



**GAMBARAN RESISTENSI *Echerichia Coli* TERHADAP BEBERAPA
ANTIBIOTIK PILIHAN TERAPI PADA PASIEN INFEKSI
SALURAN KEMIH DI RSUD KOJA JAKARTA
PERIODE FEBRUARI 2017-FEBRUARI 2018**

**Skripsi
Untuk melengkapi syarat-syarat guna memperoleh gelar
Sarjana Farmasi**

**Disusun Oleh:
Muhammad Luthfi
1404015222**









**PROGRAM STUDI FARMASI
FAKULTAS FARMASI DAN SAINS
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PROF. DR HAMKA
JAKARTA
2018**

Skripsi dengan Judul

**GAMBARAN RESISTENSI *Echerichia coli* TERHADAP BEBERAPA
ANTIBIOTIK PILIHAN TERAPI PADA PASIEN INFEKSI
SALURAN KEMIH DI RSUD KOJA JAKARTA
PERIODE FEBRUARI 2017-FEBRUARI 2018**

Telah disusun dan dipertahankan di hadapan penguji oleh :
Muhammad Luthfi, NIM 1404015222

	Tanda Tangan	Tanggal
<u>Ketua</u> <u>Wakil Dekan I</u> Drs. Inding Gusmayadi, M.Si., Apt.		<u>17/11/18</u>
<u>Penguji I</u> Wahyu Hidayati, S.Si, M.Biomed.		<u>25-9-18</u>
<u>Penguji II</u> Lusi Putri Dwita, M.Si., Apt.		<u>18-9-18</u>
<u>Pembimbing I</u> Dr. H. Priyo Wahyudi, M.Si.		<u>25-9-18</u>
<u>Pembimbing II</u> dr. Anugrah Sitta Latumahina, SpPK.		<u>18-9-18</u>
Mengetahui :		
Ketua Program Studi Kori Yati, M.Farm., Apt.		<u>26-9-18</u>

Dinyatakan lulus pada tanggal: **29 Agustus 2018**

ABSTRAK

GAMBARAN RESISTENSI *Echerichia coli* TERHADAP BEBERAPA ANTIBIOTIK PILIHAN TERAPI PADA PASIEN INFEKSI SALURAN KEMIH DI RSUD KOJA JAKARTA PERIODE FEBRUARI 2017-FEBRUARI 2018

Muhammad Luthfi
1404015222

Infeksi saluran kemih (ISK) adalah infeksi bakteri yang terjadi di sepanjang saluran kemih. Bakteri yang menginfeksi saluran kemih masih didominasi oleh bakteri Gram negatif seperti *E. coli*, *Klebsiella*, *P. aeruginosa*, dan bakteri Gram positif yaitu *Enterococcus*. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui gambaran pola resistensi bakteri *E. coli* terhadap beberapa antibiotik pilihan terapi yang diberikan pada pasien infeksi kemih di ruang rawat inap RSUD Koja Jakarta periode Februari 2017-Februari 2018. Penelitian ini dilakukan dengan pengumpulan data sesuai kriteria inklusi data pasien ISK berdasarkan nomor rekam medik, nama pasien, umur, jenis kelamin, antibiotik yang digunakan, serta data hasil uji sensitivitas bakteri *E. coli* terhadap beberapa antibiotik pilihan terapi dari spesimen urin pasien ISK dengan alat Vitek 2 Compact. Berdasarkan hasil penelitian gambaran resistensi bakteri *E. coli* terhadap beberapa antibiotik terapi yang digunakan menunjukkan bahwa seftriakson merupakan antibiotik dengan angka resistensi tertinggi yaitu 50% dan Gentamisin merupakan antibiotik dengan angka sensitif tertinggi yaitu 15%.

Kata Kunci: Infeksi Saluran Kemih, *Escherichia coli*, Resistensi Antibiotik, Vitek 2 Compact

KATA PENGANTAR

Bismillahirrahmanirrahim,

Tiada kata yang dapat diucapkan selain puji dan syukur kehadirat Allah SWT atas segala nikmat dan karunia serta hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penelitian dan penyusunan skripsi ini yang berjudul **GAMBARAN RESISTENSI *Echerichia coli* TERHADAP BEBERAPA ANTIBIOTIK PILIHAN TERAPI PADA PASIEN INFEKSI SALURAN KEMIH DI RSUD KOJA JAKARTA PERIODE FEBRUARI 2017-FEBRUARI 2018**. Skripsi ini disusun dalam rangka memenuhi persyaratan untuk memperoleh gelar Sarjana Farmasi, Fakultas Farmasi dan Sains Universitas Muhammadiyah Prof. Dr. Hamka.

Dapat terselesaikannya penulisan skripsi ini tidak terlepas dari bantuan semua pihak yang telah memberikan bimbingan, bantuan, nasehat dan semangat. Oleh karena itu, penulis ingin menyampaikan rasa terimakasih kepada:

1. Allah SWT karena telah menganugerahkan penulis, kedua orang tua tercinta Ayahanda Sujianto dan Ibunda Nani Marlina yang tiada hentinya memberikan dukungan baik moril maupun materil yang selalu membantu tanpa keluhan dan selalu mendoakan penulis, serta adik-adikku Nabila Roudhatul Jannah, dan Ribhan Al Farizi Ramadhana yang selalu mendoakan dan memberikan dukungan kepada penulis untuk sukses.
2. Bapak Dr. Hadi Sunaryo, M.Si., Apt. selaku Dekan FFS UHAMKA
3. Bapak Drs. Inding Gusmayadi, M.Si., Apt., selaku Wakil Dekan I FFS UHAMKA.
4. Ibu Sri Nevi Gantini, M.Si., selaku Wakil Dekan II FFS UHAMKA.
5. Ibu Ari Widayanti, M.Farm., Apt., selaku Wakil Dekan III FFS UHAMKA.
6. Bapak Anang Rohwiyono, M.Ag., selaku Wakil Dekan IV FFS UHAMKA.
7. Ibu Kori Yati, M.Farm., Apt. selaku Ketua Program Studi FFS UHAMKA.
8. Bapak Dr. Priyo Wahyudi, M.Si. selaku pembimbing I dan dr. Anugrah Sitta Latumahina, SpPK selaku pembimbing II yang telah banyak memberikan ilmu dan bimbingan kepada penulis selama penelitian dan penulisan skripsi ini.
9. Teman sekaligus rekan satu tim penelitian terhebat Dwi Safitri, Pipit Irawati, dan Shofi adelina sebagai tempat berbagi pikiran, ilmu, semangat, keluh dan kesah serta dukungan hingga penelitian dan skripsi ini selesai.
10. dr. Arleen N. Suryatenggara, SpPK yang telah memberikan bimbingan dan motivasi dalam pelaksanaan penelitian dan penulisan skripsi ini.
11. Kak Septiana Tri Pamungkas, S.Farm., Apt., yang telah memberikan bimbingan dan motivasi dalam pelaksanaan penelitian dan penulisan skripsi ini.
12. Sahabat-sahabat seperjuangan, Baim, Dimas, Erry, Efver, Elvan, Farras, Haekal, Manda, Pahlevi, Pandu, Tona, Renol, Tomy dan Saipul, sahabat-sahabat terbaik penulis yang selalu memberikan semangat dan bantuan kepada penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.
13. Sahabat dekat terbaikku Anitha Firdaus, Annisa Fitriani, Adiarrella Puspa Agista, Laila Fitriani, Tiska Dwi Armelia, dan terkhusus Nabillah Kurnia Solicha yang selalu memberikan semangat, serta dukungan dan doa hingga penelitian dan skripsi ini selesai.

14. Sahabat-sahabat asisten laboratorium biokimia Tiska Dwi Armelia, Ismi Faqihyah, Pahlevi Jihaddudin, Rena, Rina, Ryan Pratama, Erlin yang selalu memberikan semangat, serta dukungan dan doa hingga penelitian dan skripsi ini selesai.
15. Teman-teman angkatan 2014, kakak kelas dan adik kelas di FFS UHAMKA yang selalu membantu saya dalam menyelesaikan skripsi ini yang selalu memberikan dukungan, semangat serta doa dalam pelaksanaan dan penulisan skripsi ini.
16. Pimpinan dan seluruh staff kesekretariatan FFS UHAMKA yang telah membantu segala administrasi yang berkaitan dengan skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan ini masih banyak kekurangan, untuk itu saran dan kritik dari pembaca sangat penulis harapkan. Penulis berharap skripsi ini dapat bermanfaat bagi semua pihak yang memerlukan.

Jakarta, Agustus 2018

Penulis



DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
ABSTRAK	iii
KATA PENGANTAR	iv
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR GAMBAR	viii
DAFTAR LAMPIRAN	ix
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Permasalahan Penelitian	4
C. Tujuan Penelitian	4
D. Manfaat Penelitian	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	6
A. Infeksi Saluran Kemih (ISK)	6
B. <i>Eschericia coli</i>	7
C. Antibiotik	8
D. Resistensi Antibiotik	11
E. Penentuan Uji Resistensi Antibiotik	12
F. Vitek 2 Compact	13
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	15
A. Tempat dan Waktu Penelitian	15
1. Tempat Penelitian	15
2. Waktu Penelitian	15
B. Alat dan Bahan Penelitian	15
1. Alat yang Digunakan	15
2. Bahan yang Digunakan	15
C. Definisi Operasional	15
D. Pola Penelitian	16
E. Jenis Penelitian	16
F. Populasi dan Sampel	17
1. Populasi	17
2. Sampel Penelitian	17
G. Kriteria Inklusi	17
H. Teknik Pengumpulan Data	17
I. Analisa Data	18
J. Penyajian Data	18
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	19
A. Jenis Kelamin Pasien	21
B. Jenis Antibiotik Pilihan Terapi yang Diberikan pada Pasien ISK Rawat Inap yang Terinfeksi <i>E.coli</i>	22
C. Gambaran Resistensi Bakteri <i>E.coli</i> Terhadap Beberapa Antibiotik Pilihan Terapi yang Diberikan	24
D. Gambaran Resistensi Bakteri <i>E. coli</i> terhadap Beberapa Antibiotik Pilihan Terapi yang Diberikan	28

BAB V	SIMPULAN DAN SARAN	31
	A. Simpulan	31
	B. Saran	31
DAFTAR PUSTAKA		32
LAMPIRAN		36



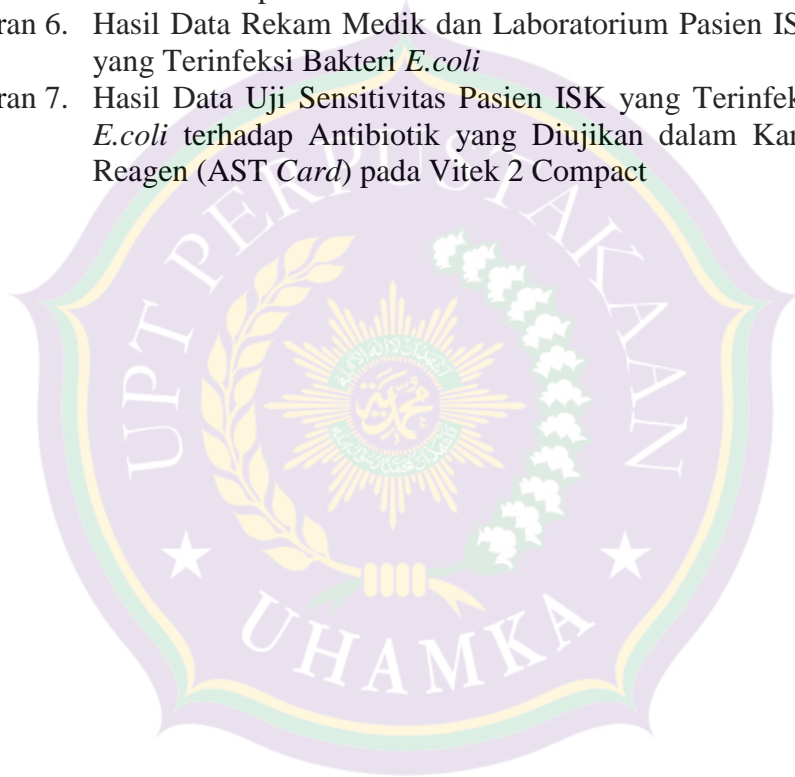
DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1. Diagram Hasil Data Uji Sensitivitas Pasien ISK Terinfeksi Bakteri <i>E.coli</i> terhadap Antibiotik yang Diujikan dalam Kartu Reagen (AST Card) pada Vitek 2 Compact	19
Gambar 2. Diagram Distribusi Data Pasien ISK yang Terinfeksi <i>E. coli</i> dengan Terapi Antibiotik di Ruang Rawat Inap RSUD Koja Jakarta Periode Februari 2017-Februari 2018 Berdasarkan Jenis kelamin.	21
Gambar 3. Diagram Distribusi Data Terapi Antibiotik yang Diberikan pada Pasien ISK Terinfeksi Bakteri <i>E. coli</i> di Ruang Rawat Inap RSUD Koja Jakarta Periode Februari 2017-Februari 2018	23
Gambar 4. Diagram Distribusi Data Hasil Uji Sensitivitas Bakteri terhadap Pasien ISK yang Terinfeksi <i>E. coli</i> dengan Beberapa Terapi Antibiotik yang Diberikan	24
Gambar 5. Diagram Distribusi Data Hasil Uji Sensitivitas Berdasarkan Resistensi Bakteri <i>E. coli</i> terhadap Beberapa Antibiotik Pilihan Terapi yang Diberikan	28



DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Skema Alur Penelitian	36
Lampiran 2. Hasil Daftar Data Pasien ISK di RSUD Koja Jakarta Periode Februari 2017-Februari 2018	37
Lampiran 3. Hasil Data Pasien ISK di Ruang Rawat Inap RSUD Koja Jakarta yang Terinfeksi Bakteri <i>E. coli</i>	39
Lampiran 4. Hasil Data Uji Sensitivitas Pasien ISK Terinfeksi <i>E.coli</i> terhadap Antibiotik yang Digunakan dalam Kartu Reagen (AST Card) pada Vitek 2 Compact	40
Lampiran 5. Hasil Data Pasien ISK dengan Terapi Antibiotik yang Diberikan dan Hasil Uji Sensitivitas <i>E. coli</i> pada Alat Vitek 2 Compact	42
Lampiran 6. Hasil Data Rekam Medik dan Laboratorium Pasien ISK yang Terinfeksi Bakteri <i>E.coli</i>	43
Lampiran 7. Hasil Data Uji Sensitivitas Pasien ISK yang Terinfeksi <i>E.coli</i> terhadap Antibiotik yang Diujikan dalam Kartu Reagen (AST Card) pada Vitek 2 Compact	44



BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Penyakit infeksi masih merupakan jenis penyakit yang paling banyak diderita oleh penduduk di negara berkembang, termasuk Indonesia dan salah satu penyebab penyakit infeksi adalah bakteri. Bakteri dapat hidup dan berkembang di lingkungan rumah sakit, seperti tanah, air, dan udara, yang mengandung hama penyakit yang dapat menyebabkan infeksi (Radji 2010). Penyebab terjadinya infeksi dari lingkungan rumah sakit (*Hospital acquired infection*) yang sebelumnya lebih dikenal dengan infeksi nosokomial saat ini sering disebut dengan istilah *Healthcare Associated Infections* (HAIs). HAIs merupakan infeksi yang didapat selama pasien menjalani perawatan dan tindakan medis di rumah sakit. Jenis infeksi HAIs yang sering terjadi adalah infeksi saluran kemih, infeksi saluran nafas, infeksi luka, infeksi kulit dan jaringan lunak dan septikemia (Permenkes RI 2017). Penyakit yang disebabkan oleh infeksi HAIs salah satunya adalah Infeksi Saluran Kemih (ISK). Infeksi saluran kemih (ISK) adalah infeksi bakteri yang terjadi pada saluran kemih. Berdasarkan letak infeksi, infeksi saluran kemih dibagi menjadi dua, yaitu infeksi saluran kemih bagian atas meliputi parenkim ginjal (pielonefritis) dan ureter (ureteritis), infeksi saluran kemih bawah meliputi infeksi kandung kemih (sistitis), uretra (urethritis), dan pada laki-laki infeksi prostat (prostatitis) (Alimsardjono dkk. 2015). Infeksi ini merupakan kejadian paling sering bahkan dapat menyebabkan kematian, yakni sekitar 40% dari infeksi HAIs, dan 80% di antaranya dikaitkan dengan penggunaan kateter urin. Organisme yang menginfeksi saluran kemih masih didominasi oleh bakteri gram-Negatif seperti *E.coli*, *Klebsiella*, *P. aeruginosa*, dan bakteri gram-positif yaitu *Enterococcus* (Kuswiyanto 2016).

Rumah sakit di Jakarta yang memerlukan pemantauan penyakit infeksi dan penggunaan antibiotika salah satunya adalah Rumah Sakit Umum Daerah (RSUD) Koja Jakarta Utara. RSUD Koja merupakan rumah sakit rujukan di Jakarta Utara yang mendukung pelayanan kesehatan masyarakat dilihat dari kewilayahannya yang padat penduduk, dekat dengan laut, dan berada dikawasan industri, sehingga memungkinkan terjadinya penyebaran penyakit infeksi yang tinggi oleh bakteri

penyebab penyakit. Salah satu kuman penyebab infeksi saluran kemih adalah bakteri *E. coli*. Bakteri *E. coli* merupakan bakteri Gram negatif, yang memiliki ciri-ciri berbentuk batang pendek (basil), mempunyai flagel, berukuran 0,4-0,7 μm x 1,4 μm , tidak bersimpai, dan bergerak aktif. Bakteri *E. coli* bersifat aerob atau anaerob fakultatif dan tumbuh pada perbenihan dengan suhu 37°C (Gupte 1990). Bakteri ini tumbuh baik pada media perbenihan, dapat meragi laktosa, dan bersifat mikroaerofilik. Bakteri *E. coli* dapat juga menginfeksi jaringan lain saat keluar dari saluran intestinal seperti saluran kemih mulai dari sistitis sampai pielonefritis (Radji 2010). Ketika daya tahan tubuh menurun *E. coli* dapat berkembang lebih cepat dan menjadi patogen (Brooks dkk. 2012).

Penyebaran bakteri *E. coli* dapat terjadi dari pasien ke pasien melalui kontak langsung atau melalui pencemaran makanan dan minuman yang terkontaminasi. Bakteri *E. coli* juga dapat menyebabkan ISK melalui jalur ascending yang bermula dari uretra lalu melekat pada dinding saluran kemih. Bakteri akan naik dan berlanjut ke ureter dan ginjal yang menyebabkan terjadinya infeksi terhadap ginjal dan kandung kemih (Gillespie dan Bamford 2009). Infeksi yang disebabkan oleh bakteri *E. coli* biasanya bersifat invasif dan toksikogenik (Radji 2010). Infeksi tersebut terjadi bila bakteri mampu melewati barrier mukosa dan menembus jaringan tubuh. Pada umumnya, tubuh berhasil mengeliminasi bakteri tersebut dengan respon imun yang dimiliki. Bila bakteri berkembang biak lebih cepat dari aktivitas respon imun, maka akan terjadi penyakit infeksi yang disertai tanda-tanda inflamasi. Terapi yang tepat untuk mencegah berkembangbiaknya bakteri tanpa membahayakan inang adalah pemberian antibiotika. Antibiotika merupakan obat paling banyak digunakan pada infeksi yang disebabkan oleh bakteri (Permenkes RI 2011).

Antibiotik adalah antibakteri yang diperoleh dari mikroorganisme (Priyanto 2010). Antibiotik dapat dikelompokkan menjadi beberapa golongan berdasarkan struktur kimia, mekanisme aksi, spektrum, dan sifat kerjanya. Pemilihan antibiotik yang efektif membutuhkan berbagai pertimbangan yaitu jenis mikroorganisme, kerentanan mikroorganisme terhadap antibiotik, lokasi infeksi, faktor pasien, keamanan antibiotik, dan biaya terapi. Antibiotik bekerja dengan menghambat sintesa dinding sel, menghambat sintesis protein, menghambat

sintesis asam nukleat (DNA/RNA), dan merusak membran sel mikroorganisme (Radji 2015). CLSI (2017) menunjukkan, bahwa terapi antibiotik pilihan untuk bakteri *E. coli* adalah lini pertama menggunakan golongan sefalosporin generasi ke tiga (seftriakson, seftazidim), golongan aminoglikosida (gentamisin, amikasin), lini kedua menggunakan golongan β -laktam monisiklik (aztreonem), karbapenem (meropenem), golongan fluoroquinolon (siprofloksasin, levofloksasin). Intensitas penggunaan antibiotika yang relatif tinggi menimbulkan berbagai permasalahan global bagi kesehatan terutama resistensi bakteri terhadap antibiotika (Kemenkes RI 2011).

Resistensi adalah kemampuan suatu bakteri untuk pertahanan diri atau tidak terhambat pertumbuhannya oleh suatu antibakteri (Priyanto 2010). Dalam penggunaan antibiotik pada kasus infeksi, diharapkan mampu mencapai lokasi infeksi dengan kadar yang cukup (melebihi kadar hambat minimal), masuk atau berpenetrasi ke dalam sel bakteri dan bekerja menghambat proses metabolisme bakteri sehingga bakteri tersebut menjadi tidak aktif atau mati (Lukman 2014). Untuk dapat menentukan resistensi bakteri terhadap antibiotik, maka perlu dilakukan uji sensitivitas. Uji sensitivitas antibiotik merupakan pengukuran kemampuan antibiotik atau obat kimia dalam membunuh atau menghambat perumbuhan bakteri secara *in-vitro*. Pemeriksaan ini dapat dilakukan dengan dua cara, yaitu uji sensitivitas dengan metode uji difusi Kirby Bauer dan uji dilusi atau pengenceran *Minimum Inhibitor Concentration* (MIC). Dalam metode uji difusi Kirby Bauer, diameter zona hambat kuman yang tampak menunjukkan sensitivitas kuman terhadap antibiotik yang diujikan dan dalam uji dilusi pengukuran hambatan pertumbuhan kuman dapat dilihat dari hasil persentase nilai *Minimum Inhibitor Concentration* (MIC) (Kiswiyanto 2016).

Berdasarkan penelitian pola resistensi bakteri di salah satu rumah sakit daerah Surakarta periode Februari-Maret 2016, bakteri penyebab Infeksi Saluran kemih (ISK) terbanyak yang diisolasi dari 11 sampel spesimen urin pasien infeksi saluran kemih adalah *E. coli* dengan persentasi sebesar (45,46%). Diikuti dengan *K. pneumonia* (18,18%), dan bakteri Gram positif *S. aureus* (36,36%). Pola resistensi menunjukkan bahwa *E. coli* telah resisten terhadap seftriakson, seftazidim, ampisilin, amoksisilin, masing-masing sebesar (100%), levofloksasin

(60%), siprofloksasin sebesar (40%), dan terhadap gentamisin (20%) (Pradani 2016). Pada tahun 2017, tercatat banyaknya kasus infeksi saluran kemih yang disebabkan oleh bakteri *E. coli* di RSUD Koja Jakarta yang telah dilakukan uji resistensi dan identifikasi menggunakan alat Vitek 2 Compact. Data mengenai pola resistensi bakteri terhadap antibiotik di RSUD Koja Jakarta dengan uji resistensi dan identifikasi bakteri menggunakan alat Vitek 2 Compact belum pernah dilakukan sebelumnya. Vitek 2 Compact merupakan alat yang dapat digunakan untuk mengidentifikasi bakteri (ID) serta menguji kepekaan bakteri terhadap antibiotik (AST) dengan prinsip kerja berdasarkan prinsip kolorimetri dan turbidimetri. Hasil data resistensi bakteri pada alat Vitek 2 Compact di RSUD Koja Jakarta tersebut belum dianalisis, sehingga pada penelitian ini dilakukan analisis data untuk mengetahui gambaran resistensi bakteri *E. coli* pada penderita infeksi saluran kemih dari spesimen urin yang diidentifikasi dan diuji resistensi dengan Vitek 2 compact di RSUD Koja Jakarta terhadap beberapa antibiotika pilihan terapi pada periode Februari 2017-Februari 2018.

B. Permasalahan Penelitian

Berdasarkan latar belakang di atas, maka permasalahan penelitian yang dirumuskan adalah bagaimana gambaran resistensi bakteri *E. coli* terhadap beberapa antibiotik pilihan terapi pada pasien infeksi saluran kemih rawat inap di RSUD Koja Jakarta periode Februari 2017-Februari 2018.

C. Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui gambaran resistensi bakteri *E. coli* terhadap beberapa antibiotik pilihan terapi pada pasien infeksi saluran kemih di ruang rawat inap RSUD Koja Jakarta periode Februari 2017-Februari 2018.

D. Manfaat Penelitian

1. Manfaat bagi peneliti, diharapkan hasil penelitian ini dapat menambah pengetahuan untuk lebih memahami masalah resistensi bakteri terhadap antibiotik serta bakteri patogen yang menyebabkan suatu infeksi.
2. Manfaat bagi akademis, dapat digunakan sebagai informasi mengenai penyakit dan bakteri penyebab infeksi saluran kemih dirumah sakit terhadap antibiotik pilihan terapi dalam kegiatan belajar sesama kalangan mahasiswa.

3. Manfaat bagi pihak laboratorium mikrobiologi/patologi klinik RSUD Koja Jakarta, diharapkan dapat memberikan informasi terkait gambaran sensitivitas *E. coli* penyebab infeksi saluran kemih terhadap beberapa antibiotik pilihan terapi yang diuji sensitivitasnya dengan alat Vitek 2 Compact.



DAFTAR PUSTAKA

- Alimsardjono L, Purwono PB, Endaswari PD, Kusmianingrum D, Mertaniasih NM. 2015. *Pemeriksaan Mikrobiologi pada Penyakit Infeksi*. Sagung Seto. Jakarta. Hlm. 121.
- Brooks GF, Butel JS, Carroll KC, Mietzner TA, Morse SA. 2012. *Mikrobiologi Kedokteran*. Edisi 25. Terjemahan: Nugroho AW, Ramadhani D, Santasa H, Yesdelita N, Nirmala WK. EGC. Jakarta. Hlm. 239-243.
- Brooks GF, Butel JS, Morse SA. 2007. *Mikrobiologi Kedokteran*. Edisi 23. Terjemahan: Hartanto H, Rachman C, Dimanti A, Elferia RN, Ramadhani D, Karolina S, Indriyani F, Rianti SSP, Yulia P. EGC. Jakarta. Hlm. 168-170.
- Chambers HF. 2012. Senyawa Antimikroba (Lanjutan): Aminoglikosida. Dalam: Hardman JG, Limbird LE, Gilman AG (Eds). *Goodman & Gilman Dasar Farmakologi Terapi*. Edisi 10. Volume 3. Terjemahan: Aisyah C, Elviana E, Syarif WR, Hadinata AH, Manurung J. EGC. Jakarta. Hlm. 1194-1208.
- Chambers HF. 2007. Senyawa Antimikroba. Dalam: Hardman JG, Limbird LE, Gilman AG (Eds). *Goodman & Gillman Dasar Farmakologi Terapi*. Edisi 10. Volume 3. Terjemahan: Aisyah C, Elviana E, Syarif WR, Hanif A, Manurung J. EGC. Jakarta. Hlm. 1117-1130,1194-1197.
- Clinical and Laboratory Standards Institute (CLSI). 2017. *Performance Standards for Antimicrobial Susceptibility Testing: Twenty seventh Informational Supplement*. Wayne. USA. Hlm. 42-48.
- Corwin EJ. 2009. *Buku saku patofisiologi*. Edisi 3. Cetakan 1. Terjemahan: Budhi N, Subekti. EGC. Jakarta. Hlm. 718-722.
- Darmadi. 2009. Infeksi Nosokomial. *Problematika dan Pengendaliannya*. Salemba Medika. Jakarta. Hlm. 23-27.
- Gillespie SH, Bamford KB. 2009. *At a Glance Mikrobiologi Medis dan Infeksi*. Edisi Ketiga. Terjemahan: Tinia S. Erlangga. Jakarta. Hlm. 24.
- Gupte S. 1990. *Mikrobiologi Dasar*. Terjemahan: Suryawidjaja JE. Binarupa Aksara. Jakarta. Hlm. 283.
- Hadi U. 2014. Resistensi Antibiotik. Dalam: Setiati S, Alwi I, Sudoyo AW, Simadibrata M, Setyohadi B, Syam AF (Eds). *Buku Ajar Ilmu Penyakit Dalam*. Edisi VI. Internalpublishing. Jakarta. Hlm. 705-709.
- Hidayah N. 2016. Gambaran Sensitivitas Antibiotik Terhadap Bakteri Echerichia coli di RSUD Abdul Wahab Syahrani. Samarinda. *Mahakam Medical Laboratory Technology Journal*. 1(1): 41-50.

- Kementrian Kesehatan Republik Indonesia. 2011. *Pedoman pelayanan kefarmasian untuk Terapi Antibiotik*. Kementrian Kesehatan Republik Indonesia. Jakarta. Hlm. 27-37.
- Kuswiyanto. 2016. *Bakteriologi 1: Buku Ajar Analisis Kesehatan*. EGC. Jakarta. Hlm. 90-93.
- Kumala S, Raisa N, Rahayu L, Kiranasari A. 2009. Uji Kepekaan Bakteri yang Diisolasi dari Urin Penderita Infeksi Saluran Kemih terhadap Beberapa Antibiotik Pada Periode Maret-Juni 2008. *Majalah Ilmu Farmasi*. **6(2)**: 45-55.
- Kuntaman, Mudihardi E, Harsono S, Debora K, Mertaniasih NM. 2011. Aspek Mikrobiologi Pada Infeksi Saluran Kemih. Dalam: Nasronudin (Ed). *Penyakit Infeksi di Indonesia dan Solusi Kini Mendatang*. UNAIR. Surabaya. Hlm. 266-268.
- Lampiris HW, Maddix DS. 2013. Penggunaan Klinis Antimikroba. Dalam: Katzung BG, Masters SB, Trevor AJ (Eds.). *Farmakologi Dasar & Klinik*. Edisi 12. Volume 2. Terjemahan: Soeharsono R, Heriyanto P, Iskandar M, Octavius H. EGC. Jakarta. Hlm. 1022.
- Lindayanti, Muzahar, Lubis AR. 2014. Pola Resistensi Antimikroba pada Infeksi Saluran Kemih yang Disebabkan Oleh Bakteri Penghasil ESBL dan Non-ESBL. *Majalah Kedokteran Nusantara*. **47(2)**: 77-81.
- Lukman Z. 2014. Pemilihan Antibiotik yang Rasional. *Medical Review*. **27(3)**: 40-45.
- Peraturan Kementrian Kesehatan Republik Indonesia No. 27. 2017. *Pedoman Pencegahan dan Pengendalian Infeksi di Fasilitas Pelayanan Kesehatan*. Kementrian Kesehatan Republik Indonesia. Jakarta. Hlm. 11-16.
- Peraturan Kementrian Kesehatan Republik Indonesia No. 2406. 2011. *Pedoman Umum Penggunaan Antibiotik*. Kementrian Kesehatan Republik Indonesia. Jakarta. Hlm. 29- 38.
- Petri WA. 2012. Senyawa Antimikroba (Lanjutan): Penisilin, Sefalosforin, dan Antibiotik β -Laktam Lainnya . Dalam: Hardman JG, Limbird LE, Gilman AG (Eds.). *Goodman & Gilman Dasar Farmakologi Terapi (3)*. Edisi 10. Terjemahan: Aisyah C, Elviana E, Syarief WR, Hadinata AH, Manurung J. EGC. Jakarta. Hlm. 1164-1191.
- Petri WA. 2015. Antibiotika Golongan Sulfonamida, Kotrimoksazol, Kuinolon, dan Antiseptik Untuk Saluran Kemih. Dalam: Hardman JG, Limbird LE, Gilman AG (Eds.). *Goodman and Gilman Dasar Farmakologi Terapi (2)*. Edisi 10. Terjemahan: Aisyah C, Elviana E, Syarief WR, Hanif A, Manurung J. EGC. Jakarta. Hlm. 1146-1190.

- Pradani SA. 2016. Pola Kuman dan Resistensi Bakteri Terhadap Antibiotik Pada Penderita Infeksi Saluran Kemih (ISK) Di Instalasi Rawat Inap Rumah Sakit PKU Muhammadiyah Surakarta Periode Februari-Maret 2016. *Skripsi*. Universitas Muhammadiyah, Surakarta. Hlm. 4-10.
- Pranoto E, Kusumawati A, Hapsari I. 2012. Infeksi Saluran Kemih di Instalasi Rawat Inap RSUD Banyumas Periode Agustus 2009-Juli 2010. *Pharmacy*. **9(2)**: 9-18.
- Pratiwi ST. 2008. *Mikrobiologi Farmasi*. Erlangga. Jakarta. Hlm.165-170.
- Priyanto. 2009. *Farmakoterapi & Terminologi Medis*. Leskonfi. Depok. Hlm. 37.
- Priyanto. 2010. *Farmakologi Dasar Untuk Mahasiswa Farmasi dan Keperawatan*. Edisi 2. Leskonfi. Depok. Hlm. 84-85.
- Radji M. 2010. *Buku Ajar Mikrobiologi: Panduan Mahasiswa Farmasi dan Kedokteran*. EGC. Jakarta. Hlm. 57-58, 125-129.
- Radji M. 2015. *Antibiotik dan Kemoterapi*. EGC. Jakarta. Hlm. 1-8.
- Samirah, Darwati, Windarti, Hardjoeno. 2006. Pola dan Sensitivitas Kuman di Penderita Infeksi Saluran Kemih. *Indonesian Journal of Clinical Pathology and Medical Laboratory*. **12(3)**: 110-113.
- Sugiyono. 2007. *Statistika Untuk Penelitian*. Alfabeta. Bandung. Hlm. 61-62.
- Suharto, Utji R. 1993. Infeksi Nosokomial. Dalam: Staf Pengajar Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia (Eds). *Buku Ajar Mikrobiologi Kedokteran*. Binarupa Akasara. Jakarta. Hlm. 57.
- Soedarto. 2015. *Mikrobiologi Kedokteran*. Sagung Seto. Jakarta. Hlm. 335-340.
- Sukandar E. 2014. Infeksi Saluran Kemih Pasien Dewasa. Dalam: Sudoyo AW, Setiyohadi B, Alwi I, Simadibrata M, Setiati S (Eds.). *Buku Ajar Ilmu Penyakit Dalam*. Jilid 2. Edisi VI Internapublishing. Jakarta. Hlm. 2129.
- Sukandar E. 2009. Infeksi Saluran Kemih Pasien Dewasa. Dalam: Setiati S, Alwi I, Sudoyo AW, Simadribata M, Setiyohadi B, Syam AF (Eds). *Buku Ajar Ilmu Penyakit Dalam*. Jilid 2. Edisi V. Jakarta. Internal Publishing. Hlm. 1008-1015.
- Sukandar EY, Andrajati R, Sigit JI, Andyana IK, Setiadi AP, Kusnandar. 2009. *ISO Farmakoterapi*. Cetakan kedua. PT. ISFI penerbitan. Jakarta. Hlm. 811-814.
- Tandari AD. 2016. Pola Resistensi Bakteri Terhadap Antibiotik Pada Penderita Infeksi Saluran Kemih (ISK) Di Rumah Sakit X Periode Januari 2013-September 2015. *Skripsi*. Universitas Muhammadiyah, Surakarta. Hlm.1-16.

- Thomas K, Ling W, Tam PC, Liu ZK, Cheng AF. 2001. Evaluation of Vitek 2 Rapid Identification and Susceptibility Testing System against Gram-Negative Clinical Isolates. *Journal Of Clinical Microbiology*. **39**(8): 2964-2966.
- Tjay TH, Rahardja K. 2007. *Obat-Obat penting (Khasiat Penggunaan dan Efek Sampingnya)*. Edisi 6. Elex Media Komputindo. Jakarta. Hlm. 83- 88.
- Useng A. 2014. Analisis Penggunaan Antibiotik Pada Penyakit Infeksi Saluran Kemih Berdasarkan Evidence Based Medicine (EBM) di Rumah Sakit X Periode Januari-Juni 2013. *Skripsi*. Universitas Muhammadiyah, Surakarta.
- Yacob T, Endriani R, Hamidy MY, Budiman MA. 2011. Resistensi Antibakteri Pada Pasien Infeksi Saluran Kemih (ISK) dengan Kateterisasi Urin di Bagian Penyakit Dalam RSUD Arifin Achmad Pekanbaru. *JIK*. **5**(2). Hlm. 94-100.
- Yusnita R, Meilina L, Ibrahim A, Rijai L. 2017. Kajian Efektivitas Penggunaan Antibiotik pada Pasien Infeksi Saluran Kemih (ISK) Di Rumah Sakit Samarinda Medika Citra (SMC). Dalam: *Proceeding of The 5th Mulawarman Pharmaceuticals Conferences*. Fakultas Farmasi Universitas Mulawarman, Samarinda. Hlm. 205-222.

