

POLA RESISTENSI KARBAPENEM DI RUMAH SAKIT UMUM DAERAH KOTA MATARAM**Rifky Arafah Huda^{1*}, Mutia Cenderadewi², Rohani³**¹⁻³Program Studi Magister Kesehatan Masyarakat, Universitas Mataram

Email Korespondensi: rifkyarafahtulhuda@gmail.com

Disubmit: 12 Maret 2026

Diterima: 22 Juni 2026

Diterbitkan: 01 Juli 2026

Doi: <https://doi.org/10.33024/mnj.v8i7.25307>**ABSTRACT**

*Carbapenems are critical last-resort antibiotics for multidrug-resistant Gram-negative infections. Rising resistance threatens patient outcomes and health system resilience, particularly in low- and middle-income countries (LMICs) with limited surveillance and stewardship. This study assessed carbapenem resistance patterns at H. Moh. Ruslan Regional Public Hospital, Mataram, Indonesia. This study aims to describe cases of carbapenem antibiotic resistance in a public hospital in Mataram. Method a retrospective cross-sectional study analysed microbiology laboratory records from January 2023 to December 2024. Bacterial isolates from blood, urine, sputum, pus, and other specimens underwent disk diffusion susceptibility testing. Resistance rates were compared between years. Result a total of 2,478 isolates were analyzed (2023: n = 1,163; 2024: n = 1,315). Overall carbapenem resistance increased from 12.4% in 2023 to 14.1% in 2024. The highest resistance was observed in *Acinetobacter* sp. (25.7% to 34.3%), followed by *Pseudomonas aeruginosa* (17.4% to 18.4%), *Klebsiella pneumoniae* (8.4% to 9.3%), and *Escherichia coli* (4.7% to 6.0%). Conclusion increasing carbapenem resistance among key Gram-negative pathogens calls for urgent action to reinforce antimicrobial stewardship, guide empirical therapy, and strengthen infection prevention and control. Sustained local surveillance will be essential to preserve carbapenems as vital last-resort agents.*

Keywords: *Antibiotic Susceptibility, Antimicrobial Resistance, Carbapenem Resistance, Indonesia.*

ABSTRAK

Karbapenem adalah antibiotik terakhir yang kritis untuk infeksi Gram-negatif yang resisten terhadap banyak obat. Meningkatnya resistensi mengancam hasil pengobatan pasien dan ketahanan sistem kesehatan, terutama di negara-negara berpendapatan rendah dan menengah (NBRM) dengan pengawasan dan pengelolaan antibiotik yang terbatas. Studi ini menilai pola resistensi karbapenem di Rumah Sakit Umum Daerah H. Moh. Ruslan, Mataram, Indonesia. Studi ini bertujuan untuk menggambarkan kasus resistensi antibiotik karbapenem di rumah sakit umum di Mataram. Studi potong lintang retrospektif menganalisis catatan laboratorium mikrobiologi dari Januari 2023 hingga Desember 2024. Isolat bakteri dari darah, urine, dahak, nanah, dan spesimen lain menjalani uji sensitivitas difusi disk. Tingkat resistensi dibandingkan antar tahun. Total 2.478

isolat dianalisis (2023: n = 1.163; 2024: n = 1.315). Resistensi karbapenem secara keseluruhan meningkat dari 12,4% pada 2023 menjadi 14,1% pada 2024. Resistensi tertinggi teramati pada *Acinetobacter* sp. (25,7% menjadi 34,3%), diikuti oleh *Pseudomonas aeruginosa* (17,4% menjadi 18,4%), *Klebsiella pneumoniae* (8,4% menjadi 9,3%), dan *Escherichia coli* (4,7% menjadi 6,0%). Peningkatan resistensi karbapenem di antara patogen Gram-negatif utama menuntut tindakan segera untuk memperkuat pengelolaan antimikroba, mengarahkan terapi empiris, dan memperkuat pencegahan dan pengendalian infeksi. Pemantauan lokal yang berkelanjutan akan menjadi kunci untuk menjaga karbapenem sebagai agen terakhir yang vital.

Kata Kunci: Resistensi Karbapenem, Kepekaan Antibiotik, Resistensi Antimikroba, Indonesia.

PENDAHULUAN

Resistensi antibiotik merupakan salah satu masalah kesehatan global yang semakin meningkat dan menjadi tantangan utama dalam pengendalian infeksi di rumah sakit. Karbapenem merupakan kelompok antibiotik spektrum luas yang sering digunakan sebagai pilihan terakhir untuk mengatasi infeksi yang disebabkan oleh bakteri gram negatif resisten terhadap banyak antibiotik. Namun, dalam beberapa tahun terakhir, telah terjadi peningkatan insiden resistensi karbapenem, yang menyebabkan keterbatasan pilihan terapi dan peningkatan morbiditas, mortalitas, serta biaya perawatan kesehatan. Di Indonesia, khususnya di lingkungan rumah sakit, pola resistensi karbapenem belum terdokumentasi secara komprehensif, sehingga pemahaman tentang prevalensi dan mekanisme resistensi ini masih terbatas (Patricia et al., 2023).

Meskipun beberapa penelitian telah mengkaji resistensi antibiotik secara umum, studi yang fokus secara spesifik pada pola resistensi karbapenem di rumah sakit di Indonesia masih sangat terbatas. Selain itu, variasi pola resistensi antar rumah sakit dan faktor-faktor yang mempengaruhi munculnya resistensi tersebut belum banyak

dianalisis secara mendalam. Ketersediaan data yang terbatas ini menghambat upaya pencegahan dan pengendalian resistensi karbapenem secara efektif di tingkat rumah sakit. Oleh karena itu, diperlukan penelitian yang lebih terperinci untuk mengidentifikasi pola resistensi karbapenem serta faktor risiko yang berkontribusi terhadap fenomena ini (Kadariswantingsih et al., 2024).

Penelitian mengenai pola resistensi karbapenem di rumah sakit sangat penting untuk memberikan gambaran epidemiologi yang akurat terkait penyebaran bakteri resisten. Informasi ini dapat menjadi dasar dalam pengembangan kebijakan penggunaan antibiotik yang rasional dan strategi pengendalian infeksi yang efektif. Dengan memahami pola resistensi, rumah sakit dapat mengoptimalkan terapi antibiotik, mengurangi risiko kegagalan pengobatan, dan menurunkan angka kejadian infeksi nosokomial. Selain itu, hasil penelitian ini dapat menjadi kontribusi penting bagi pemangku kebijakan kesehatan dalam merumuskan program pengawasan dan pencegahan resistensi antibiotik yang berkelanjutan (Akbulur et al., 2025).

Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan guna mengidentifikasi pola resistensi antibiotik khususnya karbapenem pada isolat bakteri yang diperoleh dari pasien yang sedang mengalami rawat inap, menganalisis faktor-faktor yang berhubungan dengan munculnya resistensi, dan tentunya dapat memberikan rekomendasi kepada pemangku kebijakan yang ada di rumah sakit berdasarkan temuan epidemiologi dan resistensi yang ada.

TINJAUAN PUSTAKA

Karbapenem adalah salah satu jenis antibiotik golongan B-lactam yang memiliki spektrum antibakteri luas. Golongan Karbapenem biasanya digunakan sebagai salah satu pilihan terapi paling akhir “last line”, pada saat antibiotik lain tidak dapat digunakan untuk mengobati infeksi yang terjadi. Peningkatan resistensi terhadap antibiotik golongan karbapenem menjadi salah satu fenomena yang sangat mengkhawatirkan saat ini. Meningkatnya resistensi terhadap karbapenem dapat mengakibatkan, Infeksi yang resisten terhadap karbapenem menjadi lebih sulit diobati dan membutuhkan antibiotik yang lebih kuat. Resistensi terhadap antibiotik, khususnya karbapenem, pada bakteri gram negatif telah menjadi krisis kesehatan global yang signifikan. Penyebaran bakteri resisten karbapenem (*Klebsiella pneumoniae* (Rostinawati, 2021); (Satria, 2025).

METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan desain *observasional* deskriptif dengan pendekatan *cross-sectional*. Pendekatan ini dipilih untuk menggambarkan pola resistensi karbapenem pada isolat bakteri yang diperoleh dari pasien di rumah sakit

pada waktu tertentu. Data resistensi dikumpulkan secara *retrospektif* selama periode Januari 2023 sampai Desember 2024. Metode ini saya pilih dengan harapan mampu membaca dana memberikan pola sensitivitas dan resistensi pada periode tertentu sehingga didapatkan analisa yang akurat sesuai dengan periode waktu yang diteliti. Namun, jika nanti selama penelitian dibutuhkan data-data lanjutan maka penelitian dapat dikembangkan ke arah prospektif dari laboratorium mikrobiologi rumah sakit selama periode penelitian tertentu.

Populasi penelitian adalah seluruh isolat bakteri Gram negatif yang diambil dari pasien rawat inap di rumah sakit H.Moh.Ruslan Mataram yang merupakan salah satu Rumah Sakit Pemerintah yang ada di wilayah Kota Mataram yang menjadi lokasi penelitian selama periode pengumpulan data yaitu Januari 2023 sampai Desember 2024. Sampel penelitian adalah isolat bakteri yang telah diuji sensitivitasnya terhadap karbapenem (misalnya imipenem, meropenem, doripenem) menggunakan metode standar laboratorium.

Resistensi karbapenem didefinisikan sebagai isolat bakteri yang menunjukkan zona hambat atau nilai MIC (*Minimum Inhibitory Concentration*) di atas ambang batas resistensi menurut panduan CLSI/EUCAST untuk salah satu atau lebih jenis karbapenem yang diuji. Isolat bakteri adalah *strain* mikroorganisme yang berhasil diisolasi dari spesimen klinis pasien. Adapun Variabel Utama dalam penelitian ini adalah resistensi karbapenem yang dimaksud dengan resistensi karbapenem adalah tatus sensitivitas bakteri terhadap karbapenem, dikategorikan sebagai sensitif dan resisten berdasarkan standar interpretasi CLSI (*Clinical and Laboratory Standards Institute*)

atau EUCAST (*European Committee on Antimicrobial Susceptibility Testing*). Sedangkan untuk jenis Variabel Pendukung adalah Jenis bakteri (misalnya *Klebsiella pneumoniae*, *Escherichia coli*, *Pseudomonas aeruginosa*) dan sumber isolat (misalnya darah, urine, sputum).

Teknik sampling yang digunakan yakni *Purposive Sampling* dimana populasi dan sampel yang dimasukkan ke dalam data penelitian merupakan seluruh isolat bakteri yang diuji menggunakan salah satu derivat obat golongan karbapenem. Data dikumpulkan dari rekam medis laboratorium mikrobiologi rumah sakit dan sistem informasi laboratorium (LIS). Prosedur pengumpulan data meliputi:

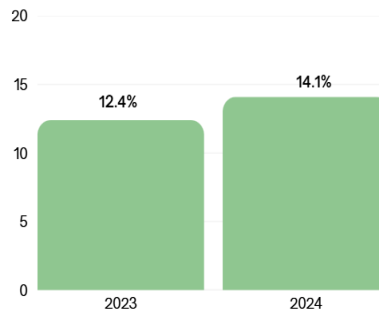
- a) Identifikasi bakteri dari spesimen klinis pasien.
- b) Uji sensitivitas antibiotik karbapenem menggunakan metode standar seperti *disk diffusion*, *E-test*, atau *automated system* (misalnya VITEK 2).
- c) Pencatatan hasil uji resistensi karbapenem beserta data pendukung lainnya.
- d) Jenis data yang dikumpulkan adalah data kuantitatif sekunder berupa hasil uji sensitivitas antibiotik dan data demografis pasien.

Analisis data yang terkumpul akan diolah dan dianalisis

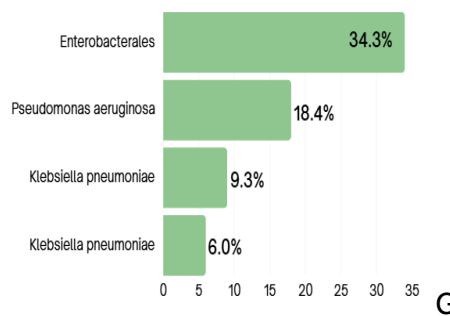
menggunakan perangkat lunak statistik, misalnya SPSS atau jamovi dengan tujuan guna mengetahui apakah terdapat peningkatan atau penurunan angka resistensi golongan karbapenem dari Tahun 2023 sampai 2024 secara statistik. Selanjutnya analisis deskriptif digunakan untuk menggambarkan frekuensi dan persentase pola resistensi karbapenem berdasarkan jenis bakteri, sumber isolat, dan jika memungkinkan karakteristik pasien (misalnya asal ruangan dan jenis kelamin pasien). Uji statistik Inferensial yang digunakan pada penelitian ini adalah *chi-square* guna mengetahui perbedaan secara statistik antar variabel penelitian yang ingin diuji dan hasil akan disajikan dalam bentuk tabel, grafik, dan narasi yang sistematis.

Etika penelitian yang dilakukan telah mendapatkan persetujuan dari Komite Etik Penelitian Kesehatan yang ada di Institusi Rumah Sakit tempat penelitian dilakukan dalam hal ini di Rumah Sakit H.Moh.Ruslan Mataram. Data pasien yang digunakan bersifat anonim dan hanya digunakan untuk keperluan penelitian sehingga menjaga kerahasiaan dan privasi data pasien. Peneliti juga memastikan bahwa pengumpulan data tidak mengganggu pelayanan klinis dan sesuai dengan prinsip-prinsip etika penelitian kesehatan, termasuk *informed consent* jika diperlukan untuk data prospektif.

HASIL PENELITIAN



Gambar 1. Tren Resistensi Antimikroba 2003-2004



Gambar 2 : Efektivitas Meropenem oleh Patogen, 2024

Jumlah total isolat yang dianalisis adalah 2.478, dengan 1.163 isolat dari tahun 2023 dan 1.315 isolat dari tahun 2024. Hasil uji menunjukkan adanya peningkatan resistensi karbapenem secara keseluruhan dari 12,4% pada tahun 2023 menjadi 14,1% pada tahun 2024. Peningkatan ini menandakan tren resistensi yang memburuk meskipun perbedaan antar tahun tidak mencapai signifikansi statistic. Distribusi resistensi menurut jenis bakteri adalah sebagai berikut:

- Acinetobacter sp. menunjukkan tingkat resistensi tertinggi yang meningkat signifikan dari 25,7% pada tahun 2023 menjadi 34,3% pada tahun 2024.
- Pseudomonas aeruginosa mengalami peningkatan resistensi dari 17,4% menjadi 18,4%.
- Klebsiella pneumoniae juga menunjukkan kenaikan dari 8,4% menjadi 9,3%.
- Escherichia coli mengalami peningkatan resistensi dari 4,7% menjadi 6,0%.

Tabel 1. Data tahunan pada Tren Resistensi Bakteri

Fo	RESISTANCE CARBAPENEM	NON RESISTANCE CARBAPENEM	GRAND TOTAL
2023	73	514	587
2024	86	524	610
GRAND TOTAL	159	1038	1197
Fe	RESISTANCE CARBAPENEM	NON RESISTANCE CARBAPENEM	GRAND TOTAL
2023	77.97243108	509.0275689	587
2024	81.02756892	528.9724311	610
GRAND TOTAL	159	1038	1197
Chi Square	RESISTANCE CARBAPENEM	NON RESISTANCE CARBAPENEM	GRAND TOTAL
2023	0.317100166	0.048573147	0.36567331 3
2024	0.305143930	0.009141018	0.31428494 8
GRAND TOTAL			0.67995826 1

Table 2. Tabel Tes Statistik (Chi Square)

Alfa	0,05
CV	3.841
P-value	0,396945789

Spesimen dengan frekuensi resistensi tertinggi berasal dari sputum dan nanah, yang mencerminkan beban klinis infeksi saluran pernapasan dan jaringan lunak yang cukup besar di rumah sakit tersebut. Meskipun meropenem tetap efektif terhadap Enterobacterales (termasuk Klebsiella, E. coli, dan Enterobacter) dengan tingkat kerentanan lebih dari

85%, efektivitasnya menurun secara signifikan terhadap Acinetobacter sp., yang hanya menunjukkan 56% kerentanan pada tahun 2024. Hal ini menunjukkan perlunya perhatian khusus terhadap pengelolaan penggunaan meropenem dan intervensi pengendalian infeksi yang lebih ketat terhadap Acinetobacter sp.

PEMBAHASAN

Penelitian ini mengungkapkan adanya peningkatan resistensi karbapenem pada bakteri Gram-negatif utama yang diisolasi di RSUD H. Moh. Ruslan, Kota Mataram, selama periode 2023 hingga 2024. Dari total 2.478 isolat yang dianalisis, prevalensi resistensi

karbapenem meningkat dari 12,4% pada tahun 2023 menjadi 14,1% pada tahun 2024. Resistensi tertinggi ditemukan pada Acinetobacter sp. yang meningkat signifikan dari 25,7% menjadi 34,3%, diikuti oleh Pseudomonas aeruginosa (17,4% menjadi 18,4%), Klebsiella

pneumoniae (8,4% menjadi 9,3%), dan *Escherichia coli* (4,7% menjadi 6,0%). Isolat dari sputum dan nanah menunjukkan frekuensi resistensi tertinggi, menggambarkan beban klinis infeksi saluran pernapasan dan jaringan lunak yang signifikan di rumah sakit tersebut.

Meropenem masih menunjukkan efektivitas tinggi terhadap Enterobacterales (>85% kerentanan), namun efektivitasnya menurun secara signifikan terhadap *Acinetobacter sp.* (56% kerentanan pada 2024). Hasil penelitian ini konsisten dengan temuan global dan nasional yang menunjukkan tren peningkatan resistensi karbapenem di kalangan patogen Gram-negatif, khususnya di negara-negara berpenghasilan rendah dan menengah (LMIC). Studi sebelumnya di berbagai rumah sakit di Indonesia dan Asia Tenggara juga melaporkan peningkatan resistensi *Acinetobacter sp.* dan *Pseudomonas aeruginosa* terhadap karbapenem, yang menjadi tantangan utama dalam pengobatan infeksi nosokomial. Namun, tingkat resistensi *Klebsiella pneumoniae* dan *Escherichia coli* dalam penelitian ini relatif lebih rendah dibandingkan dengan beberapa laporan regional lain, yang mungkin mencerminkan perbedaan pola penggunaan antibiotik dan kebijakan pengendalian infeksi di RSUD H. Moh. Ruslan. Temuan bahwa meropenem masih efektif terhadap Enterobacterales juga sejalan dengan data literatur yang menunjukkan bahwa resistensi pada kelompok ini cenderung lebih lambat berkembang dibandingkan *Acinetobacter sp.*

Peningkatan resistensi karbapenem yang teramati dapat dijelaskan oleh beberapa faktor biologis dan klinis. *Acinetobacter sp.* dikenal memiliki kemampuan adaptasi genetik yang tinggi,

termasuk akuisisi gen resistensi melalui plasmid dan transposon, yang memudahkan penyebaran resistensi karbapenemase. Selain itu, bakteri ini sering ditemukan dalam lingkungan rumah sakit dan dapat bertahan lama di permukaan, meningkatkan risiko transmisi nosokomial. *Pseudomonas aeruginosa* juga memiliki mekanisme resistensi multifaktorial, seperti ekspresi pompa efluks dan modifikasi target antibiotik, yang memperkuat resistensinya. Perbedaan tingkat resistensi antar spesies ini menunjukkan kebutuhan untuk strategi pengendalian yang spesifik dan terfokus.

Dominasi isolat dari sputum dan nanah yang resisten mengindikasikan bahwa infeksi saluran pernapasan dan jaringan lunak merupakan sumber utama bakteri resisten karbapenem di rumah sakit ini. Hal ini menegaskan perlunya peningkatan protokol pencegahan infeksi, terutama dalam manajemen pasien dengan ventilator dan luka kronis. Meskipun peningkatan resistensi dari 12,4% ke 14,1% tidak signifikan secara statistik, tren ini mengindikasikan potensi eskalasi masalah resistensi yang harus segera diantisipasi.

KESIMPULAN

Peningkatan resistensi karbapenem pada patogen Gram-negatif utama di RSUD H. Moh. Ruslan selama periode 2023-2024 menunjukkan perlunya penguatan program pengelolaan antibiotik (antimicrobial stewardship), optimalisasi terapi empiris, serta peningkatan langkah-langkah pencegahan dan pengendalian infeksi. Pengawasan lokal yang berkelanjutan sangat penting untuk mengarahkan protokol pengobatan dan melindungi karbapenem sebagai agen lini terakhir yang esensial

dalam pengobatan infeksi berat. Temuan ini juga menggarisbawahi tantangan serius dalam menangani *Acinetobacter* sp. yang semakin resisten, yang memerlukan strategi khusus dalam manajemen klinis dan kebijakan rumah sakit.

DAFTAR PUSTAKA

- Anandhita, A., Muchtar, A., Zainal, M. R., Gayatri, S. W., & Reza, D. I. (2026). Analisis Resistensi Antibiotik di RSUP Wahidin Sudirohusodo Tahun 2023-2024. *Borneo Journal of Medical Laboratory Technology*, 8(2), 1042-1054.
- Anggraini, D., Yulindra, U. G., Savira, M., Djojogugito, F. A., & Hidayat, N. (2018). Prevalensi dan pola sensitivitas antimikroba multidrug resistant *Pseudomonas aeruginosa* di RSUD Arifin Achmad. *Majalah Kedokteran Bandung*, 50(1), 6-12.
- Claudia Karundeng G, Munif Yasin N, Puspita Sari I. (2023). Profil Bakteri dan Antibiotikogram Spesimen Sputum Sebagai Evaluasi Program Pengendalian Resistensi Antibiotik di RS Bethesda Yogyakarta. *Majalah Farmaseutik*. 542(4):
- Edwin, G. W. P. (2019). *Pola Resistensi Cephalosporin Generasi Iii Dan Meropenem Pada Bakteri Klebsiella Pneumoniae Di Laboratorium Kesehatan Daerah Lampung Tahun 2017*.
- Mulyawantie V, Ramadaniati HU, Sarnianto P, Hidayat T. (2023). Evaluasi Pelaksanaan Pengendalian Resistensi Antimikroba Dalam Meningkatkan Kualitas Penggunaan Antibiotik Pada Pasien Rawat Inap Pneumonia Anak Evaluation of Antimicrobial Resistance Control in Improving the Quality of Antibiotic Use in Child Pneumonia Inpatients.;4(2):173-81.
- Muztika, S. A., Nasrul, E., & Alia, E. (2020). Prevalensi dan Pola Sensitivitas Antibiotik *Klebsiella pneumoniae* dan *Escherichia coli* Penghasil Extended Spectrum Beta Laktamase di RSUP Dr. M Djamil Padang. *Jurnal Kesehatan Andalas*, 9(2), 189-194.
- Narulita L, Bilal R, Akram M. (2020). Analysis of Antibiotics on Patients Surgery, before and after Used Guidelines for Antibiotics (PPAB). *Jurnal Pharmascience* [Internet]. 07(01):51-61. Available from: <https://ppjp.ulm.ac.id/journal/index.php/pharmascience>
- Primasari, F. S., Puspitasari, I., & Nuryastuti, T. (2022). Prevalensi Bakteri Resistensi Karbapenem di RSUP Dr. Sardjito Periode Januari-Agustus 2020. *Majalah Farmaseutik*. <https://doi.org/10.22146/farmaseutik.v18i3.65823>.
- Robbani, M. C., Husin, U. A., & Mauliani, W. M. (2025). Gambaran Klinis dan Laboratorium Kejadian Resistensi Karbapenem Bakteri *Acinetobacter Baumannii*. *Jurnal Riset Kedokteran*, 45-52.
- Rosdiana D, Anggraini D, Balmas M, Effendi D, Bet A. (2018). Peningkatan Rasionalitas Penggunaan Antibiotik Pasca Implementasi Kebijakan Penggunaan Antimikroba di RSUD Arifin Achmad Pekanbaru. *Jurnal Kedokteran Brawijaya*. Feb 28;36-40.

- Rostinawati, T. (2021). Pola Resistensi Antibiotik Bakteri Penyebab Infeksi Saluran Kemih di Puskesmas Ibrahim Adjie Kota Bandung. *Jurnal Sains Farmasi & Klinis*, 8(1), 27-34.
- Rukmini R, Siahaan S, Sari ID. (2019). Analisis Implementasi Kebijakan Program Pengendalian Resistensi Antimikroba (PPRA). *Buletin Penelitian Sistem Kesehatan*. Aug 6;22(2):106-16.
- Sadli, N. K., Halimah, E., Winarni, R., & Widyatmoko, L. (2025). Pola Resistensi Antibiotik Pasien Infeksi Pneumonia Nosokomial: Tantangan Dalam Pengelolaan Infeksi Di RSUP Dr. Hasan Sadikin Bandung. *Jurnal Ilmu Kedokteran dan Kesehatan*, 12(9), 1902-1913.
- Santoso, I., & Rostinawati, T. (2022). Perkembangan Resistensi Antibiotik Meropenem Terhadap Bakteri *Pseudomonas aeruginosa*, *Acinetobacter baumannii*, Serta *Klebsiella pneumoniae* Di Indonesia. *Farmaka*, 20(3), 123-134.
- Satria, R., Triyani, Y., & Adriane, Y. (2025, February). Tren Pola Resistensi Bakteri terhadap Karbapenem di Suatu Fasilitas Pelayanan Kesehatan Bandung pada Tahun 2019-2023. In *Bandung Conference Series: Medical Science* (Vol. 5, No. 1, pp. 939-946).
- Setiawan S, Widyati W, Harijono P. (2018). Antibiotic Usage Profile after Antibiotic Stewardship Program Implementation in Intensive Care Unit of dr. Ramelan Naval Hospital Surabaya. *Indonesian Journal of Clinical Pharmacy* [Internet]. Dec 1;7(1):30-7. Available from: <http://jurnal.unpad.ac.id/ijcp/article/view/16046>.
- Soleha, T. U., & Edwin, G. W. P. (2019). Pola Resistensi Cephalosporin Generasi III Dan Meropenem pada Bakteri *Klebsiella Pneumoniae* di Laboratorium Kesehatan Daerah Lampung Tahun 2017. *Jurnal Kedokteran Universitas Lampung*, 3(1), 141-146.
- Susanti E, Lestari S, Farida H, Ciptaningtyas VR, Lestari ES, Ciptaningtyas R. (2019). Kualitas Dan Kuantitas Penggunaan Antibiotik Pada Pasien Anak Di Rumah Sakit Nasional Diponegoro Sebelum Dan Setelah Penyuluhan PPRA. ;8(4):1280-95.
- Yudhanto D, Wardoyo EH, Gede I, Asmara Y, Salsabila C, Retno A, et al. (2020). Analisis Restriksi Penggunaan Vankomisin di RS Sebelum, Selama dan Setelah Implementasi Program Pengendalian Resistensi Antimikroba (PPRA). Vol. 6, *The Indonesian Journal of Infectious Disease*.
- Zahrah, C. F., Rivani, E., Diba, M. F., Nawawi, R. A., & Amalia, E. (2025). Multidrug-Resistant *Klebsiella Pneumoniae* Dan *Escherichia Coli* Di Rumah Sakit Tersier Pasca Pandemi Covid-19: Prevalensi, Karakteristik, Dan Pola Kepekaan. *E-Jurnal Medika Udayana*, 14(9), 30-40.