

JURNAL ILMIAH FARMASI

(Scientific Journal of Pharmacy)

Research

Pengaruh Pemberian Susu Kuda Fermentasi terhadap Antibodi Immunoglobulin A (IgA) Mencit setelah Vaksinasi Hepatitis A

Rochmy Istikharah, Ediatl, Rumiya

Peningkatan Disolusi Furosemida dengan Pembentukan Kompleks Inklusi melalui Kopersipitasi Menggunakan β -Siklodekstrin

Nurul Ainah, Yandi Syukri, M. Hatta Prabowo

Isolasi dan Identifikasi Flavonoid Fraksi Air Kayu Secang (*Caesalpinia sappan*. L) secara Kromatografi Lapis Tipis dan Spektrofotometri UV-Vis

Lolyta Fournia Sari, Suparni

Uji Efek Hepatoprotektif Infus Herba Pegagan (*Centella asiatica*, (L.) Urb) pada Tikus Putih Galur Wistar yang Terinduksi Parasetamol

Islamiyah Neda Rahayu, Fanda Hayati

Klinika

Uji Kepekaan Bakteri *Escherichia coli* Hasil Isolasi dari Urin Pasien Rumah Sakit Dr. Sardjito terhadap Antibiotik Golongan -Laktam

Sri Hamanik, Sri Mulyaningsih, Asih Triastuti

Review

Diagnosis Dini Toksoplasmosis Kongenital dengan PCR Cairan Amnion

Umatul Khoiriyah

Penghambatan Quorum Sensing sebagai Alternatif Terapi Penyakit Infeksi yang Disebabkan oleh Bakteri

Shofiyatul Yumna Triana, Farida Juliantina, Rachmawati



DAFTAR ISI

Daftar Isi	i
Pengantar Dari Dewan Editor	iii
Petunjuk Bagi Penulis	iv
Research	
Pengaruh Pemberian Susu Kuda Fermentasi terhadap Antibodi Immunoglobulin A (IgA) Mencit setelah Vaksinasi Hepatitis A Rochmy Istikharah, Ediati, Rumiya	1
Peningkatan Disolusi Furosemda dengan Pembentukan Kompleks Inklusi melalui Kopersipitasi Menggunakan β -Siklodekstrin Nurul Ainah, Yandi Syukri, M. Hatta Prabowo	10
Isolasi dan Identifikasi Flavonoid Fraksi Air Kayu Secang (<i>Caesalpinia sappan</i> , L) secara Kromatografi Lapis Tipis dan Spektrofotometri UV-Vis Lolyta Fournia Sari, Suparmi	19
Uji Efek Hepatoprotektif Infus Herba Pegagan (<i>Centella asiatica</i> , (L.) Urb) pada Tikus Putih Galur Wistar yang Terinduksi Parasetamol Islamiyah Neda Rahayu, Farida Hayati	28
Klinika	
Uji Kepekaan Bakteri <i>Escherichia coli</i> Hasil Isolasi dari Urin Pasien Rumah Sakit Dr. Sardjito terhadap Antibiotik Golongan β -Laktam Sri Harmanik, Sri Mulyaningsih, Asih Triastuti	37
Review	
Diagnosis Dini Toksoplasmosis Kongenital dengan PCR Cairan Amnion Umatul Khoiriyah	44
Penghambatan Quorum Sensing sebagai Alternatif Terapi Penyakit Infeksi yang Disebabkan oleh Bakteri <i>Shofyatul Yumna Triana, Farida Juliantina, Rachmawati</i>	51

PENGANTAR DARI DEWAN EDITOR

Puji syukur kehadirat Allah swt yang telah memberikan rahmat dan hidayah-Nya sehingga edisi ketiga Jurnal Ilmiah Farmasi (JIF) Vol 3. No. 1 Th 2005 ini dapat terbit. Pada penerbitan ketiga kali ini dimuat tujuh artikel yang terdiri dari empat research, satu klinika dan dua review. Penelitian tentang Pengaruh Pemberian Susu Kuda Fermentasi terhadap Antibodi Imunoglobulin A (IgA) Mencit setelah Vaksinasi Hepatitis A oleh Rochmy Istikharah dkk; Peningkatan Disolusi Furosemda dengan Pembentukan Kompleks Inklusi melalui Kopresipitasi Menggunakan β -Siklodekstrin oleh Nurul Ainah dkk; Isolasi dan Identifikasi Flavonoid Fraksi Air Kayu Secang (*Caesalpinia sappan*. L) secara Kromatografi Lapis Tipis dan Spektrofotometri UV-Vis oleh Lolyta Fournia Sari dan Suparmi; serta Uji Efek Hepatoprotektif Infus Herba Pegagan (*Centella asiatica*, (L.) Urb) pada Tikus Putih Galur Wistar yang Terinduksi Parasetamol oleh Islamiyah Neda Rahayu dan Farida Hayati dapat disimak pada bagian Research dari jurnal ini. Sedangkan dalam Klinika disampaikan hasil penelitian Sri Hamanik dkk. tentang Uji Kepekaan Bakteri *Escherichia coli* Hasil Isolasi dari Urin Pasien Rumah Sakit Dr. Sardjito terhadap Antibiotik Golongan β -Laktam. Review artikel tentang Diagnosis Dini Toksoplasmosis Kongenital dengan PCR Cairan Amnion disampaikan oleh Umatul Khoiriyah dan Shofiyatul Yumna Triana dkk mengulas tentang Penghambatan Quorum Sensing sebagai Alternatif Terapi Penyakit Infeksi yang Disebabkan oleh Bakteri.

Saran dan kritik dari pembaca, sangat diharapkan. Akhirnya semoga pembaca dapat mengambil ilmu dan manfaatnya. Selamat Membaca!

Jogjakarta, April 2005

PETUNJUK SINGKAT BAGI PENULIS

1. Naskah harus berupa hasil penelitian yang belum dan tidak pernah dipublikasikan dalam media cetak lain
2. Naskah dapat merupakan hasil penelitian, survey, atau telaah pustaka yang erat kaitannya dengan bidang kefarmasian, kesehatan, dan lingkungan hidup.
3. Naskah ditulis dalam bahasa Indonesia dengan intisari dalam bahasa Inggris. Naskah berupa ketikan asli dan rekaman dalam disket.
4. Sistematika penulisan disusun dengan urutan sebagai berikut:
 - a. Judul diusahakan cukup informatif dan tidak terlalu panjang.
 - b. Nama (nama-nama) penulis (tanpa gelar) dan institusi/ alamat tempat bekerja ditulis lengkap dan jelas
 - c. Intisari dan kata kunci (dalam bahasa Inggris). Intisari tidak lebih dari 250 kata dan kata kunci (*keywords*) terdiri dari 1-4 kata
 - d. Pendahuluan berisi latar belakang, tujuan penelitian, masalah yang mendasari penelitian dan tinjauan teori
 - e. Metodologi menguraikan bahan dan alat yang digunakan dan jalannya penelitian
 - f. Hasil dan pembahasan
 - g. Kesimpulan dan saran
 - h. Ucapan terima kasih (bila ada) dan;
 - i. Daftar pustaka
5. Cara penulisan: Abstrak ditulis dengan jarak 1 spasi dan naskah 2 spasi, panjang naskah 10 sampai 15 halaman, dengan format atas dan kiri berjarak 4 cm, kanan dan bawah 3 cm dari tepi kertas ukuran kuarto.
6. Tabel harus utuh, dan jelas terbaca dengan judul tabel di bagian atas dengan nomor urut angka romawi. Gambar serta grafik dicantumkan pada kertas tersendiri (tidak ditempelkan pada naskah), di belakangnya ditulis dengan pensil judul naskah dan penulis, besarnya antara $\frac{1}{4}$ sampai 1 halaman dengan keterangan gambar/grafik di bagian bawah dengan nomor urut angka arab
7. Pustaka dalam naskah ditulis dalam sistem nama-tahun. Bila pustaka mempunyai lebih dari dua penulis diikuti *et al.*, lalu tahun. Contoh:
Menurut Thompson (1997), sel kanker kehilangan inhibisi kontak.....
Genus *Erythrina* menunjukkan aktivitasnya sebagai inhibitor cyclooxygenase (COX II) dan anti inflamasi (Pillay *et al.*, 2001)
8. Daftar Pustaka disusun dalam urutan abjad secara kronologis :
 - a. Untuk buku : nama pokok dan inisial pengarang, tahun terbit, judul, jilid, edisi, nama penerbit, tempat terbit.
 - b. Untuk karangan dalam buku : nama pokok dan inisial pengarang, tahun, judul karangan, inisial dan nama editor : judul buku, halaman permulaan dan akhir (karangan), nama penerbit, tempat terbit.
 - c. Untuk karangan dalam majalah atau jurnal : nama pokok dan inisial pengarang, tahun, judul karangan, singkatan nama majalah (ditulis *italic*), volume /nomor (ditulis *italic*), halaman permulaan dan akhir karangan tersebut.

Contoh :

Ansel, H.C., 1989, *Pengantar Bentuk Sediaan Farmasi*, diterjemahkan oleh Ibrahim, F., edisi IV, UI Press, Jakarta pp.124-134

Grudee, J., 1986, *The Influence of Systemic and Local Factors on the Development of Atherosclerosis*, dalam J.K. Maruki and S. Bagio (eds) : *Human Atherosclerosis*, pp. 131-164, Academic Press, London.

UJI KEPEKAAN BAKTERI *Escherichia coli*
HASIL ISOLASI DARI URIN PASIEN RUMAH SAKIT Dr. Sardjito
TERHADAP ANTIBIOTIK GOLONGAN β -LAKTAM

Sri Harmanik, Sri Mulyaningsih *) Asih Triastuti *)

*) Prodi Farmasi Universitas Islam Indonesia

ABSTRACT

Uncontrolled use of antibiotic caused the emergence of bacteria strain resistant toward of antibiotic. The sensitivity assay of *E. coli* toward β -lactam antibiotic has been done. The sensitivity assay was started with isolated bacteria from patients urine at Dr. Sardjito hospital followed by count total of colony/number of germ which growth and identified the bacteria. The Kirby Bauer method was performed. Antibiotic impregnated disk (ampicillin 30 μ g, sulbactam/ampicillin 20 μ g, cefotaxim 30 μ g, ceftazidime 30 μ g, ceftriaxon 30 μ g, cefpirom 30 μ g, cefepim 30 μ g and imipenem 10 μ g) were placed on agar plate previously streaked with suspension of *E. coli* (1.10^8 CFU/ml). The plates were incubated for 18-24 hours at 37^o C. The diameters of the zone inhibition were measured, and compared to standar interpretive zone sizes. The result of the study showed that all of *E. coli* resistant toward antibiotic ampicillin; 65% resistant toward antibiotic sulbactam/ampicillin; 50% still sensitive toward antibiotic third cefalosporin generation that is cefotaxim, ceftazidime, ceftriaxon; more than 50% sensitive toward fourth cefalosporin generation like cefepim, cefpirom and all of pathogen bacteria *E. coli* sensitive toward antibiotic imipenem.

Key Words : *E. coli*, β -lactam antibiotic, Sensitivity assay, Urine of patient hospital.

PENDAHULUAN

Di Indonesia, dewasa ini penyakit infeksi masih menduduki tingkat teratas diantara penyakit-penyakit yang menyerang penduduk (Priyanti *et al.*, 2003). Antibiotik termasuk kelompok obat yang sering dan paling banyak digunakan dalam pengobatan infeksi. Penggunaan antibiotik yang terus-menerus meningkat dan tidak terkendali dengan baik dapat mengakibatkan timbulnya strain kuman yang resisten terhadap berbagai jenis antibiotik. Salah satu tempat infeksi yang paling sering yang secara klinis bermakna adalah traktus urinarius. Mikroorganisme yang paling sering ditemukan pada infeksi traktus urinarius adalah *Escherichia coli* (Shulman *et al.*, 1994). *E. coli* adalah kuman oportunitis yang banyak ditemukan didalam usus besar manusia sebagai flora normal. (Syahrurachman *et al.*, 1994). Bakteri menjadi patogen ketika mereka mencapai jaringan diluar intestinal normal atau tempat flora normal yang kurang umum. *E. coli* dapat menyebabkan infeksi sistem saluran kencing, penyakit diare, sepsis dan meningitis pada neonatus. (Jawetz *et al.*, 2001).

Antibiotik yang sering digunakan untuk menangani infeksi yang disebabkan bakteri Gram negatif adalah antibiotik golongan β -laktam. Meningkatnya penggunaan antibiotik β -laktam juga memacu bertambahnya tingkat resistensi bakteri terhadap antibiotik tersebut. Enzim β -laktamase yang dihasilkan pada beberapa bakteri Gram positif dan bakteri Gram negatif dapat membuka cincin β -laktam penisilin dan sefalosporin β -laktam dan meniadakan aktivitasnya. Antibiotik golongan β -laktam termasuk diantaranya penisilin, sefalosporin, dan antibiotik β -laktam lainnya seperti monobaktam aztreonam, penghambat β -laktamase dengan kombinasinya (asam klavulanat/amoksisilin, ampisilin/sulbaktam), kombinasi karbapenem (Ganiswama *et al.*, 1995). Mekanisme kerja utama dari antibiotika β -laktam yaitu menghambat D-alanin-transpeptidase, yang mengakibatkan pita glikan dari dinding sel yang baru disintesis tidak dapat menyatu dan dengan demikian dinding sel tak mendapatkan stabilitas yang diperlukan. Spektrum kerja antibiotika β -laktam mencakup mikroba Gram positif dan negatif, bervariasi tergantung pada masing-masing senyawa. Jenis kerja antibiotika β -laktam adalah bakterisid (Mutschler, 1991).

Rumah sakit sebagai sarana pelayanan umum di bidang kesehatan merupakan tempat berkumpulnya orang sakit dan orang sehat. Tempat ini merupakan daerah potensial untuk penularan penyakit, karena orang merupakan sumber mikroorganisme. Rumah sakit Dr. Sardjito merupakan rumah sakit rujukan tertinggi untuk Daerah Istimewa Jogjakarta dan Jawa Tengah bagian selatan. Rumah sakit Dr. Sardjito merupakan rumah sakit alternatif, letaknya strategis dan jangkauan yang cukup luas, sehingga masyarakat dapat dengan mudah mendapatkan pelayanan kesehatan. Berdasarkan data rekam medik di rumah sakit Dr. Sardjito tercatat bahwa dari 150 kasus diare tanpa komplikasi digunakan antibiotik sebanyak 94,59% dan 76,4% dari 8 kasus diare dengan penyakit penyerta anemia. Penggunaan antibiotik majemuk atau tidak rasional akan menimbulkan dampak negatif diantaranya : terjadinya gangguan keseimbangan flora normal dalam tubuh, meningkatnya jumlah kuman yang resisten , timbulnya efek samping suatu toksisitas seperti : malnutrisi, diare, terjadinya super infeksi, infeksi nosokomial, dirumah sakit dan biaya pengobatan yang mahal (Harsono dan Sadikan, 1998).

Metode Penelitian

1. Kultur bakteri

Sampel urin yang diperoleh dilakukan pengenceran 10 kali untuk urin yang jernih dan pengenceran sebanyak 100 kali untuk sampel urin yang keruh dengan menggunakan NaCl 0,85 %, diambil 200 μ L dilarutkan dulu dalam 2 ml NaCl 0,85 % (pengenceran 10x). Urin yang sudah diencerkan kemudian diambil 10 μ L dan diinokulasi pada medium Mc Conkey agar dengan metode streak (goresan) secara merata seperti struktur kasa. Kemudian diinkubasi selama 24 jam pada 37°C .

2. Penghitungan Angka Kuman

Koloni bakteri yang diduga *E. coli* kemudian dilakukan penghitungan jumlah koloni/angka kuman.

3. Identifikasi bakteri

Koloni bakteri tersangka selanjutnya dilakukan identifikasi bakteri dengan kultur pada medium gula-gula : Glukosa, Laktosa, Manitol, Maltosa, Sukrosa, *Simon sitrat agar*, *malonat broth*, media *Sulfur Indol Motility (SIM)*, media *Triple Sugar Iron Agar (TSIA)*, kemudian diinkubasi selama 24 jam pada 37°C. selanjutnya dicocokkan dengan tabel uji biokimia positif untuk *E. coli*.

4. Uji kepekaan bakteri

Uji kepekaan dilakukan dengan metode difusi cara Kirby Bauer. Ose dipanasi hingga membara, petri yang berisi biakan bakteri tersangka dibuka, mulut petri dipanaskan kemudian diambil satu koloni selanjutnya disuspensikan kedalam 0,5 ml NaCl fisiologis 0,85%. Suspensi yang telah terbentuk ditambah NaCl fisiologis 0,85% hingga konsentrasi kuman 10^8 CFU/ml (standar *Mc Farland*). Kapas lidi steril dicelupkan kedalam suspensi kuman tersebut lalu ditekan-tekan pada dinding tabung hingga kapasnya tidak terlalu basah, kemudian dioleskan pada permukaan media *Mueller Hinton Agar (MH)* hingga rata. Disk antibiotik standar dipasang diatas permukaan media *Mueller Hinton Agar (MH)*, diinkubasi 37°C selama 24 jam. Keesokan harinya diukur diameter hambatan untuk masing-masing antibiotik.

5. Analisis Hasil

Analisis hasil dilakukan secara kualitatif dengan cara membandingkan diameter zona hambatan antibiotik uji terhadap diameter zona hambatan standar Laboratorium Mikrobiologi Instalasi Patologi Klinik Rumah Sakit Dr. Sardjito.. Apabila diameter zona hambatan lebih kecil daripada standar maka bakteri uji dinyatakan resisten. Namun apabila diameter zona hambatan lebih besar daripada standar berarti bakteri tersebut sensitif untuk kadar yang diujikan.

Hasil dan Pembahasan

Dalam keadaan normal urin bersifat steril dan bakteri jarang berkolonisasi pada lapisan permukaan mukosa saluran kemih. Hal ini disebabkan karena adanya sistem pertahanan saluran kemih yang paling baik yaitu mekanisme *wash out urine* yaitu aliran urin yang mampu membersihkan kuman yang ada di dalam urin. Gangguan dari mekanisme itu menyebabkan kuman mudah sekali mengadakan replikasi dan menempel pada urotelium. Disamping itu urin dalam kandung kemih kebanyakan orang normal dapat menghambat atau membunuh bakteri terutama karena konsentrasi urea, osmolalitas urin yang tinggi dan pH urin yang rendah (Shulman *et al.*, 1994 *cit* Merry, 2004).

Diagnostik infeksi saluran kemih ditegakkan bila didapatkan bakteriuria bermakna dalam biakan kemih yaitu didapatkan angka kuman $>10^5$ CFU/ml. Bila jumlah bakteri dalam urin antara

10^4 - 10^5 CFU/ml berarti kemungkinan ada infeksi saluran kemih. Bila bakteri antara 10^3 - 10^4 CFU/ml berarti kemungkinan kontaminasi. Sedangkan bila $\leq 10^3$ CFU/ml berarti kontaminasi (Priyanti *et al.*, 2003).

Tabel I. Hasil penghitungan angka kuman masing-masing sampel urin

sampel	Angka Kuman (CFU/ml)	sampel	Angka Kuman (CFU/ml)
Urin 1	10^5	Urin 11	10^6
Urin 2	10^5	Urin 12	10^7
Urin 3	10^5	Urin 13	10^4
Urin 4	$6 \cdot 10^4$	Urin 14	10^7
Urin 5	10^7	Urin 15	10^7
Urin 6	10^5	Urin 16	10^5
Urin 7	10^6	Urin 17	10^5
Urin 8	10^5	Urin 18	10^5
Urin 9	10^5	Urin 19	10^4
Urin 10	10^6	Urin 20	10^5

Penghitungan angka kuman (AK) dilakukan dengan rumus sebagai berikut :

$$AK = \sum \text{koloni} \times \text{faktor pengenceran NaCl-sampel} \times \text{faktor inokulasi sel/ml.}$$

Uji kepekaan dilakukan sebagai langkah untuk mengetahui antibiotik yang paling tepat untuk mengatasi bakteri penyebab infeksi dalam hal ini *E. coli*. Yang mana *E. coli* ini salah satu tipe mikroorganisme yang sering resisten terhadap antimikroba..

Tabel II. Persentase kepekaan bakteri *Escherichia coli* terhadap antibiotik uji

Antibiotik	Resisten (%)	Intermediet (%)	Sensitif (%)
Ampisilin	100	0	0
Sulbaktam/ Ampisilin	65	20	15
Sefotaxim	45	5	50
Seftazidime	25	25	50
Seftriaxon	45	5	50
Sefpirom	45	0	55
Sefepim	35	5	60
Imipenem	0	0	100

Meningkatnya penggunaan antibiotik β -laktam juga memacu bertambahnya tingkat resistensi bakteri terhadap antibiotik tersebut. Permasalahan resistensi bakteri yang disebabkan karena aktifitas enzim β -laktamase dapat dikurangi dengan mencari antibiotik yang resisten terhadap aktivitas enzim β -laktamase, mencari molekul-molekul β -laktam baru serta melakukan modifikasi dari antibiotik β -laktam yang sudah ada.

Ampisilin adalah turunan 1 6-aminopenisilinat yang mempunyai spektrum luas. Aktifitas dari ampisilin dirusak oleh β -laktamase yang diproduksi oleh kuman Gram positif dan Gram negatif termasuk diantaranya enterobakter *E. coli*. β -laktamase yang dihasilkan oleh *E. coli* distilahkan sebagai *Extended Spectrum β -Laktamase* (ESBL). Diperlukan pertimbangan khusus untuk mengganti ampisilin dengan antibiotik yang lain yang lebih peka dan aman. Penyakit infeksi yang disebabkan oleh bakteri penghasil ESBL, cenderung lebih sulit pengobatannya. ESBL yang biasanya disandi oleh plasmid sehingga mudah berpindah ke bakteri lain, merupakan enzim yang banyak dihasilkan oleh *E. coli* tidak bisa merusak aktivitas imipenem. Hal ini dapat dilihat dari uji kepekaannya terhadap *E. coli* yang menunjukkan 100 % *E. coli* sensitif terhadap imipenem. Imipenem diperuntukkan bagi infeksi karena organisme yang resisten terhadap obat lain. Kombinasi antibiotik antara sulbaktam dan ampisilin (sulbaktam/ampisilin) dapat meningkatkan aktivitas antibakteri. Sefepim dan sefpirom merupakan antibiotik sefalosporin generasi ke-4. Obat ini sangat resisten terhadap laktamase mungkin karena hal inilah yang menyebabkan tingkat kepekaan *E. coli* masih tinggi terhadap antibiotik ini dibanding dengan sefalosporin generasi sebelumnya.

Perlu juga diperhatikan bahwa pola kepekaan bakteri *E. coli* ini untuk masing-masing rumah sakit, daerah atau negara dapat memberikan gambaran yang berbeda. Hal ini tentu saja faktor host/inang sangat menentukan tingkat kerentanan mikroorganisme terhadap antibiotik. Dari host /inang yang berbeda kemungkinan bisa dihasilkan jenis /strain *E. coli* yang berbeda pula.

Resistensi terhadap antimikrobia golongan penisilin terjadi dikarenakan antara lain : (1) produksi β -laktamase oleh bakteri Gram negatif, (2) hilang, berubahnya reseptor penisilin atau reseptor tidak bisa dijangkau oleh obat karena ditutup lapisan luar, (3) kegagalan aktivasi enzim otolitik pada dinding sel, yang dapat menghambat tanpa membunuh bakteri, (4) kegagalan sintesis peptidoglikan.

Sedangkan resistensi pada sefalosporin dikaitkan dengan (1) obat sulit menembus bakteri, (2) hilangnya *Penicillin Binding Protein* (PBP) spesifik, (3) degradasi obat oleh β -laktamase. Kemiripan/kedekatan struktur kimia maupun kesamaan ikatan atau mekanisme kerja bisa menyebabkan terjadinya resistensi silang antar antimikrobia. Resistensi silang sempurna terjadi dalam kelompok penisilin yang peka terhadap penisilinase termasuk diantaranya ampisilin. Penggunaan antimikrobia yang berlebihan khususnya pada pasien rumah sakit menimbulkan penekanan terhadap organisme yang peka dalam flora usus dan membiarkan pertumbuhan dan penyebaran bakteri resisten termasuk diantaranya enterobakter *E. coli*. Sebagai tenaga medis informasi mengenai pola kepekaan kuman dari masing-masing antibiotik sangat penting kita ketahui dalam hal pemberian pengobatan yang tepat bagi penderita. Dengan pengobatan yang tepat diharapkan dapat mengurangi terjadinya resistensi kuman terhadap antibiotik.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian uji kepekaan *E. coli* isolat dari urin pasien rumah sakit Dr. Sardjito pada bulan Maret 2005 terhadap antibiotik golongan β -laktam, dapat disimpulkan sebagai berikut :

- 1) Secara umum semua bakteri *E. coli* resisten terhadap antibiotik ampisilin,
- 2) 65 % resisten terhadap antibiotik sulbaktam/ampisilin,
- 3) 50 % masih sensitif terhadap antibiotik sefalosporin generasi ke-3 yaitu sefotaksim, seftazidim dan seftriakson,
- 4) Lebih dari 50 % sensitif terhadap antibiotik sefalosporin generasi ke-4 seperti sefepim dan sefpirom,
- 5) Semua bakteri *E. coli* sensitif terhadap antibiotik imipenem.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonim, 1979, *Farmakope Indonesia*, Edisi III, Departemen Kesehatan RI, Jakarta, 90,694.
- Anonim, 1993, *Dasar-dasar Pemeriksaan Mikrobiologi*, Bagian Mikrobiologi Fakultas Kedokteran Universitas Gajah Mada, Yogyakarta, 115-116.
- Anonim, 1995, *Farmakope Indonesia*, Edisi IV, Departemen kesehatan Republik Indonesia, Jakarta, 847-855.
- Entjang Indan, 2001, *Mikrobiologi dan Parasitologi Untuk Akademi Keperawatan*, Penerbit PT Citra Aditya Bakti, Bandung, 22-37, 96,97.
- Gandasoebroto, 1999, *Penuntun Laboratorium Klinik*, Dian Rakyat, Jakarta, 121-122.
- Ganiswarna, Setiabudy, Suyatna, Purwastyastuti, Nafrialdi, 1995, *Farmakologi dan Terapi*, Edisi IV, Bagian Farmakologi Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia, Jakarta, 571-596, 622-650.
- Harsono, R. dan Sadikin, 1998, " *Pojok Rehidrasi Oral Sebagai Upaya Menentukan Sikap Yang Tepat terhadap Diare* ", Medika 8, Tahun XV, 755
- Jawetz, Melnick, Adelberg's, 2001, *Mikrobiologi Kedokteran*, Buku 1, Bagian Mikrobiologi Fakultas Kedokteran Universitas Airlangga, Salemba Medika, Jakarta, 87-98, 223-258, 277-283, 351-360.
- Mahon dan Manuselis, 1995, *Textbook of Diagnostic Microbiology*, W.B. Saunders Company, USA, 450-455.
- Merry , K., 2004, Uji Kepekaan Bakteri Patogen Pada Urin Dari Laboratorium Klinik Dan Rumah Sakit Umum Daerah Jogjakarta Terhadap Antibiotik, *Skripsi*, Jurusan Farmasi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Islam Indonesia, Jogjakarta, 23.

- Mutschler Ernst, 1991, *Dinamika Obat*, Edisi V, Institut Teknologi Bandung, Bandung, 634-649.
- Nakajima, H., 1996, *International Mobilization Againsts New and Resisten Desease*, Health Horizons Magazine, No. 29, 10-11.
- Pelczar dan Chan, 1988, *Dasar-dasar Mikrobiologi II*, diterjemahkan oleh Ratna Sri Hadioetomo, Universitas Indonesia, Jakarta, 533.
- Priyanti, Burhan Erlina, Cahyono Arle, Erdina, *Peta Kuman dan Pilihan Antimikroba*, Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia, Jakarta, 11,12.
- Shulman, Sommers, and Sharon, 1994, *Dasar Biologis dan Klinis Penyakit Infeksi*, Edisi Keempat, diterjemahkan oleh Prof. Dr. A. Samik Wahab, Gadjah Mada University Press, Jogjakarta, 74-82, 244-258.
- Syahrurachman, Chatim, Soebandrio, Kurniawati, Soemarsono, Rahim, 1994, *Mikrobiologi Kedokteran*, Edisi Revisi, oleh Staf Pengajar Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia, Binarupa Aksara, Jakarta, 155-165.
- Tjay Tan Hoan dan Rahardja Kirana, 2002, *Obat-obat Penting*, Edisi V, PT Elex Media Komputindo Kelompok Gramedia, Jakarta, 63-89, 125-141.