



**IKATAN DOKTER ANAK INDONESIA (IDAI)
UNIT KERJA KOORDINASI (UKK) NEFROLOGI**

**KONSENSUS
INFEKSI SALURAN KEMIH
PADA ANAK**

Disusun oleh:

Dr. Sudung O. Pardede, Sp.A(K)

Prof. Dr. Taralan Tambunan, Sp.A(K)

Prof. Dr. Husein Alatas, Sp.A(K)

DR. Dr. Partini Pudjiastuti Trihono, Sp.A(K), MM(Paed)

Dr. Eka Laksmi Hidayati, Sp.A

Jakarta

2011

Konsensus Infeksi Saluran Kemih pada Anak

@ 2011 UKK Nefrologi
Ikatan Dokter Anak Indonesia (IDAI)

Hak cipta dilindungi undang-undang

Dilarang memperbanyak, mencetak, dan menerbitkan sebagian atau seluruh isi buku ini dengan cara dan dalam bentuk apapun tanpa seijin dari penulis dan penerbit.

Diterbitkan pertama kali oleh:
Unit Kerja Nefrologi
Ikatan Dokter Anak Indonesia
Tahun 2011

Diterbitkan oleh:
Badan Penerbit Ikatan Dokter Anak Indonesia

ISBN 978-979-8421-64-8

Daftar Peserta Diskusi Penyusunan Konsensus UKK Nefrologi IDAI tentang ISK pada Anak

No.	Nama Peserta	Kota
01.	Dr. Ahmedz Widiasta, Sp.A, MKes	Bandung
02.	Dr. Dahler Bahrun, Sp.A(K)	Palembang
03.	Prof. DR. Dr. Dany Hilmanto, Sp.A(K)	Bandung
04.	DR. Dr. Dedi Rachmadi, Sp.A(K)	Bandung
05.	Dr. Endang Lestari, Sp.A	Jakarta
06.	Dr. Gusti Ayu Putu Nilawati, Sp.A	Denpasar
07.	Dr. Hertanti Indah Lestari, Sp.A	Palembang
08.	Prof. Dr. Husein Alatas, Sp.A(K)	Jakarta
09.	Dr. I Ketut Suarta, Sp.A(K)	Denpasar
10.	Dr. Ina Zarlina, Sp.A	Jakarta
11.	Dr. Jusli Anas, Sp.A, MKes	Ujungpandang
12.	Dr. Krisni Subandyah, Sp.A(K)	Malang
13.	Dr. Muhammad Nur	Pekanbaru
14.	Prof. Dr.M. Sjaifullah Noer, Sp.A(K)	Surabaya
15.	Dr. M. Sjoekri Ridwan, Sp.A	Jakarta
16.	Prof. DR. Dr. Nanan Sekarwana, Sp.A(K), MARS	Bandung
17.	Dr. Niniek Asmaningsih Soemjiarso, Sp.A(K),MM.Paed	Surabaya
18.	Dr. Oke Rina Ramayani, Sp.A	Medan
19.	Dr. Omega Mellyana,Sp.A	Semarang
20.	DR. Dr. Partini P. Trihono, Sp.A(K), MM.Paed	Jakarta
21.	Dr. Rochmanadji Widajat, Sp.A(K), MARS	Semarang
22.	Dr. Rosmayanti S. Siregar Sp.A	Medan
23.	Prof. Dr. Rusdidjas, Sp.A(K)	Medan
24.	Dr. Selli Mulijanto, Sp.A	Banjarmasin
25.	Dr. Sudung O. Pardede, Sp.A(K)	Jakarta
26.	Dr. Syafruddin Haris, Sp.A	Banda Aceh
27.	Prof. DR. Dr. Syarifuddin Rauf, Sp.A(K)	Ujungpandang

Kata Pengantar

Infeksi saluran kemih (ISK) merupakan penyakit yang sering ditemukan pada anak yang dapat menyebabkan gagal ginjal yang memerlukan terapi dialisis dan cangkok ginjal. Pada berbagai literatur, sering ditemukan perbedaan berbagai hal tentang ISK, termasuk kriteria diagnostik, teknik pengambilan sampel urin, tata laksana, lama pemberian antibiotik, pemberian antibiotik profilaksis, dan indikasi tindakan bedah.

Berbagai perbedaan tersebut sangat bermanfaat dalam menambah ilmu pengetahuan para dokter, namun sering menyebabkan keraguan dan kebingungan dalam menentukan tindakan dalam tata laksana pasien ISK. Menyikapi hal tersebut, UKK Nefrologi IDAI sepakat membuat konsensus tentang ISK pada anak. Konsensus yang disusun penulis didiskusikan pada rapat UKK Nefrologi IDAI pada tanggal 17-19 Desember 2010 di Bandung. Dengan demikian, isi konsensus ini merupakan hasil diskusi para pakar nefrologi anak di Indonesia. Diharapkan bahwa konsensus ini dapat digunakan sebagai acuan atau pedoman bagi para dokter spesialis anak anggota IDAI, dan dokter lainnya dalam menata laksana pasien ISK pada anak.

Konsensus ini hanya merupakan pedoman atau acuan bagi para dokter, dan bukan merupakan standar tata laksana ISK pada anak. Keputusan dalam menentukan pilihan tata laksana atau tindakan medis atau bedah bagi pasien, tetap berada di tangan dokter yang menata laksana pasien, dengan mempertimbangkan kemampuan pasien dan fasilitas kesehatan yang tersedia.

Kami menyadari bahwa buku konsensus ini jauh dari sempurna, dan oleh karena itu, kami mengharapkan kritik dan saran dari teman sejawat untuk menyempurnakan konsensus ini.

Akhirnya, kami memanjatkan puji syukur dan terima kasih kepada Tuhan Yang Maha Esa atas perlindungan dan bimbingan-Nya sehingga buku konsensus ini dapat diterbitkan. Kami juga menyampaikan terima kasih kepada semua pihak yang berperan serta dalam penyusunan dan penerbitan konsensus ini. Semoga buku konsensus ini bermanfaat bagi kita semua.

Jakarta, 10 Januari 2011.

Penulis: SOP, HA, TT, PPT, ELH

Sambutan

Ketua UKK Nefrologi IDAI

Assalamualikum warahmatullah wabarakatuh,

Pertama-tama kita panjatkan puji syukur kehadirat Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan hidayahNya kepada kita semua, sehingga Buku Konsensus Infeksi Saluran Kemih pada Anak dapat diterbitkan.

Infeksi saluran kemih (ISK) merupakan penyakit yang sering ditemukan pada anak selain infeksi saluran nafas atas dan diare, serta merupakan penyebab demam kedua tersering setelah infeksi saluran nafas atas. Penanganan ISK yang tidak adekuat dan terlambat akan menyebabkan terjadinya parut ginjal dengan segala konsekuensi jangka panjangnya seperti hipertensi dan gagal ginjal kronik. Pada akhirnya penderita tersebut harus dilakukan dialisis, yang akan menjadi beban moral dan materil baik bagi keluarga maupun dokter yang merawatnya. Adanya perbedaan pendapat tentang berbagai hal mengenai ISK, seperti kriteria diagnostik, teknik pengambilan sampel urin, tata laksana dan lama pemberian antibiotik, pemberian antibiotik profilaksis, dan lain-lain sering menyebabkan keraguan dan kebingungan dalam menentukan tindakan dalam tatalaksana penderita ISK. Buku konsensus ini diharapkan dapat membantu mengatasi keraguan dan kebingungan mengenai tatalaksana ISK tersebut.

Buku konsensus ini merupakan hasil diskusi para pakar nefrologi anak di bagi para dokter spesialis anak anggota IDAI, dan dokter lainnya dalam menata laksana pasien ISK pada anak.

Ucapan terima kasih yang tidak terhingga kami sampaikan kepada para pakar di Unit Kerja Nefrologi Jakarta yang telah membuat konsep awal dari buku konsensus ini dan juga kami sampaikan terima kasih kepada para pakar Nefrologi anggota UKK Nefrologi IDAI yang ikut membahas dan memberi asupan sehingga buku konsensus ini dapat diterbitkan. Kami menyadari bahwa tidak ada gading yang tidak retak, begitupun buku konsensus ini masih banyak kekurangan, untuk itu kami sangat berterima kasih bila ada yang memberikan kritik dan saran membangun demi perbaikan buku konsensus ini.

Semoga buku ini bermanfaat bagi kita semua dan pada akhirnya dapat meningkatkan kesehatan anak Indonesia pada umumnya.

Wassalamualaikum warahmatullah wabarakatuh

Bandung, Januari 2011.

Prof. Dr. Nanan Sekarwana, dr., SpA(K), MARS

Sambutan

Ketua Umum Pengurus Pusat Ikatan Dokter Anak Indonesia

Salam sejahtera dari Pengurus Pusat Ikatan Dokter Anak Indonesia

Pertama-tama kami ingin menyampaikan selamat kepada Unit Kerja Koordinasi (UKK) Nefrologi Ikatan Dokter Anak Indonesia (IDAI) yang secara konsisten memperhatikan pengembangan ilmu pengetahuan di bidang nefrologi anak untuk disampaikan kepada anggota IDAI maupun praktisi kesehatan lain yang memberikan pelayanan kesehatan anak.

Konsensus atau Rekomendasi dari organisasi profesi mengenai masalah kesehatan, khususnya masalah kesehatan yang masih memiliki beberapa hal kontroversi dalam diagnosis dan terapi, sangat dibutuhkan oleh praktisi kesehatan. Konsensus diterbitkan untuk menghilangkan kontroversi dan menyamakan persepsi dalam menangani pasien, sehingga pelayanan kesehatan yang diberikan menjadi optimal.

Infeksi saluran kemih (ISK), meskipun tidak sebagai penyebab kematian langsung pada anak, tetapi keterlambatan diagnosis dan tata laksana yang tidak adekuat tidak jarang menyebabkan kecacatan yang mempengaruhi kualitas hidup anak dan fatal. Saat ini, masih terdapat pendapat berbeda baik dalam hal diagnosis maupun terapi ISK, khususnya lini pertama. Oleh karena itu penerbitan konsensus ISK pada anak sangat tepat, agar anggota IDAI mempunyai persepsi yang sama dalam menangani ISK.

Menyusun satu rekomendasi atau konsensus tidaklah mudah, banyak hal yang perlu diperhatikan; selain kajian dengan bukti ilmiah yang tinggi, aplikasi kepada masyarakat juga menjadi pertimbangan. Oleh karena itu, kami sangat menghargai upaya UKK Nefrologi IDAI untuk menerbitkan konsensus ini.

Kami mengimbau kepada semua anggota IDAI untuk menjadikan konsensus ini bersama Pedoman Pelayanan Medis (PPM) IDAI sebagai acuan

dalam menangani pasien anak dengan ISK. Semoga apa yang kita berikan kepada pasien kita dapat memberikan andil pula untuk menyiapkan anak sehat untuk Indonesia yang sehat.

Badriul Hegar
Ketua Umum

Daftar Singkatan

AAP	: <i>American Academic of Pediatrics</i>
ACB	: <i>anti coated bacteria</i>
OC	: Celcius
CFU	: <i>coloni forming unit</i>
CHN	: <i>Child Health Network</i>
CT scan	: <i>computed tomography scan</i>
Cr	: <i>creatinin</i>
CRP	: <i>C-reactive protein</i>
DMSA	: <i>dimercapto succinic acid</i>
E. coli	: <i>Escherichia coli</i>
FKUI	: Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia
HCl	: hidroklorida
IDAI	: Ikatan Dokter Anak Indonesia
IL	: interleukin
ISK	: infeksi saluran kemih
kgbb	: kilogram berat badan
LED	: laju endap darah
LPB	: luas permukaan badan
mg	: milligram
mL	: milli Liter
MRI	: <i>magnetic resonance imaging</i>
MSU	: mikσιο-sisto-ureterografi
NICE	: <i>National Institute for Health and Clinical Excellence</i>
PIV	: pielografi intravena
RVU	: refluks vesiko-ureter
RSCM	: Rumah sakit Dr. Cipto Mangunkusumo
SMX	: sulfametoksazol
Sp.	: spesies
TMP	: trimetoprim
TNF	: <i>tumor necrosis factor</i>
UKK	: Unit Kerja Koordinasi

uNGAL : *urinary neutrophil gelatinase associated lipocalin*
USG : *ultrasonografi*
UTI : *urinary tract infection*
VCUG : *voiding cystoureterography*
VUR : *vesico ureteral reflux*

Daftar Isi

Kata Pengantar	iii
Sambutan Ketua UKK Nefrologi IDAI	v
Sambutan Ketua Umum Pengurus Pusat IDAI	vii
Infeksi Saluran Kemih pada Anak.....	1
Pendahuluan	1
Definisi dan terminologi	2
Etiologi	3
Epidemiologi.....	4
Diagnosis	4
Manifestasi klinis	5
Pemeriksaan laboratorium	6
a. Urinalisis	6
b. Pemeriksaan darah.....	7
c. Biakan urin.....	8
Klasifikasi	9
Lokasi infeksi	10
Tata laksana.....	11
1. Eradikasi infeksi akut	11
Pengobatan sistitis akut.....	13
Pengobatan pielonefritis.....	14
Pengobatan ISK pada neonatus	15
Bakteriuria asimtomatik.....	15
Pengobatan suportif	16

2. Deteksi kelainan anatomi dan fungsional serta tata laksananya	16
3. Deteksi dan mencegah infeksi berulang	19
Pemberian profilaksis	20
Indikasi rawat	22
Komplikasi	22
Evaluasi dan tindak lanjut	23
Simpulan	24
Konsensus UKK Nefrologi IDAI tentang ISK pada Anak	25
Daftar Peserta Diskusi Penyusunan Konsensus UKK Nefrologi IDAI tentang ISK pada Anak	35

Infeksi Saluran Kemih pada Anak

Pendahuluan

Infeksi saluran kemih (ISK) merupakan salah satu penyakit infeksi yang sering pada anak selain infeksi saluran nafas atas dan diare. ISK perlu mendapat perhatian para dokter maupun orangtua karena berbagai alasan, antara lain ISK sering sebagai tanda adanya kelainan pada ginjal dan saluran kemih yang serius seperti refluks vesiko-ureter (RVU) atau uropati obstruktif, ISK adalah salah satu penyebab utama gagal ginjal terminal, dan ISK menyebabkan gejala yang tidak menyenangkan bagi pasien.¹⁻⁶ Diperkirakan 20% kasus konsultasi pediatri terdiri dari kasus ISK dan pielonefritis kronik.⁴

Manifestasi klinis ISK sangat bervariasi dan tergantung pada umur, mulai dengan asimtomatik hingga gejala yang berat, sehingga ISK sering tidak terdeteksi baik oleh tenaga medis maupun oleh orangtua. Kesalahan dalam menegakkan diagnosis (*underdiagnosis* atau *overdiagnosis*) akan sangat merugikan. *Underdiagnosis* dapat berakibat penyakit berlanjut ke arah kerusakan ginjal karena tidak diterapi. Sebaliknya *overdiagnosis* menyebabkan anak akan menjalani pemeriksaan dan pengobatan yang tidak perlu. Bila diagnosis ISK sudah ditegakkan, perlu ditentukan lokasi dan beratnya invasi ke jaringan, karena akan menentukan tata laksana dan morbiditas penyakit.¹⁻⁶ Diagnosis dan tata laksana ISK yang adekuat bertujuan untuk mencegah atau mengurangi risiko terjadinya komplikasi jangka panjang seperti parut ginjal, hipertensi, dan gagal ginjal kronik.^{1,2,4,6,7,8,9}

Dalam literatur, sering dijumpai perbedaan dalam hal kriteria diagnostik, tata laksana, rencana pemeriksaan penunjang, pemberian antibiotik profilaksis, maupun pelaksanaan tindakan bedah pada ISK. Hal ini aering menjadi bahan perdebatan.

Definisi dan terminologi

Beberapa istilah yang sering digunakan dalam ISK.

1. Infeksi saluran kemih (*urinary tract infection=UTI*) adalah bertumbuh dan berkembang biaknya kuman atau mikroba dalam saluran kemih dalam jumlah bermakna.
2. Bakteriuria ialah terdapatnya bakteri dalam urin. Disebut bakteriuria bermakna bila ditemukannya kuman dalam jumlah bermakna. Pengertian jumlah bermakna tergantung pada cara pengambilan sampel urin. Bila urin diambil dengan cara *mid stream*, kateterisasi urin, dan *urine collector*, maka disebut bermakna bila ditemukan kuman 10^5 cfu (*colony forming unit*) atau lebih dalam setiap mililiter urin segar, sedangkan bila diambil dengan cara aspirasi supra pubik, disebutkan bermakna jika ditemukan kuman dalam jumlah berapa pun.
3. Bakteriuria asimtomatik (*asymptomatic bacteriuria, covert bacteriuria*) adalah terdapatnya bakteri dalam saluran kemih tanpa menimbulkan manifestasi klinis. Umumnya diagnosis bakteriuria asimtomatik ditegakkan pada saat melakukan biakan urin ketika *check-up* rutin/uji tapis pada anak sehat atau tanpa gejala klinis.^{4,6}
4. ISK simtomatik adalah ISK yang disertai gejala dan tanda klinik. ISK simtomatik dapat dibagi dalam dua bagian yaitu infeksi yang menyerang parenkim ginjal, disebut pielonefritis dengan gejala utama demam, dan infeksi yang terbatas pada saluran kemih bawah (sistitis) dengan gejala utama berupa gangguan miksi seperti disuria, polakisuria, kencing mendedan (*urgency*).
5. ISK non spesifik adalah ISK yang gejala klinisnya tidak jelas. Ada sebagian kecil (10-20%) kasus yang sulit digolongkan ke dalam pielonefritis atau sistitis, baik berdasarkan gejala klinik maupun pemeriksaan penunjang yang tersedia.
6. ISK simpleks (*simple UTI, uncomplicated UTI*) adalah infeksi pada saluran kemih yang normal tanpa kelainan struktural maupun fungsional saluran kemih yang menyebabkan stasis urin.
7. ISK kompleks (*complicated UTI*) adalah ISK yang disertai dengan kelainan anatomik dan atau fungsional saluran kemih yang menyebabkan stasis ataupun aliran balik (refluks) urin. Kelainan saluran kemih dapat berupa batu saluran kemih, obstruksi, anomali saluran kemih, kista ginjal, buli-buli neurogenik, benda asing, dan sebagainya.^{5,9}

8. Pielonefritis akut adalah infeksi yang menyebabkan invasi bakteri ke parenkim ginjal.
9. Sistitis akut adalah infeksi yang terbatas pada invasi kandung kemih.
10. Pielonefritis kronik. Istilah ini sebaiknya dipakai untuk kepentingan histopatologik kelainan ginjal dengan ditemukannya proses peradangan kronis pada interstisium ginjal dan secara radiologik ditemukan gambaran parut ginjal yang khas pada kalises yang tumpul. Lebih dikenal dengan istilah nefropati refluks, meskipun tidak selalu ditemukan refluks pada saat parut ginjal terdeteksi.
11. ISK kambuh (relaps) yaitu bakteruria yang timbul kembali setelah pengobatan dengan jenis kuman yang sama dengan kuman saat biakan urin pertama kalinya. Kekambuhan dapat timbul antara satu sampai 6 minggu setelah pengobatan awal.
12. Reinfeksi yaitu bakteruria yang timbul setelah selesai pengobatan dengan jenis kuman yang berbeda dari kuman saat biakan pertama.
13. Infeksi persisten yaitu ISK yang timbul dalam periode pengobatan maupun setelah selesai terapi.
14. *Febrile UTI* atau ISK demam atau ISK demam adalah ISK dengan biakan urin dengan jumlah kuman bermakna yang disertai demam dengan suhu $\geq 38^{\circ}\text{C}$.¹⁰ ISK demam sering ditemukan pada bayi atau anak kecil, dan sekitar 60-65% ISK demam merupakan pielonefritis akut.¹¹
15. ISK atipik adalah ISK dengan keadaan pasien yang serius, diuresis sedikit, terdapat massa abdomen atau kandung kemih, peningkatan kreatinin darah, septikemia, tidak memberikan respon terhadap antibiotik dalam 48 jam, serta disebabkan oleh kuman non *E. coli*.¹²
16. ISK berulang berarti terdapat dua kali atau lebih episode pielonefritis akut atau ISK atas, atau satu episode pielonefritis akut atau ISK atas disertai satu atau lebih episode sistitis atau ISK bawah, atau tiga atau lebih episode sistitis atau ISK bawah.¹²

Etiologi

Escherichia coli (*E. coli*) merupakan kuman penyebab tersering (60-80%) pada ISK serangan pertama.^{1-6,13,14} Penelitian di dalam negeri antara lain di RSCM Jakarta juga menunjukkan hasil yang sama.¹⁵ Kuman lain penyebab ISK yang

sering adalah *Proteus mirabilis*, *Klebsiella pneumoniae*, *Klebsiella oxytoca*, *Proteus vulgaris*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Enterobacter aerogenes*, dan *Morganella morganii*, *Stafilokokus*, dan *Enterokokus*.¹³

Pada ISK kompleks, sering ditemukan kuman yang virulensinya rendah seperti *Pseudomonas*, golongan *Streptokokus* grup B, *Stafilokokus aureus* atau *epidermidis*.^{4,6,14} *Haemofilus influenzae* dan *parainfluenza* dilaporkan sebagai penyebab ISK pada anak. Kuman ini tidak dapat tumbuh pada media biakan standar sehingga sering tidak diperhitungkan sebagai penyebab ISK.⁶ Bila penyebabnya *Proteus*, perlu dicurigai kemungkinan batu struvit (*magnesium-ammonium-fosfat*) karena kuman *Proteus* menghasilkan enzim *urease* yang memecah *ureum* menjadi *amonium*, sehingga pH urin meningkat menjadi 8-8,5. Pada urin yang alkalis, beberapa elektrolit seperti kalsium, magnesium, dan fosfat akan mudah mengendap.^{4,5,6}

Epidemiologi

ISK merupakan penyakit yang relatif sering pada anak. Kejadian ISK tergantung pada umur dan jenis kelamin.^{1,2,4,6,13,14}

Prevalensi ISK pada neonatus berkisar antara 0,1% hingga 1%, dan meningkat menjadi 14% pada neonatus dengan demam, dan 5,3% pada bayi. Pada bayi asimtomatik, bakteruria didapatkan pada 0,3 hingga 0,4%.¹³ Risiko ISK pada anak sebelum pubertas 3-5% pada anak perempuan dan 1-2% pada anak laki. Pada anak dengan demam berumur kurang dari 2 tahun, prevalensi ISK 3-5%.⁶

Data studi kolaboratif pada 7 rumah sakit institusi pendidikan dokter spesialis anak di Indonesia dalam kurun waktu 5 tahun (1984-1989) memperlihatkan insidens kasus baru ISK pada anak berkisar antara 0,1%-1,9% dari seluruh kasus pediatri yang dirawat.¹⁶ Di RSCM Jakarta dalam periode 3 tahun (1993-1995) didapatkan 212 kasus ISK, rata-rata 70 kasus baru setiap tahunnya.¹⁵

Diagnosis

Diagnosis ISK ditegakkan berdasarkan anamnesis, pemeriksaan fisik, pemeriksaan laboratorium yang dipastikan dengan biakan urin.

ISK serangan pertama umumnya menunjukkan gejala klinik yang lebih jelas dibandingkan dengan infeksi berikutnya. Gangguan kemampuan mengontrol kandung kemih, pola berkemih, dan aliran urin dapat sebagai petunjuk untuk menentukan diagnosis. Demam merupakan gejala dan tanda klinik yang sering dan kadang-kadang merupakan satu-satunya gejala ISK pada anak.^{1,2,5,6,7,17}

Pemeriksaan tanda vital termasuk tekanan darah, pengukuran antropometrik, pemeriksaan massa dalam abdomen, kandung kemih, muara uretra, pemeriksaan neurologik ekstremitas bawah, tulang belakang untuk melihat ada tidaknya spina bifida, perlu dilakukan pada pasien ISK. Genitalia eksterna diperiksa untuk melihat kelainan fimosis, hipospadia, epispadia pada laki-laki atau sinekie vagina pada perempuan.

Pemeriksaan urinalisis dan biakan urin adalah prosedur yang terpenting. Oleh sebab itu kualitas pemeriksaan urin memegang peran utama untuk menegakkan diagnosis.^{1,2,6,17}

American Academy of Pediatrics (AAP) membuat rekomendasi bahwa pada bayi umur di bawah 2 bulan, setiap demam harus dipikirkan kemungkinan ISK dan perlu dilakukan biakan urin. Pada anak umur 2 bulan sampai 2 tahun dengan demam yang tidak diketahui penyebabnya, kemungkinan ISK harus dipikirkan dan perlu dilakukan biakan urin, dan anak ditata laksana sebagai pielonefritis. Untuk anak perempuan umur 2 bulan sampai 2 tahun, AAP membuat patokan sederhana berdasarkan 5 gejala klinik yaitu: 1. suhu tubuh 39°C atau lebih, 2. demam berlangsung dua hari atau lebih, 3. ras kulit putih, 4. umur di bawah satu tahun, 5. tidak ditemukan kemungkinan penyebab demam lainnya. Bila ditemukan 2 atau lebih faktor risiko tersebut maka sensitivitas untuk kemungkinan ISK mencapai 95% dengan spesifisitas 31%.¹⁷

Manifestasi klinis

Gejala klinik ISK pada anak sangat bervariasi, ditentukan oleh intensitas reaksi peradangan, letak infeksi (ISK atas dan ISK bawah), dan umur pasien. Sebagian ISK pada anak merupakan ISK asimtomatik, umumnya ditemukan pada anak umur sekolah, terutama anak perempuan dan biasanya ditemukan pada uji tapis (*screening programs*). ISK asimtomatik umumnya tidak berlanjut menjadi pielonefritis dan prognosis jangka panjang baik.^{1-6,14,18}

Pada masa neonatus, gejala klinik tidak spesifik dapat berupa apati, anoreksia, ikterus atau kolestatis, muntah, diare, demam, hipotermia, tidak

mau minum, oliguria, iritabel, atau distensi abdomen. Peningkatan suhu tidak begitu tinggi dan sering tidak terdeteksi. Kadang-kadang gejala klinik hanya berupa apati dan warna kulit keabu-abuan (*grayish colour*).^{1,2,14,19,20}

Pada bayi sampai satu tahun, gejala klinik dapat berupa demam, penurunan berat badan, gagal tumbuh, nafsu makan berkurang, cengeng, kolik, muntah, diare, ikterus, dan distensi abdomen. Pada palpasi ginjal anak merasa kesakitan. Demam yang tinggi dapat disertai kejang.

Pada umur lebih tinggi yaitu sampai 4 tahun, dapat terjadi demam yang tinggi hingga menyebabkan kejang, muntah dan diare bahkan dapat timbul dehidrasi. Pada anak besar gejala klinik umum biasanya berkurang dan lebih ringan, mulai tampak gejala klinik lokal saluran kemih berupa polakisuria, disuria, *urgency, frequency*, ngompol, sedangkan keluhan sakit perut, sakit pinggang, atau pireksia lebih jarang ditemukan.^{1-6,14,18}

Pada pielonefritis dapat dijumpai demam tinggi disertai menggigil, gejala saluran cerna seperti mual, muntah, diare. Tekanan darah pada umumnya masih normal, dapat ditemukan nyeri pinggang. Gejala neurologis dapat berupa iritabel dan kejang. Nefritis bakterial fokal akut adalah salah satu bentuk pielonefritis, yang merupakan nefritis bakterial interstitial yang dulu dikenal sebagai nefropenia lobar.^{1-7,13,22}

Pada sistitis, demam jarang melebihi 38°C, biasanya ditandai dengan nyeri pada perut bagian bawah, serta gangguan berkemih berupa frekuensi, nyeri waktu berkemih, rasa diskomfort suprapubik, urgensi, kesulitan berkemih, retensio urin, dan enuresis.^{1-7,13,22}

Pemeriksaan laboratorium

a. Urinalisis

Pemeriksaan urinalisis meliputi leukosituria, nitrit, leukosit esterase, protein, dan darah. Leukosituria merupakan petunjuk kemungkinan adanya bakteriuria, tetapi tidak dipakai sebagai patokan ada tidaknya ISK. Leukosituria biasanya ditemukan pada anak dengan ISK (80-90%) pada setiap episode ISK simtomatik, tetapi tidak adanya leukosituria tidak menyingkirkan ISK. Bakteriuria dapat juga terjadi tanpa leukosituria.^{1,4,6} Leukosituria dengan biakan urin steril perlu dipertimbangkan pada infeksi oleh kuman *Proteus sp.*, *Klamidia sp.*, dan *Ureaplasma urealitikum*.^{3,84,9,23}

Pemeriksaan dengan stik urin dapat mendeteksi adanya leukosit esterase, enzim yang terdapat di dalam lekosit neutrofil, yang menggambarkan banyaknya leukosit dalam urin.^{4,6,23}

Uji nitrit merupakan pemeriksaan tidak langsung terhadap bakteri dalam urin. Dalam keadaan normal, nitrit tidak terdapat dalam urin, tetapi dapat ditemukan jika nitrat diubah menjadi nitrit oleh bakteri. Sebagian besar kuman Gram negatif dan beberapa kuman Gram positif dapat mengubah nitrat menjadi nitrit, sehingga jika uji nitrit positif berarti terdapat kuman dalam urin.^{4,23} Urin dengan berat jenis yang tinggi menurunkan sensitivitas uji nitrit.⁹

Hematuria kadang-kadang dapat menyertai infeksi saluran kemih, tetapi tidak dipakai sebagai indikator diagnostik. Protein dan darah mempunyai sensitivitas dan spesifitas yang rendah dalam diagnosis ISK.^{1,6}

Neutrophil gelatinase associated lipocalin urin (uNGAL) dan rasio uNGAL dengan kreatinin urin (uNGAL/Cr) merupakan petanda adanya ISK. NGAL adalah suatu *iron-carrier-protein* yang terdapat di dalam granula neutrofil dan merupakan komponen imunitas *innate* yang memberikan respon terhadap infeksi bakteri. Peningkatan uNGAL dan rasio uNGAL/Cr > 30 ng/mg merupakan tanda ISK.⁹

Bakteri sulit dilihat dengan mikroskop cahaya, tetapi dapat dilihat dengan mikroskop fase kontras.⁶ Pada urin segar tanpa dipusing (*uncentrifuged urine*), terdapatnya kuman pada setiap lapangan pandangan besar (LPB) kira-kira setara dengan hasil biakan 10^7 cfu/mL urin, sedangkan pada urin yang dipusing, terdapatnya kuman pada setiap LPB pemeriksaan mikroskopis menandakan jumlah kuman lebih dari 10^5 cfu/mL urin. Jika dengan mikroskop fase kontras tidak terlihat kuman, umumnya urin steril.^{4,14}

Anti coated bacteri (ACB) dalam urin yang diperiksa dengan menggunakan *fluorescein-labeled anti-immunoglobulin* merupakan tanda pielonefritis pada remaja dan dewasa muda, namun tidak mampu laksana pada anak.^{4,6}

b. Pemeriksaan darah

Berbagai pemeriksaan laboratorium dapat dilakukan untuk membantu menegakkan diagnosis dan membedakan ISK atas dan bawah, namun sebagian besar pemeriksaan tersebut tidak spesifik. Leukositosis, peningkatan nilai absolut neutrofil, peningkatan laju endap darah (LED), *C-reactive protein* (CRP) yang positif, merupakan indikator non-spesifik ISK atas.^{6,10,11} Kadar prokalsitonin yang tinggi dapat digunakan sebagai prediktor yang valid untuk pielonefritis akut pada anak dengan ISK febris (*febrile urinary tract infection*) dan skar

ginjal.²² Sitokin merupakan protein kecil yang penting dalam proses inflamasi. Prokalsitonin, dan sitokin proinflamatori (TNF- α ; IL-6; IL-1 β) meningkat pada fase akut infeksi, termasuk pada pielonefritis akut.²⁴

c. Biakan urin

1. Cara pengambilan spesimen urin

Idealnya, teknik pengumpulan urin harus bebas dari kontaminasi, cepat, mudah dilakukan untuk semua umur oleh orangtua, murah, dan menggunakan peralatan sederhana. Sayangnya tidak ada teknik yang memenuhi persyaratan ini. Pengambilan sampel urin untuk biakan urin dapat dilakukan dengan cara aspirasi suprapubik, kateter urin, pancar tengah (*midstream*), dan menggunakan *urine collector*. Cara terbaik untuk menghindari kemungkinan kontaminasi ialah dengan aspirasi suprapubik, dan merupakan baku emas pengambilan sampel urin untuk biakan urin. Kateterisasi urin merupakan metode yang dapat dipercaya terutama pada anak perempuan, tetapi cara ini traumatis. Teknik pengambilan urin pancar tengah merupakan metode non-invasif yang bernilai tinggi, dan urin bebas terhadap kontaminasi dari uretra. Pada bayi dan anak kecil, urin dapat diambil dengan memakai kantong penampung urin (*urine bag* atau *urine collector*).^{4,5,6,14} Pengambilan sampel urin dengan metode *urine collector*, merupakan metode yang mudah dilakukan, namun risiko kontaminasi yang tinggi dengan positif palsu hingga 80%.⁶ *Child Health Network (CHN) guideline* (2002) hanya merekomendasikan 3 teknik pengambilan sampel urin, yaitu pancar tengah, kateterisasi urin, dan aspirasi supra pubik, sedangkan pengambilan dengan *urine bag* tidak digunakan.¹⁸

Pengiriman bahan biakan ke laboratorium mikrobiologi perlu mendapat perhatian karena bila sampel biakan urin dibiarkan pada suhu kamar lebih dari ½ jam, maka kuman dapat membiak dengan cepat sehingga memberikan hasil biakan positif palsu. Jika urin tidak langsung dikultur dan memerlukan waktu lama, sampel urin harus dikirim dalam termos es atau disimpan di dalam lemari es.²⁵ Urin dapat disimpan dalam lemari es pada suhu 4°C,^{4,6,25} selama 48-72 jam sebelum dibiak.²⁵

2. Interpretasi biakan urin

Urin umumnya dibiak dalam media agar darah dan media McConkey. Beberapa bakteri yang tidak lazim menyebabkan ISK, tidak dapat tumbuh pada media yang sering digunakan dan memerlukan media kultur khusus.

Interpretasi hasil biakan urin bergantung pada teknik pengambilan sampel urin, waktu, dan keadaan klinik. Untuk teknik pengambilan sampel urin dengan cara aspirasi supra pubik, semua literatur sepakat bahwa bakteriuria bermakna adalah jika ditemukan kuman dengan jumlah berapa pun. Namun untuk teknik pengambilan sampel dengan cara kateterisasi urin dan urin pancar tengah, terdapat kriteria yang berbeda-beda.^{4,6,11,18,26}

Berdasarkan kriteria Kass, dengan kateter urin dan urin pancar tengah dipakai jumlah kuman $\geq 10^5$ cfu per mL urin sebagai bakteriuria bermakna,^{4,6} Dengan kateter urin, Garin dkk., (2007) menggunakan jumlah $> 10^5$ cfu/mL urin sebagai kriteria bermakna,¹¹ dan pendapat lain menyebutkan bermakna jika jumlah kuman $\geq 50 \times 10^3$ cfu/mL.^{6,18,26} dan ada yang menggunakan kriteria bermakna dengan jumlah kuman $> 10^4$ cfu/mL.^{19,20} Paschke dkk. (2010) menggunakan batasan ISK dengan jumlah kuman $> 50 \times 10^3$ cfu/mL untuk teknik pengambilan urin dengan *midstream/clean catch*,²⁶ sedangkan pada neonatus, Lin dkk. (1999) menggunakan jumlah $> 10^5$ cfu/mL,¹⁹ dan Baerton dkk., menggunakan batasan kuman $> 10^4$ cfu/mL jika sampel urin diambil dengan *urine bag*.²⁰

Interpretasi hasil biakan urin bukanlah suatu patokan mutlak dan kaku karena banyak faktor yang dapat menyebabkan hitung kuman tidak bermakna meskipun secara klinis jelas ditemukan ISK.^{1,6}

Cara lain untuk mengetahui adanya kuman adalah *dipslide*. Cara *dipslide* adalah cara biakan urin yang dapat dilakukan setiap saat dan di mana saja, tetapi cara ini hanya dapat menunjukkan ada tidaknya kuman, sedang indentifikasi jenis kuman dan uji sensitivitas memerlukan biakan cara konvensional.^{1,2,4,6,17}

Klasifikasi

ISK pada anak dapat dibedakan berdasarkan gejala klinis, lokasi infeksi, dan kelainan saluran kemih. Berdasarkan gejala, ISK dibedakan menjadi ISK asimtomatik dan simtomatik. Berdasarkan lokasi infeksi, ISK dibedakan menjadi ISK atas dan ISK bawah, dan berdasarkan kelainan saluran kemih, ISK dibedakan menjadi ISK simpleks dan ISK kompleks.

ISK asimtomatik ialah bakteriuria bermakna tanpa gejala. ISK simtomatik yaitu terdapatnya bakteriuria bermakna disertai gejala dan tanda klinik. Sekitar 10-20% ISK yang sulit digolongkan ke dalam pielonefritis atau sistitis baik berdasarkan gejala klinik maupun pemeriksaan penunjang disebut dengan ISK non spesifik.

Membedakan ISK atas atau pielonefritis dengan ISK bawah (sistitis dan urethritis) sangat perlu karena risiko terjadinya parut ginjal sangat bermakna pada pielonefritis dan tidak pada sistitis, sehingga tata laksananya (pemeriksaan, pemberian antibiotik, dan lama terapi) berbeda.^{6,10,11}

Untuk kepentingan klinik dan tata laksana, ISK dapat dibagi menjadi ISK simpleks (*uncomplicated UTI*) dan ISK kompleks (*complicated UTI*). ISK kompleks adalah ISK yang disertai kelainan anatomik dan atau fungsional saluran kemih yang menyebabkan stasis ataupun aliran balik (refluks) urin. Kelainan saluran kemih dapat berupa RVU, batu saluran kemih, obstruksi, anomali saluran kemih, buli-buli neurogenik, benda asing, dan sebagainya. ISK simpleks ialah ISK tanpa kelainan struktural maupun fungsional saluran kemih.

National Institute for Health and Clinical Excellence (NICE) membedakan ISK menjadi ISK atipikal dan ISK berulang. Kriteria ISK atipikal adalah; keadaan pasien yang sakit berat, diuresis sedikit, terdapat massa abdomen atau kandung kemih, peningkatan kreatinin darah, septikemia, tidak memberikan respon terhadap antibiotik dalam 48 jam, serta disebabkan oleh kuman non *E. coli*. ISK berulang berarti terdapat dua kali atau lebih episode pielonefritis akut atau ISK atas, atau satu episode pielonefritis akut atau ISK atas disertai satu atau lebih episode sistitis atau ISK bawah, atau tiga atau lebih episode sistitis atau ISK bawah.¹²

Lokasi infeksi

Lokasi ISK dapat ditentukan secara klinik, laboratorium, dan pencitraan. Gejala klinis ISK bawah pada umumnya lebih ringan, berupa disuria, polakisuria, kencing mengedan atau urgensi, sedangkan ISK atas atau pielonefritis biasanya disertai demam dan nyeri punggung. Pada ISK atas, pada pemeriksaan urin didapatkan silinder leukosit, konsentrasi ginjal menurun, mikroglobulin- β 2 urin meningkat, dan ditemukan ACB.^{1,2,4,6,10,12,14}

Silinder leukosit cukup spesifik sebagai bukti infeksi di ginjal, tetapi pada leukosituria yang hebat, silinder ini sering tidak tampak terutama pada urin yang bersifat alkalis sehingga sensitivitasnya menjadi rendah.^{1,2,4,6}

Berbagai parameter pemeriksaan serum dapat digunakan untuk membedakan pielonefritis akut dengan ISK bawah, antara lain neutrofil, LED, CRP, prokalsitonin, IL-1 β , IL-6, dan TNF- α . Parameter laboratorium ini meningkat

pada ISK, tetapi lebih tinggi pada pielonefritis akut daripada ISK bawah dan peningkatan ini berbeda secara bermakna.^{8,12,24,27,28} Kadar prokalsitonin yang tinggi dapat digunakan sebagai prediktor yang valid untuk pielonefritis akut pada anak dengan ISK febris (*febrile urinary tract infection*).²²

Perlu ditekankan bahwa tidak satupun dari uji laboratorium tersebut di atas yang dapat dianggap sebagai baku emas (*gold standard*) untuk membedakan ISK atas dan ISK bawah.^{1,2,4,6,10,14}

Pemeriksaan skintigrafi ginjal *DMSA* (*dimercaptosuccinic acid renal scan*) merupakan baku emas untuk menentukan pielonefritis akut, namun pemeriksaan ini tidak rutin dilakukan.^{8,11,27} Skintigrafi *DMSA* mempunyai sensitivitas > 90% dan spesifitas 100% dalam mendiagnosis pielonefritis akut.¹¹

Tata laksana

Tata laksana ISK didasarkan pada beberapa faktor seperti umur pasien, 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 biakan urin dan resistensi antimikroba. Penanganan ISK pada anak yang dilakukan lebih awal dan tepat dapat mencegah terjadinya kerusakan ginjal lebih lanjut.^{1-6,29}

Sampai saat ini masih belum ada keseragaman dalam penanganan ISK pada anak, dan masih terdapat beberapa hal yang masih kontroversi. Beberapa protokol penanganan ISK telah dibuat berdasarkan hasil penelitian multisenter berupa uji klinis dan meta-analisis, meskipun terdapat beberapa perbedaan tetapi protokol penanganan ini saling melengkapi.²⁹ Secara garis besar, tata laksana ISK terdiri atas: 1. Eradikasi infeksi akut, 2. Deteksi dan tata laksana kelainan anatomi dan fungsional pada ginjal dan saluran kemih, dan 3. Deteksi dan mencegah infeksi berulang.

1. Eradikasi infeksi akut

Tujuan eradikasi infeksi akut adalah mengatasi keadaan akut, mencegah terjadinya urosepsis dan kerusakan parenkhim ginjal. Jika seorang anak dicurigai ISK, berikan antibiotik dengan kemungkinan yang paling sesuai sambil

menunggu hasil biakan urin, dan terapi selanjutnya disesuaikan dengan hasil biakan urin.^{1,4,8,17} Pemilihan antibiotik harus didasarkan pada pola resistensi kuman setempat atau lokal, dan bila tidak ada dapat digunakan profil kepekaan kuman yang terdapat dalam literatur.^{6,26} Umumnya hasil pengobatan sudah tampak dalam 48-72 jam pengobatan. Bila dalam waktu tersebut respon klinik belum terlihat mungkin antibiotik yang diberikan tidak sesuai atau mungkin yang dihadapi adalah ISK kompleks, sehingga antibiotik dapat diganti. Selain pemberian antibiotik, dianjurkan untuk meningkatkan asupan cairan.^{1,2,4,6}

Penelitian tentang lama pemberian antibiotik pada sistitis menunjukkan tidak ada perbedaan dalam *outcome* anak dengan pemberian antibiotik jangka pendek dibandingkan dengan jangka panjang. Oleh karena itu, pada sistitis diberikan antibiotik jangka pendek.^{6,12}

Biasanya, untuk pengobatan ISK simpleks diberikan antibiotik per oral selama 7 hari, tetapi ada penelitian yang melaporkan pemberian antibiotik per oral dengan waktu yang lebih singkat (3-5 hari), dan efektifitasnya sama dengan pemberian selama 7 hari.^{30,31}

NICE merekomendasikan penanganan ISK fase akut, sebagai berikut:¹²

1. Bayi < 3 bulan dengan kemungkinan ISK harus segera dirujuk ke dokter spesialis anak, pengobatan harus dengan antibiotik parenteral.
2. Bayi \geq 3 bulan dengan pielonefritis akut/ISK atas:
 - Pertimbangkan untuk dirujuk ke spesialis anak .
 - Terapi dengan antibiotik oral 7-10 hari, dengan antibiotik yang resistensinya masih rendah berdasarkan pola resistensi kuman, seperti sefalosporin atau ko-amoksisiklav.
 - Jika antibiotik per oral tidak dapat digunakan, terapi dengan antibiotik parenteral, seperti sefotaksim atau seftriakson selama 2-4 hari dilanjutkan dengan antibiotik per oral hingga total lama pemberian 10 hari.
3. Bayi \geq 3 bulan dengan sistitis/ ISK bawah:
 - Berikan antibiotik oral selama 3 hari berdasarkan pola resistensi kuman setempat. Bila tidak ada hasil pola resistensi kuman, dapat diberikan trimetoprim, sefalosporin, atau amoksisilin.
 - Bila dalam 24-48 jam belum ada perbaikan klinis harus dinilai kembali, dilakukan pemeriksaan kultur urin untuk melihat pertumbuhan bakteri dan kepekaan terhadap obat.

Di negara berkembang didapatkan resistensi kuman uropatogen yang tinggi terhadap ampicilin, kotrimoksazol, dan kloramfenikol,²⁶ sedangkan sensitivitas sebagian besar kuman patogen dalam urin mendekati 96% terhadap gentamisin dan seftriakson.⁶

Berbagai antibiotik dapat digunakan untuk pengobatan ISK, baik antibiotik yang diberikan secara oral maupun parenteral, seperti terlihat pada tabel 1 dan tabel 2.

Tabel 1. Pilihan antimikroba oral pada infeksi saluran kemih

Jenis antibiotik	Dosis per hari
Amoksisilin	20-40 mg/kgbb/hari dibagi dalam 3 dosis
Sulfonamid	
- trimetoprim (TMP) – sulfametoksazol (SMX)	6-12 mg TMP dan 30-60 mg SMX /kgbb/hari dibagi dalam 2 dosis
- Sulfisoksazol	120-150 mg/kgbb/hari dibagi dalam 4 dosis
Sefalosporin:	
- Sefksim	8 mg/kgbb/hari dibagi dalam 2 dosis
- Sefpodiksim	10 mg/kgbb/hari dibagi dalam 2 dosis
- Sefprozil	30 mg/kgbb/hari dibagi dalam 2 dosis
- Sefaleksin	50-100 mg/kgbb/hari dibagi dalam 4 dosis
- Lorakarbef	15-30 mg/kgbb/hari dibagi dalam 2 dosis

Tabel 2. Pilihan antimikroba parenteral pada infeksi saluran kemih.

Jenis antibiotik	Dosis per hari
Seftriakson	75 mg/kgbb/hari
Sefotaksim	150 mg/kgbb/hari dibagi setiap 6 jam
Seftazidim	150 mg/kgbb/hari dibagi setiap 6 jam
Sefazolin	50 mg/kgbb/hari dibagi setiap 8 jam
Gentamisin	7,5 mg/kgbb/hari dibagi setiap 6 jam
Amikasin	15 mg/kgbb/hari dibagi setiap 12 jam
Tobramisin	5 mg/kgbb/hari dibagi setiap 8 jam
Tikarsilin	300 mg/kgbb/hari dibagi setiap 6 jam
Ampisilin	100 mg/kgbb/hari dibagi setiap 6 jam

Pengobatan sistitis akut

Anak dengan sistitis diobati dengan antibiotik per oral dan umumnya tidak memerlukan perawatan di rumah sakit, namun bila gejala klinik cukup berat

misalnya rasa sakit yang hebat, toksik, muntah dan dehidrasi, anak harus dirawat di rumah sakit dan diberi pengobatan parenteral hingga gejala klinik membaik.^{3,4,6} Lama pengobatan umumnya 5 - 7 hari, meskipun ada yang memberikan 3-5 hari,⁶ atau 7 hari.¹¹

Untuk sistitis akut, direkomendasikan pemberian antibiotik oral seperti trimetoprim-sulfametoksazol, nitrofurantoin, amoksisilin, amoksisilin-klavulanat, sefalekssin, dan sefiksim. Golongan sefalosporin sebaiknya tidak diberikan untuk menghindari resistensi kuman dan dicadangkan untuk terapi pielonefritis.⁶ Menurut Garin dkk., (2007), pemberian sefiksim pada sistitis akut terlalu berlebihan.¹¹ ISK simpleks umumnya memberikan respon yang baik dengan amoksisilin, sulfonamid, trimetoprim-sulfametoksazol, atau sefalosporin.³²

Pengobatan pielonefritis

Para ahli sepakat bahwa antibiotik untuk pielonefritis akut harus mempunyai penetrasi yang baik ke jaringan karena pielonefritis akut merupakan nefritis interstitialis.^{4,6,33} Belum ada penelitian tentang lamanya pemberian antibiotik pada pielonefritis akut, tetapi umumnya antibiotik diberikan selama 7-10 hari,⁶ meskipun ada yang menuliskan 7-14 hari.^{11,18} atau 10-14 hari.⁴

Pemberian antibiotik parenteral selama 7 - 14 hari sangat efektif dalam mengatasi infeksi pada pielonefritis akut, tetapi lamanya pemberian parenteral menimbulkan berbagai permasalahan seperti masalah kesulitan teknik pemberian obat, pasien memerlukan perawatan, biaya pengobatan yang relatif mahal, dan ketidaknyamanan bagi pasien dan orangtua, sehingga dipikirkan untuk mempersingkat pemberian parenteral dan diganti dengan pemberian oral. Biasanya perbaikan klinis sudah terlihat dalam 24-48 jam pemberian antibiotik parenteral. sehingga setelah perbaikan klinis, antibiotik dilanjutkan dengan pemberian antibiotik per oral sampai selama 7-14 hari pengobatan.^{1,4}

Secara teoritis pemberian antibiotik yang lebih singkat pada anak mempunyai keuntungan antara lain efek samping obat lebih sedikit dan kemungkinan terjadinya resistensi kuman terhadap obat lebih sedikit.⁶ Pada kebanyakan kasus, antibiotik parenteral dapat dilanjutkan dengan oral setelah 5 hari pengobatan bila respons klinik terlihat dengan nyata atau setidaknya tidaknya demam telah turun dalam 48 jam pertama. Tidak ada bukti yang meyakinkan bahwa pengobatan 14 hari lebih efektif atau dapat mengurangi risiko kekambuhan.¹⁷ Dianjurkan pemberian profilaksis antibiotik setelah pengobatan

fase akut sambil menunggu hasil pemeriksaan pencitraan. Bila ternyata kasus yang dihadapi termasuk ke dalam ISK kompleks (adanya refluks atau obstruksi) maka pengobatan profilaksis dapat dilanjutkan lebih lama.^{3,17,29,34}

Berbagai penelitian untuk membandingkan pemberian antibiotik parenteral dengan antibiotik per oral telah dilakukan. Hoberman dkk. melakukan penelitian multisenter, uji klinik tersamar (*randomized clinical trial*) pada 306 anak dengan ISK dan demam, yang diterapi dengan sefiksिम oral dan dibandingkan dengan sefotaksim selama 3 hari yang dilanjutkan dengan sefiksिम per oral sampai 14 hari, dan hasil pengobatan tidak berbeda bermakna. Disimpulkan bahwa sefiksिम per oral dapat direkomendasikan sebagai terapi yang aman dan efektif pada anak yang menderita ISK dengan demam.³⁵ Montini dkk., melaporkan penelitian pada 502 anak dengan diagnosis pielonefritis akut, yang diterapi dengan antibiotik ko-amoksiklav peroral (50 mg/kgbb/hari dalam 3 dosis) selama 10 hari dibandingkan dengan seftriakson parenteral (50 mg/kgbb/hari dosis tunggal) selama 3 hari, dilanjutkan dengan pemberian ko-amoksiklav peroral (50 mg/kgbb/hari dalam 3 dosis) selama 7 hari. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pada pielonefritis akut, efektivitas antibiotik parenteral selama 10 hari sama dengan antibiotik parenteral yang dilanjutkan dengan pemberian per oral.³³

Pengobatan ISK pada neonatus

Pada masa neonatus, gejala klinik ISK tidak spesifik dapat berupa apati, anoreksia, ikterus, gagal tumbuh, muntah, diare, demam, hipotermia, tidak mau minum, oliguria, iritabel, atau distensi abdomen. Kemampuan neonatus mengatasi infeksi yang belum berkembang menyebabkan mudah terjadi sepsis atau meningitis, terutama pada neonatus dengan kelainan saluran kemih.^{1,2,19} Pengobatan terutama ditujukan untuk mengatasi infeksi bakteri Gram negatif. Antibiotik harus segera diberikan secara intravena. Kombinasi aminoglikosida dan ampisilin pada umumnya cukup memadai. Lama pemberian antibiotik pada neonatus dengan ISK adalah 10-14 hari. Pemberian profilaksis antibiotik segera diberikan setelah selesai pengobatan fase akut.^{1,3,4,6,19,20}

Bakteriuria asimtomatik

Pada beberapa kasus ditemukan pertumbuhan kuman > 10⁵ cfu/mL dalam urin tanpa gejala klinik, baik gejala klinik ISK bawah (disuria, *urgency*, dan frekuensi) ataupun gejala klinik ISK atas seperti demam, menggigil, nyeri sekitar ginjal.

Bakteri pada bakteriuria asimtomatik biasanya bakteri dengan virulensi rendah dan tidak punya kemampuan untuk menyebabkan kerusakan ginjal meskipun kuman tersebut mencapai ginjal.^{1,2,4,5,6}

Secara umum disepakati bahwa bakteriuria asimtomatik tidak memerlukan terapi antibiotik, malah pemberian antibiotik dapat menambah risiko komplikasi antara lain meningkatkan rekurensi pada 80% kasus. 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.^{1,3,6}

Pengobatan suportif

Selain terapi kausal terhadap infeksi, pengobatan suportif dan simtomatik juga perlu diperhatikan, misalnya pengobatan terhadap demam dan muntah. Terapi cairan harus adekuat untuk menjamin diuresis yang lancar. Anak yang sudah besar dapat disuruh untuk mengosongkan kandung kemih setiap miksi. Higiene perineum perlu ditekankan terutama pada anak perempuan. Untuk mengatasi disuria dapat diberikan fenazopiridin HCl (Pyridium) dengan dosis 7 – 10 mg/kgbb/hari. Perawatan di rumah sakit diperlukan bagi pasien sakit berat seperti demam tinggi, muntah, sakit perut maupun sakit pinggang.^{4,6}

2. Deteksi kelainan anatomi dan fungsional serta tata laksanaanya

Deteksi kelainan anatomi atau fungsional ginjal saluran kemih dilakukan untuk mencari faktor predisposisi terjadinya ISK dengan pemeriksaan fisik dan pencitraan. Dengan pemeriksaan fisik saja dapat ditemukan sinekia vagina pada anak perempuan, fimosis, hipospadia, epispadia pada anak laki-laki. Pada tulang belakang, adanya spina bifida atau *dimple* mengarah ke *neurogenic bladder*.^{3,5,6}

Pemeriksaan pencitraan sangat penting untuk melihat adanya kelainan anatomi maupun fungsional ginjal dan saluran kemih, yang merupakan faktor risiko terjadinya ISK berulang dan parut ginjal. Berbagai jenis pemeriksaan pencitraan antara lain ultrasonografi (USG), miksio-sistouretrografi (MSU), PIV (pielografi intravena), skintigrafi DMSA (*dimercapto succinic acid*), CT-scan atau *magnetic resonance imaging* (MRI).^{3,4,6} Dulu, PIV merupakan pemeriksaan yang sering digunakan, tetapi belakangan ini tidak lagi rutin digunakan pada ISK karena berbagai faktor antara lain efek radiasi yang multipel, risiko syok anafilaktik, risiko nekrosis tubular akut, jaringan parut baru terlihat setelah beberapa bulan atau tahun, tidak dapat memperlihatkan jaringan parut pada

permukaan anterior dan posterior. PIV digunakan untuk kasus tertentu, misalnya untuk melihat gambaran anatomi jika tidak jelas terlihat dengan USG dan skintigrafi DMSA, misalnya ginjal tapal kuda.^{4,6}

Berdasarkan studi tentang untung-ruginya pemeriksaan pencitraan (*cost-effectiveness*), Stark (1997) mengajukan alternatif pilihan pemeriksaan pencitraan sebagai berikut:

1. Anak yang diduga menderita pielonefritis akut dan semua bayi yang menderita ISK perlu pemeriksaan USG dan MSU. Bila ditemukan RVU, pemeriksaan PIV atau sintigrafi DMSA dapat dilakukan.³⁷ Bila pada pemeriksaan USG dicurigai adanya kelainan anatomik maka PIV lebih disarankan.
2. Anak perempuan dengan ISK bawah (sistitis) berulang sampai dua atau tiga kali, atau ISK pertama dengan adanya riwayat RVU dalam keluarga, diperlakukan seperti pilihan no. 1.
3. Sebagian besar anak perempuan dengan ISK serangan pertama atau ISK bawah saja tidak memerlukan pemeriksaan pencitraan. Kelompok ini cukup dipantau tiap 6-12 bulan dan biakan urin bila ada demam.³⁷

Guideline AAP (1999) merekomendasikan USG ginjal dan *voiding cyctoureterography* (VCUG) atau sistografi radionuklir pada anak kurang dari 2 tahun setelah ISK pertama. Untuk anak yang lebih besar belum ada patokan. Dalam algoritme disebutkan bila respons klinik dalam 48 jam pengobatan tidak nyata maka perlu biakan urin ulangan dan USG sesegera mungkin, sedangkan MSU atau sistografi radionuklid dilakukan setelah kondisi klinis memungkinkan. Bila respons klinik baik maka USG maupun MSU/sistografi radionuklid dilakukan setelah kondisi klinis memungkinkan. AAP tidak merekomendasikan pemakaian PIV dalam tata laksana ISK.¹⁷

Goldman dkk. menganjurkan bahwa USG dan MSU harus dilakukan secara rutin pada ISK bayi laki-laki. Skintigrafi ginjal dipersiapkan bila pada USG diduga ada kelainan ginjal atau bila pada MSU ditemukan refluks derajat III atau lebih.³⁸ CHN *guideline* merekomendasikan pemeriksaan USG terhadap semua anak dengan ISK pertama kali, dan terhadap semua anak dengan ISK febris pertama sekali dilakukan pemeriksaan VCUG 7-10 hari setelah pengobatan selesai.¹⁸

Di Departemen Ilmu Kesehatan Anak FKUI-RSCM, pemeriksaan pencitraan dibedakan berdasarkan kelompok umur, yaitu umur < 2 tahun, 2-5 tahun, dan di atas 5 tahun. Pada kelompok umur < 2 tahun, dilakukan pemeriksaan USG dan MSU, dan jika ditemukan kelainan, dilanjutkan dengan PIV atau DMSA,

sedangkan jika tidak ada kelainan, anak diobservasi saja.. Pada kelompok umur 2-5 tahun, dilakukan pemeriksaan USG dan jika ditemukan kelainan, dilanjutkan dengan MSU, dan jika dengan MSU ditemukan kelainan, pemeriksaan dilanjutkan dengan PIV atau DMSA. Pada kelompok umur > 5 tahun, dilakukan USG dan jika terdapat kelainan, dilanjutkan dengan PIV atau DMSA, kemudian dengan MSU jika hasilnya abnormal.

Dalam kaitannya dengan pencitraan, Lambert dan Coulthard (2003) membagi anak dalam 3 kelompok yaitu 0-1 tahun, 1-4 tahun, dan anak yang lebih besar, dan tidak menganjurkan pemeriksaan PIV. Pada 0-1 tahun, dilakukan pemeriksaan USG untuk mengetahui gambaran anatomi, skintigrafi DMSA untuk mendeteksi jaringan parut, dan MSU untuk mendeteksi refluks vesiko-ureter serta gambaran anatomi kandung kemih dan uretra. Pada kelompok umur 1-4 tahun, tidak ada konsensus pemeriksaan yang tegas. USG dan skintigrafi DMSA merupakan pemeriksaan yang sering digunakan. MSU dilakukan jika terdapat kecurigaan terhadap RVU misalnya terdapat riwayat keluarga dengan RVU atau pada pemeriksaan antenatal terdapat dilatasi ginjal. Pada anak besar, dianjurkan hanya dengan USG, sedangkan pemeriksaan skintigrafi DMSA dan MSU dilakukan atas indikasi.⁴

Sebelum tahun 2006, perhimpunan dokter anak merekomendasikan pemeriksaan VCUG dilakukan secara rutin pada semua anak dengan ISK febris pertama kali. Dengan pemeriksaan ini, RVU ditemukan pada 20-40% pasien dan sebagian besar di antaranya RVU derajat rendah.⁶

Berdasarkan *State of art Conference Swedia*, pada anak di atas 2 tahun, skintigrafi DMSA dengan USG merupakan pemeriksaan yang dianjurkan. VCUG hanya dilakukan jika skintigrafi DMSA abnormal.⁶

Pada 2007, *NICE* mendefinisikan anak dengan risiko tinggi yaitu: 1. anak dengan prokalsitonin yang tinggi karena sensitivitas yang tinggi terhadap refluks derajat berat, 2. bayi kurang dari 6 bulan dengan demam tinggi, ISK berulang, dan gejala klinis berupa gangguan aliran air kemih atau ginjal yang teraba, infeksi dengan organisme atipik, bakteremia atau septikemia, manifestasi klinik yang lama dan tidak memberikan respon terhadap antibiotik dalam waktu 48-72 jam; presentasi klinis yang tidak lazim seperti anak lelaki yang lebih tua atau dengan abnormalitas saluran kemih pada saat pemeriksaan USG antenatal. Anak dengan risiko tinggi tersebut perlu diperiksa USG dan VCUG pada episode pertama ISK. *NICE* membuat rekomendasi pemeriksaan pencitraan pada anak dengan ISK, yang dibedakan menjadi rekomendasi untuk bayi < 6 bulan, untuk

bayi 6 bulan hingga 3 tahun, dan untuk anak > 3 tahun. Masing-masing kelompok umur dibedakan lagi menjadi ISK yang memberikan respon yang baik terhadap antibiotik dalam waktu 48 jam, ISK atipik, dan ISK berulang/rekuren. Pada semua kelompok umur yang memberikan respon yang baik terhadap antibiotik dalam waktu 48 jam, tidak diperlukan pemeriksaan pencitraan kecuali pada kelompok umur < bulan, yaitu pemeriksaan USG dalam waktu 6 minggu. Pada kelompok umur < 6 bulan, dilakukan pemeriksaan USG, DMSA, dan MSU baik pada ISK atipik maupun ISK berulang. Pada kelompok umur 6 bulan – 3 tahun, baik pada ISK atipik maupun berulang dilakukan pemeriksaan USG dan DMSA, dan jika perlu dilakukan pemeriksaan MSU. Pada kelompok umur > 3 tahun, pada ISK atipik dilakukan pemeriksaan USG, sedangkan pada ISK berulang dilakukan USG dan DMSA.¹²

Pemeriksaan pencitraan hendaknya memperhatikan faktor untung rugi (*cost-effectiveness*), faktor tekanan psikologik terhadap anak dan orangtua akibat pemeriksaan invasif, bahaya radiasi, dan sebagainya dibandingkan dengan manfaatnya untuk tindakan pengobatan, pencegahan infeksi berulang, terutama pencegahan timbulnya parut ginjal.^{37,39}

Hingga saat ini belum ada kesepakatan tentang seberapa jauh pemeriksaan pencitraan perlu dilakukan. Para klinikus mengakui tidak ada satupun metode pencitraan yang secara tunggal dapat diandalkan untuk mencari faktor predisposisi ISK. Masing-masing pemeriksaan tersebut memiliki keunggulan dan kekurangan masing-masing, sehingga sering diperlukan kombinasi beberapa pemeriksaan. Pilihan pemeriksaan pencitraan hendaknya ditentukan oleh tersedianya alat pencitraan pada setiap tempat atau institusi.^{4,6,29,39,40}

3. Deteksi dan mencegah infeksi berulang

Infeksi berulang terutama pielonefritis akut merupakan faktor yang berperan dalam terjadinya parut ginjal. Diperkirakan 40 – 50% kasus ISK simptomatik akan mengalami infeksi berulang dalam dua tahun pengamatan dan umumnya berupa reinfeksi, bukan relaps. Deteksi ISK berulang dilakukan dengan biakan urin berkala, misalnya setiap bulan, kemudian dilanjutkan dengan setiap 3 bulan.^{1,3} Jika terdapat ISK berulang, berikan antibiotik yang sesuai dengan hasil biakan urin.^{6,17,41}

Beberapa faktor berperan dalam terjadinya ISK berulang, terutama pada anak perempuan, antara lain infestasi parasit seperti cacing benang, pemakaian *bubble bath*, pakaian dalam terlalu sempit, pemakaian *deodorant* yang bersifat

iritatif terhadap mukosa perineum dan vulva, pemakaian *toilet paper* yang salah, konstipasi, ketidak mampuan pengosongan kandung kemih secara sempurna, baik akibat gangguan neurologik (*neurogenic bladder*) maupun faktor lain (*non neurogenic bladder*), RVU, preputium yang belum disirkumsisi.^{1,4,6,41,42}

ISK berulang dapat dicegah dengan meningkatkan keadaan umum pasien termasuk memperbaiki status gizi, edukasi tentang pola hidup sehat, dan menghilangkan atau mengatasi faktor risiko. Asupan cairan yang tinggi dan miksi yang teratur bermanfaat mencegah ISK berulang.^{1,2} Pada kasus refluks dianjurkan miksi berganda (*double micturation* maupun *triple micturation*). Koreksi bedah terhadap kelainan struktural seperti obstruksi, refluks derajat tinggi, urolitiasis, katup uretra posterior, ureterokel dan ureter dupleks yang disertai obstruksi sangat bermanfaat untuk mengatasi infeksi berulang. Indikasi tindakan bedah harus dilihat kasus per kasus. Risiko terjadinya ISK pada bayi laki-laki yang tidak disirkumsisi meningkat 3-15 kali dibandingkan dengan bayi laki-laki yang sudah disirkumsisi.^{4,6} Tindakan sirkumsisi pada anak laki telah terbukti efektif menurunkan insidens ISK.⁶

Pemberian antibiotik profilaksis merupakan upaya pencegahan ISK berulang yang sudah sejak lama dilaksanakan, namun belakangan ini pemberian antibiotik profilaksis menjadi kontroversial dan sering diperdebatkan.^{4,6}

Pemberian profilaksis

Antimikroba profilaksis dosis rendah yang diberikan dalam jangka lama telah digunakan secara tradisional terhadap pasien yang rentan terhadap berulangnya pielonefritis akut atau ISK bawah. Terapi profilaksis tersebut sering diberikan pada anak risiko tinggi seperti RVU, uropati obstruktif, dan berbagai kondisi risiko tinggi lainnya. Namun demikian, efektivitas antibiotik profilaksis ini sering dipertanyakan dan masih kontroversial.^{34,43}

Antibiotik profilaksis bertujuan untuk mencegah infeksi berulang dan mencegah terjadinya parut ginjal. Berbagai penelitian telah membuktikan efektivitas antibiotik profilaksis menurunkan risiko terjadinya ISK berulang pada anak, dan kurang dari 50% yang mengalami infeksi berulang selama pengamatan 5 tahun. Antibiotik profilaksis dimaksudkan untuk mencapai konsentrasi antibiotik yang tinggi dalam urin tetapi dengan efek yang minimal terhadap flora normal dalam tubuh. Beberapa antibiotik dapat digunakan sebagai profilaksis.

Pemberian profilaksis menjadi masalah karena beberapa hal antara lain kepatuhan yang kurang, resistensi kuman yang meningkat, timbulnya reaksi simpang (gangguan saluran cerna, *skin rashes*, hepatotoksik, kelainan hematologi, sindrom Stevens-Johnson), dan tidak nyaman untuk pasien.^{4,6,43}

Beberapa penelitian akhir-akhir ini menyebutkan bahwa pada RVU derajat rendah, tidak terdapat perbedaan bermakna dalam risiko terjadinya ISK pada kelompok yang mendapat antibiotik profilaksis dengan yang tidak diobati. Dengan demikian, antibiotik profilaksis tidak perlu diberikan pada RVU derajat rendah.^{6,34,43}

The International VUR Study of Children melakukan penelitian untuk membandingkan efektivitas pemberian antibiotik profilaksis jangka lama dengan tindakan operasi pada anak dengan RVU derajat tinggi untuk mencegah penurunan fungsi ginjal. Hasilnya menunjukkan bahwa tidak terdapat perbedaan pada kedua kelompok tersebut dalam hal terjadinya parut ginjal dan komplikasinya. Hal ini menunjukkan bahwa pemberian antibiotik profilaksis pada RVU derajat tinggi ternyata efektif.⁷

Montini dan Hewitt (2009) melakukan review terhadap berbagai penelitian tentang pemberian antibiotik profilaksis dan membuat beberapa kesimpulan, meskipun masih banyak hal-hal yang belum dapat disimpulkan. 1. Antibiotik profilaksis tidak terindikasi pada ISK demam yang pertama kali (*first febrile UTI*) yang tidak disertai RVU atau hanya RVU derajat I dan II. Ada 3 alasan terhadap kesimpulan ini yaitu: a. penelitian metaanalisis menunjukkan tidak ada keuntungan pemberian antibiotik profilaksis. b. terdapat risiko meningkatnya resistensi terhadap bakteri. c. frekuensi terjadinya reinfeksi rendah. 2. Untuk reflus derajat tinggi, tidak dapat diambil kesimpulan yang jelas, dengan alasan: a. persentase reinfeksi lebih tinggi pada RVU derajat III dibandingkan dengan derajat 0, I, dan II. b. penelitian metaanalisis membuktikan bahwa dengan antibiotik profilaksis tidak terdapat keuntungan yang bermakna pada kelompok ini, namun jumlah pasien yang diikuti dalam penelitian tersebut tidak mencukupi.⁴⁴

NICE (2007) merekomendasikan bahwa antibiotik profilaksis tidak rutin diberikan pada bayi dan anak yang mengalami ISK untuk pertama kali. Antibiotik profilaksis dipertimbangkan pada bayi dan anak dengan ISK berulang. Selain itu direkomendasikan juga bahwa jika bayi dan anak yang mendapat antibiotik profilaksis mengalami reinfeksi, maka infeksi diterapi dengan antibiotik yang berbeda dan tidak dengan menaikkan dosis antibiotik profilaksis tersebut.¹²

Belum diketahui berapa lama sesungguhnya jangka waktu optimum pemberian antibiotik profilaksis. Ada yang mengusulkan antibiotik profilaksis diberikan selama RVU masih ada dan yang lain mengusulkan pemberian yang lebih singkat. Pada ISK kompleks pemberian profilaksis dapat berlangsung 3 - 4 bulan. Bila ternyata kasus yang dihadapi termasuk ke dalam ISK kompleks (adanya refluks atau obstruksi) maka pemberian profilaksis dapat dilanjutkan lebih lama.⁴

Antibiotik yang digunakan untuk profilaksis:

- Trimetoprim : 1-2 mg/kgbb/hari
- Kotrimoksazol
 - Trimetoprim : 1-2 mg/kgbb/hari
 - Sulfametoksazol : 5-10 mg/kgbb/hari
- Sulfisoksazol : 5-10 mg/kgbb/hari
- Sefaleksin : 10-15 mg/kgbb/hari
- Nitrofurantoin : 1 mg/kgbb/hari
- Asam nalidiksat : 15-20 mg/kgbb/hari
- Sefaklor : 15-17 mg/kgbb/hari
- Sefiksim : 1-2 mg/kgbb/hari
- Sefadroksil : 3-5 mg/kgbb/hari
- Siprofloksasin : 1 mg/kgbb/hari.^{4,6,29,41}

Selain antibiotik, dilaporkan penggunaan probiotik sebagai profilaksis yaitu *Lactobacillus rhamnosus* dan *Laktobasilus reuteri* (*L. fermentum*); serta *cranberry juice*.⁴⁵

Indikasi rawat

ISK yang memerlukan tindakan rawat inap antara lain, ISK pada neonatus, pielonefritis akut, ISK dengan komplikasi seperti gagal ginjal, hipertensi, ISK disertai sepsis atau syok, ISK dengan gejala klinik yang berat seperti rasa sakit yang hebat, toksik, kesulitan asupan oral, muntah dan dehidrasi.^{3,4,29,32} ISK dengan kelainan urologi yang kompleks, ISK dengan organisme resisten terhadap antibiotik oral, atau terdapat masalah psikologis seperti orangtua yang tidak mampu merawat anak.^{4,18,29,32}

Komplikasi

ISK dapat menyebabkan gagal ginjal akut, bakteremia, sepsis, dan meningitis. Komplikasi ISK jangka panjang adalah parut ginjal, hipertensi, gagal ginjal, komplikasi pada masa kehamilan seperti preeklampsia.^{8,9,38} Parut ginjal terjadi pada 8-40% pasien setelah mengalami episode pielonefritis akut.¹¹ Faktor risiko terjadinya parut ginjal antara lain umur muda, keterlambatan pemberian antibiotik dalam tata laksana ISK, infeksi berulang, RVU, dan obstruksi saluran kemih.^{4,6,11}

Evaluasi dan tindak lanjut

Pemantauan dan tindak lanjut terutama ditujukan pada kasus dengan risiko tinggi terjadinya kerusakan ginjal antara lain pada pielonefritis akut, ISK kompleks dengan refluks yang hebat (derajat IV atau lebih), ISK yang disertai obstruksi atau buli-buli neurogenik.^{37,42} Beberapa pedoman umum evaluasi dan tindak lanjut dapat dilakukan sebagai berikut:²⁹

1. Pada ISK simpleks.

Dalam upaya mendeteksi timbulnya parut ginjal dapat dilakukan skintigrafi DMSA atau PIV sekali setahun untuk menilai apakah ada progresivitas timbulnya parut baru atau apakah ada gangguan pertumbuhan ginjal.

2. Anak dengan parut ginjal

Pemantauan meliputi pengukuran berkala tekanan darah, pengukuran antropometrik, pertumbuhan dan evaluasi fungsi ginjal, pemeriksaan urinalisis, dan biakan urin berkala.

3. Pencegahan parut ginjal

Dapat dilakukan dengan diagnosis dini kasus RVU sebelum terjadi infeksi yaitu pada saudara atau anak yang lahir dari orangtua yang menderita RVU atau pada bayi baru lahir yang pada pemeriksaan antenatal ada tanda-tanda dilatasi ginjal. Pada pasien parut ginjal bilateral dengan RVU berat, penanganan sangat sulit dan infeksi cenderung berulang. Pada kasus seperti ini sebaiknya diberikan antibiotik profilaksis sampai umur remaja terutama bila RVU menetap.

4. Mendeteksi dan mencegah infeksi berulang.

- a. Pada bayi dan anak kecil, biakan urin dilakukan berkala setiap 3 bulan, terutama bila ada tanda-tanda kekambuhan. Jika terdapat

ISK berulang, diberikan antibiotik yang sesuai dan mengatasi faktor predisposisi timbulnya ISK berulang.

- b. Pada anak besar, dilakukan supervisi berkala terutama penyuluhan pentingnya eradikasi infeksi akut.

5. Tindakan bedah

Tindakan bedah dilaksanakan terhadap kasus obstruktif atau uropati obstruktif, karena manfaat koreksi bedah lebih nyata dan bermanfaat. Tindakan bedah pada RVU belum jelas. Untuk RVU derajat I - II, tidak dilakukan tindakan bedah. Untuk RVU derajat III dan IV belum jelas manfaat tindakan bedah, sedangkan untuk RVU derajat V, sebagian besar para ahli setuju untuk dilakukan tindakan bedah.⁴⁶

Simpulan

ISK merupakan penyakit yang sering ditemukan pada anak, sering merupakan tanda kelainan ginjal dan saluran kemih, dan potensial menyebabkan parut ginjal yang berlanjut menjadi gagal ginjal terminal. Diagnosis dini dan terapi adekuat sangat penting dilakukan agar penyakit tidak berlanjut. Peranan pencitraan sangat penting untuk mencari faktor predisposisi, dan jenis pemeriksaan tergantung pada tujuan dan fasilitas yang tersedia. Deteksi kelainan saluran kemih, meningkatkan strategi pemanfaatan pemeriksaan pencitraan, dan penggunaan antibiotik yang tepat akan menurunkan terjadinya parut ginjal dan komplikasinya. Pengobatan ISK bertujuan untuk mencegah terjadinya parut ginjal. Keberhasilan penanganan yang efektif ialah diagnosis dini dan pengobatan antibiotik yang adekuat, serta tindak lanjut yang terprogram.

Konsensus UKK Nefrologi IDAI tentang ISK pada Anak

Berdasarkan kajian berbagai literatur dan mempertimbangkan kondisi di Indonesia, maka UKK Nefrologi IDAI membuat konsensus tentang ISK pada anak. Konsensus tersebut meliputi:

1. Batasan infeksi saluran kemih:
Infeksi saluran kemih adalah keadaan bertumbuh dan berkembang biaknya kuman atau mikroba di dalam saluran kemih dalam jumlah bermakna.
2. Teknik pengambilan sampel untuk biakan urin terdiri atas aspirasi supra pubik, kateterisasi urin, urin pancar tengah (*midstream urine*), dan pengambilan urin dengan *urine collector*.
3. Diagnosis klinis ISK dapat ditegakkan sehingga dapat diterapi dengan antibiotik empiris meskipun belum ada hasil biakan urin, apabila:
 - a. Anak dengan demam disertai kelainan pada urinalisis seperti leukosituria, uji nitrit positif, leukosit esterase positif.
 - b. Anak dengan keluhan gangguan berkemih seperti disuria, polakisuria, *urgency*, *frequency*, ngompol, nyeri pinggang disertai dengan kelainan pada urinalisis seperti leukosituria, uji nitrit positif, leukosit esterase positif.
4. Pada keadaan berikut ini perlu dibuktikan adanya ISK dengan pemeriksaan urinalisis dan biakan urin:
 - a. Sepsis pada neonatus (sepsis neonatorum)
 - b. Anak (terutama neonatus dan bayi) dengan demam yang tidak jelas penyebabnya.
 - c. Neonatus dengan ikterus berkepanjangan (> 2 minggu)
 - d. Anak dengan kolestasis.

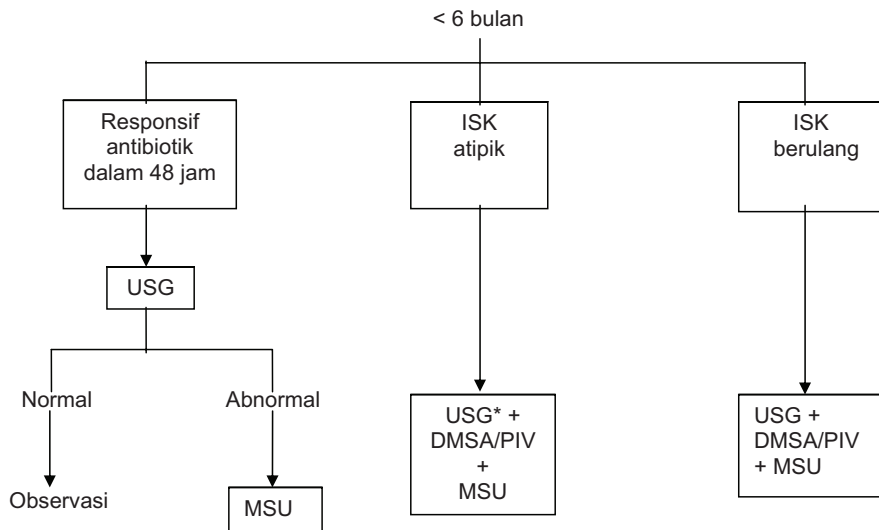
- e. Anak dengan keluhan gangguan berkemih seperti disuria, polakisuria, *urgency*, *frequency*, ngompol, nyeri pinggang
 - f. Anak dengan temuan adanya kelainan pada ginjal dan saluran kemih, misalnya hidronefrosis, urolitiasis, kandung kemih neurogenik, dll.
 - g. Anak tanpa gejala klinis dengan kelainan pada urinalisis seperti leukosituria, uji nitrit positif, leukosit esterase positif, bakteriuria.
 - h. Anak dengan hematuria.
5. Interpretasi hasil biakan urin yang bermakna tergantung pada teknik pengambilan sampel urin. Diartikan sebagai bakteriuria bermakna apabila pada:
 - a. Biakan urin dengan aspirasi supra pubik: didapatkan berapa pun jumlah kuman.
 - b. Biakan urin dengan teknik kateterisasi urin: didapatkan kuman dengan jumlah > 50.000 cfu/mL
 - c. Biakan urin dengan urin pancar tengah: didapatkan kuman dengan jumlah > 100.000 cfu/mL
 - d. Biakan urin dengan *urine collector*: didapatkan kuman dengan jumlah > 100.000 cfu/mL
 6. Bakteriuria asimtomatik tidak perlu diterapi.
 7. ISK simtomatik harus segera diterapi dengan antibiotik secara empiris berdasarkan pola resistensi kuman setempat (sebelum ada hasil biakan urin dan uji resistensi), dan kemudian disesuaikan dengan hasil biakan urin. Jika pola resistensi kuman setempat tidak ada, dapat digunakan pola resistensi kuman dari tempat lain atau berdasarkan literatur.
 8. Pasien ISK yang memerlukan rawat inap adalah ISK pada neonatus, pielonefritis akut, ISK dengan komplikasi gagal ginjal dan hipertensi, ISK disertai sepsis atau syok, serta ISK dengan keadaan umum toksik, kesulitan asupan oral, muntah dan dehidrasi
 9. Pemberian antibiotik sebagai terapi ISK:
 - a. Untuk ISK bawah atau sistitis: 5 – 7 hari, per oral
 - b. Untuk ISK atas atau pielonefritis akut: 7- 10 hari, parenteral. Jika setelah 3-4 hari pemberian antibiotik parenteral tampak perbaikan klinis, pengobatan dapat dilanjutkan dengan antibiotik oral sampai

pemberian antibiotik selesai atau lama pemberian parenteral dan oral:7-10 hari (*switch therapy*).

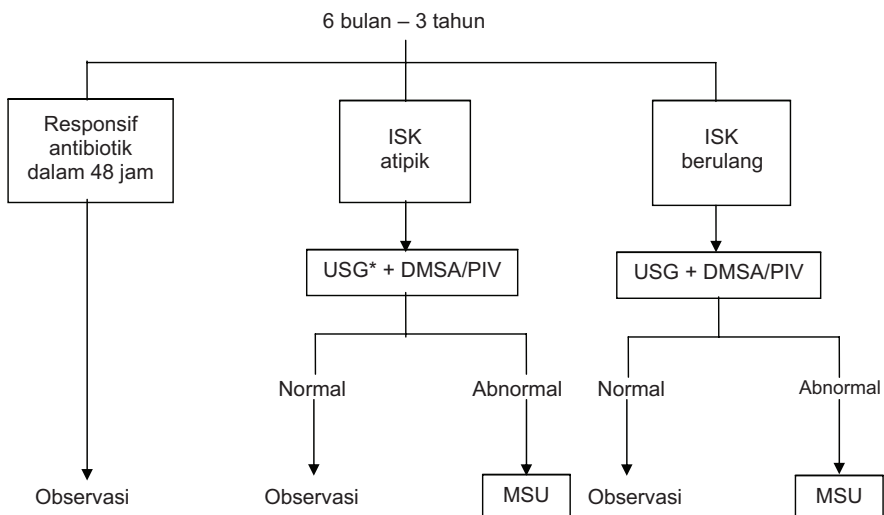
- c. Untuk ISK pada neonatus: 10 – 14 hari, parenteral
 - d. Pemberian antibiotik parenteral harus dipertimbangkan pada anak yang toksik, muntah, dehidrasi, ataupun yang mempunyai kelainan pada sistem saluran kemih.
 - e. Jika kondisi pasien tidak membaik dalam waktu 48 jam, perlu dilakukan biakan urin ulangan dan pertimbangkan melakukan pemeriksaan pencitraan segera untuk mengetahui kelainan urologi.
10. Pemberian antibiotik sebagai profilaksis
- a. Antibiotik profilaksis tidak rutin diberikan pada anak dengan ISK pertama kali.
 - b. Antibiotik profilaksis tidak terindikasi pada ISK demam yang tidak disertai RVU atau hanya RVU derajat I dan II.
 - c. Antibiotik profilaksis diberikan pada anak risiko tinggi seperti refluks vesiko-ureter derajat tinggi (III-V), uropati obstruktif, dan berbagai kondisi risiko tinggi lainnya.
 - d. Antibiotik profilaksis diberikan pada pielonefritis akut setelah pengobatan selesai
 - e. Antibiotik profilaksis dipertimbangkan pada ISK berulang dan ISK pada neonatus.
 - f. Jika bayi dan anak yang mendapat antibiotik profilaksis mengalami reinfeksi, maka infeksi diterapi dengan antibiotik yang berbeda dan tidak dengan menaikkan dosis antibiotik profilaksis tersebut.
11. Pasien ISK sebaiknya dirujuk kepada dokter spesialis anak konsultan nefrologi jika:
- a. ISK disertai dengan komplikasi seperti penurunan fungsi ginjal, hipertensi, urosepsis.
 - b. ISK yang tidak menunjukkan perbaikan dengan antibiotik yang sesuai dengan uji resistensi.
 - c. ISK kompleks (ISK dengan uropati obstruktif, RVU, *neurogenic bladder*, hidronefrosis, katup uretra posterior, dll)
 - d. ISK pada neonatus.
 - e. ISK berulang.

- f. Jika memerlukan pemeriksaan pencitraan yang lebih lanjut (seperti MSU, DMSA/PIV, CT-scan, MRI).
12. Evaluasi dan tindak lanjut
 - a. Pemantauan dan tindak lanjut perlu dilakukan untuk ISK atipikal, ISK berulang, pielonefritis akut, dan ISK pada neonatus.
 - b. Pemantauan meliputi pengukuran berkala tekanan darah, pengukuran antropometrik, dan evaluasi fungsi ginjal.
 - c. Pada ISK kompleks, dianjurkan pemeriksaan USG setiap 6 bulan – 1 tahun untuk mengevaluasi kondisi obstruksi, dan mendeteksi parut ginjal dengan skintigrafi DMSA atau PIV setiap 1-2 tahun sekali untuk menilai timbulnya jaringan parut dan progresivitasnya..
 - d. Perlu dilakukan biakan urin ulangan bila ada tanda-tanda klinis ISK. Jika terdapat ISK berulang, diberikan antibiotik yang sesuai dan mengatasi faktor predisposisi timbulnya ISK berulang.
 13. Algoritma pemeriksaan pencitraan:

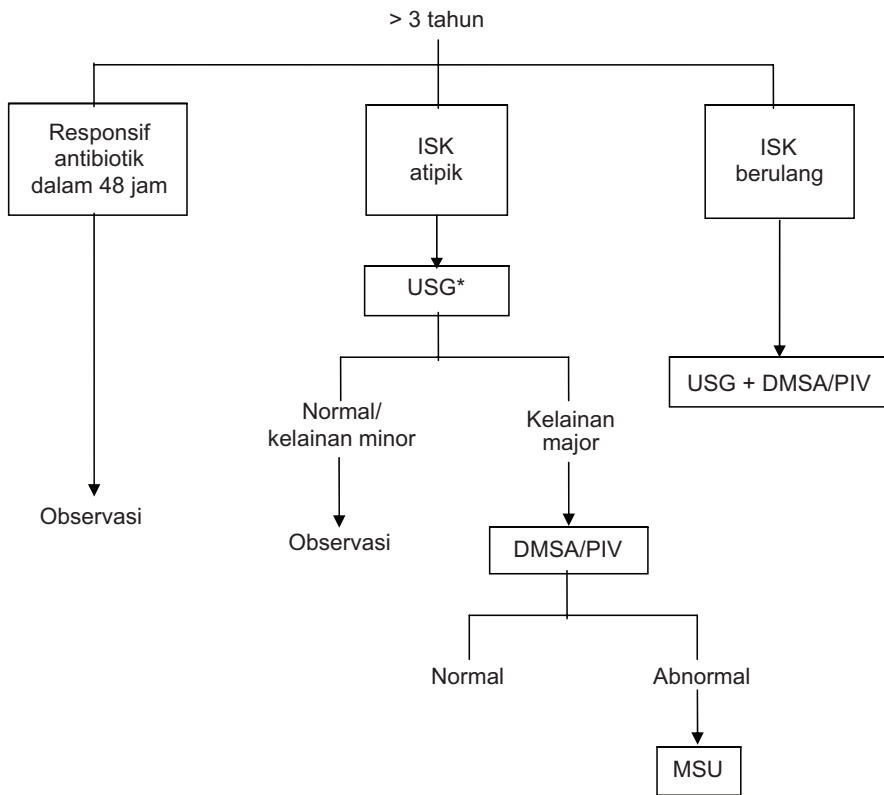
Algoritma pencitraan dibagi menjadi 3 bagian yaitu algoritma pada bayi berumur < 6 bulan, umur 6 bulan hingga 3 tahun, dan anak umur > 3 tahun.



Gambar: Algoritma pencitraan pada bayi (< 6 bulan) dengan ISK



Gambar: Algoritma pencitraan pada anak (6 bulan – 3 tahun) dengan ISK



Gambar: Algoritma pencitraan pada anak (> 3 tahun) dengan ISK

Keterangan:

* USG dilakukan selama infeksi akut.

- Pemeriksaan PIV merupakan pemeriksaan alternatif jika skintigrafi DMSA tidak dapat dilakukan.
- MSU dilakukan bila infeksi sudah teratasi
- PIV dilakukan jika fungsi ginjal normal
- Responsif antibiotik: manifestasi klinis hilang dengan pemberian antibiotik
- ISK atipik: ISK dengan keadaan pasien yang serius, diuresis sedikit, terdapat massa abdomen atau kandung kemih, peningkatan kreatinin darah, septikemia, tidak memberikan respon terhadap antibiotik dalam 48 jam, serta disebabkan oleh kuman non E. coli.
- ISK berulang berarti terdapat dua kali atau lebih episode pielonefritis akut/ISK atas, atau satu episode pielonefritis akut/ISK atas disertai satu atau lebih episode sistitis/ISK bawah, atau tiga atau lebih episode sistitis/ISK bawah

Daftar pustaka

1. Jones KV, Asscher AW. Urinary tract infection and vesico-ureteral reflux. Dalam: Edelmann CM, Bernstein J, Meadow SR, Spitzer A, Travis LB, penyunting. *Pediatric Kidney Disease* vol. II edisi ke-2. Boston: Little Brown, 1992;h.1943-91
2. Hannson S, Jodal U: Urinary tract infection. Dalam: Barrat TM, Avner ED, penyunting, *Pediatric Nephrology*, edisi ke-4. Baltimore: Lippincott Williams & Wilkins, 1999;h.835-50
3. Kher KK, Leichter HE. Urinary tract infection. Dalam: Kher KK, Makker SP, penyunting. *Clinical Pediatric Nephrology*. New York; McGraw-Hill;1992:h.277-321.
4. Lambert H, Coultard M. The child with urinary tract infection. Dalam: Webb NJA, Postlethwaite RJ, penyunting, *Clinical Paediatric Nephrology*, edisi ke-3, Oxford, Oxford University Press, 2003,h.197-225.
5. Stamm WE. Urinary tract infection. Dalam: Greenberg A, Cheny AK, Coffman TM, Falk RJ, Jennette JC, penyunting, *Primer on kidney diseases*: San Diego: National Kidney Foundation, Academic Press, 1994;h.243-6
6. Bensman A, Dunand O, Ulinski T. Urinary tract infection. Dalam: Avner ED, Harmon WE, Niaudet P, Yoshikawa N, penyunting, *Pediatric Nephrology*, edisi ke-6, Springer-Verlag, Berlin Heidelberg, 2009,h.1229-310.
7. Down SM. Technical report: Urinary tract infection in febrile infants and young children. *Pediatrics* 1999;103:e 54(p1-22, electronic article).
8. Farmaki E, Papachristou F, Winn RM, Karatzas N, Sotiriou J, Roilides E. Transforming growth factor- β 1 in the urine of young children with urinary tract infection. *Pediatr Nephrol* 2005;29:180-3.
9. Yilmaz A, Sevketoglu E, Gedikbasi A, Karyagar S, Kiyak A, Mulazimoglu M, dkk. Early prediction of urinary tract infection with urinary neutrophil gelatinase associated lipocalin. *Pediatr Nephrol* 2009;24:2387-92.
10. Pecile P, Miorin E, Romanello C, Vidal E, Contrado M, Valent F. dkk. Age-related renal parenchymal lesions in children with first febrile urinary tract infections. *Pediatrics* 2009;124:23-9.
11. Garin EH, Olavarria F, Araya C, Broussain M, Barrera C, Young L. Diagnostic significance of clinical and laboratory findings to localize site of urinary infection. *Pediatr Nephrol* 2007;22:1002-6.
12. National Institute for Health and Clinical Excellence. (2007): Urinary tract infection in children. <http://guidance.nice.org.uk..CG054>.
13. Kanellopoulos TA, Salakos C, Spiliopoulou I, Ellina A, Nikolakopoulou NM, Papanastasiou DM. First urinary tract infection in neonate, infants, and young children: a comparative study. *Pediatr Nephrol* 2006;21;1131-7.
14. Jodal U. Urinary tract infection: Significance, pathogenesis, clinical features and diagnosis. Dalam: Postlethwaite RJ, penyunting, *Clinical Paediatric Nephrology*, edisi ke-2, Oxford, Butterworth-Heinemann, 1994;h.151-9

15. Tambunan T, Suarta K, Trihono PP, Pardede SO. Infeksi saluran kemih kompleks di Poliklinik Ginjal Anak RSUP Nasional Dr. Ciptomangunkusumo, Jakarta. *Maj Kedokt Indones* 2000;50:372-6
16. Kosnadi L. Studi kolaboratif pola penyakit ginjal anak di Indonesia. Dalam: Kosnadi L, Soeroso S, Suyitno H, penyunting, Naskah lengkap Simposium Nasional IV Nefrologi Anak dan Peningkatan Berkala Ilmu Kesehatan Anak ke 6, bidang Nefrologi; Semarang 23-24 Juni 1989:73-90
17. American Academy of Pediatrics, Committee on quality improvement, subcommittee on urinary tract infection. Practice parameter: The diagnosis, treatment, and evaluation of the initial urinary tract infection in febrile infants and young children. *Pediatrics* 1999;103:843-52
18. Child Health Network guideline. Management of urinary tract infections in children. 2002.
19. Lin CW, Chiou YH, Chen YY, Huang YF, Hsieh KS, Sung PK. Urinary tract infection in neonates. *Clin Neonatol* 1999;6:1-4.
20. Baerton M, Bell Y, Thame M, Nicholson A, Trotman H. Urinary tract infection in neonates with serious bacterial infections admitted to the University Hospital of the West Indies. *West Indian Med J* 2008;57:. Diunduh dari: http://caribbean.scielo.org/scielo.php?script=sci_aetext&pid=S0043.
21. Levy I, Comarsca J, Davidovits M, Klinger G, Sirota L, Linder N. Urinary tract infection in preterm infants: the protective role of breastfeeding. *Pediatr Nephrol* 2009;24:527-31.
22. Smolkin V, Koren A, Raz R, Colodner R, Sakran W, Halevy R. Procalcitonin as a marker of acute pyelonephritis in infants and children. *Pediatr Nephrol* 2002;17:409-12.
23. Simerville JA, Maxted WC, Pahira JJ. Urinalysis: A comprehensive review. *Am Fam Physician* 2005;71:1153-62.
24. Gurgoze MK, Akarsu S, Yilmaz E, Godekmerdan A, Akca Z, Ciftci I, Ayugin AD. Proinflammatory cytokines and procalcitonin in children with acute pyelonephritis. *Pediatr Nephrol* 2005;20:1445-8.
25. Alatas H. Penatalaksanaan infeksi saluran kemih kompleks pada anak. Dalam: Naskah lengkap Pendidikan Kedokteran Berkelanjutan Ilmu Kesehatan Anak XXIX, FKUI, Jakarta, tanggal 24-25 September 1993, h.107-26.
26. Paschke AA, Zaoutis T, Conway PH, Xie D, Keren R. Previous antimicrobial exposure is associated with drug-resistant urinary tract infections in children. *Pediatrics* 2010;125:664-72.
27. Rodriguez LM, Robles B, Marugan JM, Suarez A, Santos F. Urinary interleukin-6 is useful in distinguishing between upper and lower urinary tract infections. *Pediatr Nephrol* 2008;23:429-33.
28. Tullus K, Fitari O, Burman LG, Wretling G, Brauner A. Interleukin-6 and interleukin-8 in the urine of children with acute pyelonephritis. *Pediatr Nephrol* 1994;8:280-4.

29. Smellie JM. Management and investigation of children with urinary tract infection. Dalam: Postlethwaite RJ, penyunting, *Clinical Paediatric Nephrology*, edisi ke-2. Oxford: Butterworth-Heinemann, 1994:h.160-74.
30. Keren R, Chan E. A meta-analysis of randomized, controlled trials comparing short- and long-course antibiotic therapy for urinary tract infections in children. *Pediatrics*. 2002;109:25-8.
31. Michael M, Hodson E. Short compared with standard duration of antibiotic treatment for urinary tract infection: a systematic review of randomized controlled trials. *Arch Dis Child* 2002;87:118-23.
32. Jacobson B, Esbjörner E, Hansson S. Minimum incidence and diagnostic rate of first urinary tract infection. *Pediatrics* 1999;104:222-6.
33. Montini G, Toffolo A, Zuccheta P. Antibiotic treatment for pyelonephritis in children: multicentre randomized controlled non-inferiority trial. *Br Med J* 2007;335:386-9.
34. Mattoo TK. Evidence for and against urinary prophylaxis in vesicoureteral reflux. *Pediatr Nephrol* 2010;25:2379-82.
35. Hoberman A, Wald ER, Hickey RW, Baskin M, Charron M, Majd M. Oral versus initial intravenous therapy for urinary tract infections in young febrile children. *Pediatrics* 1999;104:79-86.
36. Linshaw M. Asymptomatic bacteriuria and vesicoureteral-reflux in children. *Kidney Int*. 1996;50:312-29.
37. Stark H. Urinary tract infection in girls: the cost-effectiveness of currently recommended investigative routines. *Pediatr Nephrol* 1997,11:174-7.
38. Goldman M, Lahat E, Strauss S, Reisler G, Livne A, Gordings L, Aladjem M. Imaging after urinary tract infection in male neonates. *Pediatrics* 2000;105:1232-5.
39. Spencer JD, Schwaderer A, McHugh K, Hains DS. Pediatric urinary tract infections: an analysis of hospitalizations, charges, and costs in the USA. *Pediatr Nephrol* 2010;25:2469-75.
40. Smellie JM, Rigden SPA, Prescod NP. Urinary tract infection: a comparison of four methods of investigation. *Arch Dis Child*. 1995;72:247-50.
41. Wong SN. Urinary tract infection and vesicoureteral reflux. Dalam: Chiu MC, Yap HK, penyunting, *Practical Paediatric Nephrology*. Edisi ke-1, Hong Kong, Medcom Limited, 2005,h.159-70.
42. Hellerstein S. Recurrent urinary tract infection in children. *Pediatr Infect Dis* 1982;1:271-81.
43. Mattoo TK. Medical management of vesicoureteral reflux. *Pediatr Nephrol* 2007;22:1113-20.
44. Montini G, Hewitt I. Urinary tract infections: to prophylaxis or not to prophylaxis. *Pediatr Nephrol* 2009;24:1605-9.

45. Lee SJ, Shim YH, Cho SJ, Lee JW. Probiotics prophylaxis in children with persistent primary vesicoureteral reflux. *Pediatr Nephrol* 2007;22:1315-20.
46. Craig JC, Irwig LM, Knight JF, Roy LP. Does treatment of vesicoureteric reflux in childhood prevent end-stage renal disease attributable to reflux nephropathy? *Pediatrics* 2000;105:1236-41