

Exploration of the Antimicrobial Activity of Endophytic Bacteria from Betadine Leaves (*Jatropha multifida* L.) against the Pathogen *Staphylococcus aureus*

Eksplorasi Aktivitas Antimikroba Bakteri Endofit Daun Betadine (*Jatropha multifida* L.) terhadap Patogen *Staphylococcus aureus*

Arfiandi ^{a*}, Neri Fadjria ^a, Dewi Nofita ^a, Mutia Rahmadini ^a

^a Dwi Farma Academy of Pharmacy, Bukittinggi, West Sumatra, Indonesia.

*Corresponding Authors: arfiandimfarmapt@gmail.com

Abstract

Background: Antibiotic resistance has spurred the exploration of novel antibacterial agents, including endophytic bacteria from medicinal plants like *Jatropha multifida* L. (Betadine leaves), traditionally used as antiseptics. **Objective:** To assess the antibacterial activity of endophytic bacterial isolates from Betadine leaves against *Staphylococcus aureus*. **Methods:** A laboratory-based experimental study employing the paper disc diffusion method. Endophytic isolates were cultured in Nutrient Broth, and centrifuged supernatants were tested for inhibition zones compared to positive (chloramphenicol) and negative (Na.CMC) controls. **Results:** The endophytic isolate produced a 16.11 mm inhibition zone (moderate activity), while chloramphenicol showed 27.63 mm (strong activity). No inhibition was observed in the negative control. **Conclusion:** Endophytic bacteria from Betadine leaves exhibit potential as natural antibacterial agents, though their efficacy is lower than standard antibiotics. Further development requires active compound characterization and toxicity studies.

Keywords: Antimicrobial agent, Endophytic bacteria, *Jatropha multifida*, *Staphylococcus aureus*, Disc diffusion

Abstrak

Latar Belakang: Resistensi antibiotik mendorong pencarian senyawa antibakteri baru, termasuk dari bakteri endofit tanaman obat seperti *Jatropha multifida* L. (Daun Betadine) yang secara tradisional digunakan sebagai antiseptik. **Tujuan:** Mengevaluasi potensi antibakteri isolat bakteri endofit Daun Betadine terhadap *Staphylococcus aureus*. **Metode:** Penelitian eksperimental laboratorium menggunakan metode difusi cakram kertas. Isolat endofit dikultur dalam media Nutrient Broth, kemudian supernatan disentrifugasi dan diuji aktivitasnya dengan membandingkan zona hambat terhadap kontrol positif (kloramfenikol) dan negatif (Na.CMC). **Hasil:** Isolat bakteri endofit menghasilkan zona hambat 16,11 mm (kategori sedang), sementara kloramfenikol 27,63 mm (kategori kuat). Kontrol negatif tidak menunjukkan zona hambat. **Kesimpulan:** Bakteri endofit Daun Betadine berpotensi sebagai agen antibakteri alami, meskipun efektivitasnya lebih rendah dibanding antibiotik standar. Potensi ini perlu dikembangkan melalui identifikasi senyawa aktif dan uji toksisitas lebih lanjut.

Kata Kunci: Agen antimikroba, Bakteri endofit, *Jatropha multifida*, *Staphylococcus aureus*, Difusi cakram



Copyright © 2020 The author(s). You are free to : **Share** (copy and redistribute the material in any medium or format) and **Adapt** (remix, transform, and build upon the material) under the following terms: **Attribution** — You must give appropriate credit, provide a link to the license, and indicate if changes were made. You may do so in any reasonable manner, but not in any way that suggests the licensor endorses you or your use; **NonCommercial** — You may not use the material for commercial purposes; **ShareAlike** — If you remix, transform, or build upon the material, you must distribute your contributions under the same license as the original. Content from this work may be used under the terms of the [Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 International \(CC BY-NC-SA 4.0\) License](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/)

Article History:

Received: 08/04/2025,
Revised: 29/07/2025,
Accepted: 30/07/2025,
Available Online: 09/08/2025.

QR access this Article



<https://doi.org/10.36490/journal-jps.com.v8i3.899>

Pendahuluan

Bakteri endofit merupakan mikroorganisme yang hidup secara simbiotik di dalam jaringan tanaman tanpa menyebabkan gejala penyakit pada inangnya. Keberadaan mereka tidak hanya berkontribusi pada pertumbuhan dan ketahanan tanaman terhadap stres lingkungan, tetapi juga memiliki potensi besar dalam bidang kesehatan manusia. Bakteri endofit diketahui mampu menghasilkan berbagai senyawa bioaktif, termasuk antibiotik, antikanker, antioksidan, dan agen imunomodulator, yang menjadikannya sumber alternatif dalam pengembangan obat-obatan baru[1]. Damavandi et al. (2023) menyoroti interaksi simbiotik tanaman-endofit dalam biosintesis senyawa sekunder farmakologis. Hal ini menegaskan peran endofit dalam produksi berkelanjutan metabolit bioaktif [2].

Meningkatnya resistensi terhadap obat-obatan konvensional, menjadikan eksplorasi bakteri endofit sebagai sumber senyawa terapeutik baru menjadi semakin penting dalam upaya pengembangan terapi yang efektif dan berkelanjutan [3]. Salah satu tumbuhan yang dikenal memiliki khasiat pengobatan yaitu *Jatropha multifida* L. atau dikenal dengan nama tanaman Betadine. Penelitian yang dilakukan oleh Hidayati, H.D (2024) mengungkapkan bahwa daun tanaman Betadine mengandung senyawa bioaktif seperti Fenol, Tanin, dan Flavonoid yang menunjukkan aktivitas antibakteri terhadap *Staphylococcus aureus* [4]. Temuan serupa juga melaporkan bahwa tanaman Betadine memiliki efek antibakteri terhadap *Staphylococcus aureus* maupun *Escherichia coli*. Selain itu, penelitian tersebut menyoroti bahwa ekstrak daun Betadine memiliki aktivitas antibakteri berspektrum luas, dengan kecenderungan sensitivitas lebih tinggi terhadap bakteri gram positif [5]. Salah satu bakteri gram positif yang sering menjadi agen penyebab infeksi kulit, termasuk jerawat dan abses, adalah *Staphylococcus aureus* [6].

Bakteri endofit dari genus *Bacillus* dan *Pseudomonas* diketahui menghasilkan senyawa seperti surfactin dan iturin yang memiliki aktivitas antimikroba terhadap bakteri gram positif melalui destabilisasi membran sel [7,8].

Studi sebelumnya oleh Gerald & Alfonse (2023) hanya menguji ekstrak kasar daun tanpa mengisolasi senyawa murni, sehingga penelitian ini melangkah lebih jauh dengan mengeksplorasi bakteri endofit sebagai sumber senyawa yang lebih spesifik [9].

Berdasarkan latar belakang diatas maka penulis tertarik untuk melakukan penelitian tentang “Eksplorasi Aktivitas Antimikroba Bakteri Endofit Daun Betadine (*Jatropha multifida* L.) terhadap Patogen *Staphylococcus aureus*”. Bakteri endofit dari *Jatropha multifida* L diduga menghasilkan senyawa seperti flavonoid atau saponin, yang dilaporkan memiliki aktivitas anti- *Staphylococcus aureus* [4]. Namun, identifikasi senyawa aktif belum dilakukan dalam penelitian ini. Isolat bakteri yang digunakan pada penelitian ini adalah isolat endofit Daun Betadin koleksi Laboratorium Mikrobiologi Akademi Farmasi Dwi Farma Bukittinggi. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode difusi menggunakan cakram kertas.

Metoda Penelitian

Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah Autoklaf (*Miconos*), Laminar air flow (*Infitek VA 1300*), Vortex (IKA) Inkubator (*Memmert*), Jangka sorong (*Mitutoyo*), timbangan digital (*Sartorius*), kertas cakram (*Whatman*), cawan petri 15 ml, tabung reaksi (*Pyrex*), Erlenmeyer (*Pyrex*), gelas ukur (*Pyrex*), *Centrifuge* (*Gemmy*), botol vial, spatel, pipet tetes, spuit 1 mL, batang pengaduk, jarum ose, pinset, lampu spiritus, kaki tiga, rak tabung reaksi, kapas, kain kasa, benang jagung, kertas label, perkamen dan penggaris.

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah Isolat Bakteri endofit koleksi Laboratorium Mikrobiologi Akademi Farmasi Dwi Farma Bukittinggi, Nutrient Agar (NA), Nutrient Broth, BaCl₂, H₂SO₄, bakteri uji (*Staphylococcus aureus*), Kloramfenikol, Na.CMC, Aquadest, Etanol 70%, dan NaCl 0,9%.

Pengambilan Sampel

Pada penelitian ini sampel yang digunakan yaitu isolat bakteri endofit koleksi Laboratorium Mikrobiologi Akademi Farmasi Dwi Farma Bukittinggi.

Sterilisasi Alat dan Bahan

Semua alat yang digunakan untuk penelitian yang terbuat dari kaca dicuci bersih dan dikeringkan. Cawan petri, kertas cakram, dan penetes dibungkus langsung dengan perkamen. Media dan wadah bermulut lebar seperti tabung reaksi dan vial ditutup dengan kapas yang sudah dilapisi kasa lalu bungkus dengan perkamen. Kemudian sterilkan semuanya dalam autoklaf pada suhu 121°C selama 15 menit. Sedangkan jarum ose disterilkan dengan cara dipijar, pinset dengan cara di flambir, karet penetes dan tutup vial direndam dalam etanol 70%, dan laminar air flow dibersihkan dari debu dan disemprot dengan etanol 70%.

Peremajaan Bakteri *Staphylococcus aureus*

Bakteri *Staphylococcus aureus* diremajakan dalam media NA yang telah ditimbang sebanyak 0,4 gram dan dilarutkan dalam 20 mL aquadest dalam erlenmeyer. Pembuatan dilanjutkan dengan memanaskan larutan agar hingga bening dengan sesekali diaduk, setelah bening kemudian di pindahkan ke dalam tabung reaksi yang telah di kalibrasi 10 mL. Kemudian ditutup dengan kapas yang di balut dengan kasa dan disterilkan dengan autoklaf dengan suhu 121°C selama 15 menit. Setelah disterilkan, media NA dipindahkan ke dalam laminar air flow dan dimiringkan untuk memadatkan media. Bakteri *Staphylococcus aureus* diambil dengan menggunakan jarum ose yang telah disterilkan, dan kemudian digoreskan secara zig-zag pada media. Selanjutnya, media diinkubasi dalam inkubator selama 24 jam pada suhu 37°C.

Peremajaan Bakteri Endofit

Bakteri endofit diremajakan dalam media NA yang telah ditimbang sebanyak 0,4 gram dan dilarutkan dalam 20 mL aquadest dalam erlenmeyer. Pembuatan dilanjutkan dengan memanaskan hingga bening dengan sesekali diaduk, setelah bening kemudian di pindahkan ke dalam tabung reaksi yang telah di kalibrasi 10 mL. Kemudian ditutup dengan kapas yang di balut dengan kasa dan disterilkan dengan autoklaf dengan suhu 121°C selama 15 menit. Setelah disterilkan, media NA dipindahkan ke dalam laminar air flow dan dimiringkan untuk memadatkan media. Bakteri endofit diambil dengan jarum ose steril, lalu digoreskan secara zig-zag pada media. Selanjutnya, media diinkubasi dalam inkubator selama 24 jam pada suhu 37°C.

Isolat bakteri endofit dikultur dalam Nutrient Broth (NB) dengan pH 7.0 dan diinkubasi pada 37°C dengan pengocokan 150 rpm untuk optimalisasi produksi metabolit sekunder [10].

Produksi Antibakteri

Biakan bakteri endofit yang telah diremajakan diinokulasi sebanyak 1 ose pada medium Nutrien Broth. Kemudian dikocok dan di inkubasi pada suhu 37°C selama 24 jam. Larutan tersebut selanjutnya di sentrifugasi pada 3000 rpm selama 5 menit. Supernatan yang diperoleh selanjutnya diuji potensi antibakteri.

Pembuatan Suspensi Bakteri Uji

Bakteri *Staphylococcus aureus* yang telah diremajakan diambil sebanyak 1 ose dan kemudian disuspensikan dalam tabung reaksi yang berisi 5 mL larutan NaCl 0,9 % yang dihomogenkan dengan vortex. Dan hasilnya dibandingkan dengan kekeruhan Mc. Farland 0,5.

Uji Aktivitas Antibakteri

Uji aktivitas antibakteri dilakukan dengan metode difusi kertas cakram. Sebanyak 0,5 mL suspensi bakteri *Staphylococcus aureus* yang telah disamakan dengan skala Mc Farland diteteskan pada dua cawan petri, kemudian masing-masing cawan petri ditambahkan media NA lalu dihomogenkan, tunggu media sampai setengah padat. Pada cawan petri pertama, tiga kertas cakram yang telah dicelupkan kedalam supernatan dari medium produksi bakteri endofit dikering anginkan dan diletakkan diatas medium NA, biarkan padat. Pada cawan petri kedua, diletakkan dua kertas cakram diatas medium NA dimana kertas cakram pertama sebagai kontrol positif menggunakan Kloramfenikol 30 µg dan kertas cakram kedua sebagai kontrol negatif

menggunakan Na.CMC 0,5%. Setelah itu, media diinkubasi pada suhu 37° dalam inkubator selama 24 jam. Dan diameter zona hambat yang terbentuk diukur dengan menggunakan jangka sorong.

Teknik Analisis Data

Data diperoleh dengan cara mengukur rata-rata diameter zona hambat yang terbentuk menggunakan jangka sorong dan penyesuaian kekuatan daerah hambat berdasarkan tabel klasifikasi respon hambat pertumbuhan bakteri.

Hasil dan Pembahasan

Hasil pengamatan aktivitas antibakteri isolat endofit Daun Betadin terhadap *Staphylococcus aureus* memperlihatkan aktifitas antibakteri dengan terbentuknya zona bening di sekitar kertas cakram sebesar 16,11 mm, yang termasuk ke dalam kategori aktivitas sedang berdasarkan kepada klasifikasi diameter daya hambat [11]. Bakteri endofit merupakan bakteri yang hidup dan berkembang pada jaringan tumbuhan dan menghasilkan senyawa metabolit sekunder yang memiliki sifat dan fungsi sebagai antibakteri sama seperti tanaman inangnya. Hal ini dikarenakan isolat bakteri endofit mengalami koevolusi dan transfer genetik metabolit sekunder dari tanaman inangnya. Metabolit sekunder yang dihasilkan oleh tanaman inang tersebut mengandung senyawa aktif seperti tanin, flavonoid, fenol, saponin dan alkaloid yang berfungsi sebagai antibakteri. Mekanisme tanin sebagai antibakteri adalah merusak membran sel melalui pengikatan ion logam. Saponin sebagai antibakteri memiliki mekanisme mengganggu permeabilitas membran sel bakteri sedangkan alkaloid mengganggu komponen penyusun peptidoglikan pada sel bakteri [12].

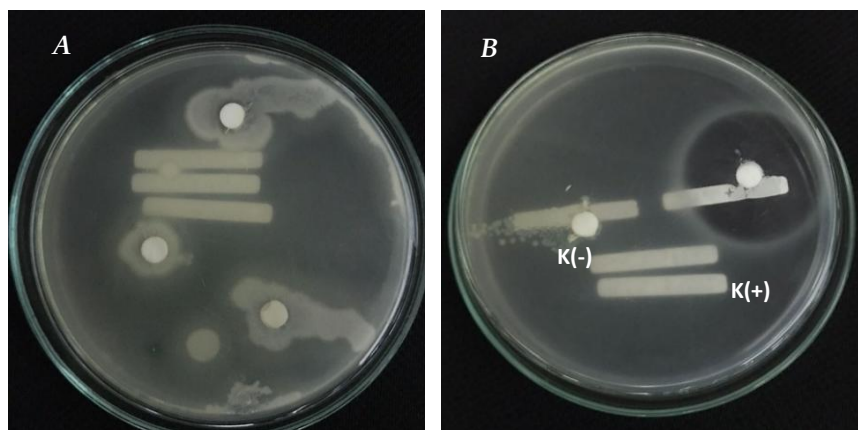
Hasil ini lebih tinggi dibandingkan isolat endofit dari *Curcuma longa* (12.5 mm) [13], namun lebih rendah daripada isolat dari *Azadirachta indica* (20.3 mm) [14,15], menunjukkan variasi potensi antimikroba tergantung sumber tanaman inang.

Sifat bakteri endofit yang mudah untuk dikembangbiakkan dan siklus hidup yang pendek mampu menghasilkan senyawa bioaktif dalam jumlah besar dengan kurun waktu yang singkat. Senyawa bioaktif dihasilkan oleh bakteri pada akhir fase stasioner pertumbuhannya [16]. Untuk memproduksi senyawa metabolit sekunder dari bakteri endofit digunakan media cair yang bertujuan untuk mempercepat pertumbuhan bakteri karena semakin mudah bakteri mendapatkan nutrisi maka semakin cepat pertumbuhan bakteri tersebut dan waktu yang diperlukan untuk sampai ke fase stasioner juga semakin singkat serta mempermudah proses pemisahan media dengan senyawa metabolit sekunder yang dihasilkan bakteri. Pada fase stasioner, terjadi kompetisi antar bakteri untuk mempertahankan diri dengan mekanisme menghasilkan senyawa metabolit sekunder. Zona hambat yang terbentuk mengindikasikan adanya senyawa antibakteri, tetapi karakterisasi metabolit sekunder diperlukan untuk memastikan mekanisme ini [17].

Pada kontrol positif Kloramfenikol didapatkan diameter zona hambat yang bening yaitu 27,63 mm, hal ini menunjukkan bahwa Kloramfenikol dapat menghambat bakteri *Staphylococcus aureus* karena merupakan antibiotik berspektrum luas yang aktif terhadap bakteri gram positif dan gram negatif. Kloramfenikol bekerja dengan menghambat sintesis protein mikroba dan senyawa ini berikatan secara reversibel pada subunit 50S ribosom bakteri dan menghambat tahapan Peptidil transferase dalam sintesis protein [18]. Na.CMC digunakan sebagai kontrol negatif karena bersifat inert terhadap bakteri. Hasil ini mengonfirmasi bahwa zona hambat berasal dari senyawa aktif bakteri endofit, bukan dari pelarut.

Tabel 1. Aktivitas Antibakteri Berdasarkan Klasifikasi Daya Hambat [11]

Perlakuan	Pengukuran	
	Diameter zona bening (mm)	Kategori
Isolat Bakteri Endofit Daun Betadin	16.11	Sedang
Kontrol Positif (Kloramfenikol)	27.63	Kuat
Kontrol negatif (Na. CMC)	0	Tidak ada



Gambar 1. A. Zona bening yang dihasilkan oleh isolat Bakteri Endofit Daun Betadine terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus*, B. Zona bening yang dihasilkan oleh Kloramfenikol sebagai kontrol positif (K(+)) dan Na. CMC sebagai kontrol negatif (K(-)) terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus*

Kesimpulan

Hasil penelitian menunjukkan bahwa isolat bakteri endofit dari daun betadine memiliki aktivitas antibakteri terhadap *Staphylococcus aureus*, dengan terbentuknya zona hambat sebesar 16,11 mm. Nilai ini termasuk dalam kategori aktivitas sedang. Sebagai perbandingan, kontrol positif (kloramfenikol) menunjukkan zona hambat lebih besar 27,63 mm, mengkonfirmasi efektivitasnya sebagai antibiotik spektrum luas. Temuan ini mengindikasikan bahwa bakteri endofit dari daun betadine berpotensi sebagai sumber senyawa antibakteri alami yang dapat menghambat pertumbuhan *Staphylococcus aureus*. Penelitian lebih lanjut diperlukan untuk mengidentifikasi senyawa bioaktif dalam isolat endofit yang bertanggung jawab terhadap aktivitas antibakteri.

Conflict of Interest

Penulis menyatakan bahwa tidak terdapat konflik kepentingan dalam penelitian ini. Tidak ada hubungan keuangan, kepemilikan saham, atau afiliasi lain yang dapat memengaruhi hasil atau interpretasi dari studi ini.

Acknowledgment

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Laboratorium Akademi Farmasi Dwi Farma Bukittinggi atas fasilitas penelitian dan bantuan teknis yang diberikan.

Referensi

- [1] Zotchev SB. Unlocking the potential of bacterial endophytes from medicinal plants for drug discovery. *Microb Biotechnol* 2024;17:1–15. <https://doi.org/10.1111/1751-7915.14382>.
- [2] Damavandi MS, Shojaei H, Esfahani BN. The anticancer and antibacterial potential of bioactive secondary metabolites derived from bacterial endophytes in association with *Artemisia absinthium*. *Scientific Reports* 2023;13:18473.
- [3] Jendri Mamangkey, Lucas William Mendes, Arman Harahap, Dana Briggs, Cengiz Kayacilar. Endophytic Bacteria and Fungi from Indonesian Medicinal Plants with Antibacterial, Pathogenic Antifungal and Extracellular Enzymes Activities: A Review. *International Journal of Science, Technology & Management* 2022;3:245–55. <https://doi.org/10.46729/ijstm.v3i1.428>.
- [4] Hidayati HD. Phytochemical screening of secondary metabolite compounds in ethanol extract of castor bean (*Jatropha multifida* L.) leaf. *Indonesian Journal of Pharmaceutical Research* 2024;1:61–72.

- [5] Gerald E, Alfonse O. A Comparative Study of the Effects of *Jatropha multifida* and *Euphorbia hirta* and Their Mixture on Pathogenic Growth Rate †. *Engineering Proceedings* 2023;37. <https://doi.org/10.3390/ECP2023-14682>.
- [6] Salsabila K, Rukaya BE. Evaluasi Aktivitas Antibakteri Minyak Jintan Hitam terhadap Bakteri Gram-Positif dan Gram-Negatif: Studi pada *Staphylococcus aureus* dan *Pseudomonas aeruginosa* 2025;13:218–26.
- [7] Nimbulkar P, Gupta G, Virkhare U, Althubiani AS, Dutta A, Kher D. Bacterial endophytes and their secondary metabolites: mechanisms of biosynthesis and applications in sustainable agriculture. *Journal of Umm Al-Qura University for Applied Sciences* 2025:1–13.
- [8] Eshboev F, Mamadalieva N, Nazarov PA, Hussain H, Katanaev V, Egamberdieva D, et al. Antimicrobial action mechanisms of natural compounds isolated from endophytic microorganisms. *Antibiotics* 2024;13:271.
- [9] Gerald E, Alfonse O. A Comparative Study of the Effects of *Jatropha multifida* and *Euphorbia hirta* and Their Mixture on Pathogenic Growth Rate. *Engineering Proceedings* 2023;37:63.
- [10] Peng J, Xie X, Fan T, Ma H, Li Y, Luo S, et al. Optimization of culture conditions for endophytic bacteria in mangrove plants and isolation and identification of bacteriocin. *Frontiers in Pharmacology* 2024;Volume 15.
- [11] Davis WW, Stout TR. Disc plate method of microbiological antibiotic assay. I. Factors influencing variability and error. *Appl Microbiol* 1971;22:659–65. <https://doi.org/10.1128/aem.22.4.659-665.1971>.
- [12] Aryani P, Kusdiyantini E, Suprihadi A. Isolasi Bakteri Endofit Daun Alang-Alang (*Imperata cylindrica*) dan Metabolit Sekundernya yang Berpotensi sebagai Antibakteri. *Jurnal Akademika Biologi* 2020;9:20–8.
- [13] Astari SM, Rialita A, Mahyarudin M. Aktivitas Antibakteri Isolat Bakteri Endofit Tanaman Kunyit (*Curcuma longa* L.) Terhadap Pertumbuhan *Staphylococcus aureus*. *Jurnal Fitofarmaka Indonesia* 2021;8:9–16.
- [14] Nguyen D. Studies on antimicrobial activities of endophytic bacteria isolated from Neem tree (*Azadirachta indica*). *Engineering & Technology* 2020.
- [15] Linh D, Thien B, Ni T, Duy N, Nguyen Van M, Tran D. Studies on antimicrobial activities of endophytic bacteria isolated from Neem tree (*Azadirachta indica*). *Engineering And Technology* 2020;10:72–80. <https://doi.org/10.46223/HCMCOUJS.tech.en.10.1.362.2020>.
- [16] Christina A, Christopher V, Bhore S. Endophytic bacteria as a source of novel antibiotics: An overview. *Pharmacogn Rev* 2013;7:11–6. <https://doi.org/10.4103/0973-7847.112833>.
- [17] Astari SM, Rialita A, Mahyarudin M. Aktivitas Antibakteri Isolat Bakteri Endofit Tanaman Kunyit (*Curcuma longa* L.) Terhadap Pertumbuhan *Staphylococcus aureus*. *Jurnal Fitofarmaka Indonesia* 2021;8:9–16. <https://doi.org/10.33096/jffi.v8i2.644>.
- [18] Singhal M, Agrawal M, Bhavna K, Sethiya NK, Bhargava S, Gondkar KS, et al. Chloramphenicol and tetracycline (broad spectrum antibiotics). *Antibiotics - Therapeutic Spectrum and Limitations*, 2023. <https://doi.org/10.1016/B978-0-323-95388-7.00019-X>.