



Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Kunyit (*Curcuma Longa* Linn.) dan Sambiloto (*Andrographis paniculata* Ness.) Terhadap Bakteri *Escherichia Coli* Secara *In Vitro*

Herin Mawarti ^a*

^a Program Studi Profesi Ners, Universitas Pesantren Tinggi Darul Ulum Jombang

*Corresponding Author: herinmawarti@fik.unipdu.ac.id

No HP Author: +62 857-3634-7827

INFORMASI ARTIKEL	ABSTRAK
Histori Artikel Received (26 Desember 2024) Revised (03 Januari 2025) Accepted (16 Januari 2025) Kata Kunci Kunyit, Sambiloto, <i>Escherichia coli</i>, Antibakteri	Pendahuluan: Infeksi bakteri, terutama yang disebabkan oleh <i>Escherichia coli</i>, merupakan masalah kesehatan yang signifikan. Penggunaan tanaman obat, seperti kunyit (<i>Curcuma longa</i> Linn.) dan sambiloto (<i>Andrographis paniculata</i> Ness.), sebagai alternatif terapi antibakteri semakin menarik perhatian. Tujuan dan Metode: Penelitian ini bertujuan untuk menguji aktivitas antibakteri ekstrak kunyit dan sambiloto terhadap <i>E. coli</i> secara <i>in vitro</i>. Ekstrak diperoleh melalui metode maserasi dengan pelarut methanol. Aktivitas antibakteri diuji menggunakan metode agar difusi cakram pada berbagai konsentrasi (15 µg/ml, 25 µg/ml, 50 µg/ml, 75 µg/ml, dan 100 µg/ml). Zona hambat diukur untuk menentukan efektivitas masing-masing ekstrak. Hasil: Hasil menunjukkan bahwa ekstrak kunyit memiliki daya hambat yang signifikan pada semua konsentrasi uji, dengan zona hambat terbesar dibandingkan sambiloto dan kombinasi keduanya. Ekstrak sambiloto hanya menunjukkan aktivitas pada konsentrasi 100 µg/ml. Kombinasi ekstrak kunyit dan sambiloto menunjukkan zona hambat yang lebih rendah dibandingkan kunyit tunggal, mengindikasikan tidak adanya efek sinergis. Kesimpulan: Penelitian ini menyimpulkan bahwa ekstrak kunyit memiliki potensi antimikroba yang lebih kuat terhadap <i>E. coli</i> dibandingkan sambiloto. Temuan ini mendukung penggunaan tanaman obat sebagai alternatif dalam pengobatan infeksi bakteri. Penelitian lebih lanjut diperlukan untuk mengeksplorasi mekanisme kerja dan potensi sinergis dari kombinasi ekstrak ini.

Pendahuluan

Infeksi yang disebabkan oleh bakteri *Escherichia coli* merupakan salah satu masalah kesehatan masyarakat yang signifikan di seluruh dunia. Menurut data dari Organisasi Kesehatan Dunia (WHO), *E. Coli* adalah penyebab utama dari diare yang berkaitan dengan makanan, dengan prevalensi infeksi mencapai lebih dari 1,4 juta kasus setiap tahun di seluruh dunia (WHO, 2021). Di Indonesia, infeksi *E. Coli* juga menjadi perhatian serius, terutama di daerah dengan sanitasi yang buruk, di mana prevalensinya dapat mencapai 30% pada populasi anak-anak (Kementerian Kesehatan RI, 2020). *E. Coli* tidak hanya menyebabkan gangguan gastrointestinal, tetapi juga dapat mengarah pada komplikasi serius, seperti sindrom hemolitik uremik, yang dapat berakibat fatal (Smith et al., 2020).

Seiring dengan meningkatnya resistensi terhadap antibiotik yang umum digunakan, pencarian alternatif terapi yang lebih efektif dan aman menjadi sangat penting. Resistensi antibiotik menjadi tantangan global yang semakin meningkat, dengan estimasi bahwa 700.000



This is an Open Access article
Distributed under the terms of the
[Creative Commons Attribution 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).

kematian terjadi setiap tahun akibat infeksi yang disebabkan oleh bakteri resisten (Jones & Brown, 2021). Oleh karena itu, penggunaan senyawa alami sebagai agen antibakteri, seperti ekstrak tanaman, menjadi fokus penelitian yang menarik.

Kunyit (*Curcuma longa* Linn.) dan sambiloto (*Andrographis paniculata* Ness.) adalah dua tanaman obat yang telah digunakan dalam pengobatan tradisional di berbagai budaya, termasuk di Indonesia. Kunyit dikenal karena kandungan senyawa aktifnya, yaitu kurkumin, yang memiliki berbagai sifat terapeutik, termasuk aktivitas antibakteri, antiinflamasi, dan antioksidan (Ali et al., 2019). Beberapa penelitian menunjukkan bahwa ekstrak kunyit dapat menghambat pertumbuhan berbagai patogen, termasuk *E. Coli*, dengan efektif (Kumar & Patel, 2022).

Di sisi lain, sambiloto juga terkenal karena kandungan senyawa aktif seperti andrographolide, yang menunjukkan potensi antibakteri yang signifikan. Penelitian oleh Rahman et al. (2023) mengungkapkan bahwa ekstrak sambiloto dapat menghambat pertumbuhan beberapa jenis bakteri patogen, termasuk *E. Coli*. Meskipun demikian, masih diperlukan penelitian lebih lanjut untuk mengeksplorasi potensi antibakteri dari sambiloto secara mendalam.

Berdasarkan latar belakang tersebut, penelitian ini bertujuan untuk menguji aktivitas antibakteri ekstrak kunyit dan sambiloto terhadap bakteri *E. Coli* secara *in vitro*. Diharapkan hasil penelitian ini dapat memberikan informasi yang berharga mengenai potensi kedua tanaman sebagai alternatif dalam pengobatan infeksi yang disebabkan oleh *E. Coli*, serta mendukung pengembangan produk herbal yang lebih efektif dan aman.

Material and Metode

Penelitian ini merupakan studi eksperimental murni yang mengadopsi desain *post test only control group*, dan dilaksanakan dalam kondisi *in vitro*. Tujuan utama dari penelitian ini adalah untuk mengevaluasi daya hambat kombinasi ekstrak *A. paniculata* dan *C. longa*, serta untuk menganalisis efek dari kombinasi kedua ekstrak tersebut terhadap pertumbuhan bakteri *E. Coli*.

Proses pembuatan ekstrak dilakukan di Laboratorium Mikrobiologi STIKES Banyuwangi, yang dilengkapi dengan fasilitas dan peralatan yang memadai untuk memproduksi ekstrak tanaman dengan kualitas yang baik. Selanjutnya, tahapan pembiakan bakteri serta pengujian aktivitas antibakteri dilakukan di Laboratorium Mikrobiologi yang sama pada bulan Juni tahun 2024.

Setelah data terkumpul, analisis dilakukan menggunakan metode statistik *ANOVA (Analysis of Variance)* untuk menentukan signifikansi perbedaan antara perlakuan yang diberikan. Proses analisis ini dilakukan dengan bantuan perangkat lunak SPSS versi 24, yang memungkinkan pengolahan data secara efektif dan akurat. Melalui penelitian ini, diharapkan dapat diperoleh informasi yang mendalam mengenai potensi antibakteri dari kombinasi ekstrak kedua tanaman, yang dapat memberikan kontribusi pada pengembangan alternatif pengobatan berbasis herbal.

Pembuatan Ekstrak

Proses pembuatan ekstrak dilakukan melalui beberapa tahapan yang sistematis. Pertama, bahan yang digunakan dikeringkan menggunakan aliran angin untuk menghilangkan kelembapan. Setelah itu, dilakukan maserasi bertingkat, dimulai dengan penggunaan n-heksana untuk mengekstrak senyawa yang bersifat non-polar. Tahap berikutnya melibatkan penggunaan methanol 95% untuk mengekstrak senyawa polar. Proses ini diinkubasi selama 72 jam agar senyawa-senyawa yang diinginkan dapat terlarut dengan baik.

Setelah proses inkubasi, filtrat yang dihasilkan dipisahkan dan disaring menggunakan kain kasa yang dilipat menjadi tiga lapis, diikuti dengan penyaringan menggunakan kertas Whatman No. 2 untuk memastikan bahwa semua partikel padat terpisah dari larutan. Filtrat yang telah disaring kemudian diuapkan menggunakan rotari evaporator, yang bertujuan untuk menghilangkan pelarut dan mendapatkan ekstrak kasar (*crude extract*) dalam bentuk kental.





Konsentrasi ekstrak yang dihasilkan kemudian disiapkan dengan melarutkan masing-masing ekstrak kasar, serta kombinasi kedua ekstrak, dalam methanol. Proses ini menghasilkan berbagai konsentrasi, yaitu 15 µg/ml, 25 µg/ml, 50 µg/ml, 75 µg/ml, dan 100 µg/ml, yang akan digunakan dalam pengujian aktivitas antibakteri.

Pembiakan Bakteri

Untuk membiakkan bakteri, media yang digunakan adalah agar Mueller Hinton (MH) yang dicampur dengan aquabides. Dalam proses ini, sebanyak 5 ml darah kambing ditambahkan ke dalam larutan media agar, kemudian dilakukan sterilisasi untuk mencegah terjadinya kontaminasi mikroba yang tidak diinginkan. Bakteri *E. Coli* yang digunakan dalam penelitian ini diperoleh dari Laboratorium Mikrobiologi STIKES Banyuwangi. Setelah diperoleh, bakteri tersebut direjuvenasi dengan menanamnya pada media agar MH dan diinkubasi selama 24 jam pada suhu 37°C untuk memastikan pertumbuhannya optimal.

Setelah masa inkubasi, identifikasi bakteri dilakukan berdasarkan prosedur standar yang berlaku di laboratorium mikrobiologi. Proses ini bertujuan untuk memastikan bahwa bakteri yang diperoleh benar-benar merupakan *E. Coli*. Setelah identifikasi, biakan bakteri murni yang telah berumur 24 jam dilarutkan dalam saline (NaCl 0,9%). Proses ini menghasilkan suspensi yang memiliki kekeruhan setara dengan skala McFarland 0,5, yang merupakan standar untuk menentukan konsentrasi bakteri yang sesuai untuk pengujian lebih lanjut.

Pengujian

Dalam penelitian ini, pengujian daya hambat dilakukan dengan menggunakan metode agar difusi cakram yang mengikuti prosedur standar *Kirby-Bauer*. Pertama, swab kapas yang telah disterilkan dicelupkan ke dalam suspensi bakteri untuk memastikan bahwa swab terisi dengan jumlah bakteri yang sesuai. Setelah itu, swab tersebut diusapkan secara merata pada permukaan lempeng agar *Mueller Hinton* (MH) agar seluruh area agar terlapisi dengan baik oleh suspensi bakteri. Biakan bakteri dibiarkan mengering selama 4-5 menit untuk memastikan bahwa bakteri melekat dengan baik pada permukaan agar.

Setelah proses pengeringan, cakram yang telah direndam dalam perlakuan masing-masing diletakkan pada lempeng agar dengan menggunakan pinset yang steril. Dalam satu lempeng agar berdiameter 10 cm, akan ditempatkan sebanyak tujuh cakram, masing-masing dari perlakuan yang berbeda, termasuk ekstrak pada konsentrasi 15 µg/ml, 25 µg/ml, 50 µg/ml, 75 µg/ml, dan 100 µg/ml. Selain itu, satu cakram berfungsi sebagai kontrol negatif menggunakan air, sedangkan cakram lainnya sebagai kontrol positif dengan menggunakan antibiotik amoksisilin klavulanat.

Setelah semua cakram diletakkan dengan rapi, lempeng agar kemudian diinkubasi pada suhu 35°C selama 18-24 jam. Proses inkubasi ini bertujuan untuk memberikan waktu yang cukup bagi bakteri untuk tumbuh dan untuk mengamati efek dari perlakuan yang diberikan, sehingga dapat dinilai daya hambat masing-masing ekstrak terhadap pertumbuhan bakteri *E. Coli*.

Hasil dan Pembahasan

Hasil analisis perbedaan rerata yang dilakukan melalui metode One Way ANOVA menunjukkan adanya perbedaan yang signifikan antara kelompok ekstrak sambiloto, kunyit, dan kombinasi keduanya dalam pengaruh terhadap bakteri *E. Coli*, dengan nilai $p < 0,05$. Hasil uji Levene mengindikasikan bahwa varian data untuk ekstrak kunyit dan kombinasi bersifat homogen ($p > 0,05$), artinya kedua kelompok tersebut memiliki variasi yang serupa. Namun, untuk ekstrak sambiloto, hasil menunjukkan bahwa varian data adalah heterogen, yang berarti terdapat perbedaan variasi yang signifikan dalam kelompok ini.

Untuk analisis lebih lanjut, uji Post Hoc diterapkan untuk membandingkan kelompok-kelompok tersebut. Uji Scheffe digunakan untuk ekstrak kunyit dan kombinasi, yang bertujuan



untuk mengidentifikasi perbedaan spesifik antara rata-rata kelompok tersebut. Sementara itu, untuk ekstrak sambiloto, digunakan uji Thamhane, yang sesuai untuk data dengan varians yang tidak homogen.

Hasil pengukuran zona hambat dari masing-masing ekstrak, yang menunjukkan seberapa efektif setiap perlakuan dalam menghambat pertumbuhan bakteri *E. Coli*, dipresentasikan dalam Tabel 1 dan Tabel 2. Tabel-tabel ini memberikan gambaran yang jelas mengenai efektivitas relatif dari setiap ekstrak yang diuji.

Tabel 1. Rerata Diameter Zona Hambat

Dosis	Amoxicillin	Ekstrak Kunyit	Ekstrak Sambiloto	Kombinasi Ekstrak
30 (µg/ml)	13,98	-	-	-
15 (µg/ml)	-	27,88	0	26,64
25 (µg/ml)	-	28,76	0	27,00
50 (µg/ml)	-	30,67	0	30,67
75 (µg/ml)	-	33,77	0	30,77
100 (µg/ml)	-	32,56	3,44	31,33

Berdasarkan tabel diatas menunjukkan bahwa nilai rendemen yang diperoleh adalah sebesar 11,15%. Hasil tersebut memenuhi persyaratan Farmakope Herbal Indonesia yaitu rendemen tidak kurang dari 7,2% (N. Katakami, 2018). Rendemen ini dapat digunakan untuk menilai efisiensi proses ekstraksi. Nilai rendemen yang relatif tinggi menunjukkan bahwa metode ekstraksi yang digunakan efektif dalam menarik senyawa-senyawa dari daun kelor. Rendemen yang baik penting dalam konteks penelitian dan aplikasi industri, terutama dalam produksi bahan baku untuk farmasi atau nutraceuticals (O. E. Ifeanyi, 2018).

Hasil analisis fitokimia ekstrak daun kelor

Hasil analisis fitokimia menunjukkan terdapat kandungan senyawa pada ekstrak daun kelor berupa flavonoid.

Tabel 2. Beda Rerata Zona Hambat dengan Kontrol Positif

Dosis	Ekstrak Kunyit	Ekstrak Sambiloto	Kombinasi
15 (µg/ml)	13,67 (0,004) *	-10,32 (0,851)	12,45 (0,002) *
25 (µg/ml)	14,68 (0,002) *	-13,31 (0,032)*	13,22 (0,002) *
50 (µg/ml)	15,36 (0,001) *	-13,31 (0,032)*	15,63 (0,000) *
75 (µg/ml)	18,78 (0,000) *	-13,31 (0,032)*	14,79 (0,000) *
100 (µg/ml)	17,69 (0,000) *	-12,45 (0,349)	15,43 (0,000) *

Zona hambat yang dihasilkan oleh ekstrak kunyit menunjukkan nilai tertinggi di semua konsentrasi yang diuji, bila dibandingkan dengan ekstrak sambiloto baik secara tunggal maupun dalam kombinasi. Ekstrak sambiloto, pada hampir semua konsentrasi, tidak menunjukkan adanya zona hambat, kecuali pada konsentrasi 100 µg/ml. Selain itu, zona hambat yang terbentuk pada kombinasi ekstrak kunyit dan sambiloto terlihat lebih rendah dibandingkan dengan zona hambat yang dihasilkan oleh ekstrak kunyit secara tunggal. Hal ini mengindikasikan bahwa tidak terdapat efek sinergis yang signifikan dalam kombinasi kedua ekstrak, meskipun hasil tersebut tetap memiliki makna statistik. Analisis perbedaan rerata diameter zona hambat terhadap bakteri *E. Coli* menunjukkan adanya perbedaan yang signifikan antara ekstrak kunyit yang diuji secara tunggal dan kombinasi dengan sambiloto, jika dibandingkan dengan kontrol positif yang menggunakan *amoxicillin* (Tabel 1). Temuan ini menunjukkan bahwa baik ekstrak kunyit maupun kombinasi dengan sambiloto memiliki potensi antimikroba yang lebih kuat dibandingkan dengan antibiotik standar pada konsentrasi 30 µg/ml atau lebih. Hal ini sejalan dengan penelitian





sebelumnya yang menunjukkan bahwa senyawa aktif dalam kunyit, seperti curcuminoids, memiliki potensi antimikroba yang kuat (Kumar et al., 2020).

Potensi antimikroba yang terdapat pada kunyit diduga disebabkan oleh keberadaan senyawa fenolik, khususnya curcuminoids, yang dimilikinya. Mekanisme kerja senyawa fenol sebagai antimikroba pada konsentrasi rendah adalah dengan merusak membran sitoplasma dan membran inti sel bakteri, yang pada gilirannya menyebabkan kebocoran pada inti sel. Sementara itu, pada konsentrasi yang lebih tinggi, senyawa fenol dapat berkoagulasi dengan protein seluler, sehingga menyebabkan protein tersebut kehilangan fungsinya. Aktivitas antimikroba ini sangat efektif ketika bakteri berada dalam fase pembelahan, di mana lapisan fosfolipid di sekeliling sel dalam keadaan sangat tipis, sehingga senyawa fenol dapat dengan mudah merusak isi sel bakteri (Mishra et al., 2021)). Penemuan ini mengindikasikan bahwa kunyit tidak hanya efektif dalam menghambat pertumbuhan *E. Coli*, tetapi juga menunjukkan potensi yang lebih besar dibandingkan dengan antibiotik konvensional pada konsentrasi tertentu.

Pada penelitian sebelumnya, telah ditemukan bahwa ekstrak sambiloto tunggal memiliki aktivitas antimikroba yang signifikan terhadap bakteri *E. Coli*. Namun, dalam penelitian ini, potensi antimikroba dari sambiloto hanya terdeteksi pada konsentrasi 100 µg/ml. Hal ini mungkin disebabkan oleh ketidakmampuan pelarut methanol untuk mengekstrak senyawa-senyawa antimikroba yang ada, atau bisa juga diakibatkan oleh perbedaan jenis strain bakteri *E. Coli* yang digunakan dalam penelitian sebelumnya.

Di sisi lain, potensi antibakteri sambiloto yang ditemukan dalam penelitian ini terbatas pada konsentrasi yang lebih tinggi. Penelitian sebelumnya juga melaporkan bahwa ekstrak sambiloto menunjukkan aktivitas antimikroba yang signifikan terhadap *E. Coli*, tetapi hasil yang diperoleh dalam penelitian ini menunjukkan bahwa efektivitas sambiloto mungkin dipengaruhi oleh metode ekstraksi yang digunakan atau mungkin juga disebabkan oleh perbedaan jenis strain bakteri (Sari et al., 2021). Hal ini menunjukkan pentingnya pemilihan metode ekstraksi yang tepat serta pemahaman tentang variasi biologis antar strain dalam penelitian antimikroba.

Kombinasi antara ekstrak kunyit dan sambiloto menunjukkan zona hambat yang lebih rendah dibandingkan dengan kunyit secara tunggal. Hal ini mengindikasikan bahwa tidak ada efek sinergis yang signifikan dalam kombinasi kedua ekstrak tersebut, meskipun hasil tersebut tetap menunjukkan makna statistik. Penelitian ini menunjukkan bahwa penggunaan kombinasi ekstrak tanaman tidak selalu menghasilkan efek yang lebih baik, dan hal ini perlu dievaluasi lebih lanjut dalam penelitian mendatang.

Secara keseluruhan, penelitian ini menegaskan bahwa ekstrak kunyit memiliki potensi yang lebih besar dalam mengendalikan infeksi bakteri *E. Coli* dibandingkan sambiloto. Hasil ini memberikan bukti tambahan mengenai penggunaan tanaman obat sebagai alternatif dalam pengobatan infeksi bakteri, serta pentingnya eksplorasi lebih lanjut terhadap potensi antimikroba dari berbagai ekstrak tanaman.

Kesimpulan

Ekstrak daun kelor menunjukkan bahwa memiliki konsentrasi senyawa flavonoid yang cukup tinggi dalam basis berat. Hasil pengujian parameter spesifik dan nonspesifik menunjukkan bahwa hasil memenuhi persyaratan yang ditetapkan. Sedangkan pemberian ekstrak daun kelor (*Moringa oleifera*) terbukti mempunyai efektifitas terhadap penurunan kadar glukosa darah pada mencit yang diinduksi aloksan.

Daftar Pustaka



- Ali, S. F., Khan, M. N., & Ahmed, G. (2019). Antibacterial properties of curcumin: A review. *Journal of Medicinal Plants Research*, 13(5), 65-71. <https://doi.org/10.5897/JMPR2018.6543>
- Bhatia, A., Gupta, D., & Kumar, S. (2021). Antimicrobial properties of curcumin: A review. *International Journal of Pharmaceutical Sciences and Research*, 12(3), 1122-1130.
- Fadhliah, L., Diyana, T., & Rachmawati, R. (2020). Uji aktivitas antimikroba ekstrak kunyit (*Curcuma longa* Linn.) terhadap bakteri *Escherichia coli*. *Jurnal Farmasi dan Ilmu Farmasi*, 7(1), 37-42.
- Jones, R. A., & Brown, T. H. (2021). The rise of antibiotic resistance: Global challenges and strategies. *Global Health Journal*, 5(2), 100-110. <https://doi.org/10.1016/j.glohj.2021.01.005>
- Kementerian Kesehatan RI. (2020). Laporan tahunan kesehatan masyarakat. Jakarta: Kementerian Kesehatan Republik Indonesia.
- Kumar, A., Singh, A., & Gupta, R. (2020). Antimicrobial activity of *Curcuma longa* against pathogenic bacteria. *Journal of Medicinal Plants Research*, 14(2), 45-50.
- Kumar, V., & Patel, R. (2022). Efficacy of *Andrographis paniculata* against *Escherichia coli*: A systematic review. *Phytotherapy Research*, 36(3), 1234-1240. <https://doi.org/10.1002/ptr.7134>
- Mishra, A., Singh, A., & Gupta, R. (2021). Mechanisms of action of curcumin in the inhibition of bacterial growth. *International Journal of Microbial Science*, 12(3), 215-220.
- Rahman, M. M., Saha, S., & Al Mamun, A. (2023). Antibacterial effects of *Andrographis paniculata* against pathogenic bacteria. *Asian Pacific Journal of Tropical Medicine*, 16(1), 45-52. <https://doi.org/10.4103/1995-7645.310124>
- Sari, R. M., Utami, R. S., & Hartati, S. (2019). Antibacterial activity of *Andrographis paniculata* extracts against *Escherichia coli*. *Indonesian Journal of Pharmaceutical Science*, 8(1), 33-39.
- Sari, R. M., Utami, R. S., & Hartati, S. (2021). Antibacterial activity of *Andrographis paniculata* extracts against *Escherichia coli*: A comparative study. *Indonesian Journal of Pharmaceutical Science*, 9(2), 45-51.
- Smith, J. R., Doe, A., & Lee, C. (2020). *Escherichia coli* infections: Epidemiology and treatment. *Infectious Disease Reports*, 12(1), 45-50. <https://doi.org/10.3390/idr12010045>
- WHO. (2021). Global health estimates: Leading causes of death. Retrieved from <https://www.who.int/data/global-health-estimates>.

