



**POLA KEPEKAAN BAKTERI TERHADAP ANTIBIOTIK
PADA PASIEN INFEKSI SALURAN KEMIH
DI RSD DR. SOEBANDI JEMBER**

SKRIPSI

Oleh:

Ryan Ravi Is Syahputra

NIM 142010101045

**FAKULTAS KEDOKTERAN
UNIVERSITAS JEMBER**

2018



**POLA KEPEKAAN BAKTERI TERHADAP ANTIBIOTIK
PADA PASIEN INFEKSI SALURAN KEMIH
DI RSD DR. SOEBANDI JEMBER**

SKRIPSI

diajukan guna melengkapi tugas akhir dan memenuhi salah satu syarat
untuk menyelesaikan pendidikan di Fakultas Kedokteran (S1)
dan mencapai gelar Sarjana Kedokteran

Oleh:

Ryan Ravi Is Syahputra

NIM 142010101045

FAKULTAS KEDOKTERAN

UNIVERSITAS JEMBER

2018

PERSEMBAHAN

Skripsi ini saya persembahkan untuk :

1. Allah SWT yang telah memberikan segala rahmat serta hidayah-Nya.
2. Bangsaku, bangsa Indonesia.
3. Ayahanda Iswinarso, Ibunda Siti Maria Wardayati, Mbak Elviera Is Mayarani, dan Adik M. Wahyu Rahmadani tercinta, terimakasih atas doa, semangat, kesabaran, kasih sayang dan perhatian yang tidak pernah ada habisnya selama ini.
4. Guru-guruku dan teman-temanku.
5. Almamater Fakultas Kedokteran Universitas Jember.

MOTTO

Hakuna Matata*⁾

*“Yesterday is a history, tomorrow is a mystery and today is a gift. That’s way it is called present”**⁾*

“Bermimpilah seakan kau akan hidup selamanya. Hiduplah seakan kau akan mati hari ini”
(James Dean)

*⁾ Timon dan Pumba dalam The Lion King. Walt Disney Pictures

**⁾ Master Oogway dalam film Kung Fu Panda

PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Ryan Ravi Is Syahputra

NIM : 142010101045

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi yang berjudul “Pola Kepekaan Bakteri Terhadap Antibiotik Pada Pasien Infeksi Saluran Kemih di RSD dr. Soebandi Jember” adalah benar-benar hasil karya saya sendiri, kecuali kutipan yang sudah saya sebutkan sumbernya, belum pernah diajukan pada institusi mana pun dan bukan karya jiplakan. Saya bertanggung jawab atas keabsahan dan kebenaran isinya sesuai dengan sikap ilmiah yang dijunjung tinggi.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya, tanpa ada tekanan dan paksaan dari pihak manapun serta bersedia mendapat sanksi akademik jika ternyata di kemudian hari ini tidak benar.

Jember, 21 Januari 2018

Yang menyatakan

Ryan Ravi Is Syahputra

NIM 142010101045

SKRIPSI

**POLA KEPEKAAN BAKTERI TERHADAP ANTIBIOTIK
PADA PASIEN INFEKSI SALURAN KEMIH
DI RSD DR. SOEBANDI JEMBER**

Oleh

Ryan Ravi Is Syahputra

142010101045

Pembimbing

Dosen Pembimbing Utama : dr.Dini Agustinia, M.Biomed

Dosen Pembimbing Pendamping : dr.Septa Surya Wahyudi, Sp. U

PENGESAHAN

Skripsi berjudul “Pola Kepekaan Bakteri Terhadap Antibiotik Pada Pasien ISK di RSD dr Soebandi Jember” telah diuji dan disahkan pada:

hari, tanggal : Selasa, 16 Januari 2018

tempat : Fakultas Kedokteran Universitas Jember

Tim Penguji

Ketua,

Anggota I,

dr. M. Ali Shodikin, M. Kes., Sp. A
NIP. 197706252005011002

dr. Laksmi Indreswari, Sp. B
NIP. 198309012008012012

Anggota II,

Anggota III,

dr. Dini Agustina, M. Biomed.
NIP 198308012008122003

dr. Septa Surya Wahyudi, Sp. U
NIP. 197809222005011002

Mengesahkan
Dekan,

dr. Enny Suswati, M.Kes
NIP 197002141999032001

RINGKASAN

Pola Kepekaan Bakteri Terhadap Antibiotik Pada Pasien ISK di RSD dr. Soebandi Jember. Ryan Ravi Is Syahputra, 142010101045; 73 halaman; 2018; Fakultas Kedokteran Universitas Jember.

Infeksi saluran kemih (ISK) adalah infeksi oleh bakteri di bagian traktus urinarius. Untuk pengobatan ISK ringan tanpa komplikasi selama ini digunakan antibiotik lini pertama yang tepat. Namun pada infeksi yang berat dan sudah menimbulkan kerusakan pada berbagai macam organ, membutuhkan terapi suportif dan antibiotik yang adekuat. Permasalahan resistensi bakteri pada penggunaan antibiotik merupakan salah satu masalah yang berkembang di seluruh dunia. WHO dan beberapa organisasi telah mengeluarkan pernyataan mengenai pentingnya mengkaji faktor - faktor yang terkait dengan masalah tersebut, termasuk strategi untuk mengendalikan kejadian resistensi dengan memilih antibiotik yang sesuai dengan berdasarkan pola kepekaan kuman yang didapat. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui jenis bakteri yang menjadi penyebab ISK di RSD dr. Soebandi Jember dan 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 urine dan uji sensitivitas terhadap antibiotik pada pasien ISK yang telah didiagnosis di ruang rawat inap dan rawat jalan RSD dr. Soebandi Jember. Populasi dan sampel penelitian adalah semua pasien ISK di ruang rawat inap dan rawat jalan RSD dr. Soebandi Jember dan telah dilakukan pemeriksaan kultur urine dan uji sensitivitas terhadap antibiotik antara rentang waktu 1 Januari 2014 sampai 30 November 2017. Teknik pengambilan sampel dalam penelitian ini menggunakan teknik *total sampling*. Data rekam medis yang diperoleh kemudian diolah dan disajikan dalam bentuk presentase Tabel dan Gambar yang dideskripsikan dalam bentuk narasi.

Hasil pada penelitian ini didapatkan 57 sampel urine yang positif mengandung bakteri, dimana ditemukan 18 jenis bakteri penyebab ISK di RSD dr. Soebandi Jember dari 1 Januari 2014 sampai 30 November 2017. Dari 18 jenis bakteri, terdapat 16 bakteri Gram negatif dan 2 bakteri Gram positif. Lima Bakteri terbanyak yang ditemukan antara lain *E. coli* pada 24 sampel (42,105%), *K. ornithinolytica* pada 5 sampel (8,77%), *K. pneumonia* pada 4 sampel (7,017%), *B. cepacia* pada 4 sampel (7,017%), dan *E. cloacae* pada 3 sampel (5,263%). Hasil pola sensitivitas bakteri terhadap antibiotik menunjukkan berdasarkan tingkat sensitivitas tertinggi yaitu *amikacin*, *fosfomicin*, *netilmicin*, *gentamicin*, dan *nitrofurantoin*. Sedangkan hasil pola resistensi bakteri terhadap antibiotik berdasarkan tingkat resistensi tertinggi yaitu *cephalotin*, *cephazolin*, *ampicillin*, *sulphametoxazole*, dan *trimetoprim*.

PRAKATA

Puji syukur kehadiran Allah SWT atas segala rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Pola Kepekaan Bakteri Terhadap Antibiotik Pada Pasien Infeksi Saluran Kemih di RSD dr. Soebandi Jember”. Skripsi ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat menyelesaikan pendidikan strata satu (S1) pada Fakultas Kedokteran Universitas Jember.

Penyusunan skripsi ini tidak lepas dari bantuan, bimbingan dan motivasi berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih kepada:

1. Kedua Orang Tua Tercinta, Papa Iswinarso dan Mama Siti Maria Wardayati yang tidak pernah lelah mengingatkan dan memberikan dukungan, doa dan motivasi serta kasih sayang kepada penulis;
2. Saudara – saudara Mbak Elviera Is Mayarani, Adik M. Wahyu Rahmadani Is Araf, Adik Zainudin, Adik Irvan, Adik Turasno, dan Adik Aldi yang telah mensupport dan membantu tanpa pamrih;
3. dr. Enny Suswati, M.Kes. selaku Dekan Fakultas Kedokteran Universitas Jember atas kesempatan dan fasilitas yang diberikan selama menempuh pendidikan kedokteran di Universitas Jember;
4. dr. Dini Agustina, M. Biomed., selaku Dosen Pembimbing Utama yang telah meluangkan waktu, memberikan bantuan, dan memberikan bimbingan serta motivasi dengan penuh keikhlasan sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini;
5. dr. Septa Surya Wahyudi, Sp. U., selaku Dosen Pembimbing Anggota yang telah meluangkan waktu, memberikan bantuan, dan memberikan bimbingan dengan penuh motivasi dan kesabaran sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini;
6. dr. M. Ali Shodikin, M. Kes., Sp. A., selaku Dosen Penguji Ketua yang telah memberikan kritik dan saran untuk kesempurnaan skripsi ini;

7. dr. Laksmi Indreswari, Sp. B., selaku Dosen Penguji Anggota yang telah memberikan kritik dan saran untuk kesempurnaan skripsi ini;
8. dr. Elly Nurus Sakinah, M.Si., selaku Dosen Pembimbing Akademik yang telah membimbing dan memberikan dukungan selama penulis menjadi mahasiswa;
9. dr. Arswendo, Sp. PK selaku Ketua Laboratorium Patologi Klinik dan Mikrobiologi di RSD dr. Soebandi Jember telah membimbing dan membantu kelancaran sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini;
10. Seluruh dosen Fakultas Kedokteran Universitas Jember atas bimbingan dan pengarahan selama menempuh pendidikan di Fakultas Kedokteran Universitas Jember;
11. Seluruh staf dan karyawan Laboratorium Patologi Klinik dan Mikrobiologi RSD dr. Soebandi Jember, khususnya Ibu Treda, Mbak Lidia, Mas Dul dan bagian Rekam Medik, khususnya Bapak Mashudi, Bapak Batara, Bapak Sarmidi, Mas Imam dan Mas Agus atas semua perhatian, bimbingan, dan bantuan dalam pelaksanaan penelitian skripsi ini;
12. Ari Kurniasari, yang selalu menemani di segala situasi, memotivasi, dan mendukung penulis, dengan penuh kesabaran dan kasih disepanjang waktu;
13. Rekan-rekan seperjuangan dalam penelitian di RSD dr. Soebandi Jember: A. M. Fauzi, Ainindya Pasca, dan Nurlaila Ayu terima kasih atas kerja sama, bantuan, dan dukungan yang diberikan;
14. Rekan-rekan FK ELIXIR dan *Succes Story* 2014 yang selalu memberikan semangat dan dukungan kepada penulis;
15. Semua pihak yang tidak bisa disebutkan satu persatu.

Penulis merasa penyusunan skripsi belum sempurna, sehingga kritik dan saran diharapkan demi kesempurnaan skripsi. Semoga skripsi yang saya susun dapat memberikan manfaat bagi semua pihak yang membacanya.

Jember, Januari 2018

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL	i
HALAMAN JUDUL	ii
HALAMAN PERSEMBAHAN	iii
HALAMAN MOTO	iv
HALAMAN PERNYATAAN	v
HALAMAN PEMBIMBINGAN	vi
HALAMAN PENGESAHAN	vii
RINGKASAN	viii
PRAKATA	ix
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR GAMBAR	xv
DAFTAR LAMPIRAN	xvi
BAB 1. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian	3
1.3.1 Tujuan Umum	3
1.3.2 Tujuan Khusus	4
1.4 Manfaat Penelitian	4
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Infeksi Saluran Kemih	5
2.1.1 Definisi	5
2.1.2 Epidemiologi	6
2.1.3 Etiologi	7
2.1.4 Patogenesis	7
2.1.5 Patofisiologi	8
2.1.6 Faktor Resiko	8
2.1.7 Manifestasi Klinis	9

2.1.8 Gejala dan Tanda	10
2.1.9 Diagnosis	10
2.1.9.1 Anamnesis	10
2.1.9.2 Pemeriksaan Fisik	10
2.1.9.3 Pemeriksaan Penunjang	11
2.1.10 Tata Laksana	12
2.2 Antibiotik	13
2.2.1 Definisi	13
2.3 Resistensi Antibiotik	14
2.3.1 Definisi	14
2.3.2 Faktor-Faktor Penyebab Resistensi	14
2.3.3 Mekanisme Terjadinya Resistensi	15
2.4 Kerangka Konseptual	17
BAB 3. METODOLOGI PENELITIAN	18
3.1 Desain Penelitian	18
3.2 Populasi dan Sampel Penelitian	18
3.2.1 Populasi	18
3.2.2 Sampel	18
3.2.3 Besar Sampel	18
3.2.4 Teknik Pengambilan Sampel	19
3.3 Lokasi dan Waktu Penelitian	19
3.3.1 Lokasi Penelitian	19
3.3.2 Waktu Penelitian	19
3.4 Definisi Operasional	20
3.5 Instrumen Penelitian	20
3.6 Prosedur Penelitian	21
3.6.1 Alur Penelitian	21
3.6.2 Pengolahan Data	22
3.6.3 Analisis Data	22
BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN	23
4.1 Hasil Penelitian	23

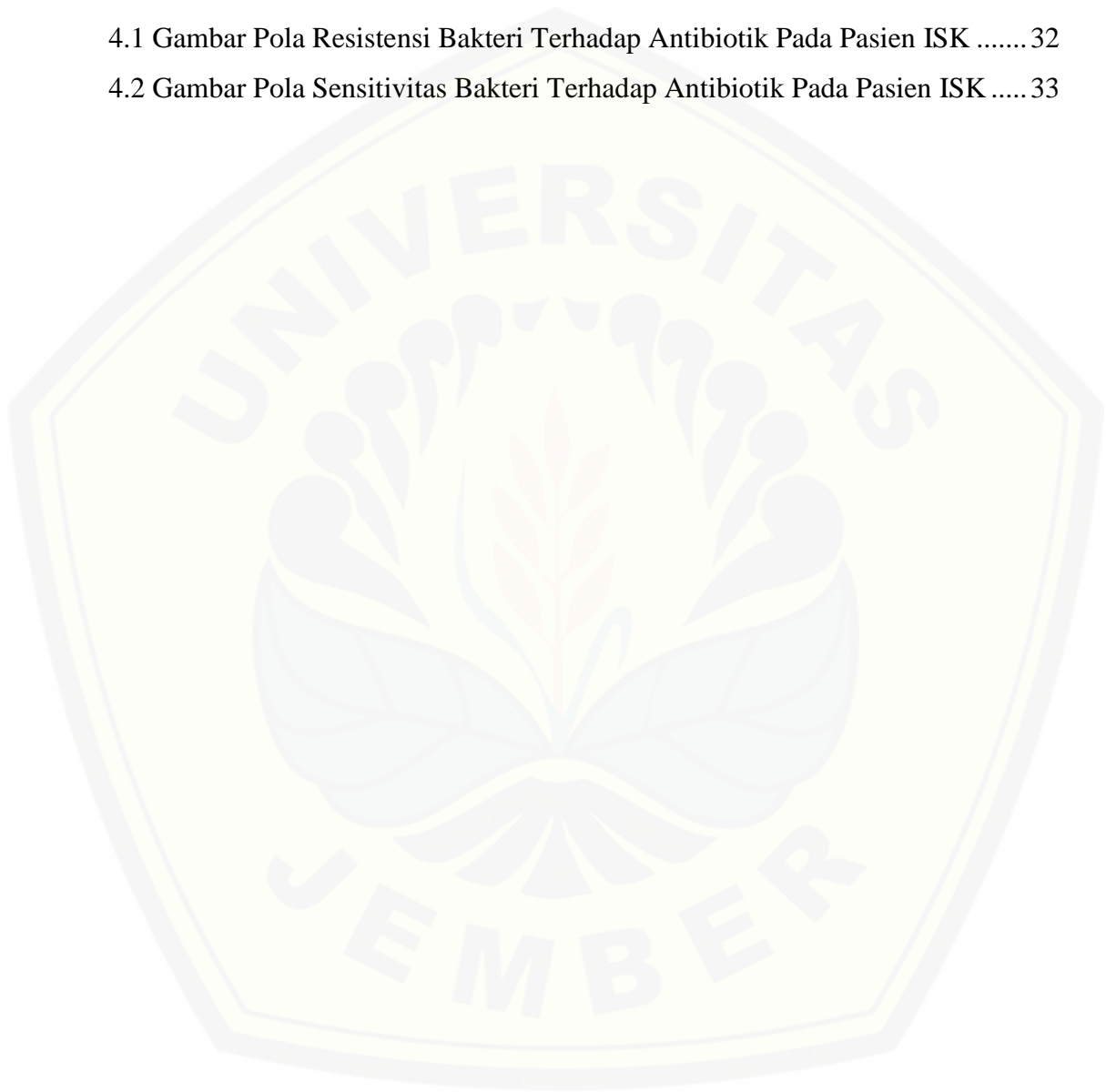
4.1.1 Distribusi Data Pasien ISK Jenis Kelamin dan Usia.....	23
4.1.2 Distribusi Data Jenis Bakteri Penyebab ISK	24
4.1.3 Distribusi Pola Kepekaan Bakteri Penyebab ISK.....	25
4.1.4 Distribusi Pola Resistensi Bakteri Penyebab ISK Terhadap Antibiotik	31
4.1.5 Distribusi Pola Sensitivitas Bakteri Penyebab ISK Terhadap Antibiotik	32
4.2 Pembahasan	33
BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN	40
5.1 Kesimpulan	40
5.2 Saran	40
DAFTAR PUSTAKA	42
LAMPIRAN	48

DAFTAR TABEL

2.1 Tabel Epidemiologi ISK Menurut Usia dan Jenis Kelamin.....	7
3.1 Tabel Definisi Operasional	20
4.1 Distribusi Data Pasien ISK Berdasarkan Jenis Kelamin dan Usia.....	23
4.2 Distribusi Data Jenis Bakteri Penyebab ISK	24
4.3 Pola Kepekaan Pada Bakteri <i>Escherichia coli</i> , <i>K. ornithinolytica</i> , <i>K. pneumoniae ssp pneumoniae</i> , <i>B. cepacia</i> terhadap antibiotik.....	25
4.4 Pola Kepekaan Pada Bakteri <i>C. freundii</i> , <i>E. cloacae</i> , <i>Salmonella ssp. P.aeruginosa</i> terhadap antibiotik.....	26
4.5 Pola Kepekaan Pada Bakteri <i>A. faecalis</i> , <i>P. fluorescens</i> , <i>A. hydrophila</i> , <i>C. koseri</i> terhadap antibiotik	28
4.6 Pola Kepekaan Pada Bakteri <i>K.oxytoca</i> , <i>S. odoriferal</i> , <i>M. morganii</i> , dan <i>P. mirabilis</i> terhadap antibiotik.....	29
4.7 Pola Kepekaan Pada Bakteri <i>S. intermedius</i> dan <i>S. aureus</i>	31

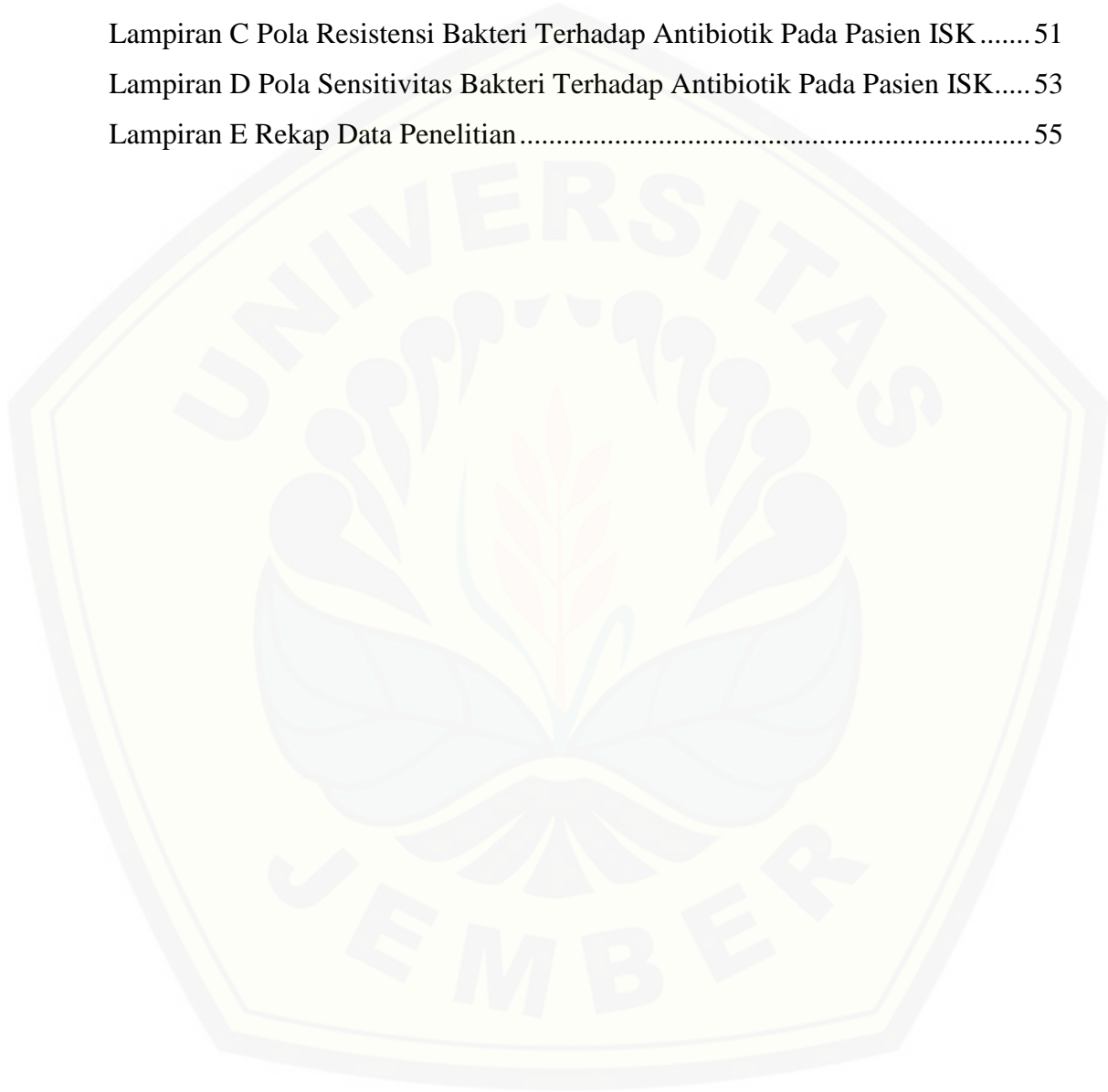
DAFTAR GAMBAR

2.1 Gambar Kerangka Konseptual	17
3.1 Gambar Alur Penelitian	21
4.1 Gambar Pola Resistensi Bakteri Terhadap Antibiotik Pada Pasien ISK	32
4.2 Gambar Pola Sensitivitas Bakteri Terhadap Antibiotik Pada Pasien ISK	33



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran A Surat <i>Ethical Clearance</i>	48
Lampiran B Surat Izin Penelitian RSD dr. Soebandi Jember	50
Lampiran C Pola Resistensi Bakteri Terhadap Antibiotik Pada Pasien ISK.....	51
Lampiran D Pola Sensitivitas Bakteri Terhadap Antibiotik Pada Pasien ISK.....	53
Lampiran E Rekap Data Penelitian.....	55



BAB I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Infeksi saluran kemih (ISK) adalah infeksi oleh bakteri di bagian traktus urinarius. Pada dasarnya infeksi ini dimulai dari infeksi pada saluran kemih yang kemudian menginfeksi ke organ genitalia bahkan sampai ke ginjal. Infeksi saluran kemih dapat menyerang pasien dari segala usia mulai bayi baru lahir hingga orang tua (Basuki, 2012). Infeksi saluran kemih merupakan salah satu masalah kesehatan yang paling sering terjadi. *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. Kurang lebih 15% dari semua antibiotik yang diresepkan untuk masyarakat di Amerika Serikat diberikan juga pada penderita ISK beberapa negara Eropa yang menunjukkan data persebaran antibiotik yang setara dengan Amerika Serikat. setiap tahunnya (Ikatan Ahli Urologi Indonesia, 2015). Menurut Departemen Kesehatan Republik Indonesia 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. Sedangkan di RSD dr. Soebandi Jember pada tahun 2005 hingga 2006 menunjukkan sebanyak 53 orang terdiagnosis ISK (Hidayat, 2007).

Mikroorganisme yang dapat menyebabkan ISK adalah bakteri Gram negatif seperti *Escherichia coli*, *Proteus mirabilis*, *Klebsiela pneumonia*, *Citrobacter*, *Enterobacter*, *Pseudomonas aeruginosa*. dan bakteri Gram positif seperti *Enterococcus faecalis*, *Staphylococcus saprophyticus*, *Staphylococcus haemolyticus* dan group B *Streptococci* dapat juga menyebabkan ISK (Coyle & Prince, 2008; Imaniah 2015). *Chlamydia* dan *Mycoplasma* juga diketahui dapat menyebabkan ISK yang sering ditularkan secara seksual (Hasibuan, 2007). Dari semua mikroorganisme tersebut penyebab ISK tertinggi adalah bakteri *Escherichia coli* (Coyle & Prince, 2008; Samirah *et al.*, 2006).

Pengobatan ISK ringan tanpa komplikasi selama ini digunakan antibiotik lini pertama yang tepat. Namun pada infeksi yang berat dan sudah menimbulkan kerusakan pada berbagai macam organ, membutuhkan terapi suportif dan antibiotik yang adekuat. Tujuan pemberian antibiotik pada infeksi organ urogenitalia adalah mencegah atau menghentikan diseminasi kuman dan produk yang dihasilkan oleh kuman pada sirkulasi sistemik dan mencegah terjadinya kerusakan organ urogenitalia (Basuki, 2012). 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. Akan tetapi, IAUI (2015) melaporkan semakin meningkatnya resistensi terhadap antibiotik spektrum-luas khususnya fluorokuinolon dan sefalosporin karena adanya konsumsi berlebihan dari dua grup ini. Permasalahan resistensi bakteri pada penggunaan antibiotika merupakan salah satu masalah yang berkembang di seluruh dunia. WHO dan beberapa organisasi telah mengeluarkan pernyataan mengenai pentingnya mengkaji faktor - faktor yang terkait dengan masalah tersebut, termasuk strategi untuk mengendalikan kejadian resistensi dengan memilih antibiotik yang sesuai berdasarkan pola kepekaan kuman yang didapat (Bronzwaer *et al.*, 2002).

Penelitian - penelitian terdahulu tentang pola kepekaan bakteri terhadap antibiotik pada pasien ISK telah dilakukan diberbagai Rumah Sakit, baik dalam satu lingkup Provinsi Jawa Timur maupun di luar Pulau Jawa. Pada penelitian Di RSUD 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 pada tahun 2015, ditemukan sensitivitas yang rendah pada antibiotik ampisilin dan kombinasi trimetoprim dengan sulfametoksazol (TMP-SMX) terhadap sebagian besar bakteri penyebab ISK (Angky, 2016). Untuk wilayah luar pulau Jawa ditemukan beberapa kasus resistensi di beberapa Rumah Sakit. Penelitian di rawat inap anak RSUD Dr. Zainal Abidin Banda Aceh pada tahun 2012 menunjukkan resistensi sefotaksim dan seftriakson pada bakteri *Pseudomonas aeruginosa*, serta hampir semua antibiotik yang diuji pada bakteri *Escherichia coli* mengalami resistensi kecuali

pada meropenem (Haris, 2012). Pada penelitian di RSUP dr. Mohammad Hoesin Palembang tahun 2013 ditemukan resistensi bakteri Gram negatif terhadap antibiotik kotrimoksazol dan seftriakson serta resistensi bakteri Gram positif terhadap eritromisin (Seta, 2015).

Berdasarkan uraian di atas yang menggambarkan prevalensi kejadian ISK dan resistensi bakteri penyebab ISK terhadap antibiotik, selama ini pilihan antibiotik untuk pengobatan infeksi (termasuk ISK) umumnya didasarkan atas pengalaman klinik dan empirik sebelumnya. Tidak tersedianya pedoman antibiotik untuk praktek sehari-hari sehingga kegagalan dalam pengobatan infeksi akan terjadi. Sebagai langkah awal pedoman tersebut, penulis tertarik untuk melakukan penelitian mengenai pola kepekaan bakteri terhadap antibiotik pada pasien infeksi saluran kemih (ISK) di RSD dr. Soebandi Jember.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah yang telah dikemukakan diatas, dapat dirumuskan permasalahan sebagai berikut :

1. Apakah jenis bakteri yang menjadi penyebab infeksi saluran kemih di RSD dr. Soebandi Jember?
2. Bagaimanakah pola kepekaan bakteri terhadap antibiotik pada pasien infeksi saluran kemih di RSD dr. Soebandi Jember?

1.3 Tujuan Penelitian

1.3.1 Tujuan Umum

Berdasarkan rumusan masalah, tujuan umum penelitian ini yaitu untuk mengetahui pola kepekaan bakteri terhadap antibiotik pada pasien infeksi saluran kemih di RSD dr. Soebandi Jember.

1.3.2 Tujuan Khusus

Tujuan khusus pada penelitian ini yaitu untuk mengetahui:

1. Angka kejadian berdasarkan jenis kelamin dan usia pada pasien infeksi saluran kemih di RSD dr. Soebandi Jember.
2. Jenis bakteri terbanyak penyebab infeksi saluran kemih di RSD dr. Soebandi Jember.

1.4 Manfaat Penelitian

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat, yaitu :

1. Memberi informasi kepada masyarakat dan tenaga medis tentang variasi bakteri dan pola kepekaan bakteri terhadap antibiotik pada kasus infeksi saluran kemih khususnya di RSD dr Soebandi Jember.
2. Memberi dasar pemberian kebijakan terapi yang akurat dan empirik terhadap kasus infeksi saluran kemih di RSD dr Soebandi Jember.
3. Memberikan informasi ilmiah yang dapat digunakan sebagai acuan untuk penelitian lebih lanjut.

BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Infeksi Saluran Kemih

2.1.1 Definisi

Infeksi saluran kemih (ISK) adalah infeksi yang sering menyerang pria maupun wanita dari berbagai usia dengan berbagai tampilan klinis dan episode. ISK sering menyebabkan morbiditas dan mortalitas. Walaupun saluran kemih normalnya bebas dari pertumbuhan bakteri, bakteri yang umumnya naik dari rektum dapat menyebabkan terjadinya ISK. Ketika virulensi meningkat atau pertahanan inang menurun, serta adanya inokulasi bakteri dan kolonisasi, maka infeksi pada saluran kemih dapat terjadi (IAUI, 2015).

Klasifikasi ISK dibagi berdasarkan segi klinik dan waktu pajanan:

1. Berdasarkan segi klinisnya ISK dibagi menjadi:
 - a. ISK *uncomplicated* (sederhana) adalah infeksi saluran kemih pada pasien tanpa disertai kelainan anatomi maupun kelainan struktur saluran kemih.
 - b. ISK *complicated* (rumit) adalah infeksi saluran kemih yang terjadi pada pasien yang menderita kelainan anatomik atau struktur saluran kemih, atau adanya penyakit sistemik. Kelainan ini akan menyulitkan pemberantasan kuman oleh antibiotik (Basuki, 2012). Contoh dari ISK *complicated* adalah pielitis, pielonefritis dan prostatitis, pada mana jaringan organ terinfeksi. Kombinasi dari infeksi dan obstruksi saluran kemih dapat menimbulkan kerusakan ginjal serius dengan cepat. Keadaan ini merupakan penyebab penting terjadinya keracunan darah (septikemia, sepsis) oleh kuman-kuman Gram-negatif yang dapat membahayakan jiwa (Tjay dan Rahardja, 2007).
2. Berdasarkan waktu pajanannya ISK terbagi menjadi:
 - a. Infeksi pertama kali atau *isolated infection* adalah infeksi saluran kemih yang baru pertama kali diderita atau infeksi yang didapat setelah sekurang-kurangnya 6 bulan telah bebas dari ISK.

- b. Infeksi berulang adalah timbulnya kembali bakteriuria setelah sebelumnya dapat dibasmi dengan terapi antibiotik pada infeksi yang pertama. Timbulnya infeksi berulang ini dapat berasal dari re-infeksi atau bakteriuria *persistent*. Pada re-infeksi, kuman berasal dari luar saluran kemih, sedangkan bakteriuria *persistent* bakteri penyebab infeksi berasal dari dalam saluran kemih.
- c. *Unresolved* bakteriuria adalah infeksi yang tidak mempan dengan pemberian antibiotik. Kegagalan ini biasanya terjadi karena mikroorganisme penyebab infeksi telah *resisten* (kebal) terhadap pemberian antibiotik yang dipilih (Basuki, 2012).

2.1.2 Epidemiologi

Menurut Stamm dalam Sari (2016), ISK tergantung banyak faktor seperti usia, gender, prevalensi bakteriuria, dan faktor predisposisi yang menyebabkan perubahan struktur saluran kemih termasuk ginjal. Selama periode usia beberapa bulan dan lebih dari 65 tahun perempuan cenderung menderita ISK dibandingkan laki-laki. ISK berulang pada laki-laki jarang dilaporkan, kecuali disertai faktor predisposisi. Prevalensi bakteriuria asimtomatik lebih sering ditemukan pada perempuan. Prevalensi selama periode sekolah (*school girls*) meningkat dari 1% menjadi 5% selama periode aktif secara seksual. Prevalensi infeksi asimtomatik meningkat mencapai 30%, baik laki-laki maupun perempuan bila disertai faktor predisposisi seperti litiasis, obstruksi saluran kemih, penyakit ginjal polistik, nekrosis papilar, diabetes mellitus pasca transplantasi ginjal, nefropati analgesik, penyakit *sickle-cell*, senggama, kehamilan dan peserta KB dengan tablet progesteron, serta kateterisasi (Edriani *et al.*, 2010). Pada anak yang berusia 1-5 tahun, insiden bakteriuria di perempuan bertambah menjadi 4.5%, sementara berkurang di laki-laki menjadi 0,5%. Kebanyakan ISK pada anak kurang dari 5 tahun adalah berasosiasi dengan kelainan kongenital pada saluran kemih, seperti *vesicoureteral reflux* atau obstruksi. Insiden bakteriuria menjadi relatif konstan pada anak usia 6-15 tahun. Namun infeksi pada anak golongan ini biasanya berasosiasi dengan kelainan fungsional pada saluran kemih seperti *dysfunction voiding* (Nguyen, 2008).

Tabel 2.1 Epidemiologi ISK menurut usia dan jenis kelamin

Umur (tahun)	Insidens %		Faktor Resiko
	Perempuan	Laki-laki	
<1	0,7	2,7	Foreskin, kelainan <i>gastroureary</i>
1-5	4,5	0,5	Kelainana anatomi <i>gastroureary</i>
6-15	4,5	0,5	Kelainan fungsional <i>gastroureary</i>
16-35	20	0,5	Hubungan seksual, penggunaan <i>diaphragm</i>
36-65	35	20	Pembedahan, obstruksi prostat, pemasangan kateter
>65	40	35	Inkontinensia, pemasangan kateter, obstruksi prostat

Sumber: Nguyen HT, 2008

Menjelang remaja, insiden ISK bertambah secara signifikan pada wanita muda mencapai 20%, sementara konstan pada laki-laki muda. Sebanyak sekitar 7 juta kasus sistitis akut didiagnosis pada wanita muda tiap tahun. Faktor risiko utama pada usia 16-35 tahun difaktori oleh hubungan seksual. Pada usia lanjut, insiden ISK bertambah secara signifikan pada wanita dan laki-laki. Morbiditas dan mortalitas ISK paling tinggi pada usia yang <1 tahun dan >65 tahun (Nguyen, 2008).

2.1.3 Etiologi

Pada umumnya ISK disebabkan mikroorganisme tunggal dimana *Escherichia coli* merupakan mikroorganisme yang paling sering diisolasi dari pasien dengan infeksi simtomatik maupun 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 (Sukandar, 2014).

2.1.4 Patogenesis

Infeksi saluran kemih terjadi pada saat mikroorganisme masuk ke dalam saluran kemih dan berbiak di dalam media urine. Mikroorganisme memasuki saluran kemih melalui cara: (1) *ascending*, (2) hematogen, (3) limfogen, dan (4) langsung dari organ sekitarnya yang sebelumnya telah terinfeksi. Sebagian

besar mikroorganisme memasuki saluran kemih melalui cara *ascending*. Kuman penyebab ISK pada umumnya adalah kuman yang berasal dari flora normal usus dan hidup secara komensal di dalam introitus vagina, prepusium penis, kulit perineum, dan di sekitar anus. Mikroorganisme memasuki saluran kemih melalui uretra – prostat – vas deferens – testis (pada pria) – buli-buli - ureter, dan sampai ke ginjal. Terjadinya infeksi saluran kemih karena adanya gangguan keseimbangan antara mikroorganisme penyebab infeksi (uropatogen) sebagai *agent* dan epitel saluran kemih sebagai *host*. Gangguan keseimbangan ini disebabkan oleh karena pertahanan tubuh dari *host* yang menurun atau karena virulensi *agent* meningkat (Basuki, 2012).

2.1.5 Patofisiologi

Pada individu normal, biasanya urine laki-laki maupun perempuan selalu steril karena dipertahankan jumlah dan frekuensi kemihnya. Uretro distal merupakan tempat kolonisasi mikroorganisme *nonpathogenic fastidious* Gram positif dan Gram negatif. Hampir semua ISK disebabkan invasi mikroorganisme *ascending* dari uretra ke dalam kandung kemih. Pada beberapa pasien tertentu invasi mikroorganisme dapat mencapai ginjal. Proses ini, dipermudah oleh refluks vesikoureter. Proses invasi mikroorganisme hematogen sangat jarang ditemukan di klinik, mungkin akibat lanjut dari bakteriemia. Ginjal diduga merupakan lokasi infeksi sebagai akibat lanjut septikemia atau endokarditis akibat *Staphylococcus aureus*. Kelainan ginjal yang terkait dengan endokarditis (*Staphylococcus aureus*) dikenal *Nephritis Lohein*. Beberapa penelitian melaporkan pielonefritis akut (PNA) sebagai akibat lanjut invasi hematogen (Sukandar, 2014).

2.1.6 Faktor Resiko

Ada beberapa faktor penting yang mempermudah timbulnya infeksi yakni:

- a. Jarang berkemih. Pengeluaran urine merupakan mekanisme ketahanan penting dari kandung kemih. Bila pengeluaran urine normal terhambat karena misalnya ada obstruksi, ISK dapat lebih mudah terjadi.
- b. Gangguan pengosongan kandung kemih akibat obstruksi (batu ginjal), disfungsi atau hipertrofi prostat bisa mengakibatkan tertinggalnya residu di mana kuman-kuman mudah berproliferasi.

- c. Higiene pribadi kurang baik bisa menyebabkan kolonisasi kuman uropatogen di sekitar (ujung) uretra, misal pada penggunaan pembalut wanita. Kuman lalu menjalar ke atas menuju uretra, lalu ke kandung kemih dan kemudian menyebar melalui ureter ke ginjal (ISK bagian atas).
- d. Penggunaan kateter, melalui senggama dan karena adanya infeksi lokal (misalnya vaginitis) dapat mempermudah infeksi.
- e. Penderita diabetes lebih peka untuk ISK karena meningkatnya daya melekat bakteri pada epitel saluran kemih akibat beberapa sebab tertentu (Tjay dan Rahardja, 2007).

2.1.7 Manifestasi Klinis

Setiap pasien dengan ISK pada laki dan ISK rekuren pada perempuan harus dilakukan investigasi faktor predisposisi atau pencetus, yaitu :

1. Pielonefritis Akut (PNA). Presentasi klinis PNA seperti panas tinggi (39,5-40,5°C), disertai menggigil dan sakit pinggang. Presentasi klinis PNA ini sering didahului gejala ISK bawah (sistitis).
2. ISK bawah (sistitis). Presentasi klinis sistitis seperti sakit suprapubik, polakisuria, nokturia, disuria, dan stanguria.
3. Sindroma Uretra Akut (SUA). Presentasi klinis SUA sulit dibedakan dengan sistitis. SUA sering ditemukan pada perempuan usia antara 20-50 tahun.

Presentasi klinis SUA sangat minimal (hanya disuri dan sering kencing) disertai cfu/ml urine $<10^5$: sering disebut sistitis bakterialis. Sindrom uretra akut (SUA) dibagi 3 kelompok pasien, yaitu:

- a. Kelompok pertama pasien dengan piuria, biakan uria dapat diisolasi *Escherichia coli* dengan cfu/ml urine 10^3 - 10^5 . Sumber infeksi berasal dari kelenjar periuretral atau uretra sendiri. Kelompok pasien ini memberikan respon baik terhadap antibiotik standar seperti ampsilin.
- b. Kelompok kedua pasien leukosituri 10-50/lapangan pandang tinggi dan kultur urine steril. Kultur khusus ditemukan *Chlamydia trachomatis* atau bakteri anaerobik.
- c. Kelompok ketiga pasien tanpa piuri dan biakan urine steril.

4. ISK rekuren. ISK rekuren terdiri 2 kelompok, yaitu: a). Re-infeksi (*reinfections*). Pada umumnya episode infeksi dengan interval > 6 minggu mikroorganisme yang berlainan. b). *Relapsing infection*. Setiap kali infeksi disebabkan mikroorganisme yang sama, disebabkan sumber infeksi tidak mendapat terapi yang adekuat (Sukandar, 2014).

2.1.8 Gejala dan Tanda

Menurut Bannister dalam Utari (2013) ISK adalah infeksi yang diakibatkan karena invasi mikroorganisme pada jaringan traktus urinarius dari orifisium uretra sampai ke korteks ginjal. Spektrum gejala klinisnya sangat bervariasi dari tanpa gejala/ keluhan sampai kelainan sistemik yang berat. Berdasarkan lokasi anatomisnya, ISK dibagi menjadi ISK atas dan ISK bawah. ISK atas yaitu pielonefritis menimbulkan gejala antara lain demam, menggigil, nyeri pinggang, mual dengan atau tanpa muntah, penurunan berat badan, serta dapat pula disertai dengan gejala ISK bawah. ISK bawah yaitu ureteritis, sistitis, prostatitis, epididimitis, dan uretritis menimbulkan gejala antara lain nyeri supra pubis, disuria, frekuensi berkemih meningkat, urgensi, dan hematuria.

Tanda dari terjadinya ISK adalah ditemukan bakteri dalam urine (bakteriuria). Spesimen urine dikatakan bakteriuria signifikan apabila ditemukan jumlah kuman pada kultur urine $\geq 10^5$ cfu/ml urine (Chamberlain, 2016).

2.1.9 Diagnosis

2.1.9.1 Anamnesis

Dalam hal ini kita perlu mencari keluhan – keluhan seperti pada manifestasi klinis, gejala, dan tanda pada pasien ISK.

2.1.9.2 Pemeriksaan Fisik

Pemeriksaan tanda - tanda lokal seperti nyeri tekan suprasimpisis atau abdominal, nyeri ketok costovertebral. Adanya kelainan genitalia seperti fimosis, retensi smegma, serta kelainan kongenital anorektal dengan kemungkinan fistulasi ke sistem urogenital (Utari, 2013).

2.1.9.3 Pemeriksaan Penunjang

1. Pemeriksaan Urine

Pemeriksaan urine merupakan salah satu pemeriksaan yang sangat penting pada ISK. Pemeriksaan ini meliputi pemeriksaan urinalisis dan pemeriksaan kultur urine. Pada urinalisis dicari kemungkinan adanya sel leukosit, eritrosit, ataupun bakteri. Pemeriksaan kultur urine dimaksudkan untuk menentukan keberadaan kuman, jenis kuman, dan sekaligus jenis antibiotik yang cocok untuk membunuh kuman itu. Sel darah putih (leukosit) dapat di periksa dengan *dipstick* maupun secara mikroskopik. Urine dikatakan mengandung leukosit atau *piuria* jika secara mikroskopik didapatkan > 10 leukosit per mm^3 atau terdapat > 5 leukosit per lapangan pandang besar.

Pada pemeriksaan kultur urine perlu diperhatikan cara pengambilan contoh atau sampel urine untuk mencegah timbulnya kontaminasi sampel urine oleh kuman yang berada di kulit vagina atau prepusium, perlu diperhatikan cara pengambilan contoh urine. Contoh urine dapat diambil dengan cara: (1) aspirasi suprapubik yang sering dilakukan pada bayi (2) kateterisasi per-uretram pada wanita untuk menghindari kontaminasi oleh kuman-kuman di sekitar introitus vagina, dan (3) miksi dengan pengambilan urine porsi tengah atau *midstream urine*. Dikatakan bakteriuria jika didapatkan lebih dari 10^5 cfu (*colony forming unit*) per mL pada pengambilan contoh urine porsi tengah, sedangkan pengambilan urine melalui aspirasi suprapubik dikatakan bakteriuria bermakna jika didapatkan $> 10^3$ cfu per mL.

2. Pemeriksaan Darah

Pemeriksaan darah lengkap diperlukan untuk mengungkapkan adanya proses inflamasi atau infeksi. Didapatkannya leukositosis, peningkatan laju endap darah, atau didapatkannya sel-sel muda pada sediaan hapusan darah menandakan adanya proses inflamasi akut. Pada keadaan infeksi berat, perlu diperiksa faal ginjal, faal hepar, faal hemostasis, elektrolit darah, analisis gas darah, serta kultur kuman untuk penanganan ISK secara intensif.

3. Pencitraan Radiologi

ISK *uncomplicated* (sederhana) tidak diperlukan pemeriksaan pencitraan, tetapi pada ISK *complicated* (rumit) perlu dilakukan pemeriksaan pencitraan untuk mencari penyebab atau sumber terjadinya infeksi. Ada beberapa pemeriksaan penunjang secara radiologi, diantaranya yaitu :

a. Foto Polos Abdomen.

Pembuatan foto polos berguna untuk mengetahui adanya batu radioopak saluran kemih atau adanya distribusi gas yang abnormal pada pielonefritis akut.

b. Ultrasonografi.

Ultrasonografi adalah pemeriksaan yang berguna untuk mengungkapkan adanya hidronefrosis, pionefrosis, atau abses pada perirenal atau ginjal.

c. CT scan.

Pemeriksaan ini lebih sensitif dalam mendeteksi penyebab ISK daripada ultrasonografi, tetapi biaya yang diperlukan untuk pemeriksaan ini relatif mahal (Basuki, 2012).

2.1.10 Tata Laksana

Pada ISK yang tidak memberikan gejala klinis (*asymptomatic bacteriuria*) tidak perlu pemberian terapi, tetapi ISK yang telah memberikan keluhan harus segera mendapatkan antibiotik, bahkan jika infeksi cukup parah diperlukan perawatan di rumah sakit guna tirah baring, pemberian hidrasi, dan pemberian medikamentosa secara intravena berupa analgetik dan antibiotik. Antibiotik yang diberikan berdasarkan atas kultur kuman dan tes kepekaan antibiotik (Basuki, 2012).

Antibiotik untuk ISK bagian bawah tanpa komplikasi adalah trimetoprim, nitrofurantoin, atau sulfametoksazol selama 3-5 hari berturut-turut. Di samping ini pasien harus banyak minum air, minimal 2 liter sehari, dengan tujuan menstimulasi diuresis sehingga kuman tidak berkesempatan memperbanyak diri dalam kandung kemih. Bila setelah 3-5 hari gejalanya belum hilang atau belum berkurang, sebaiknya diganti dengan obat dari kelompok kuinolon, seperti asam pipemidat atau suatu fluorokuinolon (siprofoloksasin, norfloksasin) dengan spektrum kerja yang lebih luas. Akan tetapi sebaiknya obat kelompok ini

digunakan sebagai obat cadangan untuk menghindarkan timbulnya resistensi dengan pesat. Amoksisilin dengan klavulanat digunakan bila diperkirakan adanya kuman yang sudah resisten. Nitroflurantoin kurang aktif bila kemih bereaksi basa. Terhadap *Pseudomonas* dapat diberikan gentamisin atau dan suatu sefalosporin dari generasi ketiga (Tjay dan Rahardja, 2007).

Sedangkan antibiotik untuk ISK bagian atas, untuk pielitis dan prostatitis dapat digunakan kotrimoksazol, siprofloksasin atau kombinasi amoksisilin dengan asam klavulanat bila diperkirakan adanya resistensi. Penisilin dan sefalosporin dalam dosis yang sesuai akan menghasilkan kadar yang efektif terhadap kuman Gram positif dan Gram negatif. Fluorokuinolon (siprofloksasin dan norfloksasin) digunakan dengan hasil baik terhadap *Pseudomonas* dan bila perlu dikombinasikan dengan aminoglikosida (gentamisin). Pada pielonefritis akut dengan demam tinggi dan sakit pinggang, perlu diobati secara parenteral dengan injeksi i.v. ampicilin atau amoksisilin (4 dd 1 g) atau i.v. gentamisin (2-5 mg per kg/hari dalam 2-3 dosis). Setelah itu terapi perlu dilanjutkan dengan pengobatan oral selama 7 hari (Tjay dan Rahardja, 2007).

2.2 Antibiotik

2.2.1 Definisi

Antibiotik adalah zat-zat kimia yang dihasilkan oleh fungi dan bakteri, yang memiliki khasiat mematikan atau menghambat pertumbuhan kuman, sedangkan toksisitasnya bagi manusia relatif kecil. Turunan antibiotik juga dibuat secara semi-sintesis dan sintesis dengan khasiat antibakteri (Tjay & Rahardja, 2007). Antibiotik adalah obat yang digunakan untuk mengatasi infeksi bakteri. Antibiotik bisa bersifat bakterisid (membunuh bakteri) atau bakteristatik (mencegah berkembang biaknya bakteri) (Permenkes, 2011). Antibiotik yang dipergunakan pada keadaan ISK adalah yang bersifat bakterisidal dan berspektrum luas, dimana secara farmakologis mampu mengadakan penetrasi ke jaringan ginjal dan kadarnya di dalam urine cukup tinggi (Basuki, 2012).

2.3 Resistensi Antibiotik

2.3.1 Definisi

Menurut Drlica dan Perli dalam Permenkes (2011) Resistensi adalah kemampuan bakteri untuk menetralkan dan melemahkan daya kerja antibiotik. Hal ini dapat terjadi dengan beberapa cara, yaitu :

- a. Merusak antibiotik dengan enzim yang diproduksi.
- b. Mengubah reseptor titik tangkap antibiotik.
- c. Mengubah fisiko-kimiawi target sasaran antibiotik pada sel bakteri.
- d. Antibiotik tidak dapat menembus dinding sel, akibat perubahan sifat dinding sel bakteri.
- e. Antibiotik masuk ke dalam sel bakteri, namun segera di keluarkan dari dalam sel melalui mekanisme transport aktif keluar sel.

Peningkatan kejadian resistensi bakteri terhadap antibiotik bisa terjadi dengan dua cara, yaitu:

- a. Mekanisme *Selection Pressure*. Jika bakteri resisten tersebut berbiak secara duplikasi setiap 20-30 menit (untuk bakteri yang berbiak cepat), maka dalam 1-2 hari, seseorang tersebut dipenuhi oleh bakteri resisten. Jika seseorang terinfeksi oleh bakteri yang resisten maka upaya penanganan infeksi dengan antibiotik semakin sulit.
- b. Penyebaran resistensi ke bakteri yang non-resisten melalui plasmid. Hal ini dapat disebarkan antar kuman sekelompok maupun dari satu orang ke orang lain.

2.3.2 Faktor-Faktor Penyebab Resistensi

Terdapat berbagai faktor penyebab terjadinya resistensi bakteri yaitu faktor primer adalah penggunaan agen antibiotik, munculnya strain bakteri yang resisten terhadap antibiotik, dan penyebaran strain tersebut ke bakteri lain. Selain itu, faktor pejamu, seperti lokasi infeksi, kemampuan antibiotik mencapai organ target infeksi sesuai dengan konsentrasi terapi, flora normal pasien, dan ekologi lingkungan merupakan faktor-faktor yang perlu diperhatikan. Penggunaan antibiotik secara berlebihan memiliki andil besar dalam menyebabkan peningkatan resistensi terhadap antibiotik. Faktor yang juga berpengaruh adalah

penyalahgunaan antibiotik oleh praktisi kesehatan yang kurang kompeten, karena kurangnya perhatian pada efek merusak dari penggunaan antibiotik yang tidak tepat (Yulika H., 2009).

2.3.3 Mekanisme Terjadinya Resistensi

Menurut Kasper dan Billater dalam Zulfiani (2016), ada beberapa mekanisme resistensi bakteri terhadap antibiotik, antara lain:

1. Mengurangi Permeabilitas

Yaitu proses resistensi dengan mencegah antibiotik masuk ke dalam sel. Dapat dilakukan dengan mengubah struktur membran. Contohnya adalah resistensi *Pseudomonas aeruginosa* terhadap penisilin.

2. Mengubah Tempat Antibiotik Menempel atau Berikatan (*binding site*)

Yaitu dengan mengubah tempat dimana biasanya antibiotik akan membentuk ikatan kimia lalu merusak bakteri. Dengan mengubah *binding site* ini, antibiotik tidak bisa menempel, dan tidak memiliki efek pada bakteri. Contohnya adalah *Staphylococcus aureus* mengubah PBP (*penicillin binding protein*).

3. Memompa (efflux)

Yaitu dengan mengembangkan protein pump khusus pada membrannya untuk memompa antibiotik keluar sel. Contohnya resistensi *Staphylococcus aureus* terhadap tetrasiklin.

4. Inaktivasi Antibiotik

Antibiotik dapat dinonaktifkan oleh sel bakteri dengan cara hidrolisis oleh enzim. Hidrolisis oleh enzim menyebabkan perubahan struktur kimia yang berakibat tidak berfungsinya antibiotik. *Extended spectrum beta-lactamases* (ESBL) merupakan salah satu enzim khusus yang menyebabkan terjadinya resistensi pada semua golongan penisilin dan sefalosporin generasi ketiga. Contoh bakteri produsen ESBL adalah *Escherichia coli*, *Klebsiella pneumoniae* dan *Proteus mirabilis* (Bradford, 2001; Giedraitienė *et al.*, 2011).

5. Hipermutasi

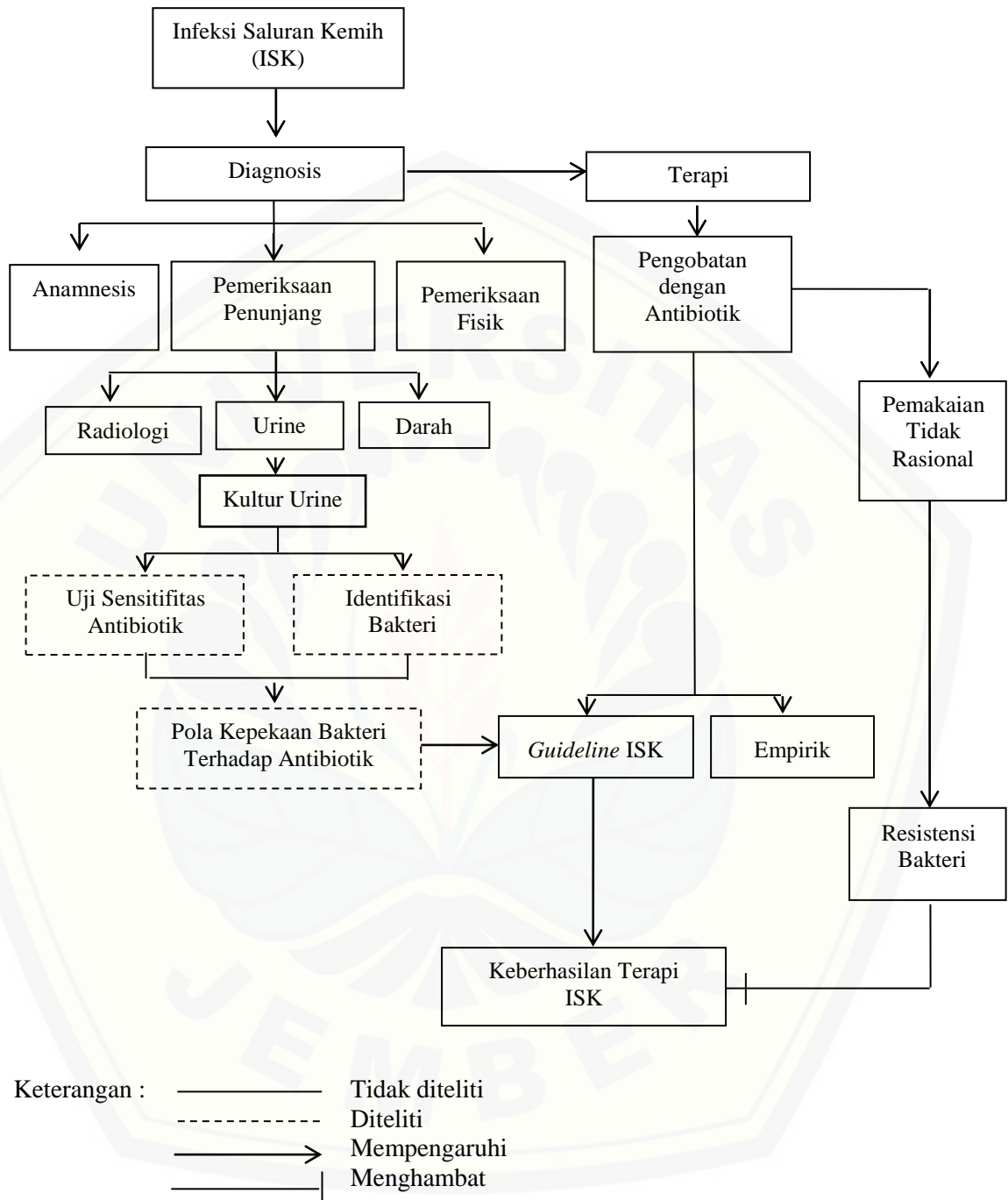
Yaitu keadaan yang menyebabkan suatu bakteri mampu mengalami mutasi 50-10.000 kali lebih sering dibandingkan aslinya. Dalam keadaan ini *P.*

aeruginosa dapat mengalami mekanisme hipermutasi. Selama proses infeksi, bakteri ini mengalami perubahan genotip dan fenotip untuk beradaptasi dengan lingkungan sekitarnya. *P. aeruginosa* akan meningkatkan diversitas populasi selnya agar dapat bertahan. (Giedraitienė *et al.*, 2011; Lutz *et al.*, 2013).

6. Perubahan *Outer Membrane (OM)* Sel

Bakteri Gram negatif memiliki OM yang terdiri dari fosfolipid di bagian dalam dan lipid A di bagian luar. Komposisi OM bakteri berpengaruh terhadap masukan dan transportasi antibiotik ke dalam sel (Dzidic *et al.*, 2008). Perubahan OM bersamaan dengan pompa aktif sel oleh bakteri merupakan latar belakang terjadinya mekanisme resistensi untuk menghambat akses antibiotik secara intraseluler (Masi dan Pages, 2013). Sebagai contoh adalah resistensi *P. aeruginosa* terhadap antibiotik golongan β -laktam dan fluorokuinolon disebabkan oleh menurunnya permeabilitas OM (Giedraitienė *et al.*, 2011).

2.4 Kerangka Konseptual



Gambar 2.1 Kerangka Konseptual

BAB 3. METODE PENELITIAN

3.1 Desain Penelitian

Penelitian ini menggunakan desain penelitian deskriptif dengan mengambil data sekunder yaitu data rekam medis hasil pemeriksaan kultur urine dan uji sensitivitas pada pasien infeksi saluran kemih (ISK) yang telah didiagnosis di ruang rawat inap dan rawat jalan RSD dr. Soebandi Jember.

3.2 Populasi dan Sampel Penelitian

3.2.1 Populasi

Populasi adalah semua pasien ISK di ruang rawat inap dan rawat jalan RSD dr. Soebandi Jember dan telah dilakukan pemeriksaan kultur urine dan uji sensitivitas terhadap antibiotik antara rentang waktu 1 Januari 2014 sampai 30 November 2017.

3.2.2 Sampel

Sampel dari penelitian ini adalah seluruh pasien infeksi saluran kemih di RSD dr. Soebandi Jember yang memenuhi kriteria inklusi dan eksklusi sebagai berikut:

1. Kriteria Inklusi
 - a. Pasien rawat inap atau rawat jalan yang terdiagnosis infeksi saluran kemih dari tanggal 1 Januari 2014 sampai 30 November 2017.
 - b. Adanya data rekam medik pasien ISK, meliputi nomor rekam medik, nama pasien, umur pasien, jenis kelamin pasien, diagnosa penyakit infeksi saluran kemih, serta catatan kultur urine dan uji sensitivitas.
2. Kriteria Eksklusi
 - a. Pasien ISK yang disebabkan oleh infeksi virus dan infeksi jamur.
 - b. Pasien ISK yang tidak dilakukan kultur urine dan uji sensitivitas.

3.2.3 Besar Sampel

Besar sampel adalah semua sampel yang memenuhi kriteria inklusi sampel penelitian.

3.2.4 Teknik Pengambilan Sampel

Teknik pengambilan sampel dalam penelitian ini menggunakan teknik *Nonprobability* yaitu sampel jenuh atau sering disebut *total sampling*. *Total sampling* adalah teknik penentuan sampel apabila semua anggota populasi digunakan sebagai sampel. Hal ini sering dilakukan bila jumlah populasi relatif kecil, kurang dari 30 orang, atau penelitian yang ingin membuat generalisasi dengan kesalahan yang sangat kecil (Sugiyono, 2017).

3.3 Lokasi dan Waktu Penelitian

3.3.1 Lokasi Penelitian

Penelitian ini bertempat di Patologi Klinik dan Ruang Rekam Medis RSD dr. Soebandi Jember.

3.3.2 Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Oktober sampai Desember 2017.

3.4 Definisi Operasional

Tabel 3.1 Definisi Operasional

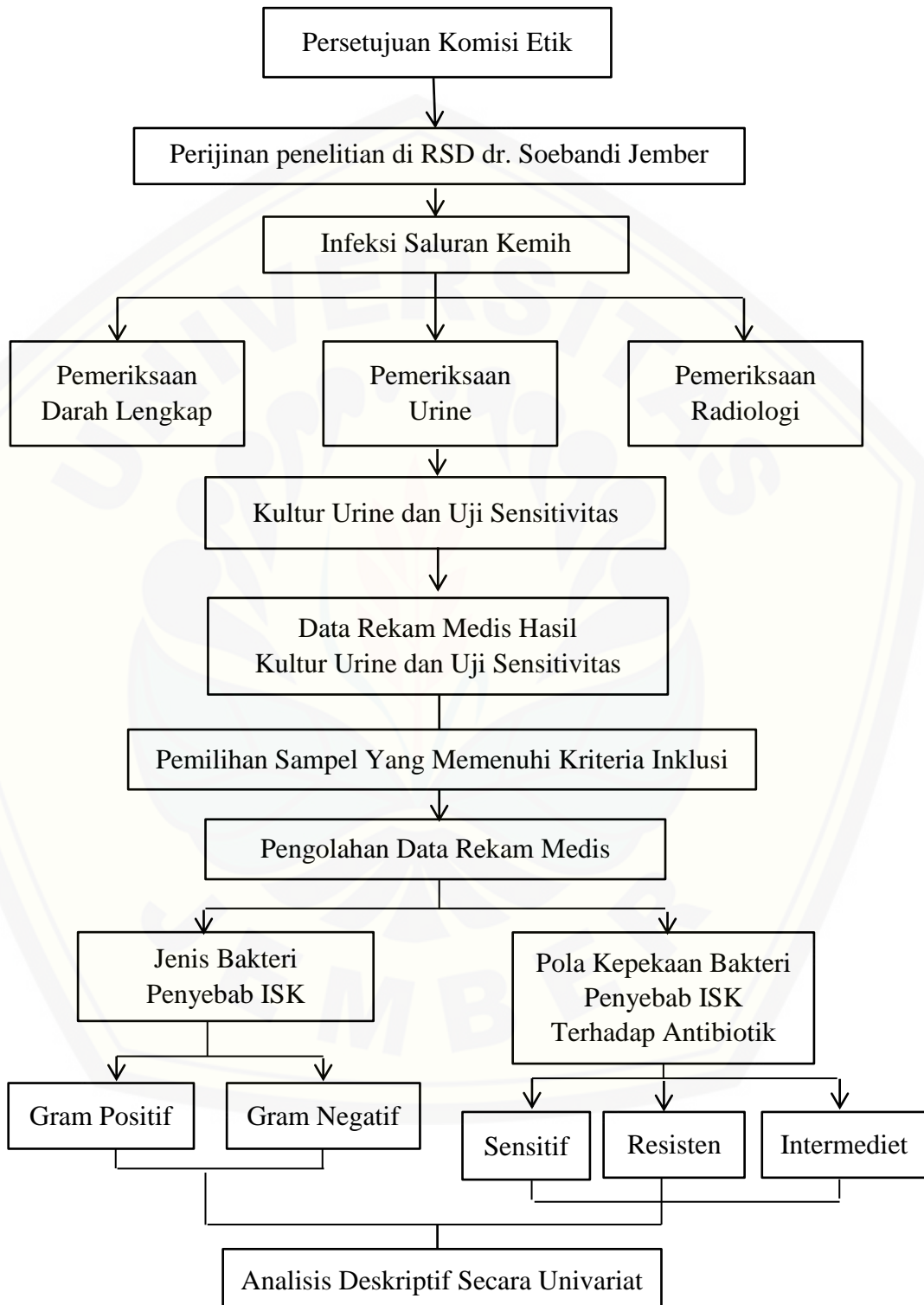
Variabel	Definisi Operasional	Alat Ukur	Skala Data	Kriteria
Pasien ISK	Pasien yang terdiagnosis ISK. Pada umumnya ISK ditegakkan bila ditemukannya mikroorganisme di dalam urine dalam jumlah tertentu dan pada umumnya mempunyai gejala yang terkait dengan tempat dan keparahan infeksi berdasarkan diagnosa.	Pengukuran dengan menganalisa data rekam medis pasien ISK di RSD dr. Soebandi Jember periode 1 Januari 2014 sampai 30 November 2017. (Data Sekunder)	Nominal	+ ISK - ISK
Jenis bakteri penyebab ISK	Bakteri patogen yang umumnya menyebabkan ISK. Pada Gram negatif yang umumnya menjadi penyebab ISK antara lain <i>Escherichia coli</i> , <i>Proteus spp</i> , <i>Klebsiella spp</i> , dan <i>Pseudomonas aeruginosa</i> . Sedangkan bakteri Gram positif yang umumnya menjadi penyebab ISK antara lain <i>Enterococcus faecalis</i> , <i>Staphylococcus saprophyticus</i> , <i>Staphylococcus haemolyticus</i> dan <i>Streptococcus grup B</i>	Pengukuran dengan hasil kultur urine dan uji sensitivitas terhadap antibiotik di RSD dr. Soebandi Jember periode 1 Januari 2014 sampai 30 November 2017. (Data Sekunder)	Nominal	Gram + Gram -
Pola kepekaan bakteri terhadap ISK	Gambaran pola daya hambat antibiotik terhadap bakteri-bakteri pada pasien ISK.	Pengukuran dengan hasil kultur urine dan uji sensitivitas terhadap antibiotik di RSD dr. Soebandi Jember periode 1 Januari 2014 - 30 November 2017 (Data Sekunder)	Nominal	Sensitif Resisten Intermediet

3.5 Instrumen Penelitian

Bahan penelitian diperoleh dari data sekunder melalui data rekam medis di RSD dr. Soebandi Jember pada rentang waktu antara 1 Januari 2014 sampai 30 November 2017.

3.6 Prosedur Penelitian

3.6.1 Alur Penelitian



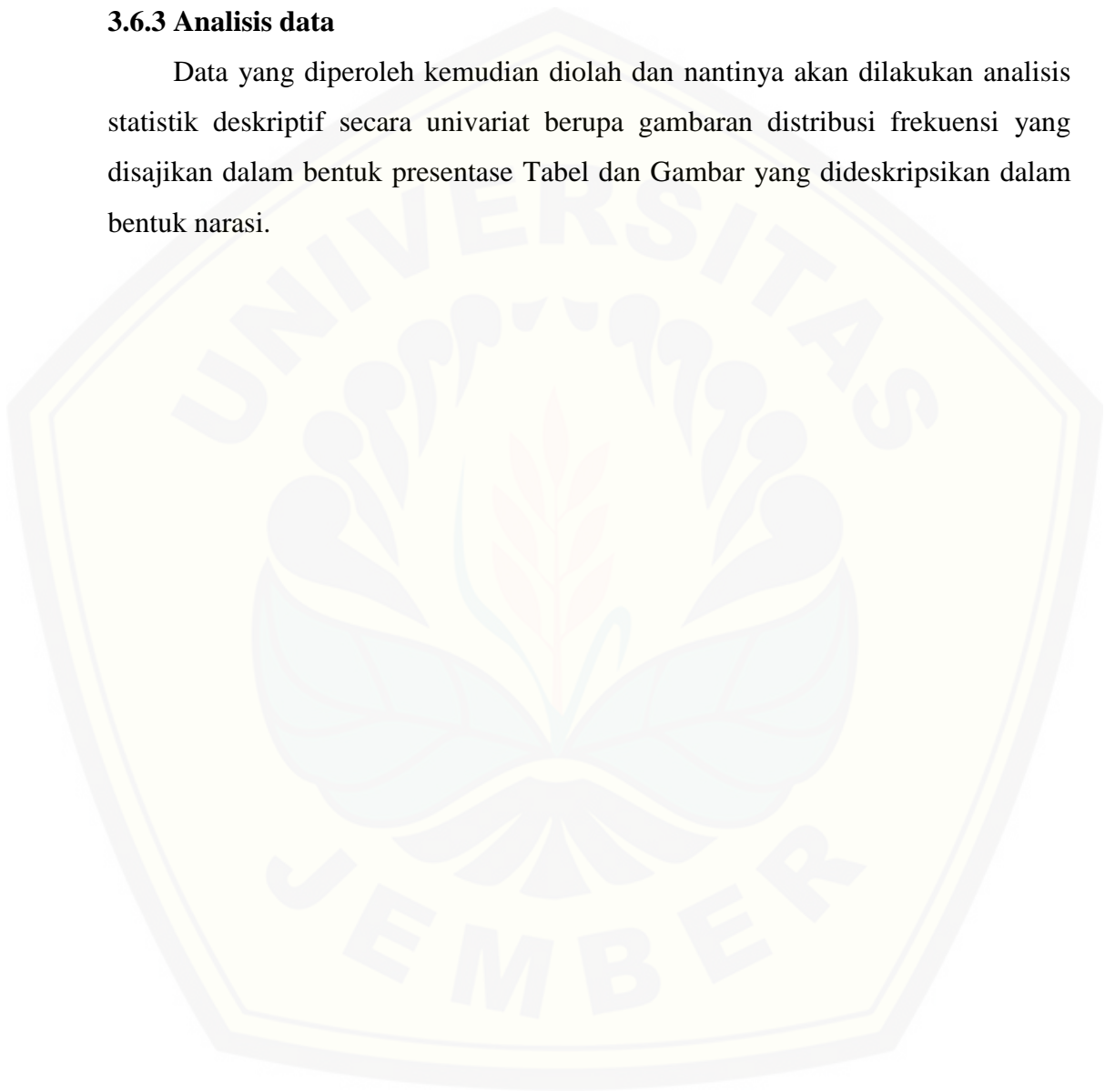
Gambar 3.1 Alur Penelitian

3.6.2 Pengolahan Data

Pengolahan data sekunder yang didapat nantinya akan diolah dengan bantuan program software *Microsoft Excel* 2010 dan *Microsoft Word* 2010.

3.6.3 Analisis data

Data yang diperoleh kemudian diolah dan nantinya akan dilakukan analisis statistik deskriptif secara univariat berupa gambaran distribusi frekuensi yang disajikan dalam bentuk presentase Tabel dan Gambar yang dideskripsikan dalam bentuk narasi.



BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis data dan pembahasan yang telah dijabarkan dapat ditarik kesimpulan bahwa pada penelitian ini :

1. Angka kejadian untuk penderita infeksi saluran kemih di RSD dr. Soebandi Jember menunjukkan pada laki-laki lebih besar daripada perempuan (laki-laki 39 orang; perempuan 18 orang).
2. Angka kejadian usia untuk penderita infeksi saluran kemih di RSD dr. Soebandi Jember yang terbanyak adalah 65 tahun ke atas.
3. Jenis bakteri penyebab infeksi saluran kemih terbanyak di RSD dr. Soebandi Jember adalah *Escherichia coli*.
4. Beberapa antibiotik yang terdeteksi telah menunjukkan jumlah resistensi yang tinggi adalah *cephalotin*, *cephazolin ampicilin*, *sulphametoxazole*, dan *trimetoprim*.
5. Beberapa antibiotik yang terdeteksi masih menunjukkan jumlah sensitivitas tinggi pada penderita ISK di RSD dr. Soebandi Jember adalah *amikacin*, *fosfomicin*, *netilmicin*, *gentamicin*, dan *nitrofurantoin*

5.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian, saran yang dapat diberikan yaitu sebagai berikut.

1. Bagi RSD dr. Soebandi Jember
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.

2. Bagi peneliti selanjutnya

Penelitian selanjutnya disarankan untuk menambah rentang waktu tahun pengambilan sampel penelitian dan menambah jumlah sampel penelitian.



DAFTAR PUSTAKA

- American Urological Association. 2016. *Adult UTI*. Medical Student Curriculum. <http://www.auanet.org/education/auauniversity/medical-student-education/medical-student-curriculum/adult-uti>. Diakses tanggal 18 September 2017.
- Angky, V.S. 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.
- Basuki B. Prunomo. 2012. *Dasar-Dasar Urologi Edisi 3*. Jakarta: Sagung Seto.
- Billater, M. 2006. *Bacterial Resistance*. Pharmacotherapy Self-Assessment Program; 4:169-189.
- Bradford, P.A. 2001. Extended-Spectrum Beta-Lactamases In The 21st Century: Characterization, Epidemiology, And Detection Of This Important Resistance Threat. *Clinical Microbiol Reviews*. 14(4):933-51.
- Brooks, G., K. C. Carroll, J. Butel, and S. Morse. 2012. *Jawetz, Melnick, Adelberg Medical Microbiology 26th Edition*. United States of America : McGraw-Hill, 2012: 233.
- Bronzwaer, S. L. A. M., O. Cars, U. Buchholz, S. Mölstad, W. Goettsch, I. K. Veldhuijzen, J. L. Kool, M. J. W. Sprenger, and J. E. Degener. 2002. A European Study on The Relationship between Antimicrobial Use and Antimicrobial Resistance. *Emerging Infectious Disease* 2002 Mar; 8(3): 278–282.
- Brusch, J. L. 2017. *Catheter-Related Urinary Tract Infection (UTI)*. <https://emedicine.medscape.com/article/2040035-overview>. [Diakses tanggal 7 Januari 2018]
- Brusch, J. L. 2017. Urinary Tract Infection (UTI) in Males. <https://emedicine.medscape.com/article/231574-overview#a8>. [Diakses tanggal 7 Januari 2018].
- Chamberlain, N. R. 2016. Urinary Tract Infections (Urethritis, Cystitis, Pyelonephritis). *Syllabus*. Infectious Diseases 2015-2016. <https://www.atsu.edu/faculty/chamberlain/website/lectures/lecture/uti.htm>. [Diakses tanggal 7 Januari 2018].

- Cho, S. Y., S. M. Choi, S. H. Park, D. G. Lee, J. H. Choi, and J. H. Yoo. 2016. Amikacin Therapy For Urinary Tract Infections Caused By Extended-Spectrum B-Lactamase-Producing *Escherichia coli*. *Korean J Intern Med*. 2016 Jan;31(1):156-161.
- Chong C.Y., A. L. Tan, A. Tan-Kendrick , A. Balakrishnan, S. M. Chao. 2003. Treatment Of Urinary Tract Infection With Gentamicin Once Or Three Times Daily. *Acta Paediatrica*. 2003;92(3):291-6.
- Coyle, E.A., & Prince, R.A., 2008, Urinary Tract Infections and Prostatitis, in Dipro J.T., et al, *Pharmacotherapy A Pathophysiologic Approach*, 7th Edition, The Mc Graw-Hill Medical Inc, New York.
- Darma-Kusuma, I. G., G. W. K. Duarsa, and N. Golden. 2012. The Effectiveness Of Netilmicin Sulphate Instillation On The Urethra Catheter Removal Procedure In Reducing The Incidence Of Catheter Associated Urinary Tract Infection. *Bali Medical Journal*. 2012, Volume 1, Number 3: 112-115.
- Darsono, P., D. Mahdiyah, dan M. Sari. 2016. Gambaran Karakteristik Ibu Hamil Yang Mengalami Infeksi Saluran Kemih (ISK) di Wilayah Kerja Puskesmas Pekauman Banjarmasin. *Dinamika Kesehatan*. Vol. No. 1.
- Depkes, R. I. 2014. *Survei Demografi dan Kesehatan Indonesia*. Jakarta: Depkes RI.
- DrugsUpdate. 2017. Netilmicin information from DrugsUpdate. <http://www.drugsupdate.com/generic/view/339/Netilmicin>. [Diakses tanggal 19 Januari 2018].
- Dzidic, S., J. Suskovic, and B. Kos. 2008. Antibiotic Resistance Mechanisms in Bacteria. *Food Technol. Biotechnol*. 46 (1) 11–21.
- Edriani, R., F.Andrini, dan D. Alfina. 2010. Pola Resistensi Bakteri Penyebab Infeksi Saluran Kemih Terhadap Antibakteri di Pekanbaru. *Jurnal Natur Indonesia*. 12(2): 130-5.
- Giedraitienė A, Vitkauskienė A, Naginienė R dan Pavilionis A. 2011. Antibiotic Resistance Mechanisms of Clinically Important Bacteria. *Medicina (Kaunas)* 47(3):137-46.
- 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.

- Haris, S. 2012. Kejadian Infeksi Saluran Kemih di Ruang Rawat Inap Anak RSUD Dr. Zainoel Abidin Banda Aceh. *Sari Pediatri*. Vol. 14 No. 4.
- Hasibuan, H. 2007. Pola Kuman Pada Urin Penderita yang Menggunakan Kateter Uretra di Ruang Perawatan Intensif dan Bangsal Bedah. *Tugas Akhir*. Sub Departemen Bedah Urologi Departemen Ilmu Bedah Fakultas Kedokteran Universitas Sumatera Utara.
- Hidayat, R. 2007. Identifikasi Bakteri Penyebab Infeksi Saluran Kemih di RSUD dr. Soebandi Jember Periode 1 Januari 2005 – 31 Desember 2006. *Skripsi*. Fakultas Kedokteran Universitas Jember.
- Huttner, A., Els, M. V., H. Stephan, and E. M. Anouk. 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, B. A. 2015. Peta Kuman dan Resistensinya terhadap Antibiotika pada Penderita Infeksi Saluran Kemih (ISK) 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.
- Khan, S. A., F. Feroz, and R. Noor. 2013. Study of Extended-Spectrum B-Lactamase-Producing Bacteria From Urinary Tract Infections in Bangladesh. *Tzu Chi Medical Journal*. 2013 Mar 31;25(1):39-42.
- Kasper, D. L., E. Braunwald, A. S. Fauci, S. L. Hauser, D. L. Longo, dan J. L. Jameson. 2005. *Harrison's Manual of Medicine (16th)*. The McGraw-Hill, New York.
- Kung, C. H., W. W. Ku, C. H. Lee, C. P. Fung, S. C. Kuo, T. L. Chen, and Y. T. Lee. 2015. Epidemiology and Risk Factors of Community-Onset Urinary Tract Infection Caused by Extended-Spectrum B-Lactamase-Producing Enterobacteriaceae in A Medical Center in Taiwan: A Prospective Cohort Study. *J Microbiol Immunol Infect*. 2015 Apr;48(2):168-74.
- Lutz, L., R. S. Leão, A. G. Ferreira, D. C. Pereira, C. Raupp, T. Pitt, E. A. Marques, and A. L. Barth. 2013. Hypermutable *Pseudomonas aeruginosa* in Cystic Fibrosis Patients from Two Brazilian Cities. *J Clin Microbiol* 51: 927–30.
- Madappa, T. 2018. *Escherichia coli* (E. coli) Infections. <http://emedicine.medscape.com/article/217485-overview#showall>. [Diakses tanggal 7 Januari 2018].

- Maigaard, S, F. M. and O. M. Paul. 1978. Comparison of Netilmicin and Amikacin in Treatment of Complicated Urinary Tract Infections. *Antimicrob Agents Chemother.* 1978 Oct; 14(4): 544–548.
- Matthews, P.C., L. K. Barrett, S. Warren, N. Stoesser, M. Snelling, M. Scarborough, and N. Jones. 2016. Oral Fosfomycin For Treatment Of Urinary Tract Infection: A Retrospective Cohort Study. *BMC Infectious Diseases BMC series – open, inclusive and trusted* 2016 16:556.
- Masi, M., and J. M. Pagès. 2013. Structure, Function and Regulation of Outer Membrane Proteins Involved in Drug Transport in Enterobacteriaceae: the OmpF/C - TolC Case. *OpenMicrobiol J* 7:22-33.
- Medscape. 2017. Amikacin (Rx). <https://reference.medscape.com/drug/amikin-amikacin-342516>. [Diakses tanggal 19 Januari 2018].
- Fosfomycin (Rx). <https://reference.medscape.com/drug/monurol-fosfomycin-342560#5>. [Diakses tanggal 19 Januari 2018].
- Gentamicin (Rx). <https://reference.medscape.com/drug/gentak-garamycingentamicin-342517>. [Diakses tanggal 19 Januari 2018].
- Nitrofurantoin (Rx). <https://reference.medscape.com/drug/macrobid-macrodantin-nitrofurantoin-342567>. [Diakses tanggal 19 Januari 2018].
- Trimethoprim / Sulfamethoxazole (Rx). <https://reference.medscape.com/drug/bactrim-trimethoprim-sulfamethoxazole-342543#10>. [Diakses tanggal 7 Januari 2018].
- Mosesa, S.P., F. C. K. Angela, dan P. A. T Kawatu. 2017. Faktor-Faktor Yang Berhubungan Dengan Kejadian Infeksi Saluran Kemih Pada Pasien Poliklinik Penyakit Dalam Di RSUD GMIM Pancaran Kasih Manado. *Ejournalhealt*. Fakultas Kesehatan Masyarakat.
- Nguyen, H. T. 2008. *Bacterial of The Genitourinary Tract*. Smith's General Urology 17th ed. Newyork: McGraw Hill Companies. 193-195.
- Notoatmodjo, S. 2005. *Metodologi Penelitian Kesehatan*. Jakarta: Rineka Cipta. 188.
- Permenkes. 2011. *Pedoman Umum Penggunaan Antibiotik*. Menteri Kesehatan Republik Indonesia.

- Prabowo, F. I. 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 R. S. Saxena. 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.
- Pramono, R. Y. 2011. Studi Penggunaan Antibiotik Pada Pasien, Yogyakarta, 10-13. Rawat Inap Penderita Infeksi Saluran Kemih di RSD Dr. Soebandi Jember (Periode Januari-Desember 2009). *Skripsi*. Universitas Jember.
- Puspitosari, E. 2015. Evaluasi Penggunaan Antibiotik Pada Pasien Infeksi Saluran Kemih Di Instalasi Rawat Inap RSPAU Dr. S. Hardjolukito Yogyakarta Tahun 2014. *Naskah Publikasi*. Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- Samirah, Darwati, Windarwati, dan Hardjoeno. 2006. Pola dan Sensitivitas Kuman di Penderita Infeksi Saluran Kemih. *Indonesian Journal of Clinical Pathology and Medical Laboratory*, 12 (8), 111.
- Sari, P. R. 2016. Angka Kejadian Infeksi Saluran Kemih (ISK) Dan Faktor Resiko Yang Mempengaruhi Pada Karyawan Wanita Di Universitas Lampung. *Skripsi*. Fakultas Kedokteran Universitas Lampung.
- Seta, I. 2015. *Pola Kepekaan Bakteri Penyebab Infeksi Saluran Kemih Pada Anak Terhadap Antimikroba*. MKS, Th. 47, No. 2.
- Seroy, J.T., S.A. Grim, G.E. Reid, T. Wellington, and N.M. Clark. 2016. Treatment Of MDR Urinary Tract Infections With Oral Fosfomycin: A Retrospective Analysis. *Journal of Antimicrobial Chemotherapy*. 71(9): 2563-2568.
- 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.
- Sudoyo, A. W. 2009. *Buku Ajar Ilmu Penyakit Dalam Jilid II Edisi 5*. Jakarta: Internal Publishing. 1008-14.

- Sugiyono. 2017. *Statistika Untuk Penelitian*. Cetakan Ke-28. Penerbit Alfabeta. Bandung.
- Sukandar, E. 2006. *Buku Ajar Ilmu Penyakit Dalam Jilid I*. Jakarta: Balai Penerbit FK UI. 564-8.
- Sukandar, E. 2014. *Buku Ajar Ilmu Penyakit Dalam Jilid II Edisi VI*. Jakarta: Interna Publishing. 2129-2136.
- Tandari, A.W. 2016. Pola Resistensi Bakteri Terhadap Antibiotik Pada Penderita Infeksi Saluran Kemih (ISK) Di Rumah Sakit X Periode Januari 2013-September 2015. *Skripsi*. Fakultas Farmasi Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- Tjay, T. H. dan K. Rahardja. 2007. *Obat-Obat Penting Khasiat, Penggunaan dan Efek-Efek Sampingnya*. Edisi Keenam. Jakarta: PT. Elex Media Komputindo. 66-83, 134-153, 262, 269-271.
- Utari, G. S. R. 2013. Perbedaan Lama Rawat Inap Pasien Dengan Dan Tanpa Komorbid Infeksi Saluran Kemih Studi Pada Pasien Rawat Inap Di RSUP Dr. Kariadi Semarang. *Skripsi*. Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro.
- Wibawa, T. 2016. *Mechanism of Antibiotic Resistance in Bacteria*. Department of Microbiology, Faculty of Medicine, Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.
- World Health Organization. 2005. *Urinary Tract Infections in Infants and Children in Developing Countries in the Context of IMCI*. WHO: Department of Child and Adolescent Health and Development.
- World Health Organization. 2012. *The Pursuit of Responsible Use Of Medicine*. WHO: Department of Essential Medicines and Health Pro.
- Yulika, H. 2009. Pola Resistensi Bakteri Yang Diisolasi Dari Bangsal Bedah Rumah Sakit Umum Pusat Nasional Cipto Mangunkusumo Pada Tahun 2003-2006. *Skripsi*. Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia.
- Zulfiani, V. 2016. Analisis Perbandingan Keberadaan *Extended Spectrum Beta Lactamase* (ESBL) Pada *Klebsiella Pneumoniae* Dari Feses Perawat Di Ruang Rawat Inap Dewasa Dan Ruang Rawat Inap Anak RSUD. Dr. H. Abdul Moeloek Provinsi Lampung. *Skripsi*. Fakultas Kedokteran Universitas Lampung.

LAMPIRAN

Lampiran A. Surat Keterangan Persetujuan Etik



KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI DAN PENDIDIKAN TINGGI

UNIVERSITAS JEMBER

KOMISI ETIK PENELITIAN

Jl. Kalimantan 37 Kampus Bumi Tegal Boto Telp/Fax (0331) 337877 Jember 68121 – Email :
fk_unej@telkom.net**KETERANGAN PERSETUJUAN ETIK***ETHICAL APPROVA*

Nomor : 1.181 /H25.1.11/KE/2017

Komisi Etik, Fakultas Kedokteran Universitas Jember dalam upaya melindungi hak asasi dan kesejahteraan subyek penelitian kedokteran, telah mengkaji dengan teliti protokol berjudul :

The Ethics Committee of the Faculty of Medicine, Jember University, With regards of the protection of human rights and welfare in medical research, has carefully reviewed the proposal entitled :

POLA KEPEKAAN BAKTERI TERHADAP ANTIBIOTIK PADA PASIEN INFEKSI SALURAN KEMIH DI RSD DR. SOEBANDI JEMBER

Nama Peneliti Utama : Ryan Ravi Is Syahputra.
Name of the principal investigator

NIM : 142010101045

Nama Institusi : Fakultas Kedokteran Universitas Jember
Name of institution

Dan telah menyetujui protokol tersebut diatas.
And approved the above mentioned proposal.

Jember, 30 Oktober 2017
Ketua Komisi Etik Penelitian

Rini Riyanti, Sp.PK

(Diisi oleh Anggota Komisi Etik, berisi tanggapan sesuai dengan butir-butir isian diatas dan telaah terhadap Protokol maupun dokumen kelengkapan lainnya)

Review Proposal :

- Penelitian mendapat ijin dari pimpinan instansi tempat penelitian dilaksanakan.
- Peneliti ikut menjaga kerahasiaan data rekam medis dan menggunakan data tersebut hanya untuk kepentingan penelitian.
- Hasil penelitian dilaporkan pada pimpinan instansi tempat penelitian dilaksanakan.

Mengetahui
Ketua Komisi Etik Penelitian



dr. Rini Riyanti, Sp.PK

Jember, 30 Oktober 2017
Reviewer

dr. Desie Dwi Wisudanti, M.Biomed

Lampiran B. Surat Izin Penelitian RSD dr. Soebandi Jember



PEMERINTAH KABUPATEN JEMBER
RUMAH SAKIT DAERAH dr. SOEBANDI JEMBER
Jl. Dr. Soebandi 124 Telp. (0331) 48744 – 422404 Fax. (0331) 487564
JEMBER



Jember, 17 Oktober 2017

Nomor : 423.41/566/610/2017
Sifat : Penting
Perihal : Permohonan Ijin Penelitian

Kepada :
Yth. Dekan Fakultas Kedokteran
Universitas Jember
Jln. Kalimantan No.37
Di

J E M B E R

Menindak lanjuti surat permohonan saudara Nomor :
1611/UN25.1.11/LT/2017 tanggal 12 September 2017 perihal tersebut
pada pokok surat dengan ini kami sampaikan, bahwa pada prinsipnya
kami menyetujui permohonan saudara untuk **Ijin Penelitian** di RSD dr.
Soebandi Jember, kepada :

Nama : **Ryan Ravi Is Syahputra**
NIM : 142010101045
Fakultas : Kedokteran Universitas Jember
Judul Penelitian : Pola kepekaan bakteri terhadap antibiotik pada pasien
Infeksi Saluran kemih di RSD dr. Soebandi Jember
Sebelum melaksanakan kegiatan tersebut harap berkoordinasi dengan
Bidang Diklat.
Demikian untuk diketahui,atas perhatiannya kami sampaikan terima kasih.

a.n.Direktur
Wadir SDM & Pendidikan

drg. Arief Setyoargo, SH.M.Kes
NIP. 19651214 199203 1 007

Tembusan Yth:

1. Wadir. Pelayanan
2. Wadir Umum & Keuangan
3. Kabid./Kabag./Ka. SM terkait
4. Ka. Instalasi terkait
5. Ka. Ru. terkait

Antibiotik (%)	E. coli n=24	K. ornithinolytica n=5	K. pneumoniae n=4	B. cepacia n=4	C. freundii n=3	E. cloacae n=3	Salmonella spp n=2	P. aeruginosa n=2	A. faecalis n=1	P. fluorescens n=1	A. hydrophila n=1	C. koseri n=1	K. oxytoca n=1	S. odorifera n=1	M. morgani n=1	P. mirabilis n=1	S. intermedium n=1	S. aureus n=1
Amikacin	8,33		25	75														
Amoxicillin-clavulanic acid	79,16	20	50		33	100	50					100	100	100	100			
Ampicilin	91,67	100	100		66	100							100					
Ampicilin sulbactam	54,17	60	100		100	100	50					100		100				
Aztreonam	58,33	20	25		100													
Cefixime	20,83																	
Cefotaxim	66,67	80	75		100	33						100		100				
Cefoxitin	50	20	25		100	100						100		100			100	100
Ceftazidime	54,17	20	25		33				100									
Ceftriaxone	54,17	60	75		100									100				
Cefuroxime-sodium	70,83	100	75															
Cephalotin	91,67	100	100		100	100	50						100	100	100			
Cephazolin	62,5	80	100	100	33	100	50	100	100	100	100	100		100	100			
Chloramphenicol	41,67	20	75		33	66												
Ciprofloxacin	87,5	60	25		66		50		100	100			100					
Doxycycline	45,83	80	25															
Fosfomicin	4,167			100					100									100
Gentamicin	50	80	75	75	33	33	50		100				100				100	

Imepenem			25	25	66													
Kanamycin	41,67	20	25	25	100	33					100	100	100					
Levofloxacin	75	60	25	25					100			100						
Netilmicin	8,33		25	75								100						
Nitrofurantoin	12,5		25						100			100				100		100
Norfloxacin	70,83	60	25		66		50		100	100			100	100				
Ofloxacin				25	66		50		100	100								
Penicilin				75						100	100							
Piperacilin-tazobactam	33,33	20	50															
Streptomycin	75	80	25															
Sulphamethoxazole	91,67	60	75		66	66		100				100	100	100				
Tetracylin	79,17	80	50		33	33	50					100	100			100	100	
Ticarcillin	8,33		25			100	100						100					
Tobramycin	33,33	60	50	75			100						100					
<i>Trimetoprim</i>	87,5	60	75		66	66							100	100				

Antibiotik (%)	E. coli n=24	K. ornithinolytica n=5	K. pneumoniae n=4	B. cepacia n=4	C. freundii n=3	E. cloacae n=3	Salmonella spp n=2	P. aeruginosa n=2	A. faecalis n=1	P. fluorescens n=1	A. hydrophila n=1	C. koseri n=1	K. oxytoca n=1	S. odorifera n=1	M. morgani n=1	P. mirabilis n=1	S. intermedium n=1	S. aureus n=1
Amikacin	87,5	100	75	25	100	100	100	100	100	100	100	100		100	100	100		
Amoxicilin-clavulanic acid	12,5	60	25				50									100		
Ampicilin	4,167															100		
Ampicilin sulbactam	4,167	40					50								100	100		
Aztreonam	29,17	40	25										100					
Cefixime	4,167																	
Cefotaxim	29,17	20	25				50						100		100	100		
Cefoxitin	41,67	80	75				100						100			100		
Ceftazidime	37,5	60	50	100		33	100	100		100	100		100	100	100	100		
Ceftriaxone	29,17	20	25			50							100		100			
Cefuroxime-sodium	25		25										100					
Cephalotin	4,167						50									100		
Cephazolin	20,83	20					50						100			100		
Chloramphenicol	50	60	25		33	33	100						100	100	100			
Ciprofloxacin	12,5	20	75	75	33	66	50	100			100	100		100		100	100	
Doxycycline	4,167		50										100					
Fosfomicin	95,83	100	100					50			100		100				100	100
Gentamicin	50	20	25	25	66	66	50	100		100	100	100		100	100	100		

Imepenem	20	20	75		66	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	
Kanamycin	50	40	50			66	50							100	100			
Levofloxacin	16,67	40	75	75		100	50	100				100		100	100	100	100	
Netilmicin	75	80	75	25	33	50	50	50	100	100	100	100		100		100		
Nitrofurantoin	66,67	20	50		33	100	100						100	100			100	
Norfloxacin	20,83	40	50	50	33	100	50	100			100	100			100	100	100	
Ofloxacin				50	33	100	50	100			100	100		100	100	100	100	
Penicilin						100								100			100	
Piperacilin-tazobactam	16,67	60	25			100							100					
Streptomycin	8,33	20	50															
Sulphamethoxazole	8,33	40	25			33	100								100		100	
Tetracylin	8,33		50			66									100		100	
Ticarcillin	4,167														100			
Tobramycin	8,33	20	25			100		100						100	100			
<i>Trimetoprim</i>	4,167	40	25			33	100				100				100	100	100	

Lampiran E. Rekap Data Penelitian

Tahun 2014

Nama	Kelamin	Usia	Bakteri	Diagnosa
A1	L	36	E. cloacae	ISK, Retensio Urine
A2	P	32	C. freundii	ISK, Hidronefritis
A3	L	75	Staph. Intermedius	ISK, Nefrolitiasis
A4	P	64	E.coli	ISK
A5	L	68	P. mirabilis	ISK, Sepsis, Akut Kidney Disease, Akd , Cva , Gagal Ginjal Akut,
A6	P	35	E. coli	ISK, Batu Buli
A7	L	53	E.coli	Nefrolitiasis

Tahun 2015

Nama	Kelamin	Usia	Bakteri	Diagnosa
B1	P	61	Ps fluorescens	ISK, Pyelolitiasis, Batu Pyelum, Sistitis Kronis, Batu Renal Urosepsis
B2	L	47	E. coli	ISK, Batu Ginjal Post Op, Urosepsis
B3	P	45	E. coli	ISK
B4	P	38	K. ornithinolytica	ISK, Dyspepsia
B5	L	38	E. coli	ISK, Nefrolitiasis, Batu Ginjal, Batu Renal, Urosepsis, Batu Ureter
B6	L	60	Klebsiella pneumoniae ssp pneumoniae	ISK, Piuria, Batu saluran kemih, Typoid, Abdominal Pain, Batu Buli, Retensi Urine, Hidronefrosis, Bph Grade 4, Batu Ginjal
B7	L	58	E. coli	ISK, Urosepsis , Retensi Urine
B8	L	53	E. coli	ISK, Hidronefrosis, Batu Staghorn, Urosepsis
B9	L	63	E. coli	ISK, Retensi Urine, Nefritis Kronis
B10	L	76	Ps aeruginosa	ISK, BOF, Retensi Urine , Ca Buli
B11	P	53	Citrobacter freundii	Dispepsi, Batu Ureter
B12	L	8	Stap aureus	Cystitis, Pankreatitis, Peritonitis
B13	L	79	Citrobacter freundii	Sistitis

Tahun 2016

Nama	Kelamin	Usia	Bakteri	Diagnosa
C1	L	68	E. coli	ISK, Striktur Uretra Bulbomembranocea
C2	P	51	E. coli	ISK, Batu Ginjal
C3	L	63	E. coli	ISK, Retensi Urine, Nefritis Kronis
C4	L	63	E. coli	ISK, Batu Ureter
C5	L	76	E. coli	ISK, Nefrolitiasis

C6	L	47	E. coli	ISK, Nyeri Testis, Oscithis, Orchitis , Orchoepididimitis
C7	P	39	E. coli	ISK, Nefritis Cronis
C8	P	89	Citrobacter koseri/farmeri	ISK
C9	L	72	Klebisella ornithinolytica	ISK,Ca Prostat, Hematuria, Ruptur Uretra Pars Bulbosus
C10	P	53	Klebisella ornithinolytica	ISK
C11	P	53	Klebisella ornithinolytica	ISK
C12	L	28	B.cepacia	ISK, Neurogenic Bladder, Retensi Urine
C13	L	63	Klebisella ornithinolytica	ISK, BPH, Batu Buli, Ckd, Calculus In Bladder, Batu Ureter, Hidronefrosis
C14	L	58	B, cepacia	Angina Pectoris, Batu Steghorn, Post Pns, D Stent, Open Ureterolitotomi, Nefritis, Batu Ureter
C15	L	24	Klebsiella pasiella spps pneumonninae	ISK, Striktur Uretra, Sepsis, Retensi Urine
C16	P	45	Salmonella ssp	ISK, Bof, Batu Staghorn, Nefritis Kronis, Dj Stent, Nefrolitiasis Multiple, VU Dbn, Kista Renal Dextra
C17	P	52	Morganella morgagni	ISK, Hidropionefrosis Dextra, Batu Staghorn Dex, Sepsis
C18	P	25	E. cloacae	ISK, Retensio Urine Post Partum
C19	P	49	E. coli	ISK, HN Berat, Abses Perirenal, Batu Renal
C20	P	50	E. coli	ISK

Tahun 2017

Nama	Kelamin	Usia	Bakteri	Diagnosa
D1	L	59	E. coli	ISK, Bph, Orchitis, Retensi Urine
D2	L	60	E. coli	ISK, Orchitis
D3	L	1	Klebsiella pneumoniae ssp pneumoniae	ISK, Disorder Kidney And Ureter, Hn Berat, Gea Dehidrasi Ringan
D4	L	72	E. coli	ISK, Bph, Luts, Retensi Urine, Batu Buli, Prostat Membesar
D5	L	81	Salmonella spp	ISK, Hnp, Retensi Urine, Low Back Pain, Discitis
D6	L	5	E. cloacae	ISK, Fistel Uretroplasty, Flap Uretroplasty, Post Hipospadia, Retensi Urine Post Op Hipospadia, Hipospadia
D7	L	75	E. coli	ISK, Retensi Urine, Batu Pyelum, Bph
D8	L	68	B. cepacia	ISK, Cc Prostat, Penyempitan Ureter Bublosus, Subcapsular Archiectomy, Adeno Carcinoma

				Prostat
D9	L	1	<i>Klebsiella pneumoniae</i> ssp <i>pneumoniae</i>	ISK, Disorder Kidney And Ureter, Hn Berat, Gea Dehidrasi Ringan
D10	L	70	<i>P. aeruginosa</i>	ISK, Batu Pyelum, Batu Ginjal, HN D, ARF, Bt Sek Ren, Dj Stand, Bph, Hidronefrosis
D11	L	61	<i>Alkaligenes faecalis</i>	ISK, HN Berat, DIS, CKD, Anemia
D12	L	75	<i>Klebsiella oxytoca</i>	ISK, Retensi Urine, Batu Pyelum, Bph
D13	P	70	<i>E. coli</i>	ISK, Biopsi Buli, Post Hidronefrosis, Masa Solid Di Buli2 Struktur Heterogen
D14	L	42	<i>Serratia odorifera</i> 1	ISK, Ca Buli, Retensi Urine Post Sitolostomi, Striktur Uretra,
D15	L	60	<i>Aeromonas hydrophila</i>	ISK, Striktur Uretra Parsial Pars Membranous
D16	L	75	<i>E. coli</i>	ISK, Retensi Urine, Batu Pyelum, Bph
D17	L	18	<i>E. coli</i>	ISK