



Identifikasi Pola Bakteri Aerob dan Uji Sensitivitas Antibiotik di Ruang Pelayanan Obstetri Neonatal Emergensi Komprehensif dan Kamar Bersalin RSIA Kirana Manado

Identification of Aerobic Bacterial Patterns and Antibiotic Susceptibility in the Comprehensive Emergency Obstetric and Neonatal Care Unit and Delivery Room at RSIA Kirana Manado

Misael N. Suhanto,¹ Heriyannis Homenta,² Fredine E. S. Rares²

¹Program Studi Pendidikan Dokter Fakultas Kedokteran Universitas Sam Ratulangi, Manado, Indonesia

²Bidang Ilmu Mikrobiologi Fakultas Kedokteran Universitas Sam Ratulangi, Manado, Indonesia
Email: misaelnicholas11@gmail.com

Received: March 29, 2026; Accepted: May 18, 2026; Published online: May 28, 2026

Abstract: Healthcare-Associated Infections (HAIs) and antibiotic resistance are serious threats in healthcare facilities. Mapping bacterial patterns and antibiotic susceptibility profiles in the hospital environment is crucial for infection prevention and control. This study aimed to identify the pattern of aerobic bacteria and antibiotic sensitivity of the bacteria found in the Comprehensive Emergency Obstetric and Neonatal Care (CEmONC) unit and delivery rooms of RSIA Kirana Manado. This was a descriptive observational study with a cross-sectional design. A total of 25 samples were taken from surfaces (walls, floors, equipment) and air in the two rooms. Bacterial identification used Gram staining and biochemical tests, followed by antibiotic susceptibility testing using the Kirby-Bauer disc diffusion method against 11 antibiotics. All samples showed the growth of Gram-positive aerobic bacteria. The identified bacteria were *Bacillus* sp. (44%), *Staphylococcus* sp. (40%), *Streptococcus* sp. (8%), and *Lactobacillus* sp. (8%). The susceptibility test showed high sensitivity to gentamicin, meropenem, and ciprofloxacin. Conversely, high resistance was found against various β -lactam antibiotics such as ampicillin, amoxicillin/clavulanate, cephalothin, cefepime, and aztreonam. In conclusion, dominant aerobic bacterial patterns, *Bacillus* sp. and *Staphylococcus* sp., and their antibiotic susceptibility profiles were identified in the CEmONC unit and delivery room environment of RSIA Kirana Manado.

Keywords: aerobic bacteria; antibiotic susceptibility test; CEmONC unit; delivery room

Abstrak: *Healthcare-Associated Infections* (HAIs) dan resistensi antibiotik merupakan ancaman serius di fasilitas Kesehatan. Pemetaan pola bakteri dan kepekaan antibiotik di lingkungan rumah sakit sangat penting untuk pencegahan dan pengendalian infeksi. Penelitian ini bertujuan mengidentifikasi pola bakteri aerob dan uji sensitivitas antibiotik pada bakteri yang ditemukan di ruang PONEK dan kamar bersalin RSIA Kirana Manado. Jenis penelitian ialah deskriptif observasional dengan desain potong lintang. Pengambilan sampel sebanyak 25 buah diambil dari permukaan (dinding, lantai, peralatan) serta udara di kedua ruangan. Identifikasi bakteri menggunakan pengecatan Gram dan uji biokimia, dilanjutkan uji sensitivitas antibiotik dengan metode Kirby-Bauer terhadap 11 jenis antibiotik. Semua sampel menunjukkan pertumbuhan bakteri aerob Gram positif. Bakteri yang teridentifikasi ialah *Bacillus* sp. (44%), *Staphylococcus* sp. (40%), *Streptococcus* sp. (8%), dan *Lactobacillus* sp. (8%). Uji sensitivitas menunjukkan sensitivitas tinggi pada *gentamicin*, *meropenem*, dan *ciprofloxacin*. Sebaliknya, resistensi tinggi ditemukan terhadap berbagai antibiotik β -laktam seperti ampicillin, amoxicillin/clavulanate, cephalothin, cefepime, dan aztreonam. Simpulan penelitian ini ialah teridentifikasi pola bakteri aerob dominan *Bacillus* sp. dan *Staphylococcus* sp. serta profil sensitivitas antibiotik di lingkungan PONEK dan kamar bersalin RSIA Kirana Manado.

Kata kunci: bakteri aerob; uji sensitivitas antibiotik; ruang PONEK; kamar bersalin

PENDAHULUAN

Healthcare-Associated Infections (HAIs) adalah infeksi yang muncul $\geq 48-72$ jam setelah perawatan di rumah sakit atau dalam 30 hari pasca tindakan medis, dan berkontribusi terhadap peningkatan penggunaan antibiotik, lama rawat, serta biaya perawatan.¹ Risiko HAIs lebih tinggi pada pasien usia lanjut, dengan komorbid, menjalani prosedur invasif, dan masa rawat inap yang panjang. Unit kebidanan, ruang bersalin, perawatan bedah, dan ruang anak termasuk area berisiko tinggi, sementara kontaminasi lingkungan, terutama pada permukaan dan peralatan yang sering disentuh, diperkirakan menyumbang hingga 40% penularan.²

Secara global, WHO memperkirakan sekitar 15% pasien rumah sakit mengalami HAIs, dengan prevalensi di Asia Tenggara mencapai 21,6% dan Indonesia dilaporkan memiliki prevalensi tertinggi, sekitar 30,4%.³ Patogen yang sering terlibat antara lain *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*, *Klebsiella* spp., *Acinetobacter* spp., dan *Pseudomonas aeruginosa*.²

Lingkungan rumah sakit merupakan reservoir penting bakteri aerob karena faktor kelembapan, sirkulasi udara, dan berbagai permukaan yang terpapar pasien maupun tenaga kesehatan.⁴ Berbagai studi melaporkan keberadaan bakteri aerob patogen seperti *Staphylococcus aureus*, *coagulase-negative Staphylococci*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Acinetobacter baumannii*, *Bacillus* sp, dan basil Gram negatif lain di ruang bersalin, ruang rawat inap, dan unit pelayanan lain.^{2,5} Permasalahan ini diperberat oleh meningkatnya resistensi antimikroba. Studi *multicenter* di Indonesia menunjukkan penyebaran luas *Carbapenem-resistant Acinetobacter baumannii* (CRAB) yang memiliki gen *bla_{OXA-23-like}* dan *bla_{VTM}* yang digolongkan sebagai *extensively drug-resistant* (XDR).⁶⁻⁸ Laporan global tahun 2019–2022 juga menempatkan *Antimicrobial Resistance* (AMR) sebagai salah satu dari tiga ancaman kesehatan utama, dengan jutaan kematian setiap tahun terkait infeksi bakteri, baik sensitif maupun resisten.⁹

RSIA Kirana Manado merupakan rumah sakit khusus rujukan maternal di Sulawesi Utara, dengan unit pelayanan obstetri neonatal emergensi komprehensif (PONEK) dan kamar bersalin yang berisiko tinggi terjadi kontaminasi bakteri karena tingginya intensitas tindakan serta kerentanan ibu dan neonatus. Meskipun indikator mutu klinik terkait HAIs menjadi prioritas keselamatan pasien, hingga kini belum tersedia data mikrobiologis lokal mengenai pola bakteri aerob lingkungan dan sensitivitas antibiotik di kedua unit tersebut. Hal ini yang mendorong peneliti untuk mengidentifikasi pola bakteri aerob dan uji sensitivitas antibiotik pada bakteri yang ditemukan di ruang PONEK dan kamar bersalin RSIA Kirana Manado.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan studi deskriptif potong lintang yang dilakukan di ruang PONEK dan kamar bersalin RSIA Kirana Manado pada Juli–November 2025. Sampel lingkungan diambil dari dinding, lantai, tempat tidur, meja, peralatan medis dan nonmedis dengan teknik *swab*, serta dari udara menggunakan cawan Petri, kemudian dikultur dan diidentifikasi di Laboratorium Mikrobiologi FK Universitas Sam Ratulangi melalui morfologi koloni, pewarnaan Gram, dan uji biokimia. Uji kepekaan antibiotik pada 11 jenis antibiotik dilakukan dengan metode difusi cakram Kirby–Bauer, zona hambat diinterpretasikan sebagai sensitif, intermediat, atau resisten menurut pedoman *The Clinical Laboratory Standards Institute* (CLSI), dan seluruh data dianalisis secara deskriptif.¹⁰

HASIL PENELITIAN

Dari seluruh lingkungan ruang PONEK dan kamar bersalin RSIA Kirana Manado, terdapat empat genus bakteri yang berhasil diidentifikasi, yaitu *Bacillus* sp., *Staphylococcus* sp., *Streptococcus* sp., dan *Lactobacillus* sp., dengan total 25 isolat. Analisis distribusi menunjukkan bahwa di ruang PONEK, *Bacillus* sp. mendominasi 50% (7/14), diikuti *Staphylococcus* sp. 42,9%; (6/14), dan *Lactobacillus* sp. 7,1% (1/14). Sementara di kamar bersalin, *Bacillus* sp. dan *Staphylococcus* sp. sama-sama mendominasi 36,4% (4/11), disusul *Streptococcus* sp. 18,2% (2/11), dan *Lactobacillus* sp. 9% (1/11). Uji sensitivitas antibiotik dilakukan terhadap 11 jenis

antibiotik berbeda. Secara umum, antibiotik *gentamicin* dan *meropenem* menunjukkan tingkat sensitivitas yang tinggi terhadap sebagian besar isolat *Bacillus* sp., *Staphylococcus* sp., *Streptococcus* sp., dan *Lactobacillus* sp., baik yang berasal dari ruang PONEK maupun kamar bersalin. *Ciprofloxacin* juga menunjukkan sensitivitas yang relatif baik, khususnya terhadap isolat *Staphylococcus* sp. dan *Streptococcus* sp. Sebaliknya, ditemukan pola resistensi yang tinggi terhadap beberapa antibiotik golongan β -laktam, terutama *ampicillin*, *amoxicillin/clavulanate*, *cephalothin*, *cefepime*, dan *aztreonam*.

BAHASAN

Bacillus sp. merupakan isolat terbanyak di ruang PONEK dan juga ditemukan di kamar bersalin, yang selaras dengan penelitian di RSUP Prof. Dr. R. D. Kandou dan RSAD Robert Wolter Mongisidi, Manado, yang melaporkan *Bacillus subtilis* sebagai kontaminan dominan.^{11,12} Karakteristik *Bacillus* sebagai basil Gram positif pembentuk endospora yang resisten terhadap kekeringan, panas, radiasi UV, dan berbagai disinfektan menjelaskan kemampuannya bertahan lama pada permukaan rumah sakit dan sering ditemukan di bangsal.¹³

Staphylococcus sp. juga terdistribusi luas, terutama pada permukaan yang sering disentuh dan peralatan medis, konsisten dengan laporan dominasi *Staphylococcus* sp. pada penelitian di Manado.^{11,12,14} Secara global, *Staphylococcus* (khususnya *Coagulase-negative Staphylococci* seperti *S. epidermidis*) dikenal sebagai flora normal kulit dan mukosa yang mampu membentuk biofilm, bertahan di permukaan, serta menjadi penyebab penting sepsis neonatus dan infeksi terkait perangkat medis di ruang ICU/NICU.¹⁵

Streptococcus sp. hanya ditemukan di kamar bersalin, namun memiliki signifikansi klinis, terutama terkait *Streptococcus agalactiae* (*Group B Streptococcus*/GBS) yang merupakan flora normal namun dapat ditransmisikan ke neonatus dan menyebabkan infeksi berat. Berbagai studi melaporkan kolonisasi GBS yang signifikan pada ibu hamil serta kejadian wabah *Streptococcus pyogenes* di unit persalinan, mengukuhkan relevansi klinis genus ini dalam lingkungan obstetri.¹⁶ *Lactobacillus* sp. ditemukan lebih terbatas, namun konsisten dengan studi di kamar bersalin rumah sakit lain dan mencerminkan perannya sebagai flora normal traktus genital dan saluran cerna yang dapat hadir di lingkungan tertutup serta berpotensi menjadi reservoir gen resistensi antibiotik pada pasien rentan.^{11,12}

Pola uji kepekaan menunjukkan bahwa *Bacillus* sp. di ruang PONEK masih sangat sensitif terhadap *gentamicin* serta *chloramphenicol*, *sulfamethoxazole/trimethoprim*, dan *meropenem*, namun resisten tinggi terhadap *aztreonam*, *cephalothin*, *amoxicillin/clavulanate*, dan *ampicillin*. Di kamar bersalin, *Bacillus* sp. tetap peka terhadap *meropenem*, *ciprofloxacin*, dan *gentamicin* tetapi resisten penuh terhadap beberapa β -laktam, *tetracycline*, dan *aztreonam*. Pola ini sejalan dengan penelitian di Ruang Instalasi Gawat Darurat RSU GMIM Pancaran Kasih Manado yang melaporkan sensitivitas tinggi terhadap *meropenem* dan *ciprofloxacin* serta resistensi luas terhadap β -laktam, yang banyak dikaitkan dengan produksi β -laktamase, perubahan *penicillin binding protein* (PBP), pompa efluks, dan gen *tet* pada resistensi tetracycline.¹⁷

Staphylococcus sp. di kedua ruangan menunjukkan sensitivitas tinggi terhadap *ciprofloxacin*, *gentamicin*, dan *meropenem*, sedangkan resistensi menonjol terhadap *aztreonam*, *tetracycline*, *ampicillin*, *amoxicillin/clavulanate*, *cephalothin*, *cefepime*, dengan *sulfamethoxazole/trimethoprim* tetap sangat efektif di kamar bersalin. Temuan ini sejalan dengan studi sebelumnya di Kamar Bersalin Rumah Sakit Umum GMIM Pancaran Kasih Manado, di mana *Staphylococcus* sp. masih cukup peka terhadap karbapenem, fluorokuinolon, dan aminoglikosida, sementara resistensi β -laktam meningkat.¹⁴ Mekanisme utama meliputi produksi β -laktamase, modifikasi PBP (misalnya PBP2a pada strain pembawa *mecA*), serta gen *tet* dan enzim *chloramphenicol acetyltransferase* untuk resistensi *tetracycline* dan *chloramphenicol*.¹⁸

Streptococcus sp. di kamar bersalin masih menunjukkan profil kepekaan yang baik, dengan sensitivitas terhadap sebagian besar antibiotik yang diuji dan resistensi terbatas pada *ampicillin* dan *aztreonam*, yang terutama dikaitkan dengan perubahan PBP dan resistensi intrinsik terhadap

monobaktam.¹⁶ *Lactobacillus* sp. di kedua ruangan sensitif terhadap *sulfamethoxazole/trimethoprim*, *meropenem*, dan *gentamicin*, tetapi secara konsisten resisten terhadap sebagian besar β -laktam dan *tetracycline*, sesuai dengan resistensi intrinsik dan potensi akuisisi gen *tet* pada elemen genetik bergerak.¹⁹

Tingginya resistensi terhadap antibiotik β -laktam yang ditemukan pada bakteri lingkungan di RSIA Kirana terjadi dalam konteks meluasnya resistensi *carbapenem* pada patogen Gram-negatif di Indonesia.^{9,19} Gen *bla_{OXA-23-like}* dilaporkan sebagai gen karbapenemase paling dominan pada CRAB, dan bahkan gen *bla_{VIM}* telah teridentifikasi pada isolat XDR di Malang.^{6,7} Selain itu, studi epidemiologi molekular menemukan klon ST642-CC1 telah menyebar di beberapa rumah sakit.²⁰

Beberapa isolat *Bacillus* sp., *Staphylococcus* sp., dan *Lactobacillus* sp. menunjukkan pola *Multidrug-Resistant* (MDR), dengan ketidakepekaan terhadap ≥ 3 golongan antibiotik. Tidak ditemukan isolat *Extensively Drug-Resistant* (XDR) atau *Pan-Drug-Resistant* (PDR).²¹ Penelitian ini memiliki beberapa keterbatasan, diantaranya jumlah sampel terbatas, pengambilan sampel hanya satu kali setelah pembersihan rutin, identifikasi bakteri, dan uji kepekaan masih berbasis kultur konvensional dan difusi cakram. Namun demikian, prosedur penelitian sesuai pedoman standar, sehingga hasil yang diperoleh tetap dapat dianggap valid sebagai gambaran awal pola bakteri dan sensitivitas antibiotik.

SIMPULAN

Lingkungan ruang PONEK dan kamar bersalin RSIA Kirana Manado terkontaminasi oleh bakteri aerob Gram positif, dengan *Bacillus* sp. dan *Staphylococcus* sp. sebagai kontaminan dominan. Uji kepekaan menunjukkan antibiotik yang sensitif ialah *gentamicin*, *meropenem*, dan *ciprofloxacin*, sedangkan antibiotik yang resisten ialah *ampicillin*, *amoxicillin/clavulanate*, *cephalothin*, *cefepime*, dan *aztreonam*.

Konflik Kepentingan

Penulis menyatakan tidak terdapat konflik kepentingan dalam studi ini.

DAFTAR PUSTAKA

1. Sandu AM, Chifiriuc MC, Vrancianu CO, Cristian RE, Alistar CF, Constantin M, et al. Healthcare-associated infections: the role of microbial and environmental factors in infection control—a narrative review. *Infect Dis Ther*. 2025;14(2025):933-71. Doi: <https://doi.org/10.1007/s40121-025-01143-0>
2. Palulun P, Rasita YD, Massi N, Pattelongi I, Katu S, Sjahril R, et al. Parameter kualitas udara dalam ruangan bersalin di Rumah Sakit Stella Maris Makassar. *Jurnal Midwifery*. 2024;6(1):29–36. Doi: <https://doi.org/10.24252/jmw.v6i1.41913>
3. Goh LPW, Marbawi H, Goh SM, Asis AK bin A, Gansau JA. The prevalence of hospital-acquired infections in Southeast Asia (1990-2022). *J Infect Dev Ctries*. 2023;17(2):139–46. Doi: <https://doi.org/10.3855/jidc.17135>
4. Bonadonna L, Briancesco R, Coccia AM, Meloni P, Rosa G La, Moscato U. Microbial air quality in healthcare facilities. *Int J Environ Res Public Health*. 2021;18(12):6226. Doi: <https://doi.org/10.3390/ijerph18126226>
5. Kayta G, Manilal A, Tadesse D, Siraj M. Indoor air microbial load, antibiotic susceptibility profiles of bacteria, and associated factors in different wards of Arba Minch General Hospital, southern Ethiopia. *PLoS One*. 2022;17(7):1–19. Doi: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0271022>
6. Angraini D, Santosaningsih D, Saharman YR, Endraswari PD, Cahyarini C, Saptawati L, et al. Distribution of carbapenemase genes among carbapenem-non-susceptible *Acinetobacter baumannii* blood isolates in Indonesia: a multicenter study. *Antibiotics*. 2022;11(3):366-78. Doi: <https://doi.org/10.3390/antibiotics11030366>
7. Homenta H, Julyadharma J, Susianti H, Noorhamdani N, Santosaningsih D. Molecular epidemiology of clinical carbapenem-resistant *Acinetobacter baumannii-calcoaceticus* complex isolates in Tertiary Care Hospitals in Java and Sulawesi islands, Indonesia. *Trop Med Infect Dis*. 2022;7(10):277-88. Doi: <https://doi.org/10.3390/tropicalmed7100277>
8. Homenta H, Rares FES, Waworuntu OA, Matandung LF, Sandjaya SF, Togas BC, et al. The molecular detection of *bla_{VIM}* in carbapenem-resistant *Acinetobacter baumannii-calcoaceticus* complex infections in Indonesia. *Res J Pharm Technol*. 2024;17(10):5031–5. Doi: <https://doi.org/10.52711/0974-360X.2024.00773>
9. Gedefie A, Ayele FY, Getaneh FB, Ayres A, Muche A, Molla A, et al. Magnitude of health care associated infections and its clinical predictors in Ethiopia: a systematic review and meta-analysis. *J Epidemiol Glob*

- Health. 2025;15(1):50–65. Doi: <https://doi.org/10.1007/s44197-025-00397-8>
10. Cappuccino JG, Welsh C. *Microbiology: A Laboratory Manual* (11th ed). Harlow: Pearson Education; 2018.
 11. Ritto LE, Soeliongan S, Rares FES. Pola bakteri aerob yang berpotensi menyebabkan infeksi nosokomial pada Kamar Bersalin RSAD Robert Wolter Monginsidi Manado. *eBiomedik*. 2016;4(1):1-7. Doi: <https://doi.org/10.35790/ebm.v4i1.11042>
 12. Kambey GFA, Homenta H, Porutu' J. Pola bakteri aerob yang berpotensi menyebabkan infeksi nosokomial di Kamar Bersalin RSUP Prof. Dr. R. D. Kandou Manado. *eBiomedik*. 2016;4(2):1-5 Doi: <https://doi.org/10.35790/ebm.v4i2.12795>
 13. Deniz S, Caliskan A, Tanriverdi ES, Ozkan B, Karahan ZC, Kacar I, et al. A widespread dissemination of *Bacillus licheniformis* in a tertiary hospital: an outbreak or pseudo-outbreak? *Infect Control Hosp Epidemiol*. 2025;46(9):920–5. Doi: <https://doi.org/10.1017/ice.2025.10223>
 14. Elmadany MS, Rares FES, Homenta H. Identifikasi pola bakteri dan uji sensitivitas antibiotik di Kamar Bersalin Rumah Sakit Umum GMIM Pancaran Kasih Manado. *Medical Scope Journal*. 2024;7(1):149–54. Doi: <https://doi.org/10.35790/msj.v7i1.55297>
 15. Budayanti NS, Aisyah DN, Fatmawati NND, Tarini NMA, Kozlakidis Z, Adisasmito W. Identification and distribution of pathogens in a major tertiary hospital of Indonesia. *Front Public Health*. 2020;7(395):1-8. Doi: <https://doi.org/10.3389/fpubh.2019.00395>
 16. Jisuvei SC, Osoti A, Njeri MA. Prevalence, antimicrobial susceptibility patterns, serotypes and risk factors for group B streptococcus rectovaginal isolates among pregnant women at Kenyatta National Hospital, Kenya; a cross-sectional study. *BMC Infect Dis*. 2020;20(1):302-10. Doi: <https://doi.org/10.1186/s12879-020-05035-1>
 17. Sandjaya SF, Waworuntu OA, Homenta H. Identifikasi pola bakteri dan uji sensitivitas antibiotik di Ruang Instalasi Gawat Darurat RSUD GMIM Pancaran Kasih Manado. *e-CliniC*. 2024;12(3):376–82. Doi: <https://doi.org/10.35790/ecl.v12i3.54050>
 18. Szemraj M, Glajzner P, Olszowiec K, Sienkiewicz M. The prevalence of multidrug resistance in *Staphylococcus hominis* isolated from clinical materials. *Sci Rep*. 2025;15(1):414-25. Doi: <https://doi.org/10.1038/s41598-024-84500-2>
 19. Zhang Y, Zhang Q. Relationship between tetracycline antibiotic susceptibility and genotype in oral cavity *Lactobacilli* clinical isolates. *Antimicrob Resist Infect Control*. 2019;8(1):27-34. Doi:10.1186/s13756-019-0483-9
 20. Homenta H, Julyadharma, Saharman YR, Kuntaman K, Susianti H, Santosaningsih D, et al. Molecular characterization of clinical carbapenem-resistant *Acinetobacter baumannii* isolates from two tertiary care hospitals in Indonesia. *Res J Pharm Technol*. 2022;15(7):2917–22. Doi: <https://doi.org/10.52711/0974-360X.2022.00486>
 21. Magiorakos AP, Srinivasan A, Carey RB, Carmeli Y, Falagas ME, Giske CG, et al. Multidrug-resistant, extensively drug-resistant and pandrug-resistant bacteria: An international expert proposal for interim standard definitions for acquired resistance. *Clin Microbiol Infect*. 2012;18(3):268–81. Doi: <https://doi.org/10.1111/j.1469-0691.2011.03570.x>