

**IDENTIFIKASI DAN RESISTENSI *PSEUDOMONAS SP* DARI  
SPESIMEN SPUTUM PASIEN YANG DIRAWAT DI RUANG  
INTENSIVE CARE UNIT RSUD ARIFIN ACHMAD  
PROVINSI RIAU**

Panggih Sekar Palupi<sup>1</sup>, Fauzia Andriani<sup>2</sup>, Dasril Efendi<sup>3</sup>

**ABSTRAK**

*Nosocomial infection still become a problem in hospital s in Indonesia and the world. More than 20% of nosocomial infection occur in the intensive care unit (ICU). One of the most common cause is Pseudomonas sp. This descriptive research aimed to identify the resistance pseudomonas sp in patients hospitalized more than 48 hours at ICU's room of Arifin Achmad hospital Riau Province in the period of October 2011 – January 2012. Of the 17 patients obtained 6 Pseudomonas sp strains were isolated. The result show that, Pseudomonas sp resistant to ampicillin, amoxicillin/clavulanic acid, tetracycline, levofloxacin.*

**Key words:** *Nosocomial infection, Intensive Care Unit (ICU), Pseudomonas sp.*

**PENDAHULUAN**

Saat ini infeksi nosokomial merupakan penyebab meningkatnya angka kesakitan dan kematian di beberapa negara berkembang dan negara maju di dunia.<sup>1,2</sup> Terjadinya infeksi nosokomial dapat melalui *cross-infection* atau adanya *self infection*, dimana bakteri berpindah dari suatu jaringan/organ ke jaringan lain dan menyebabkan infeksi (*auto infection*), dan adanya infeksi lingkungan yang disebabkan karna benda – benda atau peralatan rumah sakit yang terkontaminasi.<sup>3</sup>

Infeksi nosokomial lebih sering terjadi di ruang *Intensive Care Unit* dibandingkan pasien di ruang rawat biasa.<sup>3</sup> Hal ini dikarenakan pasien yang dirawat di ruang perawatan intensif sebagian besar merupakan pasien dengan tingkat keparahan penyakit yang tinggi. Selain itu ruang perawatan intensif yang relatif kecil menyebabkan terjadinya peningkatan infeksi dari orang ke orang, baik itu pasien, perawat ataupun staf yang bekerja di ruang ICU.<sup>4</sup> Beberapa infeksi nosokomial di ICU juga di pengaruhi oleh sistem imunitas pasien, penggunaan alat – alat invasif, malnutrisi, penggunaan ventilator dan lamanya waktu perawatan di rumah sakit.<sup>5</sup>

Dalam beberapa tahun terakhir, bakteri *gram negative non-lactose fermented* muncul sebagai penyebab infeksi oportunistik pada pasien – pasien *immunocompromised* yang sedang dalam masa perawatan di rumah sakit. Bakteri *gram negative non-lactose fermented* yang dapat menyebabkan infeksi nosokomial adalah *Pseudomonas sp*. Salah satu spesiesnya adalah *Pseudomonas aeruginosa* yang sering menginfeksi pasien dengan pneumonia, infeksi kulit dan

---

<sup>1</sup>Penulis untuk korespondensi: Fakultas Kedokteran Universitas Riau, Alamat: Jl. Diponegoro No. 1, Pekanbaru, E-mail: [sekar.palupi@gmail.com](mailto:sekar.palupi@gmail.com)

<sup>2</sup>Bagian Ilmu Mikrobiologi Fakultas Kedokteran Universitas Riau

<sup>3</sup>Bagian Ilmu Penyakit Dalam Fakultas Kedokteran Universitas Riau

jaringan lunak, biasanya berkaitan dengan penggunaan alat – alat invasif, luka bakar dan pembedahan.<sup>6</sup>

Infeksi nosokomial pada saluran pernapasan sering disebabkan oleh *Pneumococcus*, *Candida*, *Pseudomonas sp*, dan *Klebsiella*.<sup>9</sup> Menurut data dari *National Nosocomial Infections Surveillance* (NNIS) dari tahun 1986 – 2003 *Pseudomonas sp* merupakan penyebab infeksi nosokomial tersering kedua pada pneumonia (18,1%) dan ketiga pada infeksi saluran kemih (16,8%).<sup>8</sup>

Masalah yang di timbulkan akibat infeksi nosokomial yang disebabkan oleh *Pseudomonas sp* adalah resistensi terhadap antibiotik.<sup>11</sup> Menurut program SENTRY pada tahun 1997 – 2001, melaporkan adanya Multidrug-Resistance (MDR) *Pseudomonas aeruginosa* terhadap piperasilin, imipenem, ceftazidim dan gentamisin yang terjadi di Amerika Latin, Eropa dan Amerika Utara. Dan pada tahun 2002 – 2005 menurut BSAC (*British Society for Antimicrobial Chemotherapy Bacteremial*) di Inggris, prevalensi terjadinya MDR *Pseudomonas aeruginosa* relatif stabil terhadap ceftazidime, gentamicin, dan imipenem kecuali terjadinya peningkatan resistensi terhadap ciprofloxacin.<sup>12</sup> Untuk itu peneliti tertarik untuk melakukan penelitian mengenai identifikasi dan resistensi *Pseudomonas sp* dari spesimen sputum pasien yang di rawat diruang *Intensive Care Unit* RSUD Arifin Achmad Provinsi Riau.

## **METODE**

Jenis penelitian ini adalah deskriptif. Pengambilan sampel dilakukan di ruang *Intensive Care Unit* (ICU) RSUD Arifin Achmad. Identifikasi dan resistensi *Pseudomonas aeruginosa* dilakukan di laboratorium mikrobiologi Fakultas Kedokteran Universitas Riau. Waktu penelitian adalah bulan Oktober 2011 – Januari 2012. Sampel penelitian adalah semua pasien yang termasuk dalam kriteria inklusi dan telah dirawat diruang ICU RSUD Arifin Achamad lebih dari 48 jam dalam kurun waktu bulan oktober 2011 – januari 2012.

Karakteristik pasien dilihat berdasarkan umur dan jenis kelamin. Spesimen sputum diinokulasikan pada agar darah dan agar Mac-conkey. Identifikasi makroskopis dengan melihat koloni yang tumbuh pada agar darah dan mac-conkey, dan mikroskopis gram negatif serta uji biokimia. *Pseudomonas aeruginosa* membentuk koloni menyebar dan rata, pigmentasi kehijauan, bau seperti anggur. Hasil uji reaksi biokimia *Pseudomonas seruginosa* adalah TSIA -/- , H<sub>2</sub>S -, simmon citrat +, semi solid +. Uji resistensi menggunakan cakram antibiotic sesuai dengan golongan bakteri berdasarkan standar Clinical and Laboratory Standards Institute 2011 (CLSI).

---

<sup>1</sup>Penulis untuk korespondensi: Fakultas Kedokteran Universitas Riau, Alamat: Jl. Diponegoro No. 1, Pekanbaru, E-mail: [sekar.palupi@gmail.com](mailto:sekar.palupi@gmail.com)

<sup>2</sup>Bagian Ilmu Mikrobiologi Fakultas Kedokteran Universitas Riau

<sup>3</sup>Bagian Ilmu Penyakit Dalam Fakultas Kedokteran Universitas Riau

## HASIL

Karakteristik penderita yang dirawat di ruang ICU RSUD AA bulan Oktober 2011 – Januari 2012 dapat dilihat pada tabel 1 berikut

Karakteristik berdasarkan	N	%
<b>Jenis kelamin</b>		
Laki – laki	11	64,7
Perempuan	6	35,3
<b>Umur</b>		
< 20	4	23,5
21 – 40	3	17,6
41 – 60	3	17,6
61 – 80	6	35,3
> 80	1	5,8
Total	17	100

Hasil identifikasi bakteri dari 17 spesimen sputum dari pasien yang di ruang ICU RSUD AA bulan Oktober 2011 – Januari 2012 dapat dilihat pada table 2 berikut.

Jenis Bakteri	N	%
Bakteri Gram-negatif	20	80
Bakteri Gram-positif	5	20
Total	25	100

Hasil identifikasi *Pseudomonas sp* dari 20 isolat Bakteri Gram-negatif dari spesimen sputum pasien yang di ruang ICU RSUD AA bulan Oktober 2011 – Januari 2012 dapat dilihat pada table 3 berikut

<sup>1</sup>Penulis untuk korespondensi: Fakultas Kedokteran Universitas Riau, Alamat: Jl. Diponegoro No. 1, Pekanbaru, E-mail: [sekar.palupi@gmail.com](mailto:sekar.palupi@gmail.com)

<sup>2</sup>Bagian Ilmu Mikrobiologi Fakultas Kedokteran Universitas Riau

<sup>3</sup>Bagian Ilmu Penyakit Dalam Fakultas Kedokteran Universitas Riau

<b>Bakteri</b>	<b>N</b>	<b>%</b>
<i>Pseudomonas sp</i>	6	30
<i>Non Pseudomonas sp</i>	14	70
	20	100

Hasil uji resistensi *Pseudomonas sp* (6 isolat) dapat dilihat pada table 4 berikut.

Nama Antibiotik	Jumlah yang diuji	Resistensi (%)	Intermediet (%)	Sensitif (%)
Ampisilin	5	80	20	-
Amoxicillin/clavulanic acid	5	80	-	20
Piperacillin/Tazobactam	6	16,7	16,7	66,7
Gentamisin	5	40	20	40
Amikasin	6	-	-	100
Cefotaxime	5	100	-	-
Ceftriaxone	6	33,3	33,3	33,3
Ciprofloxacin	3	66,7	-	33,3
Ceftazidime	5	-	20	80
Cefepime	6	33,3	16,7	50
Levofloxacin	5	60	20	20
Meropenem	5	20	-	80
Tetracycline	6	66,7	-	33,3
Chloramphenicol	6	33,3	33,3	33,3
Trimethoprim/sulfamethoxazole	6	33,3	16,7	50

<sup>1</sup>Penulis untuk korespondensi: Fakultas Kedokteran Universitas Riau, Alamat: Jl. Diponegoro No. 1, Pekanbaru, E-mail: [sekar.palupi@gmail.com](mailto:sekar.palupi@gmail.com)

<sup>2</sup>Bagian Ilmu Mikrobiologi Fakultas Kedokteran Universitas Riau

<sup>3</sup>Bagian Ilmu Penyakit Dalam Fakultas Kedokteran Universitas Riau

## PEMBAHASAN

Salah satu komplikasi yang sering terjadi pada pasien yang dirawat di ICU adalah infeksi nosokomial. Terdapat beberapa faktor yang menyebabkan tingginya angka kejadian infeksi nosokomial di ICU. Faktor – faktor tersebut antara lain terganggunya sistem imun pasien akibat penyakit yang diderita, penggunaan alat – alat invasive, gangguan mekanisme normal pencegahan terhadap infeksi pada organ tubuh berongga akibat penggunaan pipa nasogastrik, pipa endotrakeal dan lain-lain, malnutrisi, serta penggunaan antibiotic yang lebih sering dan banyak dibandingkan ruangan lainnya.<sup>11</sup> Selain itu di ICU pasien dengan penyakit yang berat ditempatkan bersamaan ditempat yang relatif kecil menyebabkan tingginya kemungkinan penyebaran infeksi melalui kontak orang ke orang. Faktor lainnya adalah tingkat keparahan penyakit pasien yang dirawat di ICU dan lama perawatan di rumah sakit.<sup>4,11,12</sup>

Hasil penelitian didapatkan jumlah pasien laki-laki 11 orang dan perempuan 6 orang, dengan umur < 20 tahun berjumlah 4 orang (23,5%), 21-40 tahun 3 orang (17,6%), 41-60 tahun 3 orang (17,6%), 61-80 tahun 6 orang (35,3%), >80 tahun 1 orang (5,8%). Dari hasil penelitian didapatkan jumlah pasien laki-laki lebih banyak dari perempuan, dan sebagian besar pasien yang dirawat di ICU adalah usia produktif. Mencerminkan bahwa tingkat atau taraf kesehatan di Indonesia masih rendah, artinya belum sesuai dengan harapan pemerintah yaitu meningkatkan kesadaran, kemauan dan kemampuan hidup sehat bagi setiap orang agar terwujud derajat kesehatan masyarakat yang setinggi – tingginya, sebagai investasi bagi pembangunan sumberdaya manusia produktif secara sosial dan ekonomis. Pada penelitian Wibowo M (2010) juga didapatkan 53,5% pasien laki-laki dan sisanya perempuan yang dirawat di ICU.<sup>13</sup> Berdasarkan data diatas terdapat beberapa pasien dengan lanjut usia, hal ini juga sangat berpengaruh terhadap sistem pertahanan tubuh pasien yang sudah menurun akibat penyakit yang di derita dan usia yg sudah lanjut.

Pada penelitian ini dari 17 sampel sputum didapatkan ada 16 kultur positif. Dari 16 kultur positif didapatkan 25 isolat. Dari jumlah tersebut 20 diantaranya adalah bakteri Gram negatif dan sisanya adalah bakteri Gram positif. Data diatas sejalan dengan data yang didapatkan berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Anandita W di ICU RSUPNCM dari 142 isolat didapatkan 111 bakteri Gram negative dan 31 sisanya adalah bakteri Gram-positif.<sup>14</sup> Banyaknya bakteri yang ditemukan pada saluran nafas merupakan indikator adanya infeksi saluran pernapasan. Menurut PERDICI (2009) infeksi pada saluran pernapasan ini ndapat terjadi karena translokasi bakteri atau perpindahan bakteri komersial dari saluran cerna menembus epitel dan selanjutnya masuk kedalam sirkulasi sistemik.

---

<sup>1</sup>Penulis untuk korespondensi: Fakultas Kedokteran Universitas Riau, Alamat: Jl. Diponegoro No. 1, Pekanbaru, E-mail: [sekar.palupi@gmail.com](mailto:sekar.palupi@gmail.com)

<sup>2</sup>Bagian Ilmu Mikrobiologi Fakultas Kedokteran Universitas Riau

<sup>3</sup>Bagian Ilmu Penyakit Dalam Fakultas Kedokteran Universitas Riau

Dari hasil kultur 17 sampel sputum didapatkan 20 isolat bakteri Gram-negatif dan 6 diantaranya adalah *Pseudomonas sp* (30%) dan sisanya adalah *non pseudomonas sp* (70). Dari data NNIS di ICU didapatkan *Pseudomonas aeruginosa* pada traktus respiratorius 18%. Dari data EPIC (*European Prevalence of Infection in Intensive Care*) sebanyak 30%. Dari kedua data tersebut *Pseudomonas* sama-sama berada pada urutan kedua tertinggi.<sup>11</sup> Dari studi KISS (*Krakenhaus Infection Surveillance System*) di Jerman, didapatkan *Pseudomonas aeruginosa* merupakan patogen kedua paling sering menyebabkan infeksi nosokomial setelah *Staphylococcus aureus* di urutan pertama.<sup>11</sup>

Dari data hasil penelitian serta beberapa hasil studi yang disebutkan diatas terdapat kesamaan hasil, yakni *Pseudomonas aeruginosa* sama – sama berada di urutan kedua terbanyak. Didapatkan perbedaan pada data dari RSUPNCM *pseudomonas* pada urutan pertama pada tahun 2003-2004 dan pada tahun 2005-2006 *pseudomonas* ada di urutan ke 3.<sup>14</sup> Berdasarkan data penelitian RSUPNCM yang dilakukan diruang ICU pada tahun 2003-2004 didapatkan *Pseudomonas aeruginosa* pada urutan pertama.<sup>14</sup> Tingginya jumlah infeksi yang disebabkan oleh *Pseudomonas sp* ini kemungkinan karena bakteri ini telah berkoloni dengan lingkungan rumah sakit (seperti peralatan medis, udara dan air) sebagai bakteri nosokomial, sehingga dapat menyebabkan infeksi pada pasien yang dirawat di rumah sakit.

Dari hasil penelitian didapatkan antibiotik yang memiliki kepekaan tertinggi (>50%) adalah amikasin (100%), ceftazidime (80%), meropenem (80%) dan piperacillin/Tazobactam (66,7%). Antibiotik yang memiliki resistensi tertinggi (>50%) adalah cefotaxime (100%), ampisiin (100%), amoxicillin/clavulanic acid (80%), ciprofloxacin (66,7%) dan tetracycline (66,7%). Hasil penelitian Javiya et al.,(2008) melaporkan bahwa amikasin memiliki sensitivitas tinggi terhadap *Pseudomonas aeruginosa* diantara golongan aminoglikosida lainnya.<sup>15</sup> Dari studi Mohammad Rahbar et al (2010) didapatkan *Pseudomonas aeruginosa* pada pasien di ICU resisten terhadap imipenem (79%), piperacilin/ tazobactam (68%).<sup>16</sup> Hasil dari penelitian M. Wibowo et al.,(2010) antibiotik yang resisten terhadap *Pseudomonas aeruginosa* antara lain chloramphenicol (90%), tetracycline (88,9%) dan cefotaxime (80%).<sup>13</sup>

Berdasarkan hasil penelitian Refdanita di rumah sakit Fatmawati Jakarta (2002) didapatkan antibiotik yang sensitif terhadap *Pseudomonas aeruginosa* yaitu ceftriaxon (71,4%), amikasin (75%) dan antibiotik yang resisten yaitu ampicilin (97,4%), amoksisilin (98,4%), cloramphenicol (84,4%), tetracycline (81,2%), kotrimoktazol (64%).<sup>17</sup> Dari hasil penelitian salah satu antibiotik golongan aminoglikosida yaitu amikasin mempunyai tingkat sensitivitas paling tinggi yaitu 100%. Hal ini sesuai dengan hasil penelitian dari Javiya et,al yang juga melaporkan hal yang sama, selain itu dari penelitian di rumah sakit fatmawati juga melaporkan sensitivitas amikasin terhadap *Pseudomonas*

---

<sup>1</sup>Penulis untuk korespondensi: Fakultas Kedokteran Universitas Riau, Alamat: Jl. Diponegoro No. 1, Pekanbaru, E-mail: [sekar.palupi@gmail.com](mailto:sekar.palupi@gmail.com)

<sup>2</sup>Bagian Ilmu Mikrobiologi Fakultas Kedokteran Universitas Riau

<sup>3</sup>Bagian Ilmu Penyakit Dalam Fakultas Kedokteran Universitas Riau

*aeruginosa* juga tinggi yaitu 75%. Amikasin telah dirancang sebagai *poor substrat* ezim yang membawa inaktivasi oleh *phosphorylation*, *adenylation* ataupun *acetylation*., tetapi ada beberapa organism yang telah mengembangkan enzimnya dan dapat menonaktifkannya.<sup>14</sup>

Beberapa antibiotik yang sensitivitasnya tinggi yaitu seftazidime, meropenem dan piperacilin/tazobactam. Data yang berbeda didapatkan dari hasil penelitian Mohammad Rahbar et al (2010) yang menyatakan piperacilin tazobactam (68%) resisten terhadap *Pseudomonas aeruginosa*.<sup>16</sup> Berdasarkan resistensinya hasil penelitian ini sesuai dengan hasil penelitian yang dilakukan Refdanita di rumah sakit Fatmawati Jakarta yang menyatakan cefotaxime, amoxicillin, ampicillin dan tetracycline resisten terhadap *Pseudomonas aeruginosa* namun dengan persentase yang sedikit berbeda.<sup>17</sup>

Mekanisme resistensi dari tetrasiklin yang terpenting adalah diproduksinya protein pompa yang akan mengeluarkan obat dari dalam sel bakteri. Protein ini dikode dalam plasmid dan dipindahkan dari satu bakteri ke bakteri lainnya melalui proses transduksi atau konjugasi.<sup>18</sup> Dari data yang didapatkan beberapa antibiotik yg sering digunakan di ICU RSUD AA antara lain meropenem, ceftriaxon dan amikasin. Levofloxacin hanya digunakan jika sudah terjadi resistensi terhadap antibiotik lain, misalnya meropenem. Disesuaikan dengan hasil penelitian ini, beberapa antibiotik yang sering digunakan RSUD AA memiliki tingkat sensitivitas yg cukup tinggi seperti amikasin (100%), meropenem (80%), kecuali ceftriaxon yang hanya (33,3%).

Kebanyakan studi menunjukkan hasil resistensi yang berbeda. Hal ini dipengaruhi oleh perbedaan paparan terhadap antibiotik tertentu baik di ICU maupun di luar ICU dan lingkungan sekitar rumah sakit.<sup>1</sup> Semakin sering terpapar dengan antibiotik tertentu maka semakin besar pula kemungkinan timbulnya resistensi.<sup>4,11,12</sup> Fakta ini menunjukkan bahwa dalam pengendalian resistensi terhadap antibiotik harus pula terfokus pada pengendalian infeksi selain pada pengendalian penggunaan antibiotik.<sup>11</sup>

Menurut Aries & Murray (2009); Peleg & Hooper (2010) resistensi bakteri terhadap antibiotika dapat terjadi melalui berbagai mekanisme. Resistensi dari golongan betalaktam terjadi melalui perubahan target *penicillin-binding protein* (PBP), mekanisme ini berdasarkan sifat kromosomal, penurunan permeabilitas dinding sel dan pengaktifan enzim betalaktamase, mekanisme ini berdasarkan sifat kromosomal dan plasmid yang diproduksi oleh *Pseudomonas aeruginosa*.<sup>19,20</sup>

Perubahan dalam resistensi bakteri terhadap suatu antibiotik dapat disebabkan oleh beberapa hal, antara lain paparan terhadap antibiotik, *selection pressure*, penggunaan antibiotik yang tidak adekuat serta kolonisasi bakteri yang menyebabkan terjadinya resisten golongan endogen dari bakteri.<sup>4,11,12</sup> Sedangkan,

---

<sup>1</sup>Penulis untuk korespondensi: Fakultas Kedokteran Universitas Riau, Alamat: Jl. Diponegoro No. 1, Pekanbaru, E-mail: [sekar.palupi@gmail.com](mailto:sekar.palupi@gmail.com)

<sup>2</sup>Bagian Ilmu Mikrobiologi Fakultas Kedokteran Universitas Riau

<sup>3</sup>Bagian Ilmu Penyakit Dalam Fakultas Kedokteran Universitas Riau

penurunan persentasi resistensi dapat merupakan keberhasilan pengendalian infeksi dan pembatasan penggunaan antibiotik.<sup>11</sup>

Beberapa keterbatasan didalam penelitian ini antara lain jumlah sampel yang didapat terlalu kecil, sehingga tidak bisa menggambarkan suatu pola resistensi, tidak didapatkannya data-data pasien yang lengkap seperti diagnosis penyakit, riwayat penggunaan antibiotika sebelumnya sehingga tidak dapat dihubungkan apakah berpengaruh atau tidak terhadap terjadinya suatu infeksi nosokomial dan resistensi terhadap antibiotik.

## KESIMPULAN DAN SARAN

Dari penelitian ini didapat kan 20 isolat bakteri gram negatif yang didapatkan dari 17 sampel spesimen sputum pasien yang dirawat diruang ICU RSUD Arifin Achmad. *Pseudomonas sp* ditemukan pada 6 isolat. *Pseudomonas sp* resisten terhadap cefotaxime (100%), ampisiin (80%), amoxicillin/clavulanic acid (80%), ciprofloxacin (66,7%) dan tetracycline (66,7%). Perlu dilakukan pemeriksaan identifikasi bakteri dan pola resistensinya dengan sampel yang lebih banyak dan dengan periode penelitian yang lebih lama.

## DAFTAR PUSTAKA

1. Darmadi. Infeksi nosokomial problematika dan pengendaliannya. Jakarta: Salemba Medika, 2008
2. Michael R. Mulvey PhD, Andrew E. Simor MD. Antimicrobial resistance in hospitals: How concerned should we be?. CMAJ • FEBRUARY 17, 2009 • 180(4) © 2009 Canadian Medical Association or its licensor
3. Zulkarnain I. Infeksi Nosokomial. Dalam: Buku Ajar Ilmu Penyakit Dalam, edisi IV. Jakarta: Pusat Penerbitan Departemen Ilmu Penyakit Dalam Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia, 2006.1771.
4. Kollef MH. Time to get serious about infection prevention in the icu. Chest 2006;130;298-314
5. Antonella Agodi , Martina Barchitta, Rosalba Cipresso, Loredana Giaquinta, MariaAntonietta Romeo ,Carmelo Denaro. *Pseudomonas aeruginosa* carriage, colonization, and infection in ICU patients. Intensive Care Med (2007) 33:1155–1161
6. MD McGowan, John E. Resistance in nonfermenting gram-negative bacteria: Multidrug resistance to the maximum. Departemen of Epidemiology, Rollins School of Public Health : Atlanta, Georgia.2006
7. Murray, Patrick.R Rosenthal, Ken S. Pfaller, Michael A. Medical Microbiology.6<sup>th</sup> edition.2009

---

<sup>1</sup>Penulis untuk korespondensi: Fakultas Kedokteran Universitas Riau, Alamat: Jl. Diponegoro No. 1, Pekanbaru, E-mail: [sekar.palupi@gmail.com](mailto:sekar.palupi@gmail.com)

<sup>2</sup>Bagian Ilmu Mikrobiologi Fakultas Kedokteran Universitas Riau

<sup>3</sup>Bagian Ilmu Penyakit Dalam Fakultas Kedokteran Universitas Riau

8. Pittet, Didier. Harbarth, Stephan. J. The Intensive Care Unit Part A and Part B. Bennett & Brahma's Hospital Infection. 5<sup>th</sup>. 2007
9. Javiya VA, Ghatak SB. Antibiotic susceptibility patterns of *Pseudomonas aeruginosa* at a tertiary care hospital in Gujarat. India. 2008.
10. Setiawan MW, Pujo JL, Lestari ES. Pola Kuman Pasien yang Dirawat di Ruang Intensive RSUP Dr. Kariadi Semarang. 2010
11. Pittet, Didier. Harbarth, Stephan. J. The Intensive Care Unit Part A and Part B. Bennett & Brahma's Hospital Infection. 5<sup>th</sup>. 2007
12. Fraser VJ, Kollef MH. Antibiotic resistance in the intensive care unit. *Ann Intern Med*. 2001;134:298-314
13. Setiawan MW, Pujo JL, Lestari ES. Pola Kuman Pasien yang Dirawat di Ruang Intensive RSUP Dr. Kariadi Semarang. 2010
14. Anandita widya. Pola resistensi bakteri yang diisolasi dari bangsal ICU RSUP NCM tahun 2003-2006. FKUI. Jakarta 2009
15. Javiya VA, Ghatak SB. Antibiotic susceptibility patterns of *Pseudomonas aeruginosa* at a tertiary care hospital in Gujarat. India. 2008.
16. Rahbar M et al.,. Prevalence of drug resistance in nonfermenting gram-negative bacilli. *IRANIAN JOURNAL OF PHATOLOGY*. Vol 5 No.2. tahun 2010;90-96
17. Refdanita et al.,. Pola kepekaan kuman terhadap antibiotika diruang ICU RS Fatmawati Jakarta tahun 2001-2002. *MAKARA KESEHATAN* Vol 2 No.2. desember 2004;41-48
18. Farmakologi dan terapi edisi 5. FKUI. Jakarta. 2007;695
19. Caesar A. Arias, M.D., Ph., and Barbara E. Murray, M.D. Antibiotic-Resistant Bugs in the 21<sup>st</sup> Century-A Clinical Super-Challenge, *n engl j med* 360;5 nejm.org January 2010
20. Anton Y. Peleg, M.B., B.S., M.P.H, and David C. Hooper, M.D., Current Concept, Hospital Acquired Infections Due to Gram-Negative Bacteria, *n engl j med* 362;19 nejm.org 2010

---

<sup>1</sup>Penulis untuk korespondensi: Fakultas Kedokteran Universitas Riau, Alamat: Jl. Diponegoro No. 1, Pekanbaru, E-mail: [sekar.palupi@gmail.com](mailto:sekar.palupi@gmail.com)

<sup>2</sup>Bagian Ilmu Mikrobiologi Fakultas Kedokteran Universitas Riau

<sup>3</sup>Bagian Ilmu Penyakit Dalam Fakultas Kedokteran Universitas Riau