JMI Jurnal Multidisiplin Indonesia

Volume 5 Number 10, October 2026
pp. 2870-2880
E-ISSN: 2964-9048
DOI : 10.58344/jmi.v5i10.3052

Review Profil Fitokimia dan Aktivitas Antimikroba Daun *Hibiscus tiliaceus* serta Sediaan Farmasinya

Vina Dyah Ayu Puspitaningrum[1], Lia Kusmita[2], Muhammad Ryan Radix Rahardhian[2*]

[1]Master of Pharmacy Study Program, Sekolah Tinggi Ilmu Farmasi Yayasan Farmasi Semarang, Indonesia

[2]Departement of Pharmaceutical Biology, Sekolah Tinggi Ilmu Farmasi Yayasan Farmasi Semarang, Indonesia

Email : radixrahardhian@gmail.com

Keywords:

Antibacterial; Antifungal; Hibiscus tiliaceus L.; Pharmaceutical formulation; Phytochemical formulation

This is an open access article under the CC BY-SA license.

Copyright © 2026 by Author. Published by Riviera Publishing

Abstract

Hibiscus tiliaceus L. (Waru) is a tropical medicinal plant traditionally used for several health conditions and reported to contain diverse secondary metabolites with antimicrobial potential. This narrative review aimed to synthesize evidence on the phytochemical profile, antibacterial and antifungal activities, extraction methods, and pharmaceutical formulations of H. tiliaceus *leaves. Literature was identified through Google Scholar, PubMed, Scopus, ScienceDirect, and Garba Rujukan Digital using combinations of keywords related to* H. tiliaceus*, phytochemical screening, antibacterial and antifungal activity,* Candida albicans*, and formulation. Articles published from 1996 to 2026 were screened using predefined inclusion and exclusion criteria, and 20 eligible articles were analyzed descriptively and comparatively. The reviewed literature consistently reported flavonoids, saponins, tannins, phenolic compounds, triterpenoids/steroids, and alkaloids. Extracts inhibited several Gram-positive and Gram-negative bacteria and showed activity against* C. albicans*. Heat-assisted extraction methods were associated with stronger antibacterial activity in several reviewed studies, although direct comparison was limited by methodological heterogeneity. Extracts were also incorporated into topical gels, hand sanitizer gels, liquid soaps, feminine cleansing soap, and roll-on deodorants with generally acceptable physical stability. Overall, the available evidence supports further standardized investigation of* H. tiliaceus *leaves as a potential natural antimicrobial ingredient.*

Kata Kunci:

Antibakteri; Antijamur; Hibiscus tiliaceus L.; Formulasi farmasi; Profil fitokimia

Abstrak

Hibiscus tiliaceus L. (Waru) merupakan tanaman obat tropis yang secara tradisional digunakan untuk berbagai keluhan kesehatan dan dilaporkan mengandung beragam metabolit sekunder yang berpotensi sebagai antimikroba. Tinjauan naratif ini bertujuan mensintesis bukti mengenai profil fitokimia, aktivitas antibakteri dan antijamur, metode ekstraksi, serta formulasi sediaan farmasi daun *H. tiliaceus*. Penelusuran literatur dilakukan melalui Google Scholar, PubMed, Scopus, ScienceDirect, dan Garba Rujukan Digital menggunakan kombinasi kata kunci terkait *H. tiliaceus*,

skrining fitokimia, aktivitas antibakteri dan antijamur, *Candida albicans*, dan formulasi. Artikel yang diterbitkan pada tahun 1996–2026 diseleksi berdasarkan kriteria inklusi dan eksklusi yang telah ditetapkan, dan 20 artikel yang memenuhi kriteria dianalisis secara deskriptif-komparatif. Literatur yang ditelaah secara konsisten melaporkan keberadaan flavonoid, saponin, tanin, senyawa fenolik, triterpenoid/steroid, dan alkaloid. Ekstrak menunjukkan aktivitas penghambatan terhadap berbagai bakteri Gram-positif dan Gram-negatif serta *C. albicans*. Metode ekstraksi berbantuan panas dilaporkan menghasilkan aktivitas antibakteri yang lebih tinggi pada beberapa penelitian, meskipun perbandingan langsung dibatasi oleh heterogenitas metode. Ekstrak juga telah diformulasikan dalam berbagai sediaan, antara lain gel topikal, gel *hand sanitizer*, sabun mandi cair, sabun pembersih kewanitaan, dan deodoran *roll-on*, dengan stabilitas fisik yang umumnya baik. Secara keseluruhan, bukti yang tersedia mendukung penelitian lebih lanjut mengenai standardisasi daun *H. tiliaceus* sebagai bahan aktif antimikroba alami.

PENDAHULUAN

Hibiscus tiliaceus L. (waru) merupakan tumbuhan obat dari famili Malvaceae yang banyak ditemukan di wilayah tropis, termasuk kawasan pesisir (Andriani et al., 2017). Secara empiris, daun waru telah digunakan untuk membantu menangani berbagai keluhan kesehatan, antara lain infeksi kulit, gatal-gatal, radang amandel, demam, dan batuk (Poeloengan et al., 2001). Berbagai penelitian menunjukkan bahwa daun waru mengandung metabolit sekunder seperti flavonoid, saponin, tanin, senyawa fenolik, alkaloid, serta triterpenoid/steroid (Poeloengan et al., 2001). Keberadaan metabolit sekunder tersebut menjadi dasar ilmiah untuk mengeksplorasi potensi farmakologis daun waru, khususnya sebagai sumber bahan alam dengan aktivitas antimikroba (Sarjono et al., 2025).

Infeksi yang disebabkan oleh bakteri dan jamur masih menjadi salah satu permasalahan yang membutuhkan pengembangan sumber antimikroba baru (Andriani et al., 2017). Dalam konteks pemanfaatan bahan alam, daun waru telah diteliti menggunakan berbagai metode ekstraksi dan terhadap berbagai mikroorganisme pathogen (Hidayati et al., 2023). Penelitian terdahulu melaporkan aktivitas antibakteri terhadap bakteri Gram-positif, antara lain *Staphylococcus aureus*, *Staphylococcus epidermidis*, dan *Streptococcus pyogenes*, serta bakteri Gram-negatif seperti *Escherichia coli*, *Salmonella typhi*, *Aeromonas hydrophila*, dan *Pseudomonas aeruginosa* (Poeloengan et al., 2001). Aktivitas antifungi terhadap *Candida albicans* juga telah dilaporkan, baik untuk aplikasi dental maupun penggunaan topical (Lolok et al., 2020).

Selain aktivitas biologis ekstrak, penelitian mengenai daun *H. tiliaceus* telah berkembang pada aspek karakterisasi fitokimia dan pengembangan sediaan farmasi (Firman & Sahetapy, 2023). Beberapa penelitian melaporkan keberadaan flavonoid, fenolik, tanin, saponin, alkaloid, serta terpenoid (Poeloengan et al., 2001). Penelitian lain mengidentifikasi berbagai fitokonstituen melalui analisis instrumental dan melaporkan aktivitas biologis yang berkaitan dengan kandungan senyawa tersebut (Surana et al., 2022). Eksplorasi juga dilakukan terhadap bakteri endofit yang berasosiasi dengan daun

waru dan menunjukkan adanya metabolit yang berpotensi memiliki aktivitas biologis (Sarjono et al., 2025).

Meskipun penelitian mengenai daun waru telah berkembang, hasil yang dilaporkan masih tersebar pada berbagai aspek penelitian (Andriani et al., 2017). Perbedaan metode ekstraksi, jenis pelarut, konsentrasi ekstrak, mikroorganisme uji, metode pengujian aktivitas, serta bentuk sediaan menyebabkan hasil penelitian belum mudah dibandingkan secara langsung (Lailiyah & Sukmana, 2019). Selain itu, informasi mengenai profil fitokimia, aktivitas antibakteri, aktivitas antifungi, dan pengembangan sediaan farmasi umumnya dilaporkan secara terpisah (Wibisono, 2021). Kondisi tersebut menunjukkan perlunya sintesis literatur yang mengintegrasikan berbagai aspek tersebut untuk memperoleh gambaran yang lebih komprehensif mengenai potensi daun *H. tiliaceus* (Surana et al., 2022).

Kebaruan tinjauan ini terletak pada sintesis terpadu mengenai profil fitokimia, metode ekstraksi, aktivitas antibakteri dan antifungi, serta pengembangan berbagai bentuk sediaan farmasi berbahan aktif ekstrak daun *H. tiliaceus* (Hidayati et al., 2023). Tinjauan ini juga mengintegrasikan penelitian nasional dan internasional serta memasukkan informasi mengenai metabolit yang berkaitan dengan mikroorganisme endofit pada daun waru (Sarjono et al., 2025). Pendekatan tersebut diharapkan dapat memberikan gambaran mengenai konsistensi aktivitas antimikroba, faktor yang memengaruhi aktivitas ekstrak, dan peluang pengembangan daun waru sebagai bahan aktif dalam sediaan farmasi (Irawanda et al., 2024).

Berdasarkan uraian tersebut, artikel ini bertujuan untuk merangkum dan membandingkan bukti ilmiah mengenai profil fitokimia daun *H. tiliaceus*, aktivitas antibakteri dan antifunginya, metode ekstraksi yang digunakan, serta pengembangan ekstrak daun waru dalam berbagai sediaan farmasi (Firman & Sahetapy, 2023).

METODE PENELITIAN

Sumber Informasi dan Strategi Penelusuran

Tinjauan ini disusun menggunakan pendekatan *narrative review*. Penelusuran literatur dilakukan melalui Google Scholar, PubMed, Scopus, ScienceDirect, dan Garba Rujukan Digital (Garuda). Kata kunci yang digunakan meliputi "*Hibiscus tiliaceus* leaves", "antibacterial", "antifungal", "phytochemical screening", "*Candida albicans*", dan "formulation". Pengelolaan sitasi dan penyusunan daftar pustaka dilakukan menggunakan aplikasi Mendeley.

Kriteria Pemilihan Artikel

Artikel yang dimasukkan dalam tinjauan ini memenuhi kriteria inklusi, yaitu: (1) membahas identifikasi atau penapisan fitokimia daun *H. tiliaceus*; (2) membahas atau membandingkan metode ekstraksi daun waru, termasuk maserasi, perkolasi, refluks, sokletasi, atau sonikasi; (3) melaporkan aktivitas antibakteri dan/atau antifungi ekstrak daun waru secara *in vitro*; (4) membahas formulasi dan/atau evaluasi sediaan farmasi

yang menggunakan ekstrak daun waru sebagai bahan aktif; dan (5) tersedia dalam teks penuh berbahasa Indonesia atau Inggris.

Kriteria eksklusi meliputi: (1) artikel yang hanya tersedia dalam bentuk abstrak tanpa data hasil yang lengkap; (2) artikel yang membahas spesies tumbuhan selain *H. tiliaceus*; (3) artikel duplikat atau publikasi ulang dari data yang sama; dan (4) artikel yang tidak dapat diakses secara penuh hingga batas waktu penelusuran.

Prosedur Penelusuran dan Analisis

Penelusuran literatur dilakukan terhadap artikel ilmiah nasional dan internasional yang diterbitkan pada periode 1996–2026. Artikel diseleksi berdasarkan judul, abstrak, kesesuaian dengan fokus kajian, dan ketersediaan teks penuh. Berdasarkan proses seleksi tersebut, diperoleh 20 artikel yang memenuhi kriteria kelayakan dan digunakan sebagai dasar penyusunan tinjauan, yang mencakup literatur dari Indonesia, Malaysia, India, dan Vietnam.

Data dari artikel yang memenuhi kriteria diekstraksi dan ditabulasi berdasarkan empat parameter utama, yaitu profil fitokimia, metode ekstraksi, aktivitas antimikroba, dan formulasi serta evaluasi stabilitas sediaan farmasi. Aktivitas antimikroba yang dianalisis meliputi aktivitas terhadap *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*, *Staphylococcus epidermidis*, *Streptococcus pyogenes*, *Salmonella typhi*, *Aeromonas hydrophila*, *Pseudomonas aeruginosa*, dan *Candida albicans*. Bentuk sediaan yang dianalisis meliputi gel topikal, gel *hand sanitizer*, sabun mandi cair, sabun pembersih kewanitaan, dan deodoran *roll-on*. Seluruh data dianalisis secara deskriptif-komparatif untuk memperoleh gambaran mengenai profil fitokimia, aktivitas antimikroba, pengaruh metode ekstraksi, serta potensi pengembangan ekstrak daun waru dalam sediaan farmasi.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Profil Fitokimia Daun *Hibiscus tiliaceus*

Hasil penelusuran literatur menunjukkan bahwa daun *H. tiliaceus* memiliki profil fitokimia yang relatif konsisten pada berbagai penelitian. Skrining fitokimia terhadap ekstrak etanol daun waru menunjukkan keberadaan flavonoid, saponin, tanin, fenol, dan triterpenoid/steroid. Beberapa penelitian juga melaporkan keberadaan alkaloid. Keberagaman metabolit sekunder tersebut menunjukkan bahwa aktivitas biologis daun waru kemungkinan tidak berasal dari satu kelompok senyawa saja, tetapi merupakan hasil kontribusi berbagai komponen fitokimia.

Kandungan senyawa fenolik dan flavonoid pada daun waru juga telah dilaporkan secara kuantitatif menggunakan metode spektrofotometri. (Rahayu et al., 2022) melaporkan kandungan flavonoid dan fenolik total ekstrak daun waru serta aktivitas antioksidannya. Temuan tersebut memperkuat hasil skrining fitokimia dan menunjukkan bahwa daun waru merupakan sumber metabolit sekunder yang berpotensi memberikan aktivitas biologis.

Informasi mengenai profil kimia daun waru juga diperoleh dari penelitian menggunakan metode analisis instrumental. (Surana et al., 2022) mengidentifikasi

berbagai fitokonstituen pada daun *H. tiliaceus* melalui analisis GC-MS dan melaporkan aktivitas antioksidan serta trombolitik. (Vinh et al., 2021) melaporkan senyawa kimia dari *H. tiliaceus* yang berasal dari kawasan mangrove Vietnam serta aktivitas antioksidan dan penghambatan α-glukosidase. Sementara itu, (Trung et al., 2025) mengisolasi dua senyawa megastigman baru, yaitu methyl-tiliaceate A dan B, serta beberapa metabolit lainnya dari daun *H. tiliaceus* dan mengevaluasi aktivitas antimikrobanya.

Aspek lain yang memperluas kajian fitokimia daun waru adalah keberadaan mikroorganisme endofit. (Sarjono et al., 2025) melaporkan aktivitas antioksidan dan antibakteri dari alkaloid yang dihasilkan oleh bakteri endofit *Pseudomonas hibiscicola* Wk. Temuan tersebut menunjukkan bahwa eksplorasi daun waru tidak hanya dapat diarahkan pada metabolit yang berasal langsung dari jaringan tanaman, tetapi juga pada mikroorganisme endofit yang berasosiasi dengan tanaman tersebut.

Secara keseluruhan, hasil penelitian dari berbagai lokasi menunjukkan adanya konsistensi keberadaan beberapa kelompok metabolit sekunder utama pada daun *H. tiliaceus*, terutama flavonoid, fenolik, tanin, saponin, alkaloid, dan terpenoid. Namun, perbedaan komposisi dan kadar senyawa tetap dapat terjadi akibat perbedaan lokasi tumbuh, kondisi lingkungan, metode ekstraksi, pelarut, serta metode analisis yang digunakan.

Aktivitas Antibakteri Daun *Hibiscus tiliaceus*

Aktivitas antibakteri daun *H. tiliaceus* telah dilaporkan terhadap berbagai bakteri Gram-positif dan Gram-negatif. Perbedaan aktivitas yang dilaporkan antarpenelitian dapat berkaitan dengan metode ekstraksi, jenis pelarut, konsentrasi ekstrak, karakteristik mikroorganisme, serta metode pengujian yang digunakan. Ringkasan aktivitas antibakteri ekstrak dan sediaan daun waru disajikan pada Tabel 1.

Table 1. Ringkasan Aktivitas Antibakteri Ekstrak dan Sediaan Daun *Hibiscus tiliaceus* L. terhadap Berbagai Bakteri Uji

Bentuk Sediaan/Ekstrak	Konsentrasi	Nama Bakteri	Diameter Zona Hambat/Hasil Utama	Sumber
Ekstrak Refluks (Etanol 96%)	5%	*Escherichia coli*; *Staphylococcus aureus*	8,08 mm; 9,40 mm	(Hidayati et al., 2023b)
Sediaan Gel Topikal	15%	*Staphylococcus aureus*	14,1–14,3 mm (stabilitas fisik baik)	(Hardian et al., 2025)
Gel Hand Sanitizer	15%	*Staphylococcus epidermidis*; *Escherichia coli*	17,3 mm; 18,8 mm	(Firman & Sahetapy, 2023)
Sabun Mandi Cair	2–4%	*Staphylococcus aureus*	Hambatan signifikan, sebanding dengan peningkatan konsentrasi	(Irawanda et al., 2024)

Deodoran Roll-On	3%, 5%, 8%	*Staphylococcus aureus*	Efektif menghambat bakteri pemicu bau badan	(Lailiyah & Sukmana, 2019)
Kombinasi + Daun Pucuk Merah	Kombinasi	*Salmonella typhi*	Efek sinergis penghambatan yang baik	(Purba & Putri, 2022)
Ekstrak Metanol (mangrove-associated)	Bertingkat	*Pseudomonas aeruginosa*	Aktivitas antibakteri dan antibiofilm	(Andriani et al., 2017)

Pada penelitian (Hidayati et al., 2023b), ekstrak etanol 96% daun waru yang diperoleh melalui metode refluks menunjukkan aktivitas antibakteri terhadap *E. coli* dan *S. aureus*. Pada konsentrasi 5%, diameter zona hambat masing-masing mencapai 8,08 dan 9,40 mm. Hasil tersebut menunjukkan adanya aktivitas antibakteri ekstrak terhadap bakteri Gram-negatif maupun Gram-positif.

Perbandingan metode ekstraksi menunjukkan bahwa metode yang melibatkan pemanasan, khususnya refluks dan sokletasi, dapat menghasilkan aktivitas antibakteri yang lebih tinggi dibandingkan beberapa metode ekstraksi dingin. Pemanasan selama proses ekstraksi dapat meningkatkan proses perpindahan komponen yang larut dari matriks tanaman ke dalam pelarut. Namun, hasil tersebut perlu ditafsirkan dengan mempertimbangkan perbedaan kondisi ekstraksi, jenis pelarut, suhu, waktu ekstraksi, serta konsentrasi ekstrak pada masing-masing penelitian.

Aktivitas antibakteri juga dilaporkan terhadap *S. aureus* dan *S. epidermidis*. melaporkan nilai KHM ekstrak daun waru terhadap *S. aureus* sebesar 3,125%, sedangkan terhadap *S. epidermidis* diperlukan konsentrasi 60%. Perbedaan tersebut menunjukkan bahwa sensitivitas terhadap ekstrak daun waru dapat berbeda antarspesies meskipun keduanya merupakan bakteri Gram-positif.

Pada bakteri Gram-negatif, ekstrak daun waru juga menunjukkan aktivitas terhadap (Poeloengan et al., 2001) *A. hydrophila*, *E. coli*, *S. typhi*, dan *P. aeruginosa*. (Purwanti, 2016) melaporkan adanya hubungan antara peningkatan konsentrasi ekstrak dengan peningkatan zona hambat terhadap *A. hydrophila*. Sementara itu, (Fatma et al., 2025) melaporkan aktivitas ekstrak daun waru terhadap *E. coli* dan mengaitkannya dengan keberadaan senyawa aktif seperti flavonoid dan tanin.

Aktivitas terhadap *P. aeruginosa* juga dilaporkan pada ekstrak dan fraksi daun waru yang berasal dari kawasan mangrove Malaysia. (Andriani et al., 2017) melaporkan aktivitas antibakteri sekaligus antibiofilm terhadap bakteri tersebut. Temuan ini memperluas potensi penggunaan daun waru karena pembentukan biofilm merupakan salah satu karakteristik yang dapat berhubungan dengan persistensi infeksi.

Secara keseluruhan, literatur yang ditinjau menunjukkan bahwa daun *H. tiliaceus* memiliki spektrum aktivitas antibakteri terhadap berbagai bakteri Gram-positif dan Gram-negatif. Namun, nilai aktivitas tidak dapat dibandingkan secara langsung antarpenelitian karena terdapat perbedaan metode ekstraksi, konsentrasi, metode pengujian, dan mikroorganisme yang digunakan. Oleh karena itu, standardisasi metode

ekstraksi dan metode pengujian diperlukan untuk memperoleh data aktivitas yang lebih dapat dibandingkan.

Aktivitas Antijamur Daun *Hibiscus tiliaceus*

Aktivitas antijamur daun *H. tiliaceus* terutama dilaporkan terhadap *Candida albicans*. (Lumban Gaol et al., 2025) melaporkan bahwa ekstrak etanol daun waru mampu menurunkan jumlah koloni *C. albicans* pada basis akrilik gigi tiruan secara signifikan. Penurunan jumlah koloni juga menunjukkan kecenderungan meningkat seiring dengan peningkatan konsentrasi ekstrak.

Aktivitas tersebut memiliki relevansi terhadap pengembangan bahan alam untuk aplikasi kesehatan gigi karena *C. albicans* dapat berhubungan dengan terjadinya denture stomatitis. Selain aplikasi dental, ekstrak daun waru juga telah dikembangkan dalam sediaan sabun cair pembersih kewanitaan. (Lolok et al., 2020) melaporkan bahwa sediaan dengan ekstrak daun waru pada konsentrasi 5%, 10%, dan 15% memiliki aktivitas terhadap *C. albicans* serta menunjukkan stabilitas fisik yang baik.

Konsistensi aktivitas terhadap *C. albicans* pada dua bentuk aplikasi tersebut menunjukkan bahwa potensi antifungi daun waru tidak terbatas pada ekstrak dalam bentuk bebas, tetapi dapat dipertahankan setelah diformulasikan ke dalam sediaan tertentu. Meskipun demikian, bukti yang tersedia masih didominasi oleh pengujian *in vitro*, sehingga penelitian lebih lanjut diperlukan untuk mengevaluasi keamanan, efektivitas, dan mekanisme aktivitas antifungi secara lebih mendalam.

Formulasi Farmasi dan Stabilitas Fisik

Selain digunakan dalam bentuk ekstrak, daun *H. tiliaceus* telah dikembangkan menjadi beberapa bentuk sediaan farmasi. Sediaan yang telah dilaporkan meliputi gel topikal, gel *hand sanitizer*, sabun mandi cair, sabun pembersih kewanitaan, dan deodoran *roll-on*. Ringkasan formulasi dan evaluasi stabilitas fisik disajikan pada Tabel 2.

Table 2. Ringkasan Formulasi Sediaan Farmasi Berbahan Aktif Ekstrak Daun ***Hibiscus tiliaceus*** dan Hasil Evaluasi Stabilitas Fisik

Sediaan	Basis/Konsentrasi Ekstrak	Parameter Stabilitas yang Diuji	Hasil Stabilitas	Sumber
Gel Topikal	Ekstrak etanol 15%	Organoleptis, pH, viskositas, daya sebar, homogenitas	Stabil selama penyimpanan	(Hardian et al., 2025)
Gel Hand Sanitizer	Ekstrak etanol 15%	Organoleptis, pH, viskositas, uji iritasi	Stabil, tidak mengiritasi kulit	(Firman & Sahetapy, 2023; Wibisono, 2021)
Sabun Mandi Cair	Ekstrak etanol 2–4%	Organoleptis, pH, tinggi busa, bobot jenis	Memenuhi syarat mutu sabun cair	(Irawanda et al., 2024)
Sabun Pembersih Kewanitaan	Ekstrak etanol 96% (maserasi) 5%, 10%, 15%	Organoleptis, pH, viskositas, uji iritasi	Stabil secara fisik	(Lolok et al., 2020)

Deodoran Roll-On	Ekstrak etanol 3%, 5%, 8%	Organoleptis, pH, homogenitas, daya lekat	Stabil pada seluruh konsentrasi	(Lailiyah & Sukmana, 2019)

Hasil berbagai penelitian menunjukkan bahwa ekstrak daun waru dapat diformulasikan ke dalam berbagai basis sediaan. Gel topikal dengan ekstrak etanol 15% dilaporkan memiliki stabilitas fisik yang baik berdasarkan parameter organoleptis, pH, viskositas, daya sebar, dan homogenitas. Gel *hand sanitizer* dengan ekstrak etanol 15% juga dilaporkan stabil dan tidak menunjukkan iritasi pada pengujian yang dilakukan.

Pada bentuk sediaan cair, ekstrak daun waru telah diformulasikan menjadi sabun mandi cair dengan konsentrasi ekstrak 2–4%. Evaluasi meliputi organoleptis, pH, tinggi busa, dan bobot jenis, dengan hasil yang memenuhi parameter mutu yang dilaporkan dalam penelitian. Ekstrak daun waru juga digunakan dalam sabun cair pembersih kewanitaan dengan konsentrasi 5%, 10%, dan 15%, yang menunjukkan stabilitas fisik berdasarkan parameter yang diuji.

Sediaan lain yang telah dikembangkan adalah deodoran *roll-on* dengan konsentrasi ekstrak 3%, 5%, dan 8%. Evaluasi meliputi organoleptis, pH, homogenitas, dan daya lekat. Seluruh konsentrasi yang diuji dilaporkan memiliki stabilitas selama periode pengujian.

Secara keseluruhan, hasil penelitian menunjukkan bahwa ekstrak daun *H. tiliaceus* dapat diaplikasikan pada berbagai bentuk sediaan farmasi dan kosmetik dengan karakteristik fisik yang relatif baik. Namun, stabilitas fisik yang baik belum secara otomatis menunjukkan efektivitas dan keamanan klinis. Oleh karena itu, penelitian selanjutnya perlu memperhatikan standardisasi bahan baku, kadar senyawa aktif, stabilitas kimia, keamanan, serta efektivitas biologis dari sediaan yang dikembangkan.

Keterbatasan dan Arah Penelitian di Masa Depan

Tinjauan ini memiliki beberapa keterbatasan. Pertama, sebagian besar penelitian yang tersedia masih menggunakan model *in vitro*, sehingga bukti mengenai efikasi dan keamanan pada model praklinik maupun klinik masih terbatas. Kedua, perbedaan metode pengujian aktivitas antimikroba, seperti metode difusi dan makrodilusi, menyebabkan hasil berupa diameter zona hambat dan KHM tidak selalu dapat dibandingkan secara langsung. Ketiga, informasi mengenai mekanisme molekuler dari masing-masing senyawa aktif terhadap mikroorganisme target masih terbatas.

Berdasarkan keterbatasan tersebut, penelitian selanjutnya perlu diarahkan pada standardisasi metode ekstraksi, karakterisasi senyawa aktif, standardisasi metode pengujian antimikroba, serta pengkajian mekanisme kerja pada tingkat molekuler. Evaluasi keamanan dan efektivitas pada model praklinik juga diperlukan sebelum pengembangan lebih lanjut menuju aplikasi klinis.

KESIMPULAN

Tinjauan terhadap 20 artikel ilmiah menunjukkan bahwa daun *Hibiscus tiliaceus* memiliki profil fitokimia yang ditandai oleh keberadaan flavonoid, saponin, tanin, senyawa fenolik, triterpenoid/steroid, dan alkaloid. Ekstrak daun waru menunjukkan aktivitas antibakteri terhadap berbagai bakteri Gram-positif dan Gram-negatif serta aktivitas antifungi terhadap *Candida albicans*. Metode ekstraksi dan kondisi pengujian berperan dalam menghasilkan perbedaan aktivitas yang dilaporkan antarpenelitian. Ekstrak daun waru juga telah dikembangkan dalam berbagai bentuk sediaan, termasuk gel topikal, gel *hand sanitizer*, sabun mandi cair, sabun pembersih kewanitaan, dan deodoran *roll-on*, dengan stabilitas fisik yang umumnya baik. Dengan demikian, *H. tiliaceus* memiliki potensi untuk dikembangkan sebagai sumber bahan aktif antimikroba alami. Penelitian selanjutnya perlu memprioritaskan standardisasi ekstraksi dan karakterisasi senyawa aktif, pengujian mekanisme molekuler, serta evaluasi keamanan dan efektivitas melalui penelitian praklinik dan klinik.

PENDANAAN

Penulis menyatakan bahwa penelitian ini tidak menerima dukungan pendanaan khusus untuk pelaksanaan penelitian maupun publikasi artikel.

KONFLIK KEPENTINGAN

Penulis menyatakan bahwa tidak terdapat hubungan komersial atau finansial yang dapat menimbulkan potensi konflik kepentingan dalam pelaksanaan dan publikasi penelitian ini.

KONTRIBUSI PENULIS

VDAP berkontribusi dalam konseptualisasi kajian, penelusuran literatur, ekstraksi data, analisis data, dan penyusunan manuskrip. LA berkontribusi dalam supervisi substansi fitokimia dan telaah kritis manuskrip. MRRR berkontribusi dalam supervisi metodologi, telaah kritis, penyuntingan manuskrip, dan finalisasi artikel. Seluruh penulis telah membaca dan menyetujui versi akhir manuskrip.

PERNYATAAN PENGGUNAAN KECERDASAN ARTIFISIAL GENERATIF

Penulis menyatakan bahwa kecerdasan artifisial (AI) generatif digunakan secara terbatas untuk membantu meningkatkan kejelasan bahasa dan struktur tata bahasa manuskrip. Seluruh isi ilmiah manuskrip telah ditelaah dan diverifikasi oleh penulis. Penulis bertanggung jawab penuh atas keakuratan, integritas, dan isi akhir manuskrip.

REFERENSI

Andriani, Y., Mohamad, H., Bhubalan, K., Abdullah, M.I., and Amir, H., 2017, Phytochemical analyses, anti-bacterial and anti-biofilm activities of mangrove-associated Hibiscus tiliaceus extracts and fractions against Pseudomonas aeruginosa, Journal of Sustainability Science and Management, 12(2): 45–51.

Fatma, N.A., Fitria, F.N., Siswanto, H.M., et al., 2025, Analisis senyawa aktif daun waru (Hibiscus tiliaceus) sebagai antibakteri terhadap Escherichia coli, Biology Natural Resources Journal, 3(2): 93–99.

Firman, I., and Sahetapy, R., 2023, Formulasi dan uji aktivitas antibakteri gel hand sanitizer ekstrak etanol daun waru (Hibiscus tiliaceus L.) terhadap Escherichia coli dan Staphylococcus epidermidis, Jurnal Multidisiplin Ilmu, 2(1): 119–121.

Herlani, R., Haerani, A., and Riyandi, I., 2025, Formulasi dan uji efektivitas sediaan gel ekstrak etanol daun waru (Hibiscus tiliaceus L.) sebagai antibakteri terhadap bakteri Staphylococcus aureus, Indonesian Research Journal on Education, 5(4): 1369–1374.

Hidayati, D.N., Maghfiroh, H.R., and Safitri, A., 2023, Antibacterial activity of ethanol extracts of Hibiscus tiliaceus L. leaves from different extraction methods against Escherichia coli and Staphylococcus aureus, Pharmaciana, 13(1): 137–145.

Irawanda, R., Umar, A., and Astari, C., 2024, Aktivitas antibakteri sediaan sabun cair ekstrak daun waru (Hibiscus tiliaceus L.) terhadap Staphylococcus aureus, Jurnal Mandala Pharmacon Indonesia, 10(1): 191–200.

Lailiyah, M., Sukmana, P.H., Yudha, E., et al., 2019, Formulasi deodoran roll on ekstrak daun waru (Hibiscus tiliaceus L.) pada konsentrasi 3%, 5%, 8% dan uji aktivitas terhadap Staphylococcus aureus, Cendekia Journal of Pharmacy, 3(2): 106–114.

Leto, K.T., et al., 2025, Identifikasi senyawa fitokimia ekstrak daun waru (Hibiscus tiliaceus), Jurnal Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, 3(1): 55–63.

Loklok, N., Awaliyah, N., and Windi, A., 2020, Formulasi dan uji aktivitas sediaan sabun cair pembersih kewanitaan ekstrak daun waru (Hibiscus tiliaceus) terhadap jamur Candida albicans, Jurnal Mandala Pharmacon Indonesia, 6(1): 59–78.

Lumban Gaol, A.A., Mariati, N.W., and Wahyuni, R., 2025, Uji daya hambat ekstrak etanol daun waru (Hibiscus tiliaceus) terhadap jamur Candida albicans pada basis akrilik, e-GiGi, 14(1): 45–50.

Nainggolan, L.U.A., 2023, Uji aktivitas antibakteri ekstrak metanol daun waru (Hibiscus tiliaceus Linn) dengan metode ekstraksi sonikasi terhadap pertumbuhan Streptococcus pyogenes secara in vitro, Undergraduate Thesis, Universitas Lampung, Bandar Lampung.

Poeloengan, M., Logawa, B., Tresnowati, T., Noor, S.M., and Supartono, 2001, Uji anti bakteri ekstrak daun waru (Hibiscus tiliaceus L.) terhadap Staphylococcus aureus, Staphylococcus epidermidis, dan penapisan kandungan kimia, Media Peternakan, Fakultas Peternakan, Institut Pertanian Bogor, 24(3): 45–48.

Purba, N., and Putri, N., 2022, Uji aktivitas antibakteri dari kombinasi ekstrak etanol daun waru (Hibiscus tiliaceus L.) dan daun pucuk merah (Syzygium oleana) terhadap Salmonella typhi, Jurnal Farmasi, 4(2): 44–50.

Purwanti, E., 2016, Pengaruh pemberian ekstrak kasar daun waru (Hibiscus tiliaceus L.) terhadap daya hambat bakteri Aeromonas hydrophila secara in vitro, Undergraduate Thesis, Universitas Brawijaya, Malang.

Rahayu, L.O., Putri, O.K., and Manggarai, R.D., 2022, Kadar flavonoid dan fenolik ekstrak daun waru (Hibiscus tiliaceus) serta aktivitasnya sebagai antioksidan, Journal Cis-Trans, 6(1): 17–23.

Sarjono, P.R., Laksmitasari, N.D., and Asy, M., 2025, Aktivitas antioksidan dan antibakteri dari alkaloid bakteri endofit Pseudomonas hibiscicola Wk asal daun waru (Hibiscus tiliaceus), Jurnal Penelitian Saintek, 30(1): 10–26.

Surana, A.R., Kumbhare, M.R., Gunjal, A.R., Goswami, S.S., and Ghuge, D.M., 2022, Chemical characterization, thrombolytic and antioxidant activity of Hibiscus tiliaceus L. leaves, Natural Product Research, 36(23): 6106–6110.

Trung, V.T., Linh, K.T.P., Thu Trang, D., Thanh Binh, P., The Cuong, N., Thanh, N.V., and Thao, N.P., 2025, Antimicrobial constituents from the leaves of Hibiscus tiliaceus L., Natural Product Research, 39(5): 1050–1057.

Vinh, L.B., Nguyet, N.T.M., Thanh, C.D., Huong, T.T., Tram, L.H., Van Thong, N., and Kim, Y.H., 2021, Chemical constituents of Vietnamese mangrove Hibiscus tiliaceus with antioxidant and alpha-glucosidase inhibitory activity, Natural Product Research, 35(17): 2899–2904.

Wibisono, H., 2021, Kajian daya hambat Staphylococcus aureus, uji iritasi dan karakteristik hand sanitizer dari ekstrak daun waru (Hibiscus tiliaceus L.) dalam larutan asam ekstrak kulit jeruk nipis (Citrus aurantifolia Swingle), Undergraduate Thesis, Universitas Bandar Lampung, Bandar Lampung.