

KUMAN – KUMAN KOMENSAL PADA OCULAR SURFACE

Zhahirah Khofifah Aris^{1*}, Suliati P Amir², Ruslinah³

Program Profesi Dokter, Fakultas Kedokteran, Universitas Muslim Indonesia, Kota Makassar,
Indonesia¹

Dokter Pendidik Klinik bagian Ilmu Penyakit Mata RSP Ibnu Sina Makassar, Sulawesi Selatan,
Indonesia²

Dokter Pendidik Klinik bagian Ilmu Penyakit Mata RSUD Kota Makassar, Sulawesi Selatan,
Indonesia³

*Corresponding Author : divazaherah27@gmail.com

ABSTRAK

Bakteri komensal adalah makhluk hidup kecil bersel satu yang hidup Bersama organisme lain, tetapi tidak bersifat merugikan dan mungkin juga bisa menguntungkan (flora normal) Mikroorganisme pada permukaan tubuh bersifat komensal. Permukaan pada bagian tubuh tertentu bergantung pada faktor-faktor biologis seperti suhu, kelembapan dan tidak adanya nutrisi tertentu serta zat-zat penghambat. Flora normal dapat tumbuh terlalu cepat dan menjadi pathogen. Pathogen ini dapat menimbulkan infeksi. Infeksi adalah invasi inang oleh mikroba yang memperbanyak dan berasosiasi dengan jaringan inang. Penelitian ini merupakan literature review dengan desain *narrative review*. Data yang digunakan berupa studi dari beberapa literature diperoleh menggunakan elektronik based yang terakreditasi/terindeks Scopus dan Sinta seperti DOAJ, Springerlink, *Cochrane*, Biomed, Portal Garuda, *Google Scholar*, Elsevier/Clinical Key, Gale PubMed dan sumber database lainnya. Berdasarkan hasil pencarian didapatkan 8 artikel yang relevan untuk digunakan dalam *narrative review* ini yang menyatakan bahwa usia, jenis kelamin dan pekerjaan seseorang mempengaruhi timbulnya berbagai jenis kuman komensal pada *ocula surface* manusia. Dari berbagai jurnal yang telah dikumpulkan, dapat disimpulkan bahwa kuman – kuman komensal yang paling banyak ditemukan pada *ocular superficial* adalah *Staphylococcus aureus* dan *Streptococcus pneumoniae*.

Kata kunci : faktor imunologi mukosa mata kuman komensal, , *ocular superficial*

ABSTRACT

Commensal bacteria are small single-celled living things that live with other organisms, but are not harmful and may also be beneficial (normal flora)1. Microorganisms on the surface of the body are commensal. The surface of a particular body part depends on biological factors such as temperature, humidity and the absence of certain nutrients and inhibitory substances. Normal flora can grow too quickly and become pathogenic. These pathogens can cause infections. Infection is the invasion of the host by microbes that multiply and associate with host tissues. This research is a literature review with a narrative review design. The data used is in the form of studies from several literatures obtained using electronic based ones that are accredited/indexed by Scopus and Sinta such as DOAJ, Springerlink, Cochrane, Biomed, Portal Garuda, Google Scholar, Elsevier/Clinical Key, Gale PubMed and other database sources. From various journals that have been collected, it can be concluded that the most common commensal germs found in the ocular superficial are Staphylococcus aureus and Streptococcus pneumoniae.

Keywords : *commensal bacteria, immunological factors of the eye mucosa, ocular superficial*

PENDAHULUAN

Bakteri komensal adalah makhluk hidup kecil bersel satu yang hidup Bersama organisme lain, tetapi tidak bersifat merugikan dan mungkin juga bisa menguntungkan (flora normal) (Setiohadji, 2019). Kuman komensal adalah mikroorganisme yang terdapat antara lain pada saluran cerna, saluran pernafasan dan saluran urogenital yang tidak menunjukkan sifat patogenitas dan bekerja pada system imun dan metabolisme makroorganisme serta membuat

pelindung terhadap bakteri patogen. Saat ini, diperkirakan jumlah kuman komensal yang menghuni dalam tubuh manusia lebih dari sepuluh kali jumlah sel yang membangun tubuh (Tokarz, et al., 2016).

Beberapa pemeriksaan bakteriologis pada mata manusia normal telah menunjukkan bahwa flora konjungtiva secara kualitatif mirip dengan tepi kelopak mata, meskipun jumlah mikroba yang hidup mungkin jauh lebih rendah pada konjungtiva (Blum, 2017). Dengan menggunakan metode pemeriksaan (kultur), ditemukan kurang dari 5% specimen cairan konjungtiva tetap negative. Dari sekitar 95% kultur swab, setidaknya 65 spesies bakteri (maskipun dalam jumlah rendah) ditemukan. Di antara organisme yang dominan adalah spesies gram positif seperti beberapa koagulase-negatif *Staphylococcus Spp.*, *Propionibacterium spp.*, *Corynebacterium spp.*, dan anggota genus *Peptostreptococcus*, *Streptococcus* dan *Actinomyces*. Di antara spesies gram negatif yang sering diisolasi adalah anggota genus *Neisseria* dan *Haemophilus* serta *Enterobacteriaceae* seperti *Proteus spp* (Ozkan & Wilcon, 2019).

Kuman yang masuk dan menyerang mata dapat menyebabkan infeksi pada mata. Infeksi pada mata dapat disebabkan oleh virus, bakteri, jamur maupun parasit. Infeksi tersebut dapat mengenai seluruh bagian mata, mulai dari kelopak mata hingga lensa. Secara umum penyebab tersering infeksi bakteri di mata adalah mikroorganisme gram positif yaitu *Staphylococcus aureus*, *Streptococcus pneumoniae*, dan *Staphylococcus epidermidis* (Capriotti, et al., 2009) (Zhou, et al., 2014). Thoft dkk, pertama kali menyarankan bahwa kornea, konjungtiva, kelenjar lakrimal dan kelopak mata bekerja sebagai unit terintegrasi yang disebut permukaan mata. Permukaan mata anatomis terdiri dari mukosa yang melapisi bola mata dan permukaan palpebra, limbus korneosklera, epitel kornea dan lapisan air mata. Permukaan ocular berfungsi melindungi struktur intraokular, memberikan kontribusi pada kekuatan refraksi dan memfokuskan cahaya pada retina. Fungsi proteksi permukaan ocular merupakan pertahanan anatomis dan imunologis untuk melindungi mata dari infeksi (Ilyas, 2018)

Ocular Surface didefinisikan sebagai permukaan mata, yang meliputi epitel permukaan dan kelenjar kornea, konjungtiva, kelenjar lakrimal, kelenjar lakrimal aksesori, dan kelenjar meibom, dan matriks apikal (air mata) dan basal (jaringan ikat), bulu mata dengan kelenjar Moll dan Zeis yang terkait, komponen kelopak mata yang bertanggung jawab untuk berkedip, dan duktus nasolakrimal. Semua komponen sistem dihubungkan secara fungsional oleh kontinuitas epitel, oleh persarafan, dan oleh sistem endokrin, vaskular, dan imun. Alasan penggunaan istilah Sistem Permukaan Mata ada beberapa. Pertama, fungsi utama sinergis dari komponen sistem adalah untuk menyediakan, melindungi, dan memelihara permukaan refraktif halus pada kornea. Dengan demikian, nama *Ocular Surface System* dikaitkan dengan fungsi utamanya di permukaan mata (James, et al., 1997).

METODE

Jenis penelitian yang digunakan adalah penelitian dengan menggunakan metode *literature review* dengan desain narrative review berdasarkan data sekunder berupa studi beberapa literatur yang diperoleh menggunakan elektronik based terakreditasi/terindeks Scopus dan Sinta seperti DOAJ, Springerlink, *Cochrane*, Biomed, Portal Garuda, *Google Scholar*, Elsevier/Clinical Key, PubMed, dan sumber database lainnya.

HASIL

Tabel 1. Hasil *Literature Review*

No	Nama Jurnal (Tahun Terbit)	Judul	Metode	Penulis	Hasil
1	Pathogens (2021)	Characterization of Ocular Surface	RNA-Sequencing	Anna Matysiak,	Studi menunjukkan variasi mikroba pada kornea dan

		Microbial Profiles Revealed Discrepancies between Conjunctival and Corneal Microbiota		Michal Kabza, Justyna A. Karolak, dkk.	konjungtiva, serta pentingnya teknik molekuler dalam analisis mikrobiota mata. Metode RNA-Sequencing memungkinkan identifikasi bakteri yang tidak dapat Dideteksi dengan metode konvensional, menunjukkan bahwa komunitas mikroba pada permukaan mata sangat kompleks dan bervariasi. Mayoritas sampel ocular menunjukkan adanya Proteobacteria, Firmicutes dan Actinobacteria
2	Jurnal e-Biomedik (eBm) Vol.7 No. 21	Identifikasi Bakteri dengan Pewarnaan Gram pada Penderita Infeksi Mata Luar di Rumah Sakit Mata Kota Manado	Deskriptif, potong lintang	Trijeri Bulele, Fredine E. S. Rares, John Porotua TM o	Bakteri Gram positif dominan pada infeksi mata, terutama Staphylococcus dan Diplococcus. Studi ini menunjukkan bahwa konjungtivitis merupakan infeksi mata luar yang paling umum, diikuti oleh keratitis dan blefaritis. Penelitian ini juga menyoroti pentingnya pewarnaan Gram dalam identifikasi bakteri penyebab infeksi mata.
3	JSM Ophthalmology, SciMedCentral (2014)	Conjunctival Flora of Normal Human Eye	Analisis mikrobiologi	Purmima Rajkarnikar Sthapit, Nhuchhe Ratna Tuladhar	Mengidentifikasi flora normal pada konjungtiva manusia dan perannya dalam kesehatan mata. Studi ini menemukan bahwa meskipun konjungtiva memiliki mikroflora normal, ketidakseimbangan mikroba dapat menyebabkan infeksi. Penelitian ini penting untuk memahami peran flora normal dalam menjaga kesehatan mata dan bagaimana perubahan mikrobiota dapat berkontribusi pada penyakit mata. Penelitian ini menunjukkan bahwa Pseudomonas Aeruginosa merupakan bakteri terbanyak pada permukaan mata manusia.
4	e-CliniC (2020)	Gambaran Penderita Infeksi Mata di Rumah Sakit Mata Manado	Retrospektif, deskriptif	Miranda Tehamen, Laya Rares, Wenny Supit	Infeksi mata paling umum dengan dominasi pasien perempuan usia 36-45 tahun. Hasil penelitian menunjukkan bahwa prevalensi tinggi di antara

					berbagai kelompok usia, terutama pada IRT yang sering terpapar lingkungan berdebu atau memiliki kebiasaan menyentuh mata dengan tangan yang tidak bersih.
5	Gudang Jurnal Multidisiplin Ilmu (2024)	Hubungan Karakteristik Responden dengan Keluhan Gangguan Mata pada Pekerja Pengelasan	Kuantitatif, potong lintang	Jeni Puspita Sari, Decy Situngkir, Rini Handayani, Putri Handayani	Usia dan masa kerja memiliki hubungan signifikan dengan keluhan gangguan mata pada pekerja pengelasan. Penelitian ini menemukan bahwa pekerja dengan masa kerja lebih lama memiliki risiko lebih tinggi mengalami gangguan mata akibat kuman pada debu logam.
6	Scientific Reports (2022)	Clinical Characteristics of External Bacterial Ocular and Periocular Infections and Their Antimicrobial Treatment Patterns	Multicenter study, purposive sampling	Isaiah Osei Duah Junior, Michel Pascal Tchiakpe, Lawrence Sheringham Borquaye, dkk.	Studi menemukan 95% sampel positif bakteri dengan dominasi <i>Pseudomonas aeruginosa</i> dan <i>Staphylococcus aureus</i> . Terapi antimikroba utama adalah Polymyxin B, Neomycin, dan Ciprofloxacin. Disarankan untuk menginstitusikan program pengendalian infeksi bakteri dan manajemen agen antimikroba.
7	BMC Ophthalmology (2020)	Bacterial Etiology of Ocular and Periocular Infections, Antimicrobial Susceptibility Profile and Associated Factors Among Patients Attending Eye Unit of Shashemene Comprehensive Specialized Hospital	Cross-sectional study	Ahmed Adem Mohammed, Musa Mohammed Ali, Mengistu Hailemariam Zenebe	Sebagian besar infeksi mata eksternal disebabkan oleh bakteri Gram-positif, terutama <i>Staphylococcus aureus</i> . Ditemukan resistensi tinggi terhadap penicillin. Studi menyoroti pentingnya pemantauan pola resistensi antimikroba di lingkungan klinis.
8	BMC Ophthalmology (2015)	Bacterial Isolates and Their Antimicrobial Susceptibility Pattern Among Patients with External Ocular Infections at Borumeda Hospital, Northeast Ethiopia	Cross-sectional study	Birtukan Shiferaw, Baye Gelaw, Abate Assefa, Yared Assefa, Zelalem Addis	Coagulase-negative Staphylococci merupakan patogen dominan pada infeksi mata eksternal. Resistensi tinggi terhadap amoxicillin ditemukan pada isolat Gram-positif. Studi ini menyarankan pengujian rutin terhadap sensitivitas antibiotik sebelum pemberian terapi.

PEMBAHASAN

Pekerjaan seseorang sangat mempengaruhi tingkat paparan mikroorganisme, yang pada akhirnya dapat memicu pertumbuhan kuman komensal pada permukaan okular. Beberapa profesi seperti buruh pabrik, buruh bangunan, petani, nelayan, ibu rumah tangga (IRT), dan pelajar memiliki tingkat risiko yang berbeda dalam hal akumulasi mikroorganisme pada mata. Menurut penelitian Jeni Puspita Sari, buruh pabrik dan buruh bangunan lebih sering terpapar debu dan partikel kecil yang dapat meningkatkan kolonisasi bakteri pada permukaan mata. Faktor lingkungan yang tidak higienis dan minimnya penggunaan alat pelindung diri seperti kacamata pelindung berkontribusi terhadap tingginya prevalensi infeksi mikroba di kalangan pekerja ini. Abdiannor juga menemukan bahwa pekerja industri mebel lebih rentan terhadap infeksi bakteri akibat tingginya paparan debu kayu yang dapat menyebabkan iritasi dan kolonisasi bakteri seperti *Staphylococcus aureus* dan *Pseudomonas aeruginosa*.

Pada sektor pertanian, penelitian oleh Miranda Tehamen menunjukkan bahwa petani sering mengalami kolonisasi bakteri akibat paparan debu tanah, pestisida, dan bahan organik lainnya. Sementara itu, pekerja nelayan memiliki risiko tinggi terkena bakteri yang berasal dari lingkungan air, sebagaimana dijelaskan dalam penelitian Isaiyah Osei Duah Junior, yang menemukan bahwa *Pseudomonas aeruginosa* dan *Staphylococcus aureus* merupakan bakteri dominan pada individu yang sering berinteraksi dengan air laut. Ibu rumah tangga (IRT) juga tidak luput dari risiko kolonisasi bakteri mata. Paparan bahan pembersih rumah tangga dan debu rumah menjadi faktor utama penyebab pertumbuhan mikroorganisme pada mata mereka. Meskipun tingkat risikonya lebih rendah dibandingkan dengan pekerja kasar, ibu rumah tangga tetap memiliki kemungkinan mengalami iritasi dan infeksi akibat paparan bahan kimia yang digunakan sehari-hari. Sementara itu, pelajar memiliki kecenderungan tinggi untuk mengalami kolonisasi mikroba akibat kebiasaan menyentuh mata dengan tangan yang kurang bersih. I Made Gede Dwipayana Putra et al. (2019) menemukan bahwa mahasiswa memiliki tingkat kesadaran yang baik tentang konjungtivitis bakteri, tetapi masih rentan terhadap infeksi akibat praktik kebersihan yang tidak optimal, seperti penggunaan lensa kontak tanpa perawatan yang memadai.

Dari berbagai penelitian ini, dapat disimpulkan bahwa profesi dengan tingkat paparan tinggi terhadap debu, bahan kimia, dan lingkungan kerja yang kurang higienis memiliki risiko lebih besar terhadap kolonisasi kuman komensal pada mata. Oleh karena itu, penggunaan alat pelindung diri dan kebiasaan menjaga kebersihan menjadi faktor kunci dalam mencegah pertumbuhan bakteri patogen di permukaan okular. Faktor usia dan jenis kelamin memiliki pengaruh signifikan terhadap kolonisasi kuman komensal pada permukaan okular. Studi yang dilakukan oleh Ahmed Adem Mohammed menunjukkan bahwa kelompok usia produktif (18–39 tahun) memiliki prevalensi infeksi mata lebih tinggi dibandingkan kelompok usia lainnya. Hal ini kemungkinan besar disebabkan oleh tingginya aktivitas luar ruangan, paparan polutan, serta kebiasaan menyentuh mata dengan tangan yang kurang bersih.

Pada kelompok usia anak-anak, penelitian oleh Shiferaw menunjukkan bahwa anak-anak lebih rentan terhadap infeksi bakteri mata akibat sistem kekebalan tubuh yang belum sepenuhnya berkembang serta kebiasaan menyentuh wajah dan mata tanpa mencuci tangan terlebih dahulu.²⁶ Hal ini sejalan dengan hasil penelitian Mohammed yang menemukan bahwa 83,5% kasus konjungtivitis pada anak-anak disebabkan oleh infeksi bakteri, terutama *Staphylococcus aureus* dan *Streptococcus pneumoniae*. Dari segi jenis kelamin, perempuan memiliki prevalensi konjungtivitis lebih tinggi dibandingkan laki-laki. Penelitian oleh Tehamen mengungkapkan bahwa perempuan lebih rentan terhadap infeksi mata karena kebiasaan menggunakan kosmetik mata dan lensa kontak. Dhia Diana Fitriani et al. (2023) juga menemukan bahwa mahasiswa perempuan yang menggunakan lensa kontak memiliki risiko lebih tinggi mengalami iritasi dan infeksi bakteri akibat kurangnya perawatan terhadap lensa

kontak.

Sebaliknya, penelitian Puspita Sari menunjukkan bahwa laki-laki lebih sering mengalami iritasi mata akibat paparan debu dan lingkungan kerja yang keras, seperti di sektor konstruksi dan pertanian. Faktor lingkungan ini berkontribusi terhadap tingginya kolonisasi *Coagulase-Negative Staphylococci* dan *Pseudomonas aeruginosa* pada pria dibandingkan wanita. Pada kelompok usia lanjut, penelitian dari Purnima Rajkarnikar Sthapit menemukan bahwa individu berusia di atas 50 tahun memiliki flora mikroba mata yang lebih stabil, namun lebih rentan terhadap infeksi oportunistik akibat penurunan produksi air mata dan melemahnya sistem kekebalan tubuh. Studi ini menyoroti pentingnya pemantauan kesehatan mata secara berkala pada individu lanjut usia untuk menghindari infeksi bakteri yang dapat menyebabkan komplikasi serius.

Dengan demikian, faktor usia dan jenis kelamin memiliki peran penting dalam tingkat kolonisasi kuman komensal pada permukaan okular. Usia produktif lebih rentan terhadap infeksi karena aktivitas luar yang tinggi, sementara perempuan memiliki risiko lebih tinggi akibat penggunaan kosmetik dan lensa kontak. Sementara itu, individu lanjut usia harus lebih waspada terhadap infeksi oportunistik akibat penurunan daya tahan tubuh dan berkurangnya produksi air mata. Oleh karena itu, praktik kebersihan mata yang baik dan pemeriksaan rutin sangat penting untuk mencegah pertumbuhan mikroba patogen di mata.

KESIMPULAN

Dari berbagai jurnal yang telah dikumpulkan, dapat disimpulkan bahwa kuman-kuman komensal yang paling banyak ditemukan pada *ocular superficial* adalah *Staphylococcus aureus* dan *Streptococcus pneumoniae*. Pekerjaan yang melibatkan paparan debu, bahan kimia, dan lingkungan lembap, seperti buruh pabrik, buruh bangunan, petani, nelayan, dan pekerja industri, memiliki risiko lebih tinggi terhadap kolonisasi bakteri. Paparan debu dan zat kimia dapat mengganggu keseimbangan kuman-kuman komensal pada mata dan meningkatkan kemungkinan infeksi bakteri.

Usia juga memainkan peran penting dalam tingkat kolonisasi mikroba. Individu dalam kelompok usia produktif (18–39 tahun) lebih sering mengalami infeksi mata akibat paparan eksternal dan kebiasaan buruk dalam menjaga kebersihan mata. Sebaliknya, kelompok usia lanjut lebih rentan terhadap infeksi oportunistik akibat penurunan fungsi kekebalan tubuh dan produksi air mata yang berkurang. Jenis kelamin juga menjadi faktor yang berkontribusi terhadap tingkat kolonisasi kuman komensal. Perempuan lebih rentan terhadap infeksi bakteri akibat penggunaan kosmetik mata dan lensa kontak, sementara laki-laki lebih sering mengalami iritasi mata akibat pekerjaan di lingkungan dengan tingkat polusi tinggi. Pentingnya kebersihan mata dan penggunaan alat pelindung diri menjadi langkah utama dalam mencegah pertumbuhan bakteri patogen pada permukaan okular.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada civitas akademika Universitas Muslim Indonesia yang sangat membantu kelancaran penelitian ini, sehingga memungkinkan penulis untuk memperoleh data yang dibutuhkan dan membagikan temuan-temuan yang bermanfaat.

DAFTAR PUSTAKA

Afjeiee, S. A., Tabatabaei, S. R., Fallah, F., Fard, A. T., Shiva, F., Adabian, S., ... & Rahbar, M. (2013). *A microbiological study of neonatal conjunctivitis in two hospitals in Tehran*,

- Iran. *Asian Pacific Journal of Tropical Disease*, 3(6), 429-433.
- Ahmed Adem Mohammed., *Bacterial etiology of ocular and periocular infections, antimicrobial susceptibility profile and associated factors among patients attending eye unit of Shashemene comprehensive specialized hospital, Shashemene, Ethiopia. Mohammed et al. BMC Ophthalmology* (2020) 20:124 <https://doi.org/10.1186/s12886-020-01398>
- Atlas Anatomi Sobotta Edisi 23 Jilid 3 Bab 9 Hal.108
- Ayehubizu, Z., Mulu, W., & Biadlegne, F. (2021). *Common bacterial causes of external ocular infections, associated risk factors and antibiotic resistance among patients at ophthalmology unit of Felege Hiwot Referral Hospital, Northwest Ethiopia: a cross-sectional study. Journal of Ophthalmic Inflammation and Infection*, 11, 1-10.
- Buku Atlas Histologi DiFiore Bab 20
- Bulele, T., Rares, F. E., & Porotu'o, J. (2019). Identifikasi bakteri dengan pewarnaan Gram pada penderita infeksi mata luar di rumah sakit mata kota Manado. *eBiomedik*, 7(1).
- Birtukan Shiferaw , Baye Gelaw , Abate Assefa , Yared Assefa and Zelalem Addis. (2015). *Bacterial isolates and their antimicrobial susceptibility pattern among patients with external ocular infections at Borumeda hospital, Northeast Ethiopia. Shiferaw et al. BMC Ophthalmology* 15:103. DOI 10.1186/s12886-015-0078-z4.
- Blum, H.E. (2017) *The Human Microbiome. Adv. Med.Sci.*, 62, 414-420
- Buku Atlas Histologi DiFiore Chapter III Halaman 256
- Belyhun, Y., Moges, F., Endris, M., Asmare, B., Amare, B., Bekele, D., ... & Assefa, Y. (2018). *Ocular bacterial infections and antibiotic resistance patterns in patients attending Gondar Teaching Hospital, Northwest Ethiopia. BMC research notes*, 11, 1-7.
- Capriotti, J. A., Pelletier, J. S., Shah, M., Caivano, D. M., & Ritterband, D. C. (2009). *Normal ocular flora in healthy eyes from a rural population in Sierra Leone. International ophthalmology*, 29, 81-84.
- Dong, Q., Brulc, J. M., Iovieno, A., Bates, B., Garoutte, A., Miller, D., ... & Shestopalov, V. I. (2011). *Diversity of bacteria at healthy human conjunctiva. Investigative ophthalmology & visual science*, 52(8), 5408-5413.
- Ilyas, Prof. Sidarta, dr., Sp.M. (2018). Ilmu Penyakit Mata FKUI
- Irawati, Y., Menaldi, S. L. S., Harini, M., Wahyuni, L. K., Alwin, W., Dwiranti, A., ... & Lestari, Y. D. (2021). A Multidimensional Welfare Status of Leprosy Patients Living in a Suburban Area. *ASEAN Journal of Community Engagement*, 5(1), 71-104.
- James B, Chew C, Bron A. (1997) *Lecture notes on ophthalmology*. 8th ed; p. 1–5.
- Jeni Puspita Sari, dkk.,(2024). Hubungan Karakteristik Responden Dengan Keluhan Gangguan Mata Pada Pekerja Pengelasan. *Gudang Jurnal Multidisiplin Ilmu Volume 2 ; Nomor 8 ; Agustus; Page 248-252*
- Mohammed, A. A., Ali, M. M., & Zenebe, M. H. (2020). *Bacterial etiology of ocular and periocular infections, antimicrobial susceptibility profile and associated factors among patients attending eye unit of Shashemene comprehensive specialized hospital, Shashemene, Ethiopia. BMC ophthalmology*, 20, 1-8.
- Matysiak, A., Kabza, M., Karolak, J. A., Jaworska, M. M., Rydzanicz, M., Ploski, R., ... & Gajecka, M. (2021). *Characterization of ocular surface microbial profiles revealed discrepancies between conjunctival and corneal microbiota. Pathogens*, 10(4), 405.
- Ozkan, J., & Willcox, M. D. (2019). *The ocular microbiome: molecular characterisation of a unique and low microbial environment. Current eye research*, 44(7), 685-694.
- Osei Duah Junior, I., Tchiakpe, M. P., Borquaye, L. S., Amoah, K., Amankwah, F. K. D., Kumah, D. B., ... & Akuffo, K. O. (2022). *Clinical characteristics of external bacterial ocular and periocular infections and their antimicrobial treatment patterns among a Ghanaian ophthalmic population. Scientific Reports*, 12(1), 10264.

- Steven, P., & Gebert, A. (2009). *Conjunctiva-associated lymphoid tissue—current knowledge, animal models and experimental prospects*. *Ophthalmic research*, 42(1), 2-8.
- Sherwood, L. (2020). Fisiologi manusia dari sel ke sistem.
- Sthapit, P. R., & Tuladhar, N. R. (2014). *Conjunctival flora of normal human eye*. *JSM Ophthalmol*, 2(2), 1021.
- Setiohadji, B., (2019). *Community Ophthalmology*, Cicendo Eye Hospital/Dept Of Ophthalmology Medical Faculty Padjadjaran University.
- Shiferaw, dkk., (2015). *Bacterial isolates and their antimicrobial susceptibility pattern among patients with external ocular infections at Borumeda hospital, Northeast Ethiopia*. 15:103 DOI 10.1186/s12886-015-0078
- Tokarz-Deptuła, B., Śliwa-Dominiak, J., Adamiak, M., Bąk, K., & Deptuła, W. (2016). *Commensal bacteria and immunity of the gastrointestinal, respiratory and genitourinary tracts*. *Postępy Higieny i Medycyny Doswiadczalnej (Online)*, 70, 599-609.
- Tesfaye, T., Beyene, G., Gelaw, Y., Bekele, S., & Saravanan, M. (2013). *Bacterial profile and antimicrobial susceptibility pattern of external ocular infections in Jimma University specialized hospital, Southwest Ethiopia*. *American Journal of Infectious Diseases and Microbiology*, 1(1), 13-20.
- Takahashi Y, Watanabe A, Matsuda H, Nakamura Y, Nakano T, Asamoto K, Ikeda H, Kakizaki H. (2013) Anatomi kelenjar sekretori di kelopak mata dan konjungtiva: tinjauan fotografi. *Ophthalmic Plast Reconstr Surg*. Mei-Juni; 29 (3):215-9
- Tehamen, M., Rares, L., & Supit, W. (2020). Gambaran penderita infeksi mata di rumah sakit mata manado provinsi sulawesi utara periode juni 2017-juni 2019. *e-CliniC*, 8(1).
- Zhou, Y., Holland, M. J., Makalo, P., Joof, H., Roberts, C. H., Mabey, D. C., ... & Burr, S. E. (2014). *The conjunctival microbiome in health and trachomatous disease: a case control study*. *Genome medicine*, 6, 1-10.