

ARTIKEL PENELITIAN

**IDENTIFIKASI POLA BAKTERI PADA URINE PENGGUNA KATETER DENGAN
INFEKSI SALURAN KEMIH
DI RSUD DR. SOETOMO SURABAYA**

***(IDENTIFICATION OF BACTERIAL PATTERNS IN CATHETER USER URINE WITH
URINARY TRACT INFECTION
IN RSUD DR. SOETOMO SURABAYA)***

I Gede Herry Ananta Wijaya¹, Rini Purbowati¹

¹ Fakultas Kedokteran, Universitas Wijaya Kusuma Surabaya, Jawa Timur, Indonesia

Email Korespondensi: purbowatirini@gmail.com

ABSTRAK

Infeksi Saluran Kemih (ISK) merupakan masalah klinis yang sering terjadi baik di masyarakat maupun di kementerian kesehatan terkait. ISK adalah tumbuh dan berkembangnya mikroorganisme abnormal di saluran kemih. Pemeriksaan kultur urine penting dalam menegakkan diagnosa ISK. Penderita yang dikatakan positif ISK bila jumlah bakteri dalam urine $> 10^5$ CFU/ml. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui jenis mikroba patogen penyebab ISK yang menggunakan kateter di RSUD DR. Soetomo Surabaya Bulan Agustus sampai September 2016. Penelitian ini menggunakan 35 sampel urine ISK yang menggunakan kateter tersebut dilakukan kultur dan pengamatan secara makroskopik, mikroskopik, dan uji biokimia untuk menentukan spesies bakterinya menggunakan KB016 Hi24 *Enterobacteriaceae Identification Kit*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sebanyak 21 penderita ISK adalah perempuan sedangkan 14 penderita ISK adalah laki-laki. Ditinjau dari kelompok usia, kelompok usia 51-70 tahun lebih berisiko mengalami ISK yaitu sebanyak 16 kasus. Pola bakteri pada penderita ISK pengguna kateter di RSUD DR. Soetomo Surabaya bulan Agustus sampai September 2016 adalah *Escherichia coli* (20%), *Providencia stuartii* (14,28%), *Klebsiella pneumonia* (5,71%), dan *Yeast* (5,71%).

Kata Kunci: infeksi saluran kemih, kateter, pola bakteri

ABSTRACT

Urinary Tract Infection (UTI) is a clinical problem that often occurs both in the community and in the related health department. UTI is the growth and development of abnormal microorganisms in the urinary tract. Urine culture is important in establishing diagnosis of UTI. Patients who are said to be positive for UTI if the number of bacteria in the urine is $> 10^5$ CFU/ml. The purpose of this study was to determine the type of pathogenic microbe that causes UTI using a catheter in RSUD DR. Soetomo Surabaya From August to September 2016. This study used 35 urine samples of UTI using a catheter were culture and macroscopic, microscopic, and biochemical observations were performed to determine the bacterial species using the KB016 Hi24 Enterobacteriaceae Identification Kit. The results

showed that as many as 21 patients with UTI were women, while 14 patients with UTI were men. Judging from the age group, the age group 51-70 years is more at risk of experiencing UTI, which is as many as 16 cases. Bacterial patterns in patients with UTI using catheters in RSUD DR. Soetomo Surabaya from August to September 2016 were Escherichia coli (20%), Providencia stuartii (14.28%), Klebsiella pneumonia (5.71%) and Yeast (5.71%).

Keywords: catheter, urinary tract infection, pattern bacteria

PENDAHULUAN

Infeksi Saluran Kemih (ISK) merupakan masalah klinis yang umum terjadi baik di masyarakat maupun di kementerian kesehatan terkait.¹ Selain menyerang semua kelompok umur, baik laki-laki maupun perempuan. Beratnya infeksi yang juga bervariasi dari ringan yaitu infeksi asimtomatik sampai berat yaitu infeksi simtomatik.²

ISK adalah infeksi di bagian manapun dari sistem kemih seperti ginjal, ureter, kandung kemih dan uretra. Kebanyakan infeksi melibatkan saluran kemih bawah kandung kemih dan uretra.³ Beberapa gejala umum ISK antara lain sakit atau rasa terbakar saat buang air kecil, sering buang air kecil, merasa ingin buang air kecil meskipun kandung kemihnya kosong, urine berdarah, tekanan atau kram di selangkangan atau perut bagian bawah, demam, panas dingin, nyeri punggung bawah atau nyeri di sisi punggung, mual atau muntah.⁴

Pada ISK harus dilakukan penatalaksanaan yang baik dan benar, bila tidak maka akan menimbulkan komplikasi. Beberapa faktor risiko dapat memicu

komplikasi dan menyebabkan kegagalan pengobatan, infeksi berulang, atau morbiditas dan mortalitas yang signifikan.⁵ Angka prevalensi ISK yang paling tinggi dari pasien yang memakai kateter adalah 80%, 10% hingga 30% pasien tersebut akan mengalami bakteriuria.⁶

Insiden ISK di Indonesia masih cukup tinggi, prevalensi ISK di masyarakat meningkat sejalan dengan meningkatnya usia. ISK di Indonesia masih menjadi masalah kesehatan masyarakat meskipun data prevalensi yang belum diungkapkan secara luas. Studi literatur telah menunjukkan bahwa angka prevalensi di masyarakat tinggi. Data dari survey yang dilakukan oleh kelompok peneliti *AMRIN (Anti Microbial Resistance In Indonesia)*, di RSUP Dr. Kariadi Semarang tahun 2002, angka kejadian ISK merupakan yang paling tinggi yaitu 11%.⁷ Penelitian di Instalasi Rawat Darurat Medik RSUP Prof. dr. R. D. Kandou Manado selama periode November 2012–Desember 2012 terdapat sebanyak 35 pasien ISK dan hanya 30 pasien yang diperiksa urinenya.⁸

Rumah Sakit Umum Daerah (RSUD) Dr. Soetomo merupakan rumah

sakit dengan klasifikasi A, rumah sakit pendidikan (*Teaching Hospital*), rumah sakit pusat rujukan wilayah Indonesia Bagian Timur (*Top Referral*), dan rumah sakit terbesar di wilayah Indonesia Bagian Timur. Sebagai Rumah Sakit Umum Daerah yang menjadi pusat pendidikan dan rujukan terbesar di wilayah Indonesia bagian Timur, RSUD Dr. Soetomo telah menyediakan fasilitas terlengkap termasuk pula di bagian laboratorium mikrobiologi klinik guna menunjang pelayanannya⁹

Berdasarkan latar belakang di atas, maka perlu dilakukan penelitian dengan tujuan untuk mengetahui pola bakteri pada urine pasien ISK yang menggunakan kateter di RSUD DR. Soetomo Surabaya Bulan Agustus sampai September 2016. Pola bakteri dari suatu infeksi dapat menentukan efektivitas penggunaan jenis dan dosis antibiotik yang digunakan.

BAHAN DAN METODE

Penelitian merupakan penelitian deskriptif eksperimental laboratoris yang dilakukan di Laboratorium Mikrobiologi, RSUD Dr. Soetomo Surabaya dan Laboratorium *Gastroenteritis dan Salmonellosis* ITD UNAIR.

Pada periode bulan Agustus 2016 – September 2016 didapatkan sebanyak 35 sampel urine kateter ISK ($>10^5$ CFU/ml). Seluruh sampel diperiksa secara mikrobiologis dengan mengkulturkannya pada

2 jenis media yang berbeda yaitu media umum NA dan media selektif untuk *E. coli* yaitu *Eosin Metilen Blue* (EMB). Hasil kultur pada media EMB menunjukkan sebanyak 7 sampel urine positif *E. coli*. Untuk isolat yang bukan *E. coli* maka dilanjutkan dengan uji biokimia menggunakan KB016 Hi24 *Enterobacteriaceae Identification Kit* yang terlebih dahulu diuji kemurnian bakterinya. Hasil perubahan biokimia bakteri uji pada Kit kemudian dibandingkan dengan karakteristik biokimia standar suatu spesies bakteri sehingga didapatkan persentase kemiripannya.

Persetujuan Etik

Penelitian ini sudah mendapatkan persetujuan etik dari Komisi Etik Penelitian Kesehatan, RSUD Dr. Soetomo Surabaya dengan nomer 0341/KEPK/VII/2018.

Analisis Data

Data yang diperoleh disusun dalam bentuk tabel dan gambar. Data yang diperoleh merupakan data kualitatif dan data kuantitatif. Analisis data kualitatif dilakukan secara deskriptif. Data kualitatif meliputi, hasil identifikasi bakteri berdasarkan karakteristik mikroskopis, makroskopis dan biokimiawi. Data kuantitatif dianalisis dengan standar deviasi. Data kuantitatif meliputi distribusi sampel berdasarkan jenis kelamin, umur

penderita dan hasil enumerasi jumlah sel (CFU/ml).

HASIL DAN PEMBAHASAN

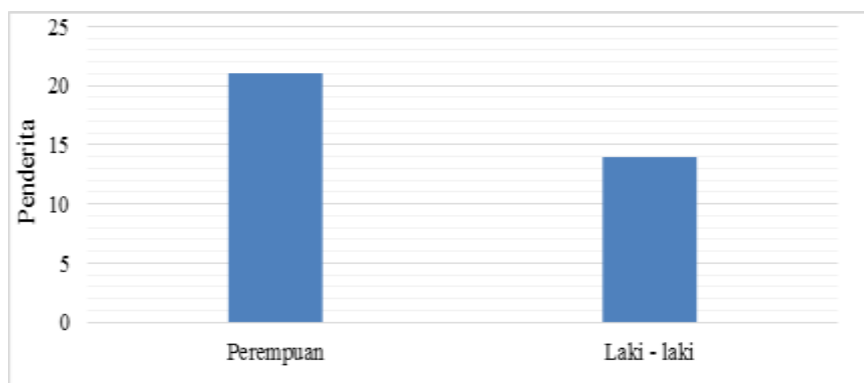
ISK merupakan respons inflamasi urothelium terhadap invasi bakteri yang biasanya berhubungan dengan bakteriuria dan piuria. Bakteriuria adalah adanya bakteri dalam urine. Bakteri uria menjadi indikator yang valid baik kolonisasi bakteri atau infeksi saluran kemih. Pasien didiagnosis ISK bila urinenya mengandung bakteri lebih dari 10^5 CFU/ml.¹⁰

ISK dapat ditentukan dengan menganalisis sampel urine. Urine diperiksa di bawah mikroskop untuk bakteri atau sel darah putih, yang merupakan tanda-tanda infeksi. Kultur urine bertujuan untuk mendeteksi dan mengidentifikasi bakteri dan ragi dalam urine, yang mungkin menyebabkan ISK.¹¹ Urine pada umumnya steril dan diyakini bebas kuman. Munculnya ISK kemungkinan berasal dari sumber infeksi yang masuk melalui uretra.

¹²

Pentingnya mengetahui pola bakteri pada sampel urine yang berasal dari urine kateter karena penggunaan kateter merupakan risiko utama terjadinya ISK pada penggunanya. Hal ini disebabkan oleh penggunaan kateter yang terlalu lama, kesalahan dalam teknik pemasangan dan kurang steril saat pemasangan kateter. Pemasangan kateter adalah suatu tindakan yang dilakukan dengan cara memasukkan selang plastik atau karet melalui uretra hingga mencapai dalam kandung kemih dikenal sebagai proses kateterisasi. Pemasangan kateter dalam waktu lama akan menurunkan sebagian besar daya tahan alami pada traktus urinarius inferior sehingga menimbulkan penyumbatan duktus periuretralis, mengiritasi mukosa kandung kemih dan menjadikan jalur artifisial sebagai pintu masuknya kuman (mikroba patogen) ke dalam kandung kemih.¹³

Hasil distribusi penderita infeksi saluran kemih berdasarkan jenis kelamin ditunjukkan pada Gambar 1.

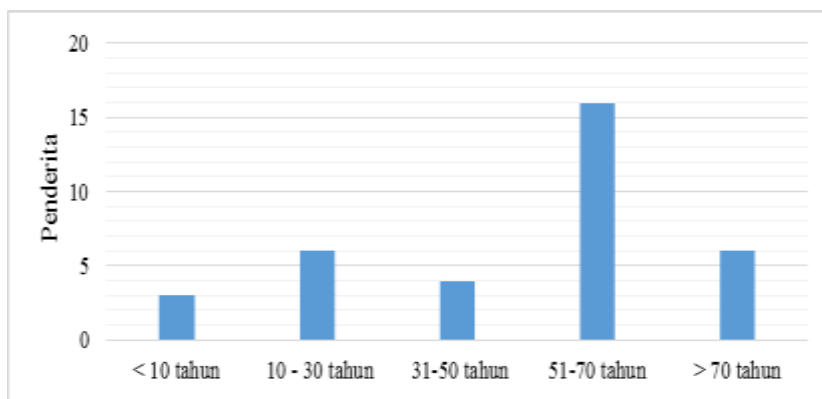


Gambar 1 Distribusi penderita ISK berdasarkan jenis kelamin.

Distribusi kasus ISK berdasarkan jenis kelamin diketahui bahwa perempuan lebih banyak kasus ISK daripada laki-laki yaitu sebanyak 21 pasien perempuan (60,0%), sedangkan penderita laki-laki berjumlah 14 penderita (40,0%) dari total sampel. Wanita jauh lebih rentan terhadap ISK daripada pria, terutama karena anatomi saluran kemih bagian bawah wanita dan kedekatannya dengan organ reproduksi. Uretra wanita relatif pendek, sehingga memperpendek jarak masuknya

bakteri. Aktivitas seksual serta penggunaan produk kebersihan untuk organ intim yang berlebihan dapat mengganggu mikrobioma vagina alami. Selain itu, kedekatan anus dapat memfasilitasi kolonisasi pada kedua organ reproduksi dan bagian distal saluran kemih oleh *Escherichia coli*, *Enterococcus faecalis*, dan spesies *Streptococcus*⁵

Hasil distribusi penderita infeksi saluran kemih berdasarkan umur ditunjukkan pada Gambar 2.



Gambar 2 Distribusi kasus penderita infeksi saluran kemih berdasarkan umur.

Hasil distribusi sampel berdasarkan umur sebagaimana diperlihatkan pada Gambar 2 tampak bahwa angka kejadian ISK sebagian besar terjadi pada kelompok umur 51-70 tahun terdapat sebanyak 16 penderita (45,71%) sedangkan yang paling rendah pada kelompok < 10 tahun yaitu sebanyak 3 penderita (8,57%).

Hal ini menunjukkan bahwa angka kejadian ISK meningkat seiring dengan pertambahan usia. Hal ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Karjono pada

tahun 2009 di RSUP Kariadi Semarang yang mengatakan bahwa penderita ISK terbanyak adalah kelompok usia 65 – 69 tahun.

ISK merupakan infeksi tersering nomer dua yang diderita oleh kelompok usia tua setelah pneumonia di RS Cipto Mangun Kusumo Jakarta. Meningkatnya angka kejadian ISK pada kelompok usia tua karena adanya beberapa faktor prediposisi diantaranya menurunnya sistem kekebalan tubuh, diabetes, depresi dan status gizi yang kurang pada usia lanjut.⁴

Untuk menguji kemurnian isolat bakteri maka dilakukan pewarnaan Gram dan pengamatan menggunakan mikroskop cahaya pada pembesaran 1000x. Kuman Gram positif jika bakteri tahan terhadap alkohol dan tetap berwarna

ungu. Kuman Gram negatif tidak tahan alkohol, kehilangan warna ungu sehingga bakteri berwarna merah muda atau merah netral pada pengamatan mikroskop.⁸

Tabel 1 Hasil identifikasi bakteri menggunakan KB016 Hi24 *Enterobacteriaceae Identification Kit*

Nama Bakteri	Jumlah	Persentase
<i>E. coli</i>	7	20%
<i>Klebsiella pneumoniae</i>	2	5,71%
<i>Providencia stuartii</i>	5	14,28%
Yeast	2	5,71 %
Belum berhasil teridentifikasi	19	54,28%

Berdasarkan Tabel 1 Hasil identifikasi spesies bakteri dengan menggunakan Kit Identifikasi dengan merk *KB016 Hi24 Enterobacteriaceae Identification Kit* terhadap 28 isolat bakteri hasil isolasi dari sampel urine penderita ISK didapatkan Isolat S7, S20 dan S23 memiliki kemiripan karakteristik biokimia dengan bakteri *Providencia stuartii* dengan tingkat kesamaan sebesar 83,33%. Sedangkan Isolat S38 dan S43 memiliki kemiripan karakteristik biokimia dengan bakteri *Providencia stuartii* sebesar 79,16%. Isolat S19 dan S44 memiliki

kemiripan karakteristik biokimia dengan bakteri *Klebsiella pneumonia* masing-masing sebesar 66,67% dan 70,83%.

Hasil dari pemeriksaan kultur urine penderita ISK yang berjumlah 35 sampel, ditemukan 21 sampel yang menunjukkan pertumbuhan bakteri Gram negatif. Hal ini juga pernah dilaporkan pada penelitian yang dilakukan oleh Edy Wibowo (2004)⁵ yang mendapatkan penyebab ISK terbanyak di RS DR Kariadi Semarang periode 1 Januari 2004 – 31 Desember 2004 adalah kuman Gram negatif.

Tabel 2 Pola bakteri penyebab ISK pada pengguna Kateter di RS Dr. Soetomo Surabaya bulan agustus sampai september 2016

No	Kode Isolat	Jenis Bakteri	Persentase Kemiripan
1	S7	<i>Providencia stuartii</i>	83,33%
2	S19	<i>Klebsiella pneumonia</i>	66,67%
3	S20	<i>Providencia stuartii</i>	83,33%
4	S23	<i>Providencia stuartii</i>	83,33%
5	S38	<i>Providencia stuartii</i>	79,16%
6	S43	<i>Providencia stuartii</i>	79,16%
7	S44	<i>Klebsiella pneumonia</i>	70,83%

Berdasarkan Tabel 2 dapat diketahui bahwa terdapat 3 (tiga) jenis bakteri yang ditemukan dari hasil kultur urine penderita ISK. Dalam penelitian ini, sebagian besar (54,28%) isolat bakteri yang berhasil diisolasi dari kultur urine belum berhasil teridentifikasi jenis spesiesnya. Hal tersebut dikarenakan persentase kemiripan terhadap bakteri standar yang sangat rendah atau kit identifikasi bakteri yang digunakan masih belum sesuai untuk mengidentifikasi jenis-jenis bakteri yang berhasil diisolasi dari sampel urine pasien ISK yang menggunakan kateter

Berdasarkan data di atas dapat dilihat bahwa bakteri penyebab ISK yang terbanyak ditemukan adalah *E. coli* sebanyak 7 kasus (20%). *E. coli* merupakan mikroorganisme tersering yang menyebabkan ISK yaitu sebanyak 7 kasus (20%), *Providencia stuartii* 5 kasus (14,28%), *Klebsiella pneumonia* dan yeast yang masing-masing 2 (5,71%). Adanya bakteri penyebab ISK selain *E.coli* disebabkan karena patogenesis ISK tidak

hanya melalui *ascending* yaitu flora normal yang hidup di usus migrasi ke saluran kemih tetapi juga dapat dari bakteri atau jamur dari luar tubuh karena higienis penderita yang kurang baik.¹⁰

Hasil yang didapat senada dengan hasil penelitian yang dilakukan oleh Vasudevan pada tahun 2014, penyebab ISK terbanyak spesies bakteri *E. coli* menyebabkan ISK sebesar 80% sampai 85% dari diikuti oleh spesies *Staphylococcus* sebesar 10% sampai 15%. Selain itu, spesies bakteri *Klebsiella*, *Pseudomonas*, *Proteus* dan *Enterococcus* memberikan kontribusi kecil dalam menyebabkan ISK. *E. coli* merupakan flora normal di colon dan daerah perianal. Bakteri ini menjaral secara *ascenden* menuju ke saluran kemih sehingga menyebabkan infeksi pada daerah tersebut.¹³

Menurut Annete (2010)¹⁴ membagi perempuan berisiko ISK menjadi 2 golongan yaitu premenopause dan postmenopause. Pada perempuan premenopause faktor risiko terjadinya ISK

adalah peningkatan frekuensi hubungan seksual, penggunaan spermisida, dan mitra seksual. Sedangkan pada postmenopause faktor resikonya meliputi diabetes melitus dan ada tidaknya riwayat ISK sebelumnya.

ISK jauh lebih umum ditemukan pada wanita daripada pria. Hal ini karena uretra pada wanita relatif pendek (sekitar 1 sampai 1 1/2 inci) sehingga memudahkan bakteri berinvansi ke uretra sehingga menyebabkan bakteri tersebut sampai ke kandung kemih. Pada pria, kejadian ISK kurang umum, namun bisa saja terjadi. Bakteri penyebab ISK biasanya dapat keluar dari uretra bersamaan dengan saat buang air kecil sehingga kecil kemungkinannya untuk dapat menginfeksi pada pria.¹⁵

Semaradana (2014)⁴ menyebutkan bahwa jenis-jenis bakteri intestinal seperti *Enterobacter*, *E. coli*, *Enterococci*, *Klebsiella*, serta *Proteus* merupakan bakteri patogen umum yang dijumpai pada saluran kemih yang dapat menyebabkan ISK akibat kateterisasi. *E. coli* merupakan bakteri Gram negatif yang paling sering menyebabkan ISK akibat dari proses kateterisasi.

Menurut Hendarso (2013)¹⁶ didapatkan bahwa penyebab tersering sampel urine positif ISK yang diperiksa di Laboratorium Mikrobiologi Fakultas Kedokteran Universitas Gajah Mada adalah *E. coli* (29,6%), yang diikuti

Enterococcus sp. (14,4%), *Pseudomonas sp.* (10,4%), *Pseudomonas aeruginosa* (8,8%) dan *Staphylococcus epidermidis* (7,2%).

E. coli merupakan bakteri Gram-negatif, berbentuk batang, bakteri yang bersifat anaerob fakultatif. Kebanyakan strain *E. coli* tidak berbahaya berkoloni di saluran pencernaan manusia dan hewan sebagai flora normal. Namun, ada beberapa strain yang telah berevolusi menjadi *E. coli* patogen dengan memperoleh faktor virulensi melalui plasmid, transposon, bakteriofag, dan/atau pulau patogenesis. *E. coli* patogen ini dapat dikategorikan berdasarkan serogrup, mekanisme patogenesis, gejala klinis, atau faktor virulensi.¹⁷

Sifat koloni isolat *E. coli* memiliki karakteristik koloni berbentuk regular dengan permukaan agak cembung berwarna hijau metalik pada permukaan media EMB. Karakteristik koloni *E. coli* yang tumbuh pada media EMB agar, biasanya berwarna merah metalik atau hijau metalik. *E. coli* merupakan bakteri flora normal usus dan sering menyebabkan infeksi, bakteri ini termasuk bakteri motil, namun ada pula yang non-motil dan memiliki flagel peritrikus.¹⁸

Klebsiella pneumonia memiliki karakteristik sebagai berikut: merupakan bakteri Gram negatif, berkapsul, non-motil yang ditemukan di lingkungan dan

seringkali dikaitkan dengan pneumonia pada populasi pasien dengan gangguan yang disebabkan oleh penggunaan alkohol atau diabetes mellitus. Bakteri ini biasanya berkoloni di permukaan mukosa orofaring manusia dan saluran gastrointestinal.¹⁹ *Providencia stuartii* memiliki karakteristik sebagai berikut: bakteri gram negatif, dapat dikultur dalam media Nutrient Agar atau agar Columbia, dengan pertumbuhan terbaik pada 37°C dan kisaran suhu mesofilik. *P. stuartii* memiliki morfologi batang lurus dan biasanya berukuran 0,6-0,8 x 1,5-2,5 µm, umumnya ditemukan di air, tanah, dan reservoir hewan, banyak di isolasi pada pasien ISK dengan proses kateterisasi jangka panjang dan memiliki tingkat resistensi antibiotik yang tinggi.²⁰

Uji pembentukan indol dari triptofan, biasanya digunakan untuk uji pengenalan sementara, misalnya reaksi Voges-Proskauer (pembentukan asetil metal karbinol dari dekstroza). Biasanya pembiakan digunakan media “diferensial” yang mengandung zat warna khusus dan karbohidrat, misalnya EMB, media Mac-Conkey, atau media Deoksikolat untuk membedakan koloni fermentator laktosa (berwarna) dari koloni yang tidak memfermentasi laktosa (tak berwarna) dan dapat digunakan sebagai identifikasi presumtif bakteri enterik secara cepat.²¹

KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang dilakukan dapat disimpulkan bahwa pola bakteri pada urine pengguna kateter dengan ISK di RSUD DR. Soetomo Surabaya bulan Agustus sampai September 2016 adalah *Escherichia coli* (20%), *Providencia stuartii* (14,28%), *Klebsiella pneumonia* (5,71%), dan Yeast (5,71%). Distribusi berdasarkan jenis kelamin dan usianya adalah perempuan sebesar 60 % dan laki – laki 40 % serta terbanyak pada kelompok usia 51- 70 tahun sebesar 45,71%.

KONFLIK KEPENTINGAN

Penulis menyatakan bahwa dalam penulisan artikel ini tidak terdapat konflik kepentingan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Instalasi Mikrobiologi Klinik RSUD Dr. Soetomo yang telah memberikan izin untuk melakukan penelitian ditempat tersebut.

DAFTAR PUSTAKA

1. Mazzulli T. Diagnosis and management of simple and complicated urinary tract infections (UTIs). *The Canadian Journal of Urology*. 2012;7.
2. Leung AKC, Wong AHC, Leung AAM, Hon KL. Urinary Tract Infection in

- Children. *Recent Pat Inflamm Allergy Drug Discov.* 2019 May;13(1):2–18.
3. Komala M, Bhowmik D. Urinary Tract Infection: Causes, Symptoms, Diagnosis and It's Management. 2013;6(1):7.
 4. CDC. Suffering from a urinary tract infection. Centers for Disease Control and Prevention. 2022. Available from: <https://www.cdc.gov/antibiotic-use/uti.html>
 5. Sabih A, Leslie SW. Complicated Urinary Tract Infections [Internet]. StatPearls. StatPearls Publishing; 2022. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK436013/>
 6. Priyambodo J. Diagnosis of Upper Urinary Tract Infection using Streptavidin Biotin Test in Urine Sediment. A New Approach Using Immunohistochemical Test for Determining the Site of Urinary Tract Infection. *undefined.* 2007;177–82.
 7. Woelandy W. Evaluasi Penggunaan Antibiotik pada Penyakit Infeksi Saluran Kemih Pasien Rawat Inap di RS "X" Klaten Tahun 2012. Naskah Publikasi. 2014;13.
 8. Sumolang SAC, Porotu'o J, Soeliongan S. Pola Bakteri pada Penderita Infeksi Saluran Kemih di BLU RSUP Prof. dr. R. D. Kandou Manado. *eBiomedik.* 2013;1(1).
 9. Direksi RSUD Dr. Soetomo. Profil dan Panduan Informasi. RS Pendidikan RSUD Dr. Soetomo. 2019; Sambutan Direksi vii. Available from: <https://docplayer.info/43750213-Profil-dan-panduan-informasi-rs-pendidikan-rsud-dr-soetomo.html>
 10. Elsevier: Campbell Walsh Wein Urology, 12th Edition: Partin, Peters, Kavoussi, Dmochowski & Wein.
 11. Urology Care Foundation. Urinary Tract Infection(UTI): Symptoms, Diagnosis & Treatment. 2019. Available from: <https://www.urologyhealth.org/urology-a-z/u/urinary-tract-infections-in-adults>
 12. Vasudevan R. Urinary Tract Infection: An Overview of the Infection and the Associated Risk Factors. *JMEN.* 2014;1(2).
 13. Marlina, Samad RA. Hubungan Pemasangan Kateter dengan Kejadian Infeksi Saluran Kemih pada Pasien di Ruang Rawat Inap Penyakit Dalam RSUD Banda Aceh Tahun 2012. *JKMB.* 2013;1(1).
 14. Czajkowski K, Broś-Konopielko M, Teliga-Czajkowska J. Urinary tract infection in women. *Prz Menopauzalny.* 2021 ;20(1):40–7.
 15. Semaradana WGP. Infeksi Saluran Kemih Sebagai Salah Satu Komplikasi Pemasangan Kateter Pada Retensi Urine. Fakultas Kedokteran Universitas

- Udayana. 2012. Available from: <https://e-perpus.unud.ac.id/repositori/skripsi?nim=0602005089>
16. Indrayudha P. Pola Kuman dan Resistensinya Terhadap Antibiotika dari Spesimen Pus di RSUD dr. Moewardi Tahun 2012. 2012; 60-67 . Available from: <https://journals.ums.ac.id/index.php/pharmacology/article/view/13>
17. Braz VS, Melchior K, Moreira CG. *Escherichia coli* as a Multifaceted Pathogenic and Versatile Bacterium. *Frontiers in Cellular and Infection Microbiology*. 2020;10.
18. S IS, L HI, Rizka R. Pola Kepekaan Bakteri Penyebab Infeksi Saluran Kemih pada Anak Terhadap Antimikroba. *Majalah Kedokteran Sriwijaya*. 2015;47(2):85–90.
19. Ashurst JV, Dawson A. *Klebsiella Pneumonia*. *StatPearls*. StatPearls Publishing; 2022;2. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK519004/>
20. Shah MM, Odoyo E, Ichinose Y. Epidemiology and Pathogenesis of *Providencia alcalifaciens* Infections. *Am J Trop Med Hyg*. 2019 Aug;101(2):290–3.
21. Hafsan, Eka Sukmawati, Mashuri. *Penuntun Praktikum Mikrobiologi*. 2015; 38. Available from: https://nanopdf.com/download/penuntun-praktikum-mikrobiologi-2_pdf