

IDENTIFIKASI METHICILLIN – RESISTANT STAPHYLOCOCCUS AUREUS (MRSA) PADA TENAGA KESEHATAN DI RUANG INTENSIVE CARE UNIT (ICU) RUMAH SAKIT DR. J.H AWALOEI MANADO

Eka Julistri Ume^{1*}, Olivia A. Waworuntu², Heriyannis Homenta³

Universitas Sam Ratulangi Manado, Indonesia^{1,2,3}

Email: ekaume10@gmail.com¹, oliviawaworuntu@unsrat.ac.id²,
herihomenta@unsrat.ac.id³

Abstrak

Methicillin-Resistant Staphylococcus Aureus (MRSA) merupakan patogen penyebab *Healthcare-Associated Infections* (HAIs) yang resisten terhadap antibiotik beta-laktam, termasuk metisilin. Selain itu, penggunaan antibiotik spektrum luas di ICU dapat berkontribusi pada peningkatan beban resistensi antimikroba, yang mendukung munculnya *Mikroorganisme Multidrug-Resisten* (MDR), termasuk MRSA. Kontaminasi silang antara pasien dan tenaga kesehatan menjadi faktor risiko utama untuk kolonisasi MRSA. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi adanya MRSA pada tenaga kesehatan di ruang ICU Rumah Sakit Dr. J.H Awaloei Manado. Penelitian ini menggunakan desain observasional deskriptif dengan pendekatan *cross-sectional*. Sampel diambil dari tenaga kesehatan di ruang ICU Rumah Sakit Dr. J. H. Awaloei Manado dan diuji untuk mengidentifikasi keberadaan MRSA menggunakan media MSA, uji katalase, koagulase, dan uji sensitivitas antibiotik. Dari 22 sampel yang diidentifikasi ditemukan bakteri *Staphylococcus aureus* (63,6%), *Staphylococcus sp.*, (27,3%), *Streptococcus sp.*, (9,09%) dan uji sensitivitas satu (4,54%) sampel yang resisten terhadap antibiotik *cefoxitin*. Simpulan dari penelitian ini yaitu ditemukan MRSA pada tenaga kesehatan di ruang ICU RS. Dr. J.H Awaloei Manado sebanyak 1(4,54%) dari 22 sampel. Implikasi dari penelitian ini menunjukkan bahwa adanya MRSA pada tenaga kesehatan di ruang ICU rumah sakit ini mengindikasikan perlunya pengawasan yang lebih ketat terhadap infeksi MRSA, serta penerapan kebijakan pengendalian infeksi yang lebih efektif. Tindakan preventif seperti peningkatan kebersihan tangan, penggunaan alat pelindung diri yang lebih baik, dan pengelolaan antibiotik yang bijaksana dapat membantu mencegah penyebaran MRSA dan mengurangi infeksi nosokomial di rumah sakit, serta meningkatkan kualitas pelayanan kesehatan secara keseluruhan.

Kata kunci: *Intensive Care Unit* (ICU), *Methicillin-Resistant Staphylococcus Aureus* (MRSA), Tenaga Kesehatan, Manado, Indonesia

Abstract

Methicillin-Resistant Staphylococcus aureus (MRSA) is a pathogen responsible for *Healthcare-Associated Infections* (HAIs) and is resistant to beta-lactam antibiotics, including methicillin. Additionally, the widespread use of broad-spectrum antibiotics in ICUs contributes to the growing burden of antimicrobial resistance, supporting the emergence of multidrug-resistant (MDR) microorganisms, including MRSA. Cross-contamination between patients and healthcare workers is a significant risk factor for MRSA colonization. This study aims to identify the presence of MRSA among healthcare workers in the ICU of Dr. J.H. Awaloei Hospital, Manado. The study used a descriptive observational design with a cross-sectional approach. Samples were taken from healthcare workers in the ICU of Dr. J.H. Awaloei Hospital, Manado, and tested for MRSA using MSA media, catalase test, coagulase test, and antibiotic susceptibility testing. Of the 22 samples identified, *Staphylococcus aureus* was found in 63.6%, *Staphylococcus sp.* in 27.3%, *Streptococcus sp.* in 9.09%, and one sample (4.54%) was resistant to the antibiotic *cefoxitin*. This study concludes that MRSA was found in 1 (4.54%) of 22 samples from healthcare workers in the ICU of Dr. J.H. Awaloei Hospital, Manado. The implications of this study suggest that the presence of MRSA in healthcare workers in the ICU indicates the need for stricter infection control measures. Preventive actions such as improved hand hygiene, better use of personal protective equipment, and prudent antibiotic management are essential to prevent the spread of MRSA, reduce healthcare-associated infections, and improve overall healthcare quality.

Keywords: *Intensive Care Unit* (ICU), *Methicillin-resistant Staphylococcus aureus* (MRSA), *Healthcare Workers*, Manado, Indonesia.

Article Info:

Submitted: 22-01-25

Final Revised: 14-04-25

Accepted: 16-04-25

Published: 19-04-25

*Correspondence Author: Eka Julistri Ume
Email: ekaume10@gmail.com



PENDAHULUAN

Intensive Care Unit (ICU) sering disebut sebagai episentrum infeksi, terutama karena pasien yang dirawat di ICU umumnya berada dalam kondisi kritis dengan sistem kekebalan tubuh yang terganggu, ditambah lagi dengan penggunaan alat-alat invasif semakin meningkatkan risiko infeksi melalui prosedur medis (Brunker et al., 2023; Muzaki & Arofiati, 2020; Sari et al., 2022; Wang et al., 2024; Yustina et al., 2021). Akibatnya populasi di ICU dapat beresiko terkena infeksi *Healthcare-Associated Infections* (HAIs) 1 yang dapat disebabkan oleh berbagai bakteri diantaranya *Staphylococcus aureus* termasuk di dalamnya MRSA yang merupakan patogen utama penyebab HAIs yang dikenal karena resistensinya terhadap antibiotik *beta-laktam*, termasuk metisilin (Asri et al., 2017; Chen et al., 2022; Cheung et al., 2021; Dahesihdewi et al., 2018; Guo et al., 2020; Shrestha et al., 2021).

Prevalensi HAIs di berbagai negara dapat bervariasi tergantung kondisi ekonomi. 3 Di negara-negara maju, prevalensi HAIs berkisar antara 3,5% hingga 12%, sedangkan di negara-negara berkembang angka prevalensi HAIs mencapai 6,1% hingga 16%⁴ dan berdasarkan data dari *Centers for Disease Control and Prevention* (CDC) tahun 2015 sekitar 687.000 HAIs dilaporkan di rumah sakit perawatan akut Amerika Serikat. Sementara prevalensi HAIs paling banyak di laporkan di Mediterania timur dan Asia Tenggara yaitu sebesar 11,80% dan 10%. Di Indonesia sendiri, prevalensi HAIs mencapai angka yang cukup tinggi, yaitu 15,74%.

Beban resistensi antimikroba di lingkungan ICU dapat meningkat seiring dengan adanya HAIs, yang disebabkan oleh penggunaan antibiotik spektrum luas. Meningkatnya komunitas *reservoir* mikroorganisme MDR juga mengakibatkan peningkatan mikroorganisme MDR di ICU, terutama terlihat pada spesies seperti *S.aureus* yang resistan terhadap *methicillin* yaitu MRSA. Salah satu faktor risiko terpenting untuk kolonisasi MRSA adalah kontaminasi silang baik antara pasien dan tenaga kesehatan atau sebaliknya (Kateete et al., 2019; Rukmini, 2019; Shoib et al., 2023).

Berdasarkan data dari WHO *Global Antimicrobial Resistance and Use Surveillance System* (GLASS) tahun 2022, dari penelitian yang dilakukan di 76 negara menunjukkan bahwa 35% *Staphylococcus aureus* resistensi terhadap metisilin. Di Asia Tenggara, prevalensi infeksi MRSA berdasarkan penelitian yang dilakukan di 11 negara berkisar antara 20 hingga 30%.¹⁸ Di Indonesia Berdasarkan data tahun 2023 di rumah sakit kelas A yang mencakup seluruh spesimen dan seluruh ruangan, prevalensi MRSA tercatat sebesar 33% dengan total 3411 kasus.

Resistensi antibiotik, khususnya terhadap *Methicillin-Resistant Staphylococcus Aureus* (MRSA), merupakan masalah utama dalam dunia kesehatan, terutama di ruang ICU. Tenaga kesehatan di rumah sakit, khususnya yang bekerja di ICU, memiliki risiko tinggi untuk terkontaminasi MRSA akibat penggunaan antibiotik yang tidak bijaksana dan seringnya kontak langsung dengan pasien yang terinfeksi (Andrini, 2019; Khusnan & Mitra Slipranata, 2016; Mahmudah et al., 2013; Meta et al., 2014; Oktavian et al., 2020). MRSA

pada tenaga kesehatan dapat menyebabkan infeksi nosokomial yang berbahaya, sehingga identifikasi dan pengendalian penyebaran bakteri ini sangat penting (Erlin et al., 2020; Kurniasari, 2022).

Penelitian ini memiliki urgensi yang tinggi karena MRSA merupakan patogen yang resisten terhadap banyak jenis antibiotik dan dapat menyebabkan infeksi serius pada pasien, terutama di ruang ICU. Keberadaan MRSA di kalangan tenaga kesehatan di ICU menunjukkan adanya risiko penularan silang antara pasien dan tenaga kesehatan. Oleh karena itu, penelitian ini penting untuk mengidentifikasi prevalensi MRSA di kalangan tenaga kesehatan, yang dapat berkontribusi pada pengembangan kebijakan pengendalian infeksi yang lebih efektif.

Pertama, sebuah penelitian di ICU RSUD Dr. Moewardi Surakarta menemukan bahwa 62,5% tenaga kesehatan terinfeksi *Staphylococcus aureus*, dengan sebagian besar kasus adalah kolonisasi bakteri yang dapat berkontribusi pada penyebaran infeksi ke pasien

Kedua, penelitian yang dilakukan di ICU RSUP Haji Adam Malik Medan menunjukkan angka prevalensi kolonisasi *S.aureus* pada tenaga kesehatan sebesar 23,3%, dengan sebagian besar infeksi berasal dari kontak langsung dengan pasien.

Ketiga, di Belanda-Jerman, sebuah studi menunjukkan prevalensi MRSA di kalangan tenaga kesehatan di ICU mencapai 4,6%, dengan sebagian besar kasus terjadi pada perawat yang memiliki kontak langsung dengan pasien.

Keempat, di Indonesia, penelitian di RSU Puri Raharja menunjukkan bahwa kontaminasi MRSA ditemukan pada tempat tidur dan permukaan lain di ruang ICU, yang berpotensi meningkatkan risiko penyebaran bakteri.

Meskipun berbagai penelitian sudah dilakukan di rumah sakit yang berbeda, masih belum ada penelitian yang secara khusus menilai prevalensi MRSA pada tenaga kesehatan di ICU Rumah Sakit Dr. J.H. Awaloei Manado. Selain itu, penelitian ini juga akan memberikan data terkait faktor risiko spesifik yang memengaruhi tenaga kesehatan di daerah tersebut, seperti durasi kerja dan kebersihan tangan, yang belum banyak dijelaskan dalam penelitian sebelumnya.

Penelitian ini menawarkan inovasi dengan meneliti prevalensi MRSA di kalangan tenaga kesehatan di ICU Rumah Sakit Dr. J.H. Awaloei Manado, yang belum banyak mendapatkan perhatian dalam studi sebelumnya. Selain itu, penelitian ini juga mengkaji lebih dalam tentang faktor-faktor risiko spesifik yang dapat berkontribusi terhadap penyebaran MRSA di kalangan tenaga kesehatan, memberikan wawasan baru untuk pengendalian infeksi.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengidentifikasi keberadaan MRSA pada tenaga kesehatan yang bekerja di ruang ICU Rumah Sakit Dr. J.H. Awaloei Manado. Penelitian ini juga bertujuan untuk menilai prevalensi kolonisasi MRSA dan faktor-faktor yang mempengaruhi terjadinya kolonisasi tersebut, seperti kebersihan tangan dan lama bekerja.

Manfaat dari penelitian ini adalah untuk memberikan informasi yang berguna bagi rumah sakit dan pihak terkait dalam meningkatkan kebijakan pengendalian infeksi. Temuan ini diharapkan dapat membantu dalam merancang program pencegahan yang lebih efektif, seperti meningkatkan kebersihan tangan, penggunaan alat pelindung diri, serta manajemen antibiotik yang lebih bijak guna mengurangi penyebaran MRSA di lingkungan rumah sakit.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan desain penelitian observasional deskriptif dengan pendekatan *cross-sectional* untuk mengidentifikasi keberadaan *Methicillin-Resistant Staphylococcus Aureus* (MRSA) pada tenaga kesehatan di ruang ICU Rumah Sakit Dr. J.H. Awaloei Manado. Proses identifikasi dilakukan melalui pewarnaan Gram, uji katalase, uji koagulase, serta uji sensitivitas antibiotik menggunakan metode *Kirby-Bauer*. Penelitian ini lebih menekankan pada analisis deskriptif, yang berarti data yang diperoleh disajikan dalam bentuk frekuensi dan persentase untuk menggambarkan prevalensi jenis bakteri dan tingkat resistansinya terhadap antibiotik, seperti *cefotixin*. Dalam hal ini, tidak dilakukan analisis statistik inferensial untuk menentukan hubungan antara variabel-variabel yang ada. Dengan kata lain, penelitian ini hanya memberikan gambaran mengenai keadaan kolonisasi MRSA pada tenaga kesehatan di ruang ICU tanpa menganalisis hubungan sebab-akibat antar variabel yang diteliti. Oleh karena itu, meskipun penelitian ini memberikan informasi yang penting mengenai prevalensi MRSA, tidak ada upaya untuk menguji hipotesis atau melakukan analisis lebih lanjut mengenai faktor-faktor yang mempengaruhi kolonisasi MRSA di kalangan tenaga kesehatan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tabel 1. Hasil Pewarnaan Gram

Bakteri	Jumlah	Presentase (%)
Gram Positif (+)	22	100%
Gram Negatif (-)	0	0
Total	22	100%

Tabel 2. Hasil Uji Katalase dan koagulase

Bakteri	Jumlah Bakteri	Presentase (%)
<i>Staphylococcus aureus</i>	14	63,6%
<i>Staphylococcus sp.</i> ,	6	27,3%
<i>Streptococcus sp.</i> ,	2	9,1%
Total	22	100%

Tabel 3. Hasil Uji Sensitivitas

No Sampel	Hasil Uji Sensitivitas		Interpretasi		Presentase (%)	
	<21 mm	>21 mm	Resisten	Sensitif	Resisten	Sensitif
2	12 mm		R		4,54%	59,09%
3		32 mm		S		
5		25 mm		S		
6		26 mm		S		
9		29 mm		S		
10		27 mm		S		
14		26 mm		S		
15		30 mm		S		
16		23 mm		S		
17		35 mm		S		
18		35 mm		S		

19		36 mm		S	
20		23 mm		S	
22		25mm		S	
Total	1	13	1	13	100%

Tabel 3. Hasil identifikasi *S.aureus* dan MRSA

Pekerjaan	Jumlah <i>S. aureus</i>	Jumlah Positif MRSA	Presentase MRSA (%)
Dokter	11	-	0%
Perawat	3	1	4,54%

Pembahasan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan dari total 22 sampel isolat bakteri yang tumbuh di MSA, dilakukan identifikasi bakteri dengan pewarnaan Gram dan di dapatkan hasil dari total sampel 22 semuanya teridentifikasi sebagai bakteri Gram positif yaitu *coccus* seperti yang telah di tunjukkan di tabel 1. Kemudian di lanjutkan dengan uji biokimia dalam hal ini uji katalase dan koagulase. Dari kedua uji tersebut menunjukkan bahwa sebanyak 14 (63,6%) sampel positif mengalami kolonisasi *S.aureus*. Prevalensi kolonisasi *S.aureus* bervariasi berdasarkan tempat penelitian. Seperti penelitian yang dilakukan di ICU dan HDU *Royal Sussex County Hospital*, Brighton, Inggris menunjukkan bahwa angka kolonisasi yang di dapatkan dari sampel usapan hidung tenaga kesehatan selama penelitian sebanyak 115 (58%) dari 198 sampel yang diteliti.

Penelitian yang sama dilakukan pada tenaga medis dan paramedis di ruang ICU RSUD Dr Moewardi Surakarta yang menunjukkan 25 (62,5%) dari 40 sampel mengalami kolonisasi *S.aureus* dan penelitian yang dilakukan di ruang ICU RSUP Haji Adam Malik Medan menunjukkan angka kolonisasi *s.aureus* sebesar 23,3% dari 68 sampel usapan hidung tenaga kesehatan. Prevalensi *S.aureus* juga dapat bervariasi dari metode pengambilan sampel seperti penelitian yang dilakukan di RSUD Tabanan menunjukkan bahwa dari 18 sampel *swab* tangan dari perawat di ruang ICU, sebanyak 56% teridentifikasi *S.aureus*.

Staphylococcus aureus merupakan salah satu patogen utama penyebab infeksi yang sering terjadi di rumah sakit. Bakteri ini dapat berasal dari sumber endogen, yakni flora normal tubuh pasien, atau dari sumber eksogen, yaitu penularan dari individu lain atau benda-benda di sekitarnya. Faktor risiko yang dapat berkontribusi terhadap kolonisasi *S.aureus* di rumah sakit antara lain jenis pekerjaan, lama masa kerja, dan kebersihan tangan. Selain itu juga risiko infeksi *S.aureus* dapat terjadi karena adanya kontak langsung baik antara pasien dengan pasien lain, pasien dengan tenaga kesehatan, tenaga kesehatan dengan pengunjung dan juga pasien dengan peralatan medis serta kontaminasi dari lingkungan.

Berdasarkan hasil uji sensitivitas antibiotik dengan menggunakan *disk cefoxitin* dari 14 sampel yang teridentifikasi *s.aureus* menunjukkan satu (4,54%) sampel positif MRSA dari total sampel sebanyak 22. Satu sampel positif MRSA tersebut berasal dari seorang perawat yang bekerja di ruang ICU Rs. Dr. J.H Awaloei Manado. Angka kejadian MRSA dapat bervariasi berdasarkan tempat. Seperti penelitian yang dilakukan di sembilan rumah sakit di Belanda-Jerman, yang melibatkan 726 petugas kesehatan menunjukkan prevalensi MRSA secara keseluruhan antara petugas kesehatan sebanyak 33 (4,6%) positif MRSA dari 726 sampel, dimana 29 (5,6%) dari 514 teridentifikasi pada perawat dan 1 (1,2%) dari 83

pada dokter. Berdasarkan teknik pengambilannya yaitu melalui usapan hidung didapatkan 2 yang positif MRSA dari 762 sampel.

Penelitian yang sama juga dilakukan di ruang ICU Rumah Sakit Persahabatan Jakarta, yang melibatkan dokter dan perawat. Hasilnya menunjukkan bahwa 4% tenaga kesehatan teridentifikasi positif MRSA, dengan proporsi kolonisasi pada dokter sebesar 0,66% dan pada perawat prevalensinya mencapai 3,3%.

Variasi kejadian MRSA pada tenaga kesehatan dapat dipengaruhi oleh berbagai faktor diantaranya kebiasaan mencuci tangan petugas kesehatan, kontaminasi bakteri lewat tindakan medis dan perawatan rutin yang dilakukan seperti mengganti perban, pemasangan kateter, dan prosedur medis lainnya serta kontak langsung dengan pasien yang terinfeksi. Selain itu tenaga kesehatan yang memiliki lesi aktif akibat *S.aureus*, seperti abses atau lesi kulit lainnya dapat berpotensi menularkan infeksi kepada pasien.

Lingkungan rumah sakit, berisiko tinggi menjadi *reservoir* bakteri lewat peralatan medis dan permukaan yang sering disentuh, seperti salah satunya tempat tidur. Penelitian yang dilakukan di ruang ICU RSUD Puri Raharja menunjukkan bahwa tempat tidur terkontaminasi oleh MRSA, dengan hasil positif ditemukan pada 1 dari 30 sampel (3,33%) yang diuji menggunakan uji difusi *disk cefoxitin*.

Lama kerja juga dapat menjadi faktor risiko MRSA, penelitian yang dilakukan di National Cheng Kung University Hospital Taiwan menunjukkan sebanyak 15 (6%) dari 248 sampel teridentifikasi MRSA. Dimana Prevalensi tertinggi ditemukan pada petugas kesehatan dengan pengalaman kerja 5–10 tahun (12.8%).²⁴ Individu baik pasien maupun tenaga kesehatan yang merupakan karier MRSA dilakukan Dekolonisasi. Dekolonisasi merupakan upaya untuk menurunkan angka kejadian MRSA dan risiko transmisi baik pada sesama tenaga kesehatan maupun pada pasien. Regimen yang digunakan pada prosedur dekolonisasi MRSA yaitu sabun antiseptik *chlorhexidine gluconate* 4% (500 ml) 2 kali selama 7 hari, pemberian salep hidung mupirocin 2% selama 5 hari. Bila jika Pasien diketahui menderita radang tenggorokan bisa diberikan obat kumur berbahan dasar *klorheksidin* 0,2%.²⁵

Tindakan pencegahan dan pengendalian infeksi terkait MRSA meliputi penerapan prosedur kebersihan tangan sesuai standar sebagai langkah utama untuk mengurangi risiko penularan, baik bagi tenaga kesehatan maupun pengunjung, dengan memastikan tersedianya fasilitas untuk menjaga kebersihan tangan. Penggunaan alat pelindung diri (APD) juga penting untuk meminimalkan risiko infeksi material antara pasien dan petugas. Selain itu, dekontaminasi peralatan dilakukan melalui pembersihan dan disinfeksi setelah setiap kali digunakan dalam perawatan pasien, serta memastikan kebersihan lingkungan tetap menjadi prioritas dengan membersihkan dan mendisinfeksi ruangan pasien secara rutin guna mencegah kontaminasi permukaan.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian ini, ditemukan bahwa MRSA hadir pada tenaga kesehatan di ruang ICU Rumah Sakit Dr. J.H. Awaloei Manado, dengan prevalensi sebesar 4,54% dari 22 sampel yang diuji. Temuan ini menunjukkan adanya risiko penularan MRSA di antara tenaga kesehatan yang dapat berkontribusi pada penyebaran infeksi *nosokomial* di rumah sakit. Penelitian ini memberikan kontribusi signifikan terhadap pemahaman tentang prevalensi MRSA di kalangan tenaga kesehatan di rumah sakit daerah, yang selama ini

kurang mendapat perhatian.

Implikasi dari temuan ini menekankan pentingnya penguatan kebijakan pengendalian infeksi di rumah sakit, terutama di ruang ICU. Rumah sakit perlu meningkatkan langkah-langkah pencegahan, seperti memperketat pengawasan terhadap kebersihan tangan, penggunaan alat pelindung diri yang lebih baik, dan pengelolaan antibiotik yang lebih bijak. Selain itu, program edukasi mengenai pentingnya dekontaminasi alat medis dan lingkungan juga perlu diperkuat untuk mengurangi risiko kontaminasi silang antara pasien dan tenaga kesehatan. Penelitian ini juga memberikan dasar bagi pengembangan kebijakan yang lebih efektif dalam mengatasi masalah MRSA dan memperbaiki kualitas pelayanan kesehatan di rumah sakit.

REFERENCES

- Andrini, F. (2019). Identifikasi Methicillin Resistant Staphylococcus Aureus (MRSA) pada Hidung dan Tangan Perawat Ruang Perawatan Bedah Cendrawasih I RSUD Arifin Achmad Pekanbaru. *Jurnal Ilmu Kesehatan*.
- Asri, R. C., Rasyid, R., & Edison, E. (2017). Identifikasi MRSA pada Diafragma Stetoskop di Ruang Rawat Inap dan HCU Bagian Penyakit Dalam. *Jurnal Kesehatan Andalas*, 6(2). <https://doi.org/10.25077/jka.v6i2.685>
- Brunker, L. B., Boncyk, C. S., Rengel, K. F., & Hughes, C. G. (2023). Elderly Patients and Management in Intensive Care Units (ICU): Clinical Challenges. In *Clinical Interventions in Aging* (Vol. 18). <https://doi.org/10.2147/CIA.S365968>
- Chen, H., Zhang, J., He, Y., Lv, Z., Liang, Z., Chen, J., Li, P., Liu, J., Yang, H., Tao, A., & Liu, X. (2022). Exploring the Role of Staphylococcus aureus in Inflammatory Diseases. In *Toxins* (Vol. 14, Issue 7). <https://doi.org/10.3390/toxins14070464>
- Cheung, G. Y. C., Bae, J. S., & Otto, M. (2021). Pathogenicity and virulence of Staphylococcus aureus. In *Virulence* (Vol. 12, Issue 1). <https://doi.org/10.1080/21505594.2021.1878688>
- Dahesihdewi, A., Mulyono, B., Dwiprahasto, I., & Wimbari, S. (2018). Methicillin-Resistant Staphylococcus Aureus Colonization And Screening Method Effectiveness For Patients Admitted to The Intensive Care. *Indonesian Journal of Clinical Pathology and Medical Laboratory*, 24(1). <https://doi.org/10.24293/ijcpml.v24i1.1149>
- Erlin, E., Rahmat, A., Redjeki, S., & Purwianingsih, W. (2020). Deteksi Methicilin Resistant Staphylococcus aureus (MRSA) Sebagai Penyebab Infeksi Nosokomial Pada Alat-Alat di Ruang Perawatan Bedah. *Quagga: Jurnal Pendidikan Dan Biologi*, 12(2). <https://doi.org/10.25134/quagga.v12i2.2671>
- Guo, Y., Song, G., Sun, M., Wang, J., & Wang, Y. (2020). Prevalence and Therapies of Antibiotic Resistance in Staphylococcus aureus. In *Frontiers in Cellular and Infection Microbiology* (Vol. 10). <https://doi.org/10.3389/fcimb.2020.00107>
- Kateete, D. P., Bwanga, F., Seni, J., Mayanja, R., Kigozi, E., Mujuni, B., Ashaba, F. K., Baluku, H., Najjuka, C. F., Källander, K., Rutebemberwa, E., Asiimwe, B. B., & Joloba, M. L. (2019). CA-MRSA and HA-MRSA coexist in community and hospital settings in Uganda. *Antimicrobial Resistance and Infection Control*, 8(1). <https://doi.org/10.1186/s13756-019-0551-1>
- Khusnan, K. D., & Mitra Sliplanata. (2016). Resistensi Antibiotik Dan Deteksi Gen Pengode Methicillin Resistant Staphylococcus aureus (MRSA) Isolat Broiler Di Wilayah Yogyakarta. *Jurnal Kedokteran Hewan*, 10(1).
- Kurniasari, P. N. I. K. (2022). *Efektivitas antibakteri ekstrak daun sisik naga (Drymoglossum piloselloides) terhadap bakteri MRSA (Methicilin Resistant Staphylococcus aureus) dan Eschericia coli*. Wijaya Kusuma Surabaya University.

- Mahmudah, R., Soleha, T. U., & Ekowati, C. (2013). Identifikasi Methicillin-Resistant Staphylococcus Aureus (MRSA) Pada Tenaga Medis Dan Paramedis Di Ruang Intensivecare Unit (ICU) Dan Ruang Perawatan Bedah Rumah Sakit Umum Daerah Abdul Moeloek. *Medical Journal of Lampung University*, 2(4).
- Meta, D. T., Endriani, R., & Sembiring, L. P. (2014). Identifikasi dan Resistensi Bakteri Methicillin resistant Staphylococcus aureus (MRSA) dari Ulkus Diabetikum Derajat I dan II Wagner di Bagian Penyakit Dalam RSUD Arifin Achmad. *Fakultas Kedokteran Universitas Riau*, 1(2).
- Muzaki, A., & Arofiati, F. (2020). Studi Literatur : Pengkajian Spiritual di Intensive Care Unit (ICU). *DINAMIKA KESEHATAN JURNAL KEBIDANAN DAN KEPERAWATAN*, 10(1). <https://doi.org/10.33859/dksm.v10i1.456>
- Oktavian, H. I., Budayanti, N. N. S., Darwinata, A. E., & Hendrayana, M. A. (2020). Prevalensi Karier Methicillin Sensitive Staphylococcus aureus dan Methicillin Resistant Staphylococcus aureus Mahasiswa Angkatan 2016, Pendidikan Dokter, Fakultas Kedokteran, Universitas Udayana. *Jurnal Medika Udayana*, 9(11).
- Rukmini, S. S. dan I. D. S. (2019). Analisis Implementasi Kebijakan Program Pengendalian Resistensi Antimikroba (Ppra) (Studi Kasus Di Rsup Dr. Wahidin Sudirohisudo, Makassar). *Penelitian Sistem Kesehatan*, 22(2).
- Sari, D. M., Widjanantie, S. C., Poerwandari, D., Paulus, A. F. S., Tedjasukmana, D., Nusdwinringtyas, N., Ratnawati, A., & Putra, H. L. (2022). Mobilisasi Dini di Intensive Care Unit (ICU): Tinjauan Pustaka. *Journal Of The Indonesian Medical Association*, 72(1). <https://doi.org/10.47830/jinma-vol.72.1-2022-315>
- Shoaib, M., Aqib, A. I., Muzammil, I., Majeed, N., Bhutta, Z. A., Kulyar, M. F. e. A., Fatima, M., Zaheer, C. N. F., Muneer, A., Murtaza, M., Kashif, M., Shafqat, F., & Pu, W. (2023). MRSA compendium of epidemiology, transmission, pathophysiology, treatment, and prevention within one health framework. In *Frontiers in Microbiology* (Vol. 13). <https://doi.org/10.3389/fmicb.2022.1067284>
- Shrestha, L. B., Syangtan, G., Basnet, A., Acharya, K. P., Chand, A. B., & Pokhrel, K. (2021). Methicillin-Resistant Staphylococcus aureus in Nepal. In *Journal of the Nepal Medical Association* (Vol. 59, Issue 237). <https://doi.org/10.31729/JNMA.6251>
- Wang, S., Perkins, A. J., Chi, R., Yates, B. A., Khan, S. H., Gao, S., Boustani, M., & Khan, B. A. (2024). Risk factors for dementia in older intensive care unit (ICU) survivors. *Alzheimer's and Dementia*, 20(1). <https://doi.org/10.1002/alz.13423>
- Yustina, A., Setiawan, & Putra, I. B. (2021). Pengembangan Panduan Pencegahan Ulkus Dekubitus Di Ruangan Intensive Care Unit (Icu). *Journal of Telenursing (JOTING)*, 3(1).

© 2025 by the authors. Submitted for possible open access publication under the



terms and conditions of the Creative Commons Attribution (CC BY SA) license (<https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/>).