

Resistensi dan Sensitivitas Bakteri terhadap Antibiotik di RSUD dr. Soedarso Pontianak Tahun 2011-2013

Nurmala,¹ IGN Virgiandhy,² Andriani,³ Delima F. Liana⁴

¹Program Studi Pendidikan Dokter, Fakultas Kedokteran Universitas Tanjungpura

²Departemen Bedah, RSUD dr. Soedarso

³Departemen Biokimia, Fakultas Kedokteran Universitas Tanjungpura

⁴Departemen Mikrobiologi, Fakultas Kedokteran Universitas Tanjungpura

Abstrak

Salah satu upaya untuk mengurangi resistensi, pemberian antibiotik harus berdasarkan pola bakteri penyebab infeksi dan kepekaan bakteri terhadap antibiotik. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui pola bakteri, resistensi dan sensitivitasnya terhadap antibiotik di RSUD dr. Soedarso Pontianak tahun 2011-2013. Penelitian deskriptif dengan pendekatan retrospektif dilakukan RSUD dr. Soedarso, Pontianak. Sampel penelitian adalah hasil pemeriksaan kultur dan uji kepekaan spesimen pus pasien yang diperiksa di Bagian Mikrobiologi Unit Laboratorium Kesehatan (ULK). Dari 111 sampel, terdapat 21 jenis bakteri. Bakteri gram-negatif lebih banyak dari gram-positif, yaitu 70,7% dan 29,3%. Tiga bakteri terbanyak adalah *Citrobacter freundii* (18%), *P. aeruginosa* (17,1%) dan *Staphylococcus epidermidis* (15,3%). Resistensi tertinggi bakteri adalah terhadap metronidazol (96,4%), sefaleksin (95,8%), sefuroksim (92,2%), oksasilin (91,7%) dan sefadroksil (91,5%) dan sensitivitas tertinggi bakteri terhadap piperasilin/tozobaktam (89,7%), meropenem (82,9%), imepenem (78,1%), amikasin (76,3%), fosfomisin/trometamol (59,5%) dan levofloksasin (56,1%).

Kata kunci: bakteri, antibiotik, resistensi, sensitivitas, pus.

Resistance and Sensitivity of Bacteria to Antibiotics at dr. Soedarso Hospital Pontianak 2011-2013

Abstract

An effort to reduce resistance, antibiotics prescription should be based on information about pattern of bacteria and sensitivity to antibiotics. The aim of the study is to determine the pattern of bacteria, resistance and sensitivity to antibiotics at dr. Soedarso Hospital Pontianak 2011-2013. This research is a descriptive study with retrospective approach. Samples were culture and sensitivity test result in pus specimen of dr. Soedarso Hospital patient's examined at ULK. The number of samples in this study were 111 samples. There were 21 type of bacterias. Gram-negative bacterias were found more than gram-positive bacterias, 70.7% and 29.3%. Three of most frequent bacterias are *Citrobacter freundii* (18%), *P. aeruginosa* (17,1%) and *Staphylococcus epidermidis* (15,3%). Overall, the highest bacterial resistance is to metronidazole (96,4%), cephalexin (95,8%), cefuroxime (92,2%), oxacillin (91,7%) and cefadroxil (91,5%), and the highest bacterial sensitivity to piperacillin/tozobaktam (89,7%), meropenem (82,9%), imepenem (78,1%), amikacin (76,3%), fosfomycin/ trometamol (59,5%) and levofloxacin (56,1%).

Keywords: bacteria, antibiotic, resistance, sensitivity, pus.

Pendahuluan

Penyakit infeksi masih merupakan masalah kesehatan masyarakat yang penting.^{1,2} Berdasarkan data Profil Kesehatan Kota Pontianak tahun 2012, penyakit infeksi menempati urutan pada sepuluh penyakit terbanyak di kota Pontianak.³

Salah satu respons tubuh terhadap infeksi adalah terbentuknya pus. Pus merupakan cairan kaya protein hasil proses inflamasi yang terbentuk dari sel (leukosit), cairan jaringan dan debris selular.⁴ Pus yang berlangsung lama menandakan adanya bakteri yang terus menerus berkembang di daerah cedera sehingga perlu dilakukan kultur dan uji resistensi untuk mengetahui jenis bakteri lalu diberikan terapi yang sesuai.⁵

Obat untuk mengatasi infeksi bakteri adalah antibiotik. Dengan berjalannya waktu, terjadi perubahan pada praktik perawatan kesehatan. Penderita yang dirawat di rumah sakit dalam jangka panjang semakin banyak sehingga paparan terhadap antibiotik semakin bertambah dan meningkatkan resistensi terhadap antibiotik.⁶ Selain itu sekitar 40-62% antibiotik digunakan secara tidak tepat untuk penyakit yang sebenarnya tidak memerlukan antibiotik. Pada penelitian di berbagai rumah sakit ditemukan sebanyak 30%-80% penggunaan antibiotik tidak berdasarkan indikasi.² Untuk mengurangi resistensi, pemilihan antibiotik harus berdasarkan informasi spektrum bakteri penyebab infeksi dan pola kepekaan terhadap antibiotik.²

Rumah Sakit Umum (RSU) dr. Soedarso Pontianak merupakan pusat rujukan berbagai daerah di Kalimantan Barat. Pemeriksaan kultur dan uji resistensi di RSU dr. Soedarso hanya dilakukan di Unit Laboratorium Kesehatan Provinsi Kalimantan Barat. Sehubungan dengan hal tersebut perlu dipelajari pola bakteri dan resistensi serta sensitivitasnya terhadap antibiotik di RSU dr. Soedarso.

Metode

Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif retrospektif. Penelitian dilakukan di Bagian Mikrobiologi Unit Laboratorium Kesehatan (ULK) Provinsi Kalimantan Barat. Data yang diperoleh merupakan data sekunder yang didapatkan dari catatan rekam teknis ULK. Sampel adalah hasil pemeriksaan kultur bakteri dan uji resistensi serta sensitivitasnya pada spesimen pus pasien

RSU dr. Sudarso Pontianak yang diperiksa di Unit Laboratorium Kesehatan Provinsi Kalimantan Barat tahun 2011-2013. Data diolah secara deskriptif dan dipresentasikan dalam bentuk tabel distribusi frekuensi dan grafik.

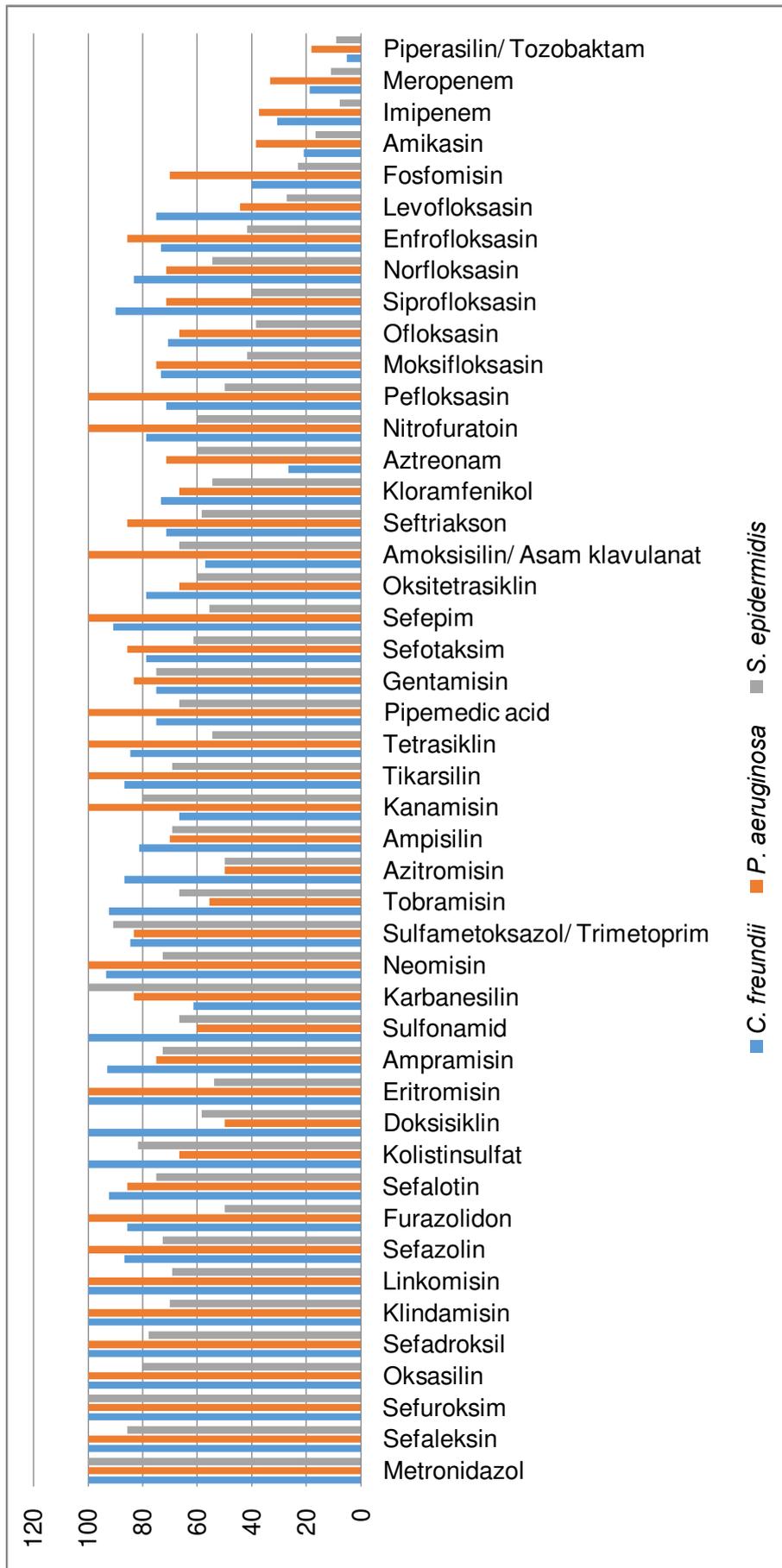
Hasil

Pada penelitian ini didapatkan 21 jenis bakteri dari seluruh sampel yang diperiksa. Bakteri yang paling banyak ditemukan adalah *Citrobacter freundii* (18%), *P. aeruginosa* (17,1%), *S. epidermidis* (15,3%), *P. mirabilis* (9%), *E. coli* (7,2%), *S. saprophyticus* (6,3%), *E. cloacae* (4%), *C. diversus* (3,6%), *E. aerogenes*, *K. pneumoniae*, *E. liquifa* (2,7%), *E. hafniae*, *P. alcaligenes* (1,8%), *L. monocytogenes*, *Bacteroides sp.*, *P. vulgaris*, *P. rettgeri*, *S. pyogenes*, *Acinetobacter sp.* dan *S. aureus* (0,9%). Bakteri gram-negatif lebih banyak ditemukan yaitu 70,3% sedangkan bakteri gram-positif 29,7%.

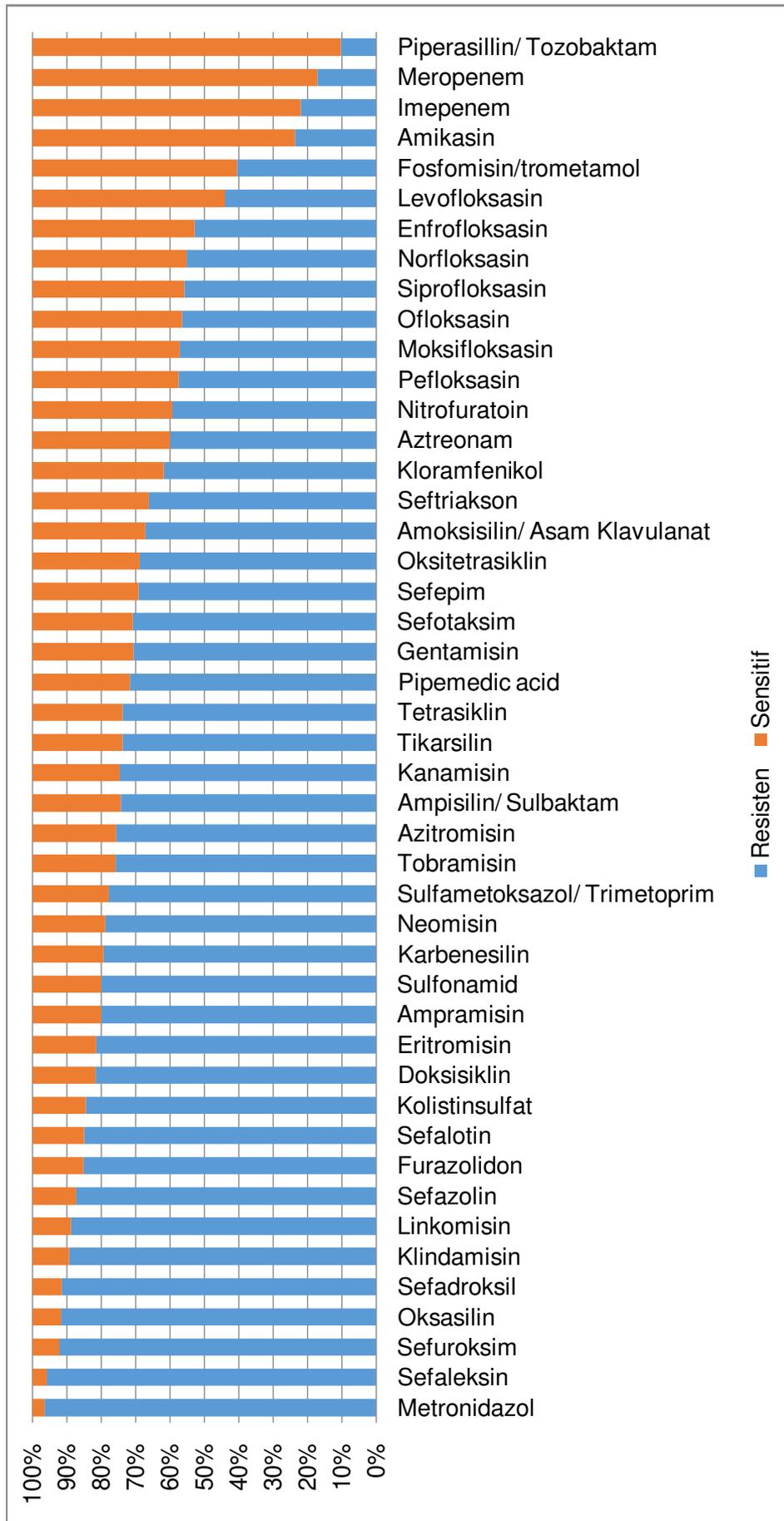
C. freundii paling banyak ditemukan. Bakteri tersebut sensitif terhadap piperasilin/tozobaktam (94,7%), meropenem (81,3%) dan amikasin (78,9%). *P. aeruginosa* sensitif terhadap piperasilin/tozobaktam (81,8%), imepenem (62,5%) dan meropenem (66,7%). *S. epidermidis* sensitif terhadap imepenem (92,3%), piperasilin/tozobaktam (90,9%) dan meropenem (88,9%). Pola resistensi dan sensitivitas tiga bakteri terbanyak dapat dilihat pada gambar 1.

Gambar 2 menunjukkan sensitivitas tertinggi bakteri terhadap antibiotik adalah piperasilin/tozobaktam (89,7%), meropenem (82,9%), imepenem (78,1%), amikasin (76,3%), fosfomisin/trometamol (59,5%) dan levofloksasin (56,1%).

Bakteri yang paling banyak ditemukan yaitu *C. freundii*, resisten 100% terhadap sefadroksil, sefuroksim, sefalekssin, klindamisin, doksisisiklin, eritromisin, linkomisin, oksasilin, kolistin sulfat, sulfonamid dan metronidazol. Bakteri terbanyak kedua adalah *P. aeruginosa* yang resistensi 100% terhadap amoksisilin/asam klavulanat, sefadroksil, sefuroksim, sefalekssin, klindamisin, eritromisin, kanamisin, linkomisin, neomisin, nitrofuratoin, oksasilin, pefloksasin, pipemedic acid, tetrasiklin, tikarsilin, sefepim, furazolidon, metronidazol. *S. epidermidis* resisten 100% terhadap karbanesilin, sefuroksim, metronidazol dan sulfametoksazol/trimetasprim. Secara keseluruhan, bakteri yang ditemukan pada spesimen pus mengalami resistensi terhadap 40 jenis antibiotik.



Gambar 1. Pola Resistensi dan Sensitivitas Tiga Bakteri Terbanyak



Gambar 2. Pola Resistensi dan Sensitivitas Keseluruhan Bakteri terhadap Antibiotik

Pembahasan

Pus merupakan hasil dari proses infeksi bakteri yang terjadi akibat akumulasi jaringan nekrotik, netrofil mati, makrofag mati dan cairan jaringan. Setelah proses infeksi dapat ditekan, pus secara bertahap akan mengalami autolisis dalam waktu beberapa hari, kemudian produk akhirnya akan diabsorpsi ke jaringan sekitar. Pada beberapa kasus, proses infeksi sulit ditekan sehingga mengakibatkan pus tetap diproduksi. Hal tersebut dapat disebabkan bakteri yang menginfeksi mengalami resistensi terhadap antibiotik. Pada penelitian ini, sampel yang diambil berasal dari infeksi yang menghasilkan pus dalam jangka waktu lama, sehingga dilakukan pemeriksaan kultur dan uji resistensi serta sensitivitas terhadap pus tersebut untuk diberikan terapi yang tepat.

Bakteri yang paling sering ditemukan pada spesimen pus adalah *Staphylococcus*, *Streptococcus* atau bakteri batang gram-negatif enterik.⁵ Pada penelitian Verma bakteri yang ditemukan pada spesimen pus adalah *S. aureus* (40%), *Klebsiella* sp (33%), *P. aeruginosa* (18%), *E. coli* (16%) dan *P. sp* (7%).⁷ Pada penelitian Chudlari yang dilakukan di RSUD dr. Moewardi, bakteri yang paling banyak ditemukan adalah *S. aureus* (30,2%), *A. baumani* (15,1%), *E. coli* (15,1%), *K. pneumoni* (11,3%).⁸ Pada penelitian ini bakteri yang paling banyak ditemukan adalah *C. freundii* (18%) diikuti oleh *P. aeruginosa* (17,1%) dan *S. epidermidis* (15,3%). Perbedaan hasil tersebut mungkin disebabkan pergeseran pola bakteri yang ditemukan pada spesimen pus. Faktor yang mempengaruhi pergeseran pola bakteri adalah perbedaan respons imun, faktor genetik populasi, perbedaan cara analisis mikrobiologi, perbedaan tingkat pendidikan dan pelayanan kesehatan serta perubahan pola pemakaian antibiotik.⁹

C. freundii merupakan bakteri gram-negatif aerob yang sering ditemukan di air, tanah, makanan, kotoran dan saluran pencernaan pada manusia dan hewan. Bakteri tersebut menjadi patogen jika berada di luar saluran pencernaan atau di tempat yang jarang terdapat flora normal.⁵ Di luka pertahanan flora normal sangat rendah, sehingga mempermudah bakteri menginfeksi. *C. freundii* menyebabkan infeksi pada traktus urinarius, traktus respiratorius, luka, tulang, peritoneum, endokardium dan meningen.¹⁰

C. freundii juga merupakan salah satu penyebab infeksi nosokomial.^{11,12} Di rumah sakit bakteri biasanya ditularkan melalui petugas, alat-alat atau pengobatan parenteral. Oleh sebab itu

perlu dilakukan pengendalian berupa cuci tangan, aseptis secara cermat, sterilisasi peralatan, desinfeksi dan pembatasan terapi intravena.⁵

Angka infeksi nosokomial terus meningkat mencapai sekitar 9% (variasi 3-21%) atau lebih dari 1,4 juta pasien rawat inap di rumah sakit seluruh dunia. Hasil survey point prevalensi dari 11 rumah sakit di Jakarta tahun 2003 didapatkan angka infeksi nosokomial untuk infeksi luka operasi 18,9%, infeksi saluran kemih 15,1%, infeksi aliran darah primer 26,4%, pneumonia 24,5%, infeksi saluran napas lain 15,1%, dan infeksi lain 32,1%.¹³

Resistensi pada *C. freundii* dikendalikan oleh plasmid yang dapat ditransmisikan. Plasmid mengatur enzim yang dihasilkan bakteri untuk mendegradasi antibiotik, yaitu beta-laktamase. Enzim yang mendegradasi antibiotik bekerja di ruang periplasma, sehingga antibiotik yang sudah menembus membran luar dapat dihancurkan sebelum antibiotik tersebut mencapai tempat kerjanya.⁵

Pada penelitian ini bakteri gram-negatif lebih banyak ditemukan dari pada bakteri gram-positif. Hal tersebut sesuai dengan hasil penelitian Chudlari dan Verma. Pada penelitian Chudlari ditemukan bakteri gram-negatif 66,04% dan pada penelitian Verma 60%. Bakteri gram-negatif lebih sering mengalami resistensi dan menyulitkan dalam terapi. Resistensi bakteri disebabkan penggunaan antibiotik yang tidak rasional. Pada era sebelum penggunaan antibiotik sekitar tahun 1940, bakteri gram-positif merupakan penyebab infeksi nosokomial terbanyak, tetapi setelah antibiotik digunakan maka penyebab infeksi mengalami perubahan, yaitu lebih sering ditemukan bakteri gram-negatif.¹⁴ Oleh karena itu perlu dibentuknya suatu badan komite atau surveilans yang bertugas mengontrol perkembangan bakteri tersebut.

Pola Sensitivitas Bakteri terhadap Antibiotik

Bakter yang dianalisis pada penelitian ini masih sensitif terhadap amikasin, imipenem, meropenem, piperasilin/tozobaktam, fosfomisin dan levofloksasin.

Amikasin adalah kanamisin semisintetik dan lebih resisten terhadap berbagai enzim yang dapat merusak aminoglikosida lain.¹⁵ Amikasin memiliki spektrum aktivitas antimikroba terluas dari golongan aminoglikosida. Karena keunikan resistensinya terhadap enzim penginaktivasi aminoglikosida, amikasin aktif melawan sebagian besar basilus aerob gram-negatif di lingkungan maupun di rumah sakit. Termasuk diantaranya

adalah sebagian besar galur *Serratia*, *Proteus* dan *P. aeruginosa*. Beberapa rumah sakit membatasi penggunaannya untuk menghindari resistensi. Amikasin aktif terhadap hampir semua galur *Klebsiella*, *Enterobacteriaceae* dan *E. coli* yang resisten terhadap tobramisin dan gentamisin.¹⁶

Piperasilin adalah penisilin berspektrum luas yang meliputi sebagian besar galur *P. aeruginosa*, *Enterobacteriaceae* dan berbagai spesies *Bacteroides*. Kombinasinya dengan inhibitor beta-laktamase (piperasilin-tozobaktam) menjadikan senyawa spektrum antimikroba yang paling luas.¹⁶ Tozobaktam melindungi piperasilin dari hidrolisis berbagai beta-laktamase; diindikasikan untuk infeksi intraabdominal, infeksi pelvis, infeksi kulit dan jaringan lunak, community acquired pneumonia dan pneumonia nosokomial.¹⁵

Imipenem dan meropenem adalah termasuk golongan karbapenem; merupakan golongan beta-laktam yang struktur kimianya berbeda dengan penisilin dan sefalosporin. Obat tersebut juga memiliki spektrum antimikroba yang lebih luas.¹⁵ Imipenem dipasarkan dalam bentuk kombinasi dengan silastatin, yakni obat yang menghambat penguraian imipenem oleh dipeptidase di tubulus ginjal.¹⁶ Imipenem merupakan antibiotik berspektrum sangat luas, meliputi bakteri gram-positif, gram-negatif, baik yang aerobik maupun anaerobik dan bersifat bakterisida. Obat tersebut resisten terhadap berbagai jenis beta-laktamase baik yang di perantarai plasmid maupun kromosom. Imipenem in vitro sangat aktif terhadap kokus gram-positif, termasuk stafilokokus, streptokokus, pneumokokus dan *E. faecalis* serta bakteri penghasil beta-laktamase lainnya. Obat tersebut tidak aktif terhadap stafilokokus yang resisten metisilin atau galur yang uji koagulasenya negatif. Imipenem aktif terhadap sebagian besar *Enterobacteriaceae*, potensinya sebanding dengan aztreonam dan sefalosporin generasi ketiga. Selain itu spektrumnya meluas mencakup bakteri yang resisten terhadap penisilin, aminoglikosida dan sefalosporin generasi ketiga. Imipenem digunakan untuk pengobatan infeksi berat oleh kuman yang sensitif, termasuk infeksi nosokomial yang resisten terhadap antibiotik lain.¹⁵

Meropenem adalah derivat dimetilkarbamoil piperidininil dan tienamisin. Obat tersebut tidak dirusak enzim dipeptidase di tubuli ginjal sehingga tidak perlu dikombinasi dengan silastatin. Spektrum aktivitas in vitro dan efek kliniknya sebanding dengan imipenem.¹⁵

Fosfomisin merupakan antibiotik yang bekerja dengan menghambat tahap awal sintesis dinding sel bakteri. Transport obat ke dalam dinding sel melalui sistem transpor gliserofosfat atau glukosa 6-fosfatase. Fosfomisin aktif terhadap bakteri gram-positif dan gram-negatif. Secara in vitro, kombinasi fosfomisin dengan antibiotik beta-laktam, aminoglikosida atau florokuinolon memberikan efek sinergi.^{15,17}

Levofloksasin merupakan golongan florokuinolon. Mekanisme kerja obat ini adalah dengan menghambat sintesis DNA dengan menghambat topoisomerase II (DNA gyrase) dan topoisomerase IV. Antibiotik golongan ini aktif terhadap bakteri aerob gram-negatif dan memiliki aktivitas yang terbatas terhadap bakteri gram-positif.¹⁷

Bakteri yang paling banyak ditemukan adalah *C. freundii*. *C. freundii* ini sensitif terhadap piperasilin/tozobaktam (94,7%), meropenem (81,3%) dan amikasin (78,9%). Hal ini tidak jauh berbeda dengan penelitian Khana yaitu *C. freundii* sensitif terhadap piperasilin/tozobaktam, imipenem dan meropenem. Penggunaan obat ini harus dibatasi karena dapat berkembang menjadi resisten jika penggunaannya tidak tepat.¹⁸

Pola Resistensi Bakteri terhadap Antibiotik

Secara keseluruhan sampel bakteri resistensi terhadap 40 antibiotik dari 46 antibiotik yang diperiksa. Resistensi tertinggi ditunjukkan oleh metronidazol, sefalekssin, sefuroksim, oksasilin dan sefadroksil.

Metronidazol memiliki resistensi paling tinggi terhadap antibiotik yaitu 96,43%. Metronidazol merupakan antiprotozoa dan antibakteri yang efektif melawan parasit protozoa anaerob dan basil gram-negatif anaerob, termasuk *Bacteroides* sp., dan gram-positif anaerob pembentuk-spora. Metronidazol tidak efektif terhadap bakteri aerob, karena bakteri aerob tidak memiliki komponen transpor elektron seperti organisme anaerobik. Bakteri anaerob memiliki komponen transpor elektron yang memiliki potensial redoks negatif yang cukup untuk mendonorkan elektron ke metronidazol. Metronidazol merupakan prodrug, yaitu memerlukan aktivasi reduktif pada gugus nitro oleh organisme rentan. Transfer elektron tunggal membentuk anion radikal nitro yang sangat reaktif. Anion tersebut membunuh organisme rentan melalui mekanisme yang diperantarai oleh radikal.¹⁶ Pada penelitian ini bakteri aerob lebih banyak ditemukan dan bakteri anaerob hanya 1 isolat, yaitu *Bacterioides* sp. Penjelasan di atas

dapat menjelaskan mengapa metronidazol resisten terhadap hampir seluruh isolat yang diperiksa.

Resistensi tertinggi berikutnya adalah sefalekssin (95,8%), sefuroksim (92,2%) dan sefadroksil (91,5%). Sefalekssin dan sefadroksil merupakan sefalosporin generasi pertama yang memiliki aktivitas baik untuk bakteri gram-positif dan memiliki aktivitas yang sedang terhadap bakteri gram-negatif. Sefuroksim merupakan sefalosporin generasi kedua yang memiliki spektrum lebih luas dari generasi pertama dan aktif terhadap *Enterobacter* sp, positif-indol dan *Klebsiella* sp. Mekanisme resistensinya adalah ketidakmampuan antibiotik untuk mencapai tempat kerjanya atau perubahan dalam PBP yang merupakan targetnya.¹⁶ Ketidakmampuan antibiotik untuk mencapai target karena bakteri menghasilkan enzim beta-laktamase, baik bakteri gram-positif maupun bakteri gram-negatif. Bakteri gram-positif mensekresikan enzim beta-laktamase keluar sel dalam jumlah relatif besar sehingga obat yang akan menembus dinding sel menjadi tidak aktif. Bakteri gram-negatif mensekresikan enzim beta-laktamase dalam jumlah sedikit, namun lokasinya strategis yaitu ke ruang periplasma. Obat yang mampu menembus membran luar tidak dapat mencapai targetnya, yaitu PBP.¹⁵

Oksasilin merupakan golongan penisilin atau sering disebut sebagai penisilin anti-stafilokokus yang memiliki aktivitas antimikroba berspektrum sempit dan tahan terhadap penisilinase. Indikasi oksalisilin adalah untuk mengatasi stafilokokus yang resisten terhadap golongan beta-laktam. Mekanisme resistensi adalah perubahan PBP, yaitu dengan memodifikasi PBP sehingga mempunyai afinitas rendah terhadap antibiotik beta-laktam dan secara klinik membutuhkan konsentrasi obat yang tidak dapat dicapai untuk mempengaruhi ikatan dan menghambat pertumbuhan bakteri.¹⁹

Sefotaksim dan seftriakson merupakan obat yang sering digunakan di RSUD dr. Soedarso; resisten 70,7% dan 66,2% yang menandakan bahwa kebanyakan bakteri pada spesimen pus telah resisten terhadap kedua obat tersebut. Sefalosporin generasi ketiga merupakan obat pilihan untuk infeksi serius akibat bakteri enterik gram-negatif; sangat resisten terhadap beta-laktamase dan mempunyai aktivitas baik terhadap banyak bakteri. Pada penelitian ini, obat tersebut mengalami resistensi yang cukup tinggi. Mekanisme resistensi obat itu adalah ketidakmampuan antibiotik untuk

mencapai tempat kerjanya atau perubahan dalam PBP yang merupakan targetnya.¹⁶

Amoksisilin merupakan obat yang sering digunakan di masyarakat tanpa resep dokter karena dijual bebas. Resistensi terhadap amoksisilin adalah 67,16%. Amoksisilin yang diujikan dikombinasikan dengan asam klavulanat. Amoksisilin merupakan penisilin semisintetik yang rentan terhadap penisilinase dan memiliki aktivitas antibakteri berspektrum luas. Asam klavulanat merupakan inhibitor beta-laktamase yang melindungi amoksisilin dari hidrolisis beta-laktamase. Kombinasi keduanya akan memperluas spektrum aktivitas.¹⁶ Mekanisme resistensinya adalah bakteri menghasilkan enzim beta-laktamase, perubahan PBP dan enzim autolisin bakteri tidak bekerja sehingga timbul toleransi bakteri terhadap obat.¹⁵

Resistensi terhadap siprofloksasin adalah 55,8%. Siprofloksasin merupakan golongan quinolon yang bekerja dengan menghambat sintesis asam nukleat. Aktivitas antimikrobanya adalah bakterisida berspektrum luas. Resistensi dapat timbul selama terapi melalui mutasi pada gen kromosom bakteri yang mengkode DNA-girase atau topoisomerase IV atau melalui transpor aktif obat keluar dari bakteri. Tidak teridentifikasi aktivitas bakteri yang memodifikasi atau mengaktifkan kuinolon.¹⁶

Bakteri yang paling banyak ditemukan yaitu *C. freundii*; 100% resisten terhadap sefadroksil, sefuroksim, sefalekssin, klindamisin, doksisisiklin, eritromisin, linkomisin, oksasilin, kolistin sulfat, sulfonamid dan metronidazol. Sefuroksim merupakan obat yang memiliki sifat resisten alami terhadap *C. freundii*.²⁰ Klindamisin, linkomisin, doksisisiklin dan eritromisin merupakan obat yang bekerja dengan menghambat sintesis protein. Mekanisme resistensi terjadi melalui tiga mekanisme yang diperantarai oleh plasmid, yaitu dengan menurunnya permeabilitas membran (porin), perubahan reseptor pada ribosom, dan hidrolisis oleh esterase.¹⁵ *C. freundii* juga resisten oksasilin, golongan penisilin yang memiliki aktivitas antimikroba berspektrum sempit dan tahan terhadap penisilinase yang digunakan untuk mengatasi stafilokokus yang resisten golongan beta-laktam. Mekanisme resistensi adalah perubahan PBP.¹⁹ Sulfonamid merupakan antimikroba yang bekerja dengan mengganggu metabolisme bakteri, yaitu dengan substitusi PABA. Mekanisme resistensinya adalah mutasi yang meningkatkan produksi PABA.¹⁵

Kesimpulan

Terdapat 21 jenis bakteri pada spesimen pus. Bakteri gram-negatif lebih banyak ditemukan dari pada bakteri gram-positif. Sensitivitas tertinggi keseluruhan bakteri adalah terhadap piperasilin/tozobaktam, meropenem, imepenem, amikasin, fosfomisin/trometamol, dan levofloksasin. Resistensi tertinggi keseluruhan bakteri adalah terhadap metronidazol, sefalekssin, sefuroksim, oksasilin dan sefadroksil.

Daftar Pustaka

1. Nelwan RHH. Pemakaian antimikroba secara rasional di klinik. Jakarta: FKUI, 2009.
2. Kementerian Kesehatan RI. Pedoman penggunaan antibiotik. Jakarta: Departemen Kesehatan RI; 2011.
3. Pemerintah Kabupaten Kota Pontianak. Profil Dinas Kesehatan Tahun 2012. Pontianak: Dinas Kesehatan Kota Pontianak; 2012.
4. Dorland WA, Newman. Kamus saku kedokteran Dorland (terjemahan). Jakarta: EGC; 2011.
5. Brooks GF, Janet S. Butel, Morse SA. Mikrobiologi Kedokteran Jawetz, Melnick, & Adelberg, Ed 25, Jakarta: EGC; 2012
6. Mardiasuti HW. Emerging resistance pathogen: situasi terkini di Asia, Eropa, Amerika Serikat, Timur Tengah dan Indonesia, Maj Kedokt Indon. 2007;5:76.
7. Verma P. A study on isolation of different type of bacteria from pus. International Journal Of Pharmacy & Life Sciences. 2012;3(11):2107-10.
8. Chudlori B, Kuswandi M, Indrayudha P. Pola kuman dan resistensinya terhadap spesimen pus di RSUD dr. Moewardi tahun 2012. Pharmacon. 2012;13(2):70-5.
9. Kardana IM. Pola kuman dan sensitifitas antibiotik di ruang perinatologi. Sari Pediatri. 2011;12(6): 384
10. Shih CC, Chen YC, Chang SC, Luh KT, Hsieh WC. Bacteremia due to *Citrobacter* species: significance of primary intraabdominal infection. Clinical Infection Disease. 1996;23:543-9
11. Murray, Patrick R, Roshental KS, Pfaller MA. Medical microbiology 6th Ed. Canada: 2009.
12. Metri BCP, Casavaraj VP. Anti-microbial resistance profile of *Citrobacter* species in a tertiary care hospital of southern India. Indian Journal of Medical Sciences. 2011;65(10):429-33.
13. Depkes RI, Pedoman manajerial pencegahan dan pengendalian infeksi nosokomial di rumah sakit dan fasilitas pelayanan kesehatan lainnya. Jakarta: Departemen Kesehatan RI; 2008.
14. Refdanita, Maksum R, Nurgani A, Endang P. Pola kepekaan kuman terhadap antibiotika di ruang rawat intensif RS Fatmawati Jakarta Tahun 2001 – 2002. Makara Kesehatan. 2004;8(2):41-48.
15. Setiabudy R. Antimikroba. Dalam: Gunawan SG, Setiabudy R, Nafrialdi, Elysabeth, editor. Farmakologi dan terapi. Ed ke-5. Jakarta: Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia; 2012.
16. Gilman, Goodman A. 2012, Goodman & Gilman Dasar Farmakologi Terapi, Ed 10, Jakarta, EGC
17. Katzung BG, Susan BM, Anthony JT. Basic & clinical pharmacology. Ed ke-11. Philadelphia: Mc Graw Hill; 2012.
18. Khana A, Singh N, Aggarwal A, Khana M. The antibiotic resistance pattern in *Citrobacter* species: an emerging nosocomial pathogen in tertiary care hospital. JCDR. 2012;6(4):642-4.
19. Mary JM, Richard AH, Pamela CC. Prinsip terapi antimikroba. Dalam: Hartanto H, editor. Farmakologi ulasan bergambar. Ed ke-2. Jakarta: Widya Medika; 2001.
20. CLSI. Performance standards for antimicrobial disk susceptibility tests; approved standard. 2012;29(1):1.