

EVALUASI BAKTERI PATOGEN SPESIFIK PADA PERMUKAAN LINGKUNGAN RUANG ICU DAN OPERASI SEBELUM DAN SETELAH TINDAKAN PEMBERSIHAN DI RSUD ANUTAPURA PALU

Andi Meutiah Ilhamjaya^{1,2*}, Maria Rosa Da Lima Rupa^{3,4}, Andi Ita Maghfirah^{5,6}, Yani Sodikah^{7,8}, Arga Yudha Pratama⁹, Firda Ulandari¹⁰, Rizky Azzahra Yudistira¹⁰, Al Vasi Hamdan¹⁰, Ni Luh Putu Mellenia¹⁰, Rachmania Ramadani¹⁰, Komang Ricky Indrawan⁹

¹Departemen Mikrobiologi, Fakultas Kedokteran, Universitas Alkhairaat, Palu

²UPT Laboratorium Kesehatan Daerah Provinsi Sulawesi Tengah, Palu

³Departemen Biokimia, Fakultas Kedokteran, Universitas Alkhairaat, Palu

⁴Rumah Sakit Umum Daerah Anutapura, Palu

⁵Departemen Patologi Klinik, Fakultas Kedokteran, Universitas Alkhairaat, Palu

⁶Laboratorium Patologi Klinik, RSUD Undata, Palu

⁷Departemen Mikrobiologi, Fakultas Kedokteran, Universitas Muslim Indonesia, Makassar

⁸Instalasi Laboratorium Mikrobiologi Klinik, RS. Ibnu Sina, Makassar

⁹Program Studi Pendidikan Dokter, Fakultas Kedokteran, Universitas Alkhairaat, Palu

¹⁰Program Studi Profesi Dokter, Fakultas Kedokteran, Universitas Alkhairaat, Palu

*Corresponding author: Telp: 085299237509, email: mutheejayanti@gmail.com

ABSTRAK

Permukaan lingkungan merupakan salah satu sumber infeksi karena dapat bertindak sebagai reservoir patogen HAIs. Permukaan rumah sakit dapat terkontaminasi bakteri patogen HAIs, seperti Methicillin Resistant-*Staphylococcus aureus* (MRSA), Vancomycin Resistant Enterococcus (VRE), Carbapenem Resistant Enterobacteriaceae (CRE), Multi Drug Resistant-basil gram negatif nonfermenter (*Pseudomonas spp.*, dll), dan lainnya. Ketika HAIs meningkat akan berdampak ke peningkatan morbiditas, mortalitas, rawat inap yang lama, pemeriksaan tambahan, intervensi bedah dan pengobatan antibiotik yang berdampak pada lonjakan biaya perawatan kesehatan, serta masa pemulihan pasien tertunda atau bahkan dapat berakibat fatal ke kematian. Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi bakteri patogen spesifik yang berpotensi sebagai penyebab HAIs. Penelitian ini merupakan penelitian observasional dengan desain *Cross Sectional Study*. Sampel swab dari permukaan lingkungan diambil dengan menggunakan swab steril yang dibasahi NaCl steril lalu diinokulasi ke media kultur bakteri aerob, dan uji biokimia untuk identifikasi, serta dilakukan uji AST untuk bakteri yang ditemukan. Sebanyak 100 sampel swab permukaan diperoleh dari 4 Kamar di Ruang Operasi dan 6 Kamar di Ruang ICU RSUD Anutapura Palu sebelum dan setelah tindakan pembersihan rutin. Dimana ditemukan MRSA (6,7%) yakni pada gagang laci Ruang ICU 1 dan gagang pintu Ruang ICU 2 serta ditemukan MDR *Pseudomonas aeruginosa* (3,3%) yakni pada gagang laci Ruang ICU 4 sebelum tindakan pembersihan rutin. Namun, setelah tindakan pembersihan rutin di ICU, tidak lagi ditemukan MDR *Pseudomonas aeruginosa*, tetapi masih ditemukan MRSA (6,7%) di Ruang ICU 4 dan 6. MRSA (6,7%) juga ditemukan yaitu pada laci anestesi dan tiang infus Ruang OK 2 sebelum tindakan pembersihan rutin, namun setelah tindakan pembersihan rutin tidak lagi ditemukan MRSA di Ruang OK RSUD Anutapura Palu. Tindakan pembersihan rutin yang efektif di Ruang ICU maupun Ruang OK sangat diperlukan dalam mengeliminasi bakteri patogen spesifik yang berpotensi menyebabkan HAIs.

Kata Kunci: SWAB, PERMUKAAN, ICU, OK, MRSA

ABSTRACT

Environmental surfaces are one source of infection because they can act as reservoirs of HAIs pathogens. Hospital surfaces can be contaminated with HAIs pathogenic bacteria, such as Methicillin Resistant-Staphylococcus aureus (MRSA), Vancomycin Resistant Enterococcus (VRE), Carbapenem Resistant Enterobacteriaceae (CRE), Multi Drug Resistant-nonfermenter gram-negative bacilli (Pseudomonas spp., etc.), and others. When HAIs increase, it will have an impact on increased morbidity, mortality, prolonged hospitalization, additional examinations, surgical interventions and antibiotic treatment which have an impact on the spike in health care costs, as well as delayed patient recovery or can even be fatal to death. This study aims to evaluate specific pathogenic bacteria that have the potential to cause HAIs. This study is an observational study with a Cross Sectional Study design. Swab samples from environmental surfaces were taken using sterile swabs moistened with sterile NaCl and then inoculated into aerobic bacterial culture media, and biochemical tests for identification, and AST tests were carried out for the bacteria found. A total of 100 surface swab samples were obtained from 4 Operating Rooms and 6 ICU Rooms of Anutapura Hospital Palu before and after routine cleaning. Where MRSA (6.7%) was found on the drawer handle of ICU Room 1 and the door handle of ICU Room 2 and MDR Pseudomonas aeruginosa (3.3%) was found on the drawer handle of ICU Room 4 before routine cleaning. However, after routine cleaning in the ICU, MDR Pseudomonas aeruginosa was no longer found, but MRSA (6.7%) was still found in ICU Rooms 4 and 6. MRSA (6.7%) was also found on the anesthesia drawer and infusion pole of OK Room 2 before routine cleaning, but after routine cleaning, MRSA was no longer found in the OK Room of Anutapura Hospital Palu. Effective routine cleaning in the ICU and OK Rooms is essential in eliminating specific pathogenic bacteria that have the potential to cause HAIs.

Keywords: SWAB, SURFACE, ICU, OK

PENDAHULUAN

Healthcare - Associated Infections (HAIs) merupakan infeksi yang diperoleh di rumah sakit oleh pasien yang masuk dirawat dengan alasan non-infeksi, bergejala setelah 48 jam masuk rumah sakit atau dalam waktu 30 hari setelah perawatan.¹⁻⁵ Ada empat jenis infeksi HAIs yang paling umum, mencakup: infeksi aliran darah primer (IADP), infeksi saluran kemih (ISK) terkait kateter, infeksi daerah operasi (IDO) dan pneumonia terkait ventilator (VAP).^{1,2} Ketika HAIs meningkat, terjadi peningkatan morbiditas, mortalitas, selain itu penanganannya membutuhkan rawat inap yang lama, pemeriksaan tambahan, intervensi bedah dan pengobatan antibiotik yang berdampak pada lonjakan biaya perawatan yang signifikan, serta berdampak negatif terhadap kualitas hidup pasien (pemulihan tertunda atau bahkan dapat berakibat fatal ke kematian).⁴⁻⁶

Menurut WHO, pada suatu waktu rata-rata 7% pasien di negara maju dan 10% di negara berkembang menderita setidaknya satu HAIs. Kematian akibat HAIs terjadi sekitar 10% pasien yang terkena dampak. Pengobatan HAIs ini menambah beban ekonomi yang besar bagi rumah sakit.² Di Asia, HAIs memperpanjang rawat inap di rumah sakit selama 5-21 hari dan angka kematian berkisar antara 7% hingga 46%. Diperkirakan 9,0% pasien rawat inap mengalami setidaknya satu HAIs dengan insiden lebih tinggi dilaporkan terjadi di unit perawatan intensif (ICU).⁵ Faktor utama yang menentukan kemungkinan seorang pasien tertular HAIs adalah status imun, lingkungan rumah sakit, organisme rumah sakit, intervensi diagnostik atau terapeutik, transfusi, dan administrasi rumah sakit yang buruk. Adapun tindakan pengendalian untuk mencegah penularan infeksi terkait perawatan kesehatan yakni dengan pengambilan sampel permukaan lingkungan digunakan untuk menentukan reservoir patogen lingkungan yang potensial, dan untuk mengetahui sumber

pencemaran lingkungan di rumah sakit.² Selain itu, saat ini juga diketahui ada tiga strategi utama yang dapat digunakan untuk pembersihan permukaan secara manual yakni pembersihan berbasis sabun,^{7,8} disinfektan^{9,10}, dan pembersihan berbasis probiotik.¹¹⁻¹³

Lingkungan permukaan rumah sakit merupakan faktor penting dalam risiko infeksi karena dapat bertindak sebagai reservoir patogen infeksi terkait layanan kesehatan.^{2,14} Permukaan rumah sakit dapat terkontaminasi oleh pasien, keluarga pasien serta staf rumah sakit dan mewakili mikrobioma pengguna ruangan rumah sakit.^{15,16} Kontaminasi permukaan lingkungan termasuk patogen yang berpotensi membahayakan dan organisme yang resistan terhadap beberapa obat (MDRO).¹⁷ Mikroorganisme seperti bakteri, jamur, dan virus dapat menyebabkan HAIs.

Laporan menunjukkan bahwa bakteri jauh lebih penting dalam hal ini.^{18,19} Permukaan benda mati di rumah sakit mungkin terkontaminasi dengan bakteri patogen HAIs, seperti Methicillin Resistant *Staphylococcus aureus* (MRSA), Vancomycin Resistance Enterococcus (VRE), Carbapenem Resistance Enterobacteriaceae (CRE), Multi Drug Resistant basil gram negatif nonfermenter (*Pseudomonas spp.*, dan *Acinetobacter spp.*).^{2,20} Patogen ini berperan penting dalam penularan infeksi terkait perawatan kesehatan (HAIs) melalui kontak langsung atau tidak langsung dengan permukaan yang terkontaminasi.¹⁷

Pembersihan rutin setiap hari terhadap permukaan yang sering disentuh di ruang pasien di rumah sakit pada umumnya merupakan prosedur standar yang dilakukan untuk mencegah penularan patogen kepada pasien yang rentan, yang pada akhirnya menyebabkan infeksi.¹⁷ Selain itu, memperhatikan kewaspadaan kontak, juga praktik cuci tangan enam langkah menjadi sangat penting dalam memutus rantai penularan infeksi melalui kontak langsung

atau tidak langsung dengan permukaan yang terkontaminasi.²

Pengambilan sampel mikroba yang efisien dari permukaan lingkungan untuk dideteksi dan kuantifikasi sangat penting dalam mengidentifikasi sumber wabah dan selain pengambilan sampel untuk tujuan penelitian, pemantauan lingkungan dapat digunakan untuk secara rutin menentukan keberadaan patogen nosokomial, atau untuk mengevaluasi efektivitas pembersihan.^{21,22} Berdasarkan permasalahan-permasalahan di atas, penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi mikroorganisme apa yang ditemukan dari permukaan lingkungan Ruang Operasi dan Ruang ICU RSUD Anutapura Palu, terkhusus bakteri patogen spesifik yang berpotensi sebagai penyebab HAIs sehingga dapat dilakukan segera tindakan pencegahan infeksi demi memutus rantai penularan infeksi di rumah sakit tersebut.

METODOLOGI

Penelitian ini merupakan penelitian observasional dengan desain *Cross Sectional Study*. Pengambilan sampel dilakukan menggunakan teknik *Total sampling*. Pengambilan sampel swab dilakukan pada saat sebelum dan setelah pembersihan rutin, dilakukan RSUD Anutapura Palu yaitu di 4 kamar di ruang operasi, dimana setiap kamar dilakukan pengambilan di 5 titik/spot (bed, laci, tiang infus, monitor anestesi, gagang lampu operasi). Pengambilan juga dilakukan di 6 kamar di ruang ICU, dimana setiap kamar dilakukan pengambilan di 5 titik/spot (bedrail, gagang pintu, matras pasien, tiang infus, laci).²³

Sampel swab diambil dengan menggunakan swab steril yang sebelumnya telah dibasahi NaCl steril, lalu swab pertama kali diusap dengan pola *Slalom-like* di atas permukaan satu kali. Swab kemudian diusap di atas permukaan untuk kedua kalinya, tegak lurus dengan arah sapuan pertama.²⁴ Sampel swab segera dikirim ke Laboratorium

Biomedik FK Universitas Alkhairaat dalam 1 jam setelah pengambilan, dikirim dalam medium transport amies. Lalu dikultur pada media blood agar dan Mac Conkey Agar diinkubasi suhu 37°C selama 24 jam, dan diamati pertumbuhan koloni, selanjutnya proses identifikasi bakteri melalui pewarnaan gram dan uji biokimia, dan uji kepekaan antibiotik menggunakan metode *Kirby-Bauer* dilakukan di UPT Laboratorium Kesehatan Daerah Provinsi Sulawesi Tengah.

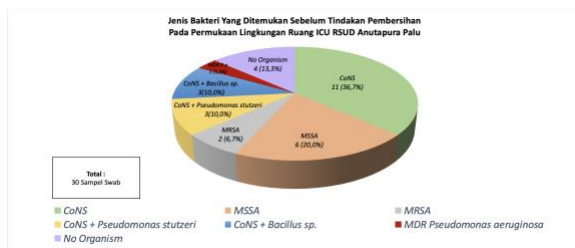
Adapun, semua data yang diperoleh dilakukan analisa data menggunakan Microsoft excel untuk dilakukan uji distribusi frekuensi dan persentase jenis bakteri yang ditemukan. Data disajikan dalam bentuk grafik batang dan diagram *pie*.

Ethical clearance dalam penelitian ini didapat dari Komisi Etik Fakultas Kedokteran Universitas Alkhairaat Palu dengan nomor: UA12101024421/SR.KPEK/UA-FK/XI/2024, yang diterbitkan pada Tanggal 12 November 2024.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Selama penelitian diperoleh sebanyak 100 sampel swab permukaan lingkungan, yang terdiri atas 30 sampel swab sebelum dan 30 sampel setelah pembersihan rutin diambil dari 6 Kamar di Ruang ICU RSUD Anutapura Palu, serta 20 sampel swab sebelum dan 20 sampel swab setelah pembersihan rutin diambil dari 4 Kamar di Ruang Operasi (setiap ruangan diambil 5 titik pengambilan swab).

Dari 30 sampel swab sebelum tindakan pembersihan rutin di Ruang ICU RSUD Anutapura Palu yang diperoleh, diamati sebarannya menurut jenis bakteri yang ditemukan, hasilnya terlihat pada Grafik 1a berikut.



Grafik 1a. menunjukkan bahwa dari 30 sampel swab yang diambil sebelum tindakan pembersihan pada permukaan lingkungan Ruang ICU RSUD Anutapura Palu, diperoleh 11 titik (36,7%) ditemukan CoNS; 6 titik (20,0%) ditemukan MSSA; 4 titik (13,3%) yang tidak ditemukan organisme; 3 titik (10,0%) ditemukan gabungan CoNS dan *Bacillus sp.*; 3 titik (10,0%) ditemukan gabungan CoNS dan *Pseudomonas stutzeri*; 2 titik (6,7%) ditemukan MRSA, dan 1 titik (3,3%) ditemukan MDR *Pseudomonas aeruginosa*.

Dari 30 sampel swab sebelum tindakan pembersihan rutin di Ruang ICU RSUD Anutapura Palu yang diperoleh, diamati sebarannya menurut lokasi titik/spot pengambilan swabnya, hasilnya terlihat pada Grafik 1b berikut.



Grafik 1b. menunjukkan bahwa diperoleh 30 sampel swab yang diambil sebelum tindakan pembersihan pada permukaan lingkungan Ruang ICU RSUD Anutapura Palu.

Dari Ruang ICU 1 (ICU1) ditemukan CoNS, MSSA, MRSA, dan gabungan CoNS dan *Pseudomonas stutzeri*. Di mana, ada 1 titik (3,3%) ditemukan CoNS yaitu di bedrail; 2 titik (6,7%) ditemukan MSSA yaitu di gagang pintu dan tiang infus; 1 titik (3,3%) ditemukan MRSA yaitu di gagang laci; serta 1 titik (3,3%) ditemukan gabungan CoNS dan *Pseudomonas stutzeri* yaitu di matras pasien.

Dari Ruang ICU 2 (ICU2) ditemukan CoNS, MRSA, dan gabungan

CoNS dan *Pseudomonas stutzeri*. Di mana, ada 3 titik (10,0%) ditemukan CoNS yaitu di bedrail, tiang infus dan gagang laci; 1 titik (3,3%) ditemukan MRSA yaitu di gagang pintu; serta 1 titik (3,3%) ditemukan gabungan CoNS dan *Pseudomonas stutzeri* yaitu di matras pasien.

Dari Ruang ICU 3 (ICU3) ditemukan CoNS, MSSA, serta gabungan CoNS dan *Pseudomonas stutzeri*. Di mana, ada 2 titik (6,7%) ditemukan CoNS yaitu di bedrail dan gagang laci; 1 titik (3,3%) ditemukan MSSA yaitu di tiang infus; 1 titik (3,3%) ditemukan gabungan CoNS dan *Pseudomonas stutzeri* yaitu di gagang pintu. Sedangkan, ada 1 titik (3,3%) tidak ditemukan organisme yaitu di matras pasien.

Dari Ruang ICU 4 (ICU4) ditemukan CoNS, MSSA, gabungan CoNS dan *Bacillus sp.*, serta MDR *Pseudomonas aeruginosa*. Di mana, ada 1 titik (3,3%) ditemukan CoNS yaitu di tiang infus; 1 titik (3,3%) ditemukan MSSA yaitu di bedrail; 1 titik (3,3%) ditemukan gabungan CoNS dan *Bacillus sp.* yaitu di matras pasien; 1 titik (3,3%) ditemukan MDR *Pseudomonas aeruginosa* yaitu di gagang laci. Sedangkan, ada 1 titik (3,3%) tidak ditemukan organisme yaitu di gagang pintu.

Dari Ruang ICU 5 (ICU5) ditemukan CoNS, serta gabungan CoNS dan *Bacillus sp.* Di mana, ada 2 titik (6,7%) ditemukan CoNS yaitu di matras pasien dan tiang infus; 1 titik (3,35%) ditemukan gabungan CoNS dan *Bacillus sp.* yaitu di bedrail. Sedangkan, 2 titik (6,7%) tidak ditemukan organisme yaitu di gagang pintu dan gagang laci.

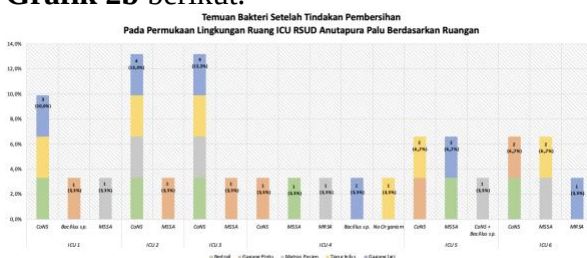
Dari Ruang ICU 6 (ICU 6) ditemukan MSSA, CoNS, serta gabungan CoNS dan *Bacillus sp.* Di mana, ada 2 titik (6,7%) ditemukan MSSA yaitu di bedrail dan tiang infus; 2 titik (6,7%) ditemukan CoNS yaitu di gagang pintu dan gagang laci; 1 titik (3,3%) ditemukan gabungan CoNS dan *Bacillus sp.* yaitu di matras pasien.

Dari 30 sampel swab setelah tindakan pembersihan rutin di Ruang ICU RSUD Anutapura Palu yang diperoleh, diamati sebarannya menurut jenis bakteri yang ditemukan, hasilnya terlihat pada Grafik 2a berikut.



Grafik 2a. menunjukkan bahwa dari 30 sampel swab yang diambil setelah tindakan pembersihan pada permukaan lingkungan Ruang ICU RSUD Anutapura Palu, diperoleh 16 titik (56,7%) ditemukan CoNS; 8 titik (26,7%) ditemukan MSSA; 2 titik (6,7%) ditemukan MRSA; 2 titik (6,7%) ditemukan *Bacillus sp.*; 1 titik (3,3%) ditemukan gabungan CoNS dan *Bacillus sp.*; serta 1 titik (3,3%) yang tidak ditemukan organisme.

Dari 30 sampel swab setelah tindakan pembersihan rutin di Ruang ICU RSUD Anutapura Palu yang diperoleh, diamati sebarannya menurut lokasi titik/spot pengambilan swabnya, hasilnya terlihat pada **Grafik 2b** berikut.



Gambar 2b. menunjukkan bahwa diperoleh 30 sampel swab yang diambil setelah tindakan pembersihan pada permukaan lingkungan Ruang ICU RSUD Anutapura Palu.

Dari Ruangan ICU 1 (ICU1) ditemukan CoNS, *Bacillus sp.*, dan MSSA. Di mana, ada 3 titik (10,0%) ditemukan CoNS yaitu di bedrail, tiang infus, dan gagang laci; 1 titik (3,3%) ditemukan *Bacillus sp.* yaitu di gagang pintu; 1 titik (3,3%) ditemukan MSSA yaitu di matras pasien.

Dari Ruangan ICU 2 (ICU2) ditemukan CoNS, dan MSSA. Di mana, ada 4 titik (13,3%) ditemukan CoNS yaitu di bedrail, matras pasien, tiang infus dan gagang laci; 1 titik (3,3%) ditemukan MSSA yaitu di gagang pintu;

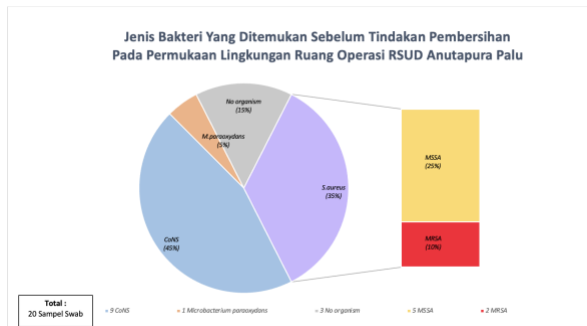
Dari Ruangan ICU 3 (ICU3) ditemukan CoNS dan MSSA. Di mana, ada 4 titik (13,3%) ditemukan CoNS yaitu di bedrail, matras pasien, tiang infus dan gagang laci; 1 titik (3,3%) ditemukan MSSA yaitu di gagang pintu.

Dari Ruangan ICU 4 (ICU4) ditemukan CoNS, MSSA, MRSA, serta *Bacillus sp.* Di mana, ada 1 titik (3,3%) ditemukan CoNS yaitu di gagang pintu; 1 titik (3,3%) ditemukan MSSA yaitu di bedrail; 1 titik (3,3%) ditemukan MRSA yaitu di matras pasien; 1 titik (3,3%) ditemukan *Bacillus sp.* yaitu di gagang laci. Sedangkan, ada 1 titik (3,3%) tidak ditemukan mikroorganisme yakni di tiang infus.

Dari Ruangan ICU 5 (ICU5) ditemukan CoNS, MSSA, serta gabungan CoNS dan *Bacillus sp.* Di mana, ada 2 titik (6,7%) ditemukan CoNS yaitu di gagang pintu dan tiang infus; 2 titik (6,7%) ditemukan MSSA yaitu di bedrail dan gagang laci; 1 titik (3,3%) ditemukan gabungan CoNS dan *Bacillus sp.* yaitu di matras pasien.

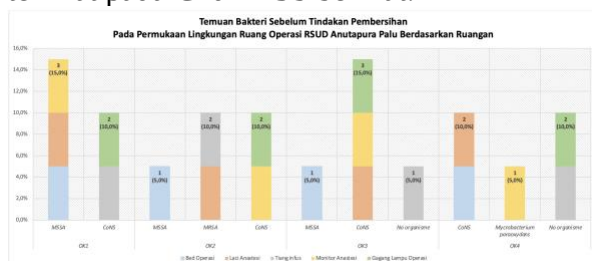
Dari Ruangan ICU 6 (ICU 6) ditemukan CoNS, MSSA, dan MRSA. Di mana, ada 2 titik (6,7%) ditemukan CoNS yaitu di bedrail dan gagang pintu; 2 titik (6,7%) ditemukan MSSA yaitu di matras pasien dan tiang infus; 1 titik (3,3%) ditemukan MRSA yaitu di gagang laci.

Dari 20 sampel swab yang diambil sebelum tindakan pembersihan rutin di Ruang Operasi RSUD Anutapura Palu yang diperoleh, diamati sebarannya menurut jenis bakteri yang ditemukan, hasilnya terlihat pada Grafik 3a berikut.



Grafik 3a. menunjukkan bahwa dari 20 sampel swab yang diambil sebelum tindakan pembersihan pada permukaan lingkungan ruang operasi RSUD Anutapura Palu, diperoleh 9 titik (45%) ditemukan *CoNS*, 7 titik (35%) ditemukan *Staphylococcus aureus*, yang mana 5 (25%) di antaranya tergolong MSSA, dan 2 (10%) lainnya tergolong MRSA, 3 titik (15%) tidak ada organisme, dan 1 titik (5%) ditemukan *Microbacterium paraoxydans*.

Dari 20 sampel swab yang diambil sebelum tindakan pembersihan rutin di Ruang Operasi RSUD Anutapura Palu yang diperoleh, diamati sebarannya menurut lokasi titik/spot pengambilan swabnya, hasilnya terlihat pada **Grafik 3b** berikut.



Grafik 3b. menunjukkan bahwa diperoleh 20 sampel swab yang diambil sebelum tindakan pembersihan pada permukaan lingkungan ruang operasi RSUD Anutapura Palu. **Dari Ruang Operasi 1**

(OK1) ditemukan 2 jenis bakteri yakni MSSA dan CoNS. Di antara bakteri tersebut, ada 3 titik (15,0%) ditemukan MSSA yaitu di bed operasi, laci anestesi, dan tiang infus; dan 2 titik (10,0%) ditemukan CoNS yaitu di tiang infus dan gagang lampu operasi. **Dari Ruang Operasi 2 (OK2)** ditemukan 3 jenis bakteri yakni, MSSA, MRSA, dan CoNS. Dimana, ada 1 titik (5,0%) ditemukan MSSA yaitu di bed operasi; dan 2 titik (10,0%) ditemukan MRSA yaitu di laci anestesi dan tiang infus; serta 2 titik (10,0%) ditemukan CoNS yaitu di monitor anestesi dan gagang lampu operasi. **Dari Ruang Operasi 3 (OK3)** ditemukan 2 jenis bakteri yakni MSSA dan CoNS. Dimana, ada 1 titik (5,0%) ditemukan MSSA yaitu di bed operasi; dan 3 titik (15,0%) ditemukan CoNS yaitu di laci anestesi, monitor anestesi, dan gagang lampu operasi. Sedangkan, ada 1 titik (5,0%) tidak ditemukan organisme yaitu di tiang infus ruang OK3. **Dari Ruang Operasi 4 (OK4)** ditemukan 2 jenis bakteri yakni CoNS dan *Microbacterium paraoxydans*. Di mana, ada 2 titik (10,0%) ditemukan CoNS yaitu di bed operasi dan laci anestesi; dan 1 titik (5,0%) ditemukan *Microbacterium paraoxydans* yaitu di monitor anestesi. Sedangkan, ada 2 titik (10,0%) tidak ditemukan organisme yaitu di tiang infus dan gagang lampu operasi.

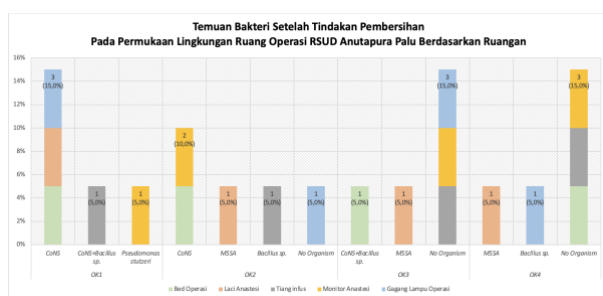
Dari 20 sampel swab yang diambil setelah tindakan pembersihan rutin di Ruang Operasi RSUD Anutapura Palu yang diperoleh, diamati sebarannya menurut jenis bakteri yang ditemukan, hasilnya terlihat pada **Grafik 4a** berikut.



Grafik 4a. Menunjukkan bahwa dari 20 sampel swab yang diambil setelah

tindakan pembersihan pada permukaan lingkungan ruang operasi RSUD Anutapura Palu, diperoleh 7 titik (35,0%) yang tidak ditemukan organisme; 5 titik (25,0%) ditemukan CoNS; 3 titik (15,0%) ditemukan

Dari 20 sampel swab yang diambil setelah tindakan pembersihan rutin di Ruang Operasi RSUD Anutapura Palu yang diperoleh, diamati sebarannya menurut lokasi titik/spot pengambilan swabnya, hasilnya terlihat pada **Grafik 4b** berikut.



Grafik 4b. menunjukkan bahwa diperoleh 20 sampel swab yang diambil setelah tindakan pembersihan pada permukaan lingkungan ruang operasi RSUD Anutapura Palu.

Dari Ruang Operasi 1 (OK1), ditemukan CoNS, gabungan CoNS dan *Bacillus sp.*, serta *Pseudomonas stutzeri*. Dimana, ada 3 titik (15,0%) ditemukan CoNS yaitu di bed operasi, laci anestesi, dan gagang lampu operasi; 1 titik (5,0%) ditemukan CoNS dan *Bacillus sp.* yaitu di tiang infus, serta 1 titik (5,0%) ditemukan *Pseudomonas stutzeri* yaitu di laci anestesi.

Dari Ruang Operasi 2 (OK2) ditemukan CoNS, MSSA, dan *Bacillus sp.* Di mana, ada 2 titik (10,0%) ditemukan CoNS yaitu di bed operasi dan monitor anestesi; 1 titik (5,0%) ditemukan MSSA yaitu di laci anestesi; serta 1 titik (5,0%) ditemukan *Bacillus sp.* yaitu di tiang infus. Sedangkan, ada 1 titik (5,0%) tidak ditemukan organisme yakni di gagang lampu operasi.

MSSA; 2 titik (10,0%) ditemukan *Bacillus sp.*; 2 titik (10,0%) ditemukan gabungan CoNS dan *Bacillus sp.*; serta 1 titik (5,0%) ditemukan *Pseudomonas stutzeri*.

Dari Ruang Operasi 3 (OK3) ditemukan gabungan CoNS dan *Bacillus sp.* dan MSSA. Di mana, ada 1 titik (5,0%) ditemukan gabungan CoNS dan *Bacillus sp.* yaitu di bed operasi; dan 1 titik (5,0%) ditemukan MSSA yaitu di laci anestesi. Sedangkan, ada 3 titik (15,0%) tidak ditemukan organisme yaitu di tiang infus, monitor anestesi, dan gagang lampu operasi.

Dari Ruang Operasi 4 (OK4) ditemukan MSSA dan *Bacillus sp.* Di mana, ada 1 titik (5,0%) ditemukan MSSA yaitu di laci anestesi; dan 1 titik (5,0%) ditemukan *Bacillus sp.* yaitu di gagang lampu operasi. Sedangkan, ada 3 titik (15,0%) tidak ditemukan organisme yaitu di bed operasi, tiang infus dan monitor anestesi.

PEMBAHASAN

Lingkungan di rumah sakit memegang peranan penting dalam terjadinya infeksi terkait layanan Kesehatan (HAIs). Berbagai sumber lingkungan yang dapat menularkan mikroorganisme kepada pasien dan petugas kesehatan meliputi air, udara, dan permukaan lingkungan.² Oleh karena itu, pemantauan kualitas mikrobiologi permukaan merupakan salah satu hal yang sangat penting untuk dilakukan demi menjaga lingkungan rumah sakit yang aman.

Pada penelitian ini ditemukan MRSA (6,7%) yakni pada gagang laci Ruang ICU 1 dan gagang pintu Ruang ICU 2 serta ditemukan MDR *Pseudomonas aeruginosa* (3,3%) yakni pada gagang laci Ruang ICU 4 sebelum tindakan pembersihan rutin. Temuan kami ini selaras dengan penelitian yang dilakukan oleh Widianantara dkk. (2021), yang melakukan pengambilan sampel swab

pada benda-benda di ruang ICU RSUD Puri Raharja Denpasar, mereka menemukan MRSA (3,33%) pada satu *bed rails* di ICU RSUD Puri Raharja.²⁵ Selain itu, penelitian Tuntun (2022) juga memberikan hasil yang cukup selaras, dimana penelitiannya dilakukan di tiga rumah sakit rujukan yang ada di Kota Bandar Lampung dengan mengambil sampel swab pada ruang ICU dan ruang Operasi pada dinding, lantai, tempat tidur, baju petugas, peralatan, dan sampel udara. Hasil penelitian Tuntun (2022) menunjukkan bahwa dari 54 sampel yang diperiksa, didapatkan beberapa spesies bakteri, diantaranya bakteri gram positif didominasi oleh *Staphylococcus aureus* (13,1%), dan bakteri gram negatif seperti *Pseudomonas aeruginosa* (11,5%).²⁶

Hasil ini berbanding terbalik dengan penelitian Tajeddin et al. (2016) yang melakukan penelitian berjudul “Peran lingkungan ICU dan petugas layanan kesehatan dalam penularan bakteri yang terkait dengan infeksi yang didapat di rumah sakit”, yang juga menemukan MRSA di permukaan lingkungan ICU dengan persentase lebih besar yaitu 67,3% yang dikumpulkan dari masker oksigen, ventilator, tempat tidur pasien, meja pasien, linen, dokumen pasien, handphone, dll. Selain itu juga ditemukan MDR *Pseudomonas aeruginosa* 12,5%.²⁷ Perbedaan hasil ini dapat disebabkan perbedaan jumlah sampel pada penelitian kami.

Di ICU, potensi penularan MRSA meningkat karena MRSA dapat bertahan hidup di permukaan lingkungan untuk jangka waktu yang lama yakni 7 hari hingga 7 bulan,²⁸ dipengaruhi pula kondisi kritis pada pasien sehingga mudah terkena infeksi dan dapat pula akibat prosedur invasif yang pasien jalani. Petugas kesehatan memainkan peran penting dalam penularan, karena permukaan lingkungan yang terkontaminasi dapat menularkan MRSA kepada pasien

melalui tangan petugas selama tindakan/intervensi medis atau aktivitas perawatan rutin. Lingkungan ICU menghadirkan risiko, dengan peralatan medis dan permukaan yang sering disentuh berperan sebagai reservoir.²⁹

Hasil penelitian kami menemukan bahwa setelah tindakan pembersihan rutin di ICU, tidak lagi ditemukan MDR *Pseudomonas aeruginosa*, namun masih ditemukan MRSA di Ruang ICU 4 dan 6, hal ini mengindikasikan tindakan pembersihan rutin di Ruang ICU sudah efektif mengeliminasi MDR *Pseudomonas aeruginosa*, tetapi belum efektif dan efisien dalam mengeliminasi MRSA. Artinya masih perlu perbaikan metode tindakan pembersihan dan disinfeksi yang efektif dan efisien untuk mengurangi risiko infeksi HAIs melalui lingkungan yang terkontaminasi di Ruang ICU RSUD Anutapura Palu. Temuan jenis bakteri lain selain MRSA dan MDR *Pseudomonas aeruginosa* masih wajar ditemukan pada permukaan lingkungan Ruang Operasi dan Ruang ICU.

Pada penelitian ini juga ditemukan MRSA (6,7%) yaitu pada laci anestesi dan tiang infus Ruang OK 2 sebelum tindakan pembersihan rutin, namun setelah tindakan pembersihan rutin tidak ditemukan lagi MRSA di Ruang OK RSUD Anutapura Palu. Temuan MRSA ini mengindikasikan tindakan pembersihan dan disinfeksi sudah efektif dan efisien untuk mengurangi risiko infeksi daerah operasi (IDO) yang dapat ditransmisikan melalui lingkungan yang terkontaminasi di Ruang Operasi RSUD Anutapura Palu. Sebagaimana diketahui bahwa kontaminasi bakteri pada lingkungan Ruang operasi, terutama di permukaan lingkungan kerja anestesi intraoperatif beresiko dapat menyebabkan penularan patogen penyebab HAIs, infeksi pascaoperasi, dan peningkatan mortalitas pada pasien bedah.³⁰

Hasil penelitian kami ini berbanding terbalik dengan penelitian Kanamori et al. (2020) yang menunjukkan bahwa lingkungan perioperatif terkontaminasi oleh bakteri aerobik dan MRSA setelah operasi, dan MRSA tersebut tetap ada di lingkungan bahkan setelah dibersihkan dan didisinfeksi, hal ini menyoroti perlunya pembersihan dan disinfeksi yang cermat di lingkungan perioperatif. Keberadaan MRSA menyoroti pentingnya pembersihan dan disinfeksi yang cermat untuk mengurangi risiko infeksi lokasi operasi melalui lingkungan yang terkontaminasi. Oleh karena pembersihan dan/atau disinfeksi lingkungan secara signifikan menurunkan kontaminasi pada permukaan lingkungan di ruang operasi tempat pasien dengan kolonisasi MDR atau infeksi yang dikonfirmasi pada tindakan pencegahan kontak menjalani operasi tetapi beberapa MRSA tetap ada.²³

KESIMPULAN

Ditemukan MRSA (6,7%) pada gagang laci Ruang ICU 1 dan gagang pintu Ruang ICU 2 serta ditemukan MDR *Pseudomonas aeruginosa* (3,3%) pada gagang laci Ruang ICU 4 sebelum tindakan pembersihan rutin. Namun, setelah tindakan pembersihan rutin di ICU, tidak lagi ditemukan MDR *Pseudomonas aeruginosa*, tetapi masih ditemukan MRSA di Ruang ICU 4 dan 6. Hal ini mengindikasikan tindakan pembersihan rutin di Ruang ICU sudah efektif mengeliminasi MDR *Pseudomonas aeruginosa*, tetapi belum efektif dalam mengeliminasi MRSA. Artinya masih perlu perbaikan metode tindakan pembersihan dan disinfeksi yang efektif dan efisien untuk mengurangi risiko infeksi HAIs melalui lingkungan yang terkontaminasi di Ruang ICU RSUD Anutapura Palu.

DAFTAR PUSTAKA

1. CDC 2023. Healthcare-Associated Infection (HAIs).
2. Sastry, A.S., Bhat, S., 2021. Essentials of Medical Microbiology, 3rd ed. Jaypee Brothers Medical Publishers (P) Ltd, New Delhi.
3. Revelas A. Healthcare - associated infections: A public health problem. Niger Med J. 2012 Apr;53(2):59-64. doi: 10.4103/0300-1652.103543. PMID: 23271847; PMCID: PMC3530249.
4. Storr J, Twyman A, Zingg W, Damani N, Kilpatrick C, Reilly J, Price L, Egger M, Grayson ML, Kelley E, Allegranzi B. Core components for effective infection prevention and control programmes: new WHO evidence-based recommendations. Antimicrob Resist Infect Control. 2017;6(1):1–8.
5. Ling ML, Apisarnthanarak A, Madriaga G. The burden of healthcare-associated infections in Southeast Asia: a systematic literature review and meta-analysis. Clin Infect Dis. 2015;60(11):1690–9.
6. Khan HA, Baig FK, Mehboob R. (2017). Nosocomial infections: Epidemiology, prevention, control and surveillance. Asian Pacific Journal of Tropical Biomedicine Volume 7, Issue 5, May 2017, Pages 478-482.
7. Bogusz A, Stewart M, Hunter J, et al. How quickly do hospital surfaces become contaminated after detergent cleaning? Healthc Infect. 2013;18(1):3–9.
8. Stewart M, Bogusz A, Hunter J, et al. Evaluating use of neutral electrolyzed water for cleaning near-patient surfaces. Infect Control Hosp Epidemiol. 2014;35(12):1505–1510.
9. Anderson DJ, Chen LF, Weber DJ, et al. Enhanced terminal room

- disinfection and acquisition and infection caused by multidrug-resistant organisms and *Clostridium difficile* (the Benefits of Enhanced Terminal Room Disinfection study): a cluster-randomised, multicentre, crossover study. *Lancet*. 2017;389(10071):805–814.
10. Anderson DJ, Moehring RW, Weber DJ, et al. Effectiveness of targeted enhanced terminal room disinfection on hospital-wide acquisition and infection with multidrug-resistant organisms and *Clostridium difficile*: a secondary analysis of a multicentre cluster randomised controlled trial with crossover design (BETR Disinfection). *Lancet Infect Dis*. 2018;18(8):845–853.
 11. D'Accolti M, Soffritti I, Bini F, Mazziga E, Mazzacane S, Caselli E. Pathogen control in the built environment: a probiotic-based system as a remedy for the spread of antibiotic resistance. *Microorganisms*. 2022;10(2):225.
 12. Fauci VI, Costa G, Anastasi F, Facciola A, Grillo O, Squeri R. An innovative approach to hospital sanitization using probiotics: in vitro and field trials. *J Microb Biochem Technol*. 2015;7(3):160–164.
 13. Klassert TE, Zubiria-Barrera C, Neubert R, et al. Comparative analysis of surface sanitization protocols on the bacterial community structures in the hospital environment. *Clin Microbiol Infect*. 2022;28(8):1105–1112.
 14. Van der Schoor AS, Boyle M, Voor In't Holt AF, Vos MC, Humphreys H; ESCMID Study Group for Nosocomial Infections. Environmental sampling of innate hospital surfaces: a survey of current practices and the need for guidelines. *J Hosp Infect*. 2022 Oct;128:92-95. doi: 10.1016/j.jhin.2022.07.024. Epub 2022 Aug 6. PMID: 35944791.
 15. Lax S, Sangwan N, Smith D, et al. Bacterial colonization and succession in a newly opened hospital. *Sci Transl Med*. 2017;9(391): eaah6500.
 16. Klassert TE, Leistner R, Zubiria-Barrera C, et al. Bacterial colonization dynamics and antibiotic resistance gene dissemination in the hospital environment after first patient occupancy: a longitudinal metagenetic study. *Microbiome*. 2021;9(1):1–17.
 17. Lax S, Gilbert JA. Hospital-associated microbiota and implications for nosocomial infections. *Trends Mol Med*. 2015;21(7):427–432.
 18. A. S. K. Jain, "Recent advances in the management of nosocomial infections," *Journal of Medical Research*, vol. 9, pp. 1–8, 2007.
 19. G. M. Snyder, K. A. Thom, and J. P. Furuno, "Detection of methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* and vancomycin-resistant enterococci by healthcare workers on infection control gown and gloves," *Infection Control and Hospital Epidemiology*, vol. 29, no. 7, pp. 583–589, 2008.
 20. Weber DJ, Anderson D, Rutala WA. The role of the surface environment in healthcare-associated infections. *Curr Opin Infect Dis* 2013;26:338e44.
 21. Galvin S, Dolan A, Cahill O, Daniels S, Humphreys H. Microbial monitoring of the hospital environment: why and how? *J Hosp Infect* 2012;82:143e51.
 22. Rawlinson S, Ciric L, Cloutman-Green E. How to carry out microbiological sampling of healthcare environment surfaces? A review of current evidence. *J Hosp Infect* 2019;103:363e74.
 23. Kanamori H, Rutala W, Gergen M, Weber DJ. Perioperative Microbial

- Contamination From Patients on Contact Precaution in Operating Room Environment. *Infection Control & Hospital Epidemiology*. 2020;41(S1):s348-s349. doi:10.1017/ice.2020.963
24. Jansson, Linda & Akel, Yasmine & Eriksson, Ronnie & Lavander, Moa & Hedman, Johannes. (2020). Impact of swab material on microbial surface sampling. *Journal of Microbiological Methods*. 176. 106006. 10.1016/j.mimet.2020.106006.
 25. Widianantara, Made Et Al. Detection Of Methicillin-Sensitive *Staphylococcus Aureus* and Methicillin-Resistant *Staphylococcus Aureus* In The Intensive Care Unit Of Puri Raharja Hospital. **E-Jurnal Medika Udayana**, [S.l.], v. 10, n. 12, p. 100-104, dec. 2021. ISSN 2303-1395.
 26. Tuntun, Maria. (2022). Pola Bakteri Kontaminan Serta Resistensinya di ICU dan Ruang Operasi Pada Rumah Sakit di Bandar Lampung. *Jurnal Analisis Kesehatan*. 11. 1. 10.26630/jak.v11i1.3201.
 27. Tajeddin E, Rashidan M, Razaghi M, Javadi SS, Sherafat SJ, Alebouyeh M, et al. The role of the intensive care unit environment and health-care workers in the transmission of bacteria associated with hospital acquired infections. *J Infect Public Heal* 2016;9:13-33.
 28. Kramer A, Schwebke I, Kampf G. How long do nosocomial pathogens persist on inanimate surfaces? A systematic review. *BMC Infect Dis* 2006; 6:130.
 29. Methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* in intensive care unit setting of India: a review of clinical burden, patterns of prevalence, preventive measures, and future strategies. Mehta Y, Hegde A, Pande R, et al. *Indian J Crit Care Med*. 2020;24:55–62. doi: 10.5005/jp-journals-10071-23337.
 30. Loftus B, Goold B and Mac Giollabhui S (2016) From a visible spectacle to an invisible presence: the working culture of covert policing. *British Journal of Criminology* 56(4): 629–645.