

Pola bakteri aerob yang berpotensi menyebabkan infeksi nosokomial di kamar operasi RSAD Robert Wolter Mongisidi Manado

¹**Kezia A. Tindas**
²**Heriyannis Homenta**
²**John Porotuo**

¹Kandidat Skripsi Fakultas Kedokteran Universitas Sam Ratulangi Manado
²Bagian Mikrobiologi Fakultas Kedokteran Universitas Sam Ratulangi Manado
Email: keziaameliatindas@gmail.com

Abstract: Operating room of a hospital is a place to do both elective and acute surgery. Operating room condition is associated with the risk of disease transmission such as infections. Nosocomial infections are infections that arise in a period of more than 48 hours after being treated in hospital. This research aims to determine the pattern of aerobic bacteria that could potentially cause nosocomial infections in Operating Room of RSAD. Robert Wolter Mongisidi Manado. This research uses descriptive prospective study where samples were taken by acquiring swabs from the walls, floor, bed and also air sample as much as 25 samples. This research found 6 species of bacteria, 3 Gram positive bacterias and 3 Gram negative bacterias. Gram-positive bacteria consisting of *Staphylococcus sp* (40.3%), *Streptococcus sp* (3.5%) and *Bacillus sp* (35.08%), whereas Gram-negative bacteria consisting of *Enterobacter agglomerans* (5.3%), *Proteus sp* (12.3 %) and *Neisseria sp* (3.5%). The most bacteria that could potentially cause nosocomial infections were *Staphylococcus sp* (40.3%).

Keywords: nosocomial infection, operating room, aerobic bacteria.

Abstrak: Kamar operasi suatu rumah sakit merupakan tempat untuk melakukan tindakan pembedahan baik secara elektif maupun cito. Kondisi kamar operasi berhubungan dengan resiko penularan penyakit salah satunya melalui infeksi. Infeksi nosokomial adalah infeksi yang timbul dalam kurun waktu lebih dari 48 jam setelah dirawat di rumah sakit. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pola bakteri aerob yang berpotensi menyebabkan infeksi nosokomial di kamar operasi CITO RSAD Robert Wolter Mongisidi Manado. Penelitian ini menggunakan metode penelitian deskriptif dengan pendekatan prospektif dimana sampel diambil melalui usapan pada dinding, lantai, dan tempat tidur serta pengambilan sampel udara sebanyak 25 sampel. Hasil penelitian ditemukan 6 jenis bakteri, 3 bakteri Gram positif dan 3 bakteri Gram negatif. Bakteri Gram positif terdiri dari *Staphylococcus sp* (40.3%), *Streptococcus sp* (3.5%) dan *Bacillus sp* (35.08%), sedangkan bakteri Gram negatif yaitu *Enterobacter agglomerans* (5.3%), *Proteus sp* (12.3%) dan *Neisseria sp* (3.5%). Bakteri yang berpotensi menyebabkan infeksi nosokomial terbanyak yang ditemukan adalah *Staphylococcus sp* (40.3%).

Kata kunci: infeksi nosokomial, kamar operasi, bakteri aerob.

Infeksi nosokomial adalah infeksi yang timbul dalam kurun waktu lebih dari 48 jam setelah dirawat di rumah sakit.¹ Istilah Infeksi Nosokomial saat ini lebih dikenal dengan *Hospital Acquired Infection*

(HAIs). Ada juga yang menggunakan istilah *Health Care Associated Infections* untuk membedakannya dengan infeksi yang didapat di masyarakat (*community acquired infection*), dimana pola etiologi

penyebab infeksi dan penatalaksanaannya berbeda.² Tidak hanya penderita, tenaga kesehatan dan setiap orang yang datang ke rumah sakit juga berisiko terpapar infeksi nosokomial.³

Infeksi nosokomial merupakan salah satu penyebab meningkatnya angka kesakitan (*morbidity*) dan kematian (*mortality*) pasien-pasien yang dirawat di rumah sakit. Berbagai masalah yang dapat ditimbulkan oleh infeksi nosokomial antara lain: meningkatnya lama perawatan di rumah sakit, meningkatnya biaya pengobatan, serta dapat berimplikasi hukum.^{3,4}

Jenis infeksi yang paling sering terjadi adalah infeksi saluran kemih, infeksi saluran napas, infeksi luka operasi, infeksi kulit dan jaringan luka serta septikemia.⁵ Sumber infeksi nosokomial dapat endogen atau autogen, yaitu berasal dari penderita sendiri yang dibawa dari luar rumah sakit; atau didapat di rumah sakit, atau sumbernya dapat juga eksogen, yaitu berasal dari luar penderita.^{2,6}

Kejadian infeksi nosokomial terbanyak adalah negara miskin dan negara berkembang berhubungan dengan penyakit infeksi yang ada di negara-negara tersebut. Penelitian yang dilakukan oleh WHO tahun 2006 menunjukkan bahwa sekitar 8,7% dari 55 rumah sakit dari 14 negara di Eropa, Timur Tengah, dan Asia Tenggara serta Pasifik terdapat infeksi nosokomial, khususnya di Asia Tenggara sebanyak 10%.⁷

Di Indonesia tahun 2006 diperoleh angka presentasi terjadinya infeksi nosokomial di Provinsi Lampung 4,3%, Jambi 2,8%, DKI Jakarta 0,9%, Jawa Barat 2,2%, Jawa Tengah 0,5% dan Yogyakarta 0,8%. Sementara itu data dari PPIRS-RSCM Jakarta menunjukkan bahwa angka kejadian infeksi nosokomial pada tahun 2010 berupa infeksi aliran darah (*Blood Stream Infections=BSI*) mencapai 7,04 kejadian per 1000 pasien pada 8 hari pemasangan kateter vena sentral. Untuk infeksi nosokomial saluran kemih mencapai 4,60 per 1000 pasien pada 5 hari pemasangan kateter urin. Sedangkan

infeksi nosokomial saluran napas hanya dijumpai 1,24 per 1000 pasien pada 8 hari tirah baring. Data pola kuman di bangsal perawatan penyakit dalam RSCM antara bulan Januari-Juni 2010 menunjukkan bahwa bakteri terbanyak yang dijumpai adalah *Klebsiella pneumoniae ss pneumoniae* (16%), disusul *Acinetobacter sp.* (11%), *Pseudomonas sp.* (8%) dan *E.Coli* (6%). Untuk bakteri Gram positif, jumlah isolat yang paling banyak dijumpai adalah *Staphylococcus epidermidis* (6%).^{2,8}

Ruang operasi suatu rumah sakit diartikan sebagai suatu unit khusus yang berfungsi sebagai tempat untuk melakukan tindakan pembedahan secara elektif maupun cito (segera), yang membutuhkan kondisi steril dan kondisi khusus lainnya.⁹ Hasil Penelitian tentang gambaran efektifitas kegiatan disinfeksi dan sterilisasi pada kamar operasi dan ruang UGD di RSU Bhakti Yudha Depok menunjukkan bahwa jumlah koloni kuman di kamar operasi pada minggu ke-1 sebelum kegiatan disinfeksi dan sterilisasi ada 2 koloni, sedangkan sesudah kegiatan ada 1 koloni. Pada minggu ke-2 jumlah koloni kumannya 59 koloni dimana 31 koloni diantaranya adalah bakteri. Jelaslah bahwa ruang operasi merupakan ruangan yang memiliki potensi penularan infeksi yang tinggi.¹⁰

Penelitian tentang bakteri penyebab infeksi nosokomial yang dilakukan di kamar operasi CITO BLU RSUP. Prof. Dr. R. D. Kandou Manado pada tahun 2014-2015 menunjukkan pertumbuhan 10 jenis bakteri yang terdiri dari 3 bakteri Gram positif dan 7 bakteri Gram negatif dimana bakteri yang paling banyak ditemukan adalah *Bacillus subtilis*.¹¹

Sampai saat ini belum ada data mengenai pola kuman penyebab infeksi nosokomial maupun sumber penularan infeksi nosokomial di kamar operasi RSAD Robert Wolter Mongisidi Manado. Berdasarkan latar belakang di atas bahwa infeksi nosokomial merupakan salah satu masalah penting dalam pelayanan kesehatan, maka penulis tertarik untuk melakukan penelitian tentang pola bakteri aerob yang berpotensi menyebabkan

infeksi nosokomial di kamar operasi RSAD Robert Wolter Mongisidi Manado.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini bersifat deskriptif *cross sectional* dengan pendekatan prospektif untuk meneliti pola bakteri aerob yang berpotensi menyebabkan infeksi nosokomial di kamar operasi RSAD Robert Wolter Mongisidi Manado. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Agustus - November 2015. Penelitian ini dilakukan swab pada dinding, lantai, meja operasi di 1 kamar operasi dengan sampel sebanyak 25 sampel. Serta pemeriksaan sampel yaitu Isolasi dan Identifikasi sampel dilakukan di Laboratorium Mikrobiologi Fakultas Kedokteran Universitas Sam Ratulangi Manado.

HASIL PENELITIAN

Sampel yang diambil pada 1 kamar operasi berjumlah 25 sampel. Berdasarkan Tabel 1 di atas pengambilan sampel yang dilakukan di kamar operasi terdiri dari 25 sampel yaitu 4 sampel dari dinding, 5 sampel dari lantai, 15 sampel udara yaitu 5 sampel udara pagi, 5 sampel udara siang, dan 5 sampel udara sore serta 1 sampel dari tempat tidur.

Tabel 1. Uraian Pengambilan Sampel

Sampel	Jumlah
Dinding	4
Lantai	5
Udara	15
Tempat Tidur	1
Total	25

Tabel 2 menunjukkan bahwa dari 25 sampel yang diteliti, bakteri yang tumbuh pada nutrient agar berjumlah 24 sampel (96%), Mac Conkey agar berjumlah 10 sampel (40%), dan pada agar darah berjumlah 23 sampel (92%). Secara keseluruhan, jumlah total media isolasi yang ditumbuhi kuman adalah 57 media, sedangkan yang tidak ditumbuhi kuman ialah 18 media.

Tabel 3 menunjukkan bahwa pada pewarnaan Gram didapatkan pertumbuhan

bakteri pada nutrient agar yaitu bakteri Gram positif sebanyak 22 sampel sedangkan bakteri Gram negatif sebanyak 2 sampel. Untuk Mac Conkey agar pertumbuhan bakteri Gram negatif sebanyak 10 sampel dan untuk agar darah seluruh sampel adalah bakteri Gram positif.

Tabel 2. Distribusi Pertumbuhan Bakteri

Media Isolasi	Hasil Pertumbuhan		(%)	
	AP	TAP	AP	TAP
Nutrient Agar	24	1	96	4
Mac Conkey Agar	10	15	40	60
Agar Darah	23	2	92	8

Keterangan : AP = Ada Pertumbuhan; TAP = Tidak Ada Pertumbuhan

Tabel 3. Hasil Pewarnaan Gram

Pewarnaan Gram	Nutrient Agar	Mac Conkey Agar	Agar Darah
Gram Positif	22	-	23
Gram Negatif	2	10	-
Total	24	10	23

Berdasarkan Tabel 4 di atas, terdapat 3 jenis bakteri dari 4 sampel dari dinding yaitu *Enterobacter agglomerans* (25%), *Bacillus sp* (50%) dan *Neisseria sp* (12.5%).

Tabel 4. Pertumbuhan Bakteri Sampel Dinding

Bakteri	Jumlah	(%)
<i>Enterobacter agglomerans</i>	2	25
<i>Bacillus sp</i>	4	50
<i>Neisseria sp</i>	2	25
Total	8	100

Terdapat pertumbuhan 5 jenis bakteri dari 5 sampel lantai seperti yang ditunjukkan pada tabel 5 terdiri dari *Enterobacter agglomerans* (8.3%), *Bacillus sp* (58.3%), *Staphylococcus sp* (8.3%), *Streptococcus sp* (8.3%) dan *Proteus sp* (16.7%).

Tabel 5. Pertumbuhan Bakteri Sampel Lantai

Bakteri	Jumlah	(%)
<i>Enterobacter agglomerans</i>	1	8.3
<i>Bacillus sp</i>	7	58.3
<i>Staphylococcus sp</i>	1	8.3
<i>Streptococcus sp</i>	1	8.3
<i>Proteus sp</i>	2	16.7
Total	12	100

Tabel 6 menunjukkan pertumbuhan bakteri pada sampel udara pagi ada 2 jenis bakteri yaitu *Staphylococcus sp* (91%) yang paling banyak ditemukan dan *Proteus sp* yang hanya ditemukan dalam jumlah yang kecil (9%).

Tabel 6. Pertumbuhan Bakteri Sampel Udara Pagi

Bakteri	Jumlah	(%)
<i>Staphylococcus sp</i>	10	91
<i>Proteus sp</i>	1	9
Total	11	100

Pada Tabel 7 menunjukkan pertumbuhan 3 jenis bakteri pada sampel udara pagi yaitu *Staphylococcus sp* (14.2%), *Bacillus sp* (57.1%) yang terbanyak dan *Proteus sp* (28.6%).

Tabel 7. Pertumbuhan Bakteri Sampel Udara Siang

Bakteri	Jumlah	(%)
<i>Staphylococcus sp</i>	2	14.2
<i>Bacillus sp</i>	8	57.1
<i>Proteus sp</i>	4	28.6
Total	14	100

Terdapat 3 jenis bakteri yang diperoleh dari sampel udara sore seperti yang ditunjukkan pada tabel 8 yaitu *Staphylococcus sp* (80%), *Bacillus sp* (10%) dan *Streptococcus sp* (10%). *Staphylococcus sp* merupakan bakteri yang paling banyak ditemukan pada semua sampel udara, baik udara pagi, udara siang, maupun udara sore. Tabel 9 menunjukkan bahwa *Staphylococcus sp* (100%) merupakan satu-satunya bakteri yang ditemukan pada sampel tempat tidur.

Tabel 8. Pertumbuhan Bakteri Sampel Udara Sore

Bakteri	Jumlah	(%)
<i>Staphylococcus sp</i>	8	80
<i>Bacillus sp</i>	1	10
<i>Streptococcus sp</i>	1	10
Total	10	100

Tabel 9. Pertumbuhan Bakteri Sampel Tempat Tidur

Bakteri	Jumlah	(%)
<i>Staphylococcus sp</i>	2	100
Total	2	100

Distribusi pertumbuhan bakteri seperti pada Tabel 10 menunjukkan total dari keseluruhan sampel ditemukan 6 jenis bakteri, yang terdiri dari 3 bakteri Gram positif dan 3 bakteri Gram negatif. Bakteri Gram positif terdiri dari *Staphylococcus sp* (40.3%), *Streptococcus sp* (3.5%) dan *Bacillus sp* (35.08%), sedangkan bakteri Gram negatif yaitu *Enterobacter agglomerans* (5.3%), *Proteus sp* (12.3 %) dan *Neisseria sp* (3.5%).

Tabel 10. Hasil Identifikasi Bakteri Secara Keseluruhan

Bakteri	(%)	Sampel
<i>Staphylococcus sp</i>	40.3	Tempat Tidur, Lantai, Udara Pagi, Udara Siang, Udara Sore
<i>Enterobacter agglomerans</i>	5.3	Dinding, Lantai
<i>Proteus sp</i>	12.3	Udara Pagi, Udara Siang, Lantai
<i>Bacillus sp</i>	35.08	Dinding, Lantai, Udara Siang, Udara Sore
<i>Streptococcus sp</i>	3.5	Lantai, Udara Sore
<i>Neisseria sp</i>	3.5	Dinding
Total	100	25

BAHASAN

Berdasarkan penelitian yang dilakukan pada dinding, lantai, udara dan tempat tidur

di kamar operasi RSAD Robert Wolter Mongisidi, bakteri yang tumbuh pada nutrient agar berjumlah 24 sampel, Mac Conkey agar 10 sampel dan agar darah berjumlah 23 sampel. Dari hasil identifikasi berupa pewarnaan Gram dan uji biokimia ditemukan 6 jenis bakteri, 3 bakteri Gram positif dan 3 bakteri Gram negatif. Bakteri Gram positif terdiri dari *Staphylococcus sp* (40.3%), *Streptococcus sp* (3.5%) dan *Bacillus sp* (35.08%), sedangkan bakteri Gram negatif yaitu *Enterobacter agglomerans* (5.3%), *Proteus sp* (12.3%) dan *Neisseria sp* (3.5%). Dibandingkan dengan penelitian tentang pola bakteri aerob yang menyebabkan infeksi nosokomial yang dilakukan di kamar operasi CITO BLU RSUP Prof. Dr. R. D. Kandou Manado pada tahun 2010 ditemukan bakteri terbanyak yaitu *Bacillus subtilis*,¹² pada penelitian ini *Bacillus sp* merupakan bakteri terbanyak ke-2 yang ditemukan di kamar operasi RSAD Robert Wolter Mongisidi yaitu pada sampel dinding, lantai, udara siang, dan udara sore.

Bacillus sp banyak ditemukan di tanah. Berbeda dengan *Bacillus sp* yang lain seperti *Bacillus anthracis* dan *Bacillus cereus*, bakteri ini merupakan bakteri yang non-patogen. Mereka banyak ditemukan di makanan tapi jarang menyebabkan keracunan ataupun infeksi.¹³ Oleh karena itu ditemukannya *Bacillus sp* dalam kamar operasi ini mungkin dapat disebabkan oleh kontaminasi.

Staphylococcus sp ditemukan pada hampir semua sampel, yaitu tempat tidur, lantai, udara pagi, udara siang, dan udara sore. Beberapa *Staphylococcus sp* contohnya *Staphylococcus epidermidis* merupakan bakteri komensal pada kulit manusia. Namun *Staphylococcus epidermidis* dan *Coagulase-negative staphylococci* (CNS) lainnya juga bisa muncul sebagai patogen penyebab infeksi nosokomial bagi pasien *immunocompromised* lewat peralatan medis seperti kateter intravaskular dan intratekal, alat pacu jantung elektroda, kateter saluran kemih dan berbagai polimer dan logam implan lainnya.¹⁴ Di kamar operasi tidak

terdapat alat-alat tersebut, tapi bakteri ditemukan di tempat tidur, lantai serta udara. Hal ini mungkin dapat disebabkan karena kegiatan keluar-masuk dari tenaga kesehatan dan pintu kamar operasi yang tidak selalu tertutup.

Bakteri Gram negatif yang ditemukan yaitu *Enterobacter agglomerans*, *Proteus sp* dan *Neisseria sp*. *Enterobacter agglomerans* ditemukan pada hampir seluruh sampel dinding dan lantai. Infeksi *Enterobacter sp* dapat mencakup bakteremia, infeksi saluran napas bawah, infeksi kulit dan jaringan lunak, infeksi saluran kemih (ISK), endokarditis, infeksi intra-abdomen, septic arthritis, osteomyelitis, infeksi SSP, dan infeksi mata.¹⁵ Hasil penelitian tentang infeksi nosokomial di kamar bersalin RSAD Robert Wolter Mongisidi tahun 2015 menunjukkan bakteri *Enterobacter agglomerans* merupakan bakteri yang paling banyak ditemukan pada lantai dan udara.¹⁶ Satu-satunya bakteri Gram negatif yang ditemukan di udara khususnya udara pagi dan siang adalah *Proteus sp*. *Proteus sp* adalah flora normal usus sama seperti *Klebsiella sp* dan *Eschericia coli*. Meskipun *Proteus sp* bukan penyebab tersering infeksi nosokomial, namun infeksi dari bakteri ini dapat menyebabkan *Gram-negative endotoxin-induced sepsis* atau dikenal dengan SIRS (*Systemic Inflammatory Response Syndrome*). Keberadaan *Proteus morganii* pada kamar operasi mungkin disebabkan karena kontaminasi petugas yang berhubungan dengan penanganan pasien jangka panjang di rumah sakit.¹⁷

Bakteri Gram negatif lainnya yang hanya ditemukan pada sampel dinding adalah *Neisseria sp*. Dua diantaranya merupakan bakteri patogen yaitu *Neisseria meningitidis* yang menyebabkan meningitis dan *Neisseria gonorrhoeae* yang menyebabkan penyakit menular seksual. Meskipun demikian, ditemukannya bakteri *Neisseria sp* pada sampel dinding kamar operasi kemungkinan disebabkan oleh kontaminasi dari tangan tenaga kesehatan yang melakukan aktivitas di dekat dinding

atau bersentuhan dengan dinding, karena beberapa neisseria merupakan flora normal saluran napas manusia dan jarang menyebabkan penyakit.^{3,18}

Selain *Staphylococcus sp* dan *Bacillus sp*, bakteri Gram positif yang ditemukan terutama pada sampel lantai dan udara adalah *Streptococcus sp*. Hasil penelitian tentang Bakteri Aerob Penyebab Infeksi Nosokomial di Ruang Bedah RSUD Abepura Papua tahun 2012 menunjukkan *Streptococcus sp* ditemukan hampir di setiap sampel udara.¹⁴ Kuman ini dapat menyebabkan bakteremia, endokarditis sampai pada syok, gagal napas dan kegagalan multi-organ apalagi pada saat kegiatan pembedahan yang berhubungan dengan saluran napas, saluran cerna dan saluran kemih.¹⁸ Ditemukannya kuman *Streptococcus sp* pada sampel lantai dan udara kamar operasi mungkin berasal dari droplet saluran napas setiap tenaga kesehatan yang berada dalam kamar operasi.

Selain kegiatan sterilisasi berkala dan peningkatan kebersihan di kamar operasi, perlu adanya perbedaan antara kamar operasi yang digunakan untuk operasi cito (*urgent*) dan elektif atau yang telah direncanakan.

SIMPULAN

Berdasarkan penelitian di kamar operasi RSAD Robert Wolter Mongisidi Manado ditemukan 6 jenis bakteri, yaitu *Staphylococcus sp* (40.3%), *Streptococcus sp* (3.5%), *Bacillus sp* (35.08%), *Enterobacter agglomerans* (5.3%), *Proteus sp* (12.3%) dan *Neisseria sp* (3.5%). Bakteri yang terbanyak adalah *Staphylococcus sp*.

SARAN

1. Penelitian ini dapat digunakan sebagai referensi untuk penelitian lebih lanjut terkait dengan pola bakteri aerob yang berpotensi menyebabkan infeksi nosokomial di kamar operasi.
2. Pihak rumah sakit perlu meningkatkan sanitasi dan kebersihan lingkungan rumah sakit, terutama kegiatan

sterilisasi kamar operasi wajib untuk dilakukan secara rutin dan teratur serta diperlukan uji sterilisasi secara berkala.

3. Penelitian ini dapat dilanjutkan dengan uji sensitivitas terhadap antibiotik pada bakteri penyebab infeksi nosokomial di kamar operasi.

DAFTAR PUSTAKA

1. **Ducel, G. et al.** Prevention of hospital-acquired Infections: A Practical Guide. 2nd edition. World Health Organization. Departement of Communicable disease, Surveillance and Response. Geneva, Switzerland. 2002.
2. **Widodo D, Irwanto R.** Infeksi Nosokomial. Dalam: Setiawati S, Alwi I, Sudoyo AW, Simadibrata M, Setiyohadi B, Syam AF. Buku Ajar Ilmu Penyakit Dalam. Edisi 6. Jakarta: Pusat Penerbitan Ilmu Penyakit Dalam; 2014. p. 682-91.
3. Staf Pengajar Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia. Mikrobiologi Kedokteran. Edisi revisi. Tangerang: Binarupa Aksara. p. 75-76
4. **Salawati L.** Pengendalian Infeksi Nosokomial di Ruang Intensive Care Unit Rumah Sakit. Jurnal Kedokteran Syiah Kuala. 2012; 12.
5. **Saleh M, Rares FES, Soeliongan S.** Pola Bakteri Aerob Penyebab Infeksi Nosokomial Pada Ruang Neonatal Intensive Care Unit (NICU) BLU RSUD Prof. DR. Dr. R. D. Kandou Manado. e-Biomedik (eBM). 2015;3.
6. **Fitriyasanti D, Sulchan M, Sayono.** Beberapa Faktor yang Terkait dengan Kejadian Infeksi Nosokomial Luka Operasi di RSUD Kota Semarang Tahun 2003. Jurnal Kesehatan Masyarakat Indonesia. 2003;1.
7. **Nugraheni R, Suhartono, Winarni S.** Infeksi Nosokomial di RSUD Setjonegoro Kabupaten Wonosobo. Media Kesehatan Masyarakat Indonesia. 2012;11.
8. **Pratami HA, Apriliana E, Rukmono P.** Identifikasi Mikroorganisme Pada Tangan Tenaga Medis dan Paramedis di Unit Perinatologi Rumah Sakit Abdul Moeloek Bandar Lampung. Medical Journal of Lampung University.
9. Kementrian Kesehatan Republik Indonesia

- Direktorat Bina Pelayanan Penunjang Medik dan Sarana Kesehatan. Pedoman Teknis Bangunan Rumah Sakit Ruang Operasi. 2012.
10. **Arminsih R, Zakianis, Elsie.** Efektifitas Sterilisasi dan Disinfeksi Kamar Operasi dan Ruang UGD di Rumah sakit Umum Bhakti Yudha Depok. *Jurnal Kesehatan Masyarakat Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia.* 2002.
 11. **Sofyan, AF., Homenta, H., Rares FES.** Pola Bakteri Aerob yang Berpotensi Menyebabkan Infeksi Nosokomial di Kamar Operasi CITO BLU. RSUP. Prof. Dr. R. D. Kandou Manado. *Jurnal e-Biomedik (eBm), Volume 3, Nomor 1, Januari-April 2015.*
 12. **Soedarmo SSP, Garna H, Hadinegoro SRS, Satari HI,** editors. Buku Ajar Infeksi dan Pediatri Tropis. Edisi ke-2. Jakarta: Badan Penerbit IDAI; 2012. h. 478-96.
 13. **Tanjung M.** Pola Kuman pada Kamar Operasi & Ruang Perawatan Bedah di RS. Prof. R. D. Kandou [Tesis]. Fakultas Kedokteran Universitas Sam Ratulangi Manado. 2010.
 14. **Bacillus Subtillis.** Microbe Wiki. Tersedia dari : https://microbewiki.kenyon.edu/index.php/Bacillus_subtilis [diunduh 18 September 2016].
 15. **Ziebuhr W, Hennig S, Eckart M, Kranzler H, Batzilla C, Kozitskaya S.** Nosocomial infections by *Staphylococcus epidermidis*: how a commensal bacterium turns into a pathogen. *International Journal of Antimicrobial Agents* 28S (2006) S14–S20.
 16. **Fraser SL.** Enterobacter Infections. 2015. [cited 2016 jan 23]. Available from : <http://emedicine.medscape.com/article/216845-overview>.
 17. **Ritto LE.** Pola Bakteri Aerob yang Berpotensi Menyebabkan Infeksi Nosokomial Pada Kamar Bersalin RSAD Robert Wolter Mongisidi Manado [Skripsi]. Manado : Universitas Sam Ratulangi. 2016.
 18. **Baharutan A, Rares FES, Soeliongan S.** Pola Bakteri Penyebab Infeksi Nosokomial Pada Ruang Perawatan Intensif Anak di BLU RSUP Prof. DR. Dr. R. D. Kandou Manado. *e-Biomedik (eBm).* 2015;3:jfd.