



KEPUTUSAN MENTERI KESEHATAN REPUBLIK INDONESIA
NOMOR HK.01.07/MENKES/723/2025
TENTANG
PEDOMAN NASIONAL PELAYANAN KLINIS TATALAKSANA
ULKUS KORNEA BAKTERI

DENGAN RAHMAT TUHAN YANG MAHA ESA

MENTERI KESEHATAN REPUBLIK INDONESIA,

- Menimbang : a. bahwa dalam rangka tata laksana penyakit atau kondisi klinis yang spesifik dan didasarkan pada bukti ilmiah (*scientific evidence*), diperlukan standar pelayanan dalam bentuk pedoman nasional pelayanan klinis;
- b. bahwa untuk memberikan acuan bagi fasilitas pelayanan kesehatan dalam menyusun standar prosedur operasional, perlu menetapkan pedoman nasional pelayanan klinis;
- c. bahwa berdasarkan pertimbangan sebagaimana dimaksud dalam huruf a dan huruf b, perlu menetapkan Keputusan Menteri Kesehatan tentang Pedoman Nasional Pelayanan Klinis Tatalaksana Ulkus Kornea Bakteri;
- Mengingat : 1. Undang-Undang Nomor 17 Tahun 2023 tentang Kesehatan (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2023 Nomor 105, Tambahan Lembaran Negara Republik Indonesia Nomor 6887);
2. Peraturan Pemerintah Nomor 28 Tahun 2024 tentang Peraturan Pelaksanaan Undang-Undang Nomor 17 Tahun 2023 tentang Kesehatan (Lembaran Negara

Republik Indonesia Tahun 2024 Nomor 135, Tambahan Lembaran Negara Republik Indonesia Nomor 6952);

3. Peraturan Presiden Nomor 161 Tahun 2024 tentang Kementerian Kesehatan (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2024 Nomor 357);
4. Peraturan Menteri Kesehatan Nomor 24 Tahun 2022 tentang Rekam Medis (Berita Negara Republik Indonesia Tahun 2022 Nomor 829);
5. Peraturan Menteri Kesehatan Nomor 21 Tahun 2024 tentang Organisasi dan Tata Kerja Kementerian Kesehatan (Berita Negara Republik Indonesia Tahun 2024 Nomor 1048);

MEMUTUSKAN:

Menetapkan : KEPUTUSAN MENTERI KESEHATAN TENTANG PEDOMAN NASIONAL PELAYANAN KLINIS TATALAKSANA ULKUS KORNEA BAKTERI.

KESATU : Menetapkan Pedoman Nasional Pelayanan Klinis Tatalaksana Ulkus Kornea Bakteri yang selanjutnya disebut PNPK Ulkus Kornea Bakteri sebagaimana tercantum dalam Lampiran yang merupakan bagian tidak terpisahkan dari Keputusan Menteri ini.

KEDUA : PNPK Tatalaksana Ulkus Kornea Bakteri sebagaimana dimaksud dalam Diktum KESATU merupakan pedoman bagi dokter sebagai pembuat keputusan klinis di fasilitas pelayanan kesehatan, institusi pendidikan, dan kelompok profesi terkait.

KETIGA : PNPK Tatalaksana Ulkus Kornea Bakteri sebagaimana dimaksud dalam Diktum KESATU harus dijadikan acuan dalam penyusunan standar prosedur operasional di setiap fasilitas pelayanan kesehatan.

KEEMPAT : Kepatuhan terhadap PNPK Tatalaksana Ulkus Kornea Bakteri sebagaimana dimaksud dalam Diktum KESATU bertujuan untuk memberikan pelayanan kesehatan dengan upaya terbaik.

- KELIMA : Penyesuaian terhadap pelaksanaan tatalaksana Ulkus Kornea Bakteri dapat dilakukan oleh dokter hanya berdasarkan keadaan tertentu yang memaksa untuk kepentingan penderita dan dicatat dalam rekam medis.
- KEENAM : Menteri Kesehatan, gubernur, dan bupati/wali kota melakukan pembinaan dan pengawasan terhadap pelaksanaan PNPk Tatalaksana Ulkus Kornea Bakteri dan dapat melibatkan organisasi profesi.
- KETUJUH : Keputusan Menteri ini mulai berlaku pada tanggal ditetapkan.

Ditetapkan di Jakarta
pada tanggal 9 Juli 2025

MENTERI KESEHATAN
REPUBLIK INDONESIA,

ttd.

BUDI G. SADIKIN

Salinan sesuai dengan aslinya

Kepala Biro Hukum

Sekretariat Jenderal Kementerian Kesehatan,



Indah Febrianti, S.H., M.H.

NIP 197802122003122003

LAMPIRAN
KEPUTUSAN MENTERI KESEHATAN
REPUBLIK INDONESIA
NOMOR HK.01.07/MENKES/723/2025
TENTANG
PEDOMAN NASIONAL PELAYANAN KLINIS
TATALAKSANA ULKUS KORNEA BAKTERI

PEDOMAN NASIONAL PELAYANAN KLINIS
TATALAKSANA ULKUS KORNEA BAKTERI

BAB I
PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

World Health Organization (WHO) melaporkan bahwa pada tahun 2019 terdapat 2,2 miliar orang di seluruh dunia yang mengalami gangguan penglihatan termasuk kebutaan, 1 miliar di antaranya memiliki kondisi yang sebenarnya dapat dicegah. Angka kebutaan di negara berkembang tercatat lebih tinggi dibandingkan dengan negara maju. WHO juga menyebutkan bahwa 5,1% kasus kebutaan disebabkan oleh penyakit pada kornea, menjadikannya penyebab kebutaan keempat setelah katarak, glaukoma, dan degenerasi makula terkait usia.

Berdasarkan hasil survei *Rapid Assessment of Avoidable Blindness* (RAAB) tahun 2013- 2017 di 15 provinsi di Indonesia angka kebutaan mencapai angka 3%. Riset Kesehatan Dasar (Riskesdas) tahun 2013, angka kebutaan nasional adalah sebesar 0,4%, dengan prevalensi kekeruhan kornea sebesar 5,5%.

Negara-negara berkembang di Asia Tenggara dengan sektor pertanian yang dominan memiliki insiden tinggi ulkus kornea akibat trauma okular, terutama yang disebabkan oleh paparan material organik seperti ranting atau serpihan tanaman. Faktor ini diperburuk oleh keterbatasan akses terhadap layanan kesehatan mata yang optimal, sehingga meningkatkan risiko komplikasi dan keterlambatan penanganan.

Asian Corneal Society (ACS) pada tahun 2018 melaporkan bahwa jumlah kasus ulkus kornea akibat infeksi bakteri terbanyak di wilayah

Asia dilaporkan terjadi di India, dengan total 1.423 kasus. Singapura menempati urutan kedua dengan 224 kasus, diikuti oleh Filipina sebanyak 185 kasus. Rekapitulasi data dilakukan selama 1 tahun sejak April 2012, kecuali untuk Filipina yang datanya dihimpun selama 1,5 tahun sejak bulan yang sama.

Berdasarkan data di Indonesia, faktor predisposisi utama ulkus kornea pada pasien di RSUP Dr. M. Djamil Padang adalah trauma (64,7%), terutama akibat serbuk sawit, dengan penyebab tersering adalah infeksi bakteri (41,2%). Demikian juga penelitian di Rumah Sakit Sanglah Bali, trauma adalah penyebab terbanyak (56,8%). PMN RS Mata Cicendo Bandung, periode tahun 2020 melaporkan sebanyak 101 kasus baru ulkus kornea bakteri. Selain itu, kasus baru ulkus kornea bakteri juga ditemukan sebanyak 256 kasus di RSUP Dr. Kariadi Semarang tahun 2015-2020, 149 kasus di RS Universitas Hasanuddin Makassar tahun 2019-2020, dan 289 kasus di Divisi Infeksi dan Imunologi RSUPN Cipto Mangunkusumo Jakarta tahun 2022-2024.

Penegakkan diagnosis serta penatalaksanaan yang tepat terhadap ulkus kornea adalah kunci menurunkan angka kesakitan dan menyelamatkan penglihatan. Pada awal 1990-an telah ditemukan antibiotik *broad-spectrum*, namun etiologi dan presentasi klinis yang beragam, kurangnya ketersediaan fasilitas untuk pewarnaan serta kultur, pemilihan regimen serta dosis, angka resistensi antibiotik, ketidakpatuhan untuk berobat, keputusan untuk kapan harus merujuk ke fasilitas kesehatan yang lebih tinggi, sehingga penatalaksanaan ulkus kornea bukan hal yang mudah. Tingginya angka kejadian pada usia produktif membuat *disability adjusted life years* (DALY) lebih tinggi dibanding penyakit lainnya. Dari beberapa penelitian, sudah dilaporkan adanya dampak kerugian ekonomi karena kebutaan akibat ulkus kornea bakteri, meskipun belum ada laporan di Indonesia.

Prosedur pendukung seperti *debridement*, *tissue adhesive*, *photo activated corneal cross linking (PACK-CXL)*, dapat dilakukan bila pemberian terapi medis tidak memberikan perbaikan pada ulkus kornea secara signifikan. Tindakan pembedahan baik *conjunctival flap*, *Amnion Membrane Transplant* (AMT), *patch graft* dan transplantasi kornea dapat dilakukan untuk mencegah *impending* atau *actual corneal perforation* sehingga mencegah kebutaan. Pada negara berkembang tindakan transplantasi kornea masih sulit untuk dilakukan karena kendala biaya

dan sulitnya donor. Untuk itu, diperlukan promosi kesehatan yang efektif guna mencegah ulkus kornea bakteri adalah dengan memberikan edukasi kepada pengguna lensa kontak untuk menjaga kebersihan lensa kontak dengan perawatan yang baik dan benar, tidak menggunakan lensa kontak selama tidur, menghindari penggunaan cairan lensa kontak berbahan dasar klorin atau menggunakan air keran yang dapat meningkatkan risiko infeksi parasit seperti *Acanthamoeba*, dianjurkan untuk menggunakan tetes mata khusus yang direkomendasikan untuk lensa kontak; melakukan skrining ibu hamil untuk mencegah keratitis neonatal (virus herpes simpleks, gonokokus); menggunakan kacamata pelindung selama melakukan aktivitas berisiko trauma pada mata, pentingnya tindakan medis yang cepat setelah terjadi trauma pada mata dan untuk segera memeriksakan diri ke dokter yang memiliki kompetensi di bidang kesehatan mata bila mata merah serta diperlukan kebijakan yang dapat memastikan sarana dan prasarana yang dibutuhkan dapat tersedia dengan baik.

B. Permasalahan

1. Angka kebutaan di Indonesia menurut Riset Kesehatan Dasar (Riskesdas) tahun 2013 masih tergolong tinggi dan pada survei *Rapid Assessment of Avoidable Blindness* (RAAB) tahun 2013-2017 bahkan menempati angka kebutaan tertinggi di regional Asia Tenggara yaitu sebesar 3%. *Vision 2020* sebagai inisiatif global untuk penanganan kebutaan dan gangguan penglihatan memiliki misi menurunkan angka kebutaan akibat penyakit mata yang dapat dicegah, termasuk ulkus kornea.
2. Kerugian yang ditimbulkan dari kebutaan akibat penyakit kornea, di antaranya *disability adjusted life years* (DALY) yang tinggi.
3. Masih terdapat kesenjangan fasilitas dan sumber daya manusia di berbagai fasilitas layanan kesehatan di Indonesia.
4. Adanya risiko resistensi antibiotik akibat tatalaksana ulkus kornea bakteri yang tidak tepat.
5. Strategi promosi dan prevensi kesehatan mata yang efektif diperlukan untuk mencegah morbiditas ulkus kornea bakteri.
6. Buku pedoman penatalaksanaan ulkus kornea oleh *World Health Organization* sudah ada, namun perlu ditambah dengan berbagai *evidence-based medicine* (EBM), agar dapat digunakan sebagai PNP

bagi dokter dengan kompetensi di bidang kesehatan mata yang terlibat dalam penanganan ulkus kornea bakteri

C. Tujuan

1. Tujuan Umum

Sebagai pedoman nasional untuk penatalaksanaan ulkus kornea bakteri di fasilitas pelayanan kesehatan.

2. Tujuan Khusus

- a. sebagai acuan bagi fasilitas pelayanan kesehatan dalam menyusun standar prosedur operasional; dan
- b. meningkatkan mutu pelayanan dalam tata laksana ulkus kornea bakteri.

D. Sasaran

1. Semua dokter dan tenaga kesehatan yang terlibat dalam penanganan ulkus kornea bakteri, termasuk dokter yang memiliki kompetensi di bidang kesehatan mata, dokter umum, perawat dan petugas laboratorium.
2. Penentu kebijakan di lingkungan rumah sakit, institusi pendidikan, serta kelompok profesi terkait.

BAB II METODOLOGI

Penyusunan PNPK ini menggunakan metode adaptasi pedoman yang terdiri dari 3 tahapan proses. Tahapan tersebut terdiri dari tahap persiapan (*set-up phase*), tahap adaptasi (*adaptation phase*), dan tahap finalisasi (*finalization phase*).

Pada tahap persiapan, dilakukan berbagai kegiatan awal untuk memastikan kelayakan adaptasi, seperti pembentukan tim penyusun, penentuan topik, serta identifikasi sumber daya dan keterampilan yang diperlukan. Tahap ini bertujuan untuk memastikan proses adaptasi dapat berjalan dengan baik dan sesuai dengan kebutuhan.

Pada tahap adaptasi dilakukan penyusunan daftar pertanyaan mengenai ulkus kornea bakteri oleh panelis yang mewakili dokter dengan kompetensi di bidang kesehatan mata. Pertanyaan klinis mengacu kepada cakupan pertanyaan yang memuat lima komponen PIPOH, yaitu: *patient population*, *intervention(s) of interest*, *professionals/ patients (audience for whom the guideline is prepared)*, *outcomes to be taken into consideration (purpose of the guideline)*, dan *health care setting and context*. Kemudian dilakukan pencarian referensi, penyempitan lingkup dan pengkajian pedoman menggunakan instrumen *Appraisal of Guidelines for Research and Evaluation (AGREE)* dan *Guideline Implementability Appraisal (GLIA)*, serta merancang *draft* pedoman tatalaksana yang telah diadaptasi.

Berikut adalah daftar pertanyaan mengenai ulkus kornea bakteri:

1. Berapa angka kebutaan ulkus kornea?
2. Berapa angka insidens ulkus kornea yang disebabkan oleh bakteri?
3. Berapa persentase faktor risiko diabetes melitus pada penderita ulkus kornea bakteri?
4. Berapa persentase faktor risiko lensa kontak pada penderita ulkus kornea bakteri?
5. Berapa persentase faktor risiko trauma pada penderita ulkus kornea bakteri?
6. Apakah penyebab terbanyak ulkus kornea bakteri di Indonesia?
7. Bagaimana tanda dan gejala klinis mata untuk ulkus kornea bakteri?
8. Apakah perbedaan gejala, tanda klinis dan derajat keparahan pada pasien dewasa dan pasien anak penderita ulkus kornea bakteri?
9. Bagaimana menilai derajat keparahan ulkus kornea bakteri?

10. Bagaimana peran pemeriksaan mikrobiologi untuk membantu menegaskan diagnosis etiologi ulkus kornea bakteri?
11. Bagaimana melakukan pemeriksaan mikrobiologis yang ideal pada pasien ulkus kornea bakteri yang telah mendapatkan antibiotik sebelumnya?
12. Bagaimana pencegahan infeksi pada pengguna lensa kontak?
13. Apakah pilihan terapi empiris untuk ulkus kornea bakteri?
14. Apakah peran kortikosteroid dalam penanganan ulkus kornea bakteri?
15. Kapan kita harus mengganti terapi antibiotik pada kasus ulkus kornea bakteri?
16. Bagaimana cara menilai respon pengobatan antibiotik pada kasus ulkus kornea bakteri?
17. Bagaimana rute pemberian terapi antibiotik pada kasus ulkus kornea bakteri?
18. Apakah pilihan terapi adjuvan/tambahan untuk mempercepat penyembuhan ulkus kornea bakteri jika terdapat *persistent epithelial defect (PED)*?
19. Kapan waktu yang tepat untuk melakukan tindakan operatif untuk dapat mempercepat *wound healing* pada kasus ulkus kornea bakteri?
20. Apakah terdapat peran dalam penggunaan bebat tekan atau penggunaan lensa kontak pada kasus ulkus kornea bakteri?
21. Apakah terdapat peran penggunaan *Non Steroidal Anti-Inflammatory Drugs* (NSAID) topikal dan sistemik untuk kasus ulkus kornea bakteri?
22. Kapan merujuk pasien ulkus kornea bakteri?
23. Apakah pilihan terapi untuk ulkus kornea bakteri berdasarkan derajat keparahan ulkus kornea bakteri?
24. Bagaimana menentukan prognosis pada ulkus kornea bakteri?

Pada tahap finalisasi, dilakukan penilaian kembali pada pedoman tatalaksana yang telah dibuat, mempersiapkan ulasan dan rencana pembaharuan, serta pembuatan dokumen akhir.

A. Penelusuran Pustaka

Penelusuran bukti dilakukan pada mesin pencari Google Scholar, *Guidelines International Network* (GI-N), *National Institute for Clinical Evidence* (NICE), *The Cochrane Library*, *National Center of Biotechnology Information* (NCBI) untuk artikel jurnal yang dipublikasikan dan dilaporkan. Kata kunci yang digunakan adalah “*corneal ulcer*”, “*corneal infection*”, “*corneal perforation*” dan “*keratitis*”. Penelusuran juga

dilakukan dengan pencarian pada *textbook AAO (American Academy of Ophthalmology)* dan *WHO guidelines*. Kriteria inklusi yang digunakan untuk mencari referensi adalah yang diterbitkan di atas tahun 2000, berbahasa Inggris, dapat berupa pedoman tatalaksana maupun suatu *systematic review*.

B. Kajian Telaah Kritis

Setiap pustaka yang diperoleh telah melalui 2 tahapan kajian, yaitu:

1. AGREE (*Appraisal of Guidelines for Research and Evaluation*)

Penilaian reliabilitas dari pustaka yang telah diperoleh meliputi enam kategori, yaitu *scope and purpose, stakeholder involvement, rigour of development, clarity of presentation, applicability* dan *editorial independence*. Setiap penyusun melakukan penilaian terhadap seluruh referensi yang telah dipilih. Dari seluruh penilaian AGREE, data yang diperoleh diolah menggunakan program *Statistical Package for the Social Sciences (SPSS)* hingga diperoleh hasil yang dijadikan pertimbangan untuk mengajukan beberapa *Clinical Practice Guideline (CPG)* ke tahap *Guideline Implementability Appraisal (GLIA)*.

2. GLIA (*Guideline Implementability Appraisal*)

Dari pedoman tatalaksana yang ada, dinilai apakah dapat diterapkan dengan baik dan diambil lima rekomendasi dari setiap pedoman. Seluruh pedoman tatalaksana serta rekomendasinya kemudian dinilai berdasarkan beberapa kategori, yaitu *global consideration, executability, decidability, validity, flexibility, effect on process of care, measurability, novelty or innovation*. Setiap penyusun melakukan penilaian terhadap referensi yang telah dipilih.

C. Peringkat Bukti (*Level of Evidence*)

Berikut adalah kriteria *Scottish Intercollegiate Guideline Network (SIGN)* yang digunakan:

I++	Meta-analisis berkualitas tinggi, tinjauan sistematis dari RCT, atau RCT dengan risiko bias yang sangat rendah
I+	Meta-analisis yang dilakukan dengan baik, tinjauan sistematis, atau RCT dengan risiko bias yang rendah
I-	Meta-analisis, tinjauan sistematis RCT, atau RCT dengan risiko bias yang tinggi
II++	Tinjauan sistematis berkualitas tinggi dari studi kontrol kasus atau kohort;

	Studi kontrol kasus atau kohort berkualitas tinggi dengan risiko perancu atau bias yang sangat rendah dan kemungkinan tinggi bahwa hubungan tersebut bersifat kausal
II+	Studi kontrol kasus atau kohort yang dilakukan dengan baik dengan risiko perancu atau bias yang rendah dan probabilitas sedang bahwa hubungan tersebut bersifat kausal
II-	Studi kontrol kasus atau kohort dengan risiko tinggi perancu atau bias dan risiko signifikan bahwa hubungan tersebut tidak kausal
III	Studi non analitik (contoh: laporan kasus, seri kasus)
IV	Pendapat ahli

D. Derajat Rekomendasi

Berikut adalah kriteria *Grading of Recommendations Assessment, Development and Evaluation* (GRADE) yang terdiri dari dua penilaian, yaitu:

1. Kualitas rekomendasi
 - a. Tinggi: Penelitian lebih lanjut kemungkinan sangat kecil akan mengubah keyakinan kita terhadap estimasi efek
 - b. Sedang: Penelitian lebih lanjut kemungkinan besar akan memiliki dampak penting terhadap keyakinan kita terhadap estimasi efek dan mungkin mengubah estimasi tersebut
 - c. Rendah: Penelitian lebih lanjut sangat mungkin memiliki dampak penting terhadap keyakinan kita terhadap estimasi efek dan kemungkinan besar akan mengubah estimasi tersebut
 - d. Sangat Rendah: Estimasi efek apa pun sangat tidak pasti
2. Kebijakan terhadap rekomendasi
 - a. Rekomendasi kuat: digunakan ketika efek yang diinginkan dari suatu intervensi jelas lebih besar dibandingkan efek yang tidak diinginkan, atau sebaliknya
 - b. Rekomendasi diskresioner: digunakan ketika pertimbangan untung-rugi kurang pasti baik karena bukti berkualitas rendah atau karena bukti menunjukkan bahwa efek yang diinginkan dan tidak diinginkan hampir seimbang.

BAB III
HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Definisi dan Klasifikasi

1. Definisi

Ulkus Kornea adalah keadaan patologik kornea yang ditandai oleh adanya infiltrat supuratif disertai defek kornea, diskontinuitas jaringan kornea yang dapat terjadi dari epitel sampai stroma. Ulkus kornea merupakan hilangnya sebagian permukaan kornea akibat kematian jaringan kornea. Ulkus kornea yang luas memerlukan penanganan yang tepat dan cepat untuk mencegah perluasan ulkus dan timbulnya komplikasi seperti *descemetocoele*, perforasi, endoftalmitis.

2. Klasifikasi

Sebagian besar ulkus kornea disebabkan oleh infeksi, termasuk infeksi bakteri, jamur, virus dan protozoa. Ulkus yang non-infeksi dapat disebabkan oleh luka bakar kimiawi atau autoimun, toksik, neurotropik, atau penyebab lainnya.

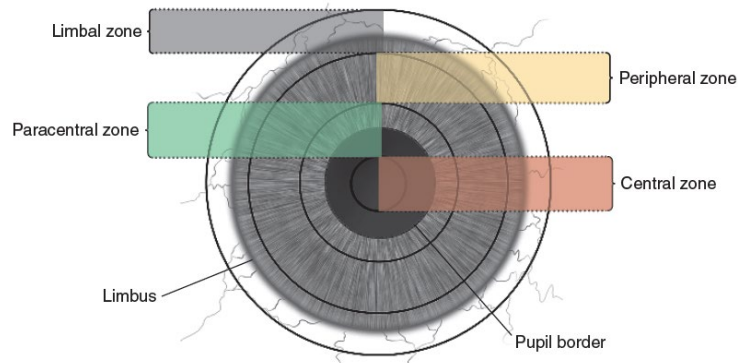
a. Berdasarkan lokasi, ulkus kornea dapat dibedakan menjadi :

1) Ulkus kornea sentral

Lokasi ulkus berada pada dalam zona sentral (diameter 1 – 3 mm dari sentral kornea). Penyebab ulkus kornea sentral adalah bakteri (*Pseudomonas sp*, *Streptococcus pneumoniae*, *Moraxella liquefaciens*, *Streptococcus β-Haemolyticus*, *Klebsiella pneumoniae*, dan *E. coli* dan *Proteus*), virus (herpes simpleks, herpes zoster), jamur (*Candida albicans*, *Fusarium solani*, *Nocardia sp*, *Cephalosporium sp*, dan *Aspergillus sp*).

2) Ulkus kornea perifer

Ulkus kornea yang lokasi peradangannya berada pada dalam zona perifer (diameter 8 - 11 mm dari sentral kornea). Diduga 50% dasar kelainannya ialah suatu reaksi hipersensitivitas terhadap eksotoksin *Staphylococcus*. Ulkus yang berada pada kornea bagian perifer biasanya disebabkan akibat proses alergi, toksin, infeksi, dan penyakit kolagen vaskular.



Gambar 1 Klasifikasi Ulkus Kornea Berdasarkan Lokasi

(1) Zona Sentral (2) Zona Perifer

- b. Berdasarkan ada tidaknya pus (terdapat nanah dalam jaringan kornea), ulkus kornea dibagi menjadi:
- 1) Ulkus kornea purulen/supuratif (ada pus/nanah), umumnya disebabkan oleh ulkus kornea bakteri dan jamur.
 - 2) Ulkus kornea non purulen (tidak ada pus/ nanah), umumnya disebabkan oleh ulkus kornea virus dan ulkus kornea karena alergi.
- c. Berdasarkan organisme penyebab, ulkus kornea infeksi dapat dibedakan menjadi :
- 1) Ulkus kornea bakteri
Lebih dari 90% peradangan pada kornea disebabkan oleh bakteri. Bakteri yang umumnya dapat menyebabkan keratitis adalah *Staphylococcus aureus*, *Staphylococcus epidermidis*, *Streptococcus pneumonia*, *Pseudomonas aeruginosa*, dan *Moraxella sp*. Patogen lain yang dapat menyebabkan ulkus kornea diantaranya adalah *Neisseria gonorrhoeae*, *Corynebacterium diphtheriae*, dan *Neisseria meningitidis*.
 - 2) Ulkus kornea jamur
Dalam beberapa tahun terakhir, insiden ulkus kornea ulseratif yang disebabkan oleh jamur meningkat akibat peningkatan penggunaan antibiotik dan steroid yang tidak relevan. Jamur yang dapat menyebabkan infeksi pada kornea (keratitis ulseratif) diantaranya adalah golongan jamur berfilamen (*Aspergillus sp*, *Fusarium sp*, *Alternaria sp*, *Cephalosporium sp*, *Curvularia sp*, dan *Penicillium sp*) dan golongan ragi (seperti: *Candida sp* dan *Cryptococcus sp*).

Jamur yang umumnya menyebabkan ulkus kornea adalah *Aspergillus sp* (paling sering), *Candida sp* dan *Fusarium sp*.

3) Ulkus kornea virus

Infeksi virus umum yang dapat menyebabkan ulkus kornea adalah keratitis herpes simpleks, herpes zoster oftalmikus, dan adenovirus. Penyebab lain yang jarang ditemukan meliputi infeksi *cytomegalovirus*, virus *measles*, atau virus *rubella*.

4) Ulkus kornea protozoa

Keratitis protozoa paling sering disebabkan oleh infeksi *Acanthamoeba*. Infeksi *Acanthamoeba* ini dapat disebabkan oleh penggunaan lensa kontak yang dicuci dengan cairan salin normal yang terkontaminasi, paparan air atau tanah, saat menyelam, atau infeksi oportunistik pada pasien keratitis herpes, keratitis bakteri, atau keratitis neurotropik

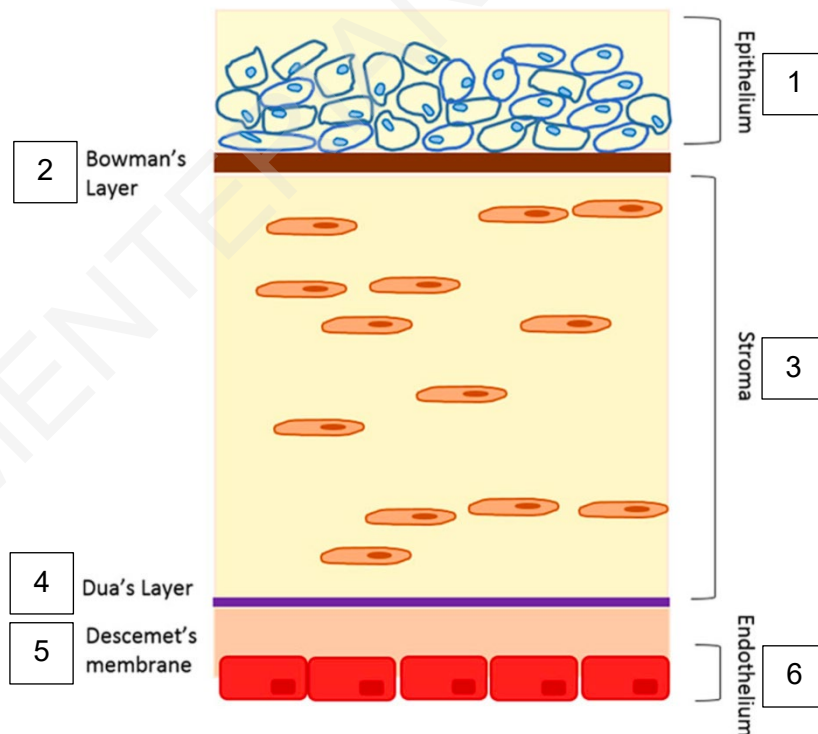
Tabel 1: Perbedaan Manifestasi Berdasarkan Etiologi

Gejala Klinis Subjektif		Jenis Keratitis Infektif				
		Bakteri	Virus		Jamur	<i>Acanthamoeba</i>
			Herpes simpleks	Herpes zoster		
Anamnesis	Riwayat khas	riwayat trauma, perburukan kondisi yang cepat	riwayat infeksi herpes, gejala berulang	riwayat cacar air, kelelahan fisik, gangguan nutrisi	riwayat trauma, indolen/lambat, riwayat pengobatan steroid lama, tidak respon terhadap antibiotik	nyeri hebat, penggunaan lensa kontak, paparan air atau tanah
	Riwayat trauma	penyebab terbanyak pada kasus trauma	trauma dapat memicu kekambuhan	trauma dapat memicu kekambuhan	trauma bahan organik	lensa kontak membuat trauma abrasi, dicuci tidak bersih, dan dipakai lama (<i>extended</i>)
Masa inkubasi		1-2 hari	2-12 hari	14-16 hari	5-20 hari	14-30 hari
Sifat infeksi		akut	akut, rekurens	akut, rekurens	Kronis	kronis, rekurens, sering ko-infeksi
Sekret		lengket (mukopurulen)	cair (serous)	cair (serous)	lengket (mukopurulen)	lengket (mukopurulen)
Rasa nyeri pada mata		sedang-berat	Ringan	Ringan	sangat berat	berat- sangat berat

d. Berdasarkan kedalamannya, ulkus kornea dibagi menjadi:

- 1) Ulkus kornea superfisial: $< 1/3$ kedalaman stroma kornea
- 2) Ulkus kornea profunda (dalam) : $\geq 1/3$ kedalaman stroma kornea
- 3) Ulkus kornea dengan ancaman perforasi (*corneal ulcer with impending perforation*) ulkus kornea dengan kedalaman sampai mencapai lapisan membran descemet
- 4) Ulkus kornea perforasi

Perforasi ulkus kornea dapat terjadi jika proses ulserasi semakin dalam dan mencapai *descemet membrane*, lalu membrane ini akan menonjol ke arah luar (*descemetocoele*). Pada tahap ini, berbagai aktivitas yang menyebabkan peningkatan tekanan okular seperti batuk, bersin, dan mengejan dapat menyebabkan perforasi kornea. Setelah terjadi perforasi, cairan *humor aqueous* akan keluar dan menyebabkan penurunan tekanan intraokular. Efek perforasi tergantung posisi dan ukuran perforasi.



Gambar 2. Struktur lapisan kornea yang terdiri atas enam lapisan:

- (1) Epitelium, (2) Lapisan Bowman, (3) Stroma, (4) Lapisan Dua,
- (5) Membran Descemet, (6) Endotelium

B. Diagnosis

Anamnesis dan pemeriksaan klinis sangat penting untuk menegakkan diagnosis dan penatalaksanaan ulkus kornea yang disebabkan oleh infeksi mikroba. Anamnesis dapat membantu mengidentifikasi faktor risiko dalam kasus dan dapat memberikan petunjuk untuk diagnosis etiologi. Demikian pula, pemeriksaan klinis yang cermat dengan *slit lamp biomicroscopy* dapat membantu dalam menegakkan diagnosis. Beberapa faktor dapat mengaburkan gejala klinis yang dialami. Terapi antibiotik parsial, atau terapi kombinasi antibiotik-kortikosteroid dapat mengaburkan gejala yang khas.

1. Anamnesis dan Gejala

Gejala klasik ulkus kornea meliputi mata merah dan berair, nyeri, adanya sekret, fotofobia, penurunan tajam penglihatan, edema kelopak mata, dan timbulnya bercak putih pada mata.

a. Nyeri

Timbulnya nyeri merupakan gejala yang signifikan dari ulkus kornea. Intensitas nyeri yang ditimbulkan bervariasi tergantung organisme penyebab dan kedalaman ulserasi. Secara umum, ulkus kornea superfisial lebih nyeri dibandingkan ulkus kornea profunda (dalam). Lesi dendritik kecil akibat infeksi HSV atau *Candida* sp menyebabkan nyeri minimal dan keluhan hanya berupa sensasi adanya benda asing pada mata. Pada pasien dengan infeksi *Acanthamoeba* pasien akan mengalami nyeri yang berat. Hilangnya rasa nyeri secara tiba-tiba pada kasus ulkus kornea yang progresif mengindikasikan terjadinya perforasi ulkus.

b. Mata merah dan fotofobia

Seperti nyeri, mata merah dan fotofobia merupakan gejala utama pada kasus ulkus kornea. Ulkus yang berhubungan dengan infeksi *Neisseria gonorrhoeae*, *Streptococcus pneumoniae*, dan *Haemophilus* menyebabkan keluhan mata merah yang berat.

c. Sekret mata

Hampir seluruh kasus ulkus kornea menyebabkan keluhan timbulnya sekret pada mata. Tipe sekret yang dihasilkan bervariasi, dapat berupa sekret serous / berair, mukoid, mukopurulen, dan purulen. Sekret serous umumnya terjadi akibat infeksi virus. Ulkus kornea yang berhubungan dengan

infeksi keratitis mikrobial akibat *Pseudomonas sp* dan *Neisseria gonorrhoeae* menyebabkan timbulnya sekret yang purulen. Infeksi kornea akibat bakteri *Pseudomonas sp* menghasilkan sekret yang berwarna kuning-kehijauan.

d. Penurunan visus

Sebagian besar kasus didapatkan penurunan visus mendadak. Keparahan penurunan visus bergantung pada durasi, keparahan dan lokasi lesi, struktur kornea yang terlibat, dan keberhasilan terapi. Ulkus kornea sentral yang umumnya disebabkan oleh mikroorganisme seperti *Pseudomonas sp*, *Staphylococcus aureus*, dan *Fusarium sp* menyebabkan penurunan visus yang signifikan. Penurunan penglihatan juga berhubungan dengan hipopion, katarak, glaukoma, dan endoftalmitis yang kemungkinan terlibat dalam kasus ulkus kornea. Penurunan visus tidak terlalu berat pada kasus dengan lesi yang kecil dan ulkus perifer. Pada infeksi *Acanthamoeba*, pada awalnya penurunan visus tidak signifikan, namun pada stadium yang lebih lanjut dimana infeksi semakin meluas ke lapisan stroma kornea maka penurunan visus akan sangat signifikan.

e. Onset

Pada kasus ulkus kornea yang disebabkan oleh infeksi bakteri, onset dan progresivitas penyakit berjalan cepat. Pada pasien dengan gejala nyeri, mata merah dan berair, fotofobia, penurunan visus mendadak disertai timbulnya sekret mata sejak 1-2 hari sebelumnya, umumnya penyebabnya adalah bakteri *Staphylococcus aureus*, *Pseudomonas aeruginosa* dan *Streptococcus pneumoniae*.

Namun, pada infeksi bakteri *Moraxella sp*, *Streptococcus pneumoniae*, *Staphylococcus koagulase-negatif*, *Nocardia sp*, dan bakteri atipikal, onset terbentuknya ulkus kornea berlangsung perlahan. Pada keratitis yang disebabkan oleh jamur dan parasit (*Acanthamoeba*), perjalanan ulkus kornea berlangsung kronik.

2. Penentuan Faktor Risiko

Faktor risiko ulkus kornea, diantaranya:

a. Faktor okular:

- 1) Trauma
- 2) Penggunaan lensa kontak

- 3) Infeksi kelopak mata dan jaringan disekitarnya
- 4) Kelainan alergi pada mata
- 5) Penyakit mata eksternal
- 6) Penggunaan obat topikal mata
- 7) Operasi mata
- b. Faktor sistemik:
 - 1) Penyakit diabetes mellitus
 - 2) Sindroma Steven-Johnson
 - 3) Sindroma Sjogren
 - 4) AIDS
 - 5) Usia tua
 - 6) Defisiensi vitamin A
- c. Faktor pekerjaan:
 - 1) Petani
 - 2) Tukang kebun
 - 3) Peternak
 - 4) dan lain-lain

3. Pemeriksaan Fisik

Pemeriksaan pada pasien dimulai dengan pemeriksaan umum. Pemeriksaan fisik spesifik yang harus dilakukan, adalah melakukan inspeksi pada area wajah dan sekitar mata, untuk melihat apakah ditemukan lesi berupa vesikel pada area wajah dan sekitar mata yang merupakan tanda infeksi virus herpes zoster dan herpes simpleks. Perhatikan juga apakah ada tanda *Bell's palsy* yang menyebabkan pasien mengalami lagofthalmus sehingga konjungtiva dan kornea terpapar secara berlebihan.

Pemeriksaan tajam penglihatan dan pemeriksaan mata eksterna juga diperlukan untuk menegaskan diagnosis. Pemeriksaan selanjutnya adalah tes pewarnaan *fluorescein*, yang kemudian dilihat menggunakan *slit lamp* untuk melihat defek pada kornea. Pada pemeriksaan *slit lamp*, yang perlu diperhatikan adalah lapisan air mata prekornea, konjungtiva, kornea, bilik mata depan, iris, lensa, dan vitreous anterior.

Reaksi pada konjungtiva biasanya tidak terlalu spesifik tetapi pada beberapa kasus dapat membantu menegaskan diagnosis. Pada kasus infeksi gonokokus, pneumokokus, dan hemofilus biasanya dijumpai kemosis dan terkadang dijumpai pseudomembran

konjungtiva. Injeksi siliar biasanya sangat menonjol pada kasus infeksi bakteri.

Pada pemeriksaan kornea, yang perlu diperhatikan adalah lokasi, bentuk, ukuran, dan kedalaman dari ulkus kornea. Lokasi ulkus kornea dapat berada pada bagian sentral, perifer (jaraknya < 3 mm dari limbus), parasentral, atau total. Ulkus kornea bakteri biasanya berbentuk lesi *punched out*, ulkus kornea fungal biasanya kering dan tepinya seperti berbulu, sedangkan pada infeksi virus herpes simpleks umumnya berbentuk dendritik atau ameboid atau berpola geografik. Ulkus kornea karena infeksi *Acanthamoeba* biasanya berbentuk cincin. Ukuran lesi pada awal pemeriksaan diperlukan untuk selanjutnya dievaluasi sebagai modalitas keberhasilan terapi. Pada ulkus kornea ulseratif akibat infeksi biasanya ditemukan *flare/cell* (infeksi ringan) dan hipopion (infeksi berat). Peradangan uvea juga umumnya ditemukan pada ulkus kornea ulseratif, keterlibatan iris dalam proses infeksi dapat menyebabkan sinekia.

Berdasarkan derajat keparahan, ulkus kornea bakteri dibagi menjadi derajat ringan, sedang dan berat. Ulkus Kornea Bakteri derajat ringan diharapkan dapat didiagnosis dan ditatalaksana di Fasilitas Pelayanan Kesehatan Tingkat Pertama (FPKTP), kecuali pasien sudah datang dengan derajat sedang atau berat, FPKTP dapat memberikan tatalaksana sesuai derajat keparahan. Untuk derajat sedang dan berat ditatalaksana di Fasilitas Pelayanan Kesehatan Tingkat Lanjutan (FPKTL) untuk meningkatkan kecepatan penanganan dan memberikan prognosis lebih baik. Penilaian derajat keparahan ulkus kornea bakteri dapat dilakukan dengan memperhatikan lokasi, luas area, kedalaman, peradangan bilik mata depan, progresivitas, perforasi, keterlibatan sklera dan tatalaksana lebih lanjut untuk pertimbangan rawat inap.

Tabel 2. Derajat Keparahan Ulkus Kornea Bakteri

Derajat keparahan	Ringan	Sedang	Berat
Lokasi	di luar aksis visual	sentral/perifer	sentral/perifer
Luas Area	2 mm	2–6 mm	>6 mm

Kedalaman	<1/3 stroma	1/3-2/3 stroma	≥2/3 stroma
Peradangan bilik mata depan	ringan	sedang-berat	hipopion
Progresivitas	Lambat	Sedang	Cepat
Perforasi	Tidak	Tidak	ya/ <i>impending</i>
Keterlibatan sklera	Tidak	Ya	Ya
Rawat inap	Tidak	dapat dipertimbangkan	ya (bila fasilitas tersedia)

4. Pemeriksaan Penunjang

Jika dari pemeriksaan fisik diduga penyebabnya adalah karena infeksi, dapat dilakukan pengambilan spesimen berupa kerokan kornea atau jaringan kornea yang terinfeksi atau swab pada tepi lesi (menggunakan swab khusus untuk kornea)- Idealnya spesimen kornea tersebut langsung dibuat sediaan mikroskopis pada gelas objek dan diinokulasikan pada medium pertumbuhan (*bedside*). Bila medium pertumbuhan tidak tersedia, spesimen dimasukkan dalam media transpor seperti *thioglycolate* Setelah pengambilan spesimen, pengiriman ke laboratorium mikrobiologi menggunakan media transpor seperti *thioglycolate* atau Amies atau Stuart dan dikirim ke laboratorium sesegera mungkin atau sebaiknya dilakukan kurang dari 1 jam. Pemeriksaan mikrobiologi yang dilakukan adalah pemeriksaan mikroskopis dengan pewarnaan Gram atau KOH. Apabila fasilitas tersedia, dapat juga dilakukan pemeriksaan tambahan yaitu pewarnaan Giemsa, *periodic acid-Schiff*, *acid fast*, atau *Gomori modified methenamine silver stain*. Pemeriksaan kultur merupakan pemeriksaan baku emas untuk penegakan diagnosis ulkus kornea bakteri. Pemilihan jenis media kultur sangat menentukan keberhasilan mendeteksi beberapa bakteri seperti *Streptococcus pneumoniae*, *Neisseria gonorrhoeae*, atau *Haemophilus sp.*, yang memerlukan media dan kondisi pertumbuhan yang khusus. Apabila terdapat pertumbuhan bakteri patogen, pemeriksaan dilanjutkan dengan uji kepekaan antibiotik. Apabila terdapat kecurigaan jamur sebagai penyebab, maka kultur dilakukan pada medium khusus jamur.

Pada pasien ulkus kornea bakteri yang sudah mendapatkan terapi antibiotik dan akan dilakukan pemeriksaan kultur, antibiotik topikal dianjurkan untuk dihentikan selama 12-24 jam sebelum pemeriksaan (*wash out*). Bila didapatkan hasil kultur negatif, maka antibiotik dihentikan selama 12-24 jam sebelum dilakukan kultur. Biopsi dilakukan pada kasus ulkus kornea berat yang progresif, kronis, tidak menunjukkan perbaikan klinis dengan terapi optimal atau tidak ditemukan etiologi yang jelas. Indikasi dilakukan pemeriksaan biopsi bila tidak respon terhadap terapi dan pengulangan kultur dengan hasil negatif. Pemeriksaan *Polymerase Chain Reaction* (PCR) juga dapat dilakukan untuk mengetahui penyebab ulkus kornea yang disebabkan mikroba yang tidak dapat dikultur secara *in vitro* seperti *Chlamydia trachomatis* atau virus.

C. Tatalaksana

Tujuan penatalaksanaan ulkus kornea adalah eradikasi penyebab, menekan reaksi peradangan, mempercepat penyembuhan defek epitel, mengatasi komplikasi, serta memperbaiki tajam penglihatan. Penatalaksanaan yang diberikan dapat berupa non-farmakologis dan farmakologis. Penatalaksanaan ulkus kornea harus dilakukan segera dengan pemberian terapi empiris yang tepat dan cepat, selanjutnya dievaluasi respon klinisnya, bila tidak terdapat perbaikan maka diberikan terapi definitif sesuai dengan hasil kultur serta uji sensitivitas mikroorganisme penyebab.

Penatalaksanaan farmakologis yang dapat diberikan berupa antibiotik topikal dan/atau sistemik. Obat-obatan lain yang dapat diberikan yaitu sulfas atropin dan analgetik untuk mengurangi rasa nyeri. Selain itu dapat pula dilakukan tindakan bedah untuk mengobati ulkus kornea yang tidak mengalami perbaikan dengan terapi farmakologis. Penatalaksanaan bedah antara lain flap konjungtiva, *amnion graft*, *periosteal graft*, dan keratoplasti.

1. Tatalaksana di Fasilitas Pelayanan Kesehatan Tingkat Pertama (FPKTP)

a. Non-Farmakologis

Memberikan edukasi kepada pasien dengan ulkus kornea:

- Menjelaskan mengenai kondisi penyakit yang diderita dan pentingnya kepatuhan penggunaan obat sesuai dosis yang diberikan

b. Farmakologis

Pada FPKTP, penatalaksanaan ulkus kornea bakteri dapat diberikan terapi empiris. Terapi empiris yang diberikan berupa antibiotik topikal berspektrum luas/non-spektrum luas tanpa melakukan hasil pemeriksaan mikrobiologi (*shoot gun therapy*). Pemberian 1 tetes, 4-8 kali sehari. Pengobatan awal dievaluasi setelah 24-48 jam pertama setelah pemberian antibiotik, bila tidak ada perbaikan klinis dapat dirujuk ke FPKTL.

Tabel 3. Evaluasi klinis pengobatan ulkus kornea bakteri

Tanda	Perbaikan	Perburukan
Ukuran defek epitel	tidak berubah/mengecil	Meluas
Infiltrasi stroma	menurun	Meningkat
Batas	lebih jelas	kurang jelas
Dalam	tidak berubah	lebih dalam
Ukuran	tidak berubah/mengecil	lebih luas
Reaksi sel darah putih pada stroma	menurun/terlokalisasi	Meningkat
Reaksi pada bilik mata depan	Menurun	Meningkat

Beberapa parameter untuk evaluasi perbaikan respon klinis terhadap terapi antibiotik adalah:

- 1) Terjadi proses reepitelisasi
- 2) Tepi infiltrat pada stroma tampak lebih samar dan halus
- 3) Densitas infiltrat stroma yang berkurang (perhatikan: penipisan stroma juga dapat menyebabkan stroma tampak lebih jernih)
- 4) Penipisan kornea berhenti
- 5) Edema pada perbatasan antara ulkus dengan stroma berkurang
- 6) Peradangan di bilik mata depan berkurang.

c. Penapisan dan Deteksi Dini

Penapisan dan deteksi dini ulkus kornea sangat penting karena dapat mencegah derajat keparahan dan komplikasi yang lebih berat.

- 1) Edukasi jadwal pemeriksaan mata rutin (cari faktor risiko)
Pemeriksaan rutin mata dapat dilakukan bagi pasien yang

memiliki faktor risiko ulkus kornea bakteri, seperti paparan tinggi terhadap trauma mata akibat pekerjaan (seperti pada buruh, petani, nelayan); pengguna lensa kontak, pasien dengan mata kering, dakriosistitis, dan kelainan anatomi kelopak mata.

2) Edukasi gejala awal ulkus kornea bakteri.

Pengenalan gejala awal ulkus kornea bakteri penting untuk diedukasi agar mendorong pasien untuk segera mencari pertolongan medis saat ditemukan gejala. Gejala awal ulkus kornea bakteri yang perlu diperhatikan adalah nyeri pada mata (seringkali mendadak), mata merah, penglihatan menurun, fotofobia, mata berair, dan sekret mata.

2. Tatalaksana di Fasilitas Pelayanan Kesehatan Tingkat Lanjut (FPKTL)

a. Non-Farmakologis

Memberikan edukasi kepada pasien dengan ulkus kornea:

- 1) Menjelaskan mengenai kondisi penyakit yang diderita dan pentingnya kepatuhan penggunaan obat sesuai dosis yang diberikan
- 2) Jika terjadi perburukan dengan pengobatan farmakologis yang sudah optimal, akan dipertimbangkan untuk tatalaksana tindakan bedah
- 3) Pemeriksaan penunjang bisa dilengkapi dengan pemeriksaan kultur dan PCR sesuai ketersediaan di laboratorium mikrobiologi.

b. Farmakologis

Pada FPKTL, terapi antibiotik dapat diberikan monoterapi atau kombinasi antibiotik fortifikasi topikal (Tabel 4). Selain itu dapat diberikan terapi adjuvan lain seperti topikal sikloplegik, anti hipertensi okular, dan/atau pemberian injeksi antibiotika subkonjungtiva sesuai indikasi.

Terapi antibiotik awal dari fasilitas kesehatan sebelumnya dapat dilanjutkan jika respon klinik terhadap pengobatan membaik walaupun pada hasil uji resistensi menunjukkan bakteri resisten. Untuk merubah pengobatan awal perlu dipertimbangkan respon klinik terhadap pengobatan awal, hasil kultur, dan hasil uji resistensi. Jenis antibiotik dapat diubah jika

secara klinis terjadi perburukan dan hasil uji resistensi menunjukkan organisme resisten.

Tidak terdapat kesepakatan waktu penghentian atau pengurangan pemberian antibiotik pada ulkus kornea bakteri. Keberhasilan eradikasi kuman tergantung pada jenis bakteri, lamanya infeksi, beratnya supurasi dan faktor-faktor lain.

Tabel 4. Terapi Empiris Kasus Ulkus Kornea Bakteri*

Derajat keparahan	Ringan	Sedang	Berat
Flourokuinolon	Ofloxacin 0,3%	Levofloxacin 0,5-1,5% Gatifloxacin 0,3% Moxifloxacin 0,5-1%	Levofloxacin 0,5-1,5% Gatifloxacin 0,3% Moxifloxacin 0,5-1%
Aminoglikosida	Gentamicin 0,3%		
Kombinasi antibiotik fortifikasi Topikal		Gram negatif: Tobramycin 0.9%-1.4% atau Gentamicin 0.9%-1.4% kombinasi dengan Gram positif: Cefazolin 5% (atau derivatnya)	Gram negatif: Tobramycin 0.9%-1,4% atau Gentamicin 0.9%-1.4% kombinasi dengan Gram positif: Cefazolin 5% (atau derivatnya)

*Disesuaikan dengan ketersediaan obat di fasilitas pelayanan kesehatan

Obat-obatan penunjang:

- 1) Sikloplegik topikal, direkomendasikan untuk mengurangi ketidaknyamanan dan mencegah blok pupil akibat peradangan
- 2) Anti kolagenase, jika diperlukan
- 3) Anti hipertensi okular, jika diperlukan
- 4) Analgetik, jika diperlukan.

Tindakan operatif dilakukan di FPKTL dengan indikasi jika penyakit terus berlanjut atau tidak responsif terhadap terapi optimal atau jika terjadi pembentukan *descemetocoele* atau perforasi.

- 1) *Irigasi dan aspirasi hipopion*

Tindakan pembilasan dan pengeluaran cairan pus dari bilik mata depan untuk mengurangi infeksi dan peradangan, meningkatkan penetrasi antibiotik, dan sebagai sampel pemeriksaan penunjang.

2) *Debridement*

Pengangkatan epitel kornea tanpa menyebabkan cedera pada membran basal, dilakukan untuk meningkatkan penetrasi antibiotik topikal dan pengambilan sampel untuk penunjang diagnosis.

3) *Keratektomi* superfisial

Pengangkatan epitel kornea, membran Bowman, dan stroma anterior kornea yang terinfeksi, dilakukan untuk mengurangi jaringan infeksi pada ulkus kornea yang tidak membaik dengan terapi optimal.

4) *Tarsorafi*

Prosedur penyatuan sebagian atau seluruh kelopak mata atas dan bawah untuk menutupi sebagian atau seluruh mata. Tarsorafi sangat efektif dalam penatalaksanaan luka epitel yang tidak mengalami perbaikan—termasuk pada ulkus kornea infeksi yang bertujuan untuk mempercepat penyembuhan kornea. Tarsorafi dapat bersifat permanen atau sementara, total atau parsial.

5) *Cyanoacrylate adhesive/ corneal glue*

Perekat jaringan efektif sebagai prosedur untuk mengatasi *impending corneal perforation* atau perforasi kornea kecil dengan diameter kurang dari 2 mm. Lem *cyanoacrylate* yang dioleskan pada kornea yang menipis atau mengalami ulserasi dapat mencegah penipisan lebih lanjut dan dapat mencegah kebocoran selama proses penyembuhan.

Tindakan ini dapat menjadi pengobatan definitif pada kasus perforasi kornea berukuran kecil atau pengobatan sementara pada perforasi sentral sambil menunggu transplantasi kornea.

6) *Amniotic membrane transplantation* (AMT)

Amniotic membrane transplantation (AMT) digunakan untuk ulkus kornea infeksius yang sudah tenang dan steril pada kornea yang mengalami penipisan dan perforasi kecil.

Hal ini dapat menjadi tindakan sementara sebelum transplantasi kornea atau sebagai pengobatan permanen.

7) *Flap* konjungtiva

Flap konjungtiva merupakan tindakan yang melibatkan bagian konjungtiva pasien sendiri. *Flap* konjungtiva tidak disarankan untuk keratitis supuratif aktif dengan penipisan stroma yang ditandai atau pada mata dengan perforasi yang jelas, karena kebocoran akan terus berlanjut di bawah *flap*.

8) *Patch graft (corneal, sclera, periosteal, fascialata graft)* dapat dilakukan pada ulkus kornea sedang dan berat yang tidak mengalami perbaikan, ulkus kornea perifer dengan *descemetocele* atau perforasi sedang.

9) *Transplantasi kornea (Keratoplasti)*

Transplantasi kornea mengacu pada operasi penggantian kornea resipien dengan jaringan kornea donor dengan ketebalan penuh (keratoplasti penetrasi) atau ketebalan parsial (keratoplasti lamelar).

Keratoplasti tembus dapat dipertimbangkan jika fasilitas tersedia terutama untuk kasus ulkus yang tidak respon dengan terapi medikal maksimal atau perforasi kornea yang besar.

c. Tatalaksana penyakit dengan kekhususan

1) Ulkus kornea pada diabetes mellitus

Pada pasien diabetes mellitus yang menderita keratitis / ulkus kornea dapat terjadi :

- a) Penyembuhan kornea lebih lambat karena berkurangnya sensitivitas kornea dan gangguan penyembuhan luka
- b) Peningkatan risiko perluasan infeksi ke intraokular
- c) Keratopati neurotropik akibat kerusakan saraf trigeminal karena hiperglikemia kronik akan menurunkan sensibilitas kornea dan meningkatkan risiko ulkus kornea

Tatalaksana selain pengobatan ulkus kornea yang adekuat, perlu edukasi kepada pasien untuk kontrol gula darah dan pemberian terapi diabetes yang adekuat serta terkontrol. Pasien dapat pula diberikan terapi yang komprehensif melalui pendekatan multidisiplin dengan bagian Endokrin Ilmu Penyakit Dalam dan bagian Gizi Klinik.

2) Ulkus kornea pada ibu hamil dan menyusui

Dalam pemilihan antibiotik untuk penanganan ulkus kornea bakteri pada ibu hamil dan menyusui, risiko dan manfaat terapi perlu dipertimbangkan bagi kesehatan ibu dan janin. Di antara pilihan antibiotik yang telah dipaparkan sebelumnya, antibiotik golongan fluoroquinolone dan aminoglikosida merupakan kontraindikasi apabila diberikan secara sistemik pada ibu hamil dan menyusui. Hal ini disebabkan oleh:

- a) Fluoroquinolone dapat menyebabkan gangguan pada sintesis DNA sehingga menyebabkan agenesis, mutagenesis, dan karsinogenesis pada jaringan fetus.
- b) Aminoglikosida secara umum berpotensi menyebabkan nefrotoksik dan ototoksik terutama jika diberikan pada trimester pertama.

Meski demikian, kedua golongan antibiotik tersebut memiliki risiko minimal apabila digunakan dalam bentuk topikal. Penutupan *punctum lacrimal* setelah penetasan obat dapat mengurangi risiko absorpsi sistemik

3. Indikasi merujuk ke FPKTL dengan tanda dan gejala antara lain:

- a. *Last eyed/ the only eye*
- b. *Pasien anak-anak*
- c. *VImpending corneal perforation*
- d. *Total corneal perforation*
- e. *Tidak respon terhadap terapi optimal setelah 24-48 jam*
- f. *Jika tidak tersedia pemeriksaan penunjang mikrobiologi*

Rujuk balik dapat dilakukan apabila :

- a. Infeksi dan inflamasi sudah teratasi serta meninggalkan sikatriks pada kornea yang tidak mengganggu visus (pada ulkus derajat ringan/lokasi tidak di sentral).
- b. Pada sikatriks kornea yang menyebabkan gangguan visus, dapat dipertimbangkan untuk dilakukan keratoplasti. Pasien yang bersedia menjalani keratoplasti tetap dapat dirujuk balik, dengan anjuran kontrol setiap 3 bulan di fasilitas kesehatan yang tersedia.

BAB IV

RANGKUMAN DERAJAT REKOMENDASI DAN PERINGKAT BUKTI

A. Rangkuman Derajat Rekomendasi

1. Berapa angka kebutaan akibat ulkus kornea?

World Health Organization (WHO) melaporkan sebanyak 5,1% kebutaan terjadi akibat penyakit pada kornea, dan merupakan penyebab kebutaan ke-4 setelah katarak, glaukoma dan *age-related macular degeneration*.

Dilaporkan insiden dari ulkus kornea di wilayah Asia yaitu Nepal sebanyak 7990/1.000.000 populasi, India 1130/1.000.000, Myanmar 7100/1.000.000 dan Bhutan 3390/1.000.000.

(Literatur 10. Kualitas tinggi, Rekomendasi kuat)

2. Berapa angka insidens ulkus kornea yang disebabkan oleh bakteri?

Insidens ulkus kornea karena bakteri dari data *Asia Cornea Society* (*multicenter study*) didapatkan sebesar 38 % dari semua kejadian ulkus kornea dari tahun 2014-2015, dan faktor risiko terbesar adalah trauma sebesar 34.7%

(Literatur 18. Kualitas tinggi, Rekomendasi kuat).

Hyderabad Pakistan Liaquat Eye Hospital melaporkan sebanyak dari 300 pasien ulkus kornea didapatkan 65% adalah ulkus kornea bakteri, dan 69% adalah bakteri Gram positif dan isolat terbanyak adalah *Staphylococcus aureus*.

(Literatur 20. Kualitas tinggi, Rekomendasi kuat)

3. Berapa persentase faktor risiko diabetes melitus pada penderita ulkus kornea bakteri?

Persentase resiko terjadinya ulkus kornea bakteri pada penderita diabetes melitus adalah sebesar 52,1 %.

(Literatur 16. Kualitas tinggi, Rekomendasi kuat)

4. Berapa persentase faktor risiko lensa kontak pada penderita ulkus kornea bakteri?

Persentase resiko terjadinya ulkus kornea bakteri pada penggunaan lensa kontak adalah sebesar 46 %.

(Literatur 1. Kualitas tinggi, Rekomendasi kuat)

5. Berapa persentase faktor risiko trauma pada penderita ulkus kornea bakteri?

Persentase resiko trauma untuk terjadinya ulkus kornea bakteri adalah sebesar 8 %.

(Literatur 1. Kualitas tinggi, Rekomendasi kuat)

6. Apakah penyebab terbanyak ulkus kornea bakteri di Indonesia?

Rumah Sakit Umum Pusat Cipto Mangunkusumo Jakarta melaporkan 289 kasus ulkus kornea bakteri pada tahun 2022-2024. Dari keseluruhan hasil kultur yang positif, infeksi yang disebabkan oleh bakteri Gram negatif mencapai 55,9%, dengan *Pseudomonas aeruginosa* sebagai penyebab tertinggi (38,7%), diikuti *Staphylococcus aureus* (19,4%) dan *Staphylococcus koagulase negatif* (19,4%).

(Literatur 19)

Di Rumah Sakit Umum Pusat Kariadi Semarang terdapat 256 ulkus kornea bakteri dari tahun 2015-2020. Dari keseluruhan hasil kultur yang positif, didapatkan penyebab terbanyak adalah *Pseudomonas aeruginosa* sebesar 50%. Faktor risiko utama yang berkontribusi terhadap kejadian ulkus kornea adalah trauma dengan prevalensi (67,5%)

(Literatur 21)

7. Bagaimana tanda dan gejala klinis mata untuk ulkus kornea bakteri?

Gejala: nyeri, merah, sekret, penurunan visus, fotofobia, lakrimasi, sensasi benda asing. Tanda: infiltrat stroma supuratif, dengan batas yang tidak tegas, edema, terdapat defek epitel, reaksi bilik mata depan +/-.

(Literatur 4, Kualitas tinggi, Rekomendasi kuat; Literatur 7. Kualitas tinggi, Rekomendasi kuat).

8. Apakah perbedaan gejala, tanda klinis dan derajat keparahan pada pasien dewasa dan pasien anak penderita ulkus kornea bakteri?

Keratitis mikroba pediatrik adalah kondisi langka tetapi berpotensi menyebabkan kerusakan serius. Kondisi ini mirip dengan keratitis mikroba dewasa, tetapi sering disertai dengan respons inflamasi yang

lebih berat. Mekanisme spesifik respons inflamasi pada keratitis mikroba pediatrik belum diketahui secara rinci, namun diduga bahwa sitokin dan leukosit polimorfonuklear berperan sebagai faktor utama, seperti halnya pada keratitis mikroba dewasa.

9. Bagaimana menilai derajat keparahan ulkus kornea bakteri?
- Penilaian derajat keparahan ulkus kornea bakteri dapat dilakukan dengan memperhatikan lokasi, luas area, kedalaman, adanya peradangan bilik mata depan, progresivitas, adanya perforasi, keterlibatan sklera dan berpengaruh pada tatalaksana lebih lanjut, seperti yang tercantum pada tabel 4.

Tabel 5. Derajat Keparahannya Ulkus Kornea Bakteri

Derajat keparahan	Ringan	Sedang	Berat
Lokasi	di luar aksis visual	sentral/perifer	sentral/perifer
Area	2 mm	2–6 mm	>6 mm
Kedalaman	<1/3 stroma	1/3-2/3 stroma	≥2/3 stroma
Inflamasi bilik mata depan	ringan	sedang–berat	hipopion
Progresivitas	lambat	Sedang	Cepat
Perforasi	tidak	Tidak	ya/ <i>impending</i>
Keterlibatan sklera	tidak	Ya	Ya
Rawat inap	tidak	dapat dipertimbangkan	ya (bila fasilitas tersedia)

(Literatur 15, Kualitas sedang, Rekomendasi kuat)

10. Bagaimana peran pemeriksaan mikrobiologi untuk membantu penegakan diagnosis etiologi ulkus kornea bakteri?
- Pemeriksaan mikrobiologi untuk membantu penegakan diagnosis etiologi ulkus kornea bakteri, jamur atau virus derajat sedang hingga berat dapat dilakukan di FPKTL

Tabel 5. Pemeriksaan mikrobiologi pada kasus ulkus kornea bakteri

Fasilitas Pelayanan Kesehatan	Derajat ulkus		
	Ringan	Sedang	Berat
Fasilitas Pelayanan Kesehatan Tingkat Pertama	· Tidak dilakukan pemeriksaan mikrobiologi karena tidak ada fasilitas pemeriksaan. · Diberikan terapi empiris (antibiotik topikal) spektrum luas/non-spektrum luas dan langsung dirujuk ke fasilitas pelayanan kesehatan tingkat lanjut.		
Fasilitas Pelayanan Kesehatan Tingkat Lanjut	Terapi empiris, jika tidak ada perbaikan maka diperlukan pemeriksaan mikrobiologi. *	· Pemeriksaan mikrobiologi dilakukan sebelum pemberian terapi antibiotik definitif · Pemeriksaan mikrobiologi yang dapat dilakukan meliputi pemeriksaan mikroskopis kultur dan uji kepekaan antimikroba*	· Pemeriksaan mikrobiologi dilakukan sebelum pemberian terapi antibiotik definitif · Pemeriksaan mikrobiologi yang dapat dilakukan meliputi pemeriksaan mikroskopis kultur dan uji kepekaan antimikroba *
Fasilitas Pelayanan Kesehatan Tingkat Lanjut dengan kemampuan fasilitas yang lebih lengkap	Terapi empiris, jika tidak ada perbaikan maka diperlukan pemeriksaan mikrobiologi. *	· Pemeriksaan mikrobiologi dilakukan sebelum pemberian terapi antibiotik definitif · Pemeriksaan mikrobiologi yang dapat dilakukan meliputi pemeriksaan mikroskopis, kultur, uji kepekaan antimikroba, dan/atau PCR*	· Pemeriksaan mikrobiologi dilakukan sebelum pemberian terapi antibiotik definitif · Pemeriksaan mikrobiologi yang dapat dilakukan meliputi pemeriksaan mikroskopis, kultur dan/atau PCR*

* Jika fasilitas tersedia

(Literatur 1, Kualitas tinggi, Rekomendasi kuat; Literatur 2, Kualitas tinggi, Rekomendasi kuat; Literatur 4, Kualitas tinggi, Rekomendasi kuat; Literatur 9, Kualitas sedang, Rekomendasi diskresioner); Literatur 10, Kualitas tinggi, Rekomendasi kuat). Literatur 11, Kualitas tinggi, Rekomendasi kuat).

11. Bagaimana melakukan pemeriksaan mikrobiologis yang ideal pada pasien ulkus kornea bakteri yang telah mendapatkan antibiotik sebelumnya?

Pada pasien ulkus kornea bakteri yang telah menerima antibiotik dan akan menjalani pemeriksaan kultur, penggunaan antibiotik topikal dianjurkan untuk dihentikan selama 12-24 jam sebelum pemeriksaan (*wash out*). Bila hasil kultur awal negatif, maka antibiotik kembali dihentikan selama 12-24 jam sebelum dilakukan kultur ulang.

(Literatur 4, Kualitas tinggi, Rekomendasi kuat; Literatur 14; Kualitas tinggi, Rekomendasi kuat)

12. Bagaimana pencegahan infeksi pada pengguna lensa kontak?

Cara efektif yang dapat diterapkan untuk mencegah ulkus kornea bakteri yang disebabkan oleh penggunaan lensa kontak adalah dengan memberikan edukasi menjaga kebersihan lensa kontak dengan perawatan yang baik dan benar, tidak menggunakan lensa kontak selama tidur, serta menghindari penggunaan cairan lensa kontak berbahan dasar klorin atau menggunakan air keran yang dapat meningkatkan risiko infeksi *Acanthamoeba*. Dianjurkan untuk menggunakan tetes mata khusus untuk lensa kontak, serta segera memeriksakan diri ke dokter yang memiliki kompetensi di bidang kesehatan mata bila terdapat keluhan.

(Literatur 1, Kualitas sedang, Rekomendasi diskresioner; Literatur 4, Kualitas sedang, Rekomendasi diskresioner)

13. Apakah pilihan terapi empiris untuk ulkus kornea bakteri?

Pilihan terapi empiris untuk ulkus kornea bakteri adalah fluorokuinolon atau kombinasi *fortified antibiotic* topikal.

(Literatur 2, Kualitas tinggi, Rekomendasi kuat; Literatur 4, Kualitas tinggi, Rekomendasi kuat)

Fortified antibiotic yang dapat diberikan adalah tetes mata tobramycin 0.9%-1.4% atau gentamicin 0.9%-1.4% yang dikombinasikan dengan

tetes mata cefazolin 5% . Fluorokuinolon topikal yang dapat digunakan adalah ofloxacin, levofloxacin 0.5 % - 1.5%, gatifloxacin 0.3%, moxifloxacin 0.5-1%. Pemberian antibiotik diawali dengan *loading dose* setiap 5 menit dalam 30 menit sampai 1 jam pertama, setiap 1 jam pada 24-48 jam pertama, kemudian dilanjutkan dengan pemberian setiap 2 jam. Pemberian antibiotika salep mata antibiotik direkomendasikan untuk ulkus kornea bakteri berat, yang diberikan minimal satu kali sebelum tidur. (Lihat tabel 3)

(Literatur 4, Kualitas tinggi, Rekomendasi kuat Literatur 7, Kualitas tinggi, Rekomendasi kuat; Literatur 10, Kualitas tinggi, Rekomendasi kuat, Literatur 13, Kualitas tinggi, Rekomendasi kuat)

14. Apakah peran kortikosteroid dalam penanganan ulkus kornea bakteri?

Pemberian kombinasi kortikosteroid dan antibiotik topikal dapat dipertimbangkan pada saat infeksi sudah teratasi, namun inflamasi belum terkendali dan etiologi sudah didapatkan dari hasil kultur dan sensitivitas antibiotik serta diperlukan pengawasan ketat oleh dokter mata dengan tetap menilai klinis kornea pasien. Pemberian kortikosteroid topikal hanya boleh diberikan pada FPKTL.

(Literatur 7, Kualitas tinggi, Rekomendasi kuat; Literatur 8, Kualitas tinggi, Rekomendasi kuat)

Pemberian kortikosteroid topikal hanya diberikan oleh ahli infeksi dan imunologi. Tidak ada bukti pemberian kortikosteroid sistemik bermanfaat pada ulkus kornea bakteri.

(Rekomendasi kuat, Pendapat ahli).

Pemberian kortikosteroid topikal pada ulkus kornea bakteri dapat dipertimbangkan pada saat infeksi sudah teratasi namun inflamasi belum terkendali dengan pengawasan ketat oleh dokter mata karena pemberian kortikosteroid topikal berisiko memperberat infeksi dan masih belum terbukti adanya perbaikan klinis yang jelas setelah pemberian kortikosteroid. Tidak ada bukti klinis yang kuat mengenai efektifitas dan keamanan antara pemberian terapi ajuvan dengan dan tanpa kortikosteroid topikal dalam perbaikan visus, ukuran infiltrat, jaringan parut dan efek samping pada ulkus kornea bakteri.

(Literatur 2, Kualitas tinggi, Rekomendasi kuat; Literatur 4, Kualitas tinggi, Rekomendasi kuat;)

15. Kapan kita harus mengganti terapi antibiotik pada kasus ulkus kornea bakteri?

Terapi antibiotik harus diganti pada kasus ulkus kornea bakteri jika tidak menunjukkan perbaikan klinis. Penggantian antibiotik disesuaikan dengan hasil kultur dan uji kepekaan antibiotik yang menunjukkan bakteri penyebab dan diberikan antibiotik sesuai dengan hasil uji kepekaannya terhadap antibiotik.

(Literatur 4, Kualitas tinggi, Rekomendasi kuat; Literatur 14, Kualitas tinggi, Rekomendasi kuat)

16. Bagaimana cara menilai respon pengobatan antibiotik pada kasus ulkus kornea bakteri?

Cara menilai respon terapi antibiotik adalah dengan menilai adanya perbaikan tanda dan gejala klinis dalam 24 - 48 jam setelah pemberian terapi. Tanda dan gejala dapat berupa penurunan mata merah, penurunan derajat nyeri, sekret berkurang, edema palpebra menurun, injeksi konjungtiva dan injeksi siliar berkurang, ukuran ulkus dan infiltrat berkurang, penurunan reaksi peradangan pada bilik mata depan, penurunan progresifitas penipisan kornea serta reepitelisasi kornea.

(Literatur 1, Kualitas sedang, Rekomendasi diskresioner; Literatur 4, Kualitas tinggi, Rekomendasi kuat; Literatur 7, Kualitas tinggi, Rekomendasi kuat; Literatur 10, Kualitas tinggi, Rekomendasi kuat; Literatur 13, Kualitas sedang, Rekomendasi diskresioner)

17. Bagaimana tatalaksana farmakologis terapi antibiotik pada kasus ulkus kornea bakteri?

Pada fase awal, terapi antibiotik empiris dimulai dengan bentuk antibiotika topikal spektrum luas/non-spektrum luas berupa tetes atau salep mata di FPKTP. Di FPKTL, pemberian antibiotik oral dapat dipertimbangkan jika ada keterlibatan sklera, intraokular (hipopion), perforasi kornea dan endoftalmitis. Antibiotik sistemik harus ditambahkan pada infeksi yang disebabkan *Neisseria sp.* Injeksi

antibiotik subkonjungtiva dapat dipertimbangkan pada kasus yang melibatkan sklera dan pasien yang tidak patuh pada pengobatan.

(Literatur 4, Kualitas tinggi, Rekomendasi kuat; Literatur 7, Kualitas sedang, Rekomendasi diskresioner;)

18. Apa pilihan terapi ajuvan/tambahan untuk mempercepat penyembuhan ulkus kornea bakteri?

Terapi ajuvan yang dapat digunakan untuk mempercepat penyembuhan ulkus kornea bakteri adalah PACK-CXL, *preservative free lubrication*, doksisisiklin oral, vitamin C oral dan serum autologous. (Literatur 2, Kualitas sedang, Rekomendasi diskresioner; Literatur 3, Kualitas sedang, Rekomendasi diskresioner; Literatur 4, Kualitas sedang, Rekomendasi diskresioner)

19. Kapan waktu yang tepat untuk melakukan tindakan operatif untuk dapat mempercepat *wound healing* pada kasus ulkus kornea bakteri?

Tindakan operatif dilakukan di FPKTL sesuai indikasi berupa tindakan *debridement epitel* untuk meningkatkan penetrasi obat, tarsorafi, *tissue adhesive (cyanoacrylate glue)*, AMT untuk perforasi kecil, *patch graft* (periosteal dan fascialata graft) dan *penetrating keratoplasty* untuk perforasi dengan ukuran besar. Tindakan *gluing* dapat dilakukan pada kasus perforasi kurang dari 2-3 mm ataupun *impending perforation*. *Amniotic membrane transplantation* (AMT) dilakukan pada ulkus kornea ringan sampai sedang. Flap konjungtiva atau *patch graft* dapat dilakukan pada ulkus kornea sedang dan berat yang tidak mengalami perbaikan dan ulkus kornea perifer dengan *descemetocele* atau perforasi kecil. Tindakan *penetrating keratoplasty* dapat dipertimbangkan jika fasilitas tersedia terutama untuk kasus ulkus yang tidak respon dengan terapi medikal maksimal atau perforasi kornea yang besar.

(Literatur 2, Kualitas sedang, Rekomendasi diskresioner; (Literatur 10, Kualitas sedang, Rekomendasi diskresioner).

20. Apakah terdapat peran dalam penggunaan bebat tekan atau penggunaan lensa kontak pada kasus ulkus kornea bakteri?

Penggunaan *bandage contact lens* pada kasus ulkus kornea bakteri tidak dianjurkan sebagai terapi ajuvan meskipun disertai pemberian antibiotik profilaksis.

(Literatur 4, Kualitas rendah, Rekomendasi kuat)

21. Apakah terdapat peran penggunaan NSAID topikal dan sistemik untuk kasus ulkus kornea bakteri?

Pemberian NSAID topikal maupun sistemik tidak dianjurkan karena dapat memperberat infeksi. Pada beberapa penelitian, NSAID topikal dapat menimbulkan komplikasi berupa memperlambat penyembuhan ulkus hingga *corneal melting*.

(Literatur 4, Kualitas rendah, Rekomendasi kuat; Literatur 7, Kualitas rendah, Rekomendasi kuat)

22. Kapan merujuk pasien ulkus kornea bakteri?

Pasien ulkus kornea yang datang ke FPKTP harus dirujuk ke FPKTL dengan tanda dan gejala sebagai berikut:

- a. *Last eyed/ the only eye*
- b. Pasien anak-anak
- c. *Impending corneal perforation*
- d. *Actual corneal perforation*
- e. Tidak respon terhadap terapi optimal setelah 24-48 jam

(Literatur 7, Kualitas sedang, Rekomendasi diskresioner; Literatur 10, Kualitas tinggi, Rekomendasi kuat)

23. Apa pilihan terapi untuk ulkus kornea bakteri berdasarkan derajat keparahan ulkus kornea bakteri?

Tatalaksana terapi ulkus kornea bakteri berbeda pada setiap tingkat fasilitas pelayanan kesehatan. Pada FPKTP, dapat diberikan antibiotika topikal spektrum luas/non-spektrum luas, dan harus segera dirujuk ke fasilitas pelayanan kesehatan tingkat lanjut yang lebih lengkap. Pada FPKTL, dapat diberikan kombinasi antibiotik fortifikasi topikal atau monoterapi (Tabel 3). Selain itu dapat diberikan terapi ajuvan lain seperti topikal sikloplegik dan atau anti glaukoma sesuai indikasi dan dirujuk ke fasilitas pelayanan kesehatan yang

lebih lengkap. Pada fasilitas kesehatan tersebut, dapat diberikan kombinasi antibiotik fortifikasi topikal atau monoterapi (Tabel 4), sikloplegik, atau anti glaukoma atau pemberian injeksi antibiotika subkonjungtiva. Selain itu, ulkus derajat berat sampai terjadi perforasi dilakukan intervensi bedah seperti *tissue adhesive*, *corneal patch graft*, atau keratoplasti sesuai indikasi.

(Literatur 7, Kualitas sedang, Rekomendasi diskresioner; Literatur 10, Kualitas sedang, Rekomendasi diskresioner).

24. Bagaimana menentukan prognosis pada ulkus kornea bakteri?

Prognosis kesembuhan ulkus kornea bakteri ditentukan oleh terapi lebih dini, tingkat keparahan ulkus dan ketepatan serta kecepatan terapi yang diberikan. Selain itu prognosis dapat juga dipengaruhi oleh *ocular surface disorder* dan faktor sistemik dari pasien.

(Literatur 1, Kualitas sedang, Rekomendasi diskresioner).

Prognosis buruk pada infeksi kornea akibat *Streptococcus pneumoniae* kecuali pengobatan dimulai dengan cepat. Dengan bertambahnya usia dan meningkatnya kerentanan, prognosis cenderung memburuk. Perusakan stroma kornea menyebabkan penipisan kornea dan ektasia. Fistula kornea, sinekia anterior karena reaksi terbentuknya fibrin di bilik mata depan, seklusio pupil, katarak, glaukoma sekunder, panoftalmitis dan ptisis bulbi dapat menjadi gejala sisa dari ulkus kornea bakteri.

Diantara infeksi gram negatif sebagai penyebab dari ulkus kornea bakteri, *Moraxella catarrhalis* memiliki prognosis visual yang baik. Penyembuhan mungkin terjadi dengan pembentukan sikatriks kornea dan biasanya jauh dari visual axis. Pada infeksi campuran atau polimikroba, perforasi, dan ptisis dapat terjadi.

Infeksi *Pseudomonas* selalu menyebabkan perforasi kornea dan kehilangan mata jika tidak diobati, terutama pada pasien *immunocompromised* dengan riwayat ulkus kornea bakteri oleh karena trauma yang terkontaminasi.

(Literatur 22, Kualitas tinggi. Rekomendasi kuat)

Berikut faktor-faktor yang mempengaruhi dalam proses penyembuhan ulkus kornea bakteri: penyakit mata yang ada

bersamaan (48%), kelainan kelopak mata yang tidak dikoreksi (8%), gangguan permukaan mata (24%), dakriosistitis kronis (12%), glaukoma yang tidak diobati (4%), faktor sistemik seperti diabetes mellitus, defisiensi vitamin A, status *immunocompromised* (16%), diagnosis tidak tepat (16%), pengobatan yang salah (16%), dan toksisitas obat (6%). Jadi, mencari tahu penyebab kegagalan penyembuhan dan menangani kasus secara agresif membantu menyelamatkan mata.

(Literatur 23, Kualitas tinggi. Rekomendasi kuat)

B. Rangkuman Peringkat Bukti

Daftar peringkat bukti literatur berdasarkan *Scottish Intercollegiate Guideline Network* (SIGN):

No	Judul	Peringkat Bukti
1	<i>Antimicrobial Management of Presumed Microbial Keratitis: Guidelines for Treatment of Central and Peripheral Ulcers</i>	III
2	<i>INSIGHT: Bacterial Corneal Ulcers</i>	III
3	<i>Adjunctive Therapies for Bacterial Keratitis</i>	I-
4	<i>Preferred Practice Pattern: Bacterial Keratitis</i>	I++
5	<i>Bacterial Profile of Ocular Infections: A Systematic Review</i>	II++
6	<i>Cochrane Library: Corneal Collagen Cross-linking for Infectious Keratitis (Protocol)</i>	I+
7	<i>AIOS Guidelines for Diagnosis and Management of Microbial Keratitis</i>	III
8	<i>Cochrane Library: Topical Corticosteroid as Adjunctive Therapy for Bacterial Keratitis (Review)</i>	I++
9	<i>Joint Ophthalmology and Microbiology Microbial Keratitis Guidelines</i>	III
10	<i>WHO: Guidelines for the Management of Corneal Ulcer at Primary, Secondary & Tertiary Care Health Facilities in the South-East Asia Region</i>	II++
11	<i>Guidelines for the Management of Suspected Microbial Keratitis in Settings with Limited Laboratory Facilities</i>	III
12	<i>The Asia Cornea Society Infectious Keratitis Study: A Prospective Multicentre Study of Infectious Keratitis in Asia</i>	II+

13	<i>Comparison of Combined Fortified Antibiotics and Monotherapy Fluoroquinolone in the Treatment of Bacterial Keratitis</i>	II++
14	<i>Liesegag TJ, Skuta GL, Canton LB. Basic and Clinical Science Course. External Eye Disease. Section 8. San Francisco: The foundation of the American Academy of Ophthalmology; 2019-2020</i>	IV
15	<i>Duane Ophthalmology, Edward A. Jaeger, William Tasman, Lippincott Williams & Wilkins, 2013; Chapter 18, p.21.</i>	IV
16	<i>Alex Lap-King, et al. Predisposing Factor, Microbial Characteristic, and Clinical Outcome of Microbial Keratitis. Journal of Ophthalmol 2015, p. 9.</i>	II+
17	<i>Paediatric infectious keratitis: a case series of 107 children presenting to a tertiary referral centre. Julia Dutra Rossetto, Kara M Cavuoto¹, Carla J Osigian, Ta Chen (Peter) Chang, et al. Br J Ophthalmol. 2017; p.101.</i>	III
18	<i>The Asia Cornea Society Infectious Keratitis Study: A Prospective Multicentre Study of Infectious Keratitis in Asia. Wei-Boon Khor, Venkatesh N. Prajna, Prashant Garg, Richard L. Abbott, Donald Tiang-Hwee Tan. Am J Ophthalmol. 2018. Volume 195, p. 161-170.</i>	II++
19	<i>Karakteristik Klinis, Etiologis, dan Faktor Risiko Pasien Ulkus Kornea di RSCM. Lukman Edwar, Ratna Sitompul, Made Susiyanti, Rina L. D. Nora, Yulia Aziza, Ulifna A. Sifyana, Ranita A. Carolina, Nafisa Shihab. (unpublished)</i>	
20	<i>Hospital –based epidemiology, risk factor and microbiological diagnosis of bacterial corneal ulcer. Ashok Kumar Narsani, Shafi Muhammad Jatoi, Mahesh Kumar Lohana, Syed Asher Dabir, Siddiqa Gul, Mahtab alam Khanzada. Int J Ophthalmol. 2009. Vol 2 No 4.</i>	II+
21	<i>Clinical Characteristics of Bacterial Corneal Ulcer at Kariadi Hospital Semarang. Seia Mahanani, Winarto, Dina Novita, Iva Puspitasari. (unpublished). 2020</i>	
22	<i>Bacterial keratitis: perspective on epidemiology, clinico-pathogenesis, diagnosis and treatment. Al-Mujaini, A., Al-Kharusi, N., Thakral, A., & Wali, U. K. (2009). Sultan Qaboos University medical journal, 9(2), 184–195.</i>	IV
23	<i>Clinical evaluation of non-healing bacterial corneal ulcer: in present scenario. Jain, B., & Shrivastawa, M. (2014). Journal of Evolution of Medical and Dental Sciences, 2014. 3(53)</i>	III

BAB V SIMPULAN

Ulkus kornea adalah keadaan patologik kornea yang ditandai adanya infiltrat supuratif disertai defek kornea, diskontinuitas jaringan kornea yang dapat terjadi dari epitel sampai stroma kornea. Ulkus kornea dibedakan menjadi infeksi (bakteri, jamur, virus, protozoa) dan non-infeksi. Ulkus kornea infeksi paling sering disebabkan oleh bakteri. Diagnosis ulkus kornea bakteri ditegakkan melalui anamnesis, pemeriksaan *slit lamp*, serta pemeriksaan mikrobiologi (pewarnaan dan kultur). Tatalaksana di FPKTP meliputi edukasi dan terapi empiris dengan antibiotika topikal spektrum luas, dan harus segera dirujuk ke FPKTL. Pada FPKTL, pemeriksaan mikrobiologi dilakukan sesuai ketersediaan fasilitas yang ada dan diberikan terapi kombinasi *fortified antibiotic* topikal atau monoterapi golongan kuinolon. Tindakan operatif dilakukan jika penyakit terus berlanjut atau tidak responsif terhadap terapi medikamentosa maksimal atau jika terjadi pembentukan *descemetocoele* atau perforasi.

Dalam upaya promotif dan preventif terhadap kasus ulkus kornea bakteri dilakukan sosialisasi pengenalan faktor risiko dan pencegahan cedera mata/kornea, misalnya pada pengguna lensa kontak dan penggunaan pelindung mata pada pekerjaan yang berisiko. Sarana diagnostik perlu dilengkapi guna menunjang akurasi penegakan diagnosis, dalam hal ini pendekatan multidisiplin bersama dengan bagian terkait seperti Mikrobiologi sangat diperlukan. Peningkatan kemampuan tenaga kesehatan melalui pelatihan berkelanjutan terkait pengenalan secara dini gejala dan tanda klinis perlu diupayakan, sehingga diagnosis dan tatalaksana secara dini dan tepat dapat diberikan sesuai standar, untuk mencegah komplikasi yang lebih berat. Terakhir, sistem pencatatan dan pelaporan kasus secara terintegrasi perlu dilakukan untuk pemantauan serta pengambilan kebijakan yang berbasis data.

Pedoman Nasional Pelayanan Klinis ini dibuat dengan tujuan sebagai pedoman penanganan ulkus kornea bakteri berdasarkan *evidence-based medicine* (EBM) yang kuat.

MENTERI KESEHATAN
REPUBLIK INDONESIA,

ttd.

BUDI G. SADIKIN

Salinan sesuai dengan aslinya
Kepala Biro Hukum
Sekretariat Jenderal Kementerian Kesehatan,



Indah Febrianti, S.H., M.H.
NIP 197802122003122003