

DAUN PEGAGAN (*CENTELLA ASIATICA (L.) URBAN*) SEBAGAI AGEN ANTIBAKTERI : REVIEW ARTIKEL TERHADAP BERBAGAI JENIS BAKTERI PATOGEN

Hudaynu Patya Putri^{1*}, Selvira Anandia Intan Maulidya²

Farmasi, Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan, Universitas Mataram^{1,2}

*Corresponding Author : hudaynuputri@gmail.com

ABSTRAK

Penyakit infeksi karena mikroba patogen menjadi penyebab meningkatnya angka kesakitan dan kematian di dunia. Antibiotik diberikan untuk mengatasi infeksi, namun penggunaan yang salah menyebabkan resistensi antibiotik. Alternatif pengobatan dengan bahan alam seperti daun pegagan (*Centella asiatica (L.) Urban*) perlu dipertimbangkan. Bahan alam mudah diperoleh dan terjangkau, serta dapat memberikan khasiat dengan efek samping yang lebih rendah dibandingkan dengan obat sintesis. Tujuan dari *review* artikel ini adalah untuk menganalisis dan memberikan informasi mengenai hasil-hasil penelitian terkait aktivitas antibakteri serta kandungan senyawa ekstrak daun pegagan. Metode yang digunakan adalah studi literatur. Literatur yang digunakan diterbitkan sepuluh tahun terakhir, baik dalam bahasa Indonesia maupun bahasa Inggris. Hasil penelusuran literatur ekstrak daun pegagan terbukti mampu menghambat pertumbuhan bakteri seperti *Methicillin Resistant Staphylococcus aureus*, *Streptococcus mutans*, *Staphylococcus aureus*, *Enterococcus faecalis*, *Streptococcus pyogenes*, *Staphylococcus epidermidis*, *Propionibacterium acnes*, *Escherichia coli*, *Citrobacter freundii*, dan *Pseudomonas aeruginosa* dengan kekuatan daya hambat yang bervariasi. Perbedaan hasil tersebut dipengaruhi oleh beberapa faktor, seperti perbedaan konsentrasi ekstrak yang digunakan, perbedaan lokasi pengambilan sampel, serta jenis bakteri yang diujikan. Aktivitas antibakteri ini didukung dengan adanya senyawa metabolit yang terkandung dalam ekstrak seperti fenol, flavonoid, tanin, steroid, dan saponin. Senyawa-senyawa tersebut memiliki mekanisme yang berbeda terhadap bakteri patogen. Dengan demikian, daun pegagan memiliki potensi sebagai sumber agen antibakteri alami.

Kata kunci : antibakteri, daun pegagan, ekstrak, senyawa metabolit

ABSTRACT

Infectious diseases caused by pathogenic microbes are responsible for increasing morbidity and mortality rates worldwide. Antibiotics are administered to treat infections, but their misuse leads to antibiotic resistance. Alternative treatments using natural ingredients such as gotu kola leaves (*Centella asiatica (L.) Urban*) should be considered. Natural ingredients are easily accessible and affordable, and can provide benefits with fewer side effects compared to synthetic drugs. The purpose of this article review is to analyze and provide information on research findings related to the antibacterial activity and compound content of *Centella asiatica* leaf extract. The method used is a literature review. The literature used was published in the last ten years, both in Indonesian and English. The literature review revealed that pegagan leaf extract is capable of inhibiting the growth of bacteria such as *Methicillin-Resistant Staphylococcus aureus*, *Streptococcus mutans*, *Staphylococcus aureus*, *Enterococcus faecalis*, *Streptococcus pyogenes*, *Staphylococcus epidermidis*, *Propionibacterium acnes*, *Escherichia coli*, *Citrobacter freundii*, and *Pseudomonas aeruginosa*, with varying inhibitory strengths. These differences were influenced by several factors, such as variations in the concentration of the extract used, differences in sample collection locations, and the types of bacteria tested. This antibacterial activity is supported by the presence of metabolites contained in the extract, such as phenols, flavonoids, tannins, steroids, and saponins. These compounds have different mechanisms against pathogenic bacteria. Thus, gotu kola leaves have the potential to be a source of natural antibacterial agents.

Keywords : antibacterial, pegagan leaves, extract, metabolite compounds

PENDAHULUAN

Penyakit infeksi karena mikroba patogen menjadi penyebab meningkatnya angka kesakitan dan kematian di dunia. Pemberian antibiotik menjadi solusi utama untuk mengobati dan mencegah infeksi yang disebabkan oleh patogen-patogen tersebut. Dalam praktiknya seringkali antibiotik digunakan sembarangan dan tidak sesuai dengan anjuran, seperti tenaga kesehatan yang meresepkan antibiotik berlebih, masyarakat yang menggunakan antibiotik untuk mengobati berbagai penyakit, dan tidak menghabiskan antibiotik (Kemenkes RI, 2016). Akibat perilaku tersebut muncul masalah patogen yang resistensi terhadap antibiotik. Resistensi antibiotik merupakan kemampuan bakteri untuk bermutasi yang menjadikan bakteri tersebut memiliki kekebalan terhadap antibiotik, sehingga aktivitas antibiotik untuk menghambat atau membunuh bakteri menurun (Lubis *et al.*, 2019).

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Murray *et al.*, (2022) pada tahun 2019 kasus resistensi antibiotik diperkirakan menyebabkan 4,95 juta kematian. Angka tersebut diperkirakan akan semakin meningkat menjadi 10 juta kasus per tahun pada tahun 2050. Beberapa bakteri yang banyak dilaporkan mengalami resistensi dan menyebabkan banyak kematian yaitu *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*, *Streptococcus pneumoniae*, *Klebsiella pneumoniae* dan *Pseudomonas aeruginosa*. Untuk mengatasi masalah tersebut perlu dilakukan pencarian alternatif pengobatan. Alternatif pengobatan untuk mengatasi resistensi antibiotik perlu dipertimbangkan, salah satunya dengan memanfaatkan tanaman obat. Tanaman obat merupakan salah satu sumber daya yang bisa dimanfaatkan untuk memperoleh senyawa aktif sebagai agen antibakteri pada mikroorganisme yang sudah resisten terhadap antibiotik (Sieberi *et al.*, 2020).

Selain mudah diperoleh dan terjangkau, tanaman obat memiliki khasiat dengan efek samping yang lebih rendah jika dibandingkan dengan obat sintesis. Saat ini, trend penggunaan obat dari bahan alam juga sangat digemari masyarakat global. Indonesia sendiri sudah memanfaatkan tanaman obat dari zaman dahulu dalam menyembuhkan berbagai penyakit. Salah satu tanaman yang sering digunakan adalah daun pegagan atau dikenal dengan *Centella asiatica*. Pegagan merupakan anggota dari keluarga Umbeli-ferae yang banyak ditemukan di negara-negara tropis dan subtropis, termasuk Indonesia, India, Republik Rakyat Cina, Jepang dan Australia. Tumbuhan ini memiliki aroma yang lembut, memiliki bunga berwarna putih hingga merah muda dan 1-3 helai daun selubung yang tumbuh di setiap ruas batang. Daunnya halus dengan garis-garis sejajar di permukaan dan akar muncul di simpul batang (Chandrika & Prasad Kumara, 2015). Bagian atas tanaman (*aerial parts*) dan akar digunakan untuk tujuan pengobatan, dan kandungan kimianya memiliki berbagai aktivitas terapeutik antara lain antimikroba, antiinflamasi, antikanker, pelindung saraf (neuroprotektif), antioksidan, dan penyembuhan luka (Prakash *et al.*, 2017). Tanaman ini juga banyak digunakan untuk pengobatan berbagai penyakit kulit, termasuk lepra, lupus, ulkus varises, eksim, psoriasis, penyakit pada sistem genitourinaria wanita, serta untuk mengurangi kecemasan dan meningkatkan fungsi kognitif (Hoque *et al.*, 2023).

Pegagan dikenal memiliki berbagai manfaat untuk kesehatan seperti dapat meredakan demam, sebagai antibakteri, anti alergi, dan stimulan sistem saraf pusat. Kandungan metabolit daun pegagan berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Sadik & Anwar (2022) meliputi senyawa alkaloid, flavonoid, steroid, tanin dan saponin. Kandungan tersebut dikenal dapat bertindak sebagai agen antibakteri. Penelitian sebelumnya telah banyak membuktikan bahwa daun pegagan memiliki khasiat sebagai antibakteri terhadap beberapa bakteri. Akan tetapi, *review* artikel terkait aktivitas antibakteri metabolit sekunder daun pegagan belum banyak dilakukan. Oleh karena itu, *review* artikel ini bertujuan untuk menganalisis dan menyajikan informasi mengenai hasil penelitian terkait aktivitas antibakteri serta kandungan senyawa dalam ekstrak daun pegagan.

METODE

Metode yang digunakan adalah studi literatur atau tinjauan pustaka dengan menganalisis berbagai referensi ilmiah yang relevan terkait pengujian aktivitas antibakteri ekstrak daun pegagan. Literatur dikumpulkan dengan menelusuri pencarian di Google Scholar dan jurnal terindeks nasional dengan kata kunci “antibakteri”, “ekstrak” “daun pegagan”, dan “bakteri”. Kata kunci digunakan dalam bentuk gabungan. Literatur yang digunakan merupakan literatur yang diterbitkan sepuluh tahun terakhir, baik dalam bahasa Indonesia maupun bahasa Inggris. Penelusuran dan pengumpulan artikel yang relevan dilakukan pada bulan Juni-Juli 2025.

HASIL

Berikut hasil penelusuran literatur yang sudah melakukan uji aktivitas antibakteri ekstrak daun pegagan:

Tabel 1. Aktivitas Antibakteri Ekstrak Daun Pegagan terhadap Berbagai Bakteri

Referensi	Pelarut	Media Uji	Bakteri Uji	Konsentrasi Ekstrak	Diameter Zona Hambat Terbesar	Kekuatan Zona Hambat
(Azzahra & Hayati, 2018)	Etanol 70%	Media Muller Hinton Agar	<i>Streptococcus mutans</i>	80%	19,50 mm	Kuat
(Murdiyansah et al., 2020)	Etanol 95%	Media NA	<i>Staphylococcus aureus</i>	70%	11,3 mm	Kuat
			<i>Escherichia coli</i>	70%	13,3 mm	Kuat
(Jatmiko et al., 2022)	Etanol 70%	Media Muller Hinton Agar	<i>Propionibacterium acnes</i>	70%	8,27 mm	Sedang
(Siregar et al., 2022)	Etanol 96%	Media NA (Nutrient Agar)	<i>Staphylococcus aureus</i>	100%	12,18	Kuat
(Fatimah et al., 2022)	Etanol 90%	Media Muller Hinton Agar	<i>Staphylococcus aureus</i>	100%	25 mm	Sangat Kuat
(Ratnah et al., 2022)	Etanol 96%	Mueller Hinton Agar	<i>Enterococcus faecalis</i>	8%	15,10 mm	Kuat
			<i>Citrobacter freundii</i>	8%	15 mm	Kuat
(Riano et al., 2023)	Etanol 96%	Media Muller Hinton Agar	<i>Methicillin Resistant Staphylococcus aureus</i>	60%	11,5 mm	Kuat
(Prihantara et al., 2024)	Etanol 75%	Mueller Hinton Blood Agar.	<i>Streptococcus pyogenes</i>	100%	11,39 mm	Kuat
(Masriah et al., 2024)	Etanol 70%	Media Mueller Hinton Agar	<i>Staphylococcus epidermidis</i>	100%	22,61 mm	Sangat kuat
(Marselino et al., 2024)	Etanol 96%	Media Mueller Hinton Agar	<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	100%	16,5 mm	Kuat
			<i>Staphylococcus Epidermidis</i>	100%	11,64 mm	Kuat

Penelusuran terhadap literatur menunjukkan bahwa ekstrak daun pegagan memiliki aktivitas antibakteri. Uji aktivitas antibakteri telah dilakukan terhadap berbagai bakteri, baik bakteri gram positif dan gram negatif. Bakteri gram positif yang sudah diuji antara lain *Methicillin Resistant Staphylococcus aureus*, *Streptococcus mutans*, *Staphylococcus aureus*, *Enterococcus faecalis*, *Streptococcus pyogenes*, *Staphylococcus epidermidis*, dan

Propionibacterium acnes. Sedangkan untuk bakteri gram negatif yang sudah diuji adalah *Escherichia coli*, *Citrobacter freundii*, dan *Pseudomonas aeruginosa*.

PEMBAHASAN

Ekstrak yang diujikan dari semua literatur memberikan pengaruh dalam pertumbuhan bakteri pada media yang ditunjukkan dengan terbentuknya diameter zona hambat. Zona hambat merupakan daerah bening yang terbentuk di sekitar cakram. Daerah bening yang terbentuk akan diukur diameternya menggunakan jangka sorong secara vertikal dan horizontal. Daya hambat yang dihasilkan ekstrak daun pegagan berdasarkan tabel 1 bervariasi. Tingkat kekuatan zona hambat dibagi dalam beberapa kategori yaitu lemah ($D = <5$ mm), sedang ($D = 6-10$ mm), kuat ($D = 11-20$ mm), dan sangat kuat ($D = >21$ mm) (Davis & Stout, 1971). Berdasarkan kategori tersebut daya hambat ekstrak daun pegagan yang paling tinggi tercatat pada bakteri *Staphylococcus aureus*, dengan zona hambat 25 mm pada konsentrasi ekstrak 100%. Disusul oleh *Staphylococcus epidermidis* dengan zona hambat sebesar 22,61 mm pada konsentrasi yang sama. Sementara itu, zona hambat terkecil tercatat pada *Propionibacterium acnes*, yaitu sebesar 8,27 mm pada konsentrasi ekstrak 70%.

Perbedaan diameter zona hambat yang dihasilkan dapat dipengaruhi karena beberapa faktor, seperti perbedaan penggunaan konsentrasi ekstrak. Seperti penelitian yang dilakukan oleh Masriah *et al* (2024), yang menguji tiga konsentrasi ekstrak daun pegagan yaitu 60%, 80% dan 100%. Konsentrasi 100% menghasilkan zona hambat tertinggi yakni 22,61 mm, sedangkan konsentrasi 60% menghasilkan zona hambat terkecil yakni 18,39 mm. Hal ini menunjukkan, bahwa semakin tinggi konsentrasi ekstrak yang diberikan, maka semakin tinggi daya hambat dan daya bunuh yang dihasilkan. Konsentrasi ekstrak akan mempengaruhi total senyawa yang terkandung. Senyawa metabolit yang terkandung dalam ekstrak pegagan dapat mengalami perbedaan antara penelitian satu dengan yang lainnya. Sampel penelitian dari beberapa literatur pada tabel 1 tentunya diambil dari lokasi yang berbeda. Pengaruh jenis tanah atau lokasi tumbuh merupakan faktor penting yang sangat menentukan kandungan zat tertentu yang dapat terbentuk dalam tanaman (Bermawie *et al.*, 2015). Jenis bakteri yang digunakan dalam pengujian juga dapat mempengaruhi. Setiap jenis bakteri memiliki perbedaan enzim atau zat lain yang dihasilkan, sehingga dapat memberikan respon yang berbeda terhadap senyawa yang terkandung dalam pegagan (Brooks *et al.*, 2007).

Seperti penelitian yang dilakukan Ramadhan *et al* (2015) yang menemukan bahwa sampel uji yakni ekstrak daun pegagan tidak memiliki efektivitas antibakteri terhadap kuman *Vibrio cholera* secara *in vitro*. Aktivitas antibakteri dari ekstrak daun pegagan tidak terlepas dari peran senyawa metabolit yang terkandung dalam ekstrak. Berdasarkan penelitian beberapa penelitian yang sudah dilakukan dilakukan ekstrak etanol daun pegagan mengandung senyawa fenol, flavonoid, tanin, steroid, dan saponin (Siregar *et al.*, 2022; Riano *et al.*, 2023). Setiap senyawa tersebut memiliki mekanisme yang berbeda dalam menghambat dan membunuh bakteri.

Fenol

Dalam membunuh sel bakteri, fenol bekerja melalui mekanisme denaturasi protein. Denaturasi ini menyebabkan protein kehilangan fungsinya sehingga dapat mengganggu metabolisme seluler. Akibatnya seluruh aktivitas metabolisme sel terhenti dan berujung pada kematian sel (Marfuah *et al.*, 2018).

Flavonoid

Flavonoid memiliki kemampuan memberikan efek bakteriolitik dengan melibatkan beberapa mekanisme penting. Seperti dengan menghambat sintesis protein, sintesis DNA, RNA sehingga dapat mengganggu proses replikasi dan metabolisme sel. Selain itu, senyawa

ini dapat membentuk kompleks dengan protein ekstraseluler dan terlarut yang dapat merusak membran sel bakteri yang diikuti dengan keluarnya senyawa intraseluler. Kerusakan tersebut dapat menonaktifkan sistem enzim bakteri (Górniak *et al.*, 2019; Nababan *et al.*, 2020).

Tanin

Tanin memiliki aktivitas antimikroba luas yang bekerja melalui banyak mekanisme, seperti menghambat enzim mikroba ekstraseluler, mengikat zat-zat penting yang diperlukan mikroorganisme untuk berkembang sehingga substrat pertumbuhan mikroba berkurang. Selain itu, tanin juga dapat bekerja langsung pada metabolisme mikroba dengan menekan fosforilasi oksidatif. Mekanisme lainnya, yaitu dengan mengikat ion logam penting di lingkungan pertumbuhan bakteri (Hossain *et al.*, 2021).

Steroid

Membran bakteri sangat sensitive terhadap steroid, sehingga senyawa ini bekerja dengan menargetkan membran lipid pada bakteri. Ketika steroid menembus membran lipid, lisosom bakteri dapat mengalami lisis. Hal tersebut akan berpengaruh pada kekuatan serta ketahanan membran, sehingga sel bakteri akan lebih mudah rusak (Sari *et al.*, 2017).

Saponin

Saponin dapat mengganggu permeabilitas sel bakteri dengan cara berikatan dengan membran eksternal dan juga dapat berikatan dengan kolesterol bakteri sehingga membentuk kompleks saponin-kolesterol yang dapat menyebabkan lisisnya sel bakteri (Khan *et al.*, 2018).

KESIMPULAN

Berdasarkan penelusuran literatur ekstrak daun pegagan terbukti mampu menghambat pertumbuhan bakteri seperti *Methicillin Resistant Staphylococcus aureus*, *Streptococcus mutans*, *Staphylococcus aureus*, *Enterococcus faecalis*, *Streptococcus pyogenes*, *Staphylococcus epidermidis*, *Propionibacterium acnes*, *Escherichia coli*, *Citrobacter freundii*, dan *Pseudomonas aeruginosa*. Aktivitas antibakteri ini didukung dengan adanya senyawa metabolit yang terkandung dalam ekstrak seperti fenol, flavonoid, tanin, steroid, dan saponin. Dengan demikian, daun pegagan memiliki potensi sebagai sumber agen antibakteri alami.

UCAPAN TERIMAKASIH

Ucapan terimakasih kepada semua pihak yang telah mendukung dalam penyelesaian review artikel ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Azzahra, F., & Hayati, M. (2018). Uji Aktivitas Ekstrak Daun Pegagan (*Centella asiatica* (L.) Urb) Terhadap Pertumbuhan *Streptococcus mutans*. *Jurnal Kedokteran Gigi Universitas Baiturrahmah*, 5(1), 9–19.
- Bermawie, N., Purwiyanti, S., & Mardiana. (2015). Keragaan Sifat Morfologi, Hasil dan Mutu Plasma Nuftah Pegagan (*Centella asiatica* (L.) Urban.). *Buletin Penelitian Tanaman Rempah Dan Obat*, 19(1), 1–17.
- Brooks, G. F., Carroll, K. C., Butel, J. S., & Morse, S. A. (2007). *Jawetz, Melnick & Adelberg's Medical Microbiology 24 th Edition*. In G. F. Brooks, K. C. Carroll, J. S. Butel, & S. A. Morse (Eds.), *Medical Microbiology* (24 th). McGraw-Hill.
- Chandrika, U. G., & Prasad Kumara, P. A. A. S. (2015). *Gotu Kola (Centella asiatica)*:

- Nutritional Properties and Plausible Health Benefits. In Advances in Food and Nutrition Research (First edit, Vol. 76, Issue April). Academic Press publications.*
<https://doi.org/10.1016/bs.afnr.2015.08.001>
- Davis, W. W., & Stout, T. R. (1971). *Disc plate method of microbiological antibiotic assay. II. Novel Procedure Offering Improved Accuracy. Applied Microbiology*, 22(4), 659–665.
<https://doi.org/10.1128/aem.22.4.659-665.1971>
- Fatimah, S., Prasetyaningsih, Y., & Astuti, R. W. (2022). Efektifitas Antibakteri Ekstrak Daun Pegagan (*Centella Asiatica*) Terhadap Pertumbuhan Bakteri *Staphylococcus aureus*. *Lambung Farmasi: Jurnal Ilmu Kefarmasian*, 3(1), 61–68.
<https://doi.org/10.37090/jfl.v10i2.673>
- Górniak, I., Bartoszewski, R., & Króliczewski, J. (2019). *Comprehensive review of antimicrobial activities of plant flavonoids. In Phytochemistry Reviews (Vol. 18, Issue 1).*
<https://doi.org/10.1007/s11101-018-9591-z>
- Hoque, M., Rafi, I. K., & Hossain, M. S. (2023). *Centella asiatica: A mini review of its medicinal properties and different uses. World Journal of Advanced Research and Reviews*, 19(2), 1185–1191. <https://doi.org/10.30574/wjarr.2023.19.2.1699>
- Hossain, M. T., Furhatun-Noor A, Asadujjaman, M., Matin, M. A., Tabassum, F., & Rashid, M. H. (2021). *A Review Study on the Pharmacological Effects and Mechanism of Action of Tannins. European Journal of Pharmaceutical and Medical Research*, 8(8), 4–10.
- Jatmiko, B., Sari, G. K., & Pistanty, M. A. (2022). *Antibacterial Activity Testing Of Collase Leaf Extract (Centella asiatica L.) Against Propionibacterium acnes Bacteria. Joseph: Journal of Science and Pharmacy*, 2(1), 16–27.
- Khan, M. I., Ahhmed, A., Shin, J. H., Baek, J. S., Kim, M. Y., & Kim, J. D. (2018). *Green Tea Seed Isolated Saponins Exerts Antibacterial Effects against Various Strains of Gram Positive and Gram Negative Bacteria, a Comprehensive Study in Vitro and in Vivo. Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine*, 2018(1), 1–12.
<https://doi.org/10.1155/2018/3486106>
- Lubis, M. S., Meilani, D., Yuniarti, R., & Dalimunthe, G. I. (2019). Pkm Penyuluhan Penggunaan Antibiotik Kepada Masyarakat Desa Tembung. *Amaliah: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 3(1), 297–301. <https://doi.org/10.32696/ajpkm.v3i1.246>
- Marfuah, I., Dewi, E. N., & Rianingsih, L. (2018). Kajian potensi ekstrak anggur laut (*Caulerpa racemosa*) sebagai antibakteri terhadap bakteri *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus*. *Jurnal Pengolahan Dan Bioteknologi Hasil Perikanan*, 7(1), 7–14.
- Marselino, D. I. P., Mahdiyah, D., Redjeki, R. D. S. S., & Darsono, P. V. (2024). Uji Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Pegagan (*Centella Asiatica (L.) Urban*) terhadap *Pseudomonas Aeruginosa* dan *Staphylococcus Epidermidis*. *Jurnal Farmasetis*, 13(4), 181–188.
- Masriah, M. R., Supriyanto, & Hapsar, E. A. (2024). Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Daun Pegagan (*Centella asiatica (L.) Urban*) Terhadap Bakteri *Staphylococcus epidermidis*. *Joseph: Journal of Science and Pharmacy*, 4(1), 1–11. <https://doi.org/10.25130/sc.24.1.6>
- Murdiyansah, S., Citra Rasmi, D. A., & Mertha, I. G. (2020). *Centella asiatica Activities towards Staphylococcus aureus and Escherichia coli Growth. Jurnal Biologi Tropis*, 20(3), 499–506. <https://doi.org/10.29303/jbt.v20i3.1418>
- Murray, C. J., Ikuta, K. S., Sharara, F., Swetschinski, L., Robles Aguilar, G., Gray, A., Han, C., Bisignano, C., Rao, P., Wool, E., Johnson, S. C., Browne, A. J., Chipeta, M. G., Fell, F., Hackett, S., Haines-Woodhouse, G., Kashef Hamadani, B. H., Kumaran, E. A. P., McManigal, B., ... Naghavi, M. (2022). *Global burden of bacterial antimicrobial resistance in 2019: a systematic analysis. The Lancet*, 399(10325), 629–655.
[https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(21\)02724-0](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(21)02724-0)

- Nababan, H., Simanjuntak, H. A., & Gurning, K. (2020). Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Herba Tumbuhan Balsem (*Polygala Paniculata L.*) Terhadap Bakteri *Staphylococcus Aureus* dan *Escherichia Coli*. *Jurnal Biologica Samudra*, 2(1), 60–65. <https://doi.org/10.33059/jbs.v2i1.2315>
- Prakash, V., Jaiswal, N., & Srivastava, M. (2017). *A review on medicinal properties of Centella asiatica*. *Asian Journal of Pharmaceutical and Clinical Research*, 10(10), 69–74. <https://doi.org/10.22159/ajpcr.2017.v10i10.20760>
- Prihantara, K. G. Y., Indraningrat, A. A. G., & Widhidewi, N. W. (2024). Evaluasi Daya Hambat Ekstrak Daun Pegagan (*Centella asiatica*) Terhadap Bakteri *Streptococcus pyogenes*. *E-Jurnal Medika Udayana*, 13(1), 83–88. <https://doi.org/10.24843/mu.2024.v13.i01.p17>
- Ramadhan, N. S., Rasyid, R., & Syamsir, E. (2015). Daya Hambat Ekstrak Daun Pegagan (*Centella asiatica*) yang Diambil di Batusangkar terhadap Pertumbuhan Kuman *Vibrio cholerae* secara *In Vitro*. *Jurnal Kesehatan Andalas*, 4(1), 202–206. <https://doi.org/10.25077/jka.v4i1.222>
- Ratnah, S., Salasa, A. M., Daswi, D. R., & Arisanty. (2022). Potensi Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Pegagan (*Centella asiatica (L.) Urban*) Terhadap Pertumbuhan *Enterococcus faecalis* dan *Citrobacter freundii*. *Jurnal Media Farmasi*, 18(1), 67–73. <https://journal.poltekkes-mks.ac.id/ojs2/index.php/mediafarmasi/article/view/2666/1796>
- Riano, M. D. R., Amalia, A. R., & Sari, Y. D. P. (2023). Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Daun Pegagan (*Centella asiatica (L.) Urb.*) Terhadap Bakteri *Methicillin Resistant Staphylococcus aureus*. *Jurnal Farmasindo: Jurnal Penelitian Dan Pengabdian Masyarakat*, 7(1), 14–17.
- Sadik, F., & Anwar, R. A. A. (2022). Standarisasi Parameter Spesifik Ekstrak Etanol Daun Pegagan (*Centella asiatica L.*) Sebagai Antidiabetes. *Journal Syifa Sciences and Clinical Research*, 4(1), 1–9. <https://doi.org/10.37311/jsscr.v4i1.13310>
- Sieberi, B. M., Omwenga, G. I., Wambua, R. K., Samoei, J. C., & Ngugi, M. P. (2020). *Screening of the Dichloromethane: Methanolic Extract of Centella asiatica for Antibacterial Activities against Salmonella typhi, Escherichia coli, Shigella sonnei, Bacillus subtilis, and Staphylococcus aureus*. *The Scientific World Journal*, 2020(1), 1–8. <https://doi.org/10.1155/2020/6378712>
- Siregar, A., Mutia, M. S., & Napiah, A. (2022). Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Pegagan (*Centella asiatica (L.) Urb*) pada Bakteri *Staphylococcus aureus*. *Pharmaceutical Journal of Islamic Pharmacy*, 6(1), 21–28. <https://doi.org/10.21111/pharmasipha.v6i1.7403>