

## **ISOLASI DAN IDENTIFIKASI BAKTERI AEROB YANG BERPOTENSI MENYEBABKAN INFEKSI NOSOKOMIAL DI RUANG RAWAT INAP MATA IRINA F RSUP PROF. DR. R.D. KANDOU MANADO**

<sup>1</sup>**Ameliya S. Japanto**

<sup>2</sup>**Standy Soeliongan**

<sup>2</sup>**Fredine E.S. Rares**

<sup>1</sup>Kandidat Skripsi Fakultas Kedokteran Universitas Sam Ratulangi

<sup>2</sup>Bagian Mikrobiologi Fakultas Kedokteran Universitas Sam Ratulangi

Email: amelsecil@yahoo.com

**Abstract:** Nosocomial infections are infections acquired or occurring while patients were hospitalized. Nosocomial infections can be caused by various agents of disease, like bacteria. The bacteria are found in the hospital environment, including the inpatient unit. Objective: to know the pattern of aerobic bacteria that could potentially cause nosocomial infections in inpatient eyes unit IRINA F Prof. Dr. R. D. Kandou Manado. Methods: 14 swabs were taken at the surface of patient's beds, treatment rooms and 8 samples of air space. Identification of bacteria carried on an agar medium isolation, Gram staining and biochemical tests. Results: The obtained bacteria identified six types of bacteria, such as *Bacillus subtilis*, *Lactobacillus sp.*, *Coccus* negative Gram, *Enterobacter agglomerans*, *Enterobacter cloacae*, and *Staphylococcus epidermidis*. Conclusion: *Bacillus subtilis* is the bacteria that most commonly found in inpatient eyes unit IRINA F

**Keywords:** nosocomial infections, patterns of aerobic bacteria, inpatient eye unit

**Abstrak:** Infeksi nosokomial adalah infeksi yang didapat atau terjadi saat pasien dirawat di rumah sakit. Infeksi nosokomial dapat disebabkan oleh berbagai agen penyakit, salah satunya ialah bakteri. Bakteri penyebab infeksi sering ditemukan di lingkungan rumah sakit, termasuk di ruang rawat inap. Tujuan : mengetahui pola bakteri aerob yang berpotensi menyebabkan infeksi nosokomial di ruang rawat inap mata IRINA F RSUP Prof. Dr. R. D. Kandou Manado. Metode: sampel diambil pada 14 usapan perabotan ruangan, ruangan perawatan dan 8 sampel udara ruang. Identifikasi bakteri dilakukan isolasi pada media agar, pewarnaan Gram dan uji biokimia. Hasil: bakteri yang teridentifikasi didapatkan enam jenis bakteri, yaitu *Bacillus subtilis*, *Lactobacillus sp.*, *Coccus* Gram negatif, *Enterobacter agglomerans*, *Enterobacter cloacae*, dan *Staphylococcus epidermidis*. Kesimpulan: Bakteri *Bacillus subtilis* merupakan bakteri yang paling banyak ditemukan di ruang rawat inap mata IRINA F

**Kata kunci:** infeksi nosokomial, pola bakteri aerob, ruang rawat inap mata

Infeksi nosokomial adalah suatu infeksi yang didapat atau terjadi saat pasien dirawat di rumah sakit, dikenal dengan nama *Hospital Acquired Infection*.<sup>1</sup> *World Health Organization* (WHO) melaporkan lebih dari 1,4 juta orang di dunia mengalami infeksi nosokomial, dan pada

55 rumah sakit di 14 negara, didapatkan rata-rata 8,7% pasien mengalami infeksi nosokomial.<sup>2</sup> Pada tahun 2007, *Centers for Disease Control and Prevention* (CDC) melaporkan kejadian infeksi nosokomial sekitar 1,7 juta setiap tahunnya.<sup>3</sup> Angka kejadian infeksi nosokomial cukup tinggi di

daerah Mediterania Timur (11,8%), Asia Tenggara (10%), Eropa (7,7%), dan Pasifik Barat (9,0%).<sup>1</sup> Di Indonesia, infeksi nosokomial cukup tinggi yaitu 6-16% dengan rata-rata 9,8% pada tahun 2010 di 10 RSU pendidikan.<sup>4</sup>

Infeksi nosokomial dapat terjadi karena beberapa faktor, salah satunya adalah karena adanya agen penyakit berupa bakteri.<sup>5</sup> Berbagai macam bakteri dapat menyebabkan infeksi nosokomial seperti pada penelitian yang dilakukan oleh Sulistyia dkk<sup>6</sup> didapatkan tiga bakteri terbanyak yang ditemukan di IRINA C ruang IMC RSUP Prof. R. D. Kandou Manado adalah *Bacillus subtilis* (33,4%), *Enterobacter agglomerans* (13,4%), dan *Staphylococcus* (13,4%).<sup>6</sup> Bakteri penyebab infeksi nosokomial didapat dari dalam tubuh penderita sendiri (endogen) maupun dari luar penderita (eksogen).<sup>7</sup> Pada umumnya, bakteri eksogen didapatkan dari lingkungan rumah sakit, yaitu pada peralatan kesehatan, bahan cairan, tangan tenaga medis, udara di ruang perawatan, perabotan ruang perawatan, dan ruang perawatan inap pasien itu sendiri.<sup>7</sup>

Ruang rawat inap merupakan ruangan untuk pasien dengan berbagai indikasi medis yang memerlukan asuhan, pelayanan keperawatan dan pengobatan secara berkesinambungan lebih dari 24 jam.<sup>8</sup> Pasien-pasien mata mendapatkan rawat inap atas berbagai indikasi, seperti trauma, keganasan, dan setelah menjalani operasi mata.<sup>9,10</sup> Berdasarkan data di India, terdapat 29 kasus yang ditemukan mengalami infeksi nosokomial.<sup>11</sup> Penelitian di Cina melaporkan bahwa infeksi nosokomial mata yang terbanyak di Cina yaitu konjungtivitis akut (45,5%).<sup>10</sup>

Berdasarkan uraian di atas, pencegahan infeksi nosokomial di setiap ruang rawat inap termasuk rawat inap mata perlu ditingkatkan, salah satu caranya ialah dengan mengidentifikasi bakteri penyebab infeksi nosokomial. Ruang rawat inap mata IRINA F RSUP Prof. Dr. R. D. Kandou Manado sendiri belum pernah dilakukan penelitian tentang pola bakteri yang berpotensi menyebabkan infeksi

nosokomial. Oleh karena itu, peneliti tertarik untuk melakukan penelitian ini.

## METODE PENELITIAN

Penelitian ini bersifat deskriptif-prospektif yang dilakukan pada bulan September - Desember 2015. Pengambilan sampel dilakukan di ruang rawat inap mata IRINA F RSUP Prof. Dr. R.D. Kandou Manado dan terdapat 22 sampel penelitian yang diambil masing-masing pada permukaan tempat tidur, permukaan lantai, permukaan dinding dengan cara *swab* dengan lidi kapas steril yang telah dicelupkan NaCl Fisiologis. Sedangkan pengambilan sampel udara dilakukan secara pasif menggunakan media agar Nutrien dan media agar Mac Conkey. Pengelolaan sampel dilakukan di Laboratorium Mikrobiologi Fakultas Kedokteran Universitas Sam Ratulangi Manado dengan pewarnaan Gram dan dilanjutkan dengan uji biokimia, kemudian dilakukan pengolahan data.

## HASIL PENELITIAN

Penelitian yang dilaksanakan pada bulan September-Desember 2015 ini telah dilakukan pengambilan sampel di ruang rawat inap mata IRINA F RSUP Prof. Dr. R.D. Kandou Manado.

Sampel yang diambil berjumlah 22 sampel yaitu dari 8 sampel dinding dan lantai, 6 tempat tidur dan 8 udara yang ada di dalam ruang rawat inap mata kelas 3 IRINA F (tabel. 1)

**Tabel 1.** Uraian Pengambilan Sampel

| Kategori          | Sampel          | Jumlah Sampel |
|-------------------|-----------------|---------------|
| Ruang Perawatan   | Dinding, Lantai | 8             |
| Perabotan Ruangan | Tempat tidur    | 6             |
| Udara             | Pagi, Siang     | 8             |
|                   | Total           | 22            |

Tabel 2 menunjukkan distribusi pertumbuhan bakteri dari 22 sampel yang diteliti, didapatkan pada Agar Nutrien terdapat pertumbuhan sebanyak 22 sampel

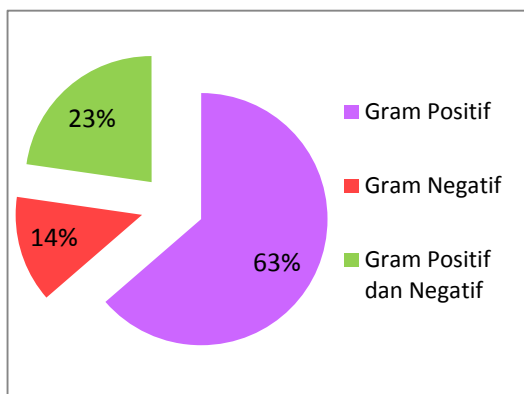
(100%), sedangkan pada Agar Mac Conkey sebanyak 8 sampel (36,4%)

**Tabel 2.** Distribusi Pertumbuhan Bakteri

| Media Isolasi         | Agar Nutrien | Agar Mac Conkey | (%) |      |
|-----------------------|--------------|-----------------|-----|------|
|                       |              |                 | NA  | MC   |
| Ada Pertumbuhan       | 22           | 8               | 100 | 36,4 |
| Tidak Ada Pertumbuhan | -            | 14              | -   | 63,6 |
| Total                 | 22           | 22              | 100 | 100  |

Gambar 1 menunjukkan hasil pewarnaan Gram. Bakteri Gram positif didapatkan yang terbanyak yaitu sebanyak 14 sampel (63,6%), kemudian diikuti bakteri Gram positif dan negatif 5 sampel (22,7%), dan bakteri Gram negatif 3 sampel (13,7%).

Setelah dilakukan identifikasi bakteri pada 22 sampel yang bertumbuh, ditemukan 6 spesies bakteri yaitu *Bacillus subtilis* sebanyak 7 sampel (31,8%), kemudian diikuti dengan bakteri *Lactobacillus sp.* 4 sampel (18,2%), *Coccus* Gram negatif 4 sampel (18,2%), *Enterobacter agglomerans* 3 sampel (13,7%), *Enterobacter cloacae* 2 sampel (9,1%), dan *Staphylococcus epidermidis* yaitu 2 sampel (9,1%) seperti yang diuraikan pada Tabel 3.



**Gambar 1.** Diagram Hasil Pewarnaan Gram

**Tabel 3.** Hasil Identifikasi Bakteri secara Keseluruhan

| Bakteri                           | n  | (%)  |
|-----------------------------------|----|------|
| <i>Bacillus subtilis</i>          | 7  | 31,8 |
| <i>Lactobacillus sp.</i>          | 4  | 18,2 |
| <i>Coccus</i> Gram negatif        | 4  | 18,2 |
| <i>Enterobacter agglomerans</i>   | 3  | 13,6 |
| <i>Enterobacter cloacae</i>       | 2  | 9,1  |
| <i>Staphylococcus epidermidis</i> | 2  | 9,1  |
| Total                             | 22 | 100  |

Pada Tabel 4 diuraikan hasil identifikasi bakteri pada kategori ruang perawatan, dan didapatkan dua jenis bakteri yang terbanyak yaitu *Bacillus subtilis* dan *Coccus* Gram negatif masing-masing sebanyak 3 sampel (37,5%), kemudian diikuti bakteri *Lactobacillus sp.* 1 sampel (12,5%), serta *Enterobacter agglomerans* 1 sampel (12,5%).

Berdasarkan kategori perabotan ruangan didapatkan 4 jenis bakteri, yaitu *Enterobacter agglomerans* sebanyak 2 sampel (33,3%), *Staphylococcus epidermidis* 2 sampel (33,3%), serta *Bacillus subtilis* dan *Coccus* Gram negatif masing-masing sebanyak 1 sampel (16,7%) (Tabel 5).

**Tabel 4.** Hasil Identifikasi Bakteri Kategori Ruang Perawatan

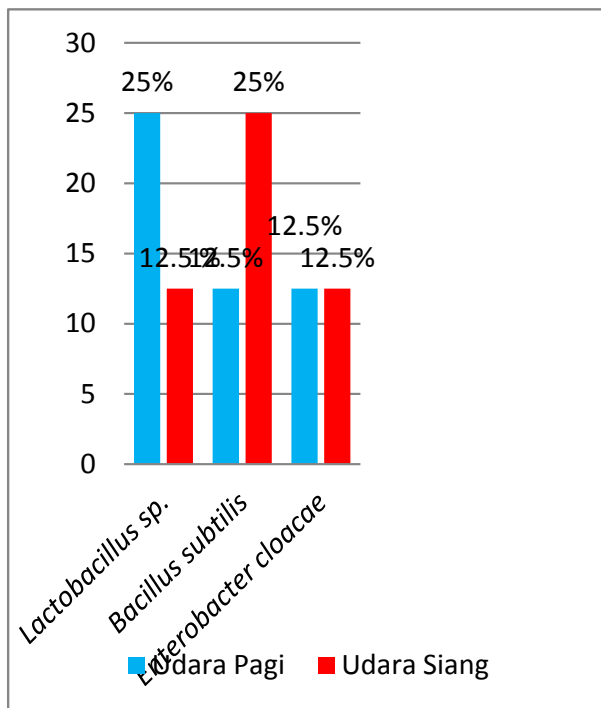
| Bakteri                         | n | (%)  | Sampel  |
|---------------------------------|---|------|---------|
| <i>Bacillus subtilis</i>        | 3 | 37,5 | Dinding |
| <i>Coccus</i> Gram negatif      | 3 | 37,5 | Lantai  |
| <i>Lactobacillus sp.</i>        | 1 | 12,5 | Lantai  |
| <i>Enterobacter agglomerans</i> | 1 | 12,5 | Dinding |
| Total                           | 8 | 100  |         |

Gambar 2 menunjukkan bahwa terdapat 3 jenis bakteri yang ditemukan pada sampel udara, yaitu pada udara pagi bakteri yang terbanyak ialah *Lactobacillus sp.* 2 sampel (25%), diikuti *Bacillus subtilis* dan *Enterobacter cloacae* masing-masing 1 sampel (12,5%). Sedangkan pada udara

siang yang terbanyak ialah *Bacillus subtilis* sebanyak 2 sampel (25%), kemudian *Lactobacillus sp.* dan *Enterobacter cloacae* masing-masing 1 sampel (12,5%).

**Tabel 5.** Hasil Identifikasi Bakteri Kategori Perabotan Ruangan

| Bakteri                           | n | (%)  | Sampel       |
|-----------------------------------|---|------|--------------|
| <i>Enterobacter agglomerans</i>   | 2 | 33,3 | Tempat tidur |
| <i>Staphylococcus epidermidis</i> | 2 | 33,3 | Tempat tidur |
| <i>Bacillus subtilis</i>          | 1 | 16,7 | Tempat tidur |
| <i>Coccus</i> Gram negatif        | 1 | 16,7 | Tempat tidur |
| Total                             | 6 | 100  |              |



**Gambar 2.** Diagram Hasil Identifikasi Bakteri Kategori Udara

## BAHASAN

Pengambilan sampel dilakukan di ruang rawat inap mata kelas 3 IRINA F RSUP Prof. Dr. R.D. Kandou Manado. Ruangan ini berukuran 12 x 6 m dan memiliki ventilasi alamiah. Jendela dan pintu yang ada dibiarkan terbuka sehingga udara dan sinar matahari bisa masuk.

Pada penelitian yang dilakukan selama bulan September-Desember 2015 ini,

didapatkan 22 sampel dan terdapat enam jenis bakteri yang berpotensi menyebabkan infeksi nosokomial, yaitu *Bacillus subtilis*, *Lactobacillus sp.*, *Coccus* Gram negatif, *Enterobacter agglomerans*, *Enterobacter cloacae*, dan *Staphylococcus epidermidis*.

*Bacillus subtilis* adalah bakteri yang paling banyak ditemukan dalam penelitian ini. Bakteri ini merupakan bakteri Gram positif, yang termasuk dalam organisme saprofit yang sering terdapat dalam tanah, air, udara, dan pada tumbuh-tumbuhan, dapat menyebabkan meningitis, endokarditis, dan infeksi mata.<sup>12,13</sup> Bakteri ini membentuk formasi endospora yang membuat ia mampu bertahan lama di lingkungan.<sup>12</sup> Hal inilah yang menjadi alasan mengapa bakteri ini paling banyak ditemukan pada sampel, selain itu *Bacillus subtilis* juga ditemukan sebagai bakteri kedua terbanyak penyebab konjungtivitis pada pasien di Balai Kesehatan Mata kota Manado tahun 2014.<sup>14</sup>

*Lactobacillus sp.* ditemukan pada sampel lantai, udara pagi dan siang. Bakteri ini merupakan kuman yang mampu memproduksi asam laktat dari karbohidrat sederhana, bersifat mikroaerofilik atau anaerob.<sup>13</sup> Kuman ini pada dasarnya bersifat non-patogen dan beberapa jenisnya merupakan bagian dari flora normal usus dan banyak ditemukan pada bayi atau mereka yang banyak mengonsumsi gula.<sup>13</sup> Namun, kuman ini juga dapat menyebabkan infeksi pada mata, seperti pada penelitian yang dilakukan oleh Lolowang dkk<sup>14</sup> ditemukan *Lactobacillus sp.* sebanyak 10% pada konjungtivitis di Balai Kesehatan Mata kota Manado.<sup>14</sup>

*Coccus* Gram negatif ditemukan pada sampel tempat tidur dan lantai. Namun, bakteri ini tidak dilanjutkan ke pemeriksaan lebih lanjut, sehingga tidak dapat diidentifikasi nama spesies untuk kelompok bakteri ini.

*Enterobacter agglomerans* atau disebut juga *Pantoea agglomerans* merupakan bakteri oportunistis yang berasal dari famili *Enterobacteriaceae*.<sup>15</sup> Bakteri ini banyak ditemukan di air, tanah, dan tumbuh-tumbuhan.<sup>15</sup> Pada penelitian yang

dilakukan di Korea, ditemukan pasien dengan penyakit paru mengalami endoftalmitis endogen bilateral setelah dirawat di sebuah klinik yang ternyata disebabkan oleh *Enterobacter agglomerans*.<sup>16</sup> Pada penelitian ini, *Enterobacter agglomerans* ditemukan pada sampel dinding dan tempat tidur, sedangkan pada penelitian yang dilakukan di *Intensive Care Unit* (ICU), bakteri ini ditemukan pada sampel lantai, udara, selang dan tabung *suction* serta selang dan tabung oksigen.<sup>17</sup>

*Enterobacter cloacae* adalah bakteri batang Gram negatif yang termasuk dalam famili *Enterobacteriaceae*, sering ditemukan di tanah, limbah, air, dan makanan. Spesies ini merupakan flora normal di dalam usus manusia.<sup>18</sup> Bakteri ini sering juga ditemukan di rumah sakit karena bersifat resisten terhadap desinfektan dan ditemukan merupakan penyebab penting infeksi nosokomial.<sup>19</sup> Penelitian yang dilakukan oleh Butikofer et al<sup>19</sup> melaporkan terdapat 14 kasus infeksi nosokomial berupa endoftalmitis akibat *E. cloacae* dan kebanyakan diantaranya didapatkan setelah operasi mata.<sup>19</sup> *Enterobacter cloacae* sering dikaitkan dengan kontaminasi pada cairan IV, alat-alat prostetik, dan alat operasi.<sup>19</sup> Namun, pada penelitian ini justru ditemukan pada sampel udara pagi dan siang.

*Staphylococcus epidermidis* merupakan bakteri kokus positif yang berbentuk seperti kelompok buah anggur dan sering ditemukan sebagai flora normal pada kulit dan selaput lendir pada manusia.<sup>20</sup> Koloni bakteri ini berwarna putih dan bersifat anaerob fakultatif.<sup>20</sup> Sampel yang merupakan *Staphylococcus epidermidis* ditemukan pada penelitian ini adalah pada tempat tidur di kelas 3 ruang rawat inap mata IRINA F RSUP Prof. Dr. R. D. Kandou Manado. Hal ini dapat disebabkan karena *Staphylococcus epidermidis* merupakan flora normal pada kulit manusia yang dapat menempel di tempat tidur. Penelitian oleh Mack et al<sup>21</sup> menyatakan bahwa jenis bakteri ini menjadi penyebab terbanyak infeksi

nosokomial di Amerika.<sup>21</sup>

Kategori ruang perawatan dengan sampel 4 lantai dan 4 dinding didapatkan 4 spesies bakteri yaitu *Coccus* Gram negatif, *Lactobacillus sp.*, *Bacillus subtilis*, dan *Enterobacter agglomerans*. Keempat spesies ini juga ditemukan di ruang perawatan *Neonatal Intensive Care Unit* (NICU) di rumah sakit yang sama. Namun di NICU juga ditemukan bakteri *Serratia liquefaciens* dan *Klebsiella pneumonia*. Hal ini dapat disebabkan oleh perbedaan jenis penyakit dan usia pasien yang dirawat.<sup>12</sup>

Ditemukannya bakteri pada lantai dan dinding di ruangan ini dapat diakibatkan oleh berbagai faktor misalnya penggunaan dosis desinfektan yang tidak sesuai, cara pemakaian desinfektan yang tidak baik dan pengepelan lantai yang seharusnya setiap saat belum dilaksanakan secara maksimal oleh petugas, juga dapat dipengaruhi oleh faktor lain seperti pasien, pengunjung, hewan maupun serangga serta udara.<sup>22</sup>

Bakteri pada kategori perabotan ruangan yang ditemukan yaitu *Enterobacter agglomerans*, *Staphylococcus epidermidis*, *Bacillus subtilis*, dan *Coccus* Gram negatif. Sedangkan penelitian untuk perabotan ruangan yang dilakukan di ruang perawatan intensif anak BLU RSUP Prof. Dr. R.D. Kandou Manado ditemukan *Bacillus subtilis*, *Enterobacter agglomerans*, *Enterobacter cloacae*, *Enterobacter aerogenes*, dan *Candida sp.*<sup>23</sup>

Jenis bakteri untuk kategori udara pagi dan siang yang didapatkan ternyata sama yaitu *Lactobacillus sp.*, *Bacillus subtilis*, dan *Enterobacter cloacae*. Karena pada pagi dan siang hari ruangan ini sama-sama mendapatkan sinar matahari yang mampu membunuh jenis-jenis kuman yang lain. Jika dibandingkan dengan penelitian di rumah sakit umum di Korea, terdapat lebih banyak jenis bakteri yang terdapat di udara yaitu *B. subtilis*, *E.coli*, *S. aureus*, *M. luteus*, *Escherichia faecalis*, *Klebsiella sp.*, serta beberapa bakteri kokus dan batang Gram negatif yang tidak teridentifikasi.<sup>24</sup> Selain itu, bakteri di udara dapat juga dipengaruhi oleh kepadatan ruangan atau jumlah orang yang ada dalam ruangan,



karena penyebaran penyakit dalam ruangan yang padat penghuninya akan lebih cepat jika dibandingkan dengan ruangan yang jarang penghuninya.<sup>22</sup> Penggunaan *air conditioner* (AC) juga dapat mempengaruhi jenis bakteri di udara ruangan, karena saat ini banyak AC yang tersedia dilengkapi dengan sistem antibakteri. Namun, ruang rawat inap kelas 3 ini tidak menggunakan AC.

Sterilitas yang sering diabaikan merupakan alasan mendasar mengapa sering ditemukan berbagai macam bakteri di rumah sakit. Karena bakteri-bakteri ini sering ditemukan hidup di tangan manusia dan dapat memperbanyak koloninya. Bakteri ini dapat ditemukan pada tangan tenaga medis, peralatan medis, dan udara.<sup>12</sup> Oleh karena itu, kebersihan dan sterilitas para tenaga medis, alat serta ruangan harus diperhatikan.

## SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian isolasi dan identifikasi bakteri aerob yang berpotensi menyebabkan infeksi nosokomial di ruang rawat inap mata IRINA F RSUP Prof. Dr. R.D. Kandou Manado maka dapat dirumuskan kesimpulan sebagai berikut.

1. Pemeriksaan bakteri pada 22 sampel menghasilkan pertumbuhan bakteri, dengan perincian bakteri Gram positif 13 sampel, bakteri Gram negatif 3 sampel, dan bakteri Gram positif dan negatif 6 sampel.
2. Dari 22 sampel yang diperiksa, ditemukan 6 spesies bakteri yaitu *Bacillus subtilis* 7 sampel (31,8%), *Lactobacillus sp.* 4 sampel (18,2%), *Coccus Gram negatif* 4 sampel (18,2%), *Enterobacter agglomerans* 3 sampel (13,7%), *Enterobacter cloacae* 2 sampel (9,1%), dan *Staphylococcus epidermidis* 2 sampel (9,1%).
3. Bakteri *Bacillus subtilis* merupakan bakteri yang paling banyak ditemukan

## SARAN

1. Dilakukan penelitian lanjutan tentang uji kepekaan antimikroba bakteri aerob

yang berpotensi menyebabkan infeksi nosokomial di ruang rawat inap mata IRINA F

2. Dilakukan pemeriksaan lanjutan untuk mengidentifikasi bakteri *Coccus Gram negatif*
3. Kewaspadaan akan infeksi nosokomial perlu ditingkatkan di rumah sakit
4. Pemeriksaan mikrobiologi lingkungan di rumah sakit perlu dilakukan secara rutin.
5. Sterilitas dan kebersihan lingkungan, peralatan medis, dan tenaga medis di rumah sakit perlu untuk ditingkatkan

## DAFTAR PUSTAKA

1. **Widodo J, Irwanto R.** Infeksi nosokomial. Dalam: Setiati S, Alwi I, Sudoyo A, Simadibrata MK, Setiyohadi B, Syam AF. Ilmu penyakit dalam. Ed. 6. Jakarta: InternaPublishing; 2014. p. 682-6
2. World Health Organization. Prevention of hospital-acquired infections. Malta. 2002
3. **Magill SS, Edwards JR, Bamberg W, Beldavs Z, Dumyati G, Kainer M, et al.** Multistate point-prevalence survey of health care-associated infections. *N Engl J Med.* 2014;370:1198-208
4. **Riga PN, Buntuan V, Rares F.** Isolasi dan identifikasi bakteri aerob yang dapat menyebabkan infeksi nosokomial di ruangan instalasi gizi BLU RSUP Prof. R. D. Kandou Manado. *Jurnal e-biomedik.* 2015;3:227-35.
5. **Suharto, Utji R.** Infeksi nosokomial. Dalam: Syahrurachman A, Chatim A, Soebandrio AWK, Karuniawati A, Santoso AUS, Harun BMH, et al. Buku ajar Mikrobiologi kedokteran. Ed. Revisi. Tangerang: Binarupa aksara; p. 75
6. **Sulistya CE, Waworuntu O, Porotu'o J.** Pola bakteri yang berpotensi menjadi sumber penularan infeksi nosokomial di irina C ruangan IMC RSUP Prof. R.D. Kandou Manado. *Jurnal e-biomedik.* 2015;3:130-7
7. **Warganegara E, Apriliana E, Ardiansyah R.** Identifikasi bakteri penyebab infeksi luka operasi (ILO) nosokomial pada ruang rawat inap

- bedah dan kebidanan RSAM di Bandar Lampung. Prosiding SNSMAIP. 2012;3:344-8.
8. Direktorat bina pelayanan penunjang medik dan sarana kesehatan. Pedoman teknis bangunan rumah sakit ruang rawat inap. Jakarta: Kementerian kesehatan RI; 2012
  9. **Chang CH, Chen CL, Ho CK, Lai YH, Hu RC, Yen YL.** Hospitalized eye injury in a large industrial city of South-Eastern Asia. *Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol.* 2008. [diakses: 20 Okt 2015]. Available from: <http://link.springer.com/article/10.1007/s00417-007-0733-z>
  10. **Wang Z, Hu S, Jiang Y, Dong N, Lin X, Yu A.** Nosocomial infection in an eye hospital: incidence and occurrence patterns. *Clinical & experimental ophthalmology.* [diakses: 20 Okt 2015]. Available from: [http://www.unboundmedicine.com/medline/citation/16970757/Nosocomial\\_infection\\_in\\_an\\_eye\\_hospital:\\_incidence\\_and\\_occurrence\\_patterns\\_](http://www.unboundmedicine.com/medline/citation/16970757/Nosocomial_infection_in_an_eye_hospital:_incidence_and_occurrence_patterns_)
  11. **Das A, Dey AK, Agarwal PK, Majumdar AK, Majumdar S, Chatterjee SS.** Nosocomial ocular infection a prospective study. *Journal of the Indian Medical Association.* 2003 [diakses: 20 Okt 2015]. Available from: [http://www.unboundmedicine.com/medline/citation/15071804/Nosocomial\\_ocular\\_infection\\_\\_a\\_prospective\\_study](http://www.unboundmedicine.com/medline/citation/15071804/Nosocomial_ocular_infection__a_prospective_study)
  12. **Saleh M, Rares FES, Soeliongan S.** Pola bakteri aerob penyebab infeksi nosokomial pada ruangan Neonatal Intensive Care Unit (NICU) BLU RSUP Prof. Dr. R.D. Kandou Manado. [skripsi]. [Manado]: Universitas Sam Ratulangi Manado; 2015
  13. **Rahim A, Lintong M, Suharto, Josodiwondo S.** Batang positif gram. Dalam: Syahrurachman A, Chatim A, Soebandrio AWK, Karuniawati A, Santoso AUS, Harun BMH, et al. Buku ajar Mikrobiologi kedokteran. Ed. Revisi. Tangerang: Binarupa aksara; p. 152,164
  14. **Lolowang M, Porotu'o J, Rares FES.** Pola bakteri aerob penyebab konjungtivitis pada penderita rawat jalan di balai kesehatan mata masyarakat kota Manado. *Jurnal e-biomedik.* 2014;2
  15. **Liberto MC, Matera G, Puccio R, Russo TL, Colosimo E, Foca E.** Six cases of sepsis caused by *Pantoea agglomerans* in a teaching hospital. *New microbiologica.* 2009;32:119-23
  16. **Seok S, Jang YJ, Lee SW, Kim HC, Ha GY.** A Case of Bilateral Endogenous *pantoea agglomerans* endophthalmitis with interstitial lung disease. *Korean J Ophthalmol.* 2010;24:249-51
  17. **Londok P, Homenta H, Buntuan V.** Pola bakteri aerob yang berpotensi menyebabkan infeksi nosokomial di ruang ICU BLU RSUP Prof. Dr. R.D. Kandou Manado. *Jurnal eBiomedik.* 2015;3:448-52
  18. **Regli AD, Pages JM.** Enterobacter aerogenes and Enterobacter cloacae; versatile bacterial pathogens confronting antibiotic treatment. *Front. Microbiol.* 2015;6:1-10
  19. **Butikofer S, Dettori JM, Vemulakonda GA, Slabaugh M.** Enterobacter cloacae postsurgical endophthalmitis: report of a positive outcome. *Case Rep Ophthalmol.* 2013;4:42-5
  20. **Warsa UC.** Kokus positif gram. Dalam: Syahrurachman A, Chatim A, Soebandrio AWK, Karuniawati A, Santoso AUS, Harun BMH, et al. Buku ajar Mikrobiologi kedokteran. Edisi revisi. Jakarta: Binarupa Aksara; p. 125-7
  21. **Mack D, Davie AP, Harris LG, Jeeves R, Pascoe B, Knobloch JKM, et al.** Staphylococcus epidermidis in Biomaterial-Associated Infections. Dalam: Moriarty F, Zaat SAJ, Buscher HJ (editors). Biomaterials Associated Infection: Immunological Aspects and Antimicrobial Strategies. New York : Springer Science+Business Media; 2013
  22. **Oktarini M.** Angka dan pola kuman pada dinding, lantai, dan udara di ruang ICU RSUD Dr. Moewardi Surakarta. [skripsi]. [Surakarta]: Universitas Muhammadiyah Surakarta; 2013
  23. **Baharutan A, Rares FES, Soeliongan S.** Pola bakteri penyebab infeksi nosokomial pada ruang perawatan intensif anak di BLU RSUP Prof. DR.



R. D. Kandou Manado. Jurnal e-biomedik. 2015;3:412-9  
**24.Park DU, Yeom JK, Lee WJ, Lee KM.**  
Assessment of the Levels of Airborne

Bacteria, Gram-Negative Bacteria, and Fungi in Hospital Lobbies. Int. J. Environ. Res. Public Health. 2013;10:541-55