



KEPUTUSAN MENTERI KESEHATAN REPUBLIK INDONESIA
NOMOR HK.01.07/MENKES/762/2025
TENTANG
PEDOMAN NASIONAL PELAYANAN KLINIS TATA LAKSANA
INFEKSI SALURAN KEMIH

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 Tata Laksana Infeksi Saluran Kemih;

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 TATA LAKSANA INFEKSI SALURAN KEMIH.
- KESATU : Menetapkan Pedoman Nasional Pelayanan Klinis Tata Laksana Infeksi Saluran Kemih yang selanjutnya disebut PNPK Infeksi Saluran Kemih sebagaimana tercantum dalam Lampiran yang merupakan bagian tidak terpisahkan dari Keputusan Menteri ini.
- KEDUA : PNPK Infeksi Saluran Kemih 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 Infeksi Saluran Kemih sebagaimana dimaksud dalam Diktum KESATU harus dijadikan acuan dalam penyusunan standar prosedur operasional di setiap fasilitas pelayanan kesehatan.
- KEEMPAT : Kepatuhan terhadap PNPK Infeksi Saluran Kemih sebagaimana dimaksud dalam Diktum KESATU bertujuan memberikan pelayanan kesehatan dengan upaya terbaik.

- KELIMA : Penyesuaian terhadap pelaksanaan PNPK Infeksi Saluran Kemih 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 Infeksi Saluran Kemih dan dapat melibatkan organisasi profesi.
- KETUJUH : Keputusan Menteri ini mulai berlaku pada tanggal ditetapkan.

Ditetapkan di Jakarta
pada tanggal 29 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/762/2025
TENTANG
PEDOMAN NASIONAL PELAYANAN
KLINIS TATA LAKSANA INFEKSI
SALURAN KEMIH

PEDOMAN NASIONAL PELAYANAN KLINIS TATA LAKSANA
INFEKSI SALURAN KEMIH

BAB I
PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Infeksi pada traktus urinarius merupakan salah satu infeksi yang paling sering terjadi pada manusia, dengan manifestasi dan derajat keparahan yang bervariasi, mulai dari yang ringan sampai kondisi yang mengancam jiwa. Infeksi Saluran Kemih (ISK) merupakan masalah kesehatan di masyarakat maupun di rumah sakit dan menimbulkan biaya perawatan yang cukup besar. Beberapa disiplin ilmu ikut terlibat dalam penegakan diagnosis dan perawatan ISK, seperti penyakit dalam, ginekologi, urologi, mikrobiologi klinik, dan perawatan intensif.

Estimasi angka kejadian ISK di seluruh dunia sebanyak 150 juta per tahun, dan menghabiskan biaya sekitar 6 miliar dolar Amerika. Mayoritas ISK yang didapat di masyarakat merupakan sistitis bakteri tanpa komplikasi dan terutama terjadi pada perempuan. Di sisi lain, 40% infeksi terkait pelayanan kesehatan (*healthcare associated infections* (HAIs), adalah ISK, sebagian besar dikaitkan dengan penggunaan kateter urin.

ISK umum terjadi pada wanita. Biasanya terjadi pada rentang usia antara 16 hingga 35 tahun, dengan sekitar 10% wanita mengalami infeksi ini setiap tahun. Lebih dari 40% hingga 60% wanita akan mengalami setidaknya satu episode ISK dalam sepanjang hidup. Sering kali, infeksi ini bisa kambuh, dengan hampir separuh wanita yang mengalami infeksi

pertama kali kemudian mengalami infeksi kedua dalam kurun waktu setahun.

ISK sering didapatkan pada anak dengan angka kejadian bervariasi tergantung pada usia dan jenis kelamin. Sampai usia 1 tahun, anak laki-laki lebih sering menderita ISK, terutama yang belum disirkumsisi, dibandingkan dengan anak perempuan dengan insidensi 2,7% pada anak laki-laki dan 0,7% pada anak perempuan. Setelah usia 1 tahun terjadi peningkatan insidensi ISK pada anak perempuan.

Selama beberapa dekade ISK diklasifikasikan menjadi ISK nonkomplikata dan ISK komplikata dengan tujuan untuk membedakan antara infeksi yang perjalannya ringan dengan infeksi yang mempunyai kemungkinan tinggi rekuren atau mengalami progresi ke infeksi berat. Akan tetapi sistem klasifikasi yang digunakan oleh berbagai pihak termasuk masyarakat ilmiah sulit untuk disatukan sehingga klasifikasi ISK terus berkembang.

Tata laksana ISK merupakan langkah yang sangat penting dalam menangani kondisi ini, dan pendekatannya dapat bervariasi tergantung pada klasifikasi ISK yang dialami oleh pasien. Klasifikasi ISK ini didasarkan pada sejumlah faktor, termasuk gejala klinis yang dialami oleh pasien, hasil pemeriksaan laboratorium, serta temuan patogen penyebab yang terkait dengan infeksi tersebut. Melalui pemahaman yang mendalam tentang klasifikasi ISK berdasarkan gejala klinis, pemeriksaan laboratorium, dan temuan patogen penyebab, serta dengan penggunaan antibiotik yang tepat, kita dapat memberikan perawatan yang efektif dan tepat sasaran kepada pasien ISK. Hal ini penting untuk mencegah komplikasi lebih lanjut dan memastikan pemulihan yang cepat dan optimal bagi individu yang terkena ISK.

B. Permasalahan

Indonesia merupakan negara dengan populasi terbanyak keempat di dunia yang memiliki keragaman latar belakang akses dan fasilitas kedokteran, geografi, pembiayaan dan tingkat pemahaman. Berbagai kendala dalam pencegahan, penegakan diagnosis dan penatalaksanaan penderita ISK sering ditemukan. Setelah penatalaksanaan, sering kali masih ditemui kekambuhan dan penyulit terkait ISK. Sebagai upaya mengatasi berbagai kendala ini, disusun suatu standar pedoman nasional penanganan dan pencegahan ISK melalui PNPK ISK.

C. Tujuan

1. Tujuan Umum

Tersedianya Panduan atau pedoman yang dapat dipergunakan tenaga medis dalam tata laksana ISK di Indonesia untuk meningkatkan kualitas upaya kesehatan terhadap ISK sehingga pencegahan, diagnosis, dan tata laksana dapat dilakukan secara optimal

2. Tujuan Khusus

- a. Membuat pedoman berdasarkan bukti ilmiah untuk membantu tenaga medis dalam penatalaksanaan ISK.
- b. Memberikan rekomendasi berbasis bukti kepada Fasilitas Pelayanan Kesehatan Tingkat Pertama, Fasilitas Pelayanan Kesehatan Tingkat Lanjut serta penentu kebijakan untuk menyusun protokol setempat atau Panduan Praktik Klinis (PPK) dengan melakukan adaptasi terhadap PNPK.
- c. Menurunkan rekurensi, morbiditas, dan mortalitas tata laksana ISK.

D. Sasaran

1. Tenaga Medis dan Tenaga kesehatan dengan kondisi sarana prasarana yang tersedia di fasilitas pelayanan kesehatan setempat.
2. Pembuat kebijakan di fasilitas pelayanan kesehatan, institusi pendidikan, serta kelompok profesi terkait.

BAB II METODOLOGI

A. Penelusuran Pustaka

Pencarian sumber-sumber ilmiah dilakukan melalui metode manual dan elektronik menggunakan beberapa pusat data utama seperti *Google Scholar*, *PubMed*, dan *Cochrane Systematic Database Review*. Sumber-sumber ilmiah yang relevan mencakup berbagai jenis penelitian seperti penelitian observasi, uji klinis yang menggunakan metode acak, tinjauan sistematis, meta-analisis, serta panduan berdasarkan bukti ilmiah yang telah disusun secara sistematis. Dalam pencarian ini, kami menggunakan kata kunci yang sesuai, termasuk istilah yang tercantum dalam *Medical Subject Heading (MeSH)*, yang kami terapkan pada judul dan abstrak artikel-artikel yang relevan. Selain itu, kami juga melakukan pencarian manual melalui buku teks, daftar pustaka artikel terpilih, dan menggunakan *Google Scholar*. Kami membatasi pemilihan artikel-artikel ini hanya pada yang diterbitkan dalam dua puluh tahun terakhir.

B. Kajian Telaah Kritis

Dokter spesialis/konsultan yang berpengalaman dan ahli dalam bidang ISK melakukan penilaian kritis terhadap semua bukti ilmiah yang telah dikumpulkan. Penilaian ini mencakup aspek-aspek seperti keandalan studi (*validity*), signifikansi temuan (*importance*), dan relevansi penggunaannya dalam merawat pasien (*applicability*). Terutama pada panduan klinis, dokter melakukan penilaian kritis dengan menggunakan alat penilaian seperti AGREE II dan GLIA 2.0.

C. Peringkat Bukti (*Level of Evidence*)

Rekomendasi dibuat dengan mengacu pada bukti ilmiah yang memiliki tingkat keandalan tertinggi. Tingkat keandalan ini ditentukan berdasarkan klasifikasi yang diterapkan oleh *Oxford Centre for Evidence-Based Medicine*.

D. Derajat Rekomendasi

Derajat rekomendasi ditentukan berdasarkan *Grading of Recommendations Assessment, Development and Evaluation (GRADE) system*, yang terdiri atas:

1. Kuat: Berdasarkan studi klinis dengan kualitas bukti yang baik yang mencakup rekomendasi spesifik dan jelas di mana efek yang diinginkan lebih besar daripada efek yang tidak diinginkan
2. Lemah: Berdasarkan studi klinis yang dilakukan dengan baik, tetapi tanpa uji klinis terkontrol dengan randomisasi atau tidak berdasarkan studi klinis mana pun

BAB III

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Definisi dan Klasifikasi

Sistem urinarius dapat dibagi menjadi traktus urinarius atas yaitu ginjal dan ureter serta traktus urinarius bawah yaitu kandung kemih, uretra dan prostat. Terdapat beberapa istilah/terminologi pada ISK yang perlu dipahami untuk membedakan antara satu dengan yang lain.

1. Infeksi Saluran Kemih (ISK)

Infeksi saluran kemih adalah adanya bakteri atau mikroorganisme patogen lain dalam urin atau jaringan genitourinari yang pada kondisi normal steril. Patogen non bakterial yang dapat menimbulkan ISK adalah fungi, virus dan parasit.

Istilah bakteriuri menggambarkan adanya pertumbuhan bakteri dengan konsentrasi yang sesuai dengan standar kriteria kuantitatif. Diagnosis ISK secara mikrobiologis harus berbasis ukuran kuantitatif dalam satuan *colony forming units* (CFU). Bakteriuria bermakna bila didapatkan ≥ 100.000 (10^5) *colony forming units* (CFU) bakteri pada setiap mililiter (mL) urin.

Infeksi saluran kemih asimptomatis yaitu bila hasil kultur urin sesuai dengan kriteria kuantitatif bakteriuria, akan tetapi tidak didapatkan adanya tanda dan gejala infeksi. Infeksi saluran kemih simtomatis adalah kombinasi adanya patogen di sistem urinarius dengan adanya gejala dan/atau respon inflamasi terhadap patogen tersebut. Gejala yang dimaksud bisa sebagai infeksi kandung kemih (sistitis atau infeksi traktus urinarius bawah), infeksi ginjal (pielonefritis atau infeksi traktus urinarius atas) atau infeksi prostat (prostatitis bakterial akut atau kronis).

Infeksi saluran kemih bisa terjadi berulang. ISK rekuren didefinisikan sebagai terjadinya ≥ 2 infeksi dalam waktu 6 bulan atau ≥ 3 infeksi dalam waktu 12 bulan. (dibuktikan dengan kultur urin positif). Rekuren bisa reinfeksi atau relaps. Reinfeksi adalah infeksi berulang atau rekuren setelah infeksi sebelumnya dapat diatasi, dan disebabkan oleh bakteri atau mikroba yang berbeda, yang biasanya berasal dari flora periuretra. Relaps terjadi bila organisme penyebab infeksi tetap bertahan di traktus urinarius walaupun sudah mendapat terapi antimikrobia atau infeksi berulang oleh mikroba

yang sama setelah terapi. Relaps sering terjadi akibat resistensi mikroba terhadap antimikroba, Kondisi ini mungkin membutuhkan evaluasi lebih lanjut, durasi terapi lebih lama dan berpotensi membutuhkan intervensi Sebagian besar relaps terjadi setelah terapi pielonefritis akut atau prostatitis. Infeksi persisten terjadi bila terapi yang diberikan gagal oleh karena adanya akumulasi bakteri di tempat yang sulit dicapai oleh antibiotik, seperti pada infeksi akibat adanya pembentukan biofilm, infeksi karena batu, divertikula uretra, dan kelenjar parauretra yang terinfeksi.

Pembagian ISK berdasarkan gejala klinis, hasil pemeriksaan laboratorium, dan penemuan patogen penyebab secara mikrobiologis. Berdasarkan ada tidaknya penyulit, ISK dibagi menjadi ISK nonkomplikata, dan ISK komplikata. Tujuan umum klasifikasi ini adalah agar para klinisi dan peneliti memiliki suatu parameter dan nomenklatur yang terstandarisasi tentang ISK.

Panduan yang ada saat ini, merangkum klasifikasi ISK berdasarkan:

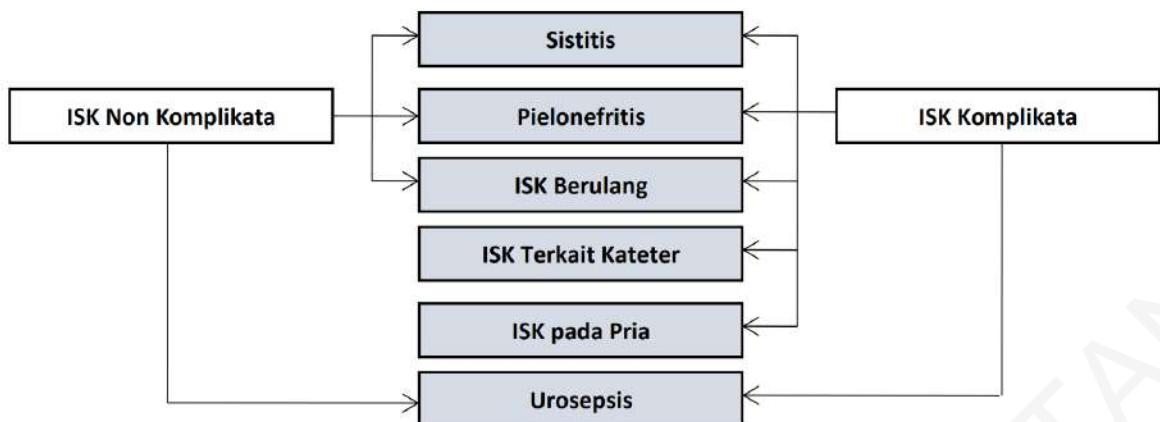
- a. Infeksi sesuai dengan level anatomis
- b. Ada dan tidak adanya gejala klinis
- c. Faktor Risiko yang mendasari

Analisis faktor risiko berperan untuk mendefinisikan terapi tambahan yang diperlukan (misalnya operasi insisi drainase). Gejala klinis dikelompokkan berdasarkan level anatomis infeksi, adalah :

- a. Uretra: Uretritis (UR)
- b. Kandung kemih : Sistitis (CY)
- c. Ginjal : Pielonefritis (PN)

Terdapat berbagai sistem klasifikasi ISK. Sistem klasifikasi saat ini yang paling banyak digunakan adalah yang dikembangkan oleh Pusat Pengendalian dan Pencegahan Penyakit (*Centers for Disease Control and Prevention = CDC*), Masyarakat Penyakit Menular Amerika (*Infectious Diseases Society of America = IDSA*), Masyarakat Mikrobiologi Klinik Eropa dan Penyakit Menular (*European Society of Clinical Microbiology and Infectious Diseases = ESCMID*) serta Administrasi Makanan dan Obat-obatan AS (*Food and Drug Administration = FDA*). Pedoman ISK saat ini sering menggunakan konsep ISK tanpa dan dengan komplikasi dengan sejumlah modifikasi.

Pada tahun 2018, klasifikasi masih menggunakan pembagian ISK menjadi komplikata dan nonkomplikata, seperti Gambar 1.



Gambar 1. Bagan Pembagian ISK komplikata dan nonkomplikata

Tabel 1. Klasifikasi ISK dengan Definisi

Klasifikasi ISK	
ISK Nonkomplikata	Bersifat akut, sporadik atau berulang (bagian bawah) (sistitis nonkomplikata) dan/atau pielonefritis (bagian atas (tidak rumit), terbatas pada wanita tidak hamil, tanpa adanya kelainan anatomi dan fungsional yang diketahui dan relevan dengan saluran kemih dengan fungsi ginjal normal dan sistem imun yang kompeten atau komorbiditas.
ISK Komplikata	Semua ISK yang tidak termasuk dalam definisi nonkomplikata. Dalam arti yang lebih sempit, ISK pada pasien dengan kemungkinan peningkatan keadaan klinis yang rumit: yaitu semua pria, wanita hamil, anak, pasien dengan kelainan anatomi atau fungsional yang relevan pada saluran kemih, pemasangan kateter menetap, penyakit ginjal, termasuk penurunan fungsi ginjal dan/atau adanya penyakit penyerta lainnya yang melemahkan daya tahan tubuh, seperti diabetes, sepsis; serta kegagalan respon setelah terapi antibiotika selama 48 jam.
ISK Rekuren	Kekambuhan ISK nonkomplikata dan/atau komplikata, dengan frekuensi setidaknya tiga ISK / tahun atau dua ISK dalam enam bulan terakhir. Pada anak: <ol style="list-style-type: none">≥2 episode pielonefritis akut, atau1 episode pielonefritis akut/ISK atas + ≥1 episode sistitis akut/ISK bawah, atau≥3 episode sistitis akut/ISK bawah
ISK terkait Kateter	Infeksi saluran kemih berhubungan dengan kateter (CA-UTI) merujuk pada ISK yang terjadi pada orang yang saluran

	kemihnya saat ini dipasang kateter, atau telah dipasang kateter dalam 48 jam terakhir.
Urosepsis	Urosepsis didefinisikan sebagai keadaan yang mengancam fungsi organ dan jiwa yang disebabkan oleh respon host yang tidak sewajarnya terhadap infeksi yang berasal dari saluran kemih dan/atau organ genital pria

Tabel 2. Kelainan Traktus Urinarius yang dihubungkan dengan ISK komplikata²

Kelainan	Contoh
Obtruksi	Obtruksi pada <i>pelviocalyceal junction</i> , striktur ureter atau uretra, hipertrofi prostat, urolitiasis, tumor, kompresi ekstrinsik
Kelainan neurologi	<i>Neurogenic bladder</i>
Peralatan terkait urologi	Kateter urin menetap, <i>stent ureter</i> , selang nefrostomi
Kelainan urologi	Refluks vesikoureter, divertikuli kandung kemih, sistokel, prosedur urologi, <i>ileal conduit, augmented bladder, neobladder</i> .
Penyakit metabolism/kongenital	Nefrokalsinosis, <i>medullary sponge kidney, urethral valves</i> , ginjal polikistik
Kelainan imunologi	Transplantasi ginjal

Bakteriuria asimptomatis adalah adanya satu atau lebih spesies bakteri yang tumbuh di urine dalam jumlah tertentu yaitu $\geq 10^5$ cfu/mL urin, dalam 2 kali pemeriksaan berturut-turut (pada pria cukup 1 kali) tanpa disertai adanya tanda atau gejala ISK.^{9,10} Bakteriuria asimptomatis sebagai hal yang dipertimbangkan mempunyai penyebab khusus karena dapat bersumber dari kedua saluran kemih bagian atas maupun bawah yang tidak memerlukan penanganan, kecuali pasien dalam keadaan hamil atau memerlukan tindakan pembedahan urologi. Namun perlu menjadi perhatian juga karena bakteriuria asimptomatis merupakan risiko untuk terjadinya pielonefritis dengan penurunan Laju Filtrasi Glomerulus.

Tabel Rekomendasi 1. Bakteriuria Asimptomatis

Rekomendasi	Tingkat Kekuatan
Hindari skrining atau mengobati bakteriuria asimptomatis pada pasien kondisi berikut: • perempuan tanpa faktor risiko;	Kuat

<ul style="list-style-type: none"> • pasien dengan diabetes yang terkendali dengan baik • wanita pascamenopause; • pasien lanjut usia yang dirawat di rumah sakit; • pasien dengan disfungsi dan/atau rekonstruksi saluran kemih bagian bawah; • pasien yang menjalani transplantasi ginjal; • pasien sebelum operasi arthroplasty; • pasien dengan infeksi saluran kemih berulang 	
Skrining dan pengobatan dengan profilaksis pada bakteriuria asimptomatik sebelum prosedur endoskopi pada saluran kemih.	Kuat
Skrining dan obati orang dengan bakteriuria asimptomatik pada ibu hamil dengan pengobatan standar <i>short-course</i> .	Lemah

2. Prostatitis bakteri

Prostatitis bakteri adalah sebuah penyakit yang didiagnosis secara klinis serta adanya bukti inflamasi dan infeksi yang disebabkan oleh bakteri patogen dan terlokalisasi pada prostat. Menurut waktu gejala, prostatitis bakteri dibagi menjadi akut dan kronis. Infeksi bakteri hanya terbukti kurang dari 10% pada kasus prostatitis. *Enterobacteriaceae*, terutama *E. coli*, adalah patogen dominan pada prostatitis bakteri akut (ABP). Dalam prostatitis bakteri kronis (CBP), spektrum spesies lebih luas dan mungkin termasuk mikroorganisme atipikal. Prostatitis pada kondisi defisiensi imun atau infeksi HIV, dapat disebabkan oleh patogen seperti *M. tuberculosis*, *Candida spp.* dan patogen langka lainnya, seperti *Coccidioides immitis*, *Blastomyces dermatitidis*, dan *Histoplasma capsulatum*. Selain itu, dua studi telah mengamati kemungkinan penyebab bakteri intraseluler, *C. trachomatis*, sebagai patogen penyebab CBP.

3. Uretritis

Merupakan peradangan dari saluran uretra dengan gejala terdiri dari duh genital, pruritus, dan disuria. Uretritis dapat bersifat primer atau sekunder. Uretritis sekunder didapatkan pada pasien dengan kateter atau striktur uretra.

4. ISK Pada Anak

Infeksi saluran kemih pada anak sering terjadi, dengan angka kejadian bervariasi tergantung pada usia dan jenis kelamin. Terdapat lima sistem klasifikasi ISK pada anak, yaitu berdasarkan lokasi, episode, derajat keparahan, gejala, dan faktor komplikasi.

a. Klasifikasi berdasarkan lokasi

Berdasarkan lokasi, ISK dibagi menjadi ISK pada traktus urinarius atas dan bawah. ISK yang mengenai traktus urinarius atas (pielonefritis) merupakan infeksi piogenik difus yang mengenai pelvis dan pielum ginjal, biasanya pada anak berusia <2 tahun. Gejala dan tanda klinis seperti demam ($\geq 38^0$), menggil, nyeri pinggang, dan nyeri tekan. ISK pada traktus urinarius bagian bawah (sistitis) merupakan kondisi inflamasi pada mukosa kandung kemih yang umumnya terjadi pada anak berusia ≥ 2 tahun dengan gejala dan tanda infeksi, disuria, frekuensi, urgensi, urine yang berbau, enuresis, hematuria, dan nyeri suprapubik.

b. Klasifikasi berdasarkan episode

Berdasarkan episode, ISK dibagi menjadi ISK episode pertama, ISK berulang, dan reinfeksi. ISK episode pertama dapat menjadi tanda adanya kelainan anatomi yang bisa menjadi predisposisi ISK komplikata dan potensi kerusakan ginjal, sehingga memerlukan evaluasi anatomi traktus urinarius.

ISK berulang bisa diklasifikasikan lagi menjadi dua kelompok, yaitu infeksi yang tidak dapat sembuh sempurna (*unresolved*) dan persisten. Infeksi yang tidak sembuh sempurna terjadi akibat dari terapi awal yang kurang adekuat untuk menghilangkan pertumbuhan bakteri di saluran kemih. Sedangkan infeksi persisten diakibatkan oleh bakteri yang muncul kembali di lokasi lain pada saluran kemih akibat dari penyebab infeksi yang masih ada (seperti batu, terdapatnya bagian ginjal yang tidak berfungsi, sisa ureter paska-nefrektomi, *necrotic papillae*, kista urakus, dan divertikel uretra).

Pada reinfeksi, setiap episode patogennya berbeda. Pengecualian pada *E. coli*, penyebab ISK tersering yang bisa timbul kembali tetapi dengan serotipe yang berbeda.

c. Klasifikasi berdasarkan derajat keparahan

Pada ISK bagian bawah yang ringan, anak dapat hanya mengalami demam ringan, masih dapat minum air dan obat oral, sedikit/ tanpa tanda dehidrasi, dan masih mempunyai kepatuhan terhadap pengobatan yang baik. Bila pasien sudah mempunyai kepatuhan terhadap pengobatan yang rendah, anak harus dikategorikan ISK berat. Pada ISK berat, infeksi disertai demam $>39^{\circ}\text{C}$, kondisi umum tampak sakit berat, muntah terus-menerus, dan dehidrasi sedang sampai berat.

d. Klasifikasi berdasarkan gejala/simptom

Bakteriuria asintomatik menandakan peningkatan bakteri uropatogen atau kolonisasi kandung kemih oleh bakteri non virulen yang tidak memberikan dampak gejala (tidak ada leukosituria, tidak ada gejala). ISK asintomatik termasuk leukosituria tanpa ada gejala. ISK simptomatis adalah ISK yang disertai gejala iritatif, nyeri suprapubik (sistitis), demam dan malaise (pielonefritis). Sistitis dapat menandakan fase awal infeksi sebelum terjadi pielonefritis.

e. Klasifikasi berdasarkan faktor-faktor komplikasi

Dari sudut pandang faktor penyebab, ISK pada anak dibagi menjadi ISK nonkomplikata dan ISK komplikata. Infeksi saluran kemih nonkomplikata terjadi pada pasien dengan struktur morfologi dan fungsional yang normal, fungsi ginjal normal, dan sistem kekebalan tubuh yang kompeten. Kategori ini mencakup sebagian besar sistitis bakteri yang terisolasi atau berulang dan biasanya dikaitkan dengan patogen yang mudah diberantas oleh antimikroba oral jangka pendek. Pasien dapat ditangani secara rawat jalan, dengan fokus pada pencatatan resolusi bakteriuria, diikuti dengan evaluasi elektif kelainan anatomi atau fungsional saluran kemih.

Infeksi saluran kemih komplikata meliputi ISK pada neonatus, sebagian besar pasien dengan bukti klinis pielonefritis, dan semua anak-anak dengan gangguan mekanik atau fungsional pada ginjal dan saluran kemih secara kongenital (*Congenital Anomalies of Kidney and Urinary Tract/CAKUT*). Obstruksi mekanik umumnya disebabkan oleh katup uretra posterior, striktur atau batu. Obstruksi fungsional sering terjadi akibat

lower urinary tract dysfunction (LUTD) dan refluks vesikoureter (VUR). Pasien dengan ISK komplikata memerlukan rawat inap dan antibiotik parenteral. Evaluasi anatomi saluran kemih yang cepat sangat penting untuk menyingkirkan adanya kelainan yang signifikan. Jika didapatkan kelainan mekanik atau fungsional, perlu dilakukan drainase yang memadai dari saluran kemih yang terinfeksi.

1) Epidemiologi

Insiden dan prevalensi ISK bervariasi oleh karena perbedaan lokasi ISK, dokter yang menangani pasien, jenis kelamin pasien, dan penyakit penyerta.

Berbagai aspek medis penting terkait erat dengan ISK, seperti morbiditas, mortalitas, gejala sisa jangka panjang, pemberian antimikroba dan resistensi antimikroba, serta biaya. Berdasarkan laporan data di Amerika Serikat pada tahun 2000, tingkat kejadian yang dilaporkan sendiri untuk sistitis pada wanita adalah 12,6% per tahun dan 3,0% untuk pria.

ISK akut nonkomplikata sangat sering terjadi, yaitu beberapa juta episode sistitis akut dan setidaknya 250.000 episode pielonefritis akut terjadi setiap tahun di Amerika Serikat. Pada wanita muda seksual aktif, insiden sistitis kira-kira 0,5 per 1 orang per tahun. Pada wanita sehat, dengan traktus urinarius normal, sistitis nonkomplikata akut bisa terjadi sebanyak 27-44%. Pielonefritis pada wanita muda mempunyai insiden sekitar 3 per 1000 orang. Berdasarkan *self-report*, insiden ISK simtomatis pada wanita postmenopause sekitar 10% per tahun. Di sisi lain, insiden ISK simtomatis pada laki-laki dewasa usia <50 tahun jauh lebih rendah dari pada wanita, berkisar 5-8 per 10.000 laki-laki setiap tahun.

ISK komplikata terjadi dalam rentang yang luas. Jenis ISK komplikata yang umum dijumpai adalah ISK nosokomial, dan terjadi pada sekitar 5% pasien yang menjalani rawat inap di rumah sakit (RS) universitas tersier, dan yang paling banyak dijumpai adalah infeksi terkait kateter. Bakteriuria terkait kateter ini merupakan sumber

bakteremia gram negatif paling banyak pada pasien yang menjalani rawat inap. Pada tahun 2000 di Amerika Serikat, tingkat rawat inap untuk pielonefritis adalah 11,7 per 10.000 wanita dan 2,4 per 10.000 laki-laki.

Bakteriuria asimtomatis banyak dijumpai pada wanita dengan prevalensi paling sedikit 2-4% pada wanita muda dan 10% pada wanita usia tua, dengan prevalensi kumulatif yang meningkat sekitar 1% setiap dekade untuk semua ras dan lokasi geografi. Pada laki-laki jarang terjadi, setelah usia 55 tahun prevalensi baru meningkat setiap dekade, hal ini dihubungkan dengan hipertrofi prostat dan instrumentasi. Pada beberapa kondisi angkanya bervariasi yaitu 0,7-27% pada pasien dengan diabetes, 2-10% pada wanita hamil, 15-50% pada populasi lansia yang dilembagakan, dan 23-89% pada pasien dengan cedera tulang belakang dan cedera tali pusat. Infeksi saluran kemih simtomatis terjadi pada semua kelompok usia, Pada wanita usia aktif seksual risiko terjadinya sistitis meningkat, sementara pada pria jarang terjadi bakteriuria dan ISK simtomatis kecuali didapatkan prostatitis.

Angka kejadian ISK pada anak bervariasi sesuai dengan usia dan jenis kelamin. Pada periode neonatus, ISK lebih sering terjadi pada bayi prematur dibandingkan bayi cukup bulan, dan umumnya terkait dengan kelainan kongenital pada ginjal dan saluran kemih (CAKUT) (Schlager 2016). Demam pada 2 bulan pertama kehidupan dapat disebabkan oleh ISK, terutama pada bayi laki-laki yang belum disirkumsisi (20%) dibandingkan dengan bayi perempuan (5%) (Chang SL et al 2006; Simoes e Silva 24 al 2015). Bayi laki-laki yang belum disirkumsisi sampai usia 6 bulan mempunyai risiko 10-12 kali lebih tinggi untuk menderita ISK (Chang et al 2006, Robinson et al 2014, Balighian et al 2018). Sampai usia 1 tahun, insidensi ISK berkisar 0,7% pada anak perempuan dan 2,7% pada anak laki-laki yang belum disirkumsisi (Chang SL et al 2006; Simoes e Silva 24 al 2015). Puncak insidensi ISK terjadi secara bimodal pada usia 1 tahun dan antara 2-4 tahun,

sesuai dengan usia dilakukan *toilet training* (1,2,4). Setelah usia 1 tahun, anak perempuan lebih sering mengalami ISK (*Zorc et al 2005; Schlager 2016*). Pada usia 7 tahun, kejadian ISK sebesar 7,8% pada anak perempuan dan 1,7% pada anak laki-laki. Sedangkan pada kelompok usia remaja sampai 16 tahun, kejadian ISK tetap didominasi anak perempuan sebesar 11,3% dibandingkan dengan 3,6% pada anak laki-laki (*Larcombe 2010; Stephens et al 2015, Karmazyn et al 2017*). Secara umum, tingkat kekambuhan adalah sekitar 30-50%, terutama pada anak perempuan (*Stephens et al 2015, Korbel et al 2017*). Prevalensi adanya kelainan struktur traktus urinarius (CAKUT) pada bayi dan anak dengan ISK berkisar antara 10-75%. Sekitar 5-35% anak mengalami obstruksi yang bermakna yang membutuhkan operasi koreksi.

2) Etiologi

ISK nonkomplikata atas maupun bawah sebagian besar disebabkan oleh *Escherichia coli* (*E. coli*) yaitu sekitar 70% sampai 95%, dan *Staphylococcus saprophyticus* sebesar 5% sampai >20%.

Terdapat rentang bakteri yang lebih luas sebagai penyebab ISK komplikata, banyak di antaranya yang resisten terhadap antimikroba spektrum luas. Pada ISK komplikata, walaupun yang paling umum didapatkan adalah *E. coli*, tetapi ada beberapa yang mempunyai proporsi kasus relatif lebih banyak dari pada ISK nonkomplikata yaitu *Citrobacter spp*, *Enterobacter spp*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Enterococci*, dan *Staphylococcus aureus*. Patogen penyebab yang umum didapatkan pada ISK dewasa adalah sebagaimana di bawah ini:

- a) Organisme Gram Negatif: *E. coli*, *Proteus mirabilis*, *Klebsiella spp*, *Citrobacter spp*, *Enterobacter spp*, *Pseudomonas aeruginosa*, dan lain-lain.
- b) Organisme Gram Positif: *Coagulase-negative Staphylococci* (*Staphylococcus saprophyticus*), *Enterococci*, *Group B streptococci*, *Staphylococcus aureus*, dan lain-lain.

Sumber patogenik yang umum dari ISK pada anak adalah bakteria Gram-negatif yang bersifat enterik. *E. coli* bertanggung jawab sebagai penyebab pada 75% episode ISK. Bakteri Gram positif (khususnya *Enterococci* dan *Staphylococci*) mewakili 5-7% kasus. Infeksi yang berasal dari rumah sakit menunjukkan sebuah pola bakteri yang lebih luas, seperti misalnya *Klebsiella spp*, *Serratia spp* dan *Pseudomonas spp*. Golongan *Streptococci* grup A dan B umumnya terdapat pada bayi baru lahir. Terdapat peningkatan *S. saprophyticus* pada ISK pada anak, meski peranan bakteri ini masih diperdebatkan.

3) Patofisiologi dan Patogenesis

Tingkat keparahan ISK dipengaruhi oleh keseimbangan antara mekanisme pertahanan pejamu dan virulensi uropatogen. Patogenesis bakteri merupakan kombinasi dari kemampuan bakteri untuk mengatasi mekanisme pertahanan inang, membentuk biofilm dan bertahan hidup di berbagai lingkungan saluran kemih atau aliran darah.

Cara infeksi ISK yang paling umum adalah rute *ascending*, dengan sebagian besar bakteri uropatogenik berasal dari usus bagian bawah individu yang bersangkutan, yang kemudian berada di jaringan periuretra sebelum naik melalui uretra ke kandung kemih dan dapat pula sampai ke traktus urinarius atas. Peningkatan kerentanan anak perempuan terhadap ISK dapat terjadi akibat uretra anak perempuan yang lebih pendek daripada anak laki-laki dan adanya kolonisasi perineum oleh bakteri enterik secara fisiologis pada anak perempuan akibat pH vagina yang tinggi, peningkatan perlekatan bakteri pada sel vagina, dan penurunan antibodi servikovagina. Area prepusium merupakan reservoir yang potensial terhadap bakteri patogen pada anak laki-laki. Bakteri dapat pula masuk ke traktus urinarius melalui instrumentasi seperti kateter. Infeksi hematogen pada saluran kemih jarang terjadi pada individu normal, dan lebih sering dijumpai pada beberapa bulan pertama kehidupan anak. Akan tetapi infeksi di bagian lain tubuh yang melibatkan uropatogen potensial

seperti *Staphylococcus aureus*, *Candida spp*, *Salmonella spp* dan *Mycobacterium tuberculosis* dapat menyebabkan infeksi sekunder pada ginjal. Walaupun demikian rute hematogen lebih umum terjadi karena infeksi di aliran darah yang persisten atau didapatkan obstruksi traktus urinarius. Infeksi melalui jalur limfatis jarang terjadi tetapi dapat disebabkan oleh invasi langsung bakteri dari organ yang berdekatan pada pasien dengan sepsis dan supurasi retroperitoneal. Rute limfatis dianggap tidak memainkan peran penting dalam sebagian besar ISK. Secara umum dapat disimpulkan bahwa ISK lebih sering terjadi pada traktus urinarius bawah dan hanya sebagian kecil ISK yang merupakan pielonefritis akut. Invasi patogen pada ginjal menimbulkan respon inflamasi yang intens dan menyebabkan terbentuknya jaringan parut pada ginjal (*renal scarring*).

a) *ISK nonkomplikata*

Sebagian besar ISK nonkomplikata pada perempuan sehat terjadi ketika terbentuk kolonisasi uropatogen flora enterik (tipikal *E. coli*) di periuretra dan uretra distal, kemudian melalui uretra menuju kandung kemih. Bagaimana bakteri tersebut dapat bermigrasi dari traktus gastrointestinal ke periuretra masih belum diketahui dengan jelas, pada perempuan salah satu faktor yang memudahkan adalah dekatnya jarak dengan anus. Kolonisasi uropatogen juga bisa berasal dari vagina, rektum atau penis mitra seksual. Pada kandung kemih, organisme akan memperbanyak diri, terjadi kolonisasi di mukosa kandung kemih dan menginvasi permukaan mukosa. Banyak faktor terkait host ikut berperan pada terjadinya ISK nonkomplikata yang terjadi pada perempuan sehat seperti faktor kebiasaan (hubungan seksual, penggunaan spermisida, penggunaan antibiotika, kebiasaan berkemih yang suboptimal), genetik (respon imun bawaan dan adaptif, peningkatan aderensi sel, faktor antibakterial dari urine dan mukosa kandung kemih,

riwayat sistitis rekuren) dan biologik (defisiensi estrogen pada wanita postmenopause, glukosuria). Hubungan seksual yang dapat meningkatkan inokulasi pada akhirnya akan meningkatkan kolonisasi.

Di sisi lain, terdapat faktor-faktor yang memroteksi individu dari ISK, yaitu respon imun, terpeliharanya flora normal vagina yang memroteksi tubuh dari kolonisasi uropatogen, serta kelancaran kencing yang ikut berperan mengeluarkan bakteri dari kandung kemih. Patogen utama pada ISK tanpa komplikasi adalah *E. coli*. *E.coli* yang menyebabkan ISK dikenal sebagai urophatogenic *E.coli* (UPEC) yang membawa sifrat virulensi utama dari *fimbriae*. Faktor virulensi ini umumnya dimiliki oleh *E.coli* ekstraintestinal yang membantu perlekatan bakteri pada uroepitel dan menstimulasi faktor-faktor proinflamasi serta merangsang respon inflamatori.

Faktor yang berpengaruh terhadap perbedaan prevalensi ISK pada laki-laki dengan perempuan adalah perbedaan jarak antara meatus uretra dengan sumber uropatogen (anus), daerah sekitar uretra laki-laki yang lebih kering dan uretra laki-laki yang lebih panjang dari pada uretra perempuan. Faktor risiko yang dikaitkan dengan terjadinya ISK pada laki-laki sehat (walaupun faktor faktor tersebut sering kali tidak ada) adalah melakukan hubungan seksual dengan perempuan yang terinfeksi, hubungan anal, dan tidak sirkumsisi. Sebagian besar strain uropatogen yang menyebabkan infeksi pada laki-laki mempunyai virulensi yang tinggi, hal ini menunjukkan bahwa laki-laki relatif resisten terhadap ISK.

b) *ISK Komplikata*

Tahap awal terjadinya ISK nonkomplikata kemungkinan juga terjadi pada sebagian besar individu yang mengalami ISK komplikata. Faktor predisposisi terjadinya ISK komplikata adalah adanya obstruksi atau stasis aliran urin, kemudahan uropatogen melawan mekanisme pertahanan tubuh dan masuk traktus urinarius, adanya nidus infeksi yang tidak mudah di terapi dengan antimikrobial, atau pasien imunokompromais.

Pada anak dengan CAKUT terjadi gangguan arah aliran urine yang menyebabkan peningkatan kerentanan terhadap terjadinya ISK, terutama pada refluks vesikoureter dan obstruksi. Pada refluks vesikoureter, bakteri dapat masuk ke ginjal secara *ascending* dan juga menyebabkan terjadinya urine residual pasca miksi (*post-void residual urine*). Refluks vesikoureter dapat terjadi secara primer dan sekunder akibat katup uretra posterior (*posterior urethral valve*), ureter ektopik, atau sindrom *Prune Belly*. Refluks vesikoureter terjadi pada 25-30% anak dengan ISK berulang dan merupakan faktor risiko terhadap ISK berulang dan jaringan parut ginjal. Sedangkan obstruksi traktus urinarius secara anatomic dengan akibat stasis urine dapat disebabkan oleh fimosis, stenosis meatus, fusi labia, katup uretra posterior, striktur uretra, ureterokel, obstruksi ureterovesikal atau ureteropelvikal *junction*, batu ginjal, atau adanya massa ekstrinsik (impaksi feses, tumor, kista). Penggunaan kateter jangka panjang pada anak CAKUT juga merupakan faktor risiko untuk ISK pada anak karena kateter merupakan tempat (nidus) berkembang biaknya bakteri. Gangguan berkemih (*dysfunctional voiding*) menyebabkan timbulnya urine residual pasca miksi sebagai predisposisi terjadinya ISK. Berdasarkan kelompok umur, masa bayi, terutama neonatus, mempunyai kerentanan paling tinggi terhadap ISK

yang dapat disebabkan oleh status imunologi yang belum berkembang sempurna. Sedangkan pada masa anak dan remaja, faktor psikosis meningkatkan kerentanan terhadap ISK.

ISK lebih mudah berkomplikasi ketika terjadi gangguan mekanisme pertahanan tubuh sebagaimana terjadi pada penggunaan kateter menetap, refluks vesikoureteral, obstruksi, neutropenia, dan defisiensi imun. Adanya kateter pada uretra dapat mengganggu mekanisme pertahanan yang mencegah interaksi antara bakteri dengan sel epitel, yaitu dengan cara merusak lapisan glikosaminoglikan kandung kemih dan membentuk lapisan biofilm di dalam selang kateter. Biofilm akan memproteksi mikroorganisme di dalamnya dari antibiotika, pertahanan tubuh dan pembilasan mekanik. Adanya Diabetes Melitus dihubungkan dengan beberapa sindroma ISK komplikata, seperti abses renal dan perirenal, pielonefritis dan sistitis emfisematos, nekrosis papillari dan pielonefritis xanthogranulomatous. Virulensi patogen menjadi kurang berperan dalam ISK komplikata kecuali infeksi oleh uropatogen yang resistan terhadap banyak antimikroba .

B. Diagnosis

1. Anamnesis dan Pemeriksaan Fisik

Pasien dengan kecurigaan ISK harus dilakukan evaluasi terlebih dahulu melalui anamnesis dan pemeriksaan fisik untuk menilai tanda atau gejala yang sesuai dengan ISK serta untuk memandu pemilihan strategi diagnostik dan terapi.

Gejala klinis ikut membantu dalam diagnosis ISK, tetapi tidak dapat menunjukkan lokasi infeksi secara akurat. Gejala dan tanda klasik ISK adalah adanya panas badan, disuria akut, urgensi, frekuensi, hematuria, nyeri punggung, nyeri suprapubik, atau nyeri daerah kostovertebral. ISK dapat diklasifikasikan berdasarkan lokasi infeksi, yaitu dibedakan menjadi ISK bawah (uretritis, sistitis, prostatitis) dan ISK atas (pielonefritis).

Faktor risiko *host* pada ISK dibagi menjadi beberapa tipe:

- a. O (faktor risiko yang tidak diketahui/diasosiasikan): wanita pra menopause yang sehat.
- b. R (faktor risiko ISK berulang, tapi tidak ada hasil akhir yang parah): perilaku seksual dan alat kontrasepsi, defisiensi hormon pascamenopause, tipe sekretori dari golongan darah tertentu, diabetes mellitus terkontrol.
- c. E (faktor risiko ekstra urogenital, dengan risiko hasil akhir yang lebih parah): kehamilan, gender pria, diabetes mellitus yang tidak terkontrol, imunosupresi, penyakit jaringan penunjang, prematuritas, newborn.
- d. N (faktor risiko penyakit nefropati, dengan risiko hasil akhir yang lebih parah): insufisiensi renal, nefropati polikistik.
- e. U (faktor risiko urologis, dengan risiko hasil akhir yang lebih parah, yang bisa diselesaikan selama terapi): obstruksi ureter, kateter saluran kemih jangka pendek dan sementara, bakteriuria asimptomatis, disfungsi kandung kemih neurogenik yang terkontrol, bedah urologi.
- f. C (faktor risiko urologis tanpa penyelesaian, dengan risiko hasil akhir yang lebih parah): perawatan kateter saluran kemih jangka panjang, obstruksi saluran kemih yang tak terpecahkan, kandung kemih neurogenik yang tidak terkontrol.

Pemeriksaan fisik umum pada ISK dapat dengan melakukan pemeriksaan tanda-tanda vital: tekanan darah, denyut nadi, laju pernapasan, suhu, skala nyeri, berat badan, tinggi badan, serta pemeriksaan fisis sistematis dan menyeluruh (*head to toe*). Selain itu, dilakukan juga pemeriksaan fisik khusus uronefrologi yaitu:

- a. Sudut kostovertebra: nyeri ketok sudut kostovertebra.
- b. Suprasimfisis: nyeri tekan suprapubik.
- c. Pemeriksaan colok dubur: untuk menentukan antara lain apakah terdapat kelainan seperti prostatitis. Pada prostatitis bakterial akut, didapatkan prostat yang membengkak dan nyeri tekan dalam pemeriksaan colok dubur. Pemijatan prostat tidak boleh dilakukan untuk menghindari terjadinya bakteremi dan sepsis.
- d. Pada *Urethritis* didapatkan duh genital pada muara urethra eksterna.

- e. Pada Orkitis akut kulit hemisrotum yang terlibat adalah eritematosa dan edematoso, dan testis cukup lunak untuk palpasi. Pada Orkitis kronis skrotum biasanya tidak eritematosa, tetapi testisnya mungkin agak melengkung dan hampir selalu lunak untuk palpasi.

2. Pemeriksaan Penunjang

Pemeriksaan penunjang pada ISK yang dapat dilakukan untuk menegakkan diagnosis yaitu dengan pemeriksaan urinalisis, kultur urin, ataupun dengan pemeriksaan radiologi.

a. Urinalisis

Pemeriksaan laboratorium untuk ISK terdiri atas urinalisis dan biakan urin. Urinalisis lengkap pada ISK terdiri (atas) dari pemeriksaan makroskopik (volume, warna, kejernihan, bau, berat jenis), kimia (pH, leukosit esterase, darah samar, nitrit) dan mikroskopik (sedimen leukosit, eritrosit, bakteri). Secara normal, rentang pH urine adalah 4,5-8,0. Urin dengan pH asam yaitu <4,5 dapat terjadi pada ISK yang disebabkan oleh bakteri penghasil asam, seperti *E. coli*. Urin dengan pH basa yaitu >8,0 bisa disebabkan oleh pH urin yang dibiarkan lama di suhu ruang atau ISK yang disebabkan oleh bakteri yang menghasilkan urease seperti *Proteus sp.*

Untuk ISK, manfaat utama urinalisis adalah mengetahui adanya piuria, hematuria, nitrit, leukosit esterase dan bakteri. Analisis kimia menggunakan carik celup, sugestif ISK bila hasil leukosit esterase dan hasil nitrit positif. Deteksi leukosit esterase menunjukkan adanya leukosit dalam urin. Pemeriksaan leukosit esterase untuk ISK mempunyai spesifitas 73-84% dan sensitifitas 80-92%. Adanya nitrit positif pada pemeriksaan carik celup mengindikasikan adanya infeksi oleh golongan bakteri *Enterobacteriales*, terutama *E. coli* yang dapat mengubah nitrat yang berasal dari makanan menjadi nitrit oleh enzim nitrat reduktase. Pemeriksaan ini mempunyai spesifitas 96-99%, tetapi karena tidak semua bakteri mampu mereduksi nitrat menjadi nitrit, sehingga hasilnya kurang sensitif karena hasil nitrit negatif tidak menyingkirkan adanya infeksi. Sebagian besar bakteri membutuhkan waktu 4-6 jam untuk mengubah nitrat menjadi nitrit.

Pemeriksaan mikroskopik urine sangat penting untuk menunjang pemeriksaan urinalisis. Peningkatan leukosit di urin (piuria), mengarah pada adanya infeksi bila leukosit >5-10/lapang pandang besar (LPB) pada sampel urin yang dilakukan sentrifugasi dengan kecepatan 2000 rpm selama 5 menit. Pemeriksaan ini mempunyai sensitifitas 95% tapi kurang spesifik untuk ISK. Adanya piuria tanpa disertai gejala, belum tentu didapatkan ISK. Piuria merupakan indikator sensitif adanya inflamasi. Kondisi lain yang dapat menimbulkan piuria adalah tuberkulosis, nefropati analgesik, nefritis interstisialis, abses perinefrik maupun kortek ginjal, dan infeksi fungal.

Hematuria *gross* maupun mikroskopik sering dijumpai pada ISK, misalnya sistitis hemoragik. Jumlah sel darah merah per LPB harus dihitung. Bila didapatkan hematuria, tetapi hasil kultur urin negatif, harus dilakukan evaluasi lebih lanjut. Adanya eritrosit pada urin bisa disebabkan kemungkinan lain diluar ISK seperti batu, tumor, vaskulitis, glomerulonefritis dan TBC ginjal.

Didapatkannya sel epitel skuamosa >15-20 sel/LPB sugestif adanya kontaminasi pada sampel pemeriksaan. Kemungkinan lain yang bisa didapatkan dari pemeriksaan mikroskopik urin adalah bakteri dan *yeast*.

Pemeriksaan adanya bakteri bisa dilakukan dengan pewarnaan Gram atau tanpa pewarnaan, dan untuk pewarnaan Gram sampel urin bisa dengan atau tanpa sentrifugasi. Pewarnaan Gram dapat meningkatkan spesifitas oleh karena dapat membantu mengidentifikasi patogen dan menentukan terapi empirik.

Pada beberapa keadaan pasien dengan presentasi klinis ISK dapat memberikan hasil urinalisis tanpa bakteriuria bermakna. Banyak faktor yang menyebabkan negatif palsu pada pasien dengan presentasi klinis ISK, yaitu:

- 1) Pasien telah mendapat terapi antimikroba
- 2) Terapi diuretika
- 3) Minum banyak
- 4) Waktu pengambilan sampel tidak tepat
- 5) Peranan bakteriofag

b. Biakan Urin

Untuk diagnosis definitif dan kepentingan terapi ISK, dibutuhkan konfirmasi mikrobiologi dengan melakukan pemeriksaan kultur urin. Indikasi utama untuk dilakukan kultur urine adalah:

- 1) pasien dengan gejala atau tanda adanya ISK;
- 2) evaluasi setelah terapi ISK;
- 3) setelah pelepasan kateter urin;
- 4) skrining untuk bakteriuri asimptomatis pada perempuan hamil;
- 5) pasien dengan uropati dan stasis obstruktif sebelum dilakukan instrumentasi.

Tujuan terapi pada 2 indikasi pertama (a dan b) lebih diutamakan untuk meminimalkan morbiditas dari pada mencegah komplikasi yang membahayakan jiwa, sehingga bila didapatkan gejala ISK bawah nonkomplikata disertai hasil dipstik urin positif dapat diberikan terapi tanpa kultur urin, dan bila gejala hilang setelah mendapat pengobatan, tidak perlu dilakukan kultur pasca terapi. Sampel urin untuk kultur harus diambil sebelum pemberian antimikroba. Organisme yang ada dalam jumlah kecil (kontaminan) dapat tumbuh dengan mudah dalam urin pada suhu kamar dan mencapai jumlah kuantitatif yang tinggi dalam beberapa jam. Setelah didapatkan sampel urin, sampel harus segera dikirim ke laboratorium, apabila tidak dimungkinkan harus disimpan di dalam lemari pendingin dengan suhu 4°C sampai sampel urin /dikirim.

Metode mendapatkan sampel urin amat penting untuk membedakan kolonisasi dengan kontaminasi. Pengambilan sampel urin harus dilakukan sedemikian rupa untuk meminimalkan kontaminasi. Sampel urin bisa didapatkan dari a) urine porsi tengah; b) urin kateter; c) urin suprapubik. Pada laki-laki maupun perempuan pengambilan sampel urin dapat dengan metode *a clean-catch voided* dan yang digunakan adalah urin porsi tengah. Bila pasien tidak kooperatif, urin bisa didapatkan dengan cara kateterisasi intermiten atau *in and out catheterization*. Pada laki-laki, sampel urin juga bisa didapatkan dari kateter kondom. Pada pasien yang menggunakan kateter

menetap jangka pendek, sampel urin bisa diambil dari *catheter port*. Apabila pasien menggunakan kateter menetap jangka panjang, untuk menghindari kontaminasi organisme yang tumbuh pada biofilm kateter, maka kateter menetap terlebih dahulu diganti dengan yang baru, dan sampel urin diambil dari kateter yang baru. Sampel urin juga bisa didapatkan dari aspirasi suprapubik atau langsung dari pelvis renalis bila pada pasien dilakukan *percutaneous drainage* oleh karena obstruksi traktus urinarius.

Secara umum standar kriteria kuantitatif untuk diagnosis ISK asimptomatis bila dari hasil kultur didapatkan bakteri sebanyak $\geq 10^5$ colony forming unit (cfu)/mL urine. Terdapat beberapa alasan yang menyebabkan kriteria kuantitatif pada keadaan tertentu menjadi berbeda. Untuk kasus simtomatis harus diinterpretasikan dalam konteks presentasi klinik dan metode yang digunakan untuk mendapatkan sampel urin.

Tabel 3. Angka kuantitatif bakteri dalam urin untuk diagnosis mikrobiologi ISK pada pasien yang belum diberi pengobatan antimikroba

Metode Koleksi	Kriteria kuantitatif (CFU/mL)
Dikencingkan biasa: Asimtomatis: laki-laki atau perempuan Perempuan : akut tanpa komplikasi - Sistitis - Pielonefritis Laki-laki: simtomatis	$\geq 10^5$ * $\geq 10^3$ $\geq 10^{4**}$ $\geq 10^3$
Kondom eksternal	$\geq 10^5$
Kateter: <i>In and out</i> Menetap*** - Asimtomatis - Simtomatis	$\geq 10^2$ $\geq 10^5$ $\geq 10^2$
Aspirasi suprapubik atau perkutaneus	Berapapun pertumbuhannya

Keterangan:

*Untuk perempuan direkomendasikan 2 sampel berturut-turut

**Pada 95% kasus nilainya $\geq 10^5$ CFU/mL

***Pada kateter menetap jangka panjang harus diganti baru dan sampel diambil dari kateter yang baru

c. Pemeriksaan Radiologi

Peran pemeriksaan radiologi dan pemeriksaan urologi pada ISK adalah untuk mendeteksi adanya CAKUT pada anak (termasuk refluks vesikoureteral), batu ginjal, tumor, abses, kista terinfeksi serta lesi apapun yang menyebabkan sumbatan aliran urin dan menimbulkan stasis yang berpotensi untuk dikoreksi. Secara umum, evaluasi urologi direkomendasikan pada:

- 1) laki-laki pada episode awal,
- 2) semua pasien dengan infeksi komplikata atau bakteremia,
- 3) kecurigaan adanya obstruksi atau batu ginjal,
- 4) infeksi yang diikuti hematuria, atau kolik ginjal
- 5) tidak respon terhadap pemberian antibiotik yang sesuai,
- 6) pasien dengan infeksi rekuren
- 7) hematuria persisten
- 8) mikroorganisme jarang: *Pseudomonas spp* dan *Proteus spp*.

Infeksi saluran kemih bagian atas (ginjal, sistem pelviokalises dan ureter) harus dibedakan dengan infeksi saluran kemih bagian bawah (kandung kemih dan uretra) yang sangat umum terjadi dan tidak memerlukan pemeriksaan radiologis.

Meskipun infeksi saluran kemih bagian atas biasanya secara klinis sudah jelas diidentifikasi dan tanpa komplikasi, infeksi ini masih berpotensi menjadi serius jika terdapat obstruksi saluran kemih atau jika terjadi pada pasien yang berisiko tinggi mengalami komplikasi seperti pasien dengan penurunan imunitas dan kehamilan. Tujuan pencitraan adalah untuk mengeliminasi komplikasi, terutama obstruksi saluran kemih yang memerlukan intervensi drainase segera.

Pada sebagian besar kasus, pielonefritis dapat dengan mudah diidentifikasi dan tidak memerlukan pemeriksaan radiologi darurat. Dianjurkan untuk melakukan pemeriksaan ultrasonografi (USG) pada saluran kemih sesegera mungkin (idealnya dalam waktu 24 jam) dan ini harus cukup untuk mendeteksi adanya obstruksi yang mungkin memerlukan drainase segera.

Jika terdapat tanda-tanda klinis atau hasil laboratorium yang menunjukkan adanya infeksi serius, atau kondisi pasien memburuk, CT scan harus segera dilakukan. Radiografi foto polos masih diindikasikan di mana pelebaran sistem pelviokalises terlihat pada sonografi tanpa adanya batu yang terdeteksi. Jika radiografi abdomen polos tetap tidak meyakinkan adanya gambaran batu atau obstruksi, maka pemeriksaan CT scan diindikasikan segera.

Dua tujuan pencitraan adalah untuk mencari komplikasi yang memerlukan penatalaksanaan khusus (obstruksi sistem pelviokalises yang memerlukan drainase urin, abses atau pengumpulan cairan perirenal yang membutuhkan drainase atau perubahan rejimen antibiotik); dan untuk mengidentifikasi bentuk pielonefritis yang jarang dengan presentasi klinis yang atipikal terkait hasil laboratorium yang atipikal.

1) Ultrasonografi dan Doppler

Tujuan utama USG adalah mendeteksi pelebaran pada sistem pelviokalises, meskipun temuan ini tidak selalu berarti terdapat obstruksi. Hipotonia saluran kemih dapat terlihat pada kehamilan, bersamaan dengan refluks vesico - ureter, megaureter atau hiperdiuresis.

USG konvensional memiliki nilai sensitivitas yang rendah untuk mendeteksi fokus nefritis atau kelainan parenkimal fase awal. Namun, hal ini dapat ditingkatkan dengan menggunakan pemeriksaan USG *colour doppler* dan *spectral doppler*. Fokus nefritis kemudian akan muncul sebagai turunnya perfusi atau perubahan parameter *spectral doppler*.

Peningkatan ukuran ginjal dan edema atau infiltrat perirenal tidak dapat dinilai dengan mudah dan sering kali terlewatkan. Gambaran abses intrarenal atau perirenal dapat divisualisasikan pada USG dan doppler, namun CT scan tetap menjadi pemeriksaan rujukan untuk mendeteksinya dan penilaian ekstensinya.

USG juga mempunyai keunggulan dibandingkan urografi intravena dalam penilaian saluran kemih bagian bawah,

termasuk pengukuran volume sisa urin setelah berkemih, serta ukuran prostat pada pria.

Pada pasien yang lebih muda, USG dapat mendeteksi anomali kongenital, hidronefrosis, kelainan parenkim seperti jaringan parut atau kista, kumpulan cairan perinefrik, dilatasi ureter, penekanan dinding kandung kemih, ureterokel dan batu.

2) CT scan

Pemeriksaan CT pada pielonefritis memerlukan CT scan spiral prakontras, diikuti dengan pemberian kontras dengan asumsi tidak ada kontraindikasi absolut. CT scan spiral dengan kontras minimal dilakukan pada fase tubulo-interstisial, sebaiknya 90 hingga 120 detik setelah injeksi (akuisisi fase vena tubular). Akuisisi fase *delayed* pada fase ekskresi dilakukan sesuai indikasi. CT scan tanpa injeksi kontras memungkinkan deteksi batu, klasifikasi dinding (pielitis berlapis dan bilharziasis) dan adanya gas (pielonefritis emfisematous) atau adanya darah. Pemeriksaan ini sangat sensitif terhadap adanya batu, obstruksi dan pelebaran sistem pelviokalises; serta pada pasien dengan keterbatasan penggunaan USG seperti pasien obesitas dan pasien yang tidak kooperatif. Fase tubulo-interstisial adalah fase yang paling sensitif untuk mendeteksi kelainan parenkim dan lesi fokal lainnya pada regio perirenal.

3) MRI

MRI menjadi modalitas alternatif jika terdapat kontraindikasi terhadap injeksi kontras yang mengandung yodium, misalnya pada gagal ginjal berat atau pada wanita hamil. MRI memberikan informasi yang sama seperti CT scan. MRI dengan sekuens difusi (DWI) sangat sensitif untuk mendeteksi secara non-invasif pada fokus area pielonefritis. Namun demikian, terdapat potensi kendala terkait MRI, misalnya pada kasus infeksi atau batu yang membentuk gas dapat menyebabkan *loss signal* yang sulit diinterpretasikan. Karena biaya yang mahal, keterbatasan ketersediaan dan lamanya waktu pemindaian, penggunaan

MRI tidak rutin. Umumnya MRI hanya digunakan untuk kasus-kasus spesifik seperti pada populasi khusus (anak dan ibu hamil) atau ketika modalitas pencitraan lain tidak berhasil atau tidak sesuai.

4) Kedokteran nuklir

Pada orang dewasa, peran utama kedokteran nuklir adalah dalam penilaian fungsi ginjal dengan renografi, menggunakan ^{99m}Tc -DTPA atau MAG3, sering kali sebelum tindakan definitif/operasi. *Renal cortical scintigraphy* (RCS) yang menggunakan ^{99m}Tc -DMSA, dapat menunjukkan gambar korteks dengan resolusi relatif tinggi, tetapi secara umum penggunaannya terbatas pada pasien pediatrik untuk mendeteksi jaringan parut dan pielonefritis akut.

Terdapat beberapa peranan PET Scan dalam mendiagnosis infeksi saluran kemih, untuk membedakan antara kondisi pyelonephritis akut dan kronis. Selain itu, PET Scan dapat juga digunakan untuk membedakan antara infark ginjal dengan kondisi pielonefritis.

Semua pemeriksaan radiologi yang menggunakan kontras iodin (CT scan) harus mewaspadai kemungkinan terjadinya *contrast induced nephropathy* (CIN) dan penggunaan kontras gadolinium (MRI) harus mewaspadai kemungkinan terjadinya *nephrogenic systemic fibrosis* (NSF) terutama pada pasien dengan eGFR < 30 mL/menit/1,73m². Beberapa kondisi khusus seperti ibu hamil, menyusui, penderita diabetes mellitus, penyakit tiroid, dehidrasi dan usia tua harus di skrining terlebih dahulu mengenai risiko penggunaan kontras tersebut di atas. Pada kasus ISK berulang, bisa juga dilakukan sistoskopi atau ureterskopi traktus urinarius guna menyingkirkan adanya kelainan di kandung kemih atau traktus urinarius atas.

3. Penegakan Diagnosis pada ISK secara Khusus

a. Sistitis nonkomplikata

Sistitis merupakan bentuk ISK yang paling sering dijumpai, ditandai dengan gejala iritatif (urgensi, frekuensi dan disuria), hematuria, urin berbau busuk, serta nyeri supra pubik. Gejala

tersebut juga umum dijumpai pada uretritis dan prostatitis. Epididimitis juga dikaitkan dengan sistitis, tetapi diagnosis yang dapat dipercaya didasarkan dari pemeriksaan fisik.

Menggali faktor risiko ISK, pada wanita usia muda dan premenopause di antaranya berupa hubungan seksual, penggunaan spermisida, partner seksual baru, ibu dengan riwayat ISK, riwayat ISK pada masa kanak. Pada wanita tua dan post menopause di antaranya adalah riwayat ISK sebelum menopause, inkontinensia, vaginitis atrofi karena defisiensi estrogen, sistokel, peningkatan volume urin pasca berkemih, golongan darah, kateterisasi dan status fungsional yang memburuk pada wanita tua di rumah jompo.

Tabel Rekomendasi 2 untuk diagnosis sistitis nonkomplikata

Rekomendasi	Tingkat Kekuatan
Diagnosis sistitis nonkomplikata pada wanita yang tidak memiliki faktor risiko lain untuk ISK komplikata dilakukan berdasarkan: <ul style="list-style-type: none">• riwayat gejala saluran kemih bagian bawah (disuria, frekuensi dan urgensi)• ada tidaknya keputihan atau iritasi	Kuat

Pasien dengan sistitis nonkomplikata juga perlu dilakukan evaluasi lanjutan dengan pemeriksaan penunjang, di antaranya:

- 1) Pemeriksaan urinalisis atau uji urin carik celup sebagai alternatif.
- 2) Biakan urin pada pasien yang diduga menderita pielonefritis akut, gejala yang tidak hilang atau terjadi kembali dalam 4 minggu setelah penyelesaian terapi, wanita yang menunjukkan gejala tidak khas, wanita hamil, atau pria yang diduga ISK. Berikut ini interpretasi hasil kultur urin yang secara klinis termasuk relevan:
 - a) $\geq 10^3$ cfu/mL uropatogen dalam sebuah urin sampel tengah dalam sistitis akut nonkomplikata pada wanita
 - b) $\geq 10^4$ cfu/mL uropatogen dalam urin porsi tengah dalam pielonefritis akut nonkomplikata pada wanita
 - c) $\geq 10^5$ cfu/mL uropatogen dalam urin porsi tengah pada wanita, atau $\geq 10^4$ cfu/mL uropatogen dalam urine

porsi tengah pada pria, atau kateterisasi pada wanita dengan ISK komplikata.

- d) Spesimen pungsi aspirasi suprapubik, hitungan bakteri berapapun hasilnya dikatakan bermakna.

Tabel Rekomendasi 3. untuk pemeriksaan penunjang sistitis nonkomplikata

Rekomendasi	Tingkat Kekuatan
Gunakan tes carik celup urin untuk diagnosis sistitis akut nonkomplikata	Lemah
Biakan urin harus dilakukan dalam situasi berikut: <ul style="list-style-type: none">• Dugaan pielonefritis akut;• Gejala yang tidak hilang atau kambuh dalam waktu empat minggu setelah pengobatan selesai;• Wanita yang datang dengan gejala atipikal;• Wanita hamil.	Kuat

b. *Pielonefritis nonkomplikata*

Pada infeksi traktus urinarius atas, seperti pielonefritis, bisa didapatkan gejala seperti yang dijumpai pada sistitis, juga bisa didapatkan panas badan, menggigil, nyeri pinggang atau perut, dan sering terjadi mual dan muntah.

Pada wanita, status kehamilan perlu mendapat perhatian khusus, karena infeksi seperti ini dapat berdampak pada ibu dan janin serta meningkatkan risiko kelahiran prematur.

Pasien dengan pielonefritis nonkomplikata juga perlu dilakukan evaluasi lanjutan dengan pemeriksaan penunjang, di antaranya:

- 1) Urinalisis termasuk penilaian sel darah merah, sel darah putih, dan nitrit.
- 2) Kultur urin dengan hitungan koloni uropatogen $\geq 10^4$ /mL dianggap sebagai petanda bakteriuria yang bermakna secara klinis.
- 3) Evaluasi saluran kemih bagian atas dengan USG dan foto BNO untuk menyingkirkan kemungkinan obstruksi atau batu saluran kemih.
- 4) IVP atau CT scan dipertimbangkan bila pasien masih tetap demam setelah 72 jam, secara klinis memburuk untuk

menyingkirkan faktor komplikasi yang lebih jauh seperti abses ginjal.

- 5) USG atau MRI sebagai modalitas pilihan pada ibu hamil untuk menghindari risiko radiasi pada janin.

Tabel Rekomendasi 4 untuk diagnostik Pielonefritis akut nonkomplikata

Rekomendasi	Tingkat Kekuatan
Lakukan urinalisis (misalnya menggunakan metode carik celup, termasuk penilaian leukosit dan eritrosit serta nitrit, untuk diagnosis rutin.	Kuat
Lakukan biakan urin dan uji kepekaan antimikroba pada pasien pielonefritis.	Kuat
Lakukan pencitraan saluran kemih untuk singkirkan kelainan urologi yang mendesak.	Kuat

c. *ISK Komplikata*

ISK komplikata terjadi pada individu dengan faktor-faktor terkait dengan host (misalnya diabetes yang mendasari atau imunosupresi) atau kelainan anatomic atau fungsional saluran kemih (misalnya obstruksi, berkemih tidak lengkap karena disfungsi otot detrusor) dapat mengakibatkan infeksi yang lebih sulit untuk ditangani dibandingkan ISK nonkomplikata.

Kelainan anatomic atau fungsional saluran kemih yang dapat menyebabkan ISK komplikata di antaranya adalah obstruksi saluran kemih, benda asing, dan refluks vesiko ureter. Gejala klinis ISK komplikata meliputi disuria, urgensi, frekuensi, kolik, nyeri sudut kostovertebra, nyeri suprapubik dan demam.

Kultur urin direkomendasikan sebagai metode untuk menentukan ada tidaknya bakteriuria yang signifikan pada pasien yang dicurigai dengan ISK komplikata.

d. *ISK Rekuren*

ISK berulang atau rekuren (rUTI) adalah rekurensi ISK nonkomplikata dan/atau komplikata, dengan frekuensi setidaknya tiga ISK / tahun atau dua ISK dalam enam bulan terakhir. Meskipun rUTI termasuk didalamnya infeksi saluran bawah (sistitis) dan infeksi saluran atas (pielonefritis), di mana pielonefritis berulang harus segera dipertimbangkan penyebabnya adalah yang komplikata.

Diagnosis ISK berulang dapat dikonfirmasi dengan kultur urin. Pemeriksaan lebih lanjut yang meliputi sistoskopi kalau perlu biopsi, pencitraan, dan lain-lain tidak direkomendasikan oleh karena hasil diagnostik yang rendah. Pada kondisi tertentu, seperti adanya batu ginjal, obstruksi, sistitis interstisial atau kanker urotelial, pemeriksaan tersebut harus dilakukan.

Tabel Rekomendasi 5 untuk diagnosis ISK Rekuren

Rekomendasi	Tingkat Kekuatan
Diagnosis ISK Rekuren dengan kultur urin	Kuat
Jangan melakukan pemeriksaan rutin yang ekstensif (misalnya sistoskopi, USG seluruh perut) pada wanita berusia kurang dari 40 tahun dengan ISK Rekuren dan tidak memiliki faktor risiko.	Lemah

e. *Urosepsis*

Urosepsis sebaiknya didiagnosa pada tahap awal terutama pada kasus ISK komplikata. Sepsis adalah disfungsi organ yang mengancam jiwa, disfungsi organ dapat dilihat dengan peningkatan skor *Sequential (Sepsis-related) Organ Failure Assessment* (SOFA) sebanyak 2 poin atau lebih. Untuk identifikasi cepat diciptakan qSOFA (*quickSOFA*) yaitu respirasi 22 kali per menit atau lebih, perubahan kesadaran, atau tekanan darah sistolik 100 mmHg atau kurang. Adanya 2–3 kriteria qSOFA menunjukkan perjalanan infeksi yang berat dengan peningkatan risiko kematian dan merupakan prediktor yang baik mengenai perlunya perawatan intensif (Weis et al., 2017). Penentuan disfungsi organ yang lebih akurat dan prognosisnya dapat ditentukan dengan bantuan skor SOFA, yang lebih kompleks dan memerlukan banyak parameter serum untuk perhitungannya.

Tabel 4. Penilaian qSOFA (*quickSOFA*)

Kecepatan Nafas	Kesadaran	Tekanan darah Sistolik
Kecepatan Nafas \geq 22/menit	GCS<15 (Terganggu)	TDS \leq 100 mmhg

Kultur urin, kultur darah, kultur cairan drainase harus dilakukan pada pasien dengan urosepsis. Sonografi dan CT scan dilakukan pada saat awal pasien datang ke rumah sakit. Kadar

laktat dapat digunakan sebagai marker disfungsi organ dan berhubungan dengan mortalitas akibat sepsis. Monitoring prokalsitonin dilakukan pada pasien dengan sepsis dan untuk membedakan dengan proses inflamasi non infeksi.

Tabel Rekomendasi 6 untuk diagnostik Urosepsis

Rekomendasi	Tingkat Kekuatan
Lakukan skor quickSOFA untuk mengidentifikasi pasien dengan potensi sepsis.	Kuat
Ambil kultur urin dan dua set kultur darah sebelum memulai pengobatan antimikroba.	Kuat

f. *Uretritis*

Pada pria biasanya didapatkan gejala saluran kemih bagian bawah antara lain duh tubuh mukopurulen, alguria, disuria, dan biasanya didapatkan pruritus setelah masa inkubasi 3 hingga 14 hari setelah terinfeksi yang menyebabkan seseorang untuk mencari pengobatan. Pada orang awam biasanya disebut dengan kecing nanah.

Pada wanita biasanya tanpa gejala, namun mungkin dapat mengalami gejala dari vagina dan ketidaknyamanan pada daerah panggul atau disuria dan kemungkinan adanya eksudat mukopurulen dari endoservik. Infeksi dengan atau tanpa gejala dapat berujung pada penyakit radang panggul kronis dan komplikasinya seperti penyakit panggul inflamasi (PID), fibrosis tuba falopii, infertilitas, kehamilan ektopik, dan penyakit panggul kronis lainnya. Manifestasi gonococcal saat ini sangat jarang yang di antaranya arthritis, dermatitis, meningitis dan endocarditis.

Pasien dengan uretritis juga perlu dilakukan evaluasi lanjutan dengan pemeriksaan penunjang, di antaranya:

- 1) Pemeriksaan sekret purulen dengan pewarnaan Gram yang menunjukkan lebih dari 5 sel darah putih per perbesaran 1000x (HPF), dan mendokumentasikan ada atau tidaknya sel darah putih yang tidak disertai diplokokus negatif gram intraseluler maupun ekstraseluler yang menunjukkan uretritis non gonorea. Melihat cairan uretra dapat menghasilkan hasil negatif palsu, dengan sensitivitas

dilaporkan untuk lebih dari 5 WBC/HPF serendah 29% untuk infeksi *klamidia*.

- 2) Untuk memeriksa *discharge vagina bacterial vaginosis*, sediaan basah dilakukan dengan menambahkan 2 tetes *saline* normal kedalam *discharge vagina* pada satu slide mikroskop. Pewarnaan Gram akan memudahkan identifikasi adanya clue cells yang merupakan ciri khas dari *bacterial vaginosis*. Pemberian KOH 10% dapat membantu identifikasi struktur jamur.
- 3) Tes *whiff* dilakukan segera setelah menambahkan *potassium hidroklorida*. Bau amis hasil dari pelepasan senyawa amin merupakan indikasi dari vaginosis bakterialis. Slide kemudian diperiksa dengan mikroskop menggunakan power yang rendah dan tinggi.

Tabel Rekomendasi 7 untuk diagnostik Uretritis

Rekomendasi	Tingkat Kekuatan
Lakukan pewarnaan Gram pada sekret uretra atau apusan uretra untuk diagnosis awal uretritis gonokokal.	Kuat
Lakukan tes amplifikasi asam nukleat (NAAT) yang tervalidasi pada sampel urin atau usapan uretra yang pertama kali dikosongkan sebelum pengobatan empiris untuk mendiagnosa infeksi <i>klamidia</i> dan <i>gonokokal</i> .	Kuat
Tunda pengobatan sampai hasil NAAT tersedia untuk memandu pilihan pengobatan pada pasien dengan gejala ringan	Kuat
Lakukan kultur usap uretra, sebelum memulai pengobatan, pada pasien dengan NAAT positif gonore untuk menilai profil resistensi antimikroba dari strain infektif.	Kuat

g. *Prostatitis*

Menurut lama gejala, prostatitis bakteri dibagi menjadi akut atau kronis. Prostatitis bakteri akut sering menimbulkan gangguan kencing dengan keletihan dan demam, namun nyeri kurang terlokalisir. Biopsi prostat *transrectal* meningkatkan risiko prostatitis bakteri akut meskipun sudah diberikan antibiotik profilaksis dan antiseptik sebelum tindakan.

Prostatitis bakteri kronis didefinisikan sebagai prostatitis bakteri dengan gejala yang menetap selama setidaknya 3 bulan. Gejala

yang dominan adalah rasa sakit di beragam lokasi seperti perineum, skrotum, penis, paha sebelah dalam, dan adanya LUTS. Prostatitis bakteri kronis sering kali merupakan penyebab infeksi saluran kemih berulang pada pria.

Pasien dengan prostatitis juga perlu dilakukan evaluasi lanjutan dengan pemeriksaan penunjang, di antaranya:

- 1) Pemeriksaan nitrit dan lekosit esterase pada carik celup urin memberikan *positive predictive value* 95% dan *negative predictive value* 70%. Kultur darah dan pemeriksaan darah lengkap diperlukan pada prostatitis bakterial akut. Pemeriksaan radiologis dapat dilakukan untuk menegakkan kemungkinan abses prostat. Pada prostatitis kronis, pemeriksaan palpasi prostat teraba seperti prostat yang normal.
- 2) Pemeriksaan yang paling penting dalam evaluasi pasien dengan prostatitis bakteri akut adalah kultur urin pancaran tengah. Pada prostatitis bakteri kronis, kultur bakteri kuantitatif dan mikroskopis dari urin dan dari *expressed prostatic secretion* (EPS) yang akurat, menggunakan 2 gelas atau 4 gelas seperti yang dijelaskan oleh Meares dan Stamey, dapat menunjukkan adanya patogen seperti *C. trachomatis*, *Trichomonas vaginalis* dan *Ureaplasma urealyticum*.
- 3) *Transrectal ultrasound* (TRUS) dapat mengetahui adanya *intraprostatic abscesses*, kalsifikasi dalam prostat dan dilatasi vesikula seminalis. Biopsi prostat tidak direkomendasikan sebagai pemeriksaan rutin pada kasus prostatitis bakteri karena meningkatkan risiko sepsis.
- 4) Pemeriksaan kultur semen ejakulat dapat meningkatkan ketepatan diagnosis kultur EPS. Kultur semen ejakulat lebih sering didapatkan hasil positif dibandingkan kultur EPS pada prostatitis non bakteri.
- 5) Sampel urin pancaran awal (*first-void urine / FVU*) merupakan spesimen yang disarankan untuk menegakkan diagnosis infeksi *C. trachomatis* pada urogenital.
- 6) PSA meningkat 60% pada ABP dan 20% pada CBP. PSA akan menurun setelah terapi antibiotik pada sekitar 40%

pasien, dan diikuti perbaikan gejala klinis dan mikrobiologis.

Tabel Rekomendasi 8 untuk diagnostik Prostatitis Bakteri

Rekomendasi	Tingkat Kekuatan
Jangan melakukan pijat prostat pada prostatitis bakterial akut (PBA)	Kuat
Ambil carik celup urin aliran tengah untuk memeriksa nitrit dan leukosit pada pasien dengan dugaan klinis PBA.	Lemah
Lakukan kultur urin aliran tengah pada pasien dengan gejala PBA untuk memandu diagnosis dan menyesuaikan pengobatan antibiotik	Lemah
Ambil kultur darah dan hitung darah total pada pasien dengan PBA	Lemah
Lakukan evaluasi mikrobiologis yang akurat untuk patogen atipikal seperti Chlamydia trachomatis atau <i>Mycoplasma genitalium</i> pada pasien dengan prostatitis bakterial kronis (PBK).	Lemah
Lakukan tes Meares dan Stamey 2 atau 4 gelas pada pasien dengan PBK	Kuat
Lakukan USG transrekital pada kasus tertentu untuk menyingkirkan adanya abses prostat.	Lemah
Jangan rutin melakukan analisis mikrobiologi pada ejakulasi saja untuk mendiagnosis PBK	Lemah

h. *ISK Pada Anak*

Anamnesis mencakup pertanyaan apakah ISK yang terjadi merupakan infeksi pertama atau berulang. Riwayat adanya malformasi traktus urinarius saat USG antenatal ataupun postnatal, riwayat operasi sebelumnya, riwayat keluarga, dan ada tidaknya keluhan konstipasi atau *lower urinary tract symptoms* (LUTS). Neonatus dengan pielonefritis atau urosepsis dapat muncul dengan gejala yang non spesifik seperti gagal tumbuh, ikterik, mual/ muntah, diare, urine berbau, hipereksitabilitas dan afebris. ISK merupakan penyebab demam pada 4,1%-7,5% kunjungan ke dokter dengan kompetensi di bidang anak. Syok septik jarang terjadi, bahkan pada demam tinggi. Setelah usia 2 tahun, keluhan ISK lebih spesifik seperti frekuensi, nyeri suprapubik/ abdomen/ lumbal, dapat dijumpai. Pemeriksaan umum meliputi tanda vital, pemeriksaan sumber infeksi seperti THT, kelenjar getah bening, abdomen, dan flank.

Pemeriksaan bagian belakang tubuh untuk melihat tanda khas dari spina bifida, seperti *anal dimple*, benjolan lunak, dan *hairy patch* di kulit sakrum. Pemeriksaan genitalia memeriksa ada atau tidaknya fimosis, sinekia/adesi labia, vulvitis, dan epididimo-orkitis.

Gambaran klinis dari ISK pada bayi dan anak kecil bisa bervariasi mulai dari demam hingga gejala gastrointestinal dan gejala saluran kemih atas atau bawah. ISK awal pada anak biasanya ringan, tetapi bisa berkembang menjadi jaringan parut di ginjal, khususnya jika terdapat kelainan bawaan saluran kemih. Gejala lanjut akibat jaringan parut di ginjal berupa hipertensi, proteinuria, kerusakan ginjal dan bahkan penyakit ginjal kronik yang membutuhkan dialisis.

Secara umum, dapat dicurigai adanya ISK pada anak dengan kondisi tertentu, seperti:

- 1) Semua bayi dan anak dengan demam $\geq 38,5^{\circ}\text{C}$ yang tidak jelas sebabnya
- 2) Bayi dan anak dengan sumber infeksi lainnya yang tidak membaik dengan pengobatan
- 3) Bayi dan anak dengan gejala dan tanda yang mencurigakan ISK.

Tanda dan gejala klinis ISK pada anak bervariasi sesuai dengan kelompok umur, di mana kelompok umur bayi tidak menunjukkan tanda dan gejala klinis yang spesifik, sehingga memerlukan indeks kecurigaan tinggi untuk ISK.

Tabel 5. Gejala dan tanda kemungkinan ISK pada anak berdasarkan panduan NICE 2022

Gejala dan tanda yang meningkatkan kemungkinan ISK pada anak	Gejala dan tanda yang menurunkan kemungkinan ISK pada anak
<ul style="list-style-type: none">• Nyeri berkemih (disuria)• Berkemih lebih sering• Mengompol lagi• Urine berbau• Urine lebih gelap• Urine keruh• Hematuria nyata• Asupan cairan menurun	<ul style="list-style-type: none">• Tidak ada nyeri berkemih (disuria)• Ruam popok• Sesak nafas• Suara abnormal di rongga dada• Kelainan pada pemeriksaan telinga

<ul style="list-style-type: none">• Demam• Menggigil• Nyeri perut• Nyeri inguinal atau suprapubik• <i>Capillary refill time >3 detik</i>• Riwayat ISK sebelumnya	<ul style="list-style-type: none">• Demam dengan penyebab lain yang sudah diketahui
--	---

Gejala dan tanda pada tabel tersebut terutama ditujukan untuk menentukan indikasi pemeriksaan urinalisis pada penapisan (skrining) pasien anak dengan kecurigaan infeksi, dan harus tetap disesuaikan dengan penilaian kondisi klinis anak. Ada tidaknya salah satu gejala atau tanda di tabel tersebut tidak menyingkirkan kemungkinan ISK; tetapi adanya beberapa gejala dan/atau tanda pada tabel tersebut akan meningkatkan kemungkinan ISK pada anak tersebut.

Pasien anak dengan kecurigaan ISK juga perlu dilakukan evaluasi lanjutan dengan pemeriksaan penunjang, di antaranya:

1) *Urinalisis*

Pemeriksaan urin dilakukan sebelum pemberian antibiotik. Selain pemeriksaan urin porsi tengah, beberapa metode pengumpulan spesimen urin pada anak, antara lain:

- a) Aspirasi kandung kemih suprapubik
- b) Kateterisasi
- c) Kantong urin yang ditempel pada genitalia.

Perbedaan teknik pengambilan urin tersebut berkaitan dengan interpretasi hasilnya.

Ada tiga metode yang umum dilakukan untuk pemeriksaan urinalisis, yaitu dengan carik celup, mikroskop, dan teknologi *flow imaging analysis* atau *flowcytometry*. Pada pemeriksaan carik celup, adanya leukosit esterase menandakan adanya piuria dan nitrit menandakan adanya bakteri gram negatif patogen yang mereduksi nitrat menjadi nitrit. Pemeriksaan leukosit esterase mempunyai sensitivitas yang tinggi namun spesifisitas yang rendah. Sebaliknya, pemeriksaan nitrit bukan penanda yang sensitif pada bayi dan tidak semua patogen urin mereduksi nitrat menjadi nitrit. Namun, bila pemeriksaan nitrat

positif, hal ini menjadi penting karena sangat spesifik menandakan adanya ISK.

Tabel 6. Interpretasi hasil pemeriksaan urine carik celup (dipstik)

	Leukosit esterase (+)	Leukosit esterase (-)
Nitrit (+)	<ul style="list-style-type: none"> • Kultur urine • Terapi sebagai ISK • Mulai antibiotika 	<ul style="list-style-type: none"> • Kultur urine • Mulai antibiotika (bila dipastikan sampel urin berasal dari urine baru)
Nitrit (-)	<ul style="list-style-type: none"> • Pemeriksaan mikroskopik urine dan kultur urine • Mulai antibiotika hanya jika ada bukti ISK yang jelas 	<ul style="list-style-type: none"> • Bukan ISK • Cari penyebab lain dari demam • Pemeriksaan mikroskopik urine bila diketahui adanya kelainan struktur ginjal

*Hasil dipstik (leukosit esterase dan nitrit positif) berguna untuk mendukung (*rule in*) ISK pada anak ≥ 2 tahun.

Pemeriksaan mikroskop merupakan pemeriksaan standar piuria setelah urin disentrifugasi. Adanya piuria ditandai dengan temuan leukosit $> 5/$ lapang pandang besar (25 WBC / μL). Bakteriuria dalam sampel urin memperkuat diagnosis klinis ISK. Pemeriksaan dengan teknologi *flow imaging analysis* dilakukan pada urin yang tidak dilakukan sentrifugasi. Hasil pemeriksaan leukosit, sel epitel dan eritrosit dengan menggunakan teknik ini berkorelasi dengan pemeriksaan manual.

Tabel 7. Interpretasi hasil pemeriksaan mikroskopik urine menggunakan mikroskop standar (sampel yang disentrifugasi)

	Leukosit urine $> 5/\text{LPB}$	Leukosit urine 0–5/LPB
Bakteriuria (+)	<ul style="list-style-type: none"> • Pemeriksaan kultur urine • Terapi sebagai ISK 	<ul style="list-style-type: none"> • Pemeriksaan kultur urine • Terapi sebagai ISK
Bakteriuria (-)	<ul style="list-style-type: none"> • Pemeriksaan kultur urine • Mulai antibiotik hanya jika klinis ISK (+) 	• Bukan ISK

*Hasil mikroskopik urine berguna untuk menyingkirkan (*rule out*) ISK pada semua kelompok umur anak

2) *Kultur Biakan urine*

Pemeriksaan kultur urine merupakan pemeriksaan untuk mengonfirmasi hasil urinalisis. Secara klasik, ISK dianggap bermakna jika pada urin pancar tengah dijumpai hitung kuman $>10^5/\text{ml}$. Meski demikian, pada pasien dengan gejala, hitung kuman $>10^4/\text{ml}$ dianggap bermakna. Jika pengambilan urine dengan menggunakan kateter, hitung kuman $10^3\text{-}10^5/\text{ml}$ dianggap bermakna sedangkan dengan aspirasi suprapubik, adanya satu kuman sudah menyatakan signifikansi. Piuria tanpa bakteriuria (*sterile pyuria*) dapat disebabkan oleh terapi antibiotika yang tidak adekuat, urolitiasis, benda asing di traktus urinarius, dan infeksi yang disebabkan oleh *M. tuberculosis* atau *C. trachomatis*.

Tabel 8. Interpretasi hasil pemeriksaan kultur urine sebagai standar baku emas diagnosis ISK sesuai kriteria American Academy of Pediatrics tahun 2011

Metode pengumpulan sampel	Jumlah Koloni/ml (<i>Pure Culture</i>)	Kemungkinan Infeksi (%)
Aspirasi suprapubik	<ul style="list-style-type: none">• Batang Gram negatif: berapapun jumlahnya.• Kokus Gram positif: $>10^3$	<ul style="list-style-type: none">• $>99\%$
Kateter transuretra	<ul style="list-style-type: none">• $>10^5$• $\geq 5 \times 10^4$• $10^3 \text{ to } < 5 \times 10^4$• $< 10^3$	<ul style="list-style-type: none">• 95%• Mungkin infeksi.• Curiga infeksi, ulang• Mungkin bukan infeksi
<i>Clean void</i> Anak laki-laki Anak perempuan	<ul style="list-style-type: none">• $>10^4$• 3 spesimen $\geq 10^5$• 2 spesimen $\geq 10^5$• 1 spesimen $\geq 10^5$• $5 \times 10^4 \text{ - } 10^5$	<ul style="list-style-type: none">• Mungkin infeksi• 95%• 90%• 80%• Curiga infeksi,

	<ul style="list-style-type: none">• $10^4 - 5 \times 10^4$• $< 10^4$	<p>ulang.</p> <ul style="list-style-type: none">• Simptomatik: curiga infeksi, ulang.Asimtomatik: mungkin bukan infeksi.• Mungkin bukan infeksi.
--	--	--

Sedangkan hasil pemeriksaan penunjang berikut ini dianggap tidak pasti dan harus diulang:

- Pertumbuhan 2 bakteri patogen secara bermakna
- Didapatkan patogen predominan dengan adanya kontaminan
- Pertumbuhan 1 bakteri patogen dengan jumlah intermediet.

Tingkat kontaminasi berdasarkan cara pengambilan sampel urine pada anak adalah sebesar 50-60% pada spesimen dari urine kolektor, 26% pada spesimen dari *clean catch (midstream) urine*, 10% pada spesimen dari kateter transuretra, dan 1% pada spesimen dari aspirasi suprapubik. Sampel untuk kultur urine harus segera dikirimkan ke laboratorium karena bakteri dapat terus berproliferasi pada suhu ruangan yang hangat.

Diagnosis ISK definitif pada anak sebaiknya didasarkan pada hasil pemeriksaan urinalisis yang mendukung infeksi (pyuria dan/atau bakteriuria) dan kultur urine yang positif. Dapat pula ISK terjadi tanpa piuria bila sampel urine didapatkan pada fase awal penyakit saat respon inflamasi belum muncul.

3) Pencitraan

Pencitraan yang ideal adalah pemeriksaan yang relatif tidak mahal, tanpa rasa sakit, aman dan memiliki radiasi minimal atau tanpa radiasi, serta memiliki kemampuan dalam mendeteksi anomali struktural yang signifikan. Tujuan pemeriksaan pencitraan traktus urinarius pada anak adalah:

- a) Identifikasi anak dengan kelainan struktur traktus urinarius, terutama uropati obstruktif yang memerlukan pembedahan
- b) Identifikasi anak dengan faktor predisposisi untuk peningkatan risiko terjadinya ISK
- c) Identifikasi anak dengan kerusakan parenkim ginjal (terutama pada kelainan berat atau bilateral) yang selanjutnya menyebabkan peningkatan risiko hipertensi dan pre-eklamsia kehamilan.

Beberapa pemeriksaan pencitraan yang diperlukan sebagai pemeriksaan penunjang adalah sebagai berikut:

- a) Ultrasonografi ginjal dan kandung kemih

Ultrasonografi sangat bermanfaat pada anak karena tidak invasif, aman, cepat dan memiliki akurasi tinggi dalam identifikasi anatomi dan ukuran parenkim ginjal, *collecting system*, ukuran dan konfigurasi serta ketebalan dinding kandung kemih, serta ada tidaknya dilatasi sistem pelviokaliseal dan ureter. Teknik ini subyektif dan tergantung pada operator serta tidak memberikan informasi mengenai fungsi ginjal.

USG ginjal dan kandung kemih dianjurkan pada bayi dengan ISK yang disertai demam untuk menyingkirkan traktus urinarius bagian atas dan bawah. Hasil abnormal dijumpai pada 15% kasus, 1-2% di antaranya memerlukan penanganan yang cepat. Pemeriksaan urine residual pada USG perlu diukur pada anak yang sudah menjalani *toilet training* untuk menyingkirkan kelainan berkemih sebagai penyebab ISK. Peningkatan urine residual pasca miksi dapat memprediksi ISK rekuren pada anak yang sudah *toilet training*.

Tabel Rekomendasi 9 untuk diagnostik USG Ginjal pada Anak

Rekomendasi	Tingkat Kekuatan
<p>Pemeriksaan USG ginjal dan kandung kemih dilakukan sebagai pemeriksaan awal untuk deteksi dilatasi akibat obstruksi dan kelainan struktur lainnya pada:</p> <ul style="list-style-type: none">• Semua bayi dan anak <24 bulan dengan demam akibat ISK episode pertama• Semua anak dengan kecurigaan ISK traktus urinarius atas• Anak dengan ISK berulang/rekuren• Semua anak ISK dengan gangguan pertumbuhan, hipertensi, gejala klinis mengarah pada obstruksi saluran kemih, atau riwayat keluarga dengan kelainan saluran kemih• Anak yang tidak menunjukkan respon klinis terhadap terapi antibiotika.	Kuat

b) *Voiding Cystourethrography (VCUG)*

Voiding cystourethrography (VCUG) wajib dilakukan untuk evaluasi ISK pada anak usia kurang dari 1 tahun. Pemeriksaan VCUG dapat memberikan informasi tentang lesi kandung kemih, lesi uretra (terutama katup uretra posterior), kompetensi vesikoureter *junction* dan gradasi refluks vesikoureter (bila ada). Kekurangan utamanya adalah risiko infeksi, perlu pemasangan kateter untuk pengisian kandung kemih dengan kontras dan bahaya radiasi terhadap anak. Pemeriksaan VCUG merupakan standar baku untuk eksklusi atau konfirmasi VUR. Untuk menghindari risiko parut ginjal, VCUG sebaiknya dilakukan setelah episode pertama ISK yang disertai demam setelah urine menjadi steril.

Tabel Rekomendasi 10 untuk diagnostik VCUG pada Anak

Rekomendasi	Tingkat Kekuatan
<p>Pemeriksaan VCUG dipertimbangkan pada:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Semua anak <2 tahun dengan demam akibat ISK episode pertama, terutama bayi dengan infeksi berat saat awal • Anak laki-laki di semua kelompok umur dengan kecurigaan ISK traktus urinarius atas atau bawah dan kelainan pada USG (untuk menyingkirkan katup uretra posterior) • Anak perempuan ≥2 sampai <6 tahun dengan ISK komplikata atau ISK rekuren/berulang • Anak perempuan ≥6 tahun dengan ISK komplikata atau ISK rekuren/berulang ditambah adanya jaringan parut ginjal pada pemeriksaan DMSA. 	Kuat

c) Radionuklida

Tc-99m *dimercaptusuccinic acid* (DMSA) memberikan informasi tentang area fotopenia fokal di mana terjadi penurunan *uptake* radionuklida (menunjukkan pielonefritis pada fase akut dan adanya jaringan parut saat DMSA dilakukan ≥3 bulan sesudah infeksi) dan fungsi masing-masing ginjal.

Adanya jaringan parut kortikal dipastikan dengan area hipoaktivitas yang menunjukkan adanya penurunan fungsi ginjal. *Ransley* dan *Risdon* telah melaporkan bahwa Tc-99m DMSA menunjukkan sebuah spesifitas 100% dan sensitivitas 80% untuk jaringan parut ginjal. Adanya ISK akan memberikan gambaran defek pada area parenkim ginjal hingga 4-6 minggu kemudian, meski pemeriksaan 1 minggu pertama merupakan pemeriksaan yang paling sensitif untuk mendiagnosis pielonefritis akut. Defek yang berbentuk

seperti bintang dalam parenkim ginjal bisa mengindikasikan pielonefritis akut. Sekitar 50-85% anak menunjukkan hasil positif dalam minggu pertama. Defek fokal dalam korteks ginjal biasanya mengindikasikan lesi kronis atau sebuah jaringan parut ginjal sejak 3-6 bulan pasca ISK. Bila didapatkan area fotopenia fokal 3 bulan setelah ISK pada anak yang lebih muda, dianjurkan mengulangi pemeriksaan DMSA untuk memastikan ada tidaknya jaringan parut ginjal saat anak berusia 5 tahun di mana anak sudah tidak memerlukan sedasi lagi untuk prosedur DMSA.

Sidik Tc-99m DMSA lebih sensitif daripada pemeriksaan pielografi intravena/ *intravenous pyelography* (IVP) dan USG dalam pendekatan jaringan parut ginjal di mana 50% anak dengan jaringan parut ginjal tetap menunjukkan hasil VCUG yang normal.

Tabel Rekomendasi 11 untuk diagnostik DMSA pada Anak

Rekomendasi	Tingkat Kekuatan
Pemeriksaan DMSA dipertimbangkan pada: <ul style="list-style-type: none">• Semua anak <2 tahun dengan demam akibat ISK• Anak ≥2 tahun dengan bukti gambaran klinis pielonefritis akut atau ISK komplikata atau ISK rekuren/berulang.	Lemah

d) *Diuretic renography* dengan $^{99m}\text{Technetium Mercaptoacetyltriglycine (MAG3)}$

Renogram MAG3 memberikan informasi tentang perfusi ginjal, fungsi masing-masing ginjal, dan *uptake/ekskresi/drainase radiotracer*. $T_{1/2} >20$ menit menunjukkan adanya obstruksi mekanik yang signifikan. Bila didapatkan ekskresi radiotracer yang

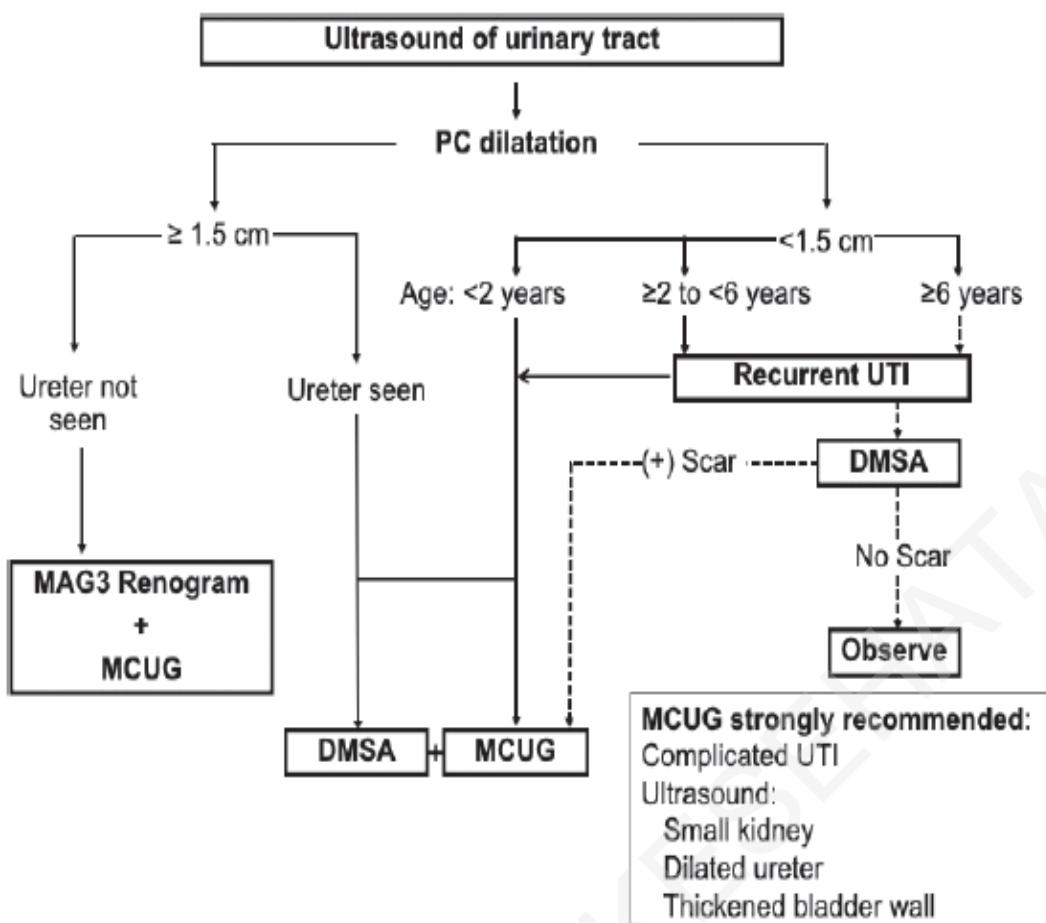
tertunda, dapat diberikan furosemide 1 mg/kg setelah 15 menit.

Tabel Rekomendasi 12 untuk diagnostik Renogram MAG3 pada Anak

Rekomendasi	Tingkat Kekuatan
Pemeriksaan Renogram MAG3 dipertimbangkan pada: <ul style="list-style-type: none">• Dilatasi pelviokaliseal $\geq 1,5$ cm pada pemeriksaan USG• Kecurigaan stenosis vesikoureteral dengan ditemukannya dilatasi ureter pada pemeriksaan USG, dan tidak ditemukan refluks vesikoureter pada VCUG.	Lemah

4) Evaluasi Bladder and Bowel Dysfunction (BBD)

Bladder and bowel dysfunction (BBD) merupakan faktor risiko yang perlu dievaluasi pada anak dengan ISK. Perbaikan masalah konstipasi, fungsi berkemih atau terapi *overactive bladder* penting untuk mengurangi rekurensi ISK. Jika dijumpai adanya gejala dan tanda BBD, penegakan diagnosis dan penatalaksanaannya sangat direkomendasikan.



Gambar 2. Algoritma untuk pemeriksaan penunjang pada kecurigaan ISK anak

C. Tata Laksana

Penatalaksanaan ISK didasarkan dari identifikasi patogen penyebab, tipe dan derajat kelainan klinis, serta ada atau tidak adanya faktor predisposisi. Secara umum terapi ISK terdiri dari hidrasi cukup, bila ada obstruksi dilakukan koreksi, bila dimungkinkan singkirkan benda asing atau kateter, dan penggunaan antibiotika secara bijaksana. Walaupun penggunaan antibiotika jelas memberikan keuntungan, tetapi penggunaan yang berlebihan atau tidak selayaknya akan menimbulkan masalah resistensi obat yang merupakan masalah serius di bidang kesehatan masyarakat. Faktor risiko terjadinya resistensi antibiotika terhadap organisme Gram negatif adalah usia >60 tahun, riwayat ISK sebelumnya, penggunaan kateter, kondisi medik kronis, baru hospitalisasi atau mendapat terapi antibiotika dan baru bepergian. Jenis antibiotika dan lama pemberian tergantung pada lokasi infeksi, faktor-faktor yang ada pada pasien serta beratnya penyakit. Sebagian besar antibiotika sangat efektif membersihkan bakteri dalam urine karena terkonsentrasi dalam urine. Beberapa kasus seperti pielonefritis,

prostatitis, epididimitis atau orkitis perlu dipertimbangkan untuk memilih antibiotika yang mampu untuk penetrasi jaringan.

Dalam menentukan terapi, juga perlu ditetapkan ISK komplikata atau nonkomplikata. Pasien dengan ISK komplikata lebih banyak memiliki komorbid medik atau kondisi yang membutuhkan perhatian khusus, dengan bakteri patogen yang amat bervariasi, lebih resisten terhadap obat serta membutuhkan durasi terapi antibiotik yang lebih lama. Sebenarnya akan lebih baik bila mempunyai antibiogram lokal untuk menetapkan prevalensi pola resistensi lokal dan menetapkan strategi pemberian antibiotik yang optimal untuk pasien dengan ISK komplikata, terutama pada infeksi nosokomial.

Penatagunaan Antimikroba (PGA)

Meskipun pemberian antibiotik pada kasus ISK memiliki bukti yang jelas, akan tetapi pemberian antibiotik yang berlebihan, tidak tepat dosis, tidak tepat cara pemberian dapat memicu masalah yang serius dengan munculnya resistensi pada bakteri-bakteri uropatogen. Munculnya bakteri uropatogen yang resisten akan menimbulkan masalah kesehatan di masyarakat yang menyebabkan ISK sederhana tidak dapat diterapi dengan antibiotik pilihan. Program PGA dalam layanan kesehatan perlu diterapkan untuk menghindari penggunaan antibiotik yang tidak perlu, sehingga dapat memaksimalkan luaran klinis dan meminimalkan komplikasi akibat penggunaan antibiotik berlebihan seperti infeksi oleh *Clostridium difficile* berupa diare yang berasosiasi dengan antibiotik, peningkatan toksitas, dan peningkatan prevalensi bakteri multiresisten obat.

Tinjauan *Cochrane* tentang efektivitas penerapan PGA untuk meningkatkan praktik peresepan antibiotik untuk pasien rawat inap di rumah sakit, yang diperbarui pada tahun 2017, menemukan bukti kuat bahwa penerapan tersebut efektif dalam meningkatkan kepatuhan terhadap kebijakan antibiotik. Kebijakan ini mencakup pada pengurangan durasi pengobatan antibiotik dan juga dapat mengurangi masa inap di rumah sakit. Hasil *review* tersebut tidak menemukan bukti bahwa mengurangi penggunaan antibiotik meningkatkan angka kematian.

Komponen penting dari program Penatagunaan antimikroba adalah:

1. pelatihan reguler staf dalam pemilihan agen antimikroba;
2. kepatuhan terhadap pedoman lokal, nasional atau internasional;
3. kunjungan bangsal rutin dan konsultasi dengan dokter dengan kompetensi di bidang penyakit dalam atau dokter dengan kompetensi di bidang tropik infeksi dan dokter dengan kompetensi di bidang mikrobiologi **klinis**;
4. audit kepatuhan dan hasil pengobatan;
5. pemantauan rutin dan umpan balik kepada dokter pemberi resep serta pembuatan buku pola kuman.

Terapi empiris menggunakan pilihan dengan golongan antibiotik terbatas, de-eskalasi antibiotik berbasis kultur, perubahan terapi intravena ke oral, pemantauan obat terapeutik, dan konsultasi dengan **dokter** dengan kompetensi di bidang tropik infeksi atau dokter dengan kompetensi di bidang mikrobiologi klinis secara *bed-side consultation* menghasilkan 35% (95% CI 20-46%) pengurangan risiko relatif (RRR) dalam kematian. Pelaksanaan de-eskalasi (menyesuaikan dengan agen spektrum yang lebih sempit berdasar hasil kultur), menunjukkan RRR 56% (95% CI 34 – 70%) untuk mortalitas.

1. Tata Laksana Fasilitas Kesehatan Tingkat Pertama (FKTP)

Tata laksana ISK didasarkan pada beberapa faktor seperti lokasi infeksi, gejala klinis, dan ada tidaknya kelainan yang menyertai ISK. Sistitis dan pielonefritis memerlukan pengobatan yang berbeda. Keterlambatan pemberian antibiotik merupakan faktor risiko penting terhadap terjadinya jaringan parut pada pielonefritis. Sebelum pemberian antibiotik, terlebih dahulu diambil sampel urin untuk pemeriksaan urine lengkap. Penanganan ISK yang dilakukan lebih awal dan tepat dapat mencegah terjadinya kerusakan ginjal lebih lanjut. Apabila pasien dengan ISK nonkomplikata sudah mendapat terapi empiris, dan tidak ada perbaikan respon klinis, maka dapat dipertimbangkan untuk dirujuk ke fasilitas tingkat lanjut.

a. Pencegahan Infeksi

- 1) Pencegahan infeksi pada ISK berulang dengan meningkatkan keadaan umum pasien termasuk memperbaiki status gizi, edukasi tentang pola hidup sehat, dan menghilangkan atau mengatasi faktor risiko. Perlu

diperhatikan hidrasi yang cukup pada pasien dan miksi yang teratur bermanfaat mencegah ISK berulang.

- 2) Membilas setelah buang air dengan benar, dengan menggunakan air bersih, terutama pada wanita, yaitu dengan membasuhnya menggunakan air bersih dari arah depan ke belakang, termasuk cara membersihkan kemaluan setelah BAB.
- 3) Hindari penggunaan spermasida, dan memastikan berkemih paska koitus.

b. *Bakteriuria asimtomatis*

Bakteri pada bakteriuria asimtomatis biasanya bakteri dengan virulensi rendah dan tidak punya kemampuan untuk menyebabkan kerusakan ginjal meskipun kuman tersebut mencapai ginjal. Secara umum disepakati bahwa bakteriuria asimtomatis tidak memerlukan terapi antibiotik, malah pemberian antibiotik dapat menambah risiko komplikasi antara lain meningkatkan rekurensi pada 80% kasus resistensi antimikroba. Kuman komensal dan virulensi rendah pada saluran kemih dapat menghambat invasi kuman patogen, dengan demikian kuman komensal tersebut dianggap berfungsi sebagai profilaksis biologik terhadap kolonisasi kuman patogen. Skrining dan terapi bakteriuria asimtomatis atau *asymptomatic bacteriuria* (ABU) perlu dilakukan pada wanita hamil dan pasien yang dilakukan prosedur traumatis traktus urogenital.

Pada perempuan hamil didapatkan risiko peningkatan komplikasi ISK, sehingga harus dilakukan penapisan terhadap ABU setidaknya 2 kali selama kehamilan. Pada wanita hamil dengan pielonefritis didapatkan risiko terjadinya kelahiran prematur sebesar 20-40%. Deteksi dan terapi ABU pada awal kehamilan dapat menurunkan risiko pielonefritis dari 25-30% menjadi 1-2%. Direkomendasikan untuk dilakukan kultur urine pada wanita hamil sebagai skrining bakteriuria pada akhir trimester pertama kehamilan dan bila positif segera diberikan terapi. Semua bakteriuri pada pasien hamil harus mendapatkan terapi antibiotik selama 5- 7 hari, dan dilakukan kultur ulang untuk mengidentifikasi kemungkinan terjadinya relaps. Pemberian terapi pada wanita hamil harus memikirkan

kemungkinan terjadinya risiko terhadap janin. Pada wanita hamil bisa diberikan Nitrofurantoin (5-7 hari), amoxicillin (7 hari), amoxicillin-clavulanic acid (7 hari), cephalosporin (7 hari). Bakteriuri asimptomatis pada usia lanjut merupakan kondisi yang umum dijumpai, bila tanpa adanya uropati obstruktif atau refluk vesikoureteral tidak akan menyebabkan kerusakan ginjal, sehingga tidak membutuhkan pengobatan. Pada pasien ABU harus dihindari instrumentasi traktus genitourinari, tetapi bila harus dilakukan perlu diberikan terapi antibiotik profilaksis. Pasien ABU yang mempunyai predisposisi terjadinya nekrosis papillaris perlu mendapatkan terapi sebagaimana pasien simptomatis, seperti DM dengan kadar gula tidak terkontrol dianggap berpotensi mengalami perluasan infeksi pada ginjal, yang bisa mempercepat kerusakan interstisial. Menurut European Association of Urology 2018, skrining dan terapi ABU tidak perlu dilakukan pada: wanita tanpa faktor risiko, pasien DM dengan kadar gula terkontrol, wanita postmenopause, elderly institutionalised patients, pasien dengan disfungsi atau rekonstruksi traktus urinarius bawah, pasien transplantasi ginjal, sebelum tindakan bedah artoplasti, ISK rekuren. Terapi ABU perlu diberikan sebelum prosedur tindakan urologi yang menembus mukosa

c. *Sistitis nonkomplikata*

Sistitis nonkomplikata adalah sistitis akut, sporadik atau rekuren yang terbatas pada wanita premenopause tidak hamil yang tidak diketahui adanya kelainan yang relevan dengan kelainan anatomi dan fungsional traktus urinarius atau komorbiditas. Kondisi ini banyak terjadi pada wanita yang masih aktif secara seksual, yaitu antara usia 15-45 tahun. Walaupun tidak jarang terjadi reinfeksi, tetapi jarang terjadi komplikasi. Faktor risiko sistitis nonkomplikata adalah hubungan seksual, penggunaan spermisida, pasangan seksual baru, ibu dengan riwayat ISK dan riwayat ISK selama masa kecil.

Pada sistitis akut nonkomplikata, pemberian antibiotik sebaiknya mempertimbangkan hal-hal seperti pola resistensi kuman dan uji sensitivitas antibiotik di fasilitas kesehatan

setempat, kemanjuran terapi, tolerabilitas obat, biaya dan ketersediaan obat. Sebagian besar wanita mengalami perbaikan klinis dan resolusi mikrobiologi secara spontan dalam beberapa hari atau minggu. Tetapi terapi antimikroba dapat memperpendek durasi gejala.

Untuk lama terapi, dikenal 2 macam pilihan yaitu 1) terapi jangka pendek selama 3 hari; b) terapi jangka panjang selama 7 hari, ditujukan untuk pasien yang memiliki faktor penyulit yang menyebabkan keberhasilan terapi lebih rendah dan risiko relaps lebih tinggi, gejala berlangsung lama (> 7 hari), usia > 65 tahun, penggunaan diapragma. Pilihan antibiotik untuk sistitis nonkomplikata:

- 1) Fosfomycin per oral, 3 g dosis tunggal;
- 2) Nitrofurantoin per oral, dosis 50 mg -100 mg 4 kali per hari, selama 5 hari;
- 3) Trimethoprim-sulphamethoxazole (TMP-SMX) 160-800 mg per oral, dosis 2x/hari, selama 3 hari;
- 4) Ciprofloxacin per oral, dosis 2 x 250 mg/hari, selama 3 hari atau 500 mg sekali sehari selama 3 hari;
- 5) Levofloxacin per oral 250 mg-500 mg sekali sehari selama 3 hari;
- 6) Trimethoprim per oral 100 mg 2 kali per hari selama 3 hari;
- 7) Amoxicillin 500 mg per oral 3 kali per hari selama 7 hari;
- 8) Amoxicillin-clavulanic acid per oral 500 mg 3 kali per hari atau 875 mg 2 kali per hari selama 7 hari;
- 9) Cephalexin 250 mg-500 mg per oral 4 kali per hari selama 7 hari;
- 10) Cefuroxime axetil per oral 500 mg 2 kali per hari selama 7 hari;
- 11) Cefixime 400 mg per oral sekali sehari selama 7 hari;
- 12) Doxycycline 100 mg per oral 2 kali per hari selama 7 hari.

Pada wanita hamil dengan sistitis juga bisa diberikan terapi jangka pendek (3 hari) dengan penicillin, cephalosporin, fosfomycin, nitrofurantoin (tapi harus dihindari pada akhir kehamilan dan bila didapatkan defisiensi *glucose-6-phosphate dehydrogenase*), *trimethoprim* (jangan pada trimester pertama)

dan sulfonamid (jangan pada trimester akhir) dapat dipertimbangkan.

Sistitis nonkomplikata pada laki-laki perlu diberikan terapi oleh karena sering kali melibatkan prostat. Pada laki-laki dengan gejala ISK perlu diberikan antimikrobal yang mampu penetrasi ke prostat, seperti TMP-SMX atau *fluoroquinolone* dengan durasi terapi setidaknya 7 hari, dengan catatan ada uji sensitivitas, karena sistitis pada pria jarang tanpa melibatkan prostat, yang masuk golongan komplikata.

Pada pasien dengan insufisiensi ginjal, walaupun pilihan antimikroba dipengaruhi ekskresi ginjal, tapi sebagian besar antimikroba mempunyai indeks terapeutik yang luas. Penyesuaian dosis umumnya tidak diperlukan sampai laju filtrasi glomerulus (LFG) $< 20 \text{ ml/menit}$, kecuali antibiotik berpotensi nefrotoksik seperti aminoglikosida. Hati-hati memberikan golongan sefalosporin kombinasi dengan diuretik *loop* karena bersifat nefrotoksik. Penggunaan nitrofurantoin dan tetrasiklin adalah kontraindikasi, tetapi doksisiklin bukan kontraindikasi. Nitrofurantoin dikontraindikasikan pada pasien dengan eGFR kurang dari $30\text{ml/menit}/1,73\text{m}^2$, di mana akumulasi obat, mendorong meningkatnya efek samping obat, yang menyebabkan penurunan perbaikan fungsi ginjal, dengan risiko kegagalan terapi.

Tabel Rekomendasi 13. Tata laksana antimikroba sistitis nonkomplikata

Rekomendasi	Tingkat Kekuatan
Meresepkan fosfomicin trometamol, pivmecillinam atau nitrofurantoin sebagai pengobatan lini pertama untuk sistitis nonkomplikata pada wanita.	Kuat

d. *ISK rekuren*

Infeksi Saluran Kemih rekuren dilandasi oleh 2 keadaan yaitu:

- a) relaps atau persisten dengan bakteri penyebab muncul kembali dari sumber yang berasal dari traktus urinarius, biasanya terjadi berulang jangka pendek dengan patogen yang sama;
- b) reinfeksi yaitu infeksi baru yang berasal dari bakteri di

luar traktus urinarius (flora usus atau kulit), terjadi berulang dengan interval lebih lama.

Faktor risiko pada wanita muda dan premenopause antara lain: hubungan seksual, penggunaan spermiside, pasangan seksual baru, ibu dengan riwayat ISK, riwayat ISK pada masa anak-anak. Sedangkan faktor risiko pada wanita yang lebih tua atau postmenopause antara lain: riwayat ISK sebelum menopause, inkontinensia urine, vaginitis atropik karena defisiensi estrogen, *cystocele*. Pielonefritis rekuren dianggap dilandasi oleh etiologi komplikata. Pencegahan meliputi konseling untuk menghindari faktor risiko, tindakan non anti mikroba dan profilaksis anti mikroba, juga setiap faktor risiko urologi harus diidentifikasi dan diobati, adanya residu urin yang bermakna harus diatasi termasuk dengan *clean intermittent catheterization* (CIC). Pengobatan terdiri dari:

- 1) Profilaksis postkoital
- 2) Profilaksis dosis rendah kontinyu
- 3) Pengobatan diri sendiri

Profilaksis postkoital dapat membantu pasien yang mengalami ISK rekuren terkait hubungan seksual. Pemberian dosis tunggal setelah hubungan seksual dapat menurunkan frekwensi ISK. Pada ISK rekuren lebih dari 3 kali per tahun bisa diberikan rejimen profilaksis dosis rendah kontinyu 3 kali per minggu pada malam hari. Pemberian antimikrobial profilaksis dosis kecil kontinyu dapat diberikan dalam periode agak panjang (3-6 bulan). Pengobatan sendiri merupakan strategi lain yang efektif untuk mengatasi ISK rekuren, pendekatan ini biasanya disukai oleh wanita yang sedang bepergian atau yang mengalami kekambuhan lebih jarang. Secara empiris pemberian TMP-SMX atau ciprofloxacin dosis tunggal selama 3 hari terbukti efektif untuk pengobatan sendiri.

Rejimen profilaksis postkoital (dosis tunggal):

- 1) TMP-SMX 40-200 atau 80-400 mg;
- 2) Trimethoprim 100 mg;
- 3) Nitrofurantoin 50 mg atau 100 mg;
- 4) Cephalexin 250 mg;
- 5) Norfloxacin 200 mg;

6) Ciprofloxacin 125 mg.

Rejimen profilaksis dosis kecil jangka panjang (pada malam hari):

- 1) Nitrofurantoin 50 mg 1x/ hari;
- 2) TMP-SMX 40/200 mg per hari atau selang sehari;
- 3) Cephalexin 500 mg sekali sehari;
- 4) Norfloxacin 200 mg selang sehari;
- 5) Ciprofloxacin 125 mg sekali sehari;
- 6) Trimethoprim 100 mg sekali sehari.

Wanita hamil bisa diberikan Cephalexin.

e. *Pielonefritis nonkomplikata*

Pielonefritis nonkomplikata adalah pielonefritis yang terbatas pada wanita tidak hamil, wanita premenopause yang tidak diketahui adanya relevansi dengan kelainan urologi atau komorbiditas. Secara klinis ditandai dengan febris >38°C, menggil, nyeri pinggang, muntah-muntah, nyeri kostovertebral dengan atau tanpa gejala sistitis. Wanita hamil membutuhkan perhatian khusus karena dampak pada ibu dan bayi. Direkomendasikan diagnosis laboratorium berupa pemeriksaan rutin urinalisis, dan untuk semua kasus pielonefritis harus dilakukan kultur urine dan tes sensitifitas antimikroba. Perlu dilakukan USG traktus urinarius untuk menyingkirkan kemungkinan obstruksi dan adanya batu ginjal. Untuk mencari faktor penyulit pada wanita hamil selain USG juga bisa dilakukan *magnetic resonance imaging (MRI)*.

Pemberian antibiotika pada pielonefritis akut nonkomplikata harus memperhatikan pola resistensi kuman dan uji sensitivitasnya. Pada pasien rawat jalan, antimikroba oral empiris yang direkomendasikan untuk pielonefritis nonkomplikata adalah *fluoroquinolone* dan *cephalosporines*. Akan tetapi bila didapatkan hipersensitif atau resistensi terhadap *fluoroquinolone*, bisa diberikan TMP-SMX 160-800 mg atau beta-lactam oral bila sudah diketahui tes sensifitas.

Obat oral yang bisa diberikan adalah:

- 1) Ciprofloxacin per oral 500 mg 2 kali sehari atau 1000 mg 1 kali sehari selama 7 hari;
- 2) Levofloxacin per oral 750 mg 1 kali sehari selama 5 hari;

- 3) TMP-SMX per oral 160-800 mg 2 kali sehari selama 7-14 hari;
- 4) Amoxicillin per oral 500 mg 3 kali sehari selama 14 hari;
- 5) Amoxicillin-Cavulanic acid per oral 500 mg - 875 mg 2 kali sehari selama 14 hari;
- 6) Cephalexin per oral 500 mg 4 kali sehari selama 14 hari;
- 7) Cefuroxime axetil per oral 500 mg 2 kali sehari selama 14 hari;
- 8) Cefixime per oral 400 mg 1 kali sehari selama 14 hari.

Untuk wanita hamil bisa diberikan amoxicillin, amoxicillin-clavulanic acid, cephalexin, cefuroxime dan cefixime. Sefalosporin oral mencapai darah dan konsentrasi urin secara signifikan lebih rendah daripada sefalosporin intravena. Sediaan lain seperti nitrofurantoin, fosfomisin oral, dan pivmecillinam harus dihindari karena sediaan ini tidak mencapai tingkat jaringan ginjal yang memadai. Apabila respon klinik buruk setelah 48-72 jam terapi, perlu dilakukan re-evaluasi bagi adanya faktor pencetus komplikasi dan efektivitas obat, serta dipertimbangkan perubahan obat atau cara pemberiannya.

Pada pasien pielonefritis akut dapat dilakukan perawatan rawat inap untuk memelihara status hidrasi dan terapi antibiotika parenteral paling sedikit 48 jam. Indikasi rawat inap pasien dengan pielonefritis akut adalah:

- 1) Kegagalan mempertahankan hidrasi normal atau toleransi terhadap antibiotika oral
- 2) Pasien sakit berat atau debilitasi
- 3) Terapi antibiotic oral selama rawat jalan mengalami kegagalan
- 4) Diperlukan investigasi lanjutan
- 5) Faktor predisposisi untuk ISK Komplikata
- 6) Komorbiditas seperti kehamilan, diabetes melitus, usia lanjut

Pasien yang membutuhkan hospitalisasi, bisa diberikan pengobatan *intravenous* (IV):

- 1) Ciprofloxacin IV 400 mg tiap 12 jam selama 7 hari;
- 2) Levofloxacin IV 750 mg 1 kali per hari selama 5 hari;

- 3) Gentamicin atau Tobramycin IV 3-5 mg/kgBB 1 kali sehari ± ampicillin IV 1 g setiap 4-6 jam;
- 4) Ceftriaxon IV 1-2 g 1 kali sehari;
- 5) Cefotaxime IV 1 g setiap 8 jam;
- 6) Ertapenem IV 1 g 1 kali sehari;
- 7) Meropenem IV 500 mg setiap 6 jam;
- 8) Piperacillin-tazobactam IV 3,375 g setiap 6 jam;
- 9) Doripenem IV 500 mg setiap 8 jam;
- 10) Ceflozane-tazobactam IV 1 g setiap 8 jam;
- 11) Ceftazidime-avibactam IV 2 g setiap 8 jam.

Indikasi hospitalisasi adalah wanita hamil, hemodinamik tidak stabil, gangguan absorpsi gastrointestinal atau kepatuhan terhadap terapi oral tidak jelas, juga untuk pemeriksaan guna menyingkirkan kemungkinan adanya faktor penyulit seperti obstruksi dan abses. Terapi suportif ditujukan untuk hipotensi, mual – muntah dan keluhan nyeri. Salah satu strategi terapi adalah pemberian obat injeksi dilanjutkan dengan terapi oral bila gejala saluran cerna sudah teratasi. Pada pria dengan ISK febril, pielonefritis atau infeksi rekuren, atau dicurigai adanya faktor penyulit maka durasi pengobatan minimal 2 minggu, lebih disukai dengan *fluoroquinolone* karena sering terjadi keterlibatan prostat.

Tabel Rekomendasi 14. Tata laksana Pielonefritis akut nonkomplikata

Rekomendasi	Tingkat Kekuatan
Rawat pasien dengan Pielonefritis akut nonkomplikata yang tidak memerlukan rawat inap dengan fluoroquinolones jangka pendek sebagai pengobatan lini pertama.	Kuat
Rawat pasien dengan Pielonefritis akut nonkomplikata yang memerlukan rawat inap dengan rejimen antimikroba intravena pada awalnya.	Kuat
Ganti pengobatan terapi parenteral pada pasien yang membaik secara klinis dan dapat mentoleransi asupan oral menjadi terapi antimikroba oral.	Kuat

f. *Uretritis*

Urethritis secara garis besar dibagi menjadi urethritis GO dan urethritis non-GO. Tata laksana urethritis GO berdasarkan panduan *The Centre for Disease Control and Prevention*, dengan antibiotika yang direkomendasikan untuk *N. gonorrhoeae*.

- 1) Cefixime 400 mg oral
- 2) Ceftriaxone 1 gram IM dosis tunggal
- 3) Ciprofloxacin 500 mg oral
- 4) Ofloxacin 400 mg oral

Keempat antibiotika di atas diberikan dalam dosis tunggal. Infeksi *gonorrhoeae* sering diikuti dengan infeksi *chlamydia*. Oleh karena itu perlu ditambahkan antibiotika *anti-chlamydial*:

- 1) Azithromycin, 1-1,5 gr oral (dosis tunggal)
- 2) Doxycycline 100 mg oral 2 kali sehari selama 7 hari
- 3) Erythromycine 500 mg oral 4 kali sehari selama 7 hari
- 4) Ofloxacin 200 mg oral 2 kali sehati slama 7 hari

Seperti pada penyakit menular seksual lainnya, penatalaksanaan terhadap pasangan seksual perlu diberikan.

Rekomendasi EAU menyatakan bahwa pemberian infeksi gonokokus dapat diberikan Ceftriaxone 1 gram IM dosis tunggal ditambah dengan Azithromisin 1-1,5 gram per oral dosis tunggal dengan terapi alternatif Cefixime 400 mg per oral dosis tunggal ditambah dengan Azithromycin 1-1,5 gram dosis tunggal per oral. Pasien harus ditindaklanjuti untuk mengendalikan eradikasi atau jika gejalanya menetap atau berulang setelah terapi selesai. Pasien harus diinstruksikan untuk tidak melakukan hubungan seksual selama tujuh hari setelah terapi dimulai, asalkan gejalanya telah sembuh dan pasangan seksualnya telah diobati secara memadai.

Tabel Rekomendasi 15 untuk tata laksana Urethritis

Rekomendasi	Tingkat Kekuatan
Gunakan pengobatan yang diarahkan pada patogen berdasarkan data resistensi lokal	Kuat
Pasangan seksual harus diobati dengan menjaga kerahasiaan pasien	Kuat

Sedangkan pada infeksi non-GO yaitu infeksi *Chlamydia Trachomatis*. Terapi yang dapat diberikan antara lain:

- 1) Azytromycin 1gr dosis tunggal per oral (rekomendasi)
- 2) Doxycycline 100mg dua kali sehari selama 7 hari

Terapi alternatif adalah:

- 1) Erythromycin basa, 500mg empat kali sehari
- 2) Erythromycin ethylsuccinate, 800mg empat kali sehari
- 3) Ofloxacin, 300mg dua kali sehari
- 4) Levofloxacin, 500mg sekali sehari selama 7 hari.
- 5) Doxycycline 100mg dua kali sehari selama 7 hari per oral (rekomendasi)

Doxycycline, erythromycin estolate, dan ofloxacin merupakan kontraindikasi pada kehamilan, sedangkan Erythromycin basa, *erythromycin ethylsuccinate*, dan *azithromycin* aman pada kehamilan. Alternatif lain pada kehamilan dapat menggunakan amoxicillin, 500mg tiga kali sehari selama 7 hari.

Pasangan harus berpuasa berhubungan seksual hingga keduanya menyelesaikan terapi atau 7 hari setelah terapi dengan dosis tunggal. Kultur ulang direkomendasikan 3 minggu setelah terapi dengan *erythromycin* karena angka kesembuhannya rendah, pada wanita hamil atau pasien dengan gejala yang menetap. Namun pasien *Chlamydia* dengan risiko tinggi kambuh harus dilakukan screening ulang 3 hingga 4 bulan setelah terapi.

Semua partner seksual dalam 60 hari dari diagnosis atau terjadinya gejala harus dilakukan evaluasi, tes dan diterapi dengan *N. gonorrhoeae* and *C. Trachomatis* secara bersamaan. Apabila lebih dari 60 hari, pasangan seksual yang paling baru harus dilakukan pemeriksaan dan terapi. Aktivitas seksual harus dihentikan hingga selesai pengobatan dan bebas gejala.

g. Infeksi Trichomoniasis

Terapi individual yang terinfeksi dan pasangannya harus diterapi untuk mencegah kekambuhan. Terapi yang direkomendasikan termasuk dosis tunggal metronidazole 2g per oral (apabila infeksi menetap dapat diberikan metronidazole 4g per hari selama 3-5 hari) atau tinidazole. Terapi ini dapat diberikan pada wanita hamil; namun keamanan dari tinidazole

belum dapat di tentukan. Terapi pada wanita yang tidak hamil dengan gagal terapi, metronidazole diberikan lebih lama yaitu 500mg dua kali sehari selama 7 hari. Dosis dari obat sama-sama efektif tetapi efek samping khususnya gastrointestinal biasanya sering terjadi pada terapi tunggal dosis tinggi.

Pasien harus menghindari konsumsi alkohol dan 24 jam setelah terapi metronidazole selesai dan 72 jam setelah terapi tinidazole. Ulangi test pada hari ke 5 hingga 7 dan hari ke 30 dilakukan bila gejala tidak membaik dan dicurigai gagal terapi dan terapi metronidazole 500mg per oral dua kali selama 7 hari harus diulang, atau 2g terapi oral dua kali seminggu selama 7 hari, harus di ulang atau terapi 2g per oral metronidazole atau tinidazole satu kali sehari selama 5 hari dapat dicoba. Metronidazole berbentuk jel untuk penggunaan intravagina tersedia tetapi efektivitasnya kurang dari 50% dibandingkan dengan terapi oral. Pasien dengan alergi Metronidazol harus didesensitisasi. Clotrimazole dan agent lain telah dicoba untuk diaplikasikan lokal pada intravagina tetapi tidaklah efektif.

h. Infeksi Mollicutes

1) *Mycoplasma genitalium*

Standard	Azyromycin 0.5g per oral hari 1, 250mg per oral day 2-5
Alternatif	Moxifloxcasin 400mg, 4 kali sehari selama 2-5 hari*

*Adanya laporan mengenai kegagalan, beberapa ahli merekomendasikan selama 10-14 hari

2) *Ureaplasma urealyticum*

Standar	Doxycycline 100mg, 2 kali sehari per oral selama 7 hari
Alternatif	Azithromycin 1-1.5g dosis tunggal per oral atau Clarithromycin 500mg, 2 kali sehari selama 7 hari

(kemungkinan adanya resistensi terhadap makrolide)

Pasangan seksual harus dievaluasi dan diterapi serta dipuaskan dari aktivitas seksual selama 2 minggu masa terapi.

i. Vaginosis Bakterial

Terapi primer yang direkomendasikan di antaranya metronidazole, 500mg dua kali sehari selama 7 hari; clindamycin krim 2% (5g) intravaginal sebelum tidur selama 7

hari atau metronidazole jelly, 0,75% (5g) intravaginal sebelum tidur selama 5 hari. Terapi alternative termasuk *clindamycin* 300mg per oral selama 7 hari, *clindamycin* ovules, 100mg intravagina sebelum tidur selama 3 hari, tinidazole 2g per oral satu kali sehari selama 2 hari, atau tinidazole 1g per oral satu kali sehari selama 5 hari. *Clindamycin* krim dan ovules dapat melemahkan kondom latex dan diafragma. Faktor yang mengganggu flora normal vagina seperti douching, seharusnya dihindari. Terapi pada pasangan seksual tidak menunjukkan pencegahan kekambuhan pada dua *randomized trials* sehingga tidak direkomendasikan.

j. Prostatitis

Prinsip tata laksana prostatitis adalah dengan terapi antibiotik sesuai kultur adalah standar yang optimal, namun terapi antibiotik empirik dapat dipertimbangkan pada pasien ABP.

Direkomendasikan pemberian antibiotik parenteral dosis tinggi pada ABP, seperti antibiotik spektrum luas golongan penisilin, sefalosporin generasi ketiga, atau fluoroquinolone. Untuk terapi awal, kombinasikan antibiotik ini dengan golongan aminoglikosida. Pastikan kecukupan intake cairan dan volume urin. Setelah parameter infeksi membaik, terapi dapat diganti oral hingga mencapai total 2 sampai 4 minggu.

Fluoroquinolon, meskipun tingkat resistensi yang tinggi dari uropatogen, direkomendasikan sebagai lini pertama dalam pengobatan empiris CBP karena sifat farmakokinetik yang menguntungkan, profil keamanan yang baik dan efek antibakteri terhadap patogen gram negatif termasuk *P. aeruginosa* dan *C. Trachomatis*. Namun, peningkatan resistensi bakteri menjadi perhatian. Azitromisin dan doksisiklin, keduanya aktif terhadap patogen atipikal seperti *C. trachomatis* dan genital *Mycoplasma*. Levofloxacin tidak efektif untuk *C. trachomatis* pada pasien dengan CBP. Pengobatan metronidazole diindikasikan pada pasien dengan infeksi *T. Vaginalis*.

Durasi pemberian fluoroquinolon minimal selama 14 hari, sementara pemberian azithromicin dan doxycycline sedikitnya selama 3 sampai 4 minggu. Terapi antibiotik pada CBP sebaiknya diberikan selama 4 sampai 6 minggu, dan jika

ditemukan bakteri intraselular, sebaiknya diberikan makrolid atau tetracycline.

Tabel Rekomendasi 16 untuk tata laksana Prostatitis

Rekomendasi	Tingkat Kekuatan
Rawat prostatitis bakteri akut sesuai dengan rekomendasi untuk ISK dengan komplikasi.	Kuat
Meresepkan fluoroquinolone (misalnya ciprofloxacin, levofloxacin) sebagai pengobatan lini pertama untuk PBK	Kuat
Resepkan makrolida (misalnya azitromisin) atau tetrasiklin (misalnya doksisiklin) jika bakteri intraseluler telah diidentifikasi sebagai agen penyebab PBK.	Kuat
Meresepkan metronidazol pada pasien dengan PBK Trichomonas vaginalis.	Kuat

Terapi tambahan sesuai dengan keluhan / gejala yang muncul. Sekitar 10 persen penderita ABP mengalami retensi urin yang dapat diatasi dengan kateter urethra maupun suprapubik. Namun bukti baru menunjukkan kateter suprapubik dapat mengurangi risiko berkembangnya CBP.

Pada abses prostat memungkinkan untuk dilakukan tindakan drainase maupun terapi konservatif, namun dipengaruhi ukuran abses. Dalam suatu penelitian, terapi konservatif sukses dilakukan jika rongga abses lebih kecil dari diameter 1 cm, sementara abses yang lebih besar akan lebih baik diterapi dengan aspirasi atau drainase dengan guiding TRUS.

Alternatif lain adalah dengan drainase kontinu (24-36 jam) dengan guiding TRUS, menggunakan tube melalui transperineal atau transrectal.

Pada pasien yang asimptomatis setelah pengobatan, tidak harus dilakukan urinalisis dan/atau kultur urin. Tidak ada pemeriksaan yang valid untuk evaluasi kesembuhan prostatitis bakteri, melainkan dengan hilangnya gejala. Pada pasien dengan gejala yang menetap dengan hasil pemeriksaan mikrobiologis positif berulang untuk patogen infeksi menular seksual, direkomendasikan skrining mikrobiologis pada pasangan pasien. Terapi antibiotik dapat diulangi dengan waktu

yang lebih lama, dosis yang lebih tinggi, dan/atau dengan senyawa berbeda.

2. Tata Laksana Fasilitas Kesehatan Tingkat Lanjut

Pada kasus ISK Komplikata dan Urosepsis harus ditangani di faskes tingkat lanjut. Adapun rekomendasi tata laksana ISK Komplikata, Urosepsis dan ISK pada Anak sebagai berikut:

a. *ISK komplikata*

ISK komplikata terjadi pada individu dengan faktor-faktor terkait dengan host (misalnya diabetes yang mendasari atau imunosupresi) atau kelainan anatomis atau fungsional saluran kemih (misalnya obstruksi, berkemih tidak lengkap karena disfungsi otot detrusor) dapat mengakibatkan infeksi yang lebih sulit untuk ditangani dibandingkan ISK nonkomplikata.

Tanda dan gejala ISK komplikata mempunyai spektrum klinik yang luas, mulai dari ringan, gejala iritatif ISK bawah sampai pielonefritis dan bakteremia termasuk syok septik. Pada pasien dengan dugaan ISK komplikata sampel untuk kultur urine harus diperoleh sebelum memulai terapi antimikroba. Terdapat berbagai macam organisme potensial dan kemungkinan peningkatan strain yang resisten sehingga dibutuhkan karakteristik mikrobiologi yang definitif untuk mengoptimalkan pemberian antimikroba.

Prinsip manajemen ISK komplikata adalah pengambilan sampel urine secepatnya untuk identifikasi secara spesifik organisme penyebab, menetapkan fungsi ginjal dan kelainan yang mendasari, menetapkan terapi antimikroba awal secara tepat. Antimikroba yang dipilih bersifat individual berdasarkan lokasi infeksi, tingkat keparahan manifestasi klinis, dugaan atau diketahuinya jenis dan tes sensitifitas organisme penyebab serta toleransi pasien.

Pasien dengan kondisi klinis yang ringan-sedang dapat diberikan terapi empirik oral. Fluoroquinolon (norfloxacin, ciprofloxacin, levofloxacin) oral mempunyai aktifitas antimikroba dengan spektrum paling luas, bisa digunakan untuk sebagian besar patogen, dan dapat mencapai urine dan jaringan traktus urinarius dalam kadar tinggi (kecuali moxifloxacin yang mungkin tidak mampu mencapai kadar tinggi dalam urin untuk

menjadi efektif pada ISK komplikata). Pilihan anti mikroba lain adalah TMP - SMX, amoxicillin, amoxicillin-clavulanic acid, cephalosporin oral, doxiciclin.

1) Pilihan Antibiotik

Mempertimbangkan persentase resistensi amoxicillin, co-amoxiclav, trimethoprim dan trimethroprim-sulphamethoxazole, jenis antimicrobial tersebut tidak dapat digunakan sebagai terapi empiris pielonefritis meskipun untuk pasien kondisis yang baik dan terapi ISK komplikata. Hal ini juga berlaku untuk ciprofloxacin dan fluoroquinolones yang lain.

Pasien dengan ISK dengan gejala sistemik perlu rawat inap di rumah sakit diikuti dengan pemberian terapi intra vena golongan aminoglikosida dengan atau tanpa amoxicillin, atau sefalosporin generasi dua atau generasi tiga, atau penicillin spektrum luas dengan atau tanpa aminoglikosida. Pemilihan jenis antimicrobial didasarkan pada pola resistensi dan disesuaikan dengan hasil tes kepekaan. Prinsip ini berlaku untuk terapi ISK komplikata.

Pilihan terapi yang lain terutama untuk mikroorganisme yang sudah resisten antara lain ceftolozane/tazibactam 1.5g setiap 8 jam pada pelitian fase 3 menunjukkan hasil kuratif yang baik pada ISK komplikata yang disebabkan oleh Enterobacteriaceae penghasil ESBL. Cefiderocol 2g tiga kali sehari tidak berbeda efektivitasnya dibandingkan Imipenem-Cilastin 1g tiga kali sehari untuk terapi ISK komplikata akibat infeksi gram negatif yang sudah resisten. Imipenem-Cilastin kombinasi dengan Relebactam 250 atau 125 mg mempunyai efektivitas yang sama dengan Imipenem-Cilastin untuk terapi ISK komplikata pada penelitian RCT fase 2. Ceftazidime/Avibactam mempunyai efektivitas seperti Carbapenem untuk terapi ISK komplikata yang disebabkan oleh Enterobactericeae penghasil ESBL, namun efek samping lebih sering terjadi pada Ceftazidime/Avibactam. Plazomicin sehari sekali dapat digunakan sebagai terapi Enterobactericeae strain yang resisten yang menyebabkan ISK komplikata.

Golongan fluroquinolones tidak sesuai digunakan sebagai terapi empiris ISK komplikata akibat resistensi yang terjadi, terutama pada pasien yang telah menggunakan ciprofloxacin selama enam bulan terakhir. Fluoroquinolone dapat disarankan sebagai terapi empiris hanya pada pasien yang tidak sakit parah, aman untuk dilakukan terapi empiris secara oral atau pada pasien dengan alergi antibiotik beta-lactam. Levofloxacin 750 mg intra vena sehari sekali selama lima hari menunjukkan efektivitas yang sama dengan Levofloxacin 500 mg sehari sekali selama tujuh hingga empat belas hari intra vena dan diganti dengan regimen oral sesuai dengan membaiknya kondisi umum pasien.

2) Durasi Terapi Antibiotik

Direkomendasikan terapi selama tujuh hingga empat belas hari (pada pria dengan prostatitis terapi selama empat belas hari), namun durasi pemberian harus disesuaikan dengan terapi kelainan urologi. Pada pasien dengan hemodinamik stabil dan bebas demam selama 48 jam, terapi lebih pendek selama tujuh hari dapat dilakukan dengan mempertimbangkan kontraindikasi akibat pemberian antibiotik.

3) *Follow up*

Pasien dengan ISK komplikata cenderung untuk mengalami infeksi berulang, oleh karena itu sebelum dan sesudah pemberian antibiotik, kultur urin harus dilakukan untuk identifikasi mikroorganisme dan evaluasi pengujian sensitivitas.

Tabel Rekomendasi 17. Tata laksana ISK Komplikata

Rekomendasi	Tingkat Kekuatan
Gunakan kombinasi: <ul style="list-style-type: none">• amoksisilin ditambah aminoglikosida;• sefalosporin generasi kedua ditambah aminoglikosida;• sefalosporin generasi ketiga secara intravena sebagai pengobatan empiris ISK berkomplikasi dengan gejala sistemik.	Kuat
Hanya gunakan ciprofloxacin dengan ketentuan	Kuat

percentase resistensi lokal <10% bila; • seluruh pengobatan diberikan secara oral; • pasien tidak memerlukan rawat inap; • pasien mengalami anafilaksis terhadap antimikroba betalaktam.	
Kelola kelainan urologis dan/atau faktor komplikasi yang mendasarinya.	Kuat

b. *Urosepsis*

Terapi urosepsis merupakan kombinasi antara pengendalian sumber infeksi (obstruksi saluran kemih), perawatan pendukung, dan pemberian antibiotik yang tepat. Terapi resusitasi awal dapat meningkatkan keberhasilan pasien syok sepsis di instalasi gawat darurat.

Pasien sepsis berat termasuk syok sepsis harus mendapatkan terapi awal antimikroba empirik spektrum luas untuk bakteri gram positif maupun gram negatif termasuk organisme yang resisten. Anti mikroba yang bisa diberikan adalah aminoglycoside dengan atau tanpa ampicillin, cephalosporin dengan aminoglycoside, carbapenem (ertapenem, imipenem, meropenem), cephalosporine spektrum luas, inhibitor β -lactam - β lactamase (seperti ceftazidime – avibactam).^{2,10} Bila hasil kultur berbeda dengan terapi empirik yang sudah diberikan, maka pengobatan harus diubah sesuai hasil kultur walaupun klinis sudah membaik. Dosis antimikroba yang diberikan sangat mempengaruhi keberhasilan pengobatan pasien dengan sindroma sepsis dan biasanya dengan dosis tinggi dengan memperhatikan fungsi ginjal. Antibiotik harus diberikan paling lambat satu jam setelah penilaian klinis sepsis.

Kontrol sumber infeksi merupakan salah satu bagian dari terapi sepsis. Obstruksi saluran kemih merupakan penyebab paling sering urosepsis. *Drainage* obstruksi dan abses, menghilangkan benda asing seperti batu saluran kemih atau kateter merupakan strategi kontrol sumber infeksi. Tindakan ini merupakan langkah penting dan merupakan tindakan emergensi.

Tindakan tambahan yang diperlukan pada penanganan sepsis sebagai berikut:

- 1) Terapi cairan dengan kristaloid atau albumin, jika kristaloid tidak cukup untuk meningkatkan tekanan darah.

Posisi kaki lebih tinggi dari tubuh dapat merubah curah jantung dan tekanan arterial sebagai prediktor respon terapi cairan.

- 2) Norepinefrin sebagai vasopressor utama, dobutamine digunakan pada disfungsi miokardial.
- 3) Hidrokortison sebaiknya diberikan jika cairan dan vasopressor tidak dapat mencapai tekanan arteri rata-rata ± 65 mmHg
- 4) Produk darah diberikan untuk mencapai target Hb 7-9 g/dl
- 5) Ventilasi mekanik sebaiknya diberikan dengan volume tidal 6 mg/kg dan tekanan plateau ± 30 cm H₂O dan tekanan end respirasi positif yang tinggi
- 6) Gunakan sedasi seminimal mungkin, agen penghambat neuromuscular sebaiknya dihindari
- 7) Target kadar glukosa ± 180 mg/dl
- 8) Pencegahan *thrombosis* vena dengan pemberian heparin berat molekul rendah subkutis
- 9) Pencegahan ulkus peptikum menggunakan *proton pump inhibitor*
- 10) Nutrisi enteral sebaiknya dimulai sejak awal (< 48 jam)

Tabel Rekomendasi 18. Pilihan terapi antibiotik urosepsis

Antibiotik	Dosis per hari	Lama terapi
Cefotaxime	2 gram, 3 x sehari	7-10 hari
Ceftazidime	1-2 gram, 3 x sehari	Pemberian jangka panjang dapat diberikan pada pasien dengan respon yang lambat
Ceftriaxone	1-2 gram, 1x sehari	
Cefepime	2 gram, 2 x sehari	
Piperacillin/ tazobactam	4.5 gram, 3 x sehari	
Ceftolozane/ tazobactam	1.5 gram, 3 x sehari	
Ceftazidime/ avibactam	2.5 gram, 3 x sehari	
Gentamicin	5 mg/kg, 1x sehari	
Amikacin	15 mg/kg, 1x sehari	
Ertapenem	1 gram, 1x sehari	
Imipenem/ cilastin	0.5 gram, 3 x sehari	
Meropenem	1 gram, 3 x sehari	

Tabel Rekomendasi 19 untuk tata laksana Urosepsis

Rekomendasi	Tingkat Kekuatan
Berikan antimikroba spektrum luas dosis tinggi parenteral dalam satu jam pertama setelah asumsi klinis sepsis	Kuat
Sesuaikan terapi antimikroba empiris awal berdasarkan hasil kultur.	Kuat
Memulai pengendalian sumber termasuk pengeluaran benda asing, dekompresi obstruksi dan drainase abses pada saluran kemih.	Kuat
Segera berikan tindakan bantuan hidup yang memadai.	Kuat

c. ISK Pada Anak

Penatalaksanaan ISK pada anak memiliki empat tujuan utama:

- 1) Menghilangkan gejala dan bakteriuria dalam episode akut
- 2) Pencegahan pembentukan jaringan parut ginjal
- 3) Pencegahan ISK berulang
- 4) Koreksi terhadap kelainan urologi.

3. Prinsip Terapi Umum

Pada penatalaksanaan ISK pada anak, perlu memperhatikan beberapa hal berikut yang terkait dengan timbulnya ISK pada anak, antara lain:

- a) Atasi dan cegah masalah konstipasi, dehidrasi dengan frekuensi berkemih yang jarang, fimosis, dan pastikan kebersihan area perineal anak untuk menurunkan risiko bakteriuria dan faktor predisposisi terjadinya ISK berulang/rekuren.
- b) Atasi perlekatan/adesi prepusium dengan Hidrokortison 1% krim setiap hari selama 3-4 minggu, dan/atau sirkumsisi pada anak laki-laki dengan ISK berulang/rekuren.

4. Prinsip Pemilihan Antibiotika

Pemilihan terapi oral dan parenteral untuk ISK pada anak didasarkan pada usia, kondisi klinis ke arah urosepsis, derajat keparahan penyakit, sulit minum atau makan atau konsumsi obat oral, muntah, diare, ketidakpatuhan terapi dan ada pielonefrosis komplikata (seperti adanya obstruksi) serta pola resistensi bakteri lokal. Adanya risiko urosepsis dan pielonefritis yang lebih tinggi pada neonatus dan bayi berusia kurang dari 2 bulan, maka pada

kelompok pasien ini dianjurkan pemberian antibiotika parenteral. Gangguan elektrolit seperti hiponatremia dan hiperkalemia yang mengancam jiwa dapat terjadi akibat pseudohipoaldosteron. Pilihan antimikroba awal didasarkan pada pola sensitivitas kuman setempat, terapi antibiotika yang sudah didapatkan sebelumnya dan kemudian disesuaikan berdasarkan hasil kultur yang telah dilakukan. Terapi antibiotika empirik awal ini harus dapat mengatasi infeksi akibat *E. coli* sebagai bakteri uropatogen yang paling sering menyebabkan ISK pada anak. Terapi antimikroba yang tepat dan adekuat dapat mencegah penyebaran infeksi dan pembentukan jaringan parut ginjal.

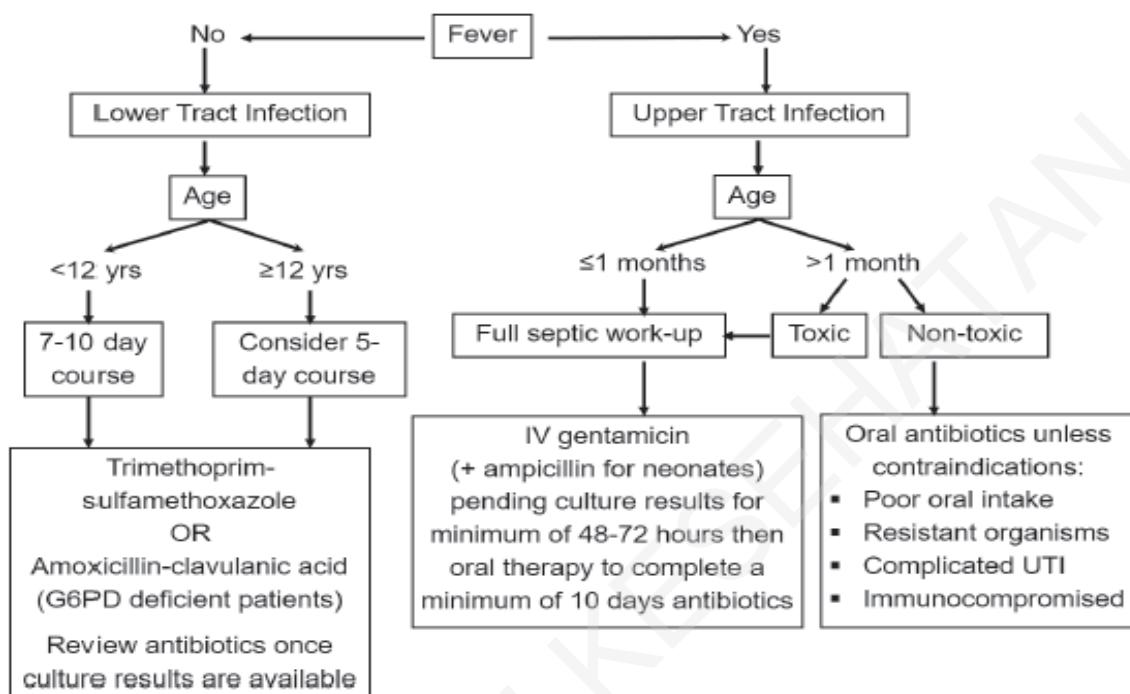
Pemilihan antibiotika juga hendaknya memperhatikan bahwa kadar obat dalam urine masih tetap tinggi dan antibiotika ini sebaiknya dipilih yang tidak menyebabkan efek samping pada berbagai organ tubuh. Golongan Sefalosporin golongan kedua dan ketiga sebaiknya dihindari sebagai terapi empirik awal pada ISK nonkomplikata untuk menghindari resistensi antibiotika. Antiseptik urine seperti Nitrofurantoin dan Asam Nalidiksat sebaiknya dihindari sebagai pilihan obat lini pertama pada ISK traktus urinarius atas.

Durasi pemberian antibiotika untuk ISK traktus urinarius atas dan ISK traktus urinarius bawah dengan demam dan komplikasi lainnya paling sedikit adalah 10 hari, sedangkan pada ISK traktus urinarius bawah pada anak ≥ 2 tahun tanpa disertai demam atau komplikasi lainnya paling sedikit adalah 5 hari.

Keberhasilan terapi antibiotika akan membuat urine menjadi steril setelah 24 jam dan leukosituria menjadi normal setelah 3-4 hari. Suhu tubuh akan kembali normal setelah 24-48 jam sejak pemberian terapi antibiotika pada 90% kasus. Bila demam berlanjut dan belum dijumpai perbaikan, pertimbangkan adanya resistensi uropatogen, obstruksi ataupun kelainan anatomi kongenital. Pemeriksaan USG dianjurkan segera dilakukan pada kasus ini.

Pemeriksaan prokalsitonin maupun parameter inflamasi laboratorium lain seperti CRP dan hitung leukosit darah dapat dipakai sebagai penanda untuk memprediksi inflamasi parenkim ginjal dengan ISK yang disertai demam pertama. Selain itu, pemeriksaan elektrolit serum dan hitung jenis juga perlu diperiksa. Pemeriksaan kultur urine perlu diulang pada demam yang persisten

setelah pemberian antibiotika selama 72 jam berdasarkan hasil sensitivitas dari kultur urine; dan bila uropatogen penyebab ISK menunjukkan sensitivitas intermediet atau resisten terhadap antibiotika empirik awal.



Gambar 3. Algoritma Pemilihan Terapi ISK Episode Pertama atau Nonkomplikata Pada Anak

5. Antibiotika Oral

Efikasi pemberian antibiotika oral cukup baik pada ISK traktus urinarius atas maupun bawah bila anak dapat minum obat secara oral dengan baik. Antibiotika oral dapat dipertimbangkan diberikan pada bayi >1 bulan dengan ISK nonkomplikata. Golongan Amoksisilin-Asam klavulanat oral dapat digunakan sebagai antibiotika empiris lini pertama pada anak dengan ISK nonkomplikata yang kondisinya stabil. Sedangkan golongan Sefaklor atau Sefaleksin dapat digunakan sebagai antibiotika empiris lini pertama pada anak dengan kelainan struktur ginjal yang kondisinya stabil. Golongan Siprofloxacin dibatasi penggunaannya pada ISK akibat *Pseudomonas aeruginosa* atau bakteri Gram negatif yang resisten terhadap banyak antibiotika untuk meminimalkan resistensi bakteri terhadap golongan Fluorokuinolon. Pada anak yang alergi terhadap golongan Penisilin dan Cefalosporin, dapat diberikan

Kotrimoksazol atau Ciprofloksasin. Durasi perawatan dalam ISK tanpa komplikasi dirawat secara oral harus mencapai 5-7 hari.

Tabel 9. Daftar antibiotika oral yang sering digunakan pada anak dengan ISK

Antibiotika	Frekuensi	Dosis terapeutik (mg/kg/dosis)	Dosis profilaksis (mg/kg tiap malam)
Amoksisilin	Tiap 8 jam	10-25 (maksimal 1 gram)	10
Amoksisilin-Asam klavulanat	Tiap 12 jam	10-25 Amoksisilin (maksimal 1 gram)	
Ampisilin Sulbaktam	Tiap 12 jam	15-25 Ampisilin (maksimal 2 gram)	
Cefaleksin	Tiap 6 jam	12,5-25 (maksimal 500 mg)	12,5 (maksimal 250 mg)
	Tiap 12 jam	25-50 (maksimal 1 gram)	
Cefaklor	Tiap 8 jam	10-15 (maksimal 500 mg)	10
Cefuroksim	Tiap 12-24 jam	10-15 (maksimal 500 mg)	
Ciprofloksasin	Tiap 12 jam	5-10 (maksimal 500 mg)	
Kotrimoksazol	Tiap 12 jam	3-4 (TMP)	2
Trimetoprim	Tiap 12 jam	3-4	2
Fosfomisin	Tiap 48-72 jam	≤1 tahun: 1 gram >1 sampai <15 tahun: 2 gram ≥15 tahun: 3 gram	Sesuai umur (tiap 7-10 hari)
Asam nalidiksat	Tiap 6 jam	7,5-15 (maksimal 100 mg) Turunkan ke 7,5 setelah 2 minggu (maksimal 50 mg)	15 tiap 12 jam
Nitrofurantoin	Tiap 6 jam	1,5 (maksimal 100 mg)	1-2 (maksimal 100 mg)
	Tiap 8 jam	2 (maksimal 100 mg)	

6. Antibiotika Parenteral

Indikasi pemberian antibiotika intravena pada anak dengan ISK adalah sebagai berikut:

- a) Bayi ≤1 bulan
- b) Asupan oral berkurang
- c) Organisme penyebab ISK resisten terhadap antibiotika oral yang efektif
- d) ISK komplikata
- e) Pasien imunokompromais

Pemberian antibiotika Gentamisin dosis tunggal intravena merupakan terapi empiris pada semua kelompok umur anak tanpa adanya kelainan struktur ginjal, dan dapat dilanjutkan terapi antibiotika oral sesuai hasil kultur urine dan kondisi klinis anak. Kombinasi Gentamisin dan Ampisilin intravena dapat diberikan pada neonatus dengan ISK sampai ada hasil kultur urine dengan sensitivitas antibiotikanya (Ampisilin ditujukan untuk kemungkinan Enterokokus sebagai penyebab ISK pada neonatus). Seftriakson intravena dapat digunakan sebagai antibiotika pilihan pada ISK komplikata, tetapi sebaiknya dihindari pada neonatus karena dapat mempengaruhi transportasi bilirubin dalam liver.

Golongan Aminoglikosida harus dihindari pada pasien dengan kelainan traktus urinarius atau peningkatan kreatinin serum. Bila diperlukan pemberian Aminoglikosida sesuai sensitivitas dari hasil kultur urine pada ISK komplikata, maka Amikasin menjadi pilihan utama karena potensi nefrotoksitasnya lebih rendah daripada Gentamisin.

Pada ISK komplikata, terjadi peningkatan persentase uropatogen selain *E. coli* seperti *Proteus mirabilis*, *Klebsiella spp*, *Pseudomonas aeruginosa*, Enterokokus, dan Stafilocokus. Terapi parenteral dengan antibiotika spektrum luas lebih disarankan. Tindakan diversi urin sementara (sistostomi atau nefrostomi perkutan) dapat dipertimbangkan pada kegagalan terapi konservatif pada kasus uropati obstruktif.

Prevalensi resistensi antibiotika terhadap uropatogen, khususnya *E. coli* berbeda di berbagai negara. Selain itu, terdapat kecenderungan peningkatan ISK pada anak yang disebabkan oleh kuman Enterobakter dengan *extended spectrum β laktamase* (ESBL).

Dosis parenteral tunggal dapat digunakan bila tingkat kepatuhan minum obat yang rendah dan saluran kemih tidak ditemukan kelainan. Jika responnya buruk atau timbul komplikasi, anak harus dirawat inap untuk perawatan parenteral.

Pada anak usia kurang dari 3 tahun dan yang memiliki kesulitan dalam mengonsumsi obat oral, perawatan parenteral selama 7-10 hari lebih disarankan. Jika terdapat kelainan traktus urogenital (misalnya VUR atau obstruksi), intervensi urologi yang tepat harus diperhitungkan. Jika terdeteksi jaringan parut ginjal, pasien akan membutuhkan *follow-up* yang seksama oleh dokter dengan kompetensi di bidang **anak** dalam antisipasi gejala lanjutan seperti misalnya hipertensi, kerusakan fungsi ginjal dan ISK berulang. Regimen terapi ISK pada anak dicantum dalam tabel di bawah ini.

Tabel 10. Daftar antibiotika parenteral yang sering digunakan pada anak dengan ISK

Antibiotika	Rute	Frekuensi	Dosis (mg/kg/dosis)	Keterangan
Amikasin	IV, IM	Dosis tunggal	<ul style="list-style-type: none"> • Neonatus: 15 • 1 mgg-10 tahun: 25 (H1) kemudian 18 • >10 tahun: 20 (H1), kemudian 15 (maksimum 1,5 g/hari) 	<ul style="list-style-type: none"> • Monitor kadar dalam darah • Trough level <5 mg/L • Penyesuaian dosis berdasarkan LFG
Ampisilin	IV, IM	Tiap 12 jam (minggu 1) Tiap 6 jam (minggu 2-4) Tiap 4-6 jam (minggu 4+)	<ul style="list-style-type: none"> • 10-25 • Infeksi berat: 50 (maksimum 2 g) 	Penyesuaian dosis berdasarkan LFG
Amoksisilin -Asam klavulanat	IV, IM	Tiap 8 jam	<ul style="list-style-type: none"> • 30 • (maksimal 1,2 g/dosis) 	Penyesuaian dosis berdasarkan LFG

Cefazolin	IV, IM	Tiap 8 jam	<ul style="list-style-type: none"> • 10-15 (dewasa 500 mg) 	Penyesuaian dosis berdasarkan LFG
		Tiap 6 jam	<ul style="list-style-type: none"> • Infeksi berat: 50 (maksimal 2 g) 	
Cefuroxim	IV	Tiap 8 jam	<ul style="list-style-type: none"> • 25 (dewasa 1 g) 	
		Tiap 12 jam (minggu 1)		
		Tiap 8 jam (minggu 1) Tiap 6 jam (>minggu 2)	<ul style="list-style-type: none"> • 25 (dewasa 1 g) 	
Cefotaxime	IV	Tiap 8 jam (\geq , minggu 4) Tiap 12 jam (< minggu 4)	<ul style="list-style-type: none"> • 25 (dewasa 1 g) 	
		Tiap 8 jam (minggu 1) Tiap 6 jam (minggu 2-4) Tlap 4-6 jam (> minggu 4)	<ul style="list-style-type: none"> • Infeksi berat: 50 (dewasa 2-3 g) 	
		Tiap 24 jam	<ul style="list-style-type: none"> • 50 (dewasa 1 g) 	Hati-hati pada neonatus
Ceftriakson	IV, IM	Tiap 12 jam	<ul style="list-style-type: none"> • Infeksi berat: 50 (maksimal 2 g) 	
		Tiap 8 jam	<ul style="list-style-type: none"> • 25 (desasa 0,5-1 g) 	Penyesuaian dosis berdasarkan LFG
		Tiap 8 jam	<ul style="list-style-type: none"> • Infeksi berat: 50 (maksimal 2 g) 	
Ertapenem	IV, IM	Tiap 12 jam (<12 tahun)	<ul style="list-style-type: none"> • 15 (maksimal 500 mg) • Remaja: 1 g/hari 	Penyesuaian dosis berdasarkan LFG
Gentamisin	IV, IM	Tiap 24	<ul style="list-style-type: none"> • Neonatus sampai 	Pantau kadar

		jam	mgg 1: 5 <ul style="list-style-type: none"> • Mgg 1-10 tahun: 6 • >10 tahun: 5 (maksimal 240-360 g/hari) • Sinergistik: 3 	Kadar trough <1 mg/L Penyesuaian dosis berdasarkan LFG
Meropenem	IV	Tiap 8 jam	<ul style="list-style-type: none"> • 10-20 	Penyesuaian dosis berdasarkan LFG
		Tiap 12 jam (minggu 1) Tiap 8 jam (>minggu 1)	<ul style="list-style-type: none"> • Infeksi berat: 20-40 (maksimal 2 gram) 	
Piperasilin-Tazobactam	IV	Tiap 8 jam (<6 bulan) Tiap 6-8 jam (untuk ≥6 bulan)	<ul style="list-style-type: none"> • 100 	Penyesuaian dosis berdasarkan LFG

7. Antibiotika Profilaksis

Pemberian antibiotika profilaksis tidak dianjurkan diberikan secara rutin pada bayi dan anak yang mengalami ISK episode pertama.

Indikasi pemberian antibiotika profilaksis pada anak dengan ISK adalah sebagai berikut:

- a) Bayi dan anak yang akan menjalani pemeriksaan VCUG atau modalitas lainnya yang memerlukan kateterisasi kandung kemih, antibiotika profilaksis diberikan mulai pada hari pemeriksaan tersebut dilakukan sampai 3 hari.
- b) Anak berusia ≤2 tahun dengan refluks vesikoureteral dilatasi (derajat III-V), antibiotika profilaksis diberikan sampai minimal 2 tahun setelah episode ISK dengan demam terakhir.
- c) Anak berusia >2 tahun dengan refluks vesikoureteral dilatasi (derajat III-V) dan ISK dengan demam, antibiotika profilaksis diberikan sampai minimal 2 tahun setelah episode ISK dengan demam terakhir.
- d) Anak dengan ISK berulang/rekuren dan refluks vesikoureteral non-dilatasi (derajat I-II), antibiotika profilaksis diberikan sampai 2 tahun setelah episode ISK dengan demam terakhir.

- e) Anak dengan ISK berulang/rekuren yang disertai komplikasi, antibiotika profilaksis diberikan sampai 6-12 bulan bebas infeksi.

Tabel Rekomendasi 20 untuk Diagnostik dan Tata laksana ISK pada Anak

Rekomendasi	Tingkat kekuatan
Mencatat riwayat kesehatan, menilai tanda dan gejala klinis serta melakukan pemeriksaan fisik untuk mendiagnosis anak yang diduga mengalami infeksi saluran kemih (ISK).	Kuat
Singkirkan kemungkinan disfungsi kandung kemih dan usus pada anak yang sudah terlatih menggunakan toilet dengan ISK demam dan/atau berulang.	Kuat
Sampel urin yang bersih dapat digunakan untuk skrining ISK. Kateterisasi kandung kemih dan aspirasi kandung kemih suprapubik untuk mengumpulkan urin dapat digunakan untuk kultur urin.	Kuat
Jangan gunakan kantong plastik untuk penampungan sampel urin pada anak-anak yang tidak terlatih menggunakan toilet karena berisiko tinggi memberikan hasil positif palsu.	Kuat
Urin aliran tengah boleh digunakan sebagai metode pengambilan urin untuk anak-anak yang sudah terlatih menggunakan toilet.	Kuat
Pilihan antara terapi oral dan parenteral harus didasarkan pada usia pasien; kecurigaan klinis terhadap urosepsis; tingkat keparahan penyakit; penolakan cairan, makanan dan/atau obat-obatan oral; muntah; diare; ketidakpatuhan; dan pielonefritis yang rumit.	Kuat
Obati ISK dengan demam menggunakan terapi oral atau parenteral selama empat hingga tujuh hari.	Kuat
Obati ISK dengan demam dengan komplikasi menggunakan antibiotik spektrum luas.	Kuat
Tawarkan profilaksis antibakteri jangka panjang jika ada kerentanan tinggi terhadap ISK dan risiko kerusakan ginjal serta gejala saluran kemih bagian bawah	Kuat
Dalam kasus tertentu, pertimbangkan suplemen makanan sebagai tindakan pencegahan alternatif atau tambahan	Kuat
Pada bayi dengan ISK dengan demam, gunakan USG ginjal dan kandung kemih untuk menyingkirkan obstruksi saluran kemih bagian atas dan bawah dalam waktu 24 jam.	Kuat
Pada bayi, singkirkan kemungkinan refluks vesikoureter (VUR) setelah episode pertama ISK demam dengan infeksi non - <i>E. coli</i> .	Kuat

Pada anak-anak berusia lebih dari satu tahun dengan infeksi <i>E. Coli</i> , singkirkan VUR setelah ISK demam kedua	
---	--

G. Komplikasi dan Prognosis

Pielonefritis emfisematoso disebabkan mikroorganisme pembentuk gas seperti *E. Coli*, *Candida* spp, dan klostridium tidak jarang dijumpai pada pasien dengan diabetes melitus. Pembentukan gas sangat intensif pada parenkim ginjal dan jaringan nekrosis disertai hematom yang luas. Pielonefritis emfisematoso sering disertai syok septic dan nefropati akut vasomotor (AVH). Abses perinefrik merupakan komplikasi ISK pada pasien dengan DM (47%), nefrolitiasis (41%), dan obstruksi ureter (20%).

Infeksi saluran kemih tanpa kelainan anatomis mempunyai prognosis lebih baik bila dilakukan pengobatan pada fase akut yang adekuat dan disertai pengawasan terhadap kemungkinan infeksi berulang.

Prognosis jangka panjang pada sebagian besar penderita dengan kelainan anatomis umumnya kurang memuaskan meskipun telah diberikan pengobatan yang adekuat dan dilakukan koreksi bedah, hal ini terjadi terutama pada penderita nefropati refluks.

Keberhasilan terapi ISK bakterial ditentukan oleh jenis patogen penyebab infeksi, lokasi infeksi, derajat beratnya penyakit serta faktor-faktor penyulit lain yang ada pada pasien. Deteksi dini terhadap adanya kelainan anatomis, pengobatan yang segera fase akut, kerja sama yang baik antara dokter, dan pasien sangat diperlukan untuk mencegah terjadinya perburukan yang mengarah ke fase terminal gagal ginjal kronis.

H. Infeksi Saluran Kemih pada Ibu Hamil

1. Pendahuluan

Infeksi saluran kemih (ISK) adalah salah satu infeksi paling sering ditemukan semasa hamil, meliputi sekitar 8% kehamilan. Manifestasi klinis dari ISK bervariasi mulai dari bakteriuria tanpa gejala (bakteriuria asimptomatis), sistitis akut yang bergejala, hingga yang paling serius, pielonefritis. ISK banyak dikaitkan dengan luaran kehamilan yang buruk, seperti peningkatan angka kelahiran prematur dan berat badan lahir rendah. Skrining dan pengobatan bakteriuria asimptomatis dapat mengurangi kejadian pielonefritis

pada kehamilan. Komplikasi pielonefritis yang serius termasuk sepsis, koagulasi intravaskular, dan sindrom gangguan pernapasan akut (ARDS). Mengingat frekuensi kejadian ISK pada kehamilan cukup tinggi, kemampuan untuk mengenali, mendiagnosis, dan mengobati ISK sangat penting pada pelayanan kehamilan.

2. Epidemiologi

Infeksi saluran kemih diklasifikasikan berdasarkan tempat infeksinya: saluran kemih bagian bawah (ASB atau sistitis) atau saluran kemih bagian atas (pielonefritis). *Bakteriuria asimptomatis*, adanya jumlah bakteri yang signifikan dalam urin tanpa gejala ditemukan pada 2-10% pasien hamil. Skrining dan pengobatan ASB dapat mengurangi kejadian pielonefritis pada kehamilan. Pielonefritis mempunyai gejala sisa yang serius pada kehamilan, termasuk kelahiran prematur, anemia, sepsis, koagulasi intravaskular diseminata, dan ARDS. Dua penelitian yang mendukung skrining ASB dan pengobatan untuk mencegah pielonefritis juga menunjukkan penurunan kelahiran prematur dengan skrining.

Sistitis akut diperkirakan terjadi pada 1-2% pasien hamil, dengan kejadian pielonefritis akut pada pasien hamil, 1-2%. Pielonefritis paling sering terjadi pada trimester kedua dan merupakan salah satu penyebab medis paling umum rawat inap selama kehamilan. Beberapa perubahan anatomi dan fisiologi yang terjadi pada saluran kemih selama kehamilan dapat mempengaruhi pasien hamil untuk terkena ISK. Dilatasi ureter yang diinduksi oleh progesteron, bersamaan dengan kompresi mekanis ureter oleh rahim yang membesar, menyebabkan peningkatan volume residu di kandung kemih dan stasis urin, yang mengakibatkan refleks vesikoureteral. Akibatnya, perubahan ini meningkatkan risiko kolonisasi bakteri dan infeksi yang meningkat.

I. Bakteriuria Asimtomatis

1. Diagnosis

Skrining ASB dengan kultur urin satu kali pada kunjungan awal perawatan prenatal. Skrining ASB telah menjadi praktik klinis yang diterima untuk mencegah pielonefritis pada kehamilan. Namun, penelitian yang mendukung skrining ASB sebagian besar dilakukan

pada tahun 1960an dan 1970an, kualitas penelitiannya buruk, dan rejimen pengobatan antibiotik tidak mencerminkan praktik kontemporer. Sejak skrining dan pengobatan ASB menjadi praktik rutin, kejadian pielonefritis pada kehamilan telah menurun 20–35% menjadi 1–4%. Meskipun pengurangan ini mendukung pernyataan bahwa skrining dan pengobatan ASB efektif, dua uji coba acak terbaru dari pengobatan ASB hanya menunjukkan tingkat pielonefritis 2,2–2,4% pada kelompok pasien yang tidak menerima pengobatan untuk ASB. Hal ini menunjukkan bahwa, setidaknya pada beberapa populasi, angka dasar pielonefritis saat ini lebih rendah bahkan tanpa skrining dan pengobatan. Karena keterbatasan data ini *The U.S Preventive Services Task Force* pada tahun 2019 menurunkan rekomendasi mereka untuk skrining ASB pada kehamilan dari “A” (bukti manfaat besar) menjadi “B” (bukti manfaat sedang). Namun, karena uji coba yang dipublikasikan telah menunjukkan hubungan yang konsisten dengan penurunan pielonefritis, skrining dan pengobatan ASB pada kehamilan masih direkomendasikan.

Tes dipstick urin rutin untuk mengetahui adanya infeksi pada kunjungan prenatal tidak cukup sensitif untuk mendeteksi ASB dibandingkan kultur urin (18, 19). Kultur urin aliran tengah direkomendasikan untuk skrining ASB. Pengambilan sampel urin dilakukan dengan urine sampel tengah (*midstream urine*) dengan pembersihan perineum sebelumnya (“*clean catch*”), untuk mengurangi kontaminasi flora dan bakteri normal yang ada di vagina. Kultur urine dinyatakan positif untuk ASB apabila ditemukan jumlah koloni 100.000 CFU/mL atau lebih tinggi. Apabila pada hasil kultur urin skrining awal negatif, skrining tambahan kemungkinan tidak diindikasikan, karena risiko sisipielonefritis rendah (21). Pada populasi yang berpotensi berisiko lebih tinggi dapat dilakukan skrining lebih dari satu kali.

2. Penanganan

Pengobatan harus dilakukan dengan pemberian antibiotik selama 5–7 hari yang telah menunjukkan manfaat melawan bakteri paling umum pada ASB dengan jumlah koloni 100.000 CFU/mL atau lebih tinggi, terutama *E.coli* Dan *Proteus* dan *Klebsiella* spesies. Apabila sudah dilakukan screening awal dan pengobatan, skrining lanjutan

tidak direkomendasikan. Jumlah koloni yang lebih rendah mungkin menunjukkan kontaminasi dari vulva atau vagina dan tidak memerlukan pengobatan.

Streptokokus grup B harus diobati jika jumlahnya lebih dari 100.000 CFU/mL. Jumlah koloni yang lebih rendah tidak memerlukan pengobatan tetapi harus dicatat sebagai indikasi untuk profilaksis streptokokus grup B pada saat persalinan. Flora vulvovaginal normal tidak perlu diobati, termasuk *Laktobacilli* dan *Corynebacteria* spesies dan *Stafilocokus* koagulase-negatif (20). Durasi pengobatan biasanya 5-7 hari, mencerminkan durasi standar yang dipilih dalam sebagian besar penelitian untuk pengobatan ASB. Beberapa penelitian acak menunjukkan bahwa durasi 5-7 hari lebih baik daripada pengobatan dosis tunggal, dengan tingkat kesembuhan yang lebih tinggi dan penurunan kejadian berat badan lahir rendah. Namun, tidak ada perbedaan dalam kekambuhan ASB, pielonefritis, atau kelahiran prematur (26). Fosfomycin merupakan pengecualian terhadap prinsip ini. Obat ini telah menunjukkan kemanjuran yang baik sebagai pengobatan dosis tunggal untuk ASB dan sistitis akut simtomatis (27), menjadikannya pilihan yang masuk akal untuk pengobatan ASB satu hari. Meskipun durasi pengobatan tiga hari direkomendasikan dan umum digunakan untuk sistitis akut pada wanita tidak hamil, belum ada penelitian yang menilai durasi pengobatan 3 hari untuk ASB (28). Pengobatan harus dimulai setelah bakteriuria dipastikan dan kemudian diubah jika sensitivitas antibiotik menunjukkan bahwa bakteri yang diisolasi tidak sensitif terhadap pilihan pengobatan antibiotik awal. Mengingat bahwa infeksi ini, tidak menunjukkan gejala, kultur urin sering kali dilakukan setelah pengobatan selesai untuk menilai respons. Namun, tidak ada penelitian untuk merekomendasikan apakah evaluasi kesembuhan atau skrining ulang diindikasikan setelah pengobatan.

Tabel Rekomendasi 21. Diagnosis dan Penanganan ASB Pada Ibu Hamil

No	Ringkasan Rekomendasi	Grade Rekomendasi
1	Skrining ASB dilakukan dengan pemeriksaan urin pancaran tengah (<i>mid stream</i>) dengan kultur urin satu kali pada kunjungan trimester satu atau kunjungan pertama kali kalau kunjungan tidak dilakukan di trimester satu.	Kuat
2.	Kultur urine dinyatakan positif untuk ASB apabila ditemukan jumlah koloni 100.000 CFU/mL atau lebih tinggi.	Kuat
3.	Apabila pada hasil kultur urin skrining awal didapatkan hasil negatif atau jumlah koloni <100.000 CFU/mL, skrining ASB tidak diperlukan lagi pada kunjungan selanjutnya	Kuat
4.	Pada fasilitas pelayanan di mana pemeriksaan kultur urin tidak bisa dilakukan, pemeriksaan urinalisis dipstick dan/atau mikroskopi urin bisa dilakukan untuk diagnosis ASB	Lemah
5.	Pemeriksaan dipstick urine meliputi leukosit Esterase (LE), nitrit, protein dan pemeriksaan mikroskopi urine meliputi pemeriksaan jumlah WBC/lp, jumlah sel darah merah / lp, adanya jumlah bakteri	Lemah
6.	Apabila melakukan pemeriksaan urinalisis dipstik dan didapatkan tidak ada LE, nitrit, protein, atau tidak ditemukan pemeriksaan mikroskopis maka tidak diperlukan pemeriksaan lanjutan dengan pemeriksaan kultur urin, dengan konseling kemungkinan adanya hasil negatif palsu	Lemah
7.	Apabila melakukan pemeriksaan urinalisis dipstick dan didapatkan ada LE, nitrit, protein, atau pemeriksaan mikroskopis adanya kelainan (WBC > 5/lp, RBC > 5/lp, adanya bakteri uri positif), maka diperlukan pemeriksaan lanjutan dengan pemeriksaan kultur urin, dan pengobatan ditunggu sampai datangnya hasil pemeriksaan kultur urin	Kuat
9	Pemeriksaan kultur urine untuk diagnosis ASB memerlukan konseling tentang pentingnya penapisan yang menurunkan tingkat sedang angka pielonefritis, memerlukan biaya dan waktu, dan pemberian antibiotik pada saat hamil. Kita	Lemah

	menkonseling untuk melakukan pemeriksaan dan menghargai mereka yang tidak mau dilakukan pemeriksaan	
10 .	Pengobatan ASB dilakukan dengan pemberian antibiotik selama 5-7 hari dengan obat yang sensitif melawan bakteri paling umum pada ASB terutama spesies <i>E.coli</i> , <i>Proteus</i> dan <i>Klebsiella</i>	Kuat
11	Pasca pengobatan ASB perlu tidaknya kultur urin ulangan, sampai saat ini belum ada rekomendasi berbasis bukti dari penelitian. Dilakukan konseling kepada pasien tentang pemeriksaan kultur urin ulangan. Bagi pasien yang bersedia dilakukan kultur urin ulangan untuk evaluasi pengobatan, dapat dilakukan dua minggu sampai satu bulan setelah pengobatan	Kuat

J. Sistitis Akut

1. Diagnosa

Diagnosis ideal pasien dengan gejala sistitis akut dilakukan dengan kultur urin. Infeksi saluran kemih harus dicurigai berdasarkan adanya gejala, dapat didukung dengan hasil urinalisis yang positif, dan dipastikan dengan kultur urin yang menunjukkan 100.000 CFU/mL atau lebih. Sistitis akut dibedakan dari ASB berdasarkan adanya gejala, termasuk disuria, hematuria, frekuensi buang air kecil, dan nokturia. Namun, gejala-gejala ini tumpang tindih dengan gejala umum kehamilan, terutama frekuensi, urgensi, dan nokturia. Untuk mencegah pengobatan yang berlebihan, studi diagnostik sangat penting untuk membedakan antara gejala khas kehamilan dan ISK yang signifikan secara klinis. Urinalisis adalah alat yang berguna untuk triase gejala ISK. *Piuria*, didefinisikan sebagai lebih dari 5 sel darah putih/lp atau adanya leukosit esterase, memiliki sensitivitas hingga 97% untuk ISK tetapi kurang spesifik, karena sel darah putih dapat menjadi kontaminan dari vulva atau vagina. Nitrit merupakan temuan yang paling spesifik (94-98%) namun tidak terdapat pada semua kasus ISK, karena tidak semua bakteri menghasilkan nitrit. Jika tidak ada nitrit atau leukosit esterase, kemungkinan terjadinya ISK (nilai prediksi negatif 78-98%), jadi ISK disingkirkan jika dipstick sepenuhnya normal. Pengobatan antibiotik dapat dimulai untuk menghilangkan gejala jika ada gejala

dan hasil urinalisis positif. Dalam situasi di mana spesimen urin tidak dapat dikumpulkan, pengobatan empiris dapat dipertimbangkan jika terdapat disuria dan frekuensi kencing meningkat dibandingkan sebelumnya, yang merupakan pola gejala paling spesifik pada wanita tidak hamil. Idealnya, kultur urin harus diperoleh untuk memastikan diagnosis dan memungkinkan penyesuaian terapi antibiotik berdasarkan sensitifitas. Jumlah koloni ambang batas untuk memastikan ISK adalah 100.000 (105) CFU/mL. Namun, jika terdapat gejala, berbeda dengan pengobatan ASB, beberapa penulis berpendapat bahwa pengobatan untuk jumlah koloni hanya 100 (10^2) dari satu organisme mungkin sudah bisa diberikan.

Tabel 11. Regimen Antibiotik untuk Pengobatan Bakteriuria Asimptomatik dan Sistitis Aku

Antimikroba	Regimen	Consideration
Nitrofurantoin	100 mg PO setiap 12 jam selama 5-7 hari	Merupakan pilihan untuk ASB maupun sistitis pada trimester pertama, jika tidak ada alternatif yang sesuai. Perlu dihindari menggunakannya sebagai pengobatan untuk pielonefritis karena kemampuannya yang terbatas untuk mencapai tingkat terapeutik yang dibutuhkan di dalam ginjal.
Sefaleksin	250 - 500 mg PO setiap 8 jam selama 5-7 hari	
Trimetoprim-Sulfametoksazol	800/160 mg setiap 12 jam selama 5-7 hari	Bisa digunakan pada trimester pertama jika tidak ada alternatif yang sesuai. Dalam wilayah dengan tingkat resistensi lebih dari 20% terhadap trimethoprim-

		sulfamethoxazole, disarankan untuk menghindari memulai pengobatan sebelum hasil kultur tersedia.
Fosfomisin	3g PO single dose	Hindari sebagai pengobatan untuk pyelonephritis ketidakmampuan mencapai tingkat terapeutik di ginjal
Amoksisilin	500 mg per oral setiap 8 jam selama 5-7 hari.	Tingkat resistensi yang tinggi
Amoksisilin-Klavulanat	500 mg per oral setiap 8 jam selama 5-7 hari.	Tingkat resistensi yang tinggi
Untuk pasien dengan alergi β-laktam, tetapi tidak ada obat lain yang sensitif, perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai tingkat beratnya reaksi alergi. Untuk pasien dengan risiko rendah terkena anafilaksis, pengobatan dengan sefalosporin akan tepat; namun, individu yang berisiko tinggi terkena anafilaksis perlu diobati dengan pengobatan alternatif. Dimodifikasi dari: <ol style="list-style-type: none">1. Matuszkiewicz-Rowin - ska J, Bulyszko J, Wieliczko M. Infeksi saluran kemih pada kehamilan: diagnosis lama dan baru yang belum terselesaikan dan masalah terapeutik. Arch Med Sci 2015;11:67-77. doi: 10.5114/aoms.2013.392022. Wang T, Wu G, Wang J, Cui Y, Ma J, Zhu Z, Qiu J, Wu J. Perbandingan fosfomycin tromethamine dosis tunggal dan antibiotik lain untuk infeksi saluran kemih tanpa komplikasi rendah pada wanita dan bakteriuria asimptomatis pada wanita hamil : tinjauan sistematis dan meta-analisis. Agen Antimikroba Int J 2020;56:106018. doi: 10.1016/j.ijantimicag.2020.106018		

2. Penatalaksanaan

Setelah diagnosis sistitis akut ditegakkan, pengobatan dilakukan pada ibu hamil harus dimulai dengan antibiotik selama 5-7 hari. Jika terapi empiris dimulai sebelumnya, dan hasil kultur dan sensitivitas sudah tersedia, rejimen amoksisilin atau ampicilin harus dihindari karena tingginya tingkat resistensi pada E coli terhadap antibiotik ini. Pengobatan dapat dimulai secara empiris dengan adanya gejala termasuk disuria, hematuria, frekuensi buang air kecil, dan nokturia, serta hasil urinalisis yang sesuai dengan ISK, untuk meredakan gejala. Pengobatan antibiotik kemudian disesuaikan berdasarkan hasil kultur urin. Pilihan pengobatan

antibiotik tidak hanya bergantung pada hasil kultur tetapi juga profil kerentanan dan keamanan, termasuk nitrofurantoin, β -laktam, sulfonamid, dan fosfomisin . Pengobatan ISK pada kehamilan efektif, namun, data pada kehamilan terbatas mengenai rejimen yang optimal dan juga pilihan obat. Sebuah meta-analisis yang mengevaluasi berbagai pilihan pengobatan tidak menemukan perbedaan dalam tingkat kesembuhan, tingkat infeksi ulang, kelahiran prematur, atau kebutuhan akan terapi alternatif. Jika memulai pengobatan sebelum hasil kultur tersedia, rejimen amoksisilin atau ampisilin harus dihindari karena meningkatnya tingkat resistensi antibiotik terhadap antibiotic *E.coli*.

Penelitian pada individu yang tidak hamil menunjukkan variasi dalam sensitifitas antibiotik, dengan resistensi terhadap ampisilin *E.coli* berkisar antara 39,3% hingga 48,2%. Demikian pula, peningkatan tingkat resistensi telah dilaporkan di kalangan ibu hamil dan bervariasi berdasarkan wilayah. Nitrofurantoin memiliki tingkat resistensi yang rendah dan efektif melawan banyak patogen yang umum terjadi pada kehamilan. Selain itu, nitrofurantoin terkonsentrasi dan mencapai tingkat terapeutik di kandung kemih, menjadikannya pilihan lini pertama yang masuk akal untuk infeksi saluran kemih bagian bawah. Terdapat beberapa data mengenai kemungkinan temuan anomali kongenital terkait dengan nitrofurantoin dan trimethoprim-sulfamethoxazole jika digunakan pada trimester pertama, namun, data ini beragam dan memiliki keterbatasan metodologis. Nitrofurantoin dan sulfonamid dapat diberikan pada trimester pertama jika tidak ada alternatif lain yang tersedia. Selain itu, penggunaan nitrofurantoin pada pasien dengan defisiensi glukosa-6-fosfat dehidrogenat telah dikaitkan dengan temuan yang jarang terjadi, termasuk toksisitas paru dan anemia hemolitik, dan harus dihindari pada pasien ini. Penggunaan nitrofurantoin dan sulfonamid pada trimester kedua dan ketiga dapat dilanjutkan sebagai pengobatan lini pertama untuk ISK. Tidak ada cukup bukti untuk merekomendasikan durasi pengobatan 3 hari untuk sistitis akut pada kehamilan. Namun, beberapa penelitian telah mengevaluasi fosfomisin dosis tunggal dibandingkan dengan antibiotik jangka panjang untuk pengobatan ISK. Hasil meta-analisis menemukan bahwa fosfomisin dosis tunggal memiliki

hasil klinis yang serupa dibandingkan dengan rejimen antibiotik lain dan dapat menjadi pengobatan yang efektif dengan kepatuhan yang lebih tinggi. Mengenai potensi teratogenisitas fosfomisin, penelitian awal belum mengidentifikasi peningkatan risiko efek buruk pada kehamilan. Nitrofurantoin dan fosfomisin harus dihindari dalam keadaan ketidakpastian mengenai diagnosis sistitis dibandingkan dengan pielonefritis, mengingat ketidakmampuan agen ini untuk mencapai tingkat jaringan yang memadai di dalam ginjal. Tidak ada cukup bukti untuk memandu penatalaksanaan setelah pengobatan sistitis akut pada kehamilan. Dokter mungkin mempertimbangkan untuk mengulangi kultur urin 1-2 minggu setelah menyelesaikan pengobatan untuk sistitis akut atau mengevaluasi hanya jika gejalanya kambuh lagi. Setiap episode sistitis akut berisiko berkembang menjadi pielonefritis, yang disertai dengan dampak buruk pada ibu dan obstetrik. Oleh karena itu, rekomendasi mengenai penatalaksanaan untuk pencegahan ISK berulang akan sangat membantu. Kultur urin ulang dapat diperoleh 1-2 minggu setelah pengobatan selesai, atau pasien dapat dimonitor gejalanya dan menjalani kultur urin hanya jika gejalanya muncul kembali. Data yang kuat mengenai risiko atau manfaat dari kedua strategi tersebut masih kurang saat ini.

ISK berulang didefinisikan sebagai dua atau lebih ISK yang didiagnosis selama kehamilan dan terjadi pada 4–5% kehamilan. Setelah mengobati infeksi akut yang berulang, dokter dapat mempertimbangkan untuk memberikan antibiotik supresi selama sisa kehamilan, sebaiknya menggunakan obat antibakteri dengan dosis harian yang lebih rendah di mana bakteri yang diisolasi rentan. Ada dua strategi umum yang tersedia: profilaksis pascakoitus atau profilaksis berkelanjutan selama sisa kehamilan. Untuk pasien yang memilih opsi postcoital, antibiotik diminum sebelum atau sesudah hubungan seksual vagina. Strategi ini dikaitkan dengan penurunan efek samping terkait penggunaan antibiotik. Dengan profilaksis berkelanjutan, antimikroba diminum sekali sehari. Meskipun dosis optimal antibiotik profilaksis belum ditetapkan, penggunaan antibiotik dengan dosis harian yang lebih rendah di mana bakteri yang diisolasi rentan harus dipertimbangkan dalam upaya mengurangi resistensi antibiotik. Regimen penekan yang umum

termasuk nitrofurantoin 100 mg per oral setiap hari atau sefaleksin 250-500 mg per oral setiap hari.

Tabel 12. Akurasi pemeriksaan Urinalisis untuk memprediksi ISK dengan Kultur Positif

Pemeriksaan	Hasil	Sensitivitas (%)	Spesifisitas (%)	PPV	NPV
Dipstick					
	Leukocyte esterase (+)	72-97	41-86	43-56	82-91
	Nitrites (+)	19-48	92-100	50-83	70-88
	Leukocyte esterase or nitrites (+)	46-100	42-98	52-68	78-98
	Protein at 3+ or higher	96	87	NA	NA
	Protein at 1+ or higher	91-100	65-99	NA	NA
Miscroscopy					
	>5 WBCs	90-96	47-50	56-59	83-95
	>5 WBCs	18-44	88-89	27	82
	Bacteria	46-58	89-94	54-88	77-86
Singkatan: PPV, nilai prediksi positif; NPV, nilai predikatif negatif; TIDAK, tidak berlaku; WBC, sel darah putih; HPF, bidang daya tinggi; RBC, sel darah merah.					
*PPV dan NPV untuk ISK disajikan sebagai suatu rentang, karena keduanya akan bervariasi sesuai dengan prevalensi ISK pada populasi yang diteliti.					
Pada populasi dengan prevalensi ISK yang rendah, PPV menurun sedangkan NPV meningkat.					
Dimodifikasi dari Simerville JA, Maxted WC, Pahira JJ. Urinalisis: tinjauan komprehensif [kesalahan yang dipublikasikan muncul di Am Fam Physician 2006;74:1096]. Dokter Am Fam 2005;71:1153-62.					

Tabel Rekomendasi 22 Untuk Penatalaksanaan Sistitis Pada Ibu Hamil

No	Ringkasan rekomendasi sistitis	Grade Rekomendasi
1	Diagnosis sistitis berdasarkan adanya keluhan akut berkemih (disuria, hematuria, frekuensi buang air kecil, dan nocturia), didukung dengan hasil urinalisis yang positif	Kuat
2.	Idealnya sistitis ditegakkan berdasarkan hasil kultur urine dinyatakan positif untuk sistitis apabila ada gejala klinis dan ditemukan jumlah koloni 100.000 CFU/mL atau lebih tinggi.	Kuat
3.	Pada ibu hamil yang datang dengan keluhan yang mungkin tumpang tindih dengan gejala umum kehamilan, terutama frekuensi, urgensi, dan nocturia, untuk mencegah pengobatan yang berlebihan, studi diagnostik berupa pemeriksaan urinalisis (dipstick dan mikroskopis) sangat penting untuk membedakan antara gejala khas kehamilan dan ISK. Diagnosis ISK / sistitis disingkirkan apabila hasil pemeriksaan urinalisis normal.	Kuat
4.	Pada fasilitas pelayanan di mana pemeriksaan kultur urine tidak bisa dilakukan, pemeriksaan urinalisis dipstick dan/atau mikroskopi urin bisa dilakukan untuk mendiagnosa sistitis	Kuat
5.	Pengobatan sistitis dapat dimulai dengan memberikan antibiotik adabila ada gejala klinis dan hasil urinalisis positif (tidak menunggu hasil kultur urin)	Kuat
6.	Setelah diagnosis sistitis akut ditegakkan, pengobatan dilakukan pada ibu hamil harus dimulai dengan antibiotik selama 5-7 hari	Kuat
7.	Dalam situasi di mana pemeriksaan urinalisis tidak dapat dilakukan, pengobatan empiris dapat dipertimbangkan jika terdapat disuria dan frekuensi kencing meningkat dibandingkan sebelumnya, yang merupakan pola gejala paling spesifik pada ISK.	Kuat
8.	Jika memulai pengobatan empirik (sebelum hasil kultur tersedia), rejimen amoksisilin atau ampicilin harus dihindari karena meningkatnya tingkat resistensi antibiotik terhadap antibiotic <i>E.coli</i> .	Kuat

9	Penentuan pilihan obat, dari pilihan obat yang ada, tidak ditemukan perbedaan dalam tingkat kesembuhan, tingkat infeksi ulang, kelahiran premature, atau kebutuhan akan terapi alternatif. Pilihan pengobatan antibiotik tidak hanya bergantung pada hasil kultur tetapi juga profil kerentanan dan keamanan obat pada ibu hamil, termasuk nitrofurantoin, β -laktam, sulfonamid, dan fosfomisin	Kuat
10	Tidak merekomendasikan pengobatan untuk 3 hari	Kuat
11	Fosfomisin dosis tunggal memiliki hasil klinis yang serupa dibandingkan dengan rejimen antibiotik lain dan dapat menjadi pengobatan yang efektif dengan kepatuhan yang lebih tinggi. Mengenai potensi teratogenisitas fosfomisin, penelitian awal belum mengidentifikasi peningkatan risiko efek buruk pada kehamilan	Kuat
12	Nitrofurantoin dan fosfomisin harus dihindari dalam keadaan ada kecurigaan adanya ISK dengan pielonefritis, mengingat ketidakmampuan obat ini untuk mencapai tingkat jaringan yang memadai di dalam ginjal	Kuat
13	Evaluasi pasca pengobatan dilakukan dengan pemeriksaan klinis dan urinalisis urin 1-2 minggu setelah menyelesaikan pengobatan untuk mengetahui kesembuhan, kemungkinan kekambuhan atau adanya gejala mengarah menjadi pielonefritis,	Lemah
14	Pada kasus ISK berulang, yaitu dua atau lebih ISK yang didiagnosis selama kehamilan, setelah mengobati infeksi akut yang berulang, pertimbangkan untuk memberikan antibiotik supresi selama sisa kehamilan. Pengobatan supresi bisa dilakukan sebagai profilaksis pascakoitus atau profilaksis berkelanjutan selama sisa kehamilan. Untuk pasien yang memilih opsi postcoital, antibiotik diminum sebelum atau sesudah hubungan seksual. Untuk pasien yang memilih selama kehamilan, diberikan nitrofurantoin 100 mg per oral setiap hari atau sefaleksin 250-500 mg per oral setiap hari, selama kehamilan.	Lemah

K. Pielonefritis

1. Diagnosa

Pielonefritis harus dicurigai jika terdapat demam 38,0°C atau lebih dan pemeriksaan urin menunjukkan adanya ISK, dengan gejala tambahan infeksi saluran genitourinari bagian atas, seperti nyeri pinggang atau nyeri tekan pada sudut costovertebral. Pielonefritis merupakan infeksi pada ginjal yang diduga timbul akibat bakteri yang muncul dari kandung kemih ke saluran kemih bagian atas. Sistitis akut dan pielonefritis keduanya menunjukkan adanya infeksi pada pemeriksaan urin, seperti dijelaskan sebelumnya. Perbedaan antara ISK simptomatis dan pielonefritis didasarkan pada anamnesis dan pemeriksaan fisik. Pielonefritis muncul dengan tanda-tanda infeksi, seperti demam, mual, dan muntah. Gejala sistemik disertai dengan temuan pemeriksaan fisik yang terlokalisasi pada saluran kemih bagian atas, seperti nyeri panggul, nyeri tekan costovertebral angle (CVA), atau kelainan pada ultrasonografi ginjal.

Hitung darah lengkap mungkin menunjukkan leukositosis, trombositopenia, atau anemia. Gejala umum yang harus segera dimulainya pengobatan antibiotik adalah urinalisis yang tidak normal, demam, nyeri panggul, dan nyeri tekan CVA. Ketika hanya beberapa gejala yang muncul (misalnya, demam dan ISK tetapi tidak ada nyeri tekan CVA atau nyeri tekan ISK dan CVA tetapi tidak ada demam), kecurigaan klinis terhadap pielonefritis harus tetap diwaspadai. Kita harus tetap waspada terhadap perburukan gejala klinis sampai diagnosis pielonefritis dapat disingkirkan. Pielonefritis juga dapat muncul dengan gejala sisa yang lebih serius, seperti kontraksi atau persalinan prematur, serta sepsis, insufisiensi ginjal akut, dan ARDS. Diagnosis banding gejala-gejala ini pada kehamilan juga dapat mencakup nefrolitiasis, abses ginjal, urosepsis tanpa pielonefritis, dan korioamnionitis.

Pasien hamil yang diduga menderita pielonefritis harus diambil spesimen urin aliran tengah atau kateternya untuk urinalisis, mikroskop urin, dan kultur. Spesimen ini harus diperoleh sebelum pemberian antibiotik, namun pengobatan tidak boleh ditunda sambil menunggu hasil kultur. Kultur darah juga kadang-kadang dilakukan pada kondisi seperti ini, tetapi kesesuaian kultur darah dan kultur urin hanya 21%, jadi kemaknaan secara klinik kecil.

2. Penatalaksanaan

Pada pielonefritis terapi antibiotik empiris harus memiliki penetrasi pada ginjal yang memadai dan ditargetkan terhadap patogen yang paling mungkin terjadi. Terapi antibiotik harus disesuaikan sesuai kebutuhan berdasarkan kultur dan sensitivitas urin. Antibiotik parenteral harus dilanjutkan sampai kondisi klinis pasien membaik. Pasien harus menyelesaikan terapi antibiotik selama total 14 hari. Pielonefritis adalah salah satu alasan paling umum rawat inap pada kehamilan. Pielonefritis yang tidak diobati dapat menyebabkan komplikasi ibu dan obstetrik yang parah, termasuk persalinan prematur, sepsis, syok septik, dan ARDS.

Pengenalan dan diagnosis tepat waktu sangat penting untuk memulai pengobatan. Penatalaksanaan awal meliputi hidrasi cairan dan inisiasi antibiotik intravena. Terapi antibiotik harus dimulai sambil menunggu hasil kultur urin dan disesuaikan setelah hasil mikrobiologi tersedia. Penelitian telah mengevaluasi manfaat dari berbagai rejimen antimikroba untuk pengobatan pielonefritis, dan tidak ada satu rejimen pengobatan yang ditemukan lebih unggul. Penatalaksanaan antimikroba lini pertama mencakup spektrum luas β -laktam dengan pertimbangan penambahan aminoglikosida, termasuk ampisilin ditambah gentamisin, atau sefalosporin dosis tunggal, seperti ceftriaxone atau cefepime.

Tabel 13. Pengobatan Antibiotik untuk pyelonephritis

Antimikroba	Regimen
Ampisilin + Gentamisin	2 g IV setiap 6 jam
Seftriakson	1 g IV setiap 24 jam
Sefepime	1 g IV setiap 12 jam
Aztreonam (pada pasien dengan β -laktam alergi)	1 g IV setiap 8-12 jam
Singkatan :IV :intravena Data dari: 1. Sayap DA, Hendershott CM, Debuque L, Millar LK. Sebuah uji coba secara acak dari tiga rejimen antibiotik untuk pengobatan pielonefritis pada kehamilan. Obstet Ginekol 1998;92:249-53. doi: 10.1016/s0029-7844(98)00156-2 2. Sanchez-Ramos L, McAlpine KJ, Adair CD, Kaunitz AM, Delke I, Briones DK. Pielonefritis pada kehamilan: ceftriaxone sekali sehari versus beberapa dosis cefazolin. Uji coba secara acak dan tersamar ganda. Am J Obstet Ginekol 1995;172:129-33. doi:10.1016/0002-9378(95)90100-0	

3. Vazquez JC, Abalos E. Pengobatan gejala infeksi saluran kemih selama kehamilan. Database Tinjauan Sistematis Cochrane 2011, Edisi 1. Art. Nomor: CD002256. doi:10.1002/14651858.CD002256.pub2
4. Glaser AP, Schaeffer AJ. Infeksi saluran kemih dan bakteriuria pada kehamilan. Urol Clin Utara Am 2015;42:547–doi: 10.1016/j.ucl.2015.05.004

Untuk pasien dengan alergi β -laktam, pemeriksaan lebih lanjut mengenai tingkat keparahan reaksi alergi sangat penting. Pada pasien yang berisiko rendah mengalami anafilaksis akibat penisilin, pengobatan dengan sefalosporin akan tepat. Namun, individu yang berisiko tinggi terkena anafilaksis perlu diobati dengan rejimen alternatif seperti aztreonam. Dalam situasi seperti ini, konsultasi dengan dokter dengan kompetensi di bidang penyakit menular dianjurkan.

Mayoritas pasien (75-95%) mengalami perbaikan klinis (didefinisikan sebagai tidak demam selama lebih dari 24 jam dan gejala membaik) dalam waktu 48-72 jam setelah mulai pemberian antibiotik intravena. Pasien yang tidak menunjukkan perbaikan klinis dalam waktu 72 jam harus dievaluasi lebih lanjut untuk memastikan tidak ada resistensi bakteri dan menjalani pemeriksaan penunjang termasuk USG ginjal atau modalitas lain untuk menyingkirkan kemungkinan patologi saluran kemih lainnya. Resistensi antimikroba adalah alasan paling umum kegagalan pengobatan. Setelah perbaikan klinis, pasien harus dialihkan ke antibiotik oral yang sesuai berdasarkan sensitivitas kultur untuk menyelesaikan terapi selama 14 hari. Pemberian Nitrofurantoin dan fosfomisin bukan obat yang tepat untuk pengobatan pielonefritis, karena obat ini hanya bekerja di saluran kemih bagian bawah dan tidak berpenetrasi untuk mencapai tingkat terapeutik di parenkim ginjal, tempat fokus infeksi berada. Kultur urin harus diperoleh setelah pemberian antibiotik selesai untuk memastikan tidak ada sisa infeksi.

Organisme yang resisten terhadap antimikroba, khususnya *E.coli* penghasil *Extended Spectrum* β -laktamase (ESBL) dan resisten terhadap metisilin *Stafilocokus aureus*, prevalensinya meningkat dan membatasi pilihan pengobatan antimikroba. Sebuah meta-analisis baru-baru ini menemukan prevalensi ESBL pada orang hamil sebesar 34% (95% CI 24-43%). Studi tambahan menunjukkan ESBL

pada sekitar 50% kasus *E.coli* dan 37% dari isolat *Klebsiella*, dan resisten terhadap metisilin *S aureus* diidentifikasi di hampir 30% dari isolate *S aureus* (56). Meskipun resistensi antimikroba meningkat, data mengenai dampaknya terhadap outcome ibu dan obstetrik masih beragam. Sebuah penelitian menemukan peningkatan angka kematian ibu pada pasien dengan infeksi ESBL, sedangkan penelitian lainnya tidak menemukan perbedaan hasil akhir pada ibu atau hasil obstetrik pada pasien dengan ESBL dibandingkan dengan organisme yang tidak resisten. Tidak ada bukti yang cukup untuk penatalaksanaan setelah pengobatan pielonefritis pada kehamilan. Dokter mungkin mempertimbangkan terapi supresif selama sisa kehamilan, seperti halnya ISK berulang.

Pielonefritis berulang terjadi pada 25% pasien hamil sebelum melahirkan; namun, data mengenai penatalaksanaan yang paling efektif setelah pengobatan pielonefritis pada kehamilan masih terbatas. Sejumlah kecil penelitian mendukung penggunaan terapi supresif harian setelah pengobatan pielonefritis untuk mengurangi angka kekambuhan, namun kemampuan generalisasinya terbatas karena ukuran sampel yang kecil dan usia yang lebih tua. Jika supresi sudah dimulai, disarankan menggunakan nitrofurantoin 100 mg atau cephalexin 250–500 mg secara oral setiap hari selama sisa kehamilan dan diteruskan hingga 4–6 minggu setelah persalinan. Meskipun demikian, secara umum, agen supresi / penekan yang dipilih sebaiknya sesuai dengan profil kerentanan patogen yang diisolasi pada diagnosis pielonefritis. Selain itu, pertimbangkan pemeriksaan rutin kultur urin bulanan untuk mendeteksi kemungkinan kambuh selama sisa kehamilan.

Tabel Rekomendasi 23. Penanganan sisitis pada Ibu Hamil

No	Ringkasan rekomendasi sistitis	Grade Rekomendasi
1	Pielonefritis merupakan infeksi pada ginjal yang diduga timbul akibat bakteri yang muncul dari kandung kemih ke saluran kemih bagian atas, diagnosis pielonefritis berdasarkan adanya tandatanda infeksi, seperti demam 38,0°C atau lebih, mual, dan muntah dan pemeriksaan urin menunjukkan adanya ISK, dengan gejala tambahan infeksi saluran genitourinari bagian atas, seperti	Kuat

	nyeri pinggang atau nyeri tekan pada sudut costovertebral.	
2.	Pasien hamil yang diduga menderita pielonefritis harus diambil spesimen urin aliran tengah atau kateternya untuk urinalisis, mikroskop urin, dan kultur urin, idealnya sebelum pengobatan dengan antibiotik dimulai	Kuat
3.	Pengobatan pada kasus dugaan pielonefritis, tidak boleh ditunda sambil menunggu hasil kultur. Terapi dengan antibiotika dapat diberikan sesuai dengan rekomendasi.	Kuat
4.	Penatalaksanaan antibiotik lini pertama mencakup spektrum luas β -laktam dengan pertimbangan penambahan aminoglikosida, seperti ampicilin ditambah gentamisin, atau sefalosporin dosis tunggal, seperti ceftriaxone atau cefepime	Kuat
5.	Pada pasien pielonefritis yang alergi dengan β -laktam diberikan Aztreonam	Kuat
6.	Pada pasien pielonefritis yang mengalami perbaikan klinis (didefinisikan sebagai tidak demam selama lebih dari 24 jam dan gejala membaik) dalam waktu 48-72 jam setelah mulai pemberian antibiotik intravena, maka dilanjutkan dengan pemberian antibiotika oral sesuai hasil kultur urin selama 14 hari.	Kuat
7.	Pasien yang tidak menunjukkan perbaikan klinis dalam waktu 72 jam harus dievaluasi lebih lanjut untuk memastikan tidak ada resistensi bakteri dan menjalani pemeriksaan penunjang termasuk USG ginjal atau modalitas lain untuk menyingkirkan kemungkinan patologi saluran kemih lainnya (batu, kelaianan anatomi,	Kuat
8.	Pemberian Nitrofurantoin dan fosfomisin bukan obat yang tepat untuk pengobatan pielonefritis, karena obat ini hanya bekerja di saluran kemih bagian bawah dan tidak berpenetrasi untuk mencapai tingkat terapeutik di parenkim ginjal, tempat fokus infeksi berada.	Kuat
9.	Pada kasus pielonefritis berulang, yaitu dua atau lebih ISK yang didiagnosis selama kehamilan, setelah mengobati infeksi akut yang berulang, pertimbangkan untuk memberikan antibiotik supresi selama sisa kehamilan. Pengobatan supresi bisa dilakukan	Lemah

	<p>sebagai profilaksis pascakoitus atau profilaksis berkelanjutan selama sisa kehamilan. Untuk pasien yang memilih opsi postcoital, antibiotik diminum sebelum atau sesudah hubungan seksual. Untuk pasien yang memilih selama kehamilan, diberikan nitrofurantoin 100 mg per oral setiap hari atau sefaleksin 250-500 mg per oral setiap hari, selama kehamilan.</p>	
--	---	--

KEMENTERIAN KESEHATAN

BAB IV

RANGKUMAN PERINGKAT BUKTI DERAJAT REKOMENDASI

A. Tabel Rekomendasi 1. Bakteriuria Asimptomatis

Rekomendasi	Tingkat Kekuatan
Hindari skrining atau mengobati bakteriuria asimptomatis pada pasien kondisi berikut: <ul style="list-style-type: none">• perempuan tanpa faktor risiko;• pasien dengan diabetes yang terkendali dengan baik• wanita pascamenopause;• pasien lanjut usia yang dirawat di rumah sakit;• pasien dengan disfungsi dan/atau rekonstruksi saluran kemih bagian bawah;• pasien yang menjalani transplantasi ginjal;• pasien sebelum operasi arthroplasty;• pasien dengan infeksi saluran kemih berulang	Kuat
Skrining dan pengobatan dengan profilaksis pada bakteriuria asimptomatis sebelum prosedur endoskopi pada saluran kemih.	Kuat
Skrining dan obati orang dengan bakteriuria asimptomatis pada ibu hamil dengan pengobatan standar <i>short-course</i> .	Lemah

B. Tabel Rekomendasi 2 untuk diagnosis sistitis nonkomplikata

Rekomendasi	Tingkat Kekuatan
Diagnosis sistitis nonkomplikata pada wanita yang tidak memiliki faktor risiko lain untuk ISK komplikata dilakukan berdasarkan: <ul style="list-style-type: none">• riwayat gejala saluran kemih bagian bawah (disuria, frekuensi dan urgensi)• ada tidaknya keputihan atau iritasi	Kuat

C. Tabel Rekomendasi 3. untuk pemeriksaan penunjang sistitis nonkomplikata

Rekomendasi	Tingkat Kekuatan
Gunakan tes carik celup urin untuk diagnosis sistitis akut nonkomplikata	Lemah
Biakan urin harus dilakukan dalam situasi berikut: <ul style="list-style-type: none">• Dugaan pielonefritis akut;• Gejala yang tidak hilang atau kambuh dalam waktu empat minggu setelah pengobatan selesai;• Wanita yang datang dengan gejala atipikal;• Wanita hamil.	Kuat

D. Tabel Rekomendasi 4 untuk diagnostik Pielonefritis akut nonkomplikata

Rekomendasi	Tingkat Kekuatan
Lakukan urinalisis (misalnya menggunakan metode carik celup, termasuk penilaian leukosit dan eritrosit serta nitrit, untuk diagnosis rutin.	Kuat
Lakukan biakan urin dan uji kepekaan antimikroba pada pasien pielonefritis.	Kuat
Lakukan pencitraan saluran kemih untuk singkirkan kelainan urologi yang mendesak.	Kuat

E. Tabel Rekomendasi 5 untuk diagnosis ISK Rekuren

Rekomendasi	Tingkat Kekuatan
Diagnosis ISK Rekuren dengan kultur urin	Kuat
Jangan melakukan pemeriksaan rutin yang ekstensif (misalnya sistoskopi, USG seluruh perut) pada wanita berusia kurang dari 40 tahun dengan ISK Rekuren dan tidak memiliki faktor risiko.	Lemah

F. Tabel Rekomendasi 6 untuk diagnostik Urosepsis

Rekomendasi	Tingkat Kekuatan
Lakukan skor quickSOFA untuk mengidentifikasi pasien dengan potensi sepsis.	Kuat
Ambil kultur urin dan dua set kultur darah sebelum memulai pengobatan antimikroba.	Kuat

G. Tabel Rekomendasi 7 untuk diagnostik Uretritis

Rekomendasi	Tingkat Kekuatan
Lakukan pewarnaan Gram pada sekret uretra atau apusan uretra untuk diagnosis awal uretritis gonokokal.	Kuat
Lakukan tes amplifikasi asam nukleat (NAAT) yang tervalidasi pada sampel urin atau usapan uretra yang pertama kali dikosongkan sebelum pengobatan empiris untuk mendiagnosa infeksi klamidia dan gonokokal.	Kuat
Tunda pengobatan sampai hasil NAAT tersedia untuk memandu pilihan pengobatan pada pasien dengan gejala ringan	Kuat
Lakukan kultur usap uretra, sebelum memulai pengobatan, pada pasien dengan NAAT positif gonore untuk menilai profil resistensi antimikroba dari strain infektif.	Kuat

H. Tabel Rekomendasi 8 untuk diagnostik Prostatitis Bakteri

Rekomendasi	Tingkat Kekuatan
Jangan melakukan pijat prostat pada prostatitis bakterial akut (PBA)	Kuat
Ambil carik celup urin aliran tengah untuk memeriksa nitrit dan leukosit pada pasien dengan dugaan klinis PBA.	Lemah
Lakukan kultur urin aliran tengah pada pasien dengan gejala PBA untuk memandu diagnosis dan menyesuaikan pengobatan antibiotik	Lemah
Ambil kultur darah dan hitung darah total pada pasien dengan PBA	Lemah
Lakukan evaluasi mikrobiologis yang akurat untuk patogen atipikal seperti Chlamydia trachomatis atau Mycoplasma genitalium pada pasien dengan prostatitis bakterial kronis (PBK).	Lemah
Lakukan tes Meares dan Stamey 2 atau 4 gelas pada pasien dengan PBK	Kuat
Lakukan USG transrektal pada kasus tertentu untuk menyingkirkan adanya abses prostat.	Lemah
Jangan rutin melakukan analisis mikrobiologi pada ejakulasi saja untuk mendiagnosis PBK	Lemah

I. Tabel Rekomendasi 9 untuk diagnostik USG Ginjal pada Anak

Rekomendasi	Tingkat Kekuatan
<p>Pemeriksaan USG ginjal dan kandung kemih dilakukan sebagai pemeriksaan awal untuk deteksi dilatasi akibat obstruksi dan kelainan struktur lainnya pada:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Semua bayi dan anak <24 bulan dengan demam akibat ISK episode pertama • Semua anak dengan kecurigaan ISK traktus urinarius atas • Anak dengan ISK berulang/rekuren • Semua anak ISK dengan gangguan pertumbuhan, hipertensi, gejala klinis mengarah pada obstruksi saluran kemih, atau riwayat keluarga dengan kelainan saluran kemih • Anak yang tidak menunjukkan respon klinis terhadap terapi antibiotika. 	Kuat

J. Tabel Rekomendasi 10 untuk diagnostik VCUG pada Anak

Rekomendasi	Tingkat Kekuatan
<p>Pemeriksaan VCUG dipertimbangkan pada:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Semua anak <2 tahun dengan demam akibat ISK episode pertama, terutama bayi dengan infeksi berat saat awal • Anak laki-laki di semua kelompok umur dengan kecurigaan ISK traktus urinarius atas atau bawah dan kelainan pada USG (untuk menyingkirkan katup uretra posterior) • Anak perempuan ≥ 2 sampai <6 tahun dengan ISK komplikata atau ISK rekuren/berulang • Anak perempuan ≥ 6 tahun dengan ISK komplikata atau ISK rekuren/berulang ditambah adanya jaringan parut ginjal pada pemeriksaan DMSA. 	Kuat

K. Tabel Rekomendasi 11 untuk diagnostik DMSA pada Anak

Rekomendasi	Tingkat Kekuatan
<p>Pemeriksaan DMSA dipertimbangkan pada:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Semua anak <2 tahun dengan demam akibat ISK • Anak ≥ 2 tahun dengan bukti gambaran klinis pielonefritis akut atau ISK komplikata atau ISK rekuren/berulang. 	Lemah

L. Tabel Rekomendasi 12 untuk diagnostik Renogram MAG3 pada Anak

Rekomendasi	Tingkat Kekuatan
<p>Pemeriksaan Renogram MAG3 dipertimbangkan pada:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Dilatasi pelviokaliseal $\geq 1,5$ cm pada pemeriksaan USG • Kecurigaan stenosis vesikoureteral dengan ditemukannya dilatasi ureter pada pemeriksaan USG, dan tidak ditemukan refluks vesikoureter pada VCUG. 	Lemah

M. Tabel Rekomendasi 13. Tata laksana antimikroba sistitis nonkomplikata

Rekomendasi	Tingkat Kekuatan
Meresepkan fosfomicin, trometamol, pivmecillinam atau nitrofurantoin sebagai pengobatan lini pertama untuk sistitis nonkomplikata pada wanita.	Kuat

N. Tabel Rekomendasi 14. Tata laksana Pielonefritis akut nonkomplikata

Rekomendasi	Tingkat Kekuatan
Rawat pasien dengan Pielonefritis akut nonkomplikata yang tidak memerlukan rawat inap dengan fluoroquinolones jangka pendek sebagai pengobatan lini pertama.	Kuat
Rawat pasien dengan Pielonefritis akut nonkomplikata yang memerlukan rawat inap dengan rejimen antimikroba intravena	Kuat

pada awalnya.	
Ganti pengobatan terapi parenteral pada pasien yang membaik secara klinis dan dapat mentoleransi asupan oral menjadi terapi antimikroba oral.	Kuat

O. Tabel Rekomendasi 15 untuk tata laksana Urethritis

Rekomendasi	Tingkat Kekuatan
Gunakan pengobatan yang diarahkan pada patogen berdasarkan data resistensi lokal	Kuat
Pasangan seksual harus diobati dengan menjaga kerahasiaan pasien	Kuat

P. Tabel Rekomendasi 16 untuk tata laksana Prostatitis

Rekomendasi	Tingkat Kekuatan
Rawat prostatitis bakteri akut sesuai dengan rekomendasi untuk ISK dengan komplikasi.	Kuat
Meresepkan fluoroquinolone (misalnya ciprofloxacin, levofloxacin) sebagai pengobatan lini pertama untuk PBK	Kuat
Resepkan makrolida (misalnya azitromisin) atau tetrasiklin (misalnya doksisisiklin) jika bakteri intraseluler telah diidentifikasi sebagai agen penyebab PBK.	Kuat
Meresepkan metronidazol pada pasien dengan PBK Trichomonas vaginalis.	Kuat

Q. Tabel Rekomendasi 17. Tata laksana ISK Komplikata

Rekomendasi	Tingkat Kekuatan
Gunakan kombinasi: <ul style="list-style-type: none"> • amoksisilin ditambah aminoglikosida; • sefalosporin generasi kedua ditambah aminoglikosida; • sefalosporin generasi ketiga secara intravena sebagai pengobatan empiris ISK berkomplikasi dengan gejala sistemik. 	Kuat
Hanya gunakan ciprofloxacin dengan ketentuan persentase resistensi lokal <10% bila; <ul style="list-style-type: none"> • seluruh pengobatan diberikan secara oral; • pasien tidak memerlukan rawat inap; • pasien mengalami anafilaksis terhadap antimikroba betalaktam. 	Kuat
Kelola kelainan urologis dan/atau faktor komplikasi yang mendasarinya.	Kuat

R. Tabel Rekomendasi 18. Pilihan terapi antibiotik urosepsis

Antibiotik	Dosis per hari	Lama terapi
Cefotaxime	2 gram, 3 x sehari	7-10 hari Pemberian jangka panjang dapat diberikan pada pasien dengan respon yang lambat
Ceftazidime	1-2 gram, 3 x sehari	
Ceftriaxone	1-2 gram, 1x sehari	
Cefepime	2 gram, 2 x sehari	
Piperacillin/ tazobactam	4.5 gram, 3 x sehari	
Ceftolozane/ tazobactam	1.5 gram, 3 x sehari	
Ceftazidime/ avibactam	2.5 gram, 3 x sehari	
Gentamicin	5 mg/kg, 1x sehari	
Amikacin	15 mg/kg, 1x sehari	
Ertapenem	1 gram, 1x sehari	
Imipenem/ cilastin	0.5 gram, 3 x sehari	
Meropenem	1 gram, 3 x sehari	

S. Tabel Rekomendasi 19 untuk Tata laksana Urosepsis

Rekomendasi	Tingkat Kekuatan
Berikan antimikroba spektrum luas dosis tinggi parenteral dalam satu jam pertama setelah asumsi klinis sepsis	Kuat
Sesuaikan terapi antimikroba empiris awal berdasarkan hasil kultur.	Kuat
Memulai pengendalian sumber termasuk pengeluaran benda asing, dekompreksi obstruksi dan drainase abses pada saluran kemih.	Kuat
Segera berikan tindakan bantuan hidup yang memadai.	Kuat

T. Tabel Rekomendasi 20 untuk Diagnostik dan Tata laksana ISK pada Anak

Rekomendasi	Tingkat kekuatan
Mencatat riwayat kesehatan, menilai tanda dan gejala klinis serta melakukan pemeriksaan fisik untuk mendiagnosis anak yang diduga mengalami infeksi saluran kemih (ISK).	Kuat
Singkirkan kemungkinan disfungsi kandung kemih dan usus pada anak yang sudah terlatih menggunakan toilet dengan ISK demam dan/atau berulang.	Kuat
Sampel urin yang bersih dapat digunakan untuk skrining ISK. Kateterisasi kandung kemih dan aspirasi kandung kemih suprapubik untuk mengumpulkan urin dapat digunakan untuk kultur urin.	Kuat
Jangan gunakan kantong plastik untuk penampungan sampel urin pada anak-anak yang tidak terlatih menggunakan toilet karena berisiko tinggi memberikan hasil positif palsu.	Kuat
Urin aliran tengah boleh digunakan sebagai metode pengambilan	Kuat

urin untuk anak-anak yang sudah terlatih menggunakan toilet.	
Pilihan antara terapi oral dan parenteral harus didasarkan pada usia pasien; kecurigaan klinis terhadap urosepsis; tingkat keparahan penyakit; penolakan cairan, makanan dan/atau obat-obatan oral; muntah; diare; ketidakpatuhan; dan pielonefritis yang rumit.	Kuat
Obati ISK dengan demam menggunakan terapi oral atau parenteral selama empat hingga tujuh hari.	Kuat
Obati ISK dengan demam dengan komplikasi menggunakan antibiotik spektrum luas.	Kuat
Tawarkan profilaksis antibakteri jangka panjang jika ada kerentanan tinggi terhadap ISK dan risiko kerusakan ginjal serta gejala saluran kemih bagian bawah	Kuat
Dalam kasus tertentu, pertimbangkan suplemen makanan sebagai tindakan pencegahan alternatif atau tambahan	Kuat
Pada bayi dengan ISK dengan demam, gunakan USG ginjal dan kandung kemih untuk menyingkirkan obstruksi saluran kemih bagian atas dan bawah dalam waktu 24 jam.	Kuat
Pada bayi, singkirkan kemungkinan refluks vesikoureter (VUR) setelah episode pertama ISK demam dengan infeksi non - <i>E. coli</i> . Pada anak-anak berusia lebih dari satu tahun dengan infeksi <i>E. Coli</i> , singkirkan VUR setelah ISK demam kedua	Kuat

U. Tabel Rekomendasi 21. Diagnosis dan Penanganan ASB Pada Ibu Hamil

No	Ringkasan Rekomendasi	Grade Rekomendasi
1	Skrining ASB dilakukan dengan pemeriksaan urin pancaran tengah (<i>mid stream</i>) dengan kultur urin satu kali pada kunjungan trimester satu atau kunjungan pertama kali kalau kunjungan tidak dilakukan di trimester satu.	Kuat
2.	Kultur urine dinyatakan positif untuk ASB apabila ditemukan jumlah koloni 100.000 CFU/mL atau lebih tinggi.	Kuat
3.	Apabila pada hasil kultur urin skrining awal didapatkan hasil negatif atau jumlah koloni <100.000 CFU/mL, skrining ASB tidak diperlukan lagi pada kunjungan selanjutnya	Kuat
4.	Pada fasilitas pelayanan di mana pemeriksaan kultur urin tidak bisa dilakukan, pemeriksaan urinalisis dipstick dan/atau mikroskopi urin bisa dilakukan untuk diagnosis ASB	Lemah
5.	Pemeriksaan dipstick urine meliputi leukosit Esterase (LE), nitrit, protein dan pemeriksaan mikroskopi urine meliputi pemeriksaan jumlah WBC/lp, jumlah sel darah merah / lp,	Lemah

	adanya jumlah bakteri	
6.	Apabila melakukan pemeriksaan urinalisis dipstik dan didapatkan tidak ada LE, nitrit, protein, atau tidak ditemukan pemeriksaan mikroskopis maka tidak diperlukan pemeriksaan lanjutan dengan pemeriksaan kultur urin, dengan konseling kemungkinan adanya hasil negatif palsu	Lemah
7.	Apabila melakukan pemeriksaan urinalisis dipstick dan didapatkan ada LE, nitrit, protein, atau pemeriksaan mikroskopis adanya kelainan ($WBC > 5/lp$, $RBC > 5/lp$, adanya bakteri uri positif), maka diperlukan pemeriksaan lanjutan dengan pemeriksaan kultur urin, dan pengobatan ditunggu sampai datangnya hasil pemeriksaan kultur urin	Kuat
9	Pemeriksaan kultur urine untuk diagnosis ASB memerlukan konseling tentang pentingnya penapisan yang menurunkan tingkat sedang angka pielonefritis, memerlukan biaya dan waktu, dan pemberian antibiotik pada saat hamil. Kita menkonseling untuk melakukan pemeriksaan dan menghargai mereka yang tidak mau dilakukan pemeriksaan	Lemah
10 .	Pengobatan ASB dilakukan dengan pemberian antibiotik selama 5-7 hari dengan obat yang sensitif melawan bakteri paling umum pada ASB terutama spesies <i>E.coli</i> , <i>Proteus</i> dan <i>Klebsiella</i>	Kuat
11	Pasca pengobatan ASB perlu tidaknya kultur urin ulangan, sampai saat ini belum ada rekomendasi berbasis bukti dari penelitian. Dilakukan konseling kepada pasien tentang pemeriksaan kultur urin ulangan. Bagi pasien yang bersedia dilakukan kultur urin ulangan untuk evaluasi pengobatan, dapat dilakukan dua minggu sampai satu bulan setelah pengobatan	Kuat

V. Tabel Rekomendasi 22 Untuk Penatalaksanaan Sistitis Pada Ibu Hamil

No	Ringkasan rekomendasi sistitis	Grade Rekomendasi
1	Diagnosis sistitis berdasarkan adanya keluhan akut berkemih (disuria, hematuria, frekuensi buang air kecil, dan nocturia), didukung dengan hasil urinalisis yang positif	Kuat
2.	Idealnya sistitis ditegakkan berdasarkan hasil kultur urine dinyatakan positif untuk sistitis apabila ada gejala klinis dan ditemukan jumlah koloni 100.000 CFU/mL atau lebih tinggi.	Kuat

3.	Pada ibu hamil yang datang dengan keluhan yang mungkin tumpang tindih dengan gejala umum kehamilan, terutama frekuensi, urgensi, dan nocturia, untuk mencegah pengobatan yang berlebihan, studi diagnostik berupa pemeriksaan urinalisis (dipstick dan mikroskopis) sangat penting untuk membedakan antara gejala khas kehamilan dan ISK. Diagnosis ISK / sistitis disingkirkan apabila hasil pemeriksaan urinalisis normal.	Kuat
4.	Pada fasilitas pelayanan di mana pemeriksaan kultur urine tidak bisa dilakukan, pemeriksaan urinalisis dipstick dan/atau mikroskopi urin bisa dilakukan untuk mendiagnosis sistitis	Kuat
5.	Pengobatan sistitis dapat dimulai dengan memberikan antibiotik adabila ada gejala klinis dan hasil urinalisis positif (tidak menunggu hasil kultur urin)	Kuat
6.	Setelah diagnosis sistitis akut ditegakkan, pengobatan dilakukan pada ibu hamil harus dimulai dengan antibiotik selama 5-7 hari	Kuat
7.	Dalam situasi di mana pemeriksaan urinalisis tidak dapat dilakukan, pengobatan empiris dapat dipertimbangkan jika terdapat disuria dan frekuensi kencing meningkat dibandingkan sebelumnya, yang merupakan pola gejala paling spesifik pada ISK.	Kuat
8.	Jika memulai pengobatan empirik (sebelum hasil kultur tersedia), rejimen amoksisilin atau ampicilin harus dihindari karena meningkatnya tingkat resistensi antibiotik terhadap antibiotic <i>E.coli</i> .	Kuat
9	Penentuan pilihan obat, dari pilihan obat yang ada, tidak ditemukan perbedaan dalam tingkat kesembuhan, tingkat infeksi ulang, kelahiran prematur, atau kebutuhan akan terapi alternatif. Pilihan pengobatan antibiotik tidak hanya bergantung pada hasil kultur tetapi juga profil kerentanan dan keamanan obat pada ibu hamil, termasuk nitrofurantoin, β-laktam, sulfonamid, dan fosfomisin	Kuat
10 .	Tidak merekomendasikan pengobatan untuk 3 hari .	Kuat
11	Fosfomisin dosis tunggal memiliki hasil klinis yang serupa dibandingkan dengan rejimen antibiotik lain dan dapat menjadi pengobatan yang efektif dengan kepatuhan yang lebih tinggi. Mengenai potensi teratogenisitas fosfomisin, penelitian awal belum mengidentifikasi peningkatan risiko efek buruk pada kehamilan	Kuat

12	Nitrofurantoin dan fosfomisin harus dihindari dalam keadaan ada kecurigaan adanya ISK dengan pielonefritis, mengingat ketidakmampuan obat ini untuk mencapai tingkat jaringan yang memadai di dalam ginjal	Kuat
13	Evaluasi pasca pengobatan dilakukan dengan pemeriksaan klinis dan urinalisis urin 1-2 minggu setelah menyelesaikan pengobatan untuk mengetahui kesembuhan, kemungkinan kekambuhan atau adanya gejala mengarah menjadi pielonefritis,	Lemah
14	Pada kasus ISK berulang, yaitu dua atau lebih ISK yang didiagnosis selama kehamilan, setelah mengobati infeksi akut yang berulang, pertimbangkan untuk memberikan antibiotik supresi selama sisa kehamilan. Pengobatan supresi bisa dilakukan sebagai profilaksis pascakoitus atau profilaksis berkelanjutan selama sisa kehamilan. Untuk pasien yang memilih opsi postcoital, antibiotik diminum sebelum atau sesudah hubungan seksual. Untuk pasien yang memilih selama kehamilan, diberikan nitrofurantoin 100 mg per oral setiap hari atau sefaleksin 250-500 mg per oral setiap hari, selama kehamilan.	Lemah

W. Tabel Rekomendasi 23. Penanganan sisitis pada Ibu Hamil

No	Ringkasan rekomendasi sistitis	Grade Rekomendasi
1	Pielonefritis merupakan infeksi pada ginjal yang diduga timbul akibat bakteri yang muncul dari kandung kemih ke saluran kemih bagian atas, diagnosis pielonefritis berdasarkan adanya tanda-tanda infeksi, seperti demam 38,0°C atau lebih, mual, dan muntah dan pemeriksaan urin menunjukkan adanya ISK, dengan gejala tambahan infeksi saluran genitourinari bagian atas, seperti nyeri pinggang atau nyeri tekan pada sudut costovertebral.	Kuat
2.	Pasien hamil yang diduga menderita pielonefritis harus diambil spesimen urin aliran tengah atau kateternya untuk urinalisis, mikroskop urin, dan kultur urin, idealnya sebelum pengobatan dengan antibiotik dimulai	Kuat
3.	Pengobatan pada kasus dugaan pielonefritis, tidak boleh ditunda sambil menunggu hasil kultur. Terapi dengan antibiotika dapat diberikan sesuai dengan rekomendasi.	Kuat
4.	Penatalaksanaan antibiotik lini pertama mencakup spektrum luas β-laktam dengan pertimbangan penambahan aminoglikosida, seperti ampicilin ditambah gentamisin, atau sefalosporin dosis tunggal, seperti ceftriaxone atau	Kuat

	cefpime	
5.	Pada pasien pielonefritis yang alergi dengan β -laktam diberikan Aztreonam	Kuat
6.	Pada pasien pielonefritis yang mengalami perbaikan klinis (didefinisikan sebagai tidak demam selama lebih dari 24 jam dan gejala membaik) dalam waktu 48-72 jam setelah mulai pemberian antibiotik intravena, maka dilanjutkan dengan pemberian antibiotika oral sesuai hasil kultur urin selama 14 hari.	Kuat
7.	Pasien yang tidak menunjukkan perbaikan klinis dalam waktu 72 jam harus dievaluasi lebih lanjut untuk memastikan tidak ada resistensi bakteri dan menjalani pemeriksaan penunjang termasuk USG ginjal atau modalitas lain untuk menyingkirkan kemungkinan patologi saluran kemih lainnya (batu, kelainan anatomi,fungsional)	Kuat
8.	Pemberian Nitrofurantoin dan fosfomisin bukan obat yang tepat untuk pengobatan pielonefritis, karena obat ini hanya bekerja di saluran kemih bagian bawah dan tidak berpenetrasi untuk mencapai tingkat terapeutik di parenkim ginjal, tempat fokus infeksi berada.	Kuat
9.	Pada kasus pielonefritis berulang, yaitu dua atau lebih ISK yang didiagnosis selama kehamilan, setelah mengobati infeksi akut yang berulang, pertimbangkan untuk memberikan antibiotik supresi selama sisa kehamilan. Pengobatan supresi bisa dilakukan sebagai profilaksis pascakoitus atau profilaksis berkelanjutan selama sisa kehamilan. Untuk pasien yang memilih opsi postcoital, antibiotik diminum sebelum atau sesudah hubungan seksual. Untuk pasien yang memilih selama kehamilan, diberikan nitrofurantoin 100 mg per oral setiap hari atau sefaleksin 250-500 mg per oral setiap hari, selama kehamilan.	Lemah

BAB V

SIMPULAN DAN REKOMENDASI

A. Kesimpulan

PNPK ini menyajikan pedoman berbasis bukti dalam penatalaksanaan Infeksi Saluran Kemih (ISK), termasuk aspek pencegahan, diagnosis, dan terapi. Beberapa rekomendasi utama mencakup penggunaan kultur urin untuk diagnosis, pemilihan antibiotik berbasis sensitivitas bakteri, serta pendekatan spesifik untuk berbagai kelompok pasien, seperti anak-anak, ibu hamil, dan pasien dengan komplikasi.

B. Rekomendasi:

1. Pencegahan: Skrining rutin tidak diperlukan pada individu sehat tanpa faktor risiko, kecuali pada ibu hamil dan pasien tertentu.
2. Diagnosis: Penggunaan kultur urin dan pemeriksaan penunjang seperti USG, DMSA, atau VCUG sesuai indikasi.
3. Terapi: Antibiotik harus dipilih berdasarkan data sensitivitas lokal, dengan preferensi pada rejimen oral atau intravena yang sesuai.
4. Manajemen Spesifik: Untuk ISK komplikata dan pielonefritis akut, perawatan intensif dan terapi kombinasi antibiotik sangat disarankan.
5. Tindak Lanjut: Evaluasi ulang pasien yang tidak menunjukkan perbaikan dalam 72 jam serta pemantauan jangka panjang pada kasus ISK rekuren.

Rekomendasi ini bertujuan untuk meningkatkan efektivitas pengobatan, mencegah komplikasi, dan mengurangi resistensi antibiotik dalam manajemen ISK.

MENTERI KESEHATAN
REPUBLIK INDONESIA,

ttd.

Salinan sesuai dengan aslinya

Kepala Biro Hukum

Sekretariat Jenderal Kementerian Kesehatan,



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

NIP 197802122003122003

BUDI G. SADIKIN

jdih.kemkes.go.id