



Jurnal Pharmacia Mandala Waluya Vol.5 No.4

ISSN : 2829-6850

<https://jurnal-pharmaconmw.com/jpmw/index.php/jpmw>

DOI : <https://doi.org/10.54883/jpmw.v5i4.758>



Efektivitas Intervensi Program Penatagunaan Antimikroba dalam Mengoptimalkan Penggunaan Antibiotik: Narrative Review

Fadilah^{1*}, R. Mersa Nurain Kausar², Widya Norma Insani³, Ivan Surya Pradipta³

¹Program Magister Farmasi Klinik, Fakultas Farmasi, Universitas Padjadjaran, Sumedang, Indonesia

²Program Doktor Farmasi, Fakultas Farmasi, Universitas Padjadjaran, Sumedang, Indonesia

³Departemen Farmakologi dan Farmasi Klinik, Fakultas Farmasi, Universitas Padjadjaran, Sumedang, Indonesia

ABSTRAK

Penggunaan antibiotik yang tidak rasional masih menjadi permasalahan global yang signifikan dan berkontribusi terhadap meningkatnya resistensi antimikroba. Program penatagunaan antimikroba (Antimicrobial Stewardship Program/ASP) dikembangkan sebagai strategi sistematis untuk mengoptimalkan penggunaan antibiotik melalui berbagai pendekatan intervensi, termasuk intervensi multifaset, edukasi, audit dan umpan balik, serta *clinical decision support* (CDS) berbasis teknologi. *Narrative review* ini bertujuan untuk mengevaluasi efektivitas berbagai intervensi ASP (*Antimicrobial Stewardship Program*) dalam meningkatkan penggunaan antibiotik yang rasional di berbagai fasilitas pelayanan kesehatan. Pencarian literatur dilakukan melalui basis data PubMed dan Scopus terhadap artikel yang dipublikasikan pada periode 2016–2026. Artikel yang diinklusi merupakan *randomized controlled trial* (RCT) berbahasa Inggris yang mengevaluasi intervensi ASP dan melaporkan luaran terkait penggunaan antibiotik. Sebanyak tujuh studi memenuhi kriteria dan dianalisis menggunakan sintesis naratif berdasarkan jenis intervensi, *setting* pelayanan, dan luaran yang dilaporkan. Hasil menunjukkan bahwa efektivitas intervensi ASP bervariasi. Intervensi multifaset yang mengombinasikan edukasi, pedoman klinis, dukungan pengambilan keputusan, serta *Prospective Audit and Feedback* (PAF) cenderung menunjukkan hasil yang lebih konsisten dalam memperbaiki ketepatan penggunaan antibiotik. PAF menunjukkan potensi dalam mengurangi penggunaan antibiotik tanpa memperburuk luaran klinis pada populasi yang diteliti, sedangkan intervensi berbasis CDS menunjukkan hasil yang bervariasi dan dipengaruhi oleh integrasi sistem, alur kerja klinis, serta penerimaan klinisi. Diagnostik cepat dapat meningkatkan ketepatan terapi antibiotik secara dini, tetapi perbaikan luaran penatagunaan antimikroba tidak selalu disertai dengan perbaikan luaran klinis. Heterogenitas jenis intervensi, populasi, *setting* pelayanan, dan luaran membatasi perbandingan langsung serta generalisasi hasil. Dengan demikian, efektivitas strategi ASP tidak bersifat universal pada berbagai *setting* pelayanan kesehatan. Strategi yang diterapkan perlu disesuaikan dengan karakteristik pelayanan, kapasitas sumber daya, dan konteks implementasi pada masing-masing fasilitas kesehatan.

Kata Kunci: *Antimicrobial Stewardship*, Penggunaan Antibiotik Rasional, Intervensi Multifaset, *Clinical Decision Support*, Resistensi Antimikroba.

The Effectiveness of Antimicrobial Stewardship Program Interventions in Optimizing Antibiotic Use: A Narrative Review

ABSTRACT

Inappropriate antibiotic use remains a significant global challenge and contributes to the increasing burden of antimicrobial resistance. The Antimicrobial Stewardship Program (ASP) has been developed as a systematic strategy to optimize antibiotic use through various intervention approaches, including multifaceted interventions, educational strategies, audit and feedback, and technology-based clinical decision support (CDS). This narrative review aims to evaluate the effectiveness of various ASP interventions in improving appropriate antibiotic use across healthcare settings. A literature search was conducted using the PubMed and Scopus databases for articles published between 2016 and 2026. Eligible articles were English-language randomized controlled trials (RCTs) evaluating ASP interventions and reporting outcomes related to antibiotic use. Seven studies met the inclusion criteria and were analyzed using a narrative synthesis according to intervention type, healthcare setting, and reported outcomes. The findings showed that the effectiveness of ASP interventions varied across studies. Multifaceted interventions combining education, clinical guidelines, decision support, and audit or feedback tended to demonstrate more consistent improvements in appropriate antibiotic use. Prospective audit and feedback showed potential to reduce antibiotic use without worsening clinical outcomes in the studied population, whereas *Clinical Decision Support* (CDS) based interventions showed variable effectiveness depending on system integration, clinical workflow, and clinician acceptance. Rapid diagnostic interventions improved early appropriateness of antibiotic therapy; however, improvements in stewardship outcomes were not consistently accompanied by improvements in clinical outcomes. Heterogeneity in intervention types, populations, healthcare settings, and outcome measures limited direct comparisons and the generalizability of the findings. Therefore, the effectiveness of ASP strategies is not universal across healthcare settings. The strategies implemented should be tailored to the characteristics of healthcare services, resource capacity, and implementation context of each healthcare facility.

Keywords: Antimicrobial Stewardship, Rational Antibiotic Use, Multifaceted Interventions, Clinical Decision Support, Antimicrobial Resistance

Penulis Korespondensi :

Fadilah

Program Magister Farmasi Klinik, Fakultas Farmasi, Universitas Padjadjaran

E-mail : fadilah25002@mail.unpad.ac.id

No. Hp : 0852-4225-6102

Info Artikel :

Submitted : 22 Juni 2026

Revised : 05 Agustus 2026

Accepted : 29 Agustus 2026

Published : 31 Agustus 2026

PENDAHULUAN

Resistensi antimikroba (AMR) telah menjadi salah satu ancaman utama terhadap kesehatan masyarakat global dan memberikan dampak yang signifikan terhadap morbiditas, mortalitas, serta beban ekonomi. Kondisi ini mengancam efektivitas terapi terhadap penyakit infeksi yang umum serta berkontribusi terhadap peningkatan angka kematian dan biaya pengobatan. Berdasarkan analisis Global Burden of Disease (GBD), pada tahun 2021 diperkirakan terdapat sekitar 4,71 juta kematian yang berhubungan dengan resistensi antimikroba (AMR) secara global, dengan sekitar 1,14 juta kematian di antaranya secara langsung dapat diperkirakan secara langsung disebabkan oleh AMR (GBD 2021 Antimicrobial Resistance Collaborators, 2024).

Salah satu faktor utama yang berkontribusi terhadap meningkatnya resistensi antimikroba (AMR) adalah penggunaan antibiotik yang tidak tepat, termasuk penggunaan yang berlebihan dan tidak tepat indikasi. Penyalahgunaan antibiotik mencakup penggunaan yang tidak diperlukan atau tidak sesuai dengan kondisi klinis, seperti konsumsi tanpa pengawasan tenaga medis, penggunaan untuk infeksi virus, serta ketidakpatuhan dalam menyelesaikan regimen terapi yang telah diresepkan. Praktik-praktik tersebut berkontribusi signifikan terhadap percepatan terjadinya resistensi antimikroba (AMR), yaitu kondisi ketika bakteri mengalami perubahan sehingga menjadi kebal terhadap efek antibiotik yang sebelumnya efektif (Abdulgader *et al.*, 2021; Nammi *et al.*, 2025; Patra *et al.*, 2025; Rajendran *et al.*, 2025; Sarker *et al.*, 2026).

Meminimalkan perkembangan resistensi antimikroba (AMR), berbagai program penatagunaan antimikroba (*Antimicrobial Stewardship Programs/ASPs*)

yang efektif telah dikembangkan dalam beberapa dekade terakhir (Ruiz-Ramoset *al.*, 2023). Penatagunaan antimikroba (*antimicrobial stewardship*) mencakup berbagai intervensi yang dirancang untuk meningkatkan penggunaan agen antimikroba dengan cara mendorong pemilihan regimen obat yang optimal, termasuk pemilihan jenis obat, dosis, durasi terapi, dan rute pemberian yang tepat.

Pelaksanaannya melibatkan berbagai tenaga klinis seperti spesialis penyakit infeksi, apoteker, dan spesialis mikrobiologi klinis, sehingga diperlukan kolaborasi antarprofesi yang baik disertai pemantauan terhadap hasil terapi untuk memastikan efektivitas dan keamanan penggunaan antimikroba (Mendelson *et al.*, 2020; Ababneh *et al.*, 2021). Dalam praktiknya, program penatagunaan antimikroba dapat mencakup berbagai strategi yang saling mendukung, seperti pembatasan formulasi obat, audit prospektif disertai umpan balik, penggunaan pedoman institusional, penerapan jalur klinis (*clinical pathways*), pemanfaatan antibiogram, diagnostik cepat, optimalisasi durasi terapi, serta konversi dari terapi intravena ke oral.

Berbagai intervensi tersebut dapat diterapkan secara tunggal maupun kombinasi sesuai kebutuhan organisasi dalam rangka mengoptimalkan penggunaan antimikroba dan menekan risiko resistensi (Gulam *et al.*, 2025). Manfaat penatagunaan antimikroba mencakup peningkatan luaran klinis pasien, pengurangan efek samping yang berkaitan dengan penggunaan antimikroba, optimalisasi penggunaan antibiotik, serta pemanfaatan sumber daya pelayanan kesehatan secara lebih efektif (Barlam *et al.*, 2016).

Meskipun berbagai penelitian telah mengevaluasi efektivitas intervensi ASP dalam mengoptimalkan penggunaan antibiotik, hasil

yang dilaporkan masih bervariasi. Variasi efektivitas tersebut dapat dipengaruhi oleh perbedaan jenis intervensi, *setting* pelayanan kesehatan, tingkat penggunaan antibiotik pada kondisi awal (*baseline*), tingkat penerimaan klinisi terhadap intervensi, integrasi intervensi ke dalam sistem dan alur kerja klinis, serta perbedaan luaran yang digunakan untuk mengevaluasi keberhasilan program. Heterogenitas tersebut menyebabkan efektivitas suatu intervensi ASP pada satu konteks pelayanan belum tentu menunjukkan hasil yang sama ketika diterapkan pada konteks lainnya. Oleh karena itu, diperlukan sintesis yang tidak hanya membandingkan hasil berbagai intervensi ASP, tetapi juga mengidentifikasi faktor-faktor yang dapat menjelaskan variasi efektivitas antarstudi.

Berdasarkan latar belakang tersebut, *narrative review* ini bertujuan untuk mengevaluasi efektivitas berbagai bentuk intervensi dalam program penatagunaan antimikroba serta mengidentifikasi pola efektivitas dan faktor-faktor yang dapat memengaruhi variasi hasil intervensi dalam meningkatkan penggunaan antibiotik yang rasional di berbagai fasilitas pelayanan kesehatan.

METODE

Strategi Penelusuran Literatur

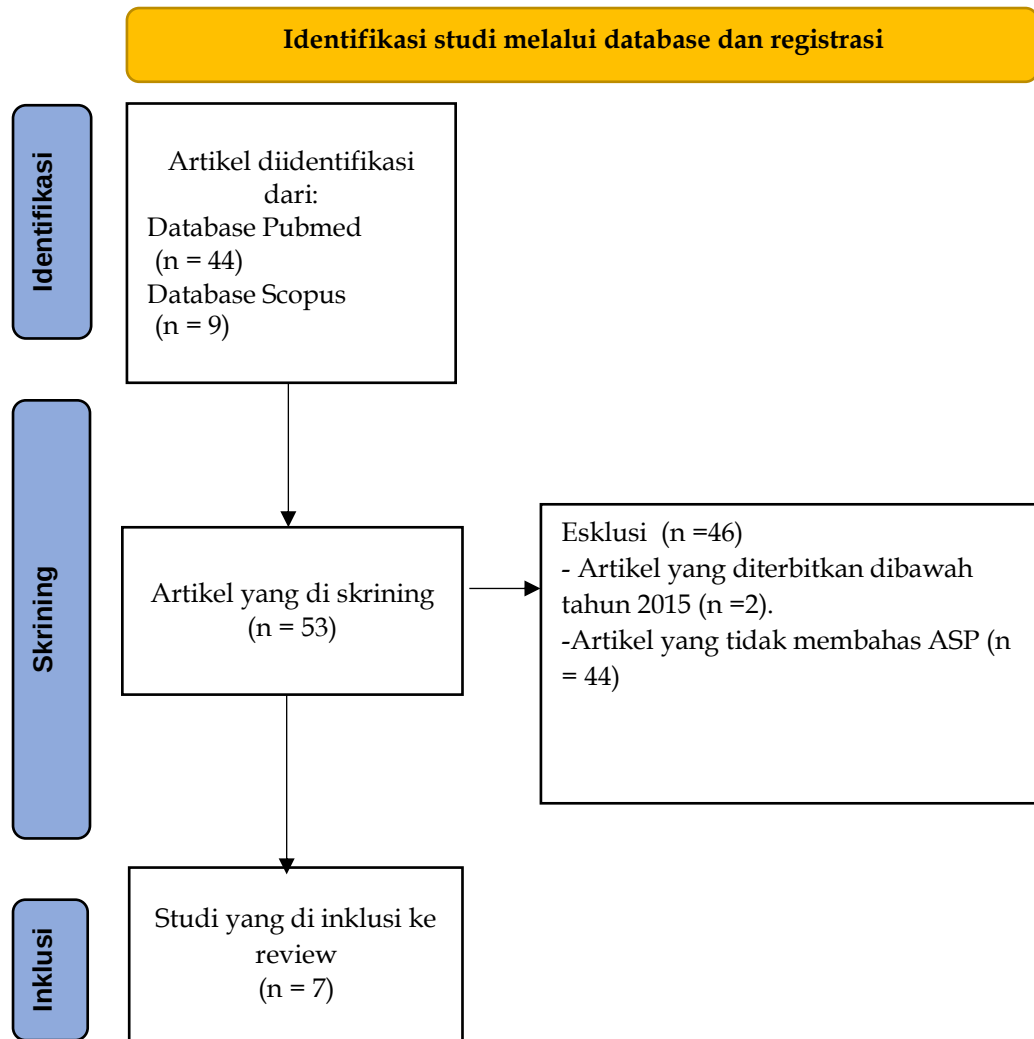
Tinjauan naratif ini disusun melalui telaah pustaka berdasarkan artikel ilmiah yang relevan. Pencarian literatur dilakukan menggunakan basis data PubMed dan Scopus. Strategi pencarian pada PubMed menggunakan kombinasi kata kunci berbasis MeSH, yaitu: ("Antimicrobial Stewardship"[MeSH]) AND ("Anti-Bacterial Agents"[MeSH]) AND ("Drug Utilization"[MeSH]) AND ("Randomized Controlled Trial"[Publication Type]) AND (prescribing OR "antibiotic prescribing").

Sementara itu, pencarian pada Scopus menggunakan kata kunci: "Antimicrobial Stewardship" AND "Antibiotic Prescribing" AND "Drug Utilization" AND "Randomized Controlled Trial".

Prosedur Pemilihan Artikel

Proses seleksi artikel dilakukan berdasarkan kriteria inklusi dan eksklusi yang telah ditetapkan. Kriteria inklusi meliputi artikel dengan tahun publikasi antara 2016–2026 yang membahas efektivitas intervensi dalam ASP terhadap penggunaan antibiotik yang rasional. Studi yang dipilih merupakan *randomized controlled trial* (RCT) yang diterbitkan dalam bahasa Inggris serta melibatkan pasien di berbagai fasilitas pelayanan kesehatan.

Adapun kriteria eksklusi meliputi artikel yang berupa laporan kasus, tinjauan sistematis, atau studi dengan desain selain RCT, serta artikel yang tidak relevan dengan topik naratif. Studi yang tidak membahas intervensi ASP atau tidak melaporkan luaran terkait penggunaan antibiotik juga dikeluarkan. Proses pemilihan artikel dapat dilihat pada Gambar 1. Pada tahap awal pencarian literatur, diperoleh 44 artikel dari PubMed dan 9 artikel dari Scopus, sehingga total awal yang terkumpul adalah 53 artikel. Setelah dilakukan proses identifikasi, tidak ditemukan duplikasi sehingga seluruh artikel dilanjutkan ke tahap skrining. Pada tahap skrining, dilakukan seleksi berdasarkan tahun publikasi dan relevansi isi. Sebanyak 2 artikel dieliminasi karena diterbitkan sebelum tahun 2016, dan 44 artikel lainnya tidak membahas intervensi ASP atau penggunaan antibiotik, sehingga total 46 artikel dikeluarkan. Setelah melalui proses seleksi tersebut, diperoleh 7 artikel yang memenuhi seluruh kriteria inklusi dan selanjutnya diikutsertakan dalam tahap akhir tinjauan naratif.



Gambar 1. Diagram Alur Prisma Pencarian Literatur

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tabel 1. Daftar Artikel yang Memenuhi Kriteria Inklusi

No	Penulis (Tahun)	Negara	Desain Studi	Populasi	Kelompok Kontrol	Intervensi/Lama Intervensi	Outcome	Hasil Utama
1	Butt et al., (2025)	Qatar	<i>Prospective cluster-randomized trial</i>	Pasien >2 tahun dengan URTI yang mendapat antibiotik di fasilitas pelayanan primer	Algoritme pendukung keputusan klinis berbasis pedoman	Intervensi multifaset meliputi edukasi dokter, algoritme pendukung keputusan klinis berbasis pedoman, strategi peresepan tertunda dan umpan balik. Intervensi dilakukan selama 11 Bulan	Peresepan antibiotik yang tidak tepat	Peresepan tidak tepat lebih rendah pada kelompok intervensi (35,5% vs 44,9%; $p < 0,001$). Intervensi dikaitkan dengan odds peresepan tidak tepat 29% lebih rendah (aOR 0,71; 95% CI 0,66–0,77)
2	Catho et al., (2022)	Swiss	<i>Multicentre, cluster-randomised, parallel-group, open-label superiority trial</i>	Pasien dewasa rawat inap	Program standar penatagunaan antimikroba	Intervensi multimodal berupa sistem pendukung keputusan klinis terkomputerisasi (CDSS) untuk pemilihan, evaluasi ulang, dan durasi terapi antimikroba, disertai umpan balik indikator kualitas	Penggunaan antibiotik sistemik yang diukur sebagai days of therapy (DOT) per admisi.	Tidak terdapat perbedaan signifikan pada penggunaan antibiotik setelah penyesuaian (OR 1,12; 95% CI 0,94–1,33), maupun DOT pada pasien yang menerima antibiotik (IRR 0,98; 95% CI 0,90–1,07). Namun, peralihan terapi IV ke oral hingga hari ke-7 lebih tinggi pada kelompok intervensi

						peresepan Intevensi dilakukan selama 12 Bulan		(87,0% vs 76,6%; OR 1,91; 95% CI 1,12–3,26)
3	Chen <i>et al.</i> , (2023)	Kanada	<i>Prospective, multicentre, pragmatic, non-inferiority, small-unit cluster-randomised clinical trial</i>	Pasien dewasa (≥ 18 tahun) yang dirawat dengan pneumonia COVID-19	Perawatan standar	Audit prospektif dan umpan balik. Intevensi dilakukan sejak pasien menerima antibiotik hingga hari ke-15 setelah admisi	Primer: status klinis pasien pada hari ke-15 menggunakan skala ordinal 7 poin. Sekunder: penggunaan antibiotik, lama terapi antibiotik, mortalitas, LOS, readmisi, dan keamanan	PAF menurunkan penggunaan antibiotik tanpa memperburuk luaran klinis. Lama terapi antibiotik lebih pendek pada kelompok PAF (2,0 vs 2,4 hari; $p < 0,002$), penggunaan antibiotik lebih rendah (364,9 vs 384,2 LOT/1000 patient-days; $p = 0,0006$), sementara status klinis hari ke-15 tidak berbeda (median 2,0 vs 2,0; $p = 0,37$). Tingkat penerimaan rekomendasi PAF mencapai 84%
4	Enne <i>et al.</i> , (2025)	Inggris	<i>Multicentre, open-label, pragmatic randomized controlled trial</i>	Pasien ICU pneumonia terkait ventilator	Perawatan standar	PCR sindromik cepat yang dilakukan di ICU disertai panduan peresepan antibiotik. Tindak lanjut hingga 28 hari setelah randomisasi.	Primer: ketepatan dan proporsionalitas antibiotik pada 24 jam serta <i>clinical cure pneumonia</i> pada hari ke-14. Sekunder: ketepatan antibiotik 72 jam, penggunaan antibiotik, mortalitas 28 hari, ICU LOS,	PCR sindromik cepat meningkatkan ketepatan dan kesesuaian terapi antibiotik pada 24 jam dibandingkan perawatan standar (76,5% vs 55,9%; selisih 21%; 95% CI 13–28%). Namun, <i>non-inferiority</i> untuk kesembuhan klinis pada hari ke-14 tidak berhasil dibuktikan (56,7% vs 64,5%;

							ventilator-free days, SOFA/pSOFA/PELOD-2, dan adverse events	selisih -6%; 95% CI -15 hingga 2%).
5	Wei <i>et al.</i> , (2019)	China	Follow-up jangka panjang dari <i>cluster-randomised controlled trial</i> (cRCT)	Anak dengan ISPA	Pelayanan rutin; antibiotik diberikan berdasarkan keputusan klinisi, tanpa peer review peresepan atau edukasi khusus kepada pengasuh	Intervensi multifaset: pedoman klinis, pelatihan peresepan antibiotik dan komunikasi dokter-pasien, pertemuan bulanan untuk peer review peresepan, serta materi edukasi bagi pengasuh. Intervensi aktif 6 bulan dengan tindak lanjut hingga 18 bulan sejak implementasi	Primer: antibiotic prescription rate (APR). Sekunder: peresepan antibiotik multipel, antibiotik spektrum luas, antibiotik IV, obat nonantibiotik, dan biaya peresepan	Intervensi multifaset menurunkan tingkat peresepan antibiotik sebesar 29 poin persentase pada 6 bulan (95% CI: -63 hingga -35; $p<0,0001$) dan efek penurunan tetap bertahan pada 18 bulan sebesar 36 poin persentase dibandingkan kontrol setelah memperhitungkan perbedaan baseline (95% CI: -55 hingga -17; $p<0,0001$).

6	Yadav <i>et al.</i> , (2019)	Amerika Serikat	<i>Pragmatic cluster randomized clinical trial</i>	Pasien dewasa dan anak dengan infeksi saluran pernapasan akut (ARI) di 5 IGD dan 4 <i>urgent care</i> (44.820 kunjungan; 292 tenaga kesehatan).	Intervensi adaptasi berupa edukasi tenaga kesehatan dan pasien, physician champion, serta umpan balik tingkat departemen mengenai peresepan antibiotik.	Intervensi yang diperkuat berupa edukasi tenaga kesehatan dan pasien, <i>physician champion</i> , umpan balik tingkat departemen, komitmen publik terhadap peresepan antibiotik yang bijak, serta perbandingan sejawat melalui umpan balik individual bulanan.	Proporsi kunjungan dengan diagnosis ARI yang tidak memerlukan antibiotik tetapi mendapatkan resep antibiotik	Peresepan antibiotik yang tidak tepat menurun signifikan setelah intervensi (OR 0,67; 95% CI: 0,54–0,82; penurunan absolut 0,7%; 95% CI: 0,2–1,2%). Namun, tidak terdapat perbedaan signifikan antara intervensi yang diperkuat dan intervensi adaptasi (<i>difference-in-differences</i> 1,9%; 95% CI: –0,7–4,6%; p=0,06).
7	Williams <i>et al.</i> (2023)	Amerika Serikat	<i>Randomized clinical trial</i>	Pasien anak dengan pneumonia di IGD (2 rumah sakit anak)	Perawatan standar (<i>usual care</i>) tanpa CDS	<i>Clinical Decision Support</i> (CDS) berbasis <i>Electronic Health Record</i> (EHR) dengan rekomendasi antibiotik sesuai pedoman. Periode randomisasi tiap 4 minggu	Primer: kesesuaian eksklusif peresepan antibiotik dengan pedoman dalam 24 jam pertama. Sekunder: kesesuaian peresepan selama keseluruhan perawatan dan luaran keamanan.	Secara keseluruhan, CDS tidak meningkatkan kesesuaian peresepan antibiotik dengan pedoman dalam 24 jam (51,7% vs 53,3%; OR 0,94; 95% CI: 0,73–1,20). Namun, pada pasien yang dipulangkan dari IGD, CDS meningkatkan kesesuaian peresepan (74,9% vs 66,0%; OR 1,53; 95% CI: 1,01–2,33).

Hasil telaah terhadap tujuh studi menunjukkan bahwa intervensi dalam ASP berpotensi dapat memperbaiki penggunaan antibiotik, meskipun besarnya manfaat bervariasi antarstudi. Variasi tersebut tampaknya berkaitan dengan perbedaan jenis dan intensitas intervensi, *setting* pelayanan, karakteristik populasi, tingkat penggunaan antibiotik pada kondisi awal, penerimaan klinisi, integrasi intervensi ke dalam alur kerja, serta luaran yang digunakan. Oleh karena itu, hasil studi yang ditelaah tidak mendukung penetapan satu strategi sebagai intervensi yang secara definitif paling efektif. Sebaliknya, intervensi yang menggabungkan beberapa komponen cenderung menunjukkan pola manfaat yang lebih konsisten, terutama ketika intervensi tidak hanya memberikan informasi kepada klinisi, tetapi juga memengaruhi perilaku peresepan melalui umpan balik, dukungan keputusan, atau keterlibatan pasien.

Intervensi Multifaset dan Edukasi

Intervensi multifaset menunjukkan potensi dalam mengurangi penggunaan antibiotik yang tidak tepat, khususnya pada pelayanan primer dan rawat jalan. Butt et al. (2025) mengevaluasi paket empat komponen yang terdiri atas edukasi intensif kepada dokter, *algoritme* pendukung keputusan klinis berbasis pedoman, strategi peresepan antibiotik tertunda, serta umpan balik bulanan mengenai pola peresepan. Dibandingkan kelompok yang hanya mendapatkan *algoritme* pendukung keputusan, intervensi multifaset berhubungan dengan odds peresepan antibiotik yang tidak tepat 29% lebih rendah (aOR 0,71; 95% CI: 0,66–0,77).

Proporsi peresepan tidak tepat juga lebih rendah pada kelompok intervensi dibandingkan kontrol (35,5% vs 44,9%; $p < 0,001$). Temuan tersebut mengindikasikan

adanya manfaat tambahan dari kombinasi beberapa strategi dibandingkan penggunaan algoritme pendukung keputusan saja.

Pola serupa terlihat pada studi Wei et al. (2019), yang menggabungkan pedoman klinis, pelatihan peresepan antibiotik dan komunikasi dokter–pasien, *peer review* peresepan bulanan, serta edukasi kepada pengasuh pada pelayanan primer pedesaan di China. Pada cRCT sebelumnya, intervensi tersebut menurunkan tingkat peresepan antibiotik pada anak dengan infeksi saluran pernapasan atas sebesar 29 poin persentase pada enam bulan (95% CI: –42 hingga –16), sedangkan evaluasi lanjutan menunjukkan bahwa manfaat intervensi masih dapat dipertahankan hingga 18 bulan setelah implementasi. Hal ini menunjukkan bahwa intervensi multifaset yang diintegrasikan ke dalam praktik rutin berpotensi menghasilkan perubahan perilaku peresepan yang berkelanjutan. Namun, studi lanjutan hanya mencakup satu wilayah yang memiliki rekam elektronik, sehingga generalisasi hasil tetap perlu dilakukan secara hati-hati.

Temuan Butt et al. (2025) dan Wei et al. (2019) menunjukkan bahwa efektivitas intervensi multifaset kemungkinan tidak hanya berasal dari banyaknya komponen yang digunakan, tetapi dari kemampuan komponen-komponen tersebut untuk mengatasi berbagai determinan peresepan secara bersamaan. Edukasi dan pedoman dapat meningkatkan pengetahuan klinis, sedangkan *peer review*, umpan balik, dan strategi komunikasi dapat memengaruhi perilaku peresepan. Pada studi yang dilakukan oleh Butt et al. (2025), strategi peresepan tertunda juga memberikan alternatif bagi klinisi untuk menghadapi ketidakpastian klinis atau ekspektasi pasien tanpa harus segera menggunakan antibiotik. Dengan demikian,

intervensi multifaset cenderung menunjukkan hasil yang lebih konsisten, tetapi bukti dari tujuh studi yang heterogen ini belum cukup untuk menyimpulkan bahwa pendekatan multifaset merupakan strategi yang paling efektif secara definitif.

Audit, Umpan Balik, dan Intervensi Perilaku

Efektivitas audit dan umpan balik juga terlihat pada studi Chen *et al.* (2023), yang secara langsung mengevaluasi *Prospective Audit and Feedback* (PAF) pada pasien dewasa yang dirawat dengan pneumonia COVID-19. PAF dilakukan oleh tim *antimicrobial stewardship* melalui audit prospektif terapi antibiotik dan pemberian rekomendasi secara verbal maupun tertulis secara *real-time*. Sebanyak 215 rekomendasi diberikan dan 181 (84%) diterima oleh klinisi.

PAF tidak memperburuk status klinis pasien pada hari ke-15 dan berkaitan dengan penggunaan antibiotik yang lebih rendah. Dengan demikian, studi ini memberikan bukti bahwa PAF dapat mengurangi paparan antibiotik tanpa mengorbankan luaran klinis pada populasi yang diteliti. Temuan tersebut perlu dibedakan dari pendekatan umpan balik pada studi Yadav *et al.* (2019). Studi tersebut membandingkan intervensi adaptasi berupa edukasi pasien dan tenaga kesehatan, *physician champion*, dan umpan balik tingkat departemen dengan intervensi yang diperkuat melalui tambahan komitmen publik, audit dan umpan balik individual, serta *peer comparison*.

Secara keseluruhan, odds peresepan antibiotik yang tidak tepat setelah implementasi lebih rendah (OR 0,67; 95% CI: 0,54–0,82), yang berarti odds peresepan tidak tepat sekitar 33% lebih rendah, bukan penurunan risiko absolut sebesar 33%. Penurunan absolut yang dilaporkan hanya sebesar 0,7% (95% CI: 0,2–1,2%). Selain itu, tidak terdapat perbedaan signifikan antara

intervensi yang diperkuat dan intervensi adaptasi.

Hasil studi Yadav *et al.* (2019) menunjukkan bahwa penambahan komponen intervensi yang lebih intensif tidak selalu menghasilkan manfaat tambahan yang bermakna, terutama ketika tingkat peresepan antibiotik tidak tepat pada kondisi awal sudah relatif rendah. Penulis juga menemukan bahwa sebagian besar penurunan berasal dari kelompok klinisi dengan tingkat peresepan tinggi. Temuan ini memperkuat pentingnya mempertimbangkan *baseline prescribing* dan menargetkan intervensi pada kelompok klinisi yang paling membutuhkan perubahan, dibandingkan menerapkan intensitas intervensi yang sama kepada seluruh klinisi.

Clinical Decision Support

Hasil penggunaan *Clinical Decision Support* (CDS) berbasis teknologi menunjukkan variasi yang lebih besar Catho *et al.* (2022) mengevaluasi intervensi multimodal berbasis *Computerised Decision-Support System* (CDSS) pada 24 bangsal akut di tiga rumah sakit Swiss. Sistem tersebut memberikan dukungan dalam pemilihan antimikroba berdasarkan indikasi dan pedoman lokal, evaluasi ulang terapi, penentuan durasi, serta umpan balik mengenai kualitas peresepan.

Meskipun demikian, intervensi tidak menghasilkan penurunan signifikan pada penggunaan antibiotik secara keseluruhan sebagai luaran primer. Penulis mengidentifikasi beberapa faktor yang mungkin menjelaskan hasil tersebut, termasuk tingkat penggunaan CDSS yang tidak optimal, penggunaan antibiotik awal yang relatif rendah, serta keterlambatan antara admisi pasien dan penggunaan pertama CDSS. Tidak tercapainya luaran primer pada Catho *et al.* (2022) tidak berarti intervensi sama sekali tidak memberikan manfaat.

Studi tersebut menunjukkan perbaikan pada luaran proses tertentu, termasuk peralihan terapi antibiotik intravena ke oral. Oleh karena itu, hasil studi Catho *et al.* (2022) menunjukkan bahwa intervensi tidak memberikan perbedaan signifikan terhadap penggunaan antibiotik secara keseluruhan sebagai luaran primer, tetapi dapat memperbaiki aspek tertentu dalam proses peresepan.

Variabilitas efektivitas CDS juga terlihat pada studi Williams *et al.* (2023), yang mengevaluasi CDS berbasis rekam medis elektronik untuk pneumonia pada anak di IGD. Secara keseluruhan, CDS tidak meningkatkan kesesuaian eksklusif peresepan antibiotik dengan pedoman dalam 24 jam dibandingkan perawatan standar (51,7% vs 53,3%; OR 0,94; 95% CI: 0,73–1,20). Namun, pada pasien yang dipulangkan dari IGD, kesesuaian peresepan lebih tinggi pada kelompok CDS (74,9% vs 66,0%; OR 1,53; 95% CI: 1,01–2,33).

Hasil dari studi Catho *et al.* (2022) dan Williams *et al.* (2023) menunjukkan bahwa CDS tidak dapat dipandang sebagai intervensi yang secara intrinsik kurang efektif. Keberhasilannya sangat bergantung pada konteks implementasi. Williams *et al.* (2023) melaporkan berbagai hambatan seperti ketidakpastian diagnosis, inefisiensi *workflow*, penerimaan klinisi, dan *alert fatigue*.

Selain itu, hanya sekitar separuh kunjungan pada kelompok intervensi yang dievaluasi menggunakan CDS sebagaimana dimaksudkan. Oleh karena itu, efektivitas CDS tampaknya dipengaruhi oleh waktu pemberian rekomendasi, desain dan kemudahan penggunaan sistem, integrasinya dengan alur kerja klinis, karakteristik pasien, serta tingkat penerimaan klinisi. Hal ini dapat menjelaskan mengapa manfaat CDS terlihat pada

subkelompok tertentu tetapi tidak pada populasi keseluruhan.

Rapid Diagnostics sebagai Pendukung Antimicrobial Stewardship

Pendekatan berbasis diagnostik cepat yang ditunjukkan oleh studi Enne *et al.* (2025), yang *mengevaluasi rapid in-ICU syndromic PCR* disertai panduan peresepan pada pasien dengan *hospital-acquired pneumonia* (HAP) atau *ventilator-associated pneumonia* (VAP). Intervensi meningkatkan proporsi pasien yang menerima antibiotik yang tepat dan proporsional dalam 24 jam menjadi 76,5% dibandingkan 55,9% pada perawatan standar, dengan selisih absolut 21% (95% CI: 13–28%; OR 2,57; 95% CI: 1,77–3,73). Hasil PCR juga tersedia jauh lebih cepat dibandingkan kultur standar, yaitu median 1,5 jam dibandingkan 73,7 jam. Namun, peningkatan luaran penatagunaan antimikroba tersebut tidak dapat langsung diterjemahkan sebagai peningkatan luaran klinis. Kesembuhan klinis pada hari ke-14 tercapai pada 56,7% kelompok intervensi dan 64,5% kelompok kontrol, dengan selisih –6% (95% CI: –15 hingga 2%). Karena interval tersebut melewati batas *non-inferiority* yang telah ditetapkan, *non-inferiority* untuk kesembuhan klinis tidak berhasil dibuktikan.

Dengan demikian, studi yang dilakukan oleh Enne *et al.* (2025) menunjukkan bahwa diagnostik molekuler cepat dapat memperbaiki ketepatan penggunaan antibiotik secara dini, tetapi bukti mengenai manfaat atau setidaknya kesetaraan luaran klinis masih belum konklusif. Temuan ini menegaskan pentingnya membedakan antara luaran penatagunaan antimikroba dan luaran klinis ketika mengevaluasi keberhasilan suatu intervensi ASP.

Sintesis Efektivitas Intervensi

Secara keseluruhan, ketujuh studi memperlihatkan bahwa efektivitas ASP bersifat kontekstual dan tidak hanya ditentukan oleh jenis intervensi. Intervensi multifaset pada studi Butt *et al.* (2025) dan Wei *et al.* (2019) menunjukkan manfaat yang relatif konsisten dalam menurunkan persepsian antibiotik, sedangkan pendekatan berbasis audit dan umpan balik pada studi Chen *et al.* (2023) menunjukkan pengurangan penggunaan antibiotik tanpa memperburuk luaran klinis. Namun, pada studi Yadav *et al.* (2019) menunjukkan bahwa penambahan komponen perilaku yang lebih intensif tidak selalu memberikan manfaat tambahan dibandingkan intervensi yang lebih sederhana. Sebaliknya, hasil intervensi berbasis teknologi lebih heterogen.

CDSS pada studi Catho *et al.* (2022) tidak menurunkan luaran primer penggunaan antibiotik secara signifikan, sementara CDS pada studi Williams *et al.* (2023) menunjukkan manfaat terutama pada pasien yang dipulangkan dari IGD. *Rapid syndromic PCR* pada studi Enne *et al.* (2025) menghasilkan perbaikan yang jelas pada luaran penatagunaan antimikroba, tetapi *non-inferiority* untuk kesembuhan klinis tidak berhasil dibuktikan.

Perbedaan tersebut menunjukkan bahwa teknologi bukan merupakan intervensi yang berdiri sendiri, manfaatnya bergantung pada bagaimana informasi diterjemahkan menjadi keputusan klinis dan diintegrasikan ke dalam alur kerja. Heterogenitas hasil juga dapat dijelaskan oleh perbedaan *setting* pelayanan. Intervensi pada pelayanan primer dan rawat jalan, seperti pada studi Butt *et al.* (2025) dan Wei *et al.* (2019), berfokus terutama pada pencegahan persepsian antibiotik yang tidak diperlukan.

Sebaliknya, pada IGD, rawat inap, dan ICU, keputusan penggunaan antibiotik dipengaruhi oleh tingkat keparahan penyakit, ketidakpastian diagnosis, kebutuhan terapi empiris yang cepat, serta risiko keterlambatan terapi. Kondisi tersebut dapat menjelaskan mengapa intervensi yang efektif pada pelayanan primer tidak dapat secara langsung diterapkan dengan pendekatan yang sama pada IGD atau ICU. Temuan pada studi Yadav *et al.* (2019) bahkan secara eksplisit menekankan bahwa strategi stewardship perlu disesuaikan dengan karakteristik *setting* pelayanan.

Implikasi Klinis

Temuan dari tujuh studi ini menunjukkan bahwa implementasi ASP sebaiknya disesuaikan dengan kebutuhan, sumber daya, dan karakteristik masing-masing fasilitas pelayanan kesehatan. Pendekatan multifaset dapat menjadi pilihan ketika terdapat berbagai faktor yang mendorong penggunaan antibiotik yang tidak tepat, sedangkan PAF memungkinkan evaluasi dan optimalisasi terapi secara individual setelah antibiotik diresepkan. CDS dan diagnostik cepat dapat memperkuat proses pengambilan keputusan, tetapi keberhasilannya memerlukan integrasi yang baik dengan *workflow*, dukungan sistem informasi, penerimaan klinisi, serta mekanisme yang memastikan bahwa rekomendasi dapat ditindaklanjuti.

Dengan demikian, tidak terdapat satu intervensi yang dapat dinyatakan paling efektif untuk seluruh *setting* berdasarkan tujuh studi yang heterogen ini. Intervensi multifaset cenderung menunjukkan pola manfaat yang lebih konsisten, tetapi efektivitas akhir tetap dipengaruhi oleh *setting* pelayanan, baseline penggunaan antibiotik, karakteristik populasi, tingkat penerimaan klinisi, integrasi sistem,

dan luaran yang dinilai. Oleh karena itu, implementasi ASP di rawat jalan, IGD, rawat inap, dan ICU memerlukan pendekatan yang berbeda. Intervensi yang lebih kompleks juga membutuhkan dukungan manajemen, tim multidisiplin, sumber daya manusia, teknologi, dan sistem pemantauan yang memadai agar dapat diterapkan secara berkelanjutan.

Limitasi

Berdasarkan pembahasan, *narrative review* ini memiliki beberapa keterbatasan. Pencarian dan seleksi literatur tidak dilakukan menggunakan metode *systematic review* sehingga terdapat potensi bias seleksi dan kemungkinan studi relevan tidak teridentifikasi.

Selain itu, jumlah studi yang dianalisis relatif terbatas, yaitu tujuh studi, dengan heterogenitas dalam jenis intervensi, populasi, *setting* pelayanan, durasi intervensi, serta luaran yang dinilai. Variasi luaran, mulai dari ketepatan peresepan dan penggunaan antibiotik hingga luaran klinis, membatasi perbandingan langsung antar intervensi dan generalisasi hasil. Tidak dilakukannya meta-analisis juga menyebabkan besarnya efek gabungan dan keunggulan suatu strategi dibandingkan strategi lainnya tidak dapat ditentukan secara kuantitatif. Oleh karena itu, temuan review ini perlu diinterpretasikan dengan mempertimbangkan heterogenitas studi dan konteks implementasi masing-masing intervensi.

KESIMPULAN

Secara keseluruhan, *narrative review* ini menunjukkan bahwa efektivitas intervensi dalam Program Penatagunaan Antimikroba bervariasi berdasarkan jenis intervensi, *setting* pelayanan, karakteristik populasi, serta proses implementasinya. Intervensi multifaset yang mengombinasikan beberapa pendekatan, seperti edukasi, pedoman klinis, dukungan

pengambilan keputusan, serta audit dan umpan balik, cenderung menunjukkan hasil yang lebih konsisten dalam meningkatkan ketepatan penggunaan antibiotik.

Sementara itu, intervensi berbasis CDS menunjukkan hasil yang bervariasi dan dipengaruhi oleh integrasi sistem dengan alur kerja klinis, penerimaan klinisi, serta konteks penerapannya. Intervensi audit dan umpan balik maupun diagnostik cepat juga menunjukkan potensi dalam mengoptimalkan penggunaan antibiotik, meskipun perbaikan luaran penatagunaan antimikroba tidak selalu disertai dengan perbaikan luaran klinis. Namun, heterogenitas antarstudi dalam jenis intervensi, populasi, *setting*, dan luaran yang dinilai membatasi perbandingan langsung serta generalisasi temuan. Oleh karena itu, pemilihan dan implementasi strategi penatagunaan antimikroba perlu disesuaikan dengan kebutuhan, sumber daya, dan karakteristik masing-masing fasilitas pelayanan kesehatan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih terutama ditujukan kepada Universitas Padjadjaran atas dukungan akademik, fasilitas, serta lingkungan ilmiah yang telah mendukung proses penulisan *narrative review* ini sehingga dapat diselesaikan dengan baik sesuai dengan kaidah ilmiah yang berlaku.

DAFTAR PUSTAKA

- Ababneh, M. A., Nasser, S. A., & Rababa'h, A. M. (2021). A systematic review of Antimicrobial Stewardship Program implementation in Middle Eastern countries. In *International Journal of Infectious Diseases* (Vol. 105, pp. 746–752). Elsevier B.V. <https://doi.org/10.1016/j.ijid.2021.03.035>

- Abdulgader, N. E. A., Galil, R. K. A., Elnour, S. Y. M. N. S., Elhusain, T. F. F., Osman, T. M. A., Elawad, M. N. A., Mirghani, I. M. S. I., Abdalrahman, I. B., & Elbager, S. G. (2021). Irrational use of antibiotics with representation of antimicrobial resistance patterns in Sudan: a narrative review. *The EuroBiotech Journal*, 5(1), 43–47. <https://doi.org/10.2478/ebtj-2021-0007>
- Barlam, T. F., Cosgrove, S. E., Abbo, L. M., Macdougall, C., Schuetz, A. N., Septimus, E. J., Srinivasan, A., Dellit, T. H., Falck-Ytter, Y. T., Fishman, N. O., Hamilton, C. W., Jenkins, T. C., Lipsett, P. A., Malani, P. N., May, L. S., Moran, G. J., Neuhauser, M. M., Newland, J. G., Ohl, C. A., ... Trivedi, K. K. (2016). Implementing an antibiotic stewardship program: Guidelines by the Infectious Diseases Society of America and the Society for Healthcare Epidemiology of America. In *Clinical Infectious Diseases* (Vol. 62, Issue 10, pp. e51–e77). Oxford University Press. <https://doi.org/10.1093/cid/ciw118>
- Butt, A. A., Shams, S., Jabeen, A., Al-Nuaimi, A. A., Krishnan, J. I., Malik, A. B., Saleem, S., Abdulaziz, M. H., Seyam, N. I., Aziz, K., Kandil, D., Thomas, A. G., Nafady-Hego, H., Lone, M. I., al Ajmi, J., Bhutta, Z. A., AlSulaiti, N., Hussein, W. E. S., Semaan, S., ... Abou-Samra, A. B. (2025). A prospective cluster randomized trial of an interventions bundle to reduce inappropriate antibiotic use for upper respiratory tract infections in the outpatient setting. *BMC Infectious Diseases*, 25(1). <https://doi.org/10.1186/s12879-025-11210-z>
- Catho, G., Sauser, J., Coray, V., da Silva, S., Elzi, L., Harbarth, S., Kaiser, L., Marti, C., Meyer, R., Pagnamenta, F., Portela, J., Prendki, V., Ranzani, A., Centemero, N. S., Stirnemann, J., Valotti, R., Vernaz, N., Suter, B. W., Bernasconi, E., & Huttner, B. D. (2022). Impact of interactive computerised decision support for hospital antibiotic use (COMPASS): an open-label, cluster-randomised trial in three Swiss hospitals. *The Lancet Infectious Diseases*, 22(10), 1493–1502. [https://doi.org/10.1016/S1473-3099\(22\)00308-5](https://doi.org/10.1016/S1473-3099(22)00308-5)
- Chen, J. Z., Hoang, H. L., Yaskina, M., Kabbani, D., Doucette, K. E., Smith, S. W., Lau, C., Stewart, J., Remtulla, S., Zurek, K., Schultz, M., Koriyama-McKenzie, H., & Cervera, C. (2023). Efficacy and safety of antimicrobial stewardship prospective audit and feedback in patients hospitalised with COVID-19 (COVASP): a pragmatic, cluster-randomised, non-inferiority trial. *The Lancet Infectious Diseases*, 23(6), 673–682. [https://doi.org/10.1016/S1473-3099\(22\)00832-5](https://doi.org/10.1016/S1473-3099(22)00832-5)
- Enne, V. I., Stirling, S., Barber, J. A., High, J., Russell, C., Brealey, D., Dhesi, Z., Colles, A., Singh, S., Parker, R., Peters, M., Cherian, B. P., Riley, P., Dryden, M., Simpson, R., Patel, N., Cassidy, J., Martin, D., Welters, I. D., ... Turner-Bone, I. (2025). INHALE WP3, a multicentre, open-label, pragmatic randomised controlled trial assessing the impact of rapid, ICU-based, syndromic PCR, versus standard-of-care on antibiotic stewardship and clinical outcomes in hospital-acquired and ventilator-associated pneumonia. *Intensive Care Medicine*, 51(2), 272–286.

- https://doi.org/10.1007/s00134-024-07772-2
- GBD 2021 Antimicrobial Resistance Collaborators. (2024). Global burden of bacterial antimicrobial resistance 1990–2021: a systematic analysis with forecasts to 2050. *The Lancet*, 404(10459), 1199–1226. https://doi.org/10.1016/S0140-6736(24)01867-1
- Gulam, S. M., Thomas, D., Ahamed, F., & Baker, D. E. (2025). Prospective Audit and Feedback of Targeted Antimicrobials Use at a Tertiary Care Hospital in the United Arab Emirates. *Antibiotics*, 14(3). https://doi.org/10.3390/antibiotics14030237
- Mendelson, M., Morris, A. M., Thursky, K., & Pulcini, C. (2020). How to start an antimicrobial stewardship programme in a hospital. In *Clinical Microbiology and Infection* (Vol. 26, Issue 4, pp. 447–453). Elsevier B.V. https://doi.org/10.1016/j.cmi.2019.08.007
- Nammi, J., Pasala, R., Andhe, N., Vasam, R., Poruri, A. D., & Sherikar, R. R. (2025). Antibiotic Misuse: An In-Depth Examination of Its Global Consequences and Public Health Challenges. *Cureus*. https://doi.org/10.7759/cureus.85941
- Patra, M., Gupta, A. K., Kumar, D., & Kumar, B. (2025). Antimicrobial Resistance: A Rising Global Threat to Public Health. In *Infection and Drug Resistance* (Vol. 18, pp. 5419–5437). Dove Medical Press Ltd. https://doi.org/10.2147/IDR.S530557
- Rajendran, R., Chitrapady, S., Tejashree, M. U., Haritha, K., Balakrishnan, J. M., Nair, S., Karattuthodi, M. S., Khan, S., Shalini, S., Uday Kumar, R., Vajid, N. V., & Thunga, G. (2025). Antimicrobial stewardship programs in primary and secondary care settings in India: current challenges, facilitators, perceptions, and impact – a scoping review. In *BMC Infectious Diseases* (Vol. 25, Issue 1). BioMed Central Ltd. https://doi.org/10.1186/s12879-025-11851-0
- Ruiz-Ramos, J., Escolà-Vergé, L., Monje-López, Á. E., Herrera-Mateo, S., & Rivera, A. (2023). The Interventions and Challenges of Antimicrobial Stewardship in the Emergency Department. In *Antibiotics* (Vol. 12, Issue 10). Multidisciplinary Digital Publishing Institute (MDPI). https://doi.org/10.3390/antibiotics12101522
- Sarker, N., Ahammad, K., Jihan, A., Rajia, S., Baidya, S., Rahman, A., & Sadman Sakib, S. M. (2026). Factors driving antibiotic use and antimicrobial resistance among college-going students in Bangladesh: a cross-sectional study. *BMC Public Health*, 26(1). https://doi.org/10.1186/s12889-026-26822-6
- Wei, X., Zhang, Z., Hicks, J. P., Walley, J. D., King, R., Newell, J. N., Yin, J., Zeng, J., Guo, Y., Lin, M., Upshur, R. E. G., & Sun, Q. (2019). Long-term outcomes of an educational intervention to reduce antibiotic prescribing for childhood upper respiratory tract infections in rural China: Follow-up of a cluster-randomised controlled trial. *PLoS Medicine*, 16(2). https://doi.org/10.1371/journal.pmed.1002733
- Williams, D. J., Martin, J. M., Nian, H., Weitkamp, A. O., Slagle, J., Turer, R. W., Suresh, S., Johnson, J., Stassun, J., Just, S.

L., Reale, C., Beebe, R., Arnold, D. H., Antoon, J. W., Rixe, N. S., Sartori, L. F., Freundlich, R. E., Ampofo, K., Pavia, A. T., ... Grijalva, C. G. (2023). Antibiotic clinical decision support for pneumonia in the ED: A randomized trial. *Journal of Hospital Medicine*, 18(6), 491–501. <https://doi.org/10.1002/jhm.13101>

Yadav, K., Meeker, D., Mistry, R. D., Doctor, J. N., Fleming-Dutra, K. E., Fleischman, R. J.,

Gaona, S. D., Stahmer, A., & May, L. (2019). A Multifaceted Intervention Improves Prescribing for Acute Respiratory Infection for Adults and Children in Emergency Department and Urgent Care Settings. *Academic Emergency Medicine*, 26(7), 719–731. <https://doi.org/10.1111/acem.13690>

Jurnal Pharmacia Mandala Waluya (JPMW) is Licensed a Creative Commons Attribution 4.0 International Licence

