

Implementasi Edukasi Penggunaan Antibiotik Rasional pada Masyarakat sebagai Langkah Preventif terhadap *Antimicrobial Resistance* (AMR)

Rr. Erni Kusuma Putri¹, Annisah Mahanani¹, Puput Eka Suryani^{1*}

¹Fakultas Ilmu Kesehatan, Universitas Safin Pati

***Corresponding Author**

(Puput Eka Suryani)

Email: puput.eka91@gmail.com

Alamat: Jl. Raya Pati - Tayu No.Km
13, Ketanen, Kec. Trangkil, Kabupaten
Pati, Jawa Tengah 59153

History Artikel

Received: 23 Juni 2026

Accepted: 20 Juli 2026

Published: 03 Agustus 2026

Abstrak.

Resistensi antimikroba atau *Antimicrobial Resistance* (AMR) merupakan permasalahan kesehatan global yang semakin serius dan banyak dipengaruhi oleh penggunaan antibiotik yang tidak tepat. Kurangnya pemahaman masyarakat mengenai penggunaan antibiotik secara benar menjadi salah satu faktor yang meningkatkan risiko terjadinya resistensi antibiotik. Sehingga, diperlukan kegiatan edukasi kesehatan untuk meningkatkan pengetahuan dan kesadaran masyarakat tentang penggunaan antibiotik secara rasional sebagai upaya pencegahan AMR. Kegiatan ini dilaksanakan untuk meningkatkan pemahaman masyarakat Bogeman Lor, Kelurahan Panjang, Kota Magelang terkait penggunaan antibiotik yang tepat serta dampak resistensi antimikroba. Kegiatan dilakukan melalui penyuluhan kesehatan dengan memanfaatkan media presentasi *Power Point*, leaflet, contoh kemasan antibiotik, dan sesi diskusi interaktif. Tingkat pengetahuan peserta dievaluasi menggunakan instrumen *pretest* dan *posttest*. Kegiatan ini diselenggarakan pada 6 Juni 2026 dan diikuti oleh 70 peserta yang terdiri atas kader posyandu balita, dan posyandu lansia, serta masyarakat umum. Hasil evaluasi menunjukkan adanya peningkatan pengetahuan peserta setelah mengikuti edukasi. Rata-rata skor *pretest* yang semula 62,4 meningkat menjadi 85,7 pada *posttest*. Selain terjadi peningkatan pengetahuan, peserta juga menunjukkan partisipasi dan antusiasme yang tinggi selama kegiatan berlangsung. Mayoritas peserta mampu memahami prinsip penggunaan antibiotik yang rasional, seperti penggunaan antibiotik berdasarkan resep tenaga kesehatan, pentingnya menghabiskan antibiotik sesuai lama terapi yang dianjurkan, serta tidak menggunakan antibiotik untuk penyakit yang disebabkan oleh infeksi virus. Sehingga disimpulkan, edukasi kesehatan mengenai penggunaan antibiotik rasional efektif dalam meningkatkan pengetahuan masyarakat. Program edukasi semacam ini berpotensi menjadi salah satu strategi promotif dan preventif dalam mengurangi risiko terjadinya AMR di masyarakat. Kegiatan edukasi yang berkesinambungan perlu terus dilakukan guna meningkatkan literasi kesehatan masyarakat dan mendukung pengendalian resistensi antimikroba di masa mendatang.

Kata Kunci: *Antimicrobial Resistance*; edukasi kesehatan; penggunaan antibiotik rasional; pengabdian kepada masyarakat; resistensi antimikroba.

Abstract

Antimicrobial resistance (AMR) is an increasingly serious global health issue largely driven by the inappropriate use of antibiotics. The public's lack of understanding regarding the proper use of antibiotics is one of the factors that increases the

risk of antibiotic resistance. Therefore, health education initiatives aimed at improving public knowledge and awareness of the rational use of antibiotics are necessary as a preventive measure against AMR. This community service activity was conducted to improve the understanding of the residents of Bogeman Lor, Panjang Village, Magelang City, regarding the proper use of antibiotics and the impacts of antimicrobial resistance. The activity was carried out through health education sessions utilizing PowerPoint presentations, leaflets, sample antibiotic packaging, and interactive discussion sessions. Participants' knowledge levels were assessed using pre-test and post-test instruments administered before and after the educational session. The activity took place on June 6, 2026, and was attended by 70 participants, including Posyandu cadres for toddlers and the elderly, as well as members of the general public. The evaluation results showed an increase in participants' knowledge after attending the educational session. The average pretest score, which was initially 62.4, increased to 85.7 on the posttest. In addition to this increase in knowledge, participants also demonstrated high levels of participation and enthusiasm throughout the activity. The majority of participants were able to understand the principles of rational antibiotic use, such as using antibiotics as prescribed by healthcare professionals, the importance of completing the full course of antibiotics as recommended, and avoiding the use of antibiotics for illnesses caused by viral infections. Based on the results of the program, it can be concluded that health education on rational antibiotic use is effective in improving public knowledge. Such educational programs have the potential to serve as a promotive and preventive strategy in reducing the risk of AMR in the community. Continuous educational activities need to be carried out to improve public health literacy and support the control of antimicrobial resistance in the future.

Keywords: antimicrobial resistance; community service; health education rational antibiotic use.

Pendahuluan

Antimicrobial Resistance (AMR) atau resistensi antimikroba merupakan salah satu ancaman kesehatan global yang saat ini menjadi perhatian utama dunia kesehatan. AMR terjadi ketika bakteri, virus, jamur, dan parasit mengalami perubahan sehingga tidak lagi merespons obat antimikroba, termasuk antibiotik, secara efektif. Kondisi ini menyebabkan infeksi menjadi lebih sulit diobati, meningkatkan risiko penyebaran penyakit, kecacatan, hingga kematian (WHO, 2023).

Di Indonesia, tingkat kesadaran masyarakat terkait penggunaan antibiotik secara bijak masih tergolong rendah. Edukasi mengenai antibiotik umumnya belum menjangkau

seluruh lapisan masyarakat secara optimal, terutama di lingkungan masyarakat dengan akses informasi kesehatan yang terbatas. Kondisi ini menyebabkan masih tingginya praktik swamedikasi antibiotik serta penggunaan antibiotik tanpa indikasi yang tepat oleh karena itu, diperlukan upaya promotif dan preventif melalui kegiatan edukasi kesehatan untuk meningkatkan pengetahuan dan kesadaran masyarakat mengenai penggunaan antibiotik rasional sebagai langkah pencegahan AMR

Kegiatan "Implementasi Edukasi Penggunaan Antibiotik Rasional Pada Masyarakat Bogeman Lor Kelurahan Panjang Kota Magelang Sebagai Langkah Preventif Terhadap Antimicrobial

Resistance (AMR)” menjadi salah satu bentuk intervensi kesehatan masyarakat yang penting untuk dilaksanakan. Implementasi edukasi ini menekankan bahwa pencegahan AMR tidak hanya menjadi tanggung jawab tenaga kesehatan, tetapi juga membutuhkan keterlibatan aktif masyarakat. Edukasi yang berkelanjutan dapat meningkatkan kesadaran masyarakat dalam menggunakan antibiotik secara bijak sehingga mampu menurunkan risiko resistensi antibiotik di masa depan. Selain itu, pendekatan berbasis komunitas dinilai efektif karena lebih dekat dengan kondisi sosial dan budaya masyarakat setempat (Hecke et al., 2026.)

Kegiatan edukasi masyarakat terbukti mampu meningkatkan tingkat pengetahuan dan kepatuhan masyarakat terhadap penggunaan antibiotik yang benar. Penelitian pengabdian masyarakat menunjukkan adanya peningkatan pemahaman masyarakat setelah dilakukan penyuluhan mengenai penggunaan antibiotik rasional dan bahaya AMR (Mulatsari et al., 2023)

Metode

Metode pelaksanaan kegiatan ini terdiri dari beberapa tahap, meliputi:

1. Persiapan Kegiatan

Kegiatan pengabdian masyarakat ini dilakukan terhadap warga Bogeman Lor Kelurahan Panjang Kota Magelang pada tanggal 6 Juni 2026, edukasi yang diberikan dengan cara memberikan penjelasan yang dilakukan dengan media power point, tim pengabdian membawa beberapa contoh kemasan obat-obatan untuk memberikan gambaran obat antibiotik secara langsung kepada masyarakat dan cara membaca leaflet obat, serta dilakukan *pretest-posttest*.

a. Survey

Sebelum melaksanakan pengabdian kami terlebih dahulu melakukan survei awal pada Bulan Mei 2026, yang didalamnya mencakup kegiatan perizinan sekaligus berdiskusi dengan Pimpinan kegiatan .

b. Persiapan Alat

Berikut merupakan alat-alat yang dibutuhkan dalam pelaksanaan pengabdian ini:

- 1) Laptop
- 2) Lembar Kuisisioner
- 3) Kemasan produk Obat
- 4) Leaflet
- 5) Alat Tulis

2. Pelaksanaan Kegiatan

Edukasi Kesehatan ini akan dilakukan pada:

Waktu : 6 Juni 2026

Tempat : Aula kelurahan Bogeman
Lor Kelurahan Panjang Kota
Magelang

3. Partisipasi Mitra Dalam Kegiatan PKM

Mitra dalam pengabdian ini adalah Kader Posyandu Balita dan Lansia

- 1) Lembar Kuisisioner
- 2) Kemasan produk Obat
- 3) Leaflet
- 4) Alat Tulis

Hasil dan Pembahasan

Kegiatan pengabdian masyarakat dengan tema “Implementasi Edukasi Penggunaan Antibiotik Rasional Pada Masyarakat Bogeman Lor Kelurahan Panjang Kota Magelang Sebagai Langkah Preventif Terhadap *Antimicrobial Resistance* (AMR)” telah dilaksanakan dengan melibatkan sebanyak 70 peserta yang terdiri dari kader posyandu balita dan masyarakat umum. Kegiatan ini bertujuan untuk meningkatkan pemahaman masyarakat mengenai penggunaan antibiotik yang tepat dan menumbuhkan kesadaran akan bahaya resistensi antimikroba yang semakin menjadi tantangan kesehatan global.

Pelaksanaan kegiatan dilakukan di kantor kecamatan, diawali dengan registrasi peserta dan pengisian kuesioner *pre-test* untuk mengukur tingkat pengetahuan awal peserta terkait penggunaan antibiotik. Selanjutnya dilakukan penyampaian materi edukasi melalui metode ceramah interaktif, diskusi, serta pembagian media edukasi berupa leaflet



Gambar 1. Leaflet

Materi yang diberikan meliputi pengertian antibiotik, indikasi penggunaan antibiotik, aturan penggunaan antibiotik yang benar, dampak penggunaan antibiotik yang tidak rasional, serta upaya pencegahan *Antimicrobial Resistance* (AMR). Setelah kegiatan edukasi selesai, peserta diminta mengisi kuesioner posttest untuk mengukur peningkatan pengetahuan setelah menerima edukasi.

Materi yang diberikan meliputi pengertian antibiotik, indikasi penggunaan antibiotik, aturan penggunaan antibiotik yang benar, dampak penggunaan antibiotik yang tidak rasional, serta upaya pencegahan *Antimicrobial Resistance* (AMR). Setelah kegiatan edukasi selesai, peserta diminta mengisi kuesioner posttest untuk mengukur peningkatan pengetahuan setelah menerima edukasi.



Gambar 2. Edukasi dengan posyandu balita

Metode edukasi yang digunakan dirancang agar mudah dipahami oleh masyarakat umum. Pendekatan interaktif

memungkinkan peserta untuk menyampaikan pengalaman dan permasalahan yang sering dihadapi terkait penggunaan antibiotik. Kondisi ini menciptakan komunikasi dua arah yang efektif sehingga materi yang diberikan lebih mudah diterima dan dipahami oleh peserta.

Kegiatan berlangsung dengan baik dan mendapatkan respons positif dari masyarakat. Peserta menunjukkan antusiasme yang tinggi selama sesi diskusi, terutama terkait penggunaan antibiotik tanpa resep dokter, penghentian penggunaan antibiotik sebelum waktunya, serta penggunaan antibiotik untuk penyakit yang disebabkan oleh virus seperti influenza dan batuk pilek apakah perlu digunakan.

Karakteristik Peserta

Sebanyak 70 peserta mengikuti kegiatan hingga selesai. Keikutsertaan masyarakat dalam kegiatan ini menunjukkan adanya kepedulian terhadap kesehatan dan kebutuhan informasi mengenai penggunaan obat yang aman dan tepat. Dari data yang didapat peserta dengan jenis kelamin laki-laki sebanyak 18 orang (25,71%) dan perempuan 52 orang (74,29%) hal ini sama dengan pengabdian yang dilakukan oleh Sherly *et al*, 2019 yaitu pria (25%) dan Wanita (75%).

Berbagai studi menunjukkan bahwa wanita lebih waspada dan peduli terhadap masalah kesehatan, wanita lebih proaktif mencari pertolongan medis saat gejala penyakit muncul, yang berujung pada tingginya angka persepsan, hal ini merupakan perilaku mencari kesehatan (*Health-Seeking Behavior*). Tingginya partisipasi masyarakat juga menjadi indikator bahwa edukasi kesehatan masih sangat diperlukan untuk meningkatkan literasi kesehatan masyarakat, khususnya terkait penggunaan antibiotik.

Tabel 1. Karakteristik responden berdasarkan jenis kelamin

Jenis Kelamin	Jumlah	Persentase (%)
Laki-laki	18	25,71
Perempuan	52	74,29
Total	70	100,00

Tabel 2. Karakteristik responden berdasarkan usia

Karakteristik usia	Jumlah	Persentase (%)
< 45	8	11,43
45-59	17	24,29
60-74	40	57,14
75-90	5	7,14
Total	70	100,00

Karakteristik peserta yang beragam di lihat dari segi usia memberikan gambaran bahwa permasalahan penggunaan antibiotik tidak hanya terjadi pada kelompok tertentu, tetapi dapat ditemukan pada seluruh lapisan masyarakat. Oleh karena itu, pendekatan edukasi yang digunakan dirancang dengan bahasa yang sederhana dan mudah dipahami agar informasi dapat diterima secara optimal oleh seluruh peserta.

Lansia merupakan kelompok yang paling rentan terhadap penyakit infeksi sehingga frekuensi penggunaan antibiotik cenderung tinggi dan perlu adanya pendekatan personal (*door-to-door*) yang melibatkan pendamping atau perawat keluarga, dan penyediaan panduan visual dengan tulisan yang jelas dan mudah dibaca.


Gambar 3. Edukasi dengan posyandu Lansia

Hasil *Pretest* dan *Posttest*

Evaluasi keberhasilan kegiatan dilakukan melalui pengukuran tingkat pengetahuan peserta sebelum dan sesudah edukasi menggunakan instrumen *pre-test* dan *posttest*. Hasil evaluasi menunjukkan adanya peningkatan pengetahuan masyarakat setelah mendapatkan edukasi mengenai penggunaan antibiotik rasional.

Sebelum edukasi diberikan, sebagian peserta masih memiliki pemahaman yang

kurang tepat mengenai penggunaan antibiotik. Beberapa peserta menganggap bahwa antibiotik dapat digunakan untuk mengobati semua jenis penyakit infeksi, termasuk infeksi yang disebabkan oleh virus seperti influenza dan batuk pilek biasa. Selain itu, masih ditemukan anggapan bahwa penggunaan antibiotik dapat dihentikan ketika gejala penyakit mulai membaik.

Tabel 3. Hasil Nilai *Pretest- Posttest* Peserta

Variabel	Responden	Nilai rata-rata
<i>Pre-test</i>	70	62,4
<i>Posttest</i>	70	85,7
Peningkatan		23,3

Berdasarkan hasil tersebut, rata-rata nilai *pretest* peserta sebesar 62,4 meningkat menjadi 85,7 pada *posttest*. Terjadi peningkatan nilai sebesar 23,3 poin, yang menunjukkan bahwa edukasi yang diberikan mampu meningkatkan pemahaman masyarakat mengenai penggunaan antibiotik yang benar.

Peningkatan pengetahuan ini menunjukkan bahwa sebagian besar peserta memperoleh informasi baru yang sebelumnya belum dipahami dengan baik. Sebelum edukasi, masih ditemukan beberapa kesalahan pemahaman, seperti penggunaan antibiotik untuk mengobati flu, pembelian antibiotik tanpa resep dokter, dan penghentian penggunaan antibiotik ketika gejala penyakit mulai membaik. Setelah edukasi, mayoritas peserta mampu menjawab pertanyaan dengan benar terkait fungsi antibiotik dan prinsip penggunaannya.

Efektivitas Edukasi terhadap Peningkatan Pengetahuan Masyarakat

Hasil kegiatan menunjukkan bahwa metode edukasi yang digunakan cukup efektif dalam meningkatkan pengetahuan masyarakat. Penyampaian materi secara langsung disertai diskusi interaktif memungkinkan peserta memperoleh informasi yang lebih jelas dan dapat mengklarifikasi berbagai kesalahpahaman yang selama ini berkembang di masyarakat.

Peningkatan pengetahuan yang terjadi sejalan dengan teori promosi kesehatan yang menyatakan bahwa edukasi merupakan salah satu intervensi efektif

dalam mengubah pengetahuan dan perilaku kesehatan masyarakat. Pengetahuan yang baik menjadi faktor penting dalam membentuk sikap dan perilaku penggunaan obat yang rasional. Semakin tinggi tingkat pengetahuan seseorang mengenai antibiotik, semakin besar kemungkinan individu tersebut menggunakan antibiotik sesuai indikasi dan anjuran tenaga kesehatan.

Temuan ini juga sejalan dengan berbagai penelitian yang menunjukkan bahwa intervensi edukasi kesehatan dapat meningkatkan pemahaman masyarakat terkait penggunaan antibiotik serta menurunkan praktik penggunaan antibiotik yang tidak tepat. Edukasi yang berkelanjutan diperlukan agar perubahan pengetahuan dapat berkembang menjadi perubahan perilaku yang menetap dalam kehidupan sehari-hari (Puren, 2025).

Edukasi Penggunaan Antibiotik Rasional sebagai Upaya Pencegahan AMR

AMR merupakan salah satu tantangan kesehatan global yang semakin meningkat akibat penggunaan antibiotik yang tidak rasional. Penyalahgunaan antibiotik, seperti penggunaan tanpa resep, dosis yang tidak sesuai, dan penghentian terapi sebelum waktunya, dapat menyebabkan bakteri menjadi kebal terhadap antibiotik sehingga pengobatan infeksi menjadi lebih sulit dilakukan.

Penelitian menunjukkan program edukasi penggunaan antibiotik rasional meningkatkan pemahaman risiko terjadinya resistensi antibiotik. Penyuluhan dan diskusi terbukti efektif meningkatkan pengetahuan penggunaan antibiotik yang tepat sebagai bagian dari upaya pengendalian *Antimicrobial Resistance* (Lestari, 2023).



Gambar 4. Pemaparan materi

Melalui kegiatan edukasi ini, masyarakat diberikan pemahaman mengenai pentingnya penggunaan antibiotik secara rasional, yaitu penggunaan antibiotik yang tepat indikasi, tepat dosis, tepat interval waktu, dan tepat lama penggunaan. Peserta juga diberikan informasi bahwa antibiotik hanya efektif untuk infeksi bakteri dan tidak dapat digunakan untuk mengobati penyakit akibat virus.

Peningkatan pengetahuan yang diperoleh peserta setelah edukasi diharapkan dapat menjadi langkah awal dalam mencegah terjadinya AMR di tingkat masyarakat. Dengan meningkatnya kesadaran masyarakat terhadap bahaya resistensi antibiotik, diharapkan praktik penggunaan antibiotik yang tidak tepat dapat berkurang sehingga membantu menjaga efektivitas antibiotik di masa mendatang.

Menurut *World Health Organization* (WHO), AMR termasuk dalam sepuluh ancaman kesehatan global yang memerlukan perhatian serius karena dapat meningkatkan angka kesakitan, kematian, serta biaya pelayanan kesehatan (WHO, 2024). Oleh karena itu, kegiatan edukasi seperti yang dilakukan pada masyarakat Bogeman Lor Kelurahan Panjang Kota Magelang menjadi salah satu strategi promotif dan preventif yang penting dalam mendukung pengendalian resistensi antimikroba di Indonesia.

Faktor Pendukung dan Kendala Kegiatan

Beberapa faktor yang mendukung keberhasilan kegiatan antara lain tingginya antusiasme peserta, dukungan dari perangkat desa, serta penggunaan media edukasi yang mudah dipahami masyarakat. Selain itu, metode penyampaian yang interaktif membuat peserta lebih aktif dalam mengikuti kegiatan.

Adapun kendala yang ditemui selama pelaksanaan kegiatan adalah masih adanya peserta yang memiliki tingkat pendidikan rendah sehingga membutuhkan penjelasan berulang pada beberapa materi. Selain itu, waktu pelaksanaan yang terbatas menyebabkan diskusi belum dapat menjangkau seluruh permasalahan yang dihadapi masyarakat terkait penggunaan antibiotik. Meskipun demikian, kendala

tersebut dapat diatasi melalui pendekatan komunikasi yang sederhana dan pemberian leaflet sebagai media informasi yang dapat dipelajari kembali oleh peserta setelah kegiatan selesai.

Implikasi Kegiatan

Hasil pengabdian masyarakat ini menunjukkan bahwa edukasi kesehatan mengenai penggunaan antibiotik rasional dapat meningkatkan pengetahuan masyarakat secara signifikan. Peningkatan pengetahuan tersebut merupakan modal penting dalam membentuk perilaku penggunaan antibiotik yang lebih bijaksana dan bertanggung jawab.

Kegiatan ini diharapkan dapat menjadi model edukasi kesehatan yang dapat diterapkan secara berkelanjutan oleh tenaga kesehatan, pemerintah desa, maupun institusi pendidikan kesehatan dalam upaya meningkatkan kesadaran masyarakat terhadap penggunaan antibiotik rasional dan pencegahan *Antimicrobial Resistance* (AMR). Dengan demikian, risiko terjadinya resistensi antibiotik di masyarakat dapat ditekan sehingga efektivitas terapi antibiotik tetap terjaga untuk generasi mendatang.

Kesimpulan

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat dengan tema "Implementasi Edukasi Penggunaan Antibiotik Rasional pada Masyarakat Bogeman Lor Kelurahan Panjang Kota Magelang sebagai Langkah Preventif terhadap *Antimicrobial Resistance* (AMR)" telah dilaksanakan dengan melibatkan 70 peserta. Edukasi diberikan melalui penyampaian materi, diskusi interaktif, serta pemberian media informasi mengenai penggunaan antibiotik yang benar.

Berdasarkan hasil evaluasi melalui pretest dan posttest, terjadi peningkatan tingkat pengetahuan peserta setelah mengikuti kegiatan edukasi. Hasil tersebut menunjukkan bahwa materi yang diberikan dapat dipahami dengan baik oleh peserta dan mampu meningkatkan pemahaman masyarakat mengenai penggunaan antibiotik secara rasional, termasuk

pentingnya mengonsumsi antibiotik sesuai resep tenaga kesehatan, menyelesaikan terapi sesuai anjuran, serta menghindari penggunaan antibiotik tanpa indikasi yang jelas.

Peningkatan pengetahuan yang diperoleh peserta menjadi indikator bahwa edukasi kesehatan merupakan salah satu strategi yang efektif dalam membangun kesadaran masyarakat terhadap bahaya penggunaan antibiotik yang tidak tepat. Dengan meningkatnya pemahaman masyarakat, diharapkan perilaku penggunaan antibiotik menjadi lebih bijak sehingga dapat membantu menekan risiko terjadinya resistensi antimikroba (AMR) di lingkungan masyarakat.

Secara keseluruhan, kegiatan pengabdian ini berjalan dengan baik dan mencapai tujuan yang telah ditetapkan, yaitu meningkatkan pengetahuan masyarakat tentang penggunaan antibiotik rasional sebagai upaya preventif dalam pengendalian AMR.

Daftar Pustaka

- Hecke, O. Van, Wang, K., Lee, J. J., Roberts, N. W., Butler, C. C., Hecke, O. Van, Wang, K., Lee, J. J., Roberts, N. W., & Butler, C. C. (2026). *Implications of Antibiotic Resistance for Patients' Recovery From Common Infections in the Community: A Systematic Review* <https://doi.org/10.1093/cid/cix233>
- Lestari, M. (2023). *Upaya Pencegahan Resistensi Antibiotik dengan Edukasi Penggunaan Obat yang Rasional*. 5(2), 86–90.
- Mulatsari, E., Manninda, R., Khairani, S., Kumala, S., & Okta, F. N. (2023). *Edukasi Penggunaan Antibiotik secara Tepat sebagai Upaya Melindungi Masyarakat dari Bahaya Resistensi*. 3(3), 413–418.
- Puren. (2025). *Indonesian Journal of Pharmacy and Natural Product*. 08, 30–39.

World Health Organization. (2023).
Antimicrobial resistance. World Health
Organization.

World Health Organization. (2024).
Antimicrobial resistance: Fact sheet.
World Health Organization.