

MONOGRAF

Penggunaan Antibiotika pada Infeksi Saluran Kemih (ISK)
dengan Catheter-Associated Urinary Trac Infection (CAUTI)
dan non CAUTI

Penulis

Dr. Lili Musnelina, M.Si, Apt

Editor

Moh. Fadhli Abdillah

Penerbit

Pusat Publikasi Ilmiah
Lembaga Penelitian dan Pengabdian Masyarakat
Institut Sains dan Teknologi Nasional

Gd. Rektorat Lt 1, Jl. Moh Kahfii II,
Bhumi Srengseng Indah, Srengseng Sawah,
Jagakarsa, Jakarta Selatan 12630



MONOGRAF

Penggunaan Antibiotika
pada
Infeksi Saluran Kemih (ISK)
dengan
Catheter- Associated Urinary Trac Infection
(CAUTI) dan non CAUTI

Dr. Lili Musnelina, M.Si, Apt

PUSAT PUBLIKASI ILMIAH - ISTN

MONOGRAF

**Penggunaan Antibiotika
pada
Infeksi Saluran Kemih (ISK)**
dengan Catheter-Associated Urinary Trac Infection (CAUTI)
dan non CAUTI

Dr. Lili Musnelina, M.Si, Apt



PUSAT PUBLIKASI ILMIAH - ISTN

2019

MONOGRAF

Penggunaan Antibiotika pada Infeksi Saluran Kemih (ISK)
dengan Catheter-Associated Urinary Trac Infection (CAUTI)
dan non CAUTI

Penulis

Dr. Lili Musnelina, M.Si, Apt

ISBN

978-623-93137-0-8

Penerbit

Pusat Publikasi Ilmiah – Institut Sains dan Teknologi Nasional
Jl. Moh Kahfii II, Srengseng Sawah, Jagakarsa,
Jakarta Selatan 12630

DAFTAR ISI

Daftar Isi	i
Daftar Tabel	ii
Daftar Gambar	iii
Kata Pengantar	v
Abstrak	vii
Bab 1 Pendahuluan	1
Bab 2 Tinjauan Pustaka	7
Bab 3 Metodologi Penelitian	27
Bab 4 Hasil dan Pembahasan	31
Bab 5 Kesimpulan dan Saran	49
Daftar Pustaka	51

KATA PENGANTAR

Segala puji bagi ALLAH SWT yang telah memberikan rahmat, nikmat, berkah dan kekuatan yang tak terhingga, sehingga penulis dapat menyelesaikan monograf dengan judul "**Penggunaan antibiotika pada Infeksi Saluran Kemih (ISK) dengan Catheter-Associated Urinary Trac Infection (CAUTI) dan non CAUTI**". Penulis berharap dengan diterbitkannya monograf ini dapat dijadikan sebagai rujukan ilmiah bagi kalangan akademik dan praktisi, serta dapat memberikan manfaat bagi perkembangan ilmu pengetahuan, khususnya di bidang farmasi.

Penulis mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah ikut membantu dalam penyelesaian monograf ini. Penulis menyadari bahwa dalam penulisan monograf ini masih belum sempurna, untuk itu kritik dan saran terhadap penyempurnaan ini buku ini sangat diharapkan.

Jakarta, Desember 2019.
Dr. Lili Musnelina, M.Sc, Apt

ABSTRAK

Infeksi saluran kemih (ISK) merupakan infeksi nosokomial yang sering terjadi di Rumah Sakit, Dimana 80% disebabkan penggunaan instrument terutama kateterisasi. ISK yang muncul setelah pemasangan kateter urin disebut *Catheter-Associated Urinary Tract Infection* (CAUTI). Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui angka kejadian CAUTI dan gambaran penggunaan antibiotika di Rumah Sakit Royal Taruma Jakarta Barat. Penelitian ini merupakan studi deskriptif dari data sekunder rekam medik pasien.

Hasil penelitian menunjukkan pasien CAUTI dan non CAUTI terbanyak adalah jenis kelamin perempuan, dengan umur > 55 tahun, durasi kateterisasi > 6 hari dengan jenis penyakit penyerta lain terbanyak adalah Gangguan Ginjal dan Diabetes Melitus. Distribusi bakteri penyebab CAUTI dan non CAUTI terbanyak adalah bakteri gram negatif yakni *E coli*. Penggunaan antibiotika terbanyak adalah levofloxacin dengan dosis 500 mg 1x sehari per oral dan intravena dengan lama pemberian 5-7 hari. Penggunaan terapi antibiotika sudah sesuai dengan pola sensitifitas bakteri dari pasien CAUTI dan non CAUTI, di mana *levofloxacin* masih menunjukkan sensitifitas >80% efektif terhadap *E coli*.

Kata kunci : Infeksi Saluran Kemih, Cauti, Non Cauti, Antibiotika

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1. Latar belakang

Infeksi Saluran Kemih (ISK) merupakan kondisi di mana terdapat mikroorganisme dalam urin yang jumlahnya sangat banyak dan mampu menimbulkan infeksi pada saluran kemih. Infeksi saluran kemih mempunyai prevalensi yang sangat bervariasi dimana infeksi saluran kemih lebih sering terjadi pada wanita dibandingkan dengan pria karena perbedaan anatomis keduanya.^(1,2)

ISK merupakan salah satu jenis penyakit infeksi yang paling sering terjadi, sebanyak 8,3 juta kasus ISK dilaporkan per tahun dan lebih dari 13.000 kematian per tahun dihubungkan dengan ISK. Di Indonesia menurut data Depkes prevalensi ISK masih cukup tinggi, mencapai 90-100 kasus per 100.000 penduduk per tahun atau sekitar 180.000 kasus per tahun.^(1,3)

Sekitar 40% ISK yang paling sering terjadi adalah infeksi terkait perawatan kesehatan atau infeksi nosokomial pada Rumah Sakit. Sekitar 80 % ISK nosokomial berhubungan dengan instrumentasi terutama kateterisasi. Diperkirakan 12% -16% pasien dewasa yang menggunakan kateter urin beberapa waktu selama menjalani Rawat Inap di Rumah Sakit akan memiliki resiko 3% -7% menderita ISK akibat kateterisasi atau CAUTI. *Catheher-Associated Urinary Tract Infection* (CAUTI) adalah infeksi saluran kemih yang muncul setelah pemasangan kateter urin (*indwelling* atau *folley catheter*) lebih dari 2 hari atau 48 jam.^(2,3) Survei yang dilakukan di 66 Rumah Sakit di Eropa ditemukan 17,5 % kasus CAUTI dan 23,6% di 183 Rumah Sakit di Amerika. Dari Laporan *National Healthcare Safety Network* (NHSN) tahun 2011 45% -79% pasien yang dirawat di ICU mengalami CAUTI, sebanyak 23% di bangsal persalinan dan bedah, 9% di bangsal rehabilitasi, dan sebanyak 17% di bangsal Rawat Inap mengalami CAUTI.⁽³⁾

Departemen Kesehatan RI tahun 2009 mencanangkan bahwa infeksi nosokomial menjadi salah satu tolak ukur akreditasi Rumah Sakit dengan ditetapkan Standar minimal pelayanan Rumah Sakit, untuk jenis pelayanan rawat inap dengan indikator kejadian infeksi nosokomial $\leq 1,5\%$. Berdasarkan kebijakan tersebut seluruh Rumah Sakit dan fasilitas kesehatan harus melaksanakan program Pencegahan dan Pengendalian infeksi (PPI) salah satunya dengan kegiatan pencatatan (surveilans aktif) untuk mengetahui angka kejadian infeksi nosokomial termasuk kejadian CAUTI. Surveilans aktif sangat berperan dalam menurunkan angka kejadian infeksi nosokomial di Rumah Sakit, sehingga sistem surveilans perlu dilaksanakan di Semua Rumah Sakit.⁽⁴⁾

CAUTI dapat menyebabkan komplikasi seperti prostatitis, epididimitis dan orkitis pada laki-laki dan sistitis, pielonefritis, endokarditis, septik arthritis dan lain-lain sehingga meningkatkan morbiditas, mortalitas, lama rawat, dan biaya perawatan Rumah sakit.

CAUTI adalah infeksi yang disebabkan oleh bakteri gram negatif, terutama *Escherichia coli*, spesies *Pseudomonas* dan organisme yang berasal dari kelompok *enterobacter*, juga disebabkan oleh bakteri gram positif seperti *Staphylococcus aureus*, dan *Streptococcus faecalis*. Standar baku dalam mendiagnosis ISK adalah dengan memeriksa kultur urin untuk mengetahui bakteri penyebab ISK.^(2,5)

Salah satu upaya pengobatan CAUTI adalah pemberian terapi antibiotik yang tepat jenis maupun dosisnya. Penggunaan antibiotika dalam terapi harus didasarkan pada 3 aspek yaitu aspek host, aspek obat, aspek bakteri. Penggunaan antibiotika harus dilakukan secara bijak dan tepat dengan indikasi yang jelas yaitu berdasarkan bakteri penyebab dan sensitifitas pasien terhadap antibiotika. Surveilans dari bakteri bakteri resisten sangat penting dilakukan dalam upaya mencegah munculnya bakteri resisten. Dan pelaporan hasil surveilans secara teratur dapat dipakai dasar untuk melihat kecenderungan bakteri yang resisten dan kebijakan yang harus dilakukan. Pemakaian antibiotik yang tidak rasional akan menyebabkan meluasnya resistensi bakteri.^(6,7,8)

1.2. Rumusan Masalah

ISK merupakan salah satu jenis infeksi nosokomial dengan angka kejadiannya paling tinggi di Indonesia. Pengobatan ISK

1.2. Rumusan Masalah

ISK merupakan salah satu jenis infeksi nosocomial dengan angka kejadiannya paling tinggi di Indonesia. Pengobatan ISK sebagian besar menggunakan antibiotika. Angka kejadian CAUTI dalam survei di beberapa Rumah Sakit tidak mencerminkan keadaan saat ini, angka kejadian CAUTI pada tiap Rumah Sakit bisa berbeda karena terdapat berbagai faktor yang meningkatkan resiko CAUTI. Berdasarkan hal tersebut peneliti ingin melakukan penelitian terhadap pasien yang menggunakan kateter urin di Ruang Rawat inap untuk mendapatkan data dasar angka kejadian CAUTI, melihat karakteristik pasien CAUTI, menilai pola sensitifitas bakteri yang diisolasi dari urin kateter terhadap antibiotika, serta melihat gambaran penggunaan antibiotika pada pengobatan CAUTI.

1.3. Pertanyaan Penelitian

1. Berapa angka kejadian CAUTI dan non CAUTI?
2. Bagaimana karakteristik pasien CAUTI dan non CAUTI berdasarkan jenis kelamin, umur, durasi penggunaan kateter, dan penyakit penyerta?
3. Bagaimana gambaran penggunaan antibiotika empiris dan definitif pada pasien CAUTI dan non CAUTI?

1.4. Tujuan Penelitian

1. Mengetahui angka kejadian CAUTI dan non CAUTI.

2. Mengetahui karakteristik pasien CAUTI dan non CAUTI berdasarkan jenis kelamin, umur, durasi penggunaan kateter dan penyakit penyerta.
3. Mengetahui gambaran penggunaan antibiotika pada pasien CAUTI dan non CAUTI

1.5. Manfaat Penelitian

1. Hasil penelitian dapat digunakan untuk pencegahan dan pengendalian penyakit infeksi (PPI) dalam rangka mengurangi angka kejadian CAUTI.
2. Hasil penelitian dapat menjadi sumber informasi, khususnya komite terapi antibiotika dalam penyusunan pedoman terapi (*Clinical pathways*) dan dalam pembuatan formularium Rumah Sakit untuk mengurangi kejadian resistensi antibiotika.
3. Hasil penelitian dapat menjadi acuan bagi peneliti untuk melakukan penelitian selanjutnya.

BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Infeksi Saluran Kemih (ISK)

Infeksi saluran kemih atau ISK adalah istilah umum yang menunjukkan keberadaan mikroorganisme dalam urin. Infeksi saluran kemih mempengaruhi bagian dari saluran kemih. Ketika bakteri masuk ke dalam kandung kemih atau ginjal dan berkembang baik di urin, bakteri tersebut dapat menyebabkan infeksi saluran kemih. Gejalanya antara lain rasa ingin buang air kecil yang sering, disertai nyeri saat buang air kecil dan urin keruh. ^(9,10).

Wanita lebih beresiko terkena infeksi saluran kemih dibanding pria, sehingga Infeksi Saluran kemih lebih sering terjadi pada wanita. Hal tersebut karena uretra wanita lebih dekat dengan anus dan uretra wanita lebih pendek dibanding pada pria sehingga bakteri kontaminan lebih mudah memperoleh akses ke kandung kemih. Selain itu perempuan juga tidak memiliki sifat bakteriostatik sekresi prostat seperti pada laki-laki. Pada usia

lanjut risiko atau kemungkinan terjadinya infeksi saluran kemih pada pria sama dengan risiko pada wanita, Hal ini disebabkan adanya pembesaran prostat pada pria usia lanjut yang menghalangi uretra serta mengarah ke peningkatan retensi urin. Hilangnya estrogen ketika wanita sudah menopause akan menipiskan lapisan saluran kemih serta meningkatkan kerentanan terinfeksi bakteri. (13)

Infeksi saluran kemih (ISK) merupakan jenis infeksi nosokomial yang paling sering terjadi, sekitar 40% dari seluruh infeksi pada Rumah Sakit setiap tahunnya. Selain itu dari beberapa penelitian dilaporkan sekitar 80% ISK nosokomial terjadi sesudah penggunaan instrumen, terutama kateterisasi karena hampir 10% dari seluruh pasien rawat inap menggunakan kateter. Pencegahan Infeksi Saluran Kemih merupakan salah satu langkah dalam mengurangi kejadian infeksi Nosokomial. (2)

2.2. Patofisiologi ISK

Ginjal adalah organ saluran kemih yang mengatur keseimbangan cairan tubuh dan elektrolit dalam tubuh, dan sebagai pengatur volume dan komposisi kimia darah dengan mensekresikan air yang dikeluarkan dalam bentuk urin apabila berlebih. Hampir semua infeksi saluran kemih disebabkan invasi mikroorganisme melalui penyebaran endogen yaitu kontak langsung dari tempat infeksi terdekat (*Ascending*). Beberapa peneliti melaporkan pielonefritis akut (PNA) sebagai akibat lanjut invasi hematogen dari infeksi sistemik gram negatif. Sedangkan Proses invasi secara eksogen adalah sebagai akibat penggunaan kateter. (9,12)

2.3. Klasifikasi ISK

Dari segi anatomi Infeksi Saluran Kemih akut dibagi menjadi dua kategori yakni infeksi saluran kemih bagian bawah dan infeksi saluran kemih bagian atas. (9)

2.3.1. Infeksi Saluran Kemih (ISK) bawah

Presentasi klinis infeksi saluran kemih bagian bawah tergantung gender.

1. Pada perempuan yakni sistitis dan Sindrom Uretra Akut.
 - a. Sistitis adalah presentasi klinis infeksi kandung kemih disertai bakteriuria bermakna. Presentasi klinis sistitis seperti nyeri suprapubik, polakisuria, nokturia, disuria, stranguria.
 - b. Sindrom Uretra Akut adalah presentasi klinis sistitis tanpa ditemukan mikroorganisme (steril), sering dinamakan sistitis bakterialis. Presentasi klinis SUA sulit dibedakan dengan sistitis. SUA sering ditemukan pada perempuan usia antara 20-50 tahun. Penelitian terkini SUA disebabkan mikroorganisme anaerobik. Presentasi klinis SUA yakni disuria dan sering kencing disertai bakteriuria $<10^5$.
2. Pada Laki-laki presentasi klinis ISK bawah pada laki-laki mungkin sistitis, prostatitis, epididimis, dan uretritis.

2.3.2. Infeksi Saluran Kemih (ISK) atas

Infeksi saluran kemih bagian atas antara lain:

1. Pielonefritis akut (PNA) adalah proses inflamasi parenkim ginjal yang disebabkan infeksi bakteri. Presentasi klinis PNA seperti panas tinggi (39.5-40°C), disertai menggigil dan sakit pinggang.
2. Pielonefritis kronis (PNK) adalah akibat lanjutan dari infeksi bakteri berkepanjangan atau infeksi sejak masa kecil. Obstruksi saluran kemih dan refluks vesikoureter dengan atau tanpa bakteriuria kronik sering diikuti pembentukan jaringan ikat parenkim ginjal yang ditandai pielonefritis kronik yang spesifik.

2.4. Komplikasi ISK

Komplikasi ISK dibagi menjadi tipe sederhana (*uncomplicated*) dan tipe berkomplikasi (*complicated*).⁽⁹⁾

- a. ISK sederhana (*uncomplicated*). ISK akut tipe sederhana (sistitis) yaitu non-obstruksi dan bukan pada perempuan hamil merupakan penyakit ringan (*self limited disease*) dan tidak menyebabkan akibat lanjut jangka lama.
- b. ISK tipe berkomplikasi (*complicated*) terdiri dari:
 1. ISK selama kehamilan,
Jika basiluria asimtomatik tidak diobati akan beresiko potensial berupa pielonefritis, bayi premature, anemia, *pregnancy-induced hypertension*.

2. ISK Triwulan III pada kehamilan,
Beresiko potensial yakni bayi dapat mengalami retardasi mental, pertumbuhan bayi lambat, *cerebral palsy* dan *fetal death*.

2.5. Epidemiologi ISK

Infeksi saluran kemih (ISK) Merupakan jenis infeksi nosokomial yang paling sering terjadi sekitar 40% dari seluruh infeksi pada Rumah Sakit setiap tahunnya (Burke dan Zavasky 1999). Infeksi Saluran kemih tergantung banyak faktor, seperti usia, gender, prevalensi bakteriuria, dan faktor predisposisi yang menyebabkan perubahan struktur saluran kemih termasuk ginjal. Selama periode beberapa bulan dan lebih dari 65 tahun perempuan cenderung mengalami ISK dibandingkan laki-laki. Prevalensi bakteriuria simptomatik lebih sering ditemukan pada perempuan. Prevalensi selama masa sekolah 1 % meningkat menjadi 5 % selama periode aktif secara seksual, dan meningkat mencapai 30 % baik laki-laki maupun perempuan bila disertai faktor predisposisi (pencetus ISK). Penelitian klinik lain yang sering dilaporkan adalah Kejadian ISK pada kehamilan, pada pasien dengan Diabetes Melitus, dan Pada pasien pasca transplantasi ginjal, dan pasien dengan kateterisasi. Prevalensi ISK pada kehamilan bervariasi antara 2-10 % dan tergantung dari sosio-ekonomi. Prevalensi ISK pada perempuan disertai Diabetes Melitus lebih banyak dibandingkan perempuan tanpa Diabetes Melitus. Prevalensi ISK cukup tinggi mencapai 35 – 79 % di antara resipien pada 3 - 4 bulan

pertama pasca transplantasi ginjal, diduga terkait dengan *indwelling catheter* sebagai faktor resiko.^(2,9)

Selain itu dari beberapa penelitian dilaporkan sekitar 80% ISK nosokomial terjadi sesudah penggunaan instrumen, terutama kateterisasi (Asher, Oliver dan Fry 1986). Karena hampir 10% dari seluruh pasien rawat inap menggunakan kateter, pencegahan ISK merupakan faktor utama dalam mengurangi infeksi nosokomial. Dalam beberapa studi prospektif, telah dilaporkan bahwa tingkat ISK yang berhubungan dengan kateterisasi berkisar antara 9% dan 23% (Johnson dkk 1990). Tingkat kisaran yang lebar mungkin dapat dipersempit dengan menggunakan metode pelayanan dan teknologi terkini (system pengumpulan tertutup dan pelayanan pencegahan yang lebih baik). Resiko ISK yang lebih besar bisa terjadi pada penggunaan kateter yang lebih lama. Sekitar 50% pasien yang menggunakan kateter lebih dari 7-10 hari, biasanya akan terkena infeksi, tetapi akan terjadi peningkatan sampai lebih dari 90% pasien menggunakan kateter lebih dari 30 hari (Garibaldi dkk 1980). Dengan demikian, terjadinya ISK nosokomial bergantung pada lamanya penggunaan kateter dan macam sistem pembuangan (sistem terbuka atau tertutup).⁽²⁾

2.6. Diagnosis ISK

Untuk menegakkan diagnosis Infeksi saluran kemih selain mempertimbangkan gejala atau tanda, juga dilakukan pemeriksaan fisik dan pemeriksaan penunjang. Analisa urin rutin, pemeriksaan mikroskopis urin segar tanpa putar, kultur urin, serta jumlah kuman/ML urin merupakan protokol standar untuk pendekatan diagnosis ISK.^(3,5,9)

a. Gejala atau tanda

Gejala atau tanda meliputi: apakah ada demam ($>38^{\circ}\text{C}$), urgency (sering kebelet), frequency (sering pipis), nyeri saat buang air kecil. Pemeriksaan fisik dilakukan untuk mengetahui adanya nyeri suprapubik (nyeri pada daerah abdomen yang terletak diatas symphysis pubik), dan nyeri ketok CVA yakni nyeri pada saat perkusi pemeriksaan fisik abdomen pada area costo vertebra angel.

b. Pemeriksaan mikroskopi urin

Pemeriksaan mikroskopi urin adalah langkah pertama dalam pemeriksaan laboratorium guna menegakkan diagnosis Infeksi Saluran Kemih. Batas normal leukosit esterace dalam sedimen adalah 5-10 leukosit/LPB. Dinyatakan positif jika terdapat leukosit/LPB dalam jumlah di atas batas normal.

c. Pemeriksaan kultur urin

Infeksi saluran kemih merupakan infeksi yang melibatkan struktur mulai tempat dibentuknya urin (glomerulus) sampai dengan muara saluran urin di meatus uretra eksterna dengan didapatkannya mikroorganisme di urin yang disertai gejala sebagai tanda adanya infeksi. Pemeriksaan kultur urin adalah pemeriksaan yang paling ideal untuk deteksi adanya infeksi saluran kemih. Saluran kemih tidak mengandung bakteri atau steril, diagnosis ISK dibuat dengan melihat bakteriuria bermakna.^(3,5)

1. Hasil kultur urin positif ($\geq 10^3$ kuman per mililiter urin) pada sampel urin tengah. Disebut *acute uncomplicated cystitis*, gejalanya sesuai gejala ISK bagian bawah akut. Atau sampel urin diambil dari urin kateter.
2. Hasil kultur urin positif ($\geq 10^4$ kuman per mililiter urin). Disebut *acute uncomplicated pyelonephritis*. Disertai gejala demam dan gejala genito-urinaria.
3. Hasil kultur urin positif ($\geq 10^5$ kuman per mililiter urin). Ditemukan organisme yang sama sebanyak $\geq 10^5$ CFU/ml pada pemeriksaan kultur urin. Atau spesimen diambil dari kondom kateter secara ledge artis. Tetapi tidak menunjukkan gejala, maka disebut ISK asimtomatik.

Pengambilan dan koleksi urin, suhu, dan teknik transportasi sampel urin harus sesuai protocol yang dianjurkan. Meskipun terdapatnya Mikroorganisme di dalam urin merupakan syarat untuk menegakkan diagnosis ISK. Namun pada penderita geriatri sering terjadi gejala mengarah kepada ISK namun pemeriksaan bakteriologik urin tidak menunjang. Investigasi lanjutan terutama *renal imaging procedures* tidak boleh rutin, harus berdasarkan indikasi klinis yang kuat. Indikasi investigasi lanjutan setelah ISK hanya pada kasus ISK kambuh, pasien laki-laki, gejala urologic, kolik ginjal, piuria, hematuria, hematuria persisten, Mikroorganisme jarang (*Pseudomonas spp.* dan *Proteus spp.*), ISK berulang dengan interval ≤ 6 minggu..^(11,12)

2.7. Faktor resiko ISK

Faktor-faktor yang menyebabkan resiko Infeksi Saluran Kemih (ISK) meliputi faktor predisposisi pencetus ISK (faktor tuan rumah / *host*), dan faktor patogenisitas bakteri, serta faktor-faktor lain:^(9,14)

- a. Faktor-faktor predisposisi pencetus ISK (Faktor tuan rumah atau *host*)

Penelitian epidemiologi klinis mendukung hipotesis peranan status kemih merupakan faktor resiko atau pencetus ISK. Faktor predisposisi tersebut antara lain: litiasis, obstruksi saluran kemih, penyakit ginjal polikistik, necrosis papilar, diabetes mellitus, pasca tranplantasi ginjal, nefropati analgetik, penyakit *sikle-cell*, senggama, kehamilan dan peserta KB dengan tablet progesterone, serta akibat kateterisasi. Selain itu status imunologi pasien juga mempunyai kontribusi untuk kepekaan terhadap ISK. Penelitian laboratorium mengungkapkan bahwa golongan darah dan status secretor mempunyai kontribusi untuk kepekaan terhadap ISK. Prevalensi ISK juga meningkat terkait dengan golongan darah AB, B, dan PI (antigen tipe fimbriae bakteri).

- b. Faktor pathogenesis bakteri

Sejumlah flora saluran cerna termasuk *Escherichia coli* diduga terkait dengan etiologi ISK. Selain itu faktor virulensi juga berpengaruh terhadap kejadian ISK. Kolonisasi bakteria sering mengalami kambuh (ekserbasi) bila sudah terdapat kelainan struktur anatomi saluran kemih.

2.8. Mikroorganisme ISK

Mikroorganisme penyebab ISK umumnya disebabkan mikroorganisme tunggal. *Escherichia coli* merupakan mikroorganisme yang sering diisolasi dari pasien dengan infeksi saluran kemih simptomatik dan asimtomatik. Mikroorganisme lainnya yang sering ditemukan seperti *Proteus spp* (33% ISK anak laki_laki berusia 5 tahun), *Klebsiella spp*, dan Stafilokokus dengan koagulase negatif. Infeksi yang disebabkan *Pseudomonas spp*. dan mikroorganisme lainnya seperti stafilokokus jarang dijumpai, kecuali pasca kateterisasi.⁽⁹⁾

2.9. Catheter-Associated Urinary Tract Infection (CAUTI)

CAUTI adalah Infeksi Saluran Kemih yang muncul setelah pemasangan kateter urine (*indwelling / foley catheter*) > 2 hari / 48 jam (di mana hari pemasangan kateter urine disebut hari pertama) dan pada hari didiagnosa CAUTI, *Foley catheter* sedang terpasang atau terpasang sehari sebelumnya.⁽³⁾

Infeksi saluran kemih (ISK) merupakan jenis infeksi nosokomial yang paling sering terjadi sekitar 40% dari seluruh infeksi pada Rumah Sakit setiap tahunnya. Selain itu dari beberapa peneliti dilaporkan sekitar 80% ISK nosokomial terjadi sesudah penggunaan instrumen, terutama kateterisasi (Asher, Oliver dan Fry 1986) karena hampir 10% dari seluruh pasien rawat inap menggunakan kateter, pencegahan infeksi ISK merupakan faktor utama dalam mengurangi infeksi Nosokomial.⁽²⁾

- Istilah “nosokomial” yang selama ini dikenal menurut CDC diganti menjadi infeksi terkait tempat perawatan kesehatan atau *Health-care Associated Infections* (HAI).³
- Infeksi nosokomial atau infeksi yang didapat di rumah sakit atau HAI didefinisikan sebagai infeksi yang terjadi atau masa inkubasi waktu pasien berada di Rumah Sakit.⁽²⁾
- Infeksi Nosokomial atau HAI terbagi menjadi 13 kelompok berdasarkan organ yang terlibat, empat yang terbanyak adalah VAP/HAP (*Ventilator Associated Pneumonia / Hospital Associated Pneumoniae*), CAUTI (*Catheter-Associated Urinary Tract Infection*), SSI (*Surgical Site Infection*) dan BSI (*Blood Stream Infection*).⁽¹³⁾

2.9.1. Epidemiologi CAUTI

Dalam beberapa studi prospektif, telah dilaporkan bahwa tingkat ISK yang berhubungan dengan kateterisasi berkisar antara 9% dan 2,5% (Johnson dkk 1990). Tingkat kisan yang lebar mungkin dapat dipersempit dengan menggunakan metode pelayanan dan teknologi terkini (sistem pengumpulan tertutup dan pelayanan pencegahan yang lebih baik). Resiko ISK yang lebih besar bisa terjadi pada penggunaan kateter yang lebih lama. Misalnya, sekitar 50 % pasien yang menggunakan kateter lebih dari 7 - 10 hari,

biasanya akan terkena infeksi, tetapi akan terjadi peningkatan sampai lebih dari 90% pasien menggunakan kateter lebih dari 30 hari (Garibaldi dkk, 1980). Dengan demikian, terjadinya ISK nosokomial bergantung pada lamanya penggunaan kateter dan macam sistem pembuangan (sistem terbuka atau tertutup).⁽²⁾

2.9.2. Mikrobiologi CAUTI

Kebanyakan ISK disebabkan oleh bakteri gram-negatif, terutama *Escherichia coli*, spesies *Pseudomonas* dan organisme yang berasal dari kelompok *Enterobacter*. Jumlah seluruhnya mencapai lebih dari 80% kultur positif ISK (Haley dkk 1985). Sementara kebanyakan organisme tersebut adalah *E.coli*. *Escherichia coli* merupakan flora normal pada usus besar, kolon dan anus, sehingga apabila higienitas kurang memungkinkan bakteri tersebut untuk berpindah ke saluran kemih. Selain itu CAUTI juga disebabkan oleh bakteri *K.pneumoniae*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Enterobacter aerogenes*, *Proteus sp.*⁽²⁾

2.9.3. Faktor resiko CAUTI (*Catheter-Associated Urinary tract Infection*)

Faktor-faktor resiko terjadinya CAUTI antara lain pemakaian kateter untuk jangka waktu lama (>6 hari), jenis kelamin wanita, usia lanjut, Kondisi imunitas menurun / penyakit kronis terapi obat antimicrobial, petugas yang

memasang kateter kurang profesional, pemasangan di luar ruang operasi / OK, menggunakan kateter urine hanya untuk mengukur urin *output*, penempatan fiksasi kateter dan urine bag yang tidak tepat.^(9,13)

2.9.4. Kriteria CAUTI

Menurut CDC infeksi saluran kemih atau UTI (*Urinary Tract Infection*) simptomatik dibedakan dalam beberapa kriteria sebagai berikut:⁽³⁾

a. Infeksi saluran kemih (ISK) simptomatik

Jika ditemukan setidaknya 1 dari kriteria berikut :

1. Pasien terpasang kateter urin (*indwelling catheter*) > 2 hari, hari pemasangan kateter disebut hari ke-1, kateter masih terpasang saat didiagnosa infeksi saluran kemih.
2. Apabila ditemukan 1 dari tanda atau gejala berikut : demam (>38⁰C), nyeri suprapubik, nyeri costovertebral atau tenderness.
3. Hasil kultur urin positif (>10⁵ kuman per mililiter urin) dengan jenis kuman tidak lebih dari 2 spesies mikroorganisme.

b. Infeksi saluran kemih (ISK) asimtomatik

ISK asimtomatik harus memenuhi paling sedikit satu kriteria berikut ini:⁽¹²⁾

Kriteria 1:

1. Pasien pernah memakai kateter kandung kemih dalam waktu 7 hari sebelum biakan urin.
2. Ditemukan dalam biakan urin $>10^5$ kuman per ml urin dengan jenis kuman maksimal 2 spesies.
3. Tidak terdapat gejala-gejala / keluhan demam (suhu $>38^{\circ}\text{C}$), polakisuria, nikuria, disuria, nyeri supra pubik.

Kriteria 2:

1. Pasien tanpa kateter kandung kemih menetap dalam 7 hari sebelum biakan pertama positif.
2. Biakan urin 2 kali berturut-turut ditemukan tidak lebih 2 jenis kuman yang sama dengan jumlah $<10^5$ kuman per mililiter.
3. Tidak terdapat gejala-gejala/ keluhan demam, suhu $>38^{\circ}\text{C}$, polakisuria, nikuria, disuria, nyeri suprapubik.

c. Infeksi saluran kemih lain

Letak infeksi adalah organ ginjal, ureter kandung kemih, uretra, jaringan sekitar retro-peritoneal atau rongga perinefrik. Infeksi saluran kemih yang lain harus memenuhi paling sedikit kriteria berikut ini:⁽¹²⁾

Kriteria 1:

Ditemukan kuman yang tumbuh dari biakan cairan

bukan urin atau jaringan yang diambil dari lokasi yang dicurigai infeksi.

Kriteria 2:

Adanya abses atau tanda infeksi lain yang dapat dilihat baik secara pemeriksaan langsung, selama pembedahan atau melalui pemeriksaan histopatologis.

Kriteria 3:

1. Terdapat dua dari tanda berikut : demam ($>38^{\circ}\text{C}$), nyeri lokal, nyeri tekan pada daerah yang dicurigai terinfeksi.
2. Dan paling sedikit satu dari berikut: keluar pus atau aspirasi purulen dari tempat yang dicurigai, ditemukan kuman pada biakan darah yang sesuai dengan tempat yang dicurigai, pemeriksaan radiologis, didiagnosa oleh dokter yang menangani, dokter yang menangani memberikan pengobatan antimikroba yang sesuai.

Kriteria 4:

1. Pada pasien berumur ≤ 1 tahun ditemukan paling sedikit satu dari tanda dan gejala berikut tanpa ada penyebabnya: Demam ($>38^{\circ}\text{C}$), hipotermia ($<37^{\circ}\text{C}$), apnea, bradikardia $< 100/\text{menit}$, letargia, muntah-muntah.
2. Dan paling sedikit satu dari berikut: keluar pus atau aspirasi purulen dari tempat yang dicurigai

infeksi, ditemukan kuman pada biakan darah yang sesuai dengan tempat yang dicurigai, pemeriksaan radiologis, didiagnosa oleh dokter yang menangani, dokter yang menangani memberikan pengobatan antimikroba yang sesuai.

2.9.5. Manajemen CAUTI

Setelah Diagnosis ISK akibat kateterisasi atau *Catheter-Associated Urinary Tract Infection* (CAUTI) sudah ditegakkan, segera hentikan pemakaian kateter atau jika masih ada indikasi kuat kateterisasi, ganti dengan kateter yang baru. Mengingat sebagian penyebab ISK akibat kateterisasi adalah polimikrobal (pada pasien yang memakai kateter *indwelling* atau dalam jangka lama), resisten terhadap antibiotika dan adanya *biofilm* maka diberikan terapi empiris pada pasien yang menunjukkan gejala klinis. ⁽⁹⁾

- a. Terapi empiris meliputi antibiotika berspektrum luas yang telah disesuaikan dengan kondisi medis pasien dan tempat perawatan. Terapi empiris setidaknya selama 7-14 hari.
- b. Pada pasien yang demam atau bergejala klinis lain dan tidak dapat mentoleransi obat oral maka diberikan antibiotika parenteral selama 14-21 hari meliputi seftriakson, *ticarcillin-clavulanate* dan *piperacillin-tazobactam*.

- c. Pada pasien yang memakai kateter *indwelling* dalam jangka lama berbeda karena bakteri penyebab CAUTI cenderung menjadi polimikrobal dalam jangka lama dapat diberikan TMP-SMX atau cephalosporin spektrum luas seperti *cefuroxime*.
- d. Sedangkan pada pasien kritis memerlukan kombinasi 2 obat yaitu *ampicillin* dengan monobactam *aztreonam* atau *cefprozil* atau *ceftriaxone* atau *gentamicin*.
- e. Antimikrobal topikal pada permukaan kateter juga signifikan menurunkan CAUTI.

2.9.6. Pencegahan CAUTI

Upaya pencegahan ISK akibat kateterisasi antara lain^(2,9):

- a. Teknik pemasangan kateter yang baik, dan indikasi yang tepat. Pemasangan kateter harus dilakukan oleh petugas medis yang sudah terlatih dan menggunakan teknik aseptik yang direkomendasikan, memakai peralatan steril.
- b. Upaya pencegahan yang lain adalah perawatan meatus uretra yang baik, pengambilan spesimen urin yang tepat, saat penggantian kateter yang tepat, dan juga edukasi pada pasien dan keluarganya.

2.10. Antibiotika

Antibiotika adalah zat yang dihasilkan oleh suatu mikroba, terutama fungi yang dapat menghambat atau dapat membasmi mikroba jenis lain. Banyak antibiotika dewasa ini dibuat secara semisintetik atau sintetik penuh.⁽¹⁵⁾

2.10.1. Prinsip Penggunaan Antibiotika untuk terapi empiris dan definitif

Dalam pemberian antibiotik untuk pengobatan harus diperhatikan kriteria pokok penggunaan antibiotika. Pemilihan antibiotik ditentukan oleh:⁽⁶⁾

a. Keadaan klinis pasien

Beberapa faktor dilihat dari segi keadaan klinis pasien antara lain adalah:

1. Kegawatan atau bukan kegawatan.
2. Usia Pasien
3. Insufisiensi Ginjal
4. Gangguan Faal Hati
5. Gangguan Pembekuan darah
6. Gangguan granulositopenia
7. Kehamilan dan laktasi

b. Kuman-kuman yang berperan (parameter mikrobiologis).

c. Sifat obat antibiotika itu sendiri (parameter farmakologis).

2.10.2. Pola Pemberian Antibiotika

Pemilihan antibiotika harus didasarkan pada antibiotika yang diduga akan ampuh terhadap mikroba yang menginfeksi. Penilaian keadaan klinis yang tepat dan kuman penyebab infeksi sangat penting dalam penerapan terapi antibiotika kalkulatif.⁽¹⁶⁾

Penggunaan antibiotika terapi empiris pada kasus infeksi yang belum diketahui jenis bakteri penyebab infeksi dengan tujuan menghambat pertumbuhan bakteri yang diduga menjadi penyebab infeksi sebelum hasil pemeriksaan mikrobiologi ada. Indikasi terapi empiris ditemukan sindrom klinis, data pemilihan jenis dan dosis antibiotika didasarkan data epidemiologi dan pola resistensi kuman di rumah sakit setempat, dan kondisi klinis pasien.⁽¹⁶⁾

Pemilihan jenis dan dosis antibiotika berdasarkan: efikasi klinik, sensitivitas, biaya, kondisi klinis pasien, diutamakan antibiotika lini pertama spektrum sempit, antibiotika terjamin ketersediaanya, paling kecil resiko muncul resisten.⁽¹⁶⁾

4.8. Penggunaan Antibiotika

Data distribusi penggunaan obat antibiotika sebelum hasil kultur urin kateter (terapi empiris) menunjukkan yang paling banyak adalah antibiotika golongan *quinolon* (*levofloxacin*) sebanyak 19,2% dengan dosis 500 mg 1x sehari diberikan per oral maupun secara intravena dengan lama pemberian 5 - 7 hari dan golongan *betalactam* (*meropenem*) 19,2 % dengan dosis 2x1 g hingga 3 - 1 sampai 1,5 g selama 3-8 hari. Antibiotika yang digunakan terbanyak sesudah hasil kultur (terapi definitif) adalah antibiotika golongan *quinolon* (*levofloxacin*) yakni sebanyak 20,8 % dengan dosis 500 mg 1 x sehari diberikan per oral maupun secara intravena Data dapat dilihat pada tabel 4.6.

Hasil penelitian ini menunjukkan antibiotika empiris dan definitif yang paling banyak digunakan adalah *levofloxacin*. Penggunaan terapi antibiotika sudah sesuai dengan pola sensitifitas bakteri dari pasien CAUTI dan non CAUTI, dimana *levofloxacin* masih menunjukkan sensitif >80% efektif terhadap *Escherichia coli*. Pada terapi empiris Infeksi saluran kemih bawah (sistitis) akut tidak berkomplikasi direkomendasikan diberikan *trimetoprim* atau *trimetoprim-sulfamethoxazole*, *quinolon* secara oral selama 3-7 hari, dan antibiotika *nitrofurantoin* selama minimal 7 hari. Untuk infeksi saluran kemih atas tidak berkomplikasi (Pielonefritis) direkomendasikan diberikan Antibiotika Golongan *quinolon* secara oral maupun secara intra vena selama 7-14 hari atau Dosis tunggal *ceftriaxone* (1 g) atau *gentamicin* (3 atau 5 mg/kg) melalui intravena diikuti pemberian secara oral *Trimetoprim sulfametoksazol* selama 14 hari. *Trimetoprim-sulfamethoxazole*

Tabel 4.6 Distribusi penggunaan antibiotika empiris dan definitif pada pasien CAUTI dan non CAUTI di Ruang Rawat Inap di Rumah Sakit Royal Taruma Jakarta Barat Januari 2010 - Juni 2016

Jenis AB	EMPIRIS					DEFINITIF									
	n	Dosis (mg)	Rute	Hari	%	n	Dosis (mg)	Rute	Hari	%					
Gol. Sefalosporin :															
<i>Cefixime</i>	-	-	-	-	-	2	2x(100-300)	Oral	5	8,3					
<i>Cefotaxime</i>	1	2x1 g	i.v	3	3,8	1	3x1 g	i.v	5	4,2					
<i>Cefdinir</i>	-	-	-	-	-	1	2x100	Oral	5	4,2					
<i>Cefpirome</i>	1	2x1 g	i.v	5	3,8	1	2x1 g	i.v	2	4,2					
<i>Cefoprazon</i>	-	-	-	-	-	1	2x1 g	i.v	3	4,2					
<i>Cefuroxime</i>	-	-	-	-	-	1	2x500	Oral	5	4,2					
<i>Ceftriaxon</i>	2	2x1 g	i.v	2	7,7	2	2x2 g	i.v	6	8,3					
<i>Cefditoren</i>	1	2x200	Oral	7	3,8	-	-	-	-	-					
<i>Cefazolin</i>	1	3x1 g	i.v	4	3,8	-	-	-	-	-					
<i>Cefepime</i>	2	2x1 g 3x1 g	iv	3 6	7,7	-	-	-	-	-					
Gol. Quinolon :															
<i>Mofloxacin</i>	-	-	-	-	-	1	1x400	Oral	3	4,2					
<i>Ciprofloxin</i>	1	2x500	Oral	6	3,8	1	3x500	Oral	3	4,2					
<i>Afloxacin</i>	-	-	-	-	-	2	2x200	Oral	5	8,3					
<i>Levofloxacin</i>	4	1x500	Oral	5	19,2	3	1x500	Oral	5	20,8					
	1		i.v	1											
<i>Doxycycli</i>	-	-	-	-	-	1	3x100	Oral	1	4,2					
<i>Aziltromycin</i>	3	1x500	Oral	3	11,5	1	1x500	Oral	1	4,2					
Gol. Betalactam :															
<i>Meropenem</i>	5	2x1 g 3x1 g	i.v	3	22	2	3x1 g	i.v	2	8,3					
Gol. Penicilin :															
<i>CoAmxicyl</i>	1	3x500	Oral	5	3,8	-	-	-	-	-					
Gol. Antibiotika Lain :															
<i>Fosfomycin</i>	3	2x1 g 2x2 g 3x2 g	i.v	1 3 7	11,5	1	3x4 g	i.v	7	4,2					
<i>Clindamycin</i>	-	-		-		-					1	3x300	Orsl	5	4,2
TOTAL	23										100	22			

menghambat metabolisme folat dan efektif melawan sebagian besar uropatogen kecuali *Pseudomonas* dan *enterococcus spp.* Sedangkan infeksi saluran kemih dengan komplikasi dapat diberikan *quinolon* secara oral selama 10 atau 14 hari.^(6,10)

4.8. Penggunaan Antibiotika

Data distribusi penggunaan obat antibiotika sebelum hasil kultur urin kateter (terapi empiris) menunjukkan yang paling banyak adalah antibiotika golongan *quinolon (levofloxacin)* sebanyak 19,2% dengan dosis 500 mg 1x sehari diberikan per oral maupun secara intravena dengan lama pemberian 5 - 7 hari dan golongan *betalactam (meropenem)* 19,2 % dengan dosis 2x1 g hingga 3 - 1 sampai 1,5 g selama 3-8 hari. Antibiotika yang digunakan terbanyak sesudah hasil kultur (terapi definitif) adalah antibiotika golongan *quinolon (levofloxacin)* yakni sebanyak 20,8 % dengan dosis 500 mg 1 x sehari diberikan per oral maupun secara intravena Data dapat dilihat pada tabel 4.6.

Hasil penelitian ini menunjukkan antibiotika empiris dan definitif yang paling banyak digunakan adalah *levofloxacin*. Penggunaan terapi antibiotika sudah sesuai dengan pola sensitifitas bakteri dari pasien CAUTI dan non CAUTI, dimana *levofloxacin* masih menunjukkan sensitif >80% efektif terhadap *Escherichia coli*. Pada terapi empiris Infeksi saluran kemih bawah (sistitis) akut tidak berkomplikasi direkomendasikan diberikan *trimetoprim* atau *trimetoprim-sulfamethoxazole*, *quinolon* secara oral selama 3-7 hari, dan antibiotika *nitrofurantoin* selama minimal 7 hari. Untuk

infeksi saluran kemih atas tidak berkomplikasi (Pielonefritis) direkomendasikan diberikan Antibiotika Golongan *quinolon* secara oral maupun secara intra vena selama 7-14 hari atau Dosis tunggal *ceftriaxone* (1 g) atau *gentamicin* (3 or 5 mg/kg) melalui intravena diikuti pemberian secara oral *Trimetoprim sulfametoksazol* selama 14 hari. *Trimetoprim-sulfamethoxazole* menghambat metabolisme folat dan efektif melawan sebagian besar uropatogen kecuali *Pseudomonas* dan *enterococcus spp.* Sedangkan infeksi saluran kemih dengan komplikasi dapat diberikan *quinolon* secara oral selama 10 atau 14 hari.^(6,10)

Antibiotika golongan *fluoroquinolon* generasi ke III seperti *levofloxacin* mempunyai daya antibakteri yang baik terhadap bakteri gram negatif dan bakteri gram positif serta atipik. *Fluoroquinolon* efektif terhadap ISK dengan atau tanpa penyulit termasuk bakteri multiresisten dan *P.aeruginosae*. Cara kerja antibiotik *fluoroquinolon* berkhasiat bakterisid pada pertumbuhan bakteri berdasarkan penghambatan enzim DNA gyrase sehingga sintesis DNA tidak tercapai.⁽¹⁸⁾

Pada pasien yang demam atau bergejala klinis lain atau tidak dapat mentoleransi obat oral maka diberikan antibiotika parenteral selama 14-21 hari meliputi *ceftriaxone*, *ticarcillin-clavulanate* dan *piperacillin-tazobactam*.⁽⁹⁾

Berbeda dengan penelitian yang dilakukan oleh Hening dan Dwi tahun 2015, pada penelitian tersebut antibiotika yang paling banyak digunakan adalah golongan *cefalosporin (cefotaxime)* sebesar (19,18%).⁽²⁴⁾ Perbedaan tempat penelitian, karakteristik pasien, kondisi finansial pasien, serta pola sensitifitas bakteri pada

pasien sangat mungkin menyebabkan perbedaan hasil penelitian. Perlu diperhatikan bahwa antibiotika golongan *cefalosporin* memiliki resistensi yang tinggi terhadap bakteri gram negatif penghasil ESBL penyebab infeksi saluran kemih.⁽²²⁾

Dalam menentukan pemilihan antibiotika untuk terapi ISK secara empiris mengikuti pedoman terapi yang didasarkan pengetahuan pola sensitifitas bakteri lokal di tempat perawatan daripada pedoman secara universal. Dalam menentukan pilihan antibiotika untuk terapi definitif infeksi saluran kemih memerlukan banyak pertimbangan tentunya kondisi klinis pasien adalah yang

terpenting untuk dipertimbangkan, dan juga hasil pemeriksaan pola sensitifitas bakteri dari masing-masing pasien, harus menjadi dasar penentuan pemilihan antibiotika.^(6,10)

erpenting untuk dipertimbangkan, dan juga hasil pemeriksaan pola sensitifitas bakteri dari masing-masing pasien, harus menjadi dasar penentuan pemilihan antibiotika.^(6,10)

Hasil penelitian menunjukkan rute pemberian antibiotika sebelum hasil kultur (terapi empiris) yang terbanyak yakni melalui Parenteral. Antibiotika sesudah hasil kultur (terapi definitif) adalah per oral. Pemberian antibiotika empiris meliputi antibiotika berspektrum luas yang telah dikondisikan dengan kondisi klinis pasien dan tempat perawatan. Terapi empiris setidaknya 3-7 hari, dan bisa sampai 14 hari. Pada pasien dengan demam dan bergejala klinis lain dan tidak dapat mentoleransi obat oral maka diberikan antibiotika parenteral selama 14-21 hari.^(9,10)

BAB 5

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Kasus kejadian ISK yang terbukti CAUTI pada periode Januari 2016-Juni 2016 adalah 10 kasus. 20 kasus non CAUTI dengan Karakteristik pasien CAUTI dan non CAUTI terbanyak adalah jenis kelamin perempuan 17 pasien (56,7%) berumur ≥ 55 tahun (86,7%) dengan durasi penggunaan kateter urin terbanyak adalah > 6 hari (66,7%) dengan jenis penyakit penyerta lain terbanyak adalah gangguan ginjal (40%) dan diabetes melitus sebanyak (50%) pada pasien.
2. Bakteri penyebab CAUTI dan non CAUTI terbanyak adalah bakteri gram negatif yakni *Escherichia coli*.

3. Penggunaan antibiotika terbanyak adalah antibiotika golongan *quinolon (levofloxacin)* dengan dosis 500 mg 1x sehari diberikan per oral maupun secara intravena dengan lama pemberian 5-7 hari dan golongan *betalactam (meropenem)* dengan dosis 2x1 g hingga 3-1 sampai 1,5 g selama 3-8 hari.

5.2. Saran

1. Perlu tindak lanjut dari data hasil penelitian untuk dijadikan acuan peningkatan kualitas pelayanan Rumah Sakit dalam rangka pencegahan penyakit infeksi nosokomial dan penggunaan antibiotik secara bijak guna pencegahan resistensi obat antibiotika.
2. Perlu dilakukan penelitian sejenis dengan subjek penelitian yang lebih banyak.

Perlu dilakukan Penelitian Untuk Analisis Faktor-Faktor Resiko Terjadinya CAUTI.

DAFTAR PUSTAKA

1. Depkes, 2014., "Survei Demografi dan Kesehatan Indonesia", Jakarta, DeMenKes Republik Indonesia, hal 162
2. Tietjen L, Bossemeyer D, Mcintosh N, 2014., "Panduan pencegahan Infeksi Dengan Sumber Daya Terbatas", Jakarta, Yayasan Bina Pustaka Sarwono Prawirohardjo, hal 221-224
3. CDC, 2017., "Urinary tract Infection Catheter Urinary Tract Infection (CAUTI) and Non-Catheter-Associated Urinary Tract Infection (UTI) and Other Urinary System Infection (USI) Event", Device Associated Module UTI, Hal 710-714
4. Depkes, 2008., "Standar Pelayanan Minimal Rumah Sakit", Jakarta, KemenKes Republik Indonesia.

5. Susilo F, 2013., "Uji Diagnostik Leukositoria dan Bakteriuria Mikroskopis sampel urin untuk mendeteksi Infeksi Saluran Kemih", Semarang, Jurnal Media Medika Muda, Fak Kedokteran Universitas Diponegoro.
6. Sudoyo A, Setyohadi B, Alwi I, 2006., "Pemakaian Antibiotika Secara Rasional di klinis", Buku Ajar Ilmu Penyakit Dalam Departemen Penyakit Dalam FK Universitas Indonesia, Jakarta, Jilid III Edisi IV hal 1703-1706
7. Irwanto R, "Penggunaan Antibiotik Rasional Dalam Praktek Sehari-hari", *Jakarta Internal Medicine In Daily Practice*, 2015, hal 188-191
8. Tambunan T, 2013., "Program Pengendalian Resistensi Antimikroba :Konsep pengobatan Penggunaan Antibiotika", Dpartemen Ilmu Kesehatan Anak FK Universitas Indonesia -RSCM, Cetakan Pertama, hal 168 - 174
9. Sudoyo A, Setyohadi B, Alwi I, 2006., "Infeksi Saluran Kemih Pasien Dewasa", Buku Ajar Ilmu Penyakit Dalam Departemen Penyakit Dalam Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia, Jakarta, Jilid I Edisi:IV hal 553-557
10. Subrata G, Achsan M, 2012., "*Catheter Related UTI and Management of UTI in Outpatients*", *Jakarta Antimicrobial Update*, hal 57-74
11. Price S. A, Wilson L. M,2006., "Patofisiologi Konsep Klinis proses-proses penyakit", Jakarta, EGC, Edisi:6 Volume:2 hal 903-904
12. Soejono C. H, 2005., "Infeksi Saluran Kemih Pada Geriatri", Jakarta, Majalah Kedokteran Indonesia, Volume:55 No:3, hal 165-168
13. Rosenthal D , Maki G, Graves N *et al*, 2008., "*The Internatinal Nosocomial Infection Control Consortium (INICC):Goals and Objectives, Description of Surveillance Methods, and Operational activities*", *Amj.Infect Control*, Vol:36 No:9 hal e1-e5
14. Temiz E et al, Piskin N, Aydemir H, 2012., "*Factor Associated With Catheter-associated Urinary Tract Infections and Effect of other Concomitant Nosocomial Infections in Intensiv Care Units*", *Scandianvian Journal of infection Disease*, Vol 44 HAL 344-349
15. Sulistiyo R, "Pengantar Antimikroba", Farmakologi dan terapi, Departemen Farmakologi dan Terapeutik Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia", Jakarta, Edisi V, hal 585-598
16. Menkes, "Tentang Pedoman Umum Penggunaan Antibiotika", Jakarta, 2011
17. Sie J.C, Waworontu O, Porotuo J, 2014., "Pola Bakteri pada Urin Pasien yang Menggunakan Kateter Uretra Di Instalasi Rawat Inap RSUP Prof Dr.RD Kandau Manado", Skripsi, Fakultas Kedokteran Universitas Sam Ratulangi Manado.

18. Raini M, 2016., "Antibiotik Golongan Fluoroquinolon:Manfaat dan Kerugian", Jakarta, Media Penelitian dan Pengembangan Kesehatan, Volume:26 No:3, hal 163-173
19. Sari E.W, 2015., "Perbedaan Resiko Infeksi Nosokomial Saluran Kemih Berdasarkan kateterisasi urin, Umur, Dan Diabetes Melitus", Depart Epidemiologi FKM Universitas Airlangga Surabaya, Jurnal Berkala Epidemiologi, Vol:3 No:2, hal 205-216
20. Pratiwi H, Dwi S, 2015., "Evaluasi Peresepan Antibiotika Pasien Infeksi Saluran kemih Di Instalasi Rawat Inap Rumah Sakit Roemani Semarang", Yogyakarta, Jurnal Prosiding Seminar Nasional Peluang Herbal Sebagai Alternatif Medicine, hal 85-91
21. Wayan G, 2014., "Infeksi Saluran Kemih Akibat Pemasangan Kateter Diagnosis dan penatalaksanaan", Majalah CDK-221, Volume:41 No:10.
22. Muhajir A, Purwono P, Handayani S, 2016., "Gambaran Terapi dan Luaran Infeksi Saluran Kemih oleh Bakteri penghasil *Extended Spectrum Beta Lactamase* (ESBL) Pada Anak di RSUD Dr. Soetomo Surabaya", Jurnal Sari Pediatri Vol:18 No:2, hal 111-115
23. Prabowo F, Habib I, 2012., "Identifikasi Pola Kepekaan dan Jenis Bakteri Pada Pasien Infeksi Saluran Kemih Di Rumah Sakit PKU Muhammadiyah Yogyakarta", Jurnal Mutiara Medika Vol:12/2, hal 93-101
24. Aghamahdi, F, Hashemian H, Shafiei M *et al.* 2013. *Etiologies and Antibiotic Resistance Patterns in Infants With Urinary Tract Infections Hospitalized in Children Medical Center, Rasht, Iran. Iranian Journal Of neonatology* Vol.4/2.
25. WHO, 2002., "Prevention of Hospital - Acquired Infections", Geneva ,World Health Organization, Edisi kedua, hal 19.