

Analysis of Secondary Metabolite Compounds in Combination Extract of Red Castor Leaves (*Jatropha gossypifolia* L) and Butterfly Pea Flowers (*Clitoria ternatea* L)

Bq Dinda Ayuni Rusma Putri^{1*}, Sabariah¹, Setio Rini¹, Nyoman Cahyadi Tri Setiawan¹

¹Program Studi Pendidikan Kedokteran, Fakultas Kedokteran, Universitas Islam Al -Azhar, Kota Mataram, Nusa Tenggara Barat, Indonesia;

Article History

Received : February 05th, 2026

Revised : February 21th, 2026

Accepted : March 01th, 2026

*Corresponding Author: **Bq Dinda Ayuni Rusma Putri**, Program Studi Pendidikan Kedokteran, Fakultas Kedokteran, Universitas Islam Al -Azhar, Kota Mataram, Nusa Tenggara Barat, Indonesia;
Email: baiqdinda748@gmail.com

Abstract: Red physic nut leaves (*Jatropha gossypifolia* L.) and butterfly pea flowers (*Clitoria ternatea* L.) are medicinal plants known to contain various secondary metabolites with potential applications in the pharmaceutical field. Secondary metabolites such play an important role as natural bioactive compounds. This study aimed to determine the presence of secondary metabolite compounds in the extracts of red physic nut leaves and butterfly pea flowers through phytochemical screening tests. This research was an experimental laboratory study. Samples of red physic nut leaves and butterfly pea flowers were dried, powdered, and extracted using the maceration method with 96% ethanol solvent for 3 × 24 hours with periodic stirring. The filtrate obtained from maceration was filtered and evaporated to obtain a thick extract. The extracts were then qualitatively analyzed using phytochemical screening methods to detect alkaloids (Mayer, Wagner, and Dragendorff reagents), flavonoids (Shinoda test), saponins (foam test), tannins (FeCl₃ test), as well as steroids and terpenoids (Liebermann–Burchard test). The phytochemical screening results showed that the extracts of red physic nut leaves and butterfly pea flowers were positive for several groups of secondary metabolites. Both extracts were identified to contain flavonoids, saponins, and tannins, while alkaloids, steroids, and terpenoids showed varying results in each extract. Based on these findings, it can be concluded that red physic nut leaves and butterfly pea flowers have the potential to serve as sources of natural bioactive compounds for further natural product–based research.

Keywords: *Clitoria ternatea* L., ethanol extract, *Jatropha gossypifolia* L., phytochemical screening, secondary metabolites.

Pendahuluan

Penyakit infeksi masih menjadi salah satu isu utama dalam kesehatan global, terutama di negara berkembang seperti Indonesia. Infeksi terjadi saat mikroorganisme patogen termasuk bakteri, virus, jamur dan parasite berhasil masuk ke dalam tubuh manusia dan menyebabkan disfungsi pada organ atau sistem tubuh dengan tingkat keparahan yang berbeda-beda (Puluhulawa & Paneo, 2024). Salah satu penyebab infeksi secara global yakni bakteri yang merupakan salah satu jenis mikroorganisme yang berpotensi menimbulkan infeksi (Sardi, 2021). Organisme ini bersifat prokariotik, tidak memiliki membran inti sel, dan berukuran mikroskopis.

Berbagai penelitian telah mengkaji teori-teori mengenai mekanisme patogenesis bakteri yang dapat menyebabkan penyakit infeksi (Rahmat *et al.*, 2019; Nursifa *et al.*, 2025). Salah

satu bakteri yang sering dijadikan contoh dalam proses ini adalah *Escherichia coli*. Bakteri ini umumnya merupakan bagian dari mikroflora normal yang hidup di saluran pencernaan manusia (Zikra *et al.*, 2018; Hutasoit, 2020). Namun, beberapa strain tertentu, seperti *E.coli* O157:H7, memiliki sifat patogen karena mampu memproduksi shiga toxin yang berbahaya dan dapat menimbulkan infeksi serta penyakit akibat konsumsi pangan yang terkontaminasi (*foodborne disease*) (Wibisono, 2015). Kondisi ini menunjukkan bahwa *E.coli* tidak selalu bersifat komensal, melainkan juga dapat menjadi sumber infeksi serius apabila melibatkan strain patogen (McCance *et al.*, 2019; Bria *et al.*, 2022).

Besarnya dampak infeksi yang disebabkan oleh *E.coli* dapat dilihat dari berbagai data epidemiologis yang menunjukkan persentase kasus penyakit akibat bakteri ini (Hutasoit, 2019; Nursifa *et al.*, 2025). Menurut berbagai

penelitian, *E.coli* merupakan salah satu bakteri patogen yang paling sering menyebabkan infeksi pada manusia (Arivo & Dwiningtyas, 2019; Safitri *et al.*, 2024; Nursifa *et al.*, 2025). Infeksi tersebut menimbulkan beberapa penyakit yang terjadi pada manusia, seperti infeksi saluran kemih (ISK), diare akibat strain patognek *E.coli*, serta meningitis dan sepsis pada neonatus (Kashyap *et al.*, 2024; Wuwuti *et al.*, 2022; Zhai *et al.*, 2022). Antibiotik merupakan metode utama dalam pengobatan penyakit infeksi (Harahap, 2019). Tak dapat disangkal bahwa antibiotik memiliki peran besar dalam membantu proses penyembuhan. Penyalahgunaan antibiotik (sembarangan, tidak sesuai indikasi, dan penggunaan obat *expired*) sering kali diikuti dengan munculnya resistensi kuman terhadap antibiotik, yang akhirnya mengurangi efektivitasnya.

Melihat tingginya resistensi bakteri *Escherichia coli* terhadap antibiotik, maka diperlukannya sebuah alternatif pengobatan menggunakan antibiotik berbahan alami. Salah satunya alternatif yang dapat dijadikan pengganti antibiotik adalah penggunaan tanaman herbal yang mudah ditemukan di lingkungan sekitar. Tanaman jarak merah (*Jatropha gossypifolia* L.) dikenal memiliki berbagai manfaat kesehatan dalam mengatasi beragam jenis penyakit (Kesumasari *et al.*, 2018; Hidayati, 2024; Tridesianti *et al.*, 2025). Ekstrak etanol yang berasal dari daun jarak merah menunjukkan kemampuan untuk menghambat bakteri *E. coli*. Sekelompok unsur aktif, khususnya terpenoid, diidentifikasi melalui bioautografi kromatografi lapis tipis (KLT) (Nugrahani *et al.*, 2021; Ibrahim *et al.*, 2021). Torokano *et al* (2018) melakukan penelitian yang mengungkapkan bahwa ekstrak etanol dari daun jarak merah efektif menghambat pertumbuhan *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus*. Lima konsentrasi berbeda diuji: 20%, 40%, 60%, 80%, dan 100%. Untuk *E. coli*, ekstrak menunjukkan tingkat penghambatan tertinggi pada 80%, menghasilkan zona penghambatan rata-rata $8,69 \pm 0,07$ mm.

Tanaman jarak merah memiliki banyak metabolit sekunder yang memiliki sifat antibakteri yang bekerja melalui mekanisme yang berbeda. Senyawa aktif ini terdiri dari alkaloid, saponin, flavonoid, tanin, steroid, dan terpenoid (Susanti & Fithriyah, 2018). Bunga telang (*Clitoria ternatea* L.), juga dikenal sebagai bunga telang kupu-kupu, adalah tumbuhan herba tahunan yang termasuk dalam famili Fabaceae. Ciri khasnya yang paling menonjol adalah

bunganya yang berwarna biru mencolok. Bunga ini tumbuh subur di berbagai daerah di Indonesia dan dapat tumbuh di berbagai kondisi tanah (Widyasanti & Febrianti, 2024).

Sebuah penelitian oleh Widyasanti & Febrianti (2024) menunjukkan bahwa ekstrak etanol dari bunga telang kupu-kupu memiliki efek antibakteri terhadap *Escherichia coli*. Penelitian tersebut melibatkan pengujian lima konsentrasi berbeda: 20%, 40%, 60%, 80%, dan 100%. Ekstrak dari bunga telang (*Clitoria ternatea* L.) mengandung beberapa metabolit sekunder dengan kemampuan antibakteri, seperti flavonoid, tanin, saponin, steroid, alkaloid, dan terpenoid (Widhowati *et al.*, 2022). Kekuatan efek antibakteri ini meningkat seiring dengan peningkatan konsentrasi ekstrak, yang menunjukkan korelasi langsung antara konsentrasi senyawa bioaktif yang terdapat dalam ekstrak dan efektivitasnya dalam membatasi pertumbuhan bakteri (Nurgustiyanti *et al.*, 2021).

Meskipun penelitian terkait aktivitas antibakteri dari kedua tanaman tersebut telah banyak dilakukan, namun penelitian mengenai golongan senyawa aktif yang terkandung dalam kombinasi ekstrak kombinasi ekstrak daun jarak merah (*jatropha gossypifolia* l) dan bunga telang (*clitoria ternatea* l) masih perlu dikaji lebih lanjut. Oleh karena itu, uji fitokimia dilakukan untuk mengidentifikasi senyawa metabolit sekunder yang berpotensi berperan dalam aktivitas antibakteri terhadap *Escherichia coli*.

Bahan dan Metode

Waktu dan tempat penelitian

Penelitian bertempat di Laboratorium Terpadu Fakultas Kedokteran Universitas Islam Al – Azhar Mataram dan berlangsung dari Juli hingga Desember 2025, yang mencakup seluruh rangkaian kegiatan mulai dari proses pembuatan ekstrak hingga pengujian fitokimia.

Populasi dan sampel penelitian

Populasi penelitian ini adalah daun Jarak Merah didapatkan dari pulau Lombok, Kabupaten Lombok Timur dan Bunga Telang yang di budidaya berasal dari jember, Jawa Timur. Sampel penelitian ini adalah daun jarak merah di pulau Lombok, Kabupaten Lombok Timur dan bunga telang yang di budidaya berasal dari Jember, Jawa Timur.

Prosedur penelitian

Penelitian melalui beberapa tahapan, terdiri dari sterilisasi alat, pembuatan simplisia daun jarak Merah dan Bunga Telang, pembuatan ekstrak etanol daun jarak Merah dan Bunga Telang, uji fitokimia,

Hasil dan Pembahasan

Karakteristik Tujuh Komponen Senyawa pada Sample Kombinasi Ekstrak Daun Jarak Merah dan Bunga Telang dengan Uji Fitokimia

Hasil analisis fitokimia menunjukkan bahwa ekstrak tersebut mengandung berbagai jenis senyawa metabolit sekunder. Penilaian alkaloid, yang menggunakan reagen *Dragendorff*, *Mayer*, dan *Wagner*, menghasilkan munculnya endapan oranye dengan reagen *Dragendorff* dan endapan putih saat menggunakan reagen *Mayer*. Namun, tidak ada endapan cokelat yang muncul dengan reagen *Wagner*. Meskipun demikian, hasil keseluruhan menunjukkan bahwa alkaloid terdeteksi secara positif (++), yang mengindikasikan keberadaan senyawa alkaloid fundamental yang dapat membentuk kompleks dengan reagen tertentu. Uji flavonoid dengan pereaksi Mg dan HCl pekat yang dikonfirmasi menggunakan H₂SO₄ dan NaOH menunjukkan terbentuknya warna kuning yang jelas, sehingga flavonoid terdeteksi positif kuat (+++), yang mengindikasikan flavonoid sebagai salah satu senyawa dominan dalam ekstrak dan berpotensi memiliki aktivitas antibakteri melalui gangguan membran sel dan penghambatan aktivitas enzim.

Tabel 1. Hasil Analisis Tujuh Komponen Senyawa Kombinasi Ekstrak Daun Jarak Merah dan Bunga Telang dengan Uji Fitokimia.

No.	Tes Uji	Hasil
1.	Alkaloid (<i>Dragendorff</i> , <i>Mayer</i> , <i>Wagner</i>)	++
2.	Flavonoid (H ₂ SO ₄ , NaOH, HCl+Mg)	+++
3.	Saponin	-
4.	Tanin	++
5.	Fenolik/hidrokuinon	++
6.	Terpenoid	-
7.	Sterois	++

Uji saponin dengan metode buih menggunakan air dan HCl tidak menunjukkan terbentuknya busa stabil, sehingga saponin dinyatakan negatif (-) dan mengindikasikan senyawa tersebut tidak terdeteksi atau terdapat dalam kadar yang sangat rendah. Uji tanin

menggunakan pereaksi FeCl₃ menunjukkan perubahan warna menjadi hijau kehitaman yang menandakan hasil positif (++), sedangkan uji fenolik/hidrokuinon juga menunjukkan hasil positif (++), yang mengindikasikan keberadaan senyawa fenolik dengan potensi aktivitas antibakteri dan antioksidan. Uji terpenoid dan steroid menggunakan pereaksi *Liebermann-Burchard* menunjukkan hasil negatif (-) pada terpenoid karena tidak terbentuk warna kuning kemerahan, sementara steroid menunjukkan hasil positif (++), meskipun warna hijau yang terbentuk tidak terlalu kuat, yang tetap mengindikasikan adanya senyawa steroid yang berpotensi memengaruhi stabilitas membran sel bakteri

Secara umum, hasil analisis fitokimia menunjukkan bahwa campuran daun jarak merah dan bunga kacang kupu-kupu mengandung berbagai senyawa metabolit sekunder yang menunjukkan hasil positif. Senyawa-senyawa tersebut meliputi alkaloid, flavonoid, tanin, fenolik/hidrokuinon, dan steroid. Keberadaan senyawa-senyawa ini menunjukkan bahwa ekstrak tersebut mungkin memiliki aktivitas biologis, karena masing-masing senyawa dikenal memiliki fungsi farmakologis yang unik. Di sisi lain, saponin dan terpenoid menunjukkan hasil negatif, yang berarti kedua senyawa ini tidak ditemukan atau hanya terdapat dalam jumlah yang sangat kecil dalam ekstrak gabungan tersebut.

Hasil uji fitokimia menunjukkan kombinasi ekstrak daun jarak merah dan bunga telang mengandung alkaloid (++), flavonoid (+++), tanin (++), fenolik/hidrokuinon (++), dan steroid (++), sedangkan saponin dan terpenoid tidak terdeteksi. Tidak terdeteksinya saponin dan terpenoid mengindikasikan kadarnya yang sangat rendah maupun karena keterbatasan proses ekstraksi. Salah satu elemen kunci yang memengaruhi proses skrining fitokimia adalah pemilihan pelarut ekstraksi. Pelarut yang tidak tepat dapat menyebabkan ekstraksi senyawa aktif yang dicari menjadi tidak memadai. Selain itu, hasil dan efisiensi ekstraksi ditentukan oleh berbagai aspek lain, termasuk metode persiapan sampel, durasi ekstraksi, jumlah sampel yang digunakan, dan suhu selama ekstraksi (Emilia dkk., 2023).

Pemilihan pelarut dalam ekstraksi biasanya mengikuti konsep "yang sejenis larut dalam yang sejenis," yang menunjukkan bahwa zat nonpolar lebih mudah larut dalam pelarut nonpolar, sedangkan zat polar lebih mudah larut

dalam pelarut polar. Gagasan ini sangat memengaruhi variasi dan jumlah zat kimia yang dapat diperoleh dari sumber alami. Di luar pemilihan pelarut, komposisi kimia tanaman juga dipengaruhi oleh kondisi lingkungan, seperti posisi geografis, suhu, iklim, dan kesuburan tanah (Emilia *et al.*, 2023). Karena daun jarak merah dan bunga kacang kupu-kupu kaya akan senyawa polar, penggunaan etanol 96%, yang merupakan pelarut polar, dianggap cocok untuk mengekstrak metabolit sekundernya secara efektif.

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Widiya *et al.*, (2018) Suhu dan lama penyimpanan terbukti memengaruhi stabilitas senyawa metabolit sekunder, sehingga pada penelitian ini, suhu dan lama penyimpanan berpengaruh terhadap hasil uji fitokimia karena berkaitan dengan stabilitas senyawa metabolit sekunder yang terkandung dalam sampel. Menyimpan barang-barang dalam kondisi yang lebih hangat untuk jangka waktu yang lama dapat mempercepat penguraian zat aktif seperti flavonoid, fenolik, alkaloid, dan antosianin, karena proses oksidasi dan kerja enzim. Kondisi tersebut dapat menyebabkan penurunan intensitas reaksi pada uji fitokimia, sehingga hasil skrining yang diperoleh menjadi kurang optimal atau tidak merepresentasikan kandungan senyawa sebenarnya.

Sebaliknya, menyimpan pada suhu yang lebih dingin untuk jangka waktu tertentu dapat membantu menjaga stabilitas senyawa metabolit sekunder dengan memperlambat kecepatan proses degradasi. Suhu rendah mampu memperlambat aktivitas enzim serta reaksi kimia yang dapat merusak struktur senyawa fitokimia, sehingga hasil uji tetap menunjukkan respon positif yang lebih stabil. Berdasarkan kondisi tersebut, penyimpanan ekstrak pada suhu yang kurang sesuai serta dalam jangka waktu yang relatif lama dapat menjadi salah satu faktor yang memengaruhi hasil uji fitokimia pada penelitian ini. Penyimpanan yang tidak terkendali berpotensi menyebabkan terjadinya degradasi senyawa metabolit sekunder di dalam ekstrak, sehingga stabilitas senyawa aktif menurun. Degradasi tersebut dapat mengakibatkan berkurangnya konsentrasi senyawa tertentu atau perubahan struktur kimia, yang pada akhirnya memengaruhi intensitas reaksi yang muncul pada saat pengujian fitokimia. Dengan demikian, kondisi penyimpanan ekstrak sebelum analisis diduga turut berkontribusi terhadap hasil identifikasi senyawa yang diperoleh.

Hasil uji fitokimia, keberadaan senyawa steroid dan terpenoid umumnya ditandai dengan terjadinya perubahan warna biru atau merah setelah penambahan pereaksi *Liebermann-Burchard*, sedangkan senyawa saponin ditandai dengan terbentuknya buih stabil setelah ekstrak dilarutkan dalam air hangat dan dikocok selama beberapa detik. Namun, pada sampel yang diuji tidak teramati perubahan warna khas setelah penambahan pereaksi *Liebermann-Burchard* serta tidak terbentuk buih yang stabil pada uji saponin. Hal ini menunjukkan bahwa senyawa saponin dan terpenoid tidak terdeteksi dalam sampel ekstrak (Emilia *et al.*, 2023).

Senyawa saponin dan terpenoid yang tidak terdeteksi disebabkan oleh rendahnya kadar kedua senyawa tersebut dalam bahan uji atau keterbatasan kemampuan pelarut dan kondisi ekstraksi dalam melarutkan senyawa yang memiliki sifat nonpolar atau semipolar. Saponin adalah glikosida yang mengandung komponen polar (gula) dan bagian nonpolar (sapogenin), sedangkan terpenoid terutama terdiri dari unsur-unsur nonpolar. Apabila jumlah senyawa tersebut sangat sedikit atau tidak terekstraksi secara optimal, maka sifat aktif permukaan saponin untuk membentuk misel dan buih tidak tampak, serta reaksi warna khas steroid dan terpenoid tidak muncul. Dengan demikian, hasil negatif pada uji saponin dan terpenoid menunjukkan bahwa kedua senyawa tersebut tidak terdapat atau berada dalam konsentrasi yang sangat rendah pada sampel ekstrak yang diuji (Emilia *et al.*, 2023)

Kesimpulan

Berdasarkan hasil uji skrining fitokimia, kombinasi ekstrak etanol daun jarak merah (*Jatropha gossypifolia* L.) dan bunga telang (*Clitoria ternatea* L.) terbukti mengandung beberapa golongan senyawa metabolit sekunder, yaitu alkaloid, flavonoid, tanin, fenolik/hidrokuinon, dan steroid. Flavonoid terdeteksi dengan intensitas paling kuat (+++), sedangkan alkaloid, tanin, fenolik/hidrokuinon, dan steroid menunjukkan hasil positif sedang (++) . Sementara itu, senyawa saponin dan terpenoid tidak terdeteksi dalam ekstrak kombinasi. Hasil ini menunjukkan bahwa kedua tanaman berpotensi sebagai sumber senyawa bioaktif alami. Namun, hasil identifikasi senyawa juga dipengaruhi oleh faktor teknis seperti pemilihan pelarut, metode ekstraksi, suhu, dan lama penyimpanan sampel yang dapat

memengaruhi stabilitas senyawa metabolit sekunder.

Ucapan Terima Kasih

Terima kasih penulis ucapkan kepada Program Studi Pendidikan Dokter, Universitas Islam Al-Azhar yang telah memfasilitasi penelitian ini, sehingga bisa terselesaikan dengan baik.

Referensi

- Arivo, D., & Dwiningtyas, A. W. (2017). Uji Sensitivitas Antibiotik Terhadap *Escherichia coli* Penyebab Infeksi Saluran Kemih. *Jurnal Ilmu Kedokteran Dan Kesehatan*, 4(4).
<https://doi.org/10.33024/.v4i4.1321>
- Bria, D. I., Missa, H., & Sombo, I. T. (2022). Isolasi Dan Karakterisasi Bakteri *Escherichia Coli* Pada Bahan Pangan Berbasis Daging Di Kota Kupang Pendahuluan Berdasarkan Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 7 Tahun 1996 Tentang Pangan Dan Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 28 Tahun 2004. *Jurnal Sains Dan Terapan*, 1(2), 82–89.
<https://doi.org/10.55784/Juster.V1i2.179>
- Emilia, I., Setiawan, A. A., Novianti, D., Mutiara, D., & Rangga, R. (2023). Skrining fitokimia ekstrak daun sungkai (*Peronema canescens* Jack.) secara infundasi dan maserasi. *Indobiosains*, 95-102.
<https://doi.org/10.31851/Indobiosains.V5i2.12597>
- Harahap, N. I. (2019). Penggunaan Antibiotik pada Penyakit Infeksi Saluran Kemih di RSUD Datu Baru Takengon. *JIFI (Jurnal Ilmiah Farmasi Imelda)*, 2(2), 69-74.
<https://jurnal.uimedan.ac.id/index.php/JURNALFARMASI/article/view/200>
- Hidayati, H. D. (2024). Phytochemical screening of secondary metabolite compounds in ethanol extract of castor bean (*Jatropha multifida* L.) leaf. *Indonesian Journal of Pharmaceutical Research*, 1(2), 61-72.
<https://journal.dea-publishing.id/index.php/ijpr/article/view/100>

- Hutasoit, D. P. (2020). Pengaruh sanitasi makanan dan kontaminasi bakteri *Escherichia coli* terhadap penyakit diare. *Jurnal Ilmiah Kesehatan Sandi Husada*, 9(2), 779-786.
<https://www.jurnalsandihusada.polsaka.ac.id/JIKSH/article/view/399>
- Ibrahim, A. H., Hasan, H., & Pakaya, M. S. (2021). Skrining Fitokimia dan Uji Daya Hambat Ekstrak Daun Jahe Merah (*Zingiber officinale* var *rubrum*) Terhadap Bakteri *Staphylococcus Epidermidis* dan *Escherichia Coli*. *Indonesian Journal of Pharmaceutical Education*, 1(2), 107-118.
<https://doi.org/10.37311/ijpe.v1i2.10547>
- Kashyap, A., Malakar, M., & Dutta, I. (2024). Annals Of The National Academy Of Medical Sciences (India) Bacterial Etiology Among Diarrheal Cases, 60(4), 273–277.
<https://doi.org/10.25259/Anams>
- Kesumasari, N. M., Napitupulu, M., & Jura, M. R. (2018). Analisis kadar flavonoid pada batang jarak pagar (*Jatropha curcas* L.), jarak merah (*Jatropha gossypifolia* L.), dan jarak kepyar (*ricinus communis* L.). *Jurnal Akademika Kimia*, 7(1), 28-31.
[10.22487/j24775185.2018.v7.i1.10387](https://doi.org/10.22487/j24775185.2018.v7.i1.10387)
- Nugrahani, A. W., Islami, L. F. N., & Khumaidi, A. (2021). Aktivitas Antidiare Ekstrak Etanol Daun Jarak Merah (*Jatropha Gossypifolia*) Pada Mencit Yang Diinduksi Bakteri *Escherichia Coli*. *Jurnal Veteriner*, 22(3), 414–421.
<https://doi.org/10.19087/Jveteriner.2021.22.3.414>
- Nurgustiyanti, N., Abriyani, E., & Mursal, I. L. P. (2021). Skrining Fitokimia Dari Ekstrak Daun Bunga Telang (*Clitoria Ternatea* L.) Dan Uji Antibakteri Terhadap *Escherichia Coli*. *Jurnal Buana Farma*, 1(4), 21–28.
<https://doi.org/10.36805/Jbf.V1i4.266>
- Nursifa, A. F., Hafiz, M. I., Amalia, N. S., Maulidina, N. F., Choironissa, N. S., Salma, N. N., ... & Sopiah, P. (2025). Mekanisme *Escherichia coli* dalam Patogenesis Infeksi Saluran Kemih: Literature Review. *Jurnal Penelitian Inovatif*, 5(2), 1496-1506.
<https://doi.org/10.54082/jupin.1480>
- Puluhulawa, L. E., & Paneo, M. A. (2024). Peningkatan Pemahaman Masyarakat Mengenai Penyakit Akibat Infeksi Di Puskesmas Kota Timur Gorontalo. *Jurnal Pengabdian Masyarakat Farmasi* :

- Pharmacare Society*, 3(1), 1–6.
<https://doi.org/10.37905/Phar.Soc.V3i1.24944>
- Rahmat, W., Akune, K., & Sabir, M. (2019). Demam Tifoid dengan Komplikasi Sepsis: Pengertian, Epidemiologi, Patogenesis, dan Sebuah Laporan Kasus. *Jurnal Medical Profession (MedPro)*, 1(3), 220–225.
<https://jurnal.fk.untad.ac.id/index.php/medpro/article/view/442>
- Safitri, Y., Gultom, W. R., Tobing, D. A. L., & Sianturi, D. R. (2024). Potensi Escherichia Coli Sebagai Resistansi Antibiotik. *Algoritma: Jurnal Matematika, Ilmu pengetahuan Alam, Kebumihan dan Angkasa*, 2(5), 08–20.
<https://doi.org/10.62383/algoritma.v2i5.109>
- Sardi, A. (2021). Infeksi nosokomial: Jenis infeksi dan patogen penyebabnya. In *Seminar Nasional Riset Kedokteran* (Vol. 2, No. 1, pp. 117–125).
<https://www.m3yapindo.com/jurnal/1796/articles/67634>
- Susanti, S. F., & Fithriyah, N. (2018). Studi Literatur Uji Efektivitas Daya Hambat Ekstrak Daun Jarak Merah (*Jatropha Gossypifolia* L.), Lidah Buaya (*Aloe Vera* L.) Dan Sirih Hijau (*Piper Betle* L.) Terhadap Pertumbuhan Staphylococcus Aureus. *Jurnal Sains*, 12(1), 40–49.
- Torokano, S., Khumaidi, A., & Nugrahani, A. W. (2018). Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Jarak Merah (*Jatropha Gossypifolia*) Terhadap Bakteri Escherichia Coli Dan Staphylococcus Aureus Antibacterial Activity Of Ethanol Extract *Jatropha Gossypifolia* L. Leaves Against Escherichia Coli And Staphylococcus. *Natural Science: Journal Of Science And Technology Issn*, 7(1), 117–126.
- Tridesianti, S., Kusumorini, A., & Putri Malika, A. (2025a). Kandungan Senyawa Ekstrak Daun Jarak Merah (*Jatropha Gossypifolia* L.) Dan Potensinya Sebagai Antibakteri. *Jurnal Ilmiah Biosaintropis (Bioscience-Tropic)*, 10(2), 46–53.
<https://doi.org/10.33474/Ejbst.V10i2.614>
- Wibisono, F. J. (2015). Potensi Escherichia Coli sebagai" Foodborne Zoonotic Disease". *VITEK: Bidang Kedokteran Hewan*, 5, 55–61.
- Widhowati, D., Musayannah, B. G., & Nussa, O. R. P. A. (2022). Efek Ekstrak Bunga Telang (*Clitoria Ternatea*) Sebagai Anti Bakteri Alami Terhadap Pertumbuhan Bakteri Staphylococcus Aureus. *Vitek : Bidang Kedokteran Hewan*, 12(1), 17–21.
<https://doi.org/10.30742/Jv.V12i1.99>
- Widiya, E., Mita, N., & Ardana, M. (2018). Pengaruh Suhu Dan Lama Penyimpanan Terhadap Stabilitas Warna Sari Buah Naga Merah (*Hylocereus Polyrhizus Britton And Rose*). *Mulawarman Pharmaceutical Conference*, (November), 20–21.
<https://doi.org/10.25026/Mpc.V8i1.299>
- Widyasanti, A., & Febrianti, F. (2024). Aktivitas Antibakteri Ekstrak Bunga Telang (*Clitoria Ternatea* L) Terhadap Pertumbuhan Bakteri Staphylococcus Aureus Dan Escherichia Coli. *Rekayasa: Journal Of Science And Technology*, 17(2), 198–205. Retrieved From
<https://doi.org/10.21107/Rekayasa.V17i2.22348>
- Wuwuti, I. S., Kuntaman, & Wasito, E. B. (2022). Risk Factors Of Urinary Tract Infections Caused By Extended-Spectrum B-Lactamase-Producing Escherichia Coli In Inpatients At A Tertiary Hospital In Surabaya, Indonesia. *Folia Medica Indonesiana*, 58(3), 208–214.
<https://doi.org/10.20473/Fmi.V58i3.15982>
- Zahara, M. (2022). Ulasan Singkat: Deskripsi Kembang Telang (*Clitoria Ternatea* L.) Dan Manfaatnya. *Jurnal Jeumpa*, 9(2), 719–728.
<https://doi.org/10.33059/Jj.V9i2.6509>
- Zhai, Q., Li, S., Zhang, L., Yang, Y., Jiang, S., & Cao, Y. (2022). Changes In Pathogens Of Neonatal Bacterial Meningitis Over The Past 12 Years: A Single-Center Retrospective Study. *Translational Pediatrics*, 11(10), 1595–1603.
<https://doi.org/10.21037/Tp-22-103>
- Zikra, W., Amir, A., & Putra, A. E. (2018). Identifikasi bakteri escherichia coli (e. coli) pada air minum di rumah makan dan cafe di Kelurahan Jati serta Jati Baru Kota Padang. *Jurnal Kesehatan Andalas*, 7(2), 212–216.
<https://doi.org/10.25077/jka.v7i2.804>