

Pola Kepekaan Bakteri terhadap Antibiotik pada Pasien Infeksi Saluran Kemih di RSD DR. Soebandi Jember

The Sensitivity Pattern of Bacteria Against Antibiotics in Urinary Tract Infection Patients at RSD DR. Soebandi Jember

Ryan Ravi Is Syahputra¹, Dini Agustina², Septa Surya Wahyudi³

¹Program Studi Pendidikan Dokter, Fakultas Kedokteran Universitas Jember

²Laboratorium Mikrobiologi, Fakultas Kedokteran Universitas Jember

³Laboratorium Anatomi, Fakultas Kedokteran Universitas Jember

Jalan Kalimantan No.37 Kampus Tegalboto, Jember, 68121

e-mail korespondensi: dini_agustina@unej.ac.id

Abstrak

Pengobatan infeksi saluran kemih (ISK) membutuhkan terapi suportif dan antibiotik yang adekuat, namun resistensi antibiotik menjadi kendala dalam pengobatan ISK. Oleh karena itu penting untuk mengkaji faktor resistensi bakteri dan strategi untuk mengendalikan kejadian resistensi dengan memilih antibiotik yang sesuai, berdasarkan pola kepekaan kuman yang didapat. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pola kepekaan bakteri terhadap antibiotik pada pasien ISK di RSD dr. Soebandi Jember. Penelitian ini menggunakan desain penelitian deskriptif dengan mengambil data sekunder yaitu data rekam medis hasil pemeriksaan kultur urin dan uji sensitivitas antibiotik pada pasien ISK yang telah didiagnosis di ruang rawat inap dan rawat jalan RSD dr. Soebandi Jember antara rentang waktu 1 Januari 2014 sampai 30 November 2017. Pada penelitian ini didapatkan 57 sampel urin yang positif mengandung bakteri dan ditemukan 18 jenis bakteri penyebab ISK yaitu 16 bakteri Gram negatif dan 2 bakteri Gram positif. Lima bakteri terbanyak yang ditemukan antara lain *E. coli* pada 24 sampel, *K. ornithinolytica* pada 5 sampel, *K. pneumonia* pada 4 sampel, *B. cepacia* pada 4 sampel, dan *E. cloacae* pada 3 sampel. Hasil pola sensitivitas bakteri terhadap antibiotik berdasarkan tingkat sensitivitas tertinggi yaitu *amikasin*, *fosfomicin*, *netilmicin*, *gentamicin*, dan *nitrofurantoin*. Sedangkan hasil pola resistensi bakteri terhadap antibiotik berdasarkan tingkat resistensi tertinggi yaitu *cephalotin*, *cephazolin*, *ampicillin*, *sulphametoxazole*, dan *trimetoprim*.

Kata kunci: infeksi saluran kemih (ISK), pola kepekaan bakteri, antibiotik.

Abstract

*Treatment of urinary tract infection (UTI) required supportive therapy and adequate antibiotics, however antibiotic resistance was the solution in the treatment of UTI. Therefore it is important to assess the factors of bacterial resistance and strategies to control the incidence of resistance by choosing antibiotics in accordance with the pattern of sensitivity of germs obtained. This study aimed to determine the pattern of bacterial susceptibility to antibiotics in patients with UTI in RSD dr. Soebandi Jember. This research used descriptive research design by taking secondary data that was medical record data of urine culture examination and sensitivity test to antibiotics in UTI patients who have been diagnosed in inpatient and outpatient room RSD dr. Soebandi Jember between the period January 1, 2014 until November 30, 2017. The results of this study obtained 57 samples of urine positive bacteria, which found 18 types of bacteria that caused UTI. Of the 18 types of bacteria, there were 16 Gram negative bacteria and 2 Gram positive bacteria. Five bacteria divided among others *E. coli* on 24 samples, *K. ornithinolytica* on 5 samples, *K. pneumoniae* on 4 samples, *B. cepacia* on 4 samples, and *E. cloacae* on 3 samples. The results of bacterial sensitivity to antibiotic pattern showed the highest sensitivity level ie *amikasin*, *fosfomicin*, *netilmicin*, *gentamicin*, and *nitrofurantoin*. While the results of patterns of bacterial resistance to antibiotics based on hormonal levels of *cephalotin*, *cephazolin*, *ampicillin*, *sulphametoxazole*, and *trimetoprim*.*

Keywords: Urinary Tract Infection (UTI), Bacterial sensitivity, Antibiotics.

Pendahuluan

Infeksi saluran kemih (ISK) adalah infeksi oleh mikroorganisme di bagian traktus urinarius. Pada dasarnya infeksi ini dimulai dari infeksi pada saluran kemih yang kemudian menginfeksi ke organ genitalia bahkan sampai ke ginjal (Purnomo, 2012). *American Urology Association* (AUA, 2016) menyatakan bahwa diperkirakan ISK terjadi pada 150 juta penduduk dunia pertahunnya. Di Amerika Serikat, ISK terhitung mencapai lebih dari 100.000 kunjungan rumah sakit setiap tahunnya. Menurut Depkes RI dalam Mosesa (2017), memperkirakan jumlah penderita ISK di Indonesia adalah 90-100 kasus per 100.000 penduduk pertahunnya atau sekitar 180.000 kasus baru pertahun pada 2014.

Mikroorganisme yang dapat menyebabkan ISK adalah bakteri Gram negatif seperti *E. coli*, *P. mirabilis*, *K. pneumonia*, *Citrobacter*, *Enterobacter*, *P. aeruginosa*. dan bakteri Gram positif seperti *E. faecalis*, *S. saprophyticus*, *S. haemolyticus* dan group B *Streptococci* dapat juga menyebabkan ISK (Coyle and Prince, 2008; Imaniah, 2015).

Pengobatan pada ISK membutuhkan terapi suportif dan antibiotik yang adekuat. Beberapa antibiotik yang direkomendasikan oleh Ikatan Ahli Urologi Indonesia (IAUI) sebagai terapi antara lain fluorokuinolon, aminopenisilin kombinasi dengan beta lactam inhibitor, sefalosporin, aminoglikosida dan karbapenem (IAUI, 2015). Namun permasalahan resistensi bakteri pada penggunaan antibiotika merupakan salah satu masalah yang berkembang di seluruh dunia. WHO mengeluarkan pernyataan mengenai pentingnya mengkaji faktor resistensi bakteri dan strategi untuk mengendalikan kejadian resistensi dengan memilih antibiotik yang sesuai berdasarkan pola kepekaan kuman yang didapat. (Bronzwaer *et al.*, 2002).

Penelitian terdahulu tentang pola kepekaan bakteri terhadap antibiotik pada pasien ISK telah dilakukan di berbagai Rumah Sakit. Penelitian di RSU dr. Saiful Anwar Malang pada tahun 2003, resistensi antibiotik ampisilin dan kloramfenikol sebesar 97,8% pada bakteri *Escherichia coli* (Subandiyah, 2004). Penelitian lainnya di Rumah Sakit Premier Surabaya tahun 2015, ditemukan sensitivitas yang rendah pada antibiotik ampisilin dan kombinasi trimetoprim dengan sulfametoksazol (TMP-SMX) terhadap sebagian besar bakteri penyebab ISK (Angky, 2016).

Tidak tersedianya pedoman antibiotik untuk praktek sehari-hari menyebabkan terjadinya kegagalan

dalam pengobatan infeksi akan terjadi. Penelitian ini dirancang untuk menjawab permasalahan tersebut dengan melakukan penelitian mengenai pola kepekaan bakteri terhadap antibiotik pada pasien ISK di RSD dr. Soebandi Jember.

Metode Penelitian

Desain Penelitian ini menggunakan desain penelitian deskriptif dengan mengambil data sekunder yaitu data rekam medis hasil pemeriksaan kultur urin dan uji sensitivitas pada pasien ISK yang telah didiagnosis di ruang rawat inap dan rawat jalan RSD dr. Soebandi Jember. Penelitian ini sudah mendapatkan persetujuan dari tim etik Fakultas Kedokteran Universitas Jember. Penelitian ini dilaksanakan di Ruang Patologi Klinik dan Ruang Rekam Medis RSD dr. Soebandi Jember pada bulan Oktober sampai Desember 2017. Sampel dari penelitian ini adalah semua pasien ISK di ruang rawat inap atau rawat jalan yang terdiagnosis infeksi saluran kemih dari tanggal 1 Januari 2014 sampai 30 November 2017 dan adanya data rekam medik pasien ISK, meliputi nomor rekam medik, nama pasien, umur pasien, jenis kelamin pasien, diagnosis penyakit ISK, serta catatan kultur urin dan uji sensitivitas. Teknik pengambilan sampel dalam penelitian ini menggunakan teknik *total sampling*. Data yang diperoleh kemudian diolah dengan analisis statistik deskriptif secara univariat berupa gambaran distribusi frekuensi yang disajikan dalam bentuk persentase tabel dan gambar yang dideskripsikan dalam bentuk narasi.

Tabel 1 Distribusi pasien ISK berdasarkan jenis kelamin dan usia

	Jumlah	Persentase
Jenis Kelamin		
Laki – Laki	39	68.42
Perempuan	18	31.58
Total	57	100%
Usia		
0 – 5 tahun	3	5.263
6- 11 tahun	1	1.754
12-16 tahun	0	0
17 - 25 tahun	2	3.509
26 - 35 tahun	3	5.263
36 - 45 tahun	7	12.28
46 - 55 tahun	11	19.3
56 - 65 tahun	14	24.561
65 tahun ke atas	16	28.07
Total	57	100

Hasil Penelitian

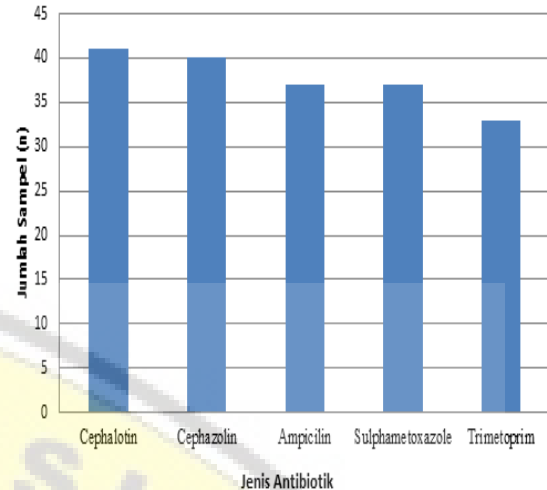
Pada penelitian ini didapatkan pasien ISK yang memenuhi kriteria inklusi dan eksklusi sebanyak 57 pasien (Tabel 1). Dari jumlah tersebut, diketahui bahwa 39 orang pasien berjenis kelamin laki-laki (68,42%), lebih banyak dua kali lipat daripada pasien yang berjenis kelamin perempuan sebanyak 18 orang (31.58%). Selain itu, usia 65 tahun ke atas sebanyak 16 orang (28.07%), menjadi angka kejadian tertinggi.

Tabel 2 Distribusi Jenis Bakteri Penyebab ISK

Jenis Bakteri	Jumlah	%
Gram Negatif		
<i>Escherichia coli</i>	24	42.105
<i>Klebsiella ornithinolytica</i>	5	8.77192
<i>Klebsiella pneumoniae ssp pneumonia</i>	4	7.01754
<i>Burkholderia cepacia</i>	4	7.01754
<i>Enterobacter cloacae</i>	3	5.263
<i>Citrobacter freundii</i>	3	5.263
<i>Salmonella spp</i>	2	3.5087
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	2	3.5087
<i>Alcaligenes faecalis</i>	1	1.754
<i>Klebsiella oxytoca</i>	1	1.754
<i>Serratia odorifera 1</i>	1	1.754
<i>Aeromonas hydrophila</i>	1	1.754
<i>Citrobacter koseri</i>	1	1.754
<i>Morganella morganii</i>	1	1.754
<i>Proteus mirabilis</i>	1	1.754
<i>Pseudomonas fluorescens</i>	1	1.754
Total	55	96,4912
Gram Positif		
<i>Staphylococcus intermedius</i>	1	1.754
<i>Staphylococcus aureus</i>	1	1.754
Total	57	100

Dari hasil penelitian ini, didapatkan sebanyak 18 jenis bakteri, yaitu terdapat 16 bakteri Gram negatif dan 2 bakteri Gram positif (Tabel 2). Bakteri *Escherichia coli* menjadi bakteri penyebab ISK terbanyak yaitu pada 24 sampel (42,105%).

Pada penelitian ini juga diketahui bahwa terdapat 5 antibiotik dengan resisten tertinggi dan 5 antibiotik dengan sensitivitas tertinggi. *Cephalotin* menjadi antibiotik dengan resistensi tertinggi, yaitu sebanyak 41 sampel bakteri (Gambar 1) dan amikasin menjadi antibiotik dengan sensitivitas tertinggi yaitu sebanyak 47 sampel bakteri (Gambar 2).

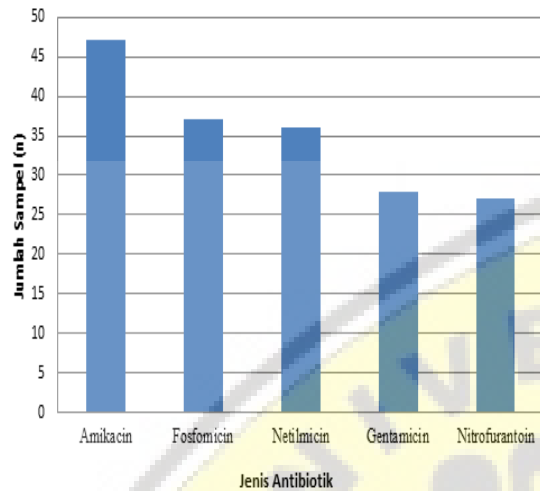


Gambar 1 Pola resistensi bakteri terhadap antibiotik pada pasien ISK

Pembahasan

Pada penelitian ini didapatkan prevalensi laki-laki lebih banyak dua kali lipat daripada perempuan. Berbeda dengan beberapa penelitian sebelumnya, seperti hasil penelitian oleh Prakash and Saxena, (2013) didapatkan angka prevalensi perempuan terdiagnosis ISK lebih besar daripada laki-laki. Pada penelitian tersebut, prevalensi perempuan dua kali lipat lebih banyak daripada laki-laki, yaitu sebanyak 103 (73,57%) pasien ISK dari jumlah total sampel sebanyak 150 pasien. Namun hasil penelitian oleh Prabowo (2012) menunjukkan hasil yang sama dengan penelitian ini, yaitu laki-laki sebanyak 11 orang (55%) lebih besar jumlahnya daripada perempuan 9 orang (45%). Sehingga tidak menutup kemungkinan prevalensi ISK pada laki-laki bisa lebih banyak daripada perempuan. Pada laki-laki terjadi peningkatan faktor risiko ISK mulai dari usia 16 tahun disebabkan oleh hubungan seksual, obstruksi prostat, inkontinensia, dan pemasangan kateter (Nguyen, 2008). ISK jarang terjadi pada pria dewasa yang berusia di bawah 50 tahun, namun terjadi peningkatan prevalensi secara signifikan pada pria yang berusia lebih dari 50 tahun. Penyebab ISK laki-laki dewasa meliputi prostatitis, epididimitis, orkitis, pielonefritis, sistitis, uretritis, dan kateter urin. Semua obstruksi adalah faktor risiko utama untuk pengembangan ISK, seperti juga instrumentasi saluran kemih (striktur), kateterisasi, dan operasi urologis. Pada pria yang berusia lebih dari 50 tahun, hipertrofi prostat dengan obstruksi parsial

merupakan kontributor utama peningkatan prevalensi ISK (Brusch, 2017).



Gambar 2 Pola sensitivitas bakteri terhadap antibiotik pada pasien ISK

Distribusi data jenis bakteri pada penelitian ini memperlihatkan bakteri penyebab ISK yang terbesar adalah Gram negatif sebesar 96,4912%. Terlihat bakteri penyebab ISK paling banyak berupa *Escherichia coli* (42,105%). Kemudian diikuti dengan bakteri *Klebsiella ornithinolytica* (8,77%), *Klebsiella pneumoniae ssp pneumoniae* (7,017%) dan *Burkholderia cepacia* (7,017%). Pola bakteri pada hasil penelitian ini mempunyai kesamaan dengan pola bakteri hasil penelitian yang dilakukan oleh Prakash and Saxena, (2013) bahwa bakteri penyebab ISK terbanyak di departemen rawat jalan di tiga rumah sakit besar (Rumah Sakit Meerut Kidney, Rumah Sakit Pyarelal, dan Rumah Sakit Jaswant Rai) kota Meerut antara lain *Escherichia coli* (42,58%), *K. pneumoniae* (18,71%), *P. aeruginosa* (12,90%), *S. aureus* (9,68%), *Proteus spp.* (9,03%), dan *Enterobacter spp.* (7,10%). *Escherichia coli* merupakan mikroorganisme yang paling sering diisolasi dari pasien dengan infeksi simptomatik maupun asimtomatik. Sebagian besar ISK disebabkan oleh bakteri *Escherichia coli* setidaknya 80% dari *uncomplicated ISK* (Nguyen, 2008). *Escherichia coli* merupakan flora normal usus yang banyak ditemukan di kolon dan daerah perianal. Bakteri ini menginfeksi secara *ascending* dari daerah perianal ke saluran kemih sehingga menyebabkan infeksi pada saluran kemih (Brooks *et al.*, 2012). Saluran kemih merupakan tempat yang paling umum dari

infeksi *Escherichia coli*, dan lebih dari 90% ISK tanpa komplikasi disebabkan infeksi *Escherichia coli*. ISK oleh *Escherichia coli* disebabkan oleh strain uropatogen dari *Escherichia coli*. Strain uropatogen dari *Escherichia coli* memiliki faktor pengikat yang disebut *P fimbriae*, atau pili, yang mengikat *P blood group antigen*. Pili-pili ini kemudian memediasi pelekatan *Escherichia coli* ke sel uroepitel. Pasien yang membawa *Escherichia coli* dengan *P fimbriae* memiliki risiko lebih besar terinfeksi ISK (Madappa, 2018).

Distribusi pola resistensi bakteri terhadap antibiotik menunjukkan *cephalotin* menjadi antibiotik dengan resistensi tertinggi dengan 41 sampel yang kemudian diikuti dengan *cephazolin* 40 sampel, *ampicilin* dan *sulphametoxazole* dengan jumlah resistensi bakteri yang sama yaitu 37 sampel bakteri, dan *trimetoprim* dengan 33 sampel bakteri. Hasil ini didukung oleh penelitian Angky (2016) di RS Primer Surabaya yang memiliki pola resistensi antibiotik yang sama, yaitu antibiotik *ampicillin*, dan kombinasi *trimetoprim-sulphametoxazole* (TMP-SMX) memiliki sensitivitas yang relatif rendah pada sebagian besar kuman yang ditemukan. *Cephalotin* dan *cephazolin* merupakan antibiotik golongan *cephalosporin* generasi pertama, yang merupakan antibiotik berspektrum luas. Menurut Sudigdoadi (2015), pemberian antibiotik berspektrum luas serta kombinasinya yang secara rutin merupakan penatalaksanaan penyakit infeksi oleh para klinisi, adalah salah satu faktor penunjang terjadinya perubahan pola bakteri penyebab infeksi dan pola resistensi terhadap berbagai antibiotik. Mortalitas dan morbiditas yang tinggi pada penderita dengan infeksi serius yang dirawat di rumah sakit adalah tantangan terbesar yang dihadapi para klinisi di rumah sakit dalam mengobati penyakit infeksi. *Cephalotin*, *cephazolin*, dan *ampicilin* bekerja pada sintesis dinding sel bakteri dengan cara menghambat polimerisasi dan perlekatan peptidoglikan pada dinding sel. Sedangkan *sulphametoxazole* biasanya dikombinasikan dengan *trimetopim* yang tergolong dalam antibiotik golongan sulfonamid. Kombinasinya memiliki mekanisme kerja saling menguatkan (sinergis) dengan menghambat sintesis asam folat bakteri. Asam folat ini dibutuhkan oleh bakteri untuk kelangsungan hidupnya.

Menurut Permenkes (2011), resistensi dapat terjadi dengan beberapa cara, seperti merusak antibiotik dengan enzim yang diproduksi, mengubah reseptor titik tangkap antibiotik, mengubah fisiko-kimiawi

target sasaran antibiotik pada sel bakteri, antibiotik tidak dapat menembus dinding sel, akibat perubahan sifat dinding sel bakteri, antibiotik masuk ke dalam sel bakteri, namun segera dikeluarkan dari dalam sel melalui mekanisme transport aktif ke luar sel. Jika seseorang terinfeksi oleh bakteri yang resisten maka upaya penanganan infeksi dengan antibiotik semakin sulit. Berbagai studi menemukan bahwa sekitar 40 – 62% antibiotik digunakan secara tidak tepat antara lain untuk penyakit-penyakit yang sebenarnya tidak memerlukan antibiotik. Pada penelitian kualitas penggunaan antibiotik di berbagai bagian rumah sakit ditemukan 30% sampai dengan 80% tidak didasarkan pada indikasi. Intensitas penggunaan antibiotik yang relatif tinggi menimbulkan berbagai permasalahan dan merupakan ancaman global bagi kesehatan terutama resistensi bakteri terhadap antibiotik. Selain berdampak pada morbiditas dan mortalitas, juga memberi dampak negatif terhadap ekonomi dan sosial yang sangat tinggi (Permenkes, 2011).

Pada penelitian ini distribusi pola sensitivitas bakteri terhadap antibiotik menunjukkan *amikacin* menjadi antibiotik dengan sensitivitas tertinggi dengan 47 sampel yang kemudian diikuti oleh *fosfomicin* sebesar 37 sampel bakteri. Hasil ini didukung oleh penelitian Angky (2016) di RS Primer Surabaya yang memiliki pola sensitivitas yang sama *amikacin* adalah antibiotik dengan tingkat sensitivitas yang paling tinggi terhadap sebagian besar bakteri penyebab ISK. Penelitian serupa yang dilakukan oleh Samirah *et al.*, (2006) di RS Dr. Wahidin Sudirohusodo menunjukkan *amikacin* dan *fosfomicin* sebagai antibiotik yang paling sensitif utamanya pada bakteri *E.coli*.

Beberapa penelitian telah dilakukan sebelumnya untuk menemukan beberapa alternatif terapi antibiotik pada ISK. Selama dekade terakhir, penggunaan antibiotik golongan aminoglikosida telah terjadi penurunan, bahkan untuk infeksi bakteri gram negatif. Di sisi lain, antibiotik spektrum luas seperti sefalosporin generasi ketiga atau keempat, β -laktam dan *carbapenem* secara luas diresepkan dalam banyak kasus dalam waktu yang lama. Cho *et al.*, (2016) telah melakukan penelitian menggunakan *amikacin* sebagai alternatif terapi menggantikan *carbapenem*. *Carbapenem* adalah obat pilihan untuk penyakit komplikasi infeksi bakteremia yang disebabkan oleh produksi *extended spectrum beta-lactamases* (ESBL) patogen. Penggunaan *carbapenem* memiliki biaya tinggi, dan juga memiliki masalah resistensi antibiotik sedangkan *amikacin* menunjukkan hasil yang efektif

sebagai alternatif *carbapenem* meskipun dalam keadaan *complicated* ISK sekalipun. Selain itu, pengobatan ISK dengan *amikacin* menunjukkan tidak ada penurunan yang signifikan secara klinis pada fungsi ginjal serta dapat membantu mengurangi biaya perawatan medis hingga 9–16 kali jika menggunakan *amikacin* sebagai alternatif dari penggunaan *carbapenem*.

Fosfomicin juga merupakan salah satu alternatif *carbapenem*. Penelitian oleh Matthews *et al.* (2016) di beberapa rumah sakit besar di United Kingdom, mendukung pernyataan penggunaan *fosfomicin* untuk pengobatan pada ISK. *Fosfomicin* menunjukkan data signifikan tinggi pada keberhasilan terapi ISK, terutama pada bakteri *Escherichia coli* dan *Klebsiella spp.* Selain itu terapi ISK jangka panjang menggunakan antibiotik *fosfomicin* juga dinilai lebih efektif dan tidak menimbulkan efek samping.

Selain antibiotik *amikacin* dan *fosfomicin*, pada penelitian ini *netilmicin*, *gentamicin*, dan *nitrofurantoin* juga memiliki tingkat sensitivitas yang tinggi terhadap bakteri penyebab ISK di RSD dr. Soebandi Jember. Syafada and Fenty, (2013) telah melakukan penelitian sensitivitas pada ISK. Didapatkan antibiotik *netilmicin* memiliki tingkat sensitivitas yang sama dengan *amikacin* dan *fosfomicin*. Antibiotik *gentamicin* merupakan antibiotik golongan aminoglikosida sama seperti antibiotik *amikacin* dan *netilmicin*. Pada penelitiannya tentang penggunaan dosis tunggal antibiotik *gentamicin* pada kasus ISK berulang, Habib and Fallahzadeh (2003) menyatakan bahwa jika tidak ada malformasi saluran kemih, pengobatan ISK dengan *gentamicin* dosis tunggal pada anak-anak dinilai akan cukup efektif. Chong *et al.* (2003) mengkaji tentang pemberian antibiotik *gentamicin once daily* (OD) dibandingkan dengan pemberian setiap 8 jam sekali (TDS). Terjadi efektifitas dan tingkat keamanan yang sama pada kedua cara pemberian antibiotik tersebut. Antibiotik *nitrofurantoin* telah meningkat penggunaannya sejak pedoman terbaru menempatkannya menjadi terapi lini pertama untuk kasus *uncomplicated* bagian bawah (Huttner *et al.*, 2015). Dalam penelitian yang dilakukan Huttner *et al.*, (2015) mengemukakan bahwa *nitrofurantoin* memiliki khasiat klinis dan mikrobiologis yang baik bila diberikan secara jangka pendek, namun menimbulkan toksisitas ringan pada gastrointestinal untuk kasus ISK bagian bawah.

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah diperoleh didapatkan beberapa kesimpulan. Jenis bakteri penyebab infeksi saluran kemih terbanyak di RSD dr. Soebandi Jember adalah *Escherichia coli*. Beberapa antibiotik yang terdeteksi telah menunjukkan jumlah resistensi yang tinggi adalah *cephalotin*, *cephazolin*, *ampicilin*, *trimetoprim*, dan *sulphametoxazole*. Beberapa antibiotik yang terdeteksi masih menunjukkan jumlah sensitivitas tinggi pada penderita ISK di RSD dr. Soebandi Jember adalah *amikacin*, *fosfomicin*, *netilmicin*, *gentamicin*, dan *nitrofurantoin*.

Berdasarkan hasil penelitian yang telah diperoleh, maka sebaiknya penelitian pola kepekaan bakteri terhadap antibiotik dapat dilakukan secara berkala, agar dapat menjadi bahan acuan para petugas kesehatan dalam pengobatan pertama ISK sebelum didapatkan hasil biakan air kemih, khususnya dalam memilih antibiotik yang masih sensitif terhadap bakteri penyebab ISK. Selain itu penelitian selanjutnya disarankan untuk menambah rentang waktu tahun pengambilan sampel penelitian dan menambah jumlah sampel penelitian.

Daftar Pustaka

- American Urological Association. 2016. *Adult UTI*. <https://www.auanet.org/education/auniversity/medical-studenteducation/medical-student-curriculum/adult-uti> [accessed on 18 September 2017].
- Angky VS. 2016. *Pola Kuman Dan Sensitivitas Antibiotik Pada Pasien Infeksi Saluran Kemih Di Rumah Sakit Premier Surabaya*. [Skripsi]. Program Studi Pendidikan Dokter Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya.
- Purnomo BB. 2012. *Dasar-Dasar Urologi Edisi 3*. Jakarta: Sagung Seto.
- Brooks G, Carroll KC, Butel J and Morse S. 2012. *Jawetz, Melnick, Adelberg Medical Microbiology 26th Edition*. United States of America: McGraw-Hill, 2012: 233.
- Bronzwaer SLAM, Cars O, Buchholz U, Mölstad S, Goettsch W, Veldhuijzen IK, Kool JL, Sprenger MJW and Degener JE. 2002. *A European Study on The Relationship between Antimicrobial Use and Antimicrobial Resistance. Emerging Infectious Disease*. Mar; 8(3): 278–282.
- Brusch JL. 2017. *Catheter-Related Urinary Tract Infection (UTI)*. <https://emedicine.medscape.com/article/2040035-overview> [accessed on 7 Januari 2018]
- Cho SY, Choi SM, Park SH, Lee DG, Choi JH and Yoo JH. 2016. *Amikacin Therapy For Urinary Tract Infections Caused By Extended-Spectrum B-Lactamase-Producing Escherichia coli*. *Korean J Intern Med*. Jan;31(1):156-161.
- Chong CY, Tan AL, Tan KA, Balakrishnan A and Chao SM. 2003. *Treatment Of Urinary Tract Infection With Gentamicin Once Or Three Times Daily*. *Acta Paediatrica*. 2003;92(3):291-6.
- Coyle EA and Prince RA, 2008, *Urinary Tract Infections and Prostatitis, in Dipro JT, et al, Pharmacotherapy A Pathophysiologic Approach, 7th Edition, The Mc Graw-Hill Medical Inc, New York*.
- Habib H and Fallahzadeh. 2003. *Single-Dose Gentamicin Treatment of Recurrent Urinary Tract Infection in Children with Normal Urinary Tract*. *Iranian Journal of Pediatrics* 2003. 13(1):22-28.
- Huttner A, Els MV, Stephan H and Anouk EM. 2015. *Nitrofurantoin Revisited: A Systematic Review and Meta-Analysis of Controlled Trials*. *Journal of Antimicrobial Chemotherapy*. Volume 70, Issue 9, 1 September 2015, Pages 2456–2464.
- Imaniah BA. 2015. *Peta Kuman dan Resistensinya terhadap Antibiotika pada Penderita Infeksi Saluran Kemih di RSUD Dr. Moewardi Tahun 2014*. [Skripsi]. Fakultas Farmasi Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- Ikatan Ahli Urologi Indonesia. 2015. *Guideline Penatalaksanaan Infeksi Saluran Kemih dan Genitalia Pria 2015*. Edisi ke-2.
- Madappa T. 2018. *Escherichia coli (E. coli) Infections*. <http://emedicine.medscape.com/article/217485-overview#showall> [accessed on 7 Januari 2018].
- Matthews PC, Barrett LK, Warren S, Stoesser N, Snelling M, Scarborough M and Jones N. 2016. *Oral Fosfomicin For Treatment Of Urinary*

Tract Infection: A Retrospective Cohort Study. BMC Infectious Diseases BMC series – open, inclusive and trusted 2016. 16:556.

Mosesa SP, Angela FCK, dan Kawatu PAT. 2017. Faktor-Faktor Yang Berhubungan Dengan Kejadian Infeksi Saluran Kemih Pada Pasien Poliklinik Penyakit Dalam Di RSUD GMIM Pancaran Kasih Manado. *E-journal health. Fakultas Kesehatan Masyarakat.*

Nguyen HT. 2008. *Bacterial of The Genitourinary Tract.* Smith's General Urology 17th ed. Newyork: McGraw Hill Companies. 193-195.

Permenkes. 2011. *Pedoman Umum Penggunaan Antibiotik.* Menteri Kesehatan Republik Indonesia.

Prabowo FI. 2012. *Identifikasi Pola Kepekaan dan Jenis Bakteri pada Pasien Infeksi Saluran Kemih di Rumah Sakit PKU Muhammadiyah Yogyakarta.* Mutiara Medika. Vol. 12 No. 2: 93-101.

Prakash D and Saxena RS. 2013. *Distribution and Antimicrobial Susceptibility Pattern of Bacterial Pathogens Causing Urinary Tract Infection in Urban Community of Meerut City, India.* ISRN Microbiology. Volume 2013, 13.

Samirah, Darwati, Windarwati and Hardjoeno. 2006. *Pola dan Sensitivitas Kuman di Penderita Infeksi Saluran Kemih.* Indonesian Journal of Clinical Pathology and Medical Laboratory. 12 (8), 111.

Subandiyah K. 2004. *Pola Dan Sensitivitas Terhadap Antibiotik Bakteri Penyebab Infeksi Saluran Kemih Anak Di RSUD Dr Saiful Anwar.* Malangjurnal Kedokteran Brawijaya. Vol. XX, No. 2.

Sudigdoadi. 2015. *Mekanisme Timbulnya Resistensi Antibiotik Pada Infeksi Bakteri.* Bagian Mikrobiologi Fakultas Kedokteran Universitas Padjadjaran.

Syafada dan Fenty. 2013. *Pola Kuman Dan Sensitivitas Antimikroba Pada Infeksi Saluran Kemih.* Jurnal Farmasi Sains Dan Komunitas. Vol. 10 No. 1, Mei 2013, hlm. 9-13