

Review Artikel : Berbagai Faktor yang Mempengaruhi Astigmatisma

Ardelia Febriana¹⁾, Fathma Dwi Fatiha¹⁾, Nurul Hidayah¹⁾, Yusni
Atifah¹⁾

¹⁾Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri
Jalan Prof. Dr. Hamka, Air Tawar Barat, Padang, Sumatera Barat
Email: nurulhidayah270702@gmail.com

ABSTRACT

Astigmatism is one of the eye disorders known as astigmatism. Astigmatism is an abnormality in refraction, where refraction changes in different meridians of the eye. Astigmatism occurs when the optical system of the eye cannot produce a focal point that causes blurred vision. The purpose of this research is to provide information about factors that can cause astigmatism in the eye. The method used is: literature study using journals derived from google scholar by entering keywords that are relevant to the topic. The journals used are published in the last 10 years, namely from 2014-2023. It was found that many studies have found several factors that affect astigmatism, such as: Age, gender, genetics, and environmental factors that show their involvement in triggering the onset of astigmatism in a variety of different studies. Therefore, this literature review was conducted to provide information about the factors that can cause astigmatism in the eye.

Kata kunci: *Astigmatism, Abnormalities, Cylindrical eye, Refraction*

ABSTRACT

Astigmatisma merupakan salah satu kelainan pada mata yang dikenal dengan istilah mata silinder. Astigmatisma adalah kelainan pada refraksi, dimana refraksi berubah pada meridian mata yang berbeda. Astigmatisme terjadi ketika sistem optik mata tidak dapat menghasilkan titik fokus yang menyebabkan penglihatan menjadi buram. Tujuan dilakukannya penelitian ini adalah untuk memberikan informasi mengenai faktor faktor yang dapat menyebabkan astigmatisma pada mata. Metode yang digunakan yaitu: studi literatur dengan menggunakan jurnal yang berasal dari google scholar dengan memasukan kata kunci yang relavan dengan topik. Jurnal yang digunakan merupakan terbitan 10 tahun terakhir yaitu dari tahun 2014-2023. Di dapatkan hasil bahwa Banyak penelitian yang menemukan beberapa faktor yang mempengaruhi astigmatisma, seperti: Faktor usia, jenis kelamin, genetik, dan lingkungan yang menunjukkan keterlibatannya dalam memicu timbulnya astigmatisma dalam berbagai penelitian yang berbeda. Maka dari itu, kajian literatur ini dilakukan untuk memberikan informasi mengenai faktor faktor yang dapat menyebabkn astigmatisma pada mata.

Kata kunci: *Astigmatisma, Kelainan, Mata silinder, Refraksi*

PENDAHULUAN

Indera penglihatan merupakan syarat penting dalam meningkatkan kualitas hidup manusia karena berbagai informasi visual diserap oleh mata. Namun gangguan penglihatan banyak terjadi, mulai dari gangguan ringan hingga berat yang dapat mengakibatkan kebutaan. Secara global, kelainan refraksi yang tidak dikoreksi merupakan penyebab terbanyak dari gangguan penglihatan sebesar 43%. Kelainan refraksi juga menyebabkan kebutaan sebesar 3% di seluruh dunia (Kalangi *et al.*, 2016). Di Indonesia Prevalensi astigmatisme bekisar antara 30%-77% di Indonesia. Astigmatisme paling umum terjadi pada anak usia sekolah (Panjaitan *et al.*, 1825). Salah satu kelainan refraksi pada mata yaitu Astigmatisme. Astigmatisme merupakan salah satu kelainan pada mata yang dikenal dengan istilah mata silinder. Astigmatisme adalah kelainan pada refraksi, Dimana refraksi berubah pada meridian mata yang berbeda. Sinar Cahaya yang melewati mata tidak dapat menyatu pada titik fokus tertentu sinar Cahaya paralel yang melewati kornea tidak menyatu ke satu titik fokus di retina (Panjaitan *et al.*, 1825).

Astigmatisme terjadi ketika sistem optik mata tidak dapat menghasilkan titik fokus yang menyebabkan penglihatan menjadi buram. Biasanya terjadi bersamaan dengan miopia atau hiperopia dan dengan demikian juga presbiopia. Beberapa kondisi sistemik dan oftalmik dapat mengubah status refraksi. Penurunan kemampuan visual karena kehilangan bidang, berkurangnya adaptasi terang-gelap, atau perubahan dalam penglihatan warna dan sensitivitas kontras dapat disalahartikan sebagai perubahan kesalahan refraksi (Nabila & Ikhsani, 2021).

Berdasarkan kelainan refraksi yang menyertai astigmatisme dapat diklasifikasikan berdasarkan posisi hasil bayangan yang jatuh dengan posisi retina. Jika, salah satu bayangan jatuh pada retina disebut astigmatisme simpleks dan jika bayangan lain yang dibentuk jatuh didepan retina maka disebut astigmatisme miopia simpleks, sedangkan jika bayangan lain jatuh dibelakang retina maka disebut astigmatisme hiperopia simpleks. Astigmatisme kompositus adalah astigmatisme yang terjadi jika kedua bayangan yang dibentuk tidak jatuh di retina. Astigmatisme miopia kompositus terjadi jika kedua bayangan terdapat didepan retina sedangkan disebut astigmatisme hiperopia kompositus jika kedua bayangan jatuh dibelakang retina. Astigmatisme mikstus adalah astigmatisme yang terjadi jika salah satu bayangan jatuh didepan retina dan bayangan lainnya jatuh dibelakang retina (Nabila & Ikhsani, 2021).

Berdasarkan data dari *World Health Organization* (WHO), di seluruh dunia pada tahun terdapat sebanyak 285 juta orang (4,24%) populasi dengan gangguan penglihatan; 39 juta (0,58%) dengan kebutaan dan 246 juta (3,65%) dengan low vision. Penyebab gangguan penglihatan terbanyak di seluruh dunia adalah kelainan refraksi (43%), diikuti dengan katarak (33%) dan glaukoma (2%). Dari data tersebut, diperkirakan saat ini 19 juta anak di bawah usia 15 tahun menderita gangguan penglihatan dan 12 juta diantaranya menderita kelainan refraksi yang tidak terkoreksi. Indonesia memiliki prevalensi kelainan refraksi sebesar 22,1% yang

menempati urutan pertama dari seluruh kelainan mata. Kelainan refraksi di Indonesia meliputi 25% penduduk atau sekitar 55 juta jiwa, sedangkan pada usia anak sekolah sekitar 10% dari 66 juta populasi anak Indonesia dengan angka pemakaian kacamata koreksi sampai saat ini masih rendah yaitu 12,5% dari kebutuhan (Ginting *et al.*, 2018).

Hingga saat ini, faktor penyebab pasti dari astigmatisme belum diketahui secara pasti, sehingga Pencegahannya belum bisa dilakukan. Namun, banyak penelitian yang menemukan beberapa faktor yang mempengaruhi, seperti faktor usia, jenis kelamin, genetik, dan lingkungan yang menunjukkan keterlibatannya dalam memicu timbulnya astigmatisme dalam berbagai penelitian yang berbeda. Dari banyaknya faktor di atas, genetik merupakan risiko utama pencetus astigmatisme. Dalam sebuah penelitian yang dilakukan oleh Wixson didapatkan bahwa kedua orang tua mewariskan karakteristik kekuatan kornea mata mereka pada anak-anaknya secara resesif autosomal. Terdapat sekitar 6,8% anak - anak astigmatisme dengan kedua orang tua menderita astigmatisme dibandingkan 2,8% anak-anak tanpa kedua orangtua menderita astigmatisme (Widjaya & Rasyid, 2019). Kajian literatur ini dilakukan untuk memberikan informasi mengenai faktor faktor yang dapat menyebabkan astigmatisme pada mata.

METODE PENELITIAN

Metode penelitian menggunakan studi literatur. Proses pengumpulan data diperoleh dari *google scholar* dan *scient direct* secara online dengan mencari keywords atau kata kunci berupa “astigmatisme”, “mata silinder” dan “faktor penyebab astigmatisme” sehingga hanya artikel yang relevan dengan topik yang akan muncul. Kemudian artikel tersebut di filter berdasarkan tahun terbit. Pada penelitian kali ini menggunakan artikel dengan rentang tahun terbit yaitu 10 tahun terakhir dari tahun 2013 – 2024.

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Astigmatisme merupakan kelainan refraksi pada mata, dimana pembiasan pada lebih dari satu titik fokus berkas sinar yang sejajar yang masuk ke dalam mata pada keadaan tanpa akomodasi. Astigmatisme diklasifikasikan berdasarkan bentuk dan tipe, berdasarkan bentuk terbagi atas astigmatisme regular dan irregular. Pada astigmatisme regular terdapat meridian utama yang saling tegak lurus yang masing-masing memiliki daya bias terkuat dan terlemah, sedangkan pada astigmatisme irregular didapatkan titik fokus yang tidak beraturan.

Astigmatisme disebabkan oleh banyak faktor. Faktor-faktor yang menyebabkan seseorang mengalami kelainan Astigmatisme berdasarkan literatur yang didapatkan yaitu sebagai berikut:

Tabel 1. Faktor - faktor penyebab astigmatisme berdasarkan beberapa jurnal

Author	Faktor-faktor yang mempengaruhi
Setyandriana <i>et al.</i> , 2018	Faktor genetik yang memiliki riwayat astigmatisme dalam keluarga dan gaya hidup yang terdiri dari kebiasaan menggunakan gadget, membaca dan menonton televisi dengan intensitas lebih dari dua jam sehari
Handriwei & Amalia, 2020	Perbedaan kelengkungan antara dua meridian interior atau posterior kornea dikarenakan faktor usia
Hashemi <i>et al.</i> , 2014	Faktor lingkungan dan terjadinya kelemahan otot mata yang diakibatkan oleh penurunan tekanan kelopak mata
Dzulkifli <i>et al.</i> , 2024	Faktor gen, hormon dan gaya hidup
Nabila & Ikhsani, 2021	Faktor genetik yang melibatkan kelengkungan kornea yang tidak teratur atau kelainan pada lensa mata
Widjaya & Rasyid, 2019	Faktor genetik
Ginting & PO, 2018	Usia dan jenis kelamin

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh (Setyandriana *et al.*, 2018) yang mengatakan bahwa faktor genetik berupa riwayat astigmatisme dalam keluarga dan gaya hidup yang terdiri dari kebiasaan menggunakan gadget, membaca dan menonton televisi dengan intensitas lebih dari 2 jam sehari berhubungan dengan astigmatisme pada anak usia sekolah. Faktor genetik dan faktor lingkungan merupakan faktor resiko yang memegang peran penting pada terjadinya kelainan refraksi pada mata. Faktor genetik memiliki hubungan positif yang paling kuat dengan astigmatisme pada anak usia sekolah dibandingkan dengan faktor gaya hidup seperti kebiasaan menggunakan gadget, kebiasaan membaca dan kebiasaan menonton televisi. Hal ini sesuai dengan penelitian yang menyebutkan bahwa anak yang memiliki orang tua dengan astigmatisme memiliki risiko dua kali lebih besar daripada anak-anak yang orang tuanya tidak menderita astigmatisme. Hubungan genetik dengan astigmatisme mencapai 63%, dengan pengaruh gen dominan hingga 54%.5 Clementi *et al.* dalam Read *et al.* (2007), dapat membuktikan sebuah pola pewarisan *Single Major Locus* (SML), yaitu sebuah komponen multifaktorial yang diturunkan.

Kemudian, menurut penelitian yang dilakukan oleh (Widjaya & Rasyid, 2019) terhadap 141 mahasiswa kedokteran, diperoleh tipe astigmatisme yang banyak ditemukan adalah astigmatisme miopia compositum. Sebanyak 69% dari mahasiswa yang mengalami astigmatisme, mempunyai orang tua yang astigmatisme pula,

dengan resiko sebesar 1,812 kali. Hal ini menandakan bahwa astigmatisme dipengaruhi oleh faktor genetik, karena adanya gen yang diturunkan oleh orang tua kepada anaknya. Pada beberapa penelitian terdahulu menghasilkan meta analisis yang membahas tentang lokus gen yang berkaitan dengan kemunculan astigmatisme diantaranya ada sebuah lokus single nucleotide polymorphism (SNP) rs3771395 pada kromosom 2p133 (meta-analisis, $P=1,97 \times 10^{-7}$) pada gen VAX2; lokus gen platelet-derived growth factor receptor (PDGFR) pada kromosom 4q12; SNP pada lokus gen TOX; SNP dalam LINC00340; dan gen sonichedgedog (SHH) (Medscape, 2014; Lopes MC *et al.*, 2013).

Faktor genetik menjadi faktor yang paling dominan yang dikaitkan dengan astigmatisme, sebagaimana hasil penelitian (Nabila & Ikhsani, 2021), bahwa astigmatisme dipengaruhi oleh Faktor genetik yang melibatkan kelengkungan kornea yang tidak teratur atau kelainan pada lensa mata. Kelengkungan kornea mata ini berhubungan dengan daerah genom seperti SNP dalam LINC00340 (Lopes MC *et al.* 2013).

Berdasarkan penelitian (Handriwei & Amalia, 2020) yang mengatakan bahwa astigmatisme kornea, atau kelengkungan antara dua meridian anterior dan atau posterior kornea, adalah penyebab utama astigmatisme. Kurangnya elastisitas lensa seiring bertambahnya usia mengakibatkan daya akomodasi lensa juga berkurang. Akibatnya, lensa menjadi lebih sulit untuk mencembung. Menurut (Hashemi *et al.*, 2014) astigmatisme dapat terjadi karena faktor lingkungan seperti kotoran, debu dan juga sinar matahari yang mengakibatkan si penderita mengalami hal tersebut. Penurunan tekanan kelopak mata akibat kelemahan otot mata juga dapat mengakibatkan terjadinya astigmatisme.

Menurut beberapa penelitian, wanita lebih rentan terhadap kelainan refraksi seperti miopia, hipermetropia, dan astigmatisme daripada laki-laki. Kelainan refraksi pada perempuan dapat dipengaruhi oleh sejumlah variabel. Studi menunjukkan bahwa faktor genetik memainkan peran dalam menentukan ukuran dan bentuk bola mata, dan kelainan refraksi memiliki basis genetik yang kuat. Selanjutnya adalah faktor hormonal. Hormon seks wanita, khususnya estrogen, dapat mempengaruhi pertumbuhan dan perkembangan bola mata. Kelainan refraksi mungkin lebih umum pada perempuan pada usia reproduksi, ketika kadar hormon seksual mereka berubah-ubah. Faktor gaya hidup lainnya, seperti tinggal di daerah perkotaan, kurangnya paparan cahaya matahari, dan terlalu banyak menggunakan layar elektronik, juga dapat meningkatkan risiko kelainan refraksi (Dzulkifli *et al.*, 2024). Pernyataan di atas didukung oleh (Hashemi *et al.*, 2018) yang mengatakan bahwa perempuan lebih banyak menghabiskan waktu di dalam ruangan dengan menggunakan perangkat elektronik dengan durasi yang lama dibandingkan laki-laki.

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Ginting & PO (2018), usia dan jenis kelamin mempengaruhi jenis kelainan refraksi pada mata. Hal tersebut dibuktikan dengan hasil penelitian yang dilakukan terhadap 1684 pasien di Poliklinik Pediatrik

Oftalmologi dan Strabismus PMN RS Mata Cicendo, dimana Jenis kelainan refraksi pada penelitian ini yang paling banyak adalah astigmatisme miopia kompositus (57,2%). Kelainan refraksi miopia simpleks dan astigmatisme miopia kompositus proporsi terjadinya lebih banyak pada jenis kelamin perempuan sedangkan hipermetropia simpleks, astigmatisme miopia simpleks, dan astigmatisme hipermetropia kompositus lebih banyak pada jenis kelamin laki-laki. Pasien dengan jenis kelamin laki-laki sebesar 41.9% dan perempuan sebesar 58.2%, hal ini menandakan proporsi penderita astigmatisme berjenis kelamin perempuan lebih banyak dibandingkan laki laki. Pada penelitian ini kelainan refraksi paling banyak ditemukan pada rentang usia 11-15 tahun.

KESIMPULAN

Astigmatisme pada anak usia sekolah dapat disebabkan oleh faktor genetik dan lingkungan, dengan faktor genetik lebih dominan. Penggunaan gadget berlebihan, membaca, dan menonton televisi dapat meningkatkan risiko. Wanita lebih rentan karena faktor genetik, hormonal, dan gaya hidup. Astigmatisme reguler adalah jenis yang paling umum dengan gejala penglihatan kabur, sakit kepala, dan kepekaan cahaya. Pengobatan dengan kacamata atau lensa kontak dapat dilakukan.

REFERENSI

- Dzulkifli, D, Hidayat, M, Liza, RG, Vitresia, H, Adrial, A & Fadrian, F 2024, 'Gambaran Kelainan Refraksi di Poliklinik Mata RSUP Dr. M. Djamil Padang Tahun 2021', *Jurnal Ilmu Kesehatan Indonesia*, 5(1), 105-112.
- Hashemi, H, Rezvan, F, Yekta, AA, Hashemi, M, Norouzirad, R & Khabazkhoob, M 2014, 'The prevalence of astigmatism and its determinants in a rural population of Iran: the "Nooravaran Salam" mobile eye clinic experience', *Middle East African journal of ophthalmology*, 21(2), 175-181.
- Hashemi, H, Fotouhi, A, Yekta, A, Pakzad, R, Ostadimoghaddam, H & Khabazkhoob, M 2018, 'Global and regional estimates of prevalence of refractive errors: Systematic review and meta-analysis', *Journal of current ophthalmology*, 30(1), 3-22.
- Ginting, DV, & PO, A 2018, 'Hubungan usia dan jenis kelamin dengan jenis kelainan refraksi pada anak di Pusat Mata Nasional Rumah Sakit Mata Cicendo', *Portal Perpustakaan RSM Cicendo*.
- Kalangi, W, Rares, L & Sumual, V 2016, 'Kelainan Refraksi Di Poliklinik Mata Rsup Prof. Dr. R. D. Kandou Manado Periode Juli 2014-Juli 2016', *JKK (Jurnal Kedokteran Klinik)*, 1(1), 83-91.
- Lopes, MC, Hysi, PG, Verhoeven, VJ, Macgregor, S, Hewitt, AW, Montgomery, GW & Hammond, CJ 2013, 'Identification of a candidate gene for astigmatism', *Investigative ophthalmology & visual science*, 54(2), 1260-1267.

- Medscape. Lasik Astigmatism. (updated Mar 27, 2014). Available from: <http://emedicine.medscape.com/article/1220489-overview#showall>
- Nabila, FS & Ikhsani, A 2021, 'Astigmatism Miopia Simplek ODS+ Presbiopia ODS: Laporan Kasus', *Jurnal Kesehatan Tambusai*, 2(3), 246-251.
- Panjaitan, VCM, Vandella, SA, Angeline, DJ, Elisabeth, DR, Himayani, R, Ayu, PR, M, VC, Vandela, SA, Angeline, DJ, Elisabeth, R, Himayani, R, Ayu, PR, Kedokteran, F., Lampung, U., Mata, B. I., Kedokteran, F., Lampung, U., Ilmu, B., Klinik, P., ... Lampung, U 1825, *Astigmatisma*. 13, 214–218.
- Setyandriana, Y, Shani Meida, N, Ikliludin, A & Nindya Ayuputri, A 2018, 'Hubungan Faktor Genetik dan Gaya Hidup dengan Astigmatisma pada Anak', *Mutiara Medika: Jurnal Kedokteran Dan Kesehatan*, 18(2),55–60.
- Widjaya, SC & Rasyid, M 2019, 'Hubungan Faktor Genetika Terhadap Kejadian Astigmatisma Pada Mahasiswa Fakultas Kedokteran Universitas Tarumanagara Angkatan 2013', *Tarumanegara Medical Journal*, 2(1), 180–184.