatakan bahwa tidak terdapat hubungan jenis kelamin dengan kejadian miopia pada anak usia sekolah. Perbedaan yang ada biasanya karena variasi aktivitas visual, bukan karena faktor biologis jenis kelamin.

Distribusi Prestasi Belajar, Mata Kering, dan Astenopia Responden Penelitian

Distribusi prestasi belajar, mata kering, dan astenopia responden penelitian dapat dilihat pada tabel berikut ini:

Tabel 2. Distribusi Prestasi Belajar, Mata Kering, dan Astenopia Responden Penelitian

Distribusi	Frekuensi (n)	Persentase (%)
Prestasi Belajar		
Kurang	12	14.8
Cukup	29	35.8
Baik	24	29.6
Sangat baik	16	19.8
Total	81	100
Mata Kering		
Berat	16	19.8
Sedang	19	23.5
Ringan	20	24.7
Normal	26	32.1
Total	81	100
Astenopia		
Signifikan	28	34.6
Normal	53	65.4
Total	81	100

Pada kategori prestasi belajar jika dilihat secara kumulatif, lebih dari setengah responden sebanyak 41 orang (50,6%) memiliki prestasi belajar pada kategori cukup ke bawah. Sedangkan sisanya, sebanyak 40 orang (49,4%) sudah berada pada kategori baik hingga sangat baik. Berdasarkan tabel distribusi frekuensi mata kering diketahui bahwa responden yang paling banyak adalah kategori normal yaitu sebanyak 26 orang (32,1%) sedangkan jumlah responden paling sedikit yaitu pada kategori berat yaitu sebanyak 16 orang (19,8%). Sebagian besar kategori astenopia berada dalam kategori normal yaitu sebanyak 53 orang (65,4%).

Sementara itu, jumlah responden yang tersisa yaitu sebanyak 28 orang (34,6%) masuk ke dalam kategori signifikan atau astenopia.

Hubungan Miopia terhadap Prestasi Belajar

Hubungan miopia terhadap prestasi belajar dapat dilihat pada tabel berikut ini:

Tabel 3. Hubungan Miopia terhadap Prestasi

	Prestasi Belajar				Total	<i>P-value</i>
	Kurang	Cukup	Baik	Sangat Baik		
Miopia	10 (12,3%)	19 (23,5%)	6 (7,4%)	3 (3,7%)	38 (46,9%)	<0,001
Tidak Miopia	2 (2,5%)	10 (12,3%)	18 (22,2%)	13 (16%)	43 (53,1%)	
Total	12 (14,8%)	29 (35,8%)	24 (29,6%)	16 (19,8%)	81 (100%)	

Berdasarkan tabel hubungan miopia dengan prestasi belajar, diketahui bahwa dari total 38 responden yang mengalami miopia, sebagian besar berada pada kategori cukup yaitu sebanyak 19 orang (23,5%) kemudian 10 orang (12,3%) dengan miopia yang berada pada kategori kurang, 6 orang (7,4%) dengan miopia memiliki kategori baik, dan 3 orang (3,7%) dengan miopia yang memiliki kategori sangat baik. Secara keseluruhan, hasil ini menunjukkan bahwa ada kecenderungan bahwa responden yang tidak mengalami miopia memiliki prestasi belajar pada kategori baik hingga sangat baik, sedangkan responden yang mengalami miopia lebih banyak memiliki prestasi belajar pada kategori cukup hingga kurang. Analisis menggunakan uji chi-square didapatkan nilai signifikansi Pearson sebesar $<0,001$. Nilai ini menunjukkan bahwa terdapat hubungan yang signifikan secara statistik antara variabel miopia dengan prestasi belajar.

Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Alvarez-Peregrina et al., (2020) yang menyatakan bahwa kondisi kesehatan anak dan remaja dapat memengaruhi sebagian besar kinerja akademik siswa. Penelitian pendukung lain yang dilakukan oleh Jan et al., (2019) menyatakan bahwa anak dengan miopia memiliki penglihatan jarak jauh yang lebih buruk atau penglihatan kabur sehingga memengaruhi kemampuan mereka untuk melihat papan tulis di kelas. Diperkirakan 75% hasil pembelajaran berasal dari penglihatan. Apabila perubahan visual tidak segera diperbaiki atau dideteksi tepat waktu, akan berakibat pada penurunan prestasi anak Martinez-Perez et al., (2022). Hal ini juga sejalan dengan penelitian oleh Hopkins et al., (2020) yang menyatakan miopia dapat mengurangi kemampuan berkonsentrasi, seperti membaca dan menulis yang bersama-sama akan mengurangi kinerja

akademik. Analisis lain yang dilakukan oleh Mountjoy et al., (2018) menunjukkan untuk setiap tahun tambahan belajar, maka SE (*spherical equivalent*) akan meningkat sebesar -0,27 D. Selain itu, tingkat pendidikan yang lebih tinggi juga dapat dikaitkan dengan peningkatan pajang aksial.

Hubungan Miopia Terhadap Mata Kering

Hubungan miopia terhadap mata kering dapat dilihat pada tabel berikut ini:

Tabel 4. Hubungan miopia terhadap mata kering

	Mata Kering				Total	P-value
	Normal	Ringan	Sedang	Berat		
Miopia	5 (6,2%)	4 (4,9%)	14 (17,3%)	15 (18,5%)	38 (46,9%)	<0,001
Tidak Miopia	21 (25,9%)	16 (19,8%)	5 (6,2%)	1 (1,2%)	43 (53,1%)	
Total	26 (32,1%)	20 (24,7%)	19 (23,5%)	16 (19,8%)	81 (100%)	

Berdasarkan hasil tabel hubungan miopia terhadap mata kering, sebanyak total 38 responden yang mengalami miopia, sebagian besar berada pada kategori mata kering berat (15 orang atau 18,5%) disusul kategori sedang (14 orang atau 17,3%). Sebagian kecil responden dengan mata kering kategori normal (5 orang atau 6,2%) lalu yang paling sedikit yaitu kategori ringan (4 orang atau 4,9%). Hasil ini menunjukkan adanya kecenderungan bahwa responden yang mengalami miopia lebih banyak mengalami mata kering tingkat sedang hingga berat. Sementara itu, responden yang tidak mengalami miopia cenderung memiliki kondisi mata normal atau hanya mengalami gejala ringan. Hasil uji chi-square diperoleh nilai signifikansi Pearson chi-square sebesar <0,001. Temuan ini menunjukkan bahwa terdapat hubungan signifikan secara statistik antara variabel miopia dan mata kering pada responden penelitian.

Hasil penelitian ini didukung oleh penelitian yang dilakukan oleh Ibrahim *et al.*, (2024) yang menyatakan bahwa adanya hubungan antara miopia dengan kondisi mata kering pada remaja di Jepang. Individu dengan miopia akan memiliki *axial length* lebih panjang yang nantinya akan berhubungan dengan perubahan struktur okular, yaitu koroid yang lebih tipis sehingga akan mengakibatkan permukaan okular lebih rentan, kemudian keluhan mata kering dapat muncul. Selain itu, miopia dapat melibatkan sistem saraf parasimpatis sehingga memengaruhi kelenjar lakrimal (Hazra *et al.*, 2022). Penelitian yang dilakukan oleh Zou *et al.*, (2024) juga menyatakan hal serupa, yaitu populasi dengan miopia memiliki skor OSDI yang lebih tinggi daripada populasi non miopia. Terlebih lagi pada individu dengan miopia tinggi memiliki gejala mata kering yang lebih signifikan. Hal ini dikaitkan dengan pemanjangan sumbu okular serta peningkatan TIO yang menyebabkan eksoftalmus dan proptosis. Perubahan

ini akan mengakibatkan penguapan pada air mata dan mata kering. Penguapan pada air mata sebanding dengan luas permukaan okular yang terpapar (Lee *et al.*, 2020). Penelitian oleh Chen *et al.*, (2024) menyatakan hal yang sama di mana peningkatan volume orbital karena pemanjangan *axial length* menyebabkan proptosis, kemudian menginduksi mata kering karena keratopati paparan.

Hubungan Miopia terhadap Astenopia

Hubungan miopia terhadap astenopia dapat dilihat pada tabel berikut ini:

Tabel 5. Hubungan miopia terhadap astenopia

	Astenopia			<i>P-value</i>
	Signifikan	Normal	Total	
Miopia	25 (30,9%)	13 (16%)	38 (46,9%)	<0,001
Tidak Miopia	3 (3,7%)	40 (49,4%)	43 (53,1%)	
Total	28 (34,6%)	53 (65,4%)	81 (100%)	

Berdasarkan tabel di atas, dari total 38 responden yang mengalami miopia, sebagian besar berada pada kategori signifikan yaitu sebanyak 25 orang atau 30,9%. Sisanya, sebanyak 13 orang atau 16% berada pada kondisi normal. Sebaliknya, pada total 43 responden yang tidak mengalami miopia, mayoritas berada pada kategori normal yaitu sebanyak 40 orang atau 49,4%. Hanya sebagian kecil berada pada kategori signifikan, yaitu sebanyak 3 orang atau 3,7%. Hal ini menunjukkan adanya kecenderungan bahwa responden dengan miopia lebih banyak berada pada kategori signifikan atau menderita astenopia. Sementara itu, responden yang tidak miopia lebih dominan pada kategori normal. Berdasarkan hasil uji chi-square, didapatkan signifikansi Pearson chi-square sebesar <0,001. Nilai ini menunjukkan bahwa terdapat hubungan yang signifikan secara statistic antara variabel miopia dengan astenopia.

Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan Kuswanto *et al.*, (2021) yang menyatakan adanya hubungan antara kelainan refraksi miopia dengan astenopia. Penelitian lain oleh Wang *et al.*, (2022) menyatakan bahwa pada penderita miopia mata akan berusaha lebih keras untuk melihat jelas sehingga akan memicu kelelahan visual. Pada penderita miopia, akan mengalami pemanjangan *axial length*. Pemanjangan ini dikaitkan dengan perubahan pada koroid. Pemanjangan *axial length* akan mengakibatkan penipisan koroid, yang berakibat pada berkurangnya suplai darah ke retina sehingga permukaan okular menjadi lebih rentan. Hal ini kemudian menimbulkan keluhan mata mudah lelah (Russo *et al.*, 2022). Hal ini juga didukung oleh penelitian yang dilakukan oleh Baksh *et al.*, (2024) yang menyatakan bahwa pemanjangan *axial length* juga menyebabkan terganggunya aliran darah koroid. Perubahan perfusi dan metabolik pada koroid ini menimbulkan gejala

ketidaknyamanan mata yang khas pada astenopia. Selain itu, kondisi individu dengan miopia yang cenderung mendekatkan diri dengan objek agar dapat melihat objek dengan nyaman dapat menyebabkan respon akomodasi mata. Hal ini memerlukan konvergensi yang lebih besar yang menimbulkan ketegangan otot dan mengarah pada gejala astenopia (Mohamud MD, 2017).

5. KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil dan pembahasan pada penelitian dapat disimpulkan bahwa terdapat hubungan yang signifikan antara status refraksi miopia terhadap prestasi, kejadian mata kering, dan astenopia pada santri Pondok Pesantren Ta'mirul Islam Surakarta ($p\text{-value} < 0,001$). Pada penelitian selanjutnya, disarankan pada pemeriksaan status refraksi tidak hanya menggunakan *Auto Refracto Keratometer* (ARK), tetapi juga menggunakan *Snellen Chart* untuk hasil yang lebih akurat. Selain itu, sampel penelitian yang digunakan menggunakan jenis kelamin yang bervariasi. Tidak hanya berjenis kelamin perempuan, tetapi juga laki-laki.

DAFTAR REFERENSI

- Alvarez-Peregrina, C., Sánchez-Tena, M. Á., Andreu-Vázquez, C., & Villa-Collar, C. (2020). Visual health and academic performance in school-aged children. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 17(7), 2346. <https://doi.org/10.3390/ijerph17072346>
- Badan Pengembangan dan Pembinaan Bahasa. (2016). *Santri*. In *Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI)* (5th ed.). Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi Republik Indonesia. <https://kbbi.kemdikbud.go.id/entri/santri>
- Baksh, J., Lee, D., Mori, K., Zhang, Y., Torii, H., Jeong, H., Hou, J., Negishi, K., Tsubota, K., & Kurihara, T. (2024). Myopia is an ischemic eye condition: A review from the perspective of choroidal blood flow. *Journal of Clinical Medicine*, 13(10), 2777. <https://doi.org/10.3390/jcm13102777>
- Chen, X., Zhou, Y., Gao, X., Zhu, Y., Cai, Q., Yin, B., Sun, Z., Xiong, Y., Wang, Y., & Huang, X. (2024). Prevalence of symptomatic dry eye and influencing factors among Chinese adolescents: A cross-sectional study. *PLOS ONE*, 19(10), e0312725. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0312725>
- Dinari, N. A. (2022). Miopia: Etiologi dan terapi. *Cermin Dunia Kedokteran*, 49, 556–559. <https://doi.org/10.55175/cdk.v49i10.305>
- Diorarta, R., & Mustikasari. (2020). Tugas perkembangan remaja dengan dukungan keluarga: Studi kasus. *Carolus Journal of Nursing*, 2(2), 111–120. <https://doi.org/10.37480/cjon.v2i2.35>
- Ducloux, A., Marillet, S., Ingrand, P., Bullimore, M. A., Bourne, R. R. A., & Leveziel, N. (2023). Progression of myopia in teenagers and adults: A nationwide longitudinal study of a prevalent cohort. *British Journal of Ophthalmology*, 107(5), 644–649. <https://doi.org/10.1136/bjophthalmol-2021-319568>

- Efendi, Z., Budiana, W., & Hermawan, R. A. (2023). Hubungan jarak penggunaan smartphone dengan kejadian mata myopia pada mahasiswa Aro Gapopin angkatan 2019. *Jurnal Mata Optik*, 4(3), 1–5. <https://doi.org/10.54363/jmo.v4i3.179>
- Erskine, L., & Herreral, E. (2015). Connecting the retina to the brain. *ASN Neuro*, 6(6). <https://doi.org/10.1177/1759091414562107>
- Fahmy, R., & Aldarwesh, A. (2018). Correlation between dry eye and refractive error in Saudi young adults using noninvasive Keratograph 4. *Indian Journal of Ophthalmology*, 66(5), 653–656. https://doi.org/10.4103/ijo.IJO_1103_17
- Fatmawati, N. K., Toruan, V. M. L., Aminyoto, M., Zubaidah, M., Nong Ulir, B. S., & Ishaq, B. R. (2023). Pemberdayaan peran UKP (Unit Kesehatan Pondok) dalam deteksi dini gangguan refraksi siswi Pesantren Al-Aziziah Samarinda. *Jurnal Pengabdian Masyarakat Medika*, 96–101. <https://doi.org/10.23917/jpmmedika.v3i2.2026>
- Fernanda, N., & Amalia, H. (2018). Hubungan akomodasi insufisiensi dan astenopia pada remaja di Jakarta Barat. *Jurnal Biomedika dan Kesehatan*, 1(1). <https://doi.org/10.18051/JBiomedKes.2018>
- Flitcroft, D. I., He, M., Jonas, J. B., Jong, M., Naidoo, K., Ohno-Matsui, K., Rahi, J., Resnikoff, S., Vitale, S., & Yannuzzi, L. (2019). IMI – Defining and classifying myopia: A proposed set of standards for clinical and epidemiologic studies. *Investigative Ophthalmology and Visual Science*, 60(3), M20–M30. <https://doi.org/10.1167/iov.18-25957>
- Grzybowski, A., Kanclerz, P., Tsubota, K., Lanca, C., & Saw, S. M. (2020). A review on the epidemiology of myopia in school children worldwide. *BMC Ophthalmology*, 20(1). <https://doi.org/10.1186/s12886-019-1220-0>
- Gustin, R. K. A. S. (2018). Faktor-faktor yang berhubungan dengan kejadian miopia di Rumah Sakit Umum Daerah Dr. Adnaan WD Payakumbuh tahun 2017. *Jurnal Kesehatan Prima Nusantara Bukittinggi*, 9(1).
- Hazra, D., Yotsukura, E., Torii, H., Mori, K., Maruyama, T., Ogawa, M., Hanyuda, A., Tsubota, K., Kurihara, T., & Negishi, K. (2022). Relation between dry eye and myopia based on tear film breakup time, higher order aberration, choroidal thickness, and axial length. *Scientific Reports*, 12(1), 10891. <https://doi.org/10.1038/s41598-022-15023-x>
- Hopkins, S., Narayanasamy, S., Vincent, S. J., Sampson, G. P., & Wood, J. M. (2020). Do reduced visual acuity and refractive error affect classroom performance? *Clinical and Experimental Optometry*, 103(3), 278–289. <https://doi.org/10.1111/cxo.12953>
- Ibrahim, O., Ayaki, M., Yotsukura, E., Torii, H., & Negishi, K. (2024). A possible reciprocal relationship between myopia and dry eye disease in Japanese teenagers. *Clinical Ophthalmology*, 18, 1991–1998. <https://doi.org/10.2147/opth.s444765>
- Ilhan, N., Ilhan, O., Ayhan Tuzcu, E., Daglioglu, M. C., Coskun, M., Parlakfikirer, N., & Keskin, U. (2014). Is there a relationship between pathologic myopia and dry eye syndrome? *Cornea*, 33(2), 169–171. <https://doi.org/10.1097/ICO.0000000000000033>
- Jan, C., Li, S.-M., Kang, M.-T., Liu, L., Li, H., Jin, L., Qin, X., Congdon, N., & Wang, N. (2019). Association of visual acuity with educational outcomes: A prospective cohort study. *British Journal of Ophthalmology*, 103(11), 1666–1671. <https://doi.org/10.1136/bjophthalmol-2018-313294>

- Kuswanto, V., Kurniawan, F., & Amita, A. S. D. (2021). Association between refractive error types and asthenopia in primary school students. *Majalah Kedokteran Bandung*, 53(3), 126–131. <https://doi.org/10.15395/mkb.v53n3.2236>
- Lee, M. W., Lee, S.-E., Lim, H.-B., & Kim, J.-Y. (2020). Longitudinal changes in axial length in high myopia: A 4-year prospective study. *British Journal of Ophthalmology*, 104(5), 600–603. <https://doi.org/10.1136/bjophthalmol-2019-314619>
- Martinez-Perez, C., Alvarez-Peregrina, C., Brito, R., & Sánchez-Tena, M. Á. (2022). The evolution and the impact of refractive errors on academic performance: A pilot study of Portuguese school-aged children. *Children*, 9(6). <https://doi.org/10.3390/children9060840>
- Mathôt, S. (2018). Pupillometry: Psychology, physiology, and function. *Journal of Cognition*, 1(1). <https://doi.org/10.5334/joc.18>
- Mohamud, M. D. (2017). Frequency of presenting clinical features of asthenopia (ocular fatigue) in refractive patients. *College of Ophthalmology & Allied Vision Sciences (COAVS) Pakistan*, 7(3), 15–19.
- Mountjoy, E., Davies, N. M., Plotnikov, D., Smith, G. D., Rodriguez, S., Williams, C. E., Guggenheim, J. A., & Atan, D. (2018). Education and myopia: Assessing the direction of causality by Mendelian randomisation. *BMJ*, k2022. <https://doi.org/10.1136/bmj.k2022>
- Musiana, M., Nurhayati, N., & Sunarsih, S. (2019). Faktor risiko yang berhubungan dengan kejadian myopia pada anak usia sekolah. *Jurnal Ilmiah Keperawatan Sai Betik*, 15(1), 71. <https://doi.org/10.26630/jkep.v15i1.1384>
- Primadiani, I. S., & Rahmi, F. L. (2017). Faktor-faktor yang mempengaruhi progresivitas miopia pada mahasiswa kedokteran. *Jurnal Kedokteran Diponegoro*, 6(4), 1505–1517.
- Rahmi Nasution, A., Salsabila, F., Abu Fatahillah, M., Khairiah, M., Kesehatan Masyarakat, F., & Risiko, F. (2023). Analisis faktor risiko kejadian miopia pada mahasiswa/i program studi ilmu komputer Universitas X Kota Medan tahun 2023. *Jurnal Ners Universitas Pahlawan*, 7, 1543–1547. <http://journal.universitaspahlawan.ac.id/index.php/ners>
- Russo, A., Boldini, A., Romano, D., Mazza, G., Bignotti, S., Morescalchi, F., & Semeraro, F. (2022). Myopia: Mechanisms and strategies to slow down its progression. *Journal of Ophthalmology*, 2022, 1–20. <https://doi.org/10.1155/2022/1004977>
- Sadnyana, S. P. (2023). Pengaruh riwayat miopia pada orang tua terhadap kemungkinan terjadinya miopia lebih tinggi pada anak. *Journal of Comprehensive Science*, 2. <https://doi.org/10.59188/jcs.v2i9.514>
- Sari, N., Waris, D. R. M., Amin, N. S. P., Ayu, W., Prameswari, A. E., Mangun, A. B., Zulkifli, Anggraeni, D., Hartono, D., & Gutawa, S. S. (2024). Promosi kesehatan mata melalui kegiatan edukasi dan skrining mata santri/wati di Pondok Pesantren Santri Perbatasan Timur Merauke dalam rangka peringatan World Sight Day Oktober 2024. *J-Abdi: Jurnal Pengabdian kepada Masyarakat*, 4(7), 1135–1144. <http://bajangjournal.com/index.php/J-ABDI>
- Shofiana, S. (2023). Gambaran kejadian myopia pada siswa kelas XI di Madrasah Aliyah Negeri 1 Sragen. *Jurnal Kesehatan STIKes Bandung*, 8. <https://doi.org/10.52073/midwinerslion.v7i2.263>

- Syafi'i, A., Marfiyanto, T., Rodiyah, S. K., Surabaya, S. G., Sarjana, P., Sunan, U., & Surabaya, G. (2018). Studi tentang prestasi belajar siswa dalam berbagai aspek dan faktor yang mempengaruhinya. *Jurnal Komunikasi Pendidikan*, 2(2). <https://doi.org/10.32585/jkp.v2i2.114>
- Tricard, D., Marillet, S., Ingrand, P., Bullimore, M. A., Bourne, R. R. A., & Leveziel, N. (2021). Progression of myopia in children and teenagers: A nationwide longitudinal study. *British Journal of Ophthalmology*, bjophthalmol-2020-318256. <https://doi.org/10.1136/bjophthalmol-2020-318256>
- Wajuihian, S. O. (2015). Frequency of asthenopia and its association with refractive errors. *African Vision and Eye Health*, 74(1). <https://doi.org/10.4102/aveh.v74i1.293>
- Wang, J., Zeng, P., Deng, X., Liang, J., Liao, Y., Fan, S., & Xiao, J. (2022). Eye habits affect the prevalence of asthenopia in patients with myopia. *Journal of Ophthalmology*, 2022, 1–7. <https://doi.org/10.1155/2022/8669217>
- Zou, X., Nagino, K., Yee, A., Midorikawa-Inomata, A., Eguchi, A., Nakao, S., Kobayashi, H., & Inomata, T. (2024). Relationship between dry eye disease and myopia: A systematic review and meta-analysis. *Heliyon*, 10(19), e38674. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2024.e38674>