

Senyawa Bioaktif Tanaman Tarum (*Indigofera tinctoria*): Potensi dan Aplikasi di Bidang Kesehatan

Elfira Jumrah¹*

¹Jurusan Kimia, Universitas Negeri Makassar, Makassar, Indonesia

ARTICLE INFORMATION

Received: 12, Mei, 2025
Accepted: 03, Juni, 2025
Published: 09, Juni, 2025

KEYWORD

Indigofera tinctoria, Senyawa Bioaktif, Farmakologis, Kesehatan

CORRESPONDING AUTHOR

Nama : Elfira Jumrah
Address: Dg Tata, Mallengkeri
E-mail : elfira.jumrah@unm.ac.id

No. Tlp : +6285242628740

ABSTRACT

Indigofera tinctoria, yang secara tradisional dikenal sebagai tanaman penghasil pewarna alami, memiliki potensi farmakologis yang signifikan melalui kandungan senyawa bioaktifnya. Kajian ini bertujuan untuk mengidentifikasi dan menganalisis berbagai senyawa aktif dalam tanaman *I. tinctoria*, serta mengevaluasi kemungkinan aplikasinya dalam bidang kesehatan. Metode yang digunakan adalah tinjauan pustaka deskriptif kualitatif dengan mengkaji artikel ilmiah dari berbagai database seperti PubMed, ScienceDirect, dan Google Scholar selama periode 2010–2024. Hasil kajian menunjukkan bahwa tanaman ini mengandung flavonoid fenolik, alkaloid, saponin, tanin, indigotin, dan indirubin yang memiliki aktivitas antioksidan, antiinflamasi, antimikroba, antidiabetik, dan antikanker. Meskipun hasil praklinis menjanjikan, validasi melalui uji klinis dan toksikologi masih sangat dibutuhkan. Dengan demikian, *I. tinctoria* berpotensi untuk dikembangkan lebih lanjut sebagai bahan baku obat herbal modern yang berbasis keanekaragaman hayati lokal.

Indigofera tinctoria, traditionally known as a natural dye-producing plant, possesses significant pharmacological potential due to its rich content of bioactive compounds. This review aims to identify and analyze the various active constituents found in *I. tinctoria* and evaluate their potential applications in the health sector. The method used is a descriptive qualitative literature review, based on scientific articles retrieved from databases such as PubMed, ScienceDirect, and Google Scholar covering the period from 2010 to 2024. The findings indicate that the plant contains flavonoids, phenolics, alkaloids, saponins, tannins, indigotin, and indirubin compounds known for their antioxidant, anti-inflammatory, antimicrobial, antidiabetic, and anticancer properties. Although preclinical results are promising, further validation through clinical and toxicological studies is urgently needed. Therefore, *I. tinctoria* holds great promise for further development as a raw material for modern herbal medicines based on local biodiversity.

PENDAHULUAN

Indigofera tinctoria, atau yang dikenal di Indonesia sebagai tanaman tarum, merupakan salah satu tanaman leguminosa yang secara historis dimanfaatkan sebagai sumber pewarna alami indigo. Salah satu tanaman yang menyimpan potensi bioaktif sangat besar namun masih kurang mendapatkan perhatian dalam penelitian ilmiah adalah tanaman tarum (*Indigofera tinctoria*), yang hingga kini lebih dikenal sebagai sumber pewarna alami daripada sebagai kandidat sumber bahan baku fitofarmaka, meskipun berbagai studi awal menunjukkan kandungan senyawa flavonoid, alkaloid, dan fenoliknya memiliki aktivitas farmakologis yang menjanjikan [1].

Masyarakat pedesaan khususnya Desa Tana Toa Kajang Kabupaten Bulukumba memanfaatkan daun tarum sebagai pewarna alami untuk sarung adat yang berwarna hitam selain itu, daun tarum juga dimanfaatkan sebagai obat tradisional. Hal ini, menunjukkan bahwa pemanfaatan daun tarum tidak hanya terbatas pada industri tekstil. Penelitian terkini menunjukkan bahwa *Indigofera tinctoria* mengandung beragam senyawa bioaktif dengan potensi farmakologis tinggi, menjadikannya subjek yang menarik dalam pengembangan obat herbal dan terapi alami [2].

Penelitian Rahman et. al menyebutkan telah diidentifikasi sebanyak 65 senyawa dari berbagai spesies dalam genus *Indigofera*. Sebagian besar senyawa tersebut terdiri atas terpenoid, flavonoid, serta senyawa yang mengandung gugus nitro, disertai komponen lain seperti steroid. Berbagai metabolit dan ekstrak kasar dari genus *Indigofera* menunjukkan spektrum aktivitas biologis yang luas, termasuk sifat antimikroba, insektisida, fitotoksik, antulser, hepatotoksik, teratogenik, dan sitotoksik. Selain itu, sejumlah senyawa yang berhasil diisolasi juga terbukti mampu menghambat aktivitas enzim lipoksigenase serta memiliki efek pada sistem pencernaan [3].

Beberapa senyawa bioaktif utama yang telah teridentifikasi beradasrkan uji fitokimia yaitu senyawa bioaktif alkaloid, flavonoid, tanin dan fenol, saponin, glikosida dan terpenoid. Selain itu, kandungan Asam 2-Asetilamino-3-hidroksi-propionat (asam glutamat) berdasarkan basis data *in-silico*

dapat digunakan sebagai Antidiare, Antivirus, Antipiretik, Penghambat sintesis protein, Antidiabetik, Nonsteroid, Agen antiinflamasi, Antipsoriatik, Antioksidan, Antijamur, Antineoplastik (sarkoma), Antiparasit, Antibiotik seperti aminoglikosida, Antiseboroik, Antikatarak, Antitiroid, Antikarsinogenik, Antilepra, Stimulan pertumbuhan rambut, Penghambat lipase lipoprotein, Dermatologi, Testosteron, Antituberkulosis, Antirickettsia, Antianemia, dll [4]. Penelitian oleh Vijayan et al. (2012) mengkonfirmasi bahwa ekstrak daun *I. tinctoria* memiliki aktivitas antibakteri yang signifikan terhadap patogen seperti *E. coli* dan *S. aureus*, serta efek mutagenik yang dapat dikendalikan tergantung konsentrasi ekstrak [5]. Lebih jauh lagi, potensi *Indigofera tinctoria* dalam bidang kesehatan juga terbukti dari kemampuannya sebagai antioksidan kuat. Analisis fitokimia dan HPTLC yang dilakukan oleh Srinivasan et al. (2016) menunjukkan bahwa ekstrak tanaman ini dapat menghambat radikal bebas secara signifikan [6].

Penelitian Jayabalan et al. menyebutkan bahwa ekstrak air *Indigofera tinctoria* menekan fibrosis dan hipertrofi jantung dengan menekan peradangan dan aktivasi TGF β dan konversi miofibroblast yang terkait. Meskipun demikian, pemanfaatan optimal *Indigofera tinctoria* dalam bidang medis masih menghadapi tantangan seperti standarisasi dosis, eksplorasi mekanisme molekuler, dan validasi klinis. Oleh karena itu, diperlukan upaya penelitian yang lebih luas dan mendalam agar senyawa-senyawa aktif dari tanaman ini dapat dimanfaatkan secara klinis dan komersial.

Dengan meningkatnya kebutuhan terhadap sumber obat alami dan keberlanjutan dalam bidang farmasi, eksplorasi senyawa bioaktif dari *Indigofera tinctoria* menjadi relevan dan mendesak. Potensi tanaman ini tidak hanya menjanjikan dari aspek kesehatan masyarakat, tetapi juga sebagai bagian dari strategi pembangunan farmasi berbasis biodiversitas lokal. Melalui artikel review ini mampu memberikan gambaran secara teoritis senyawa bioaktif dari *Indigofera tinctoria*.

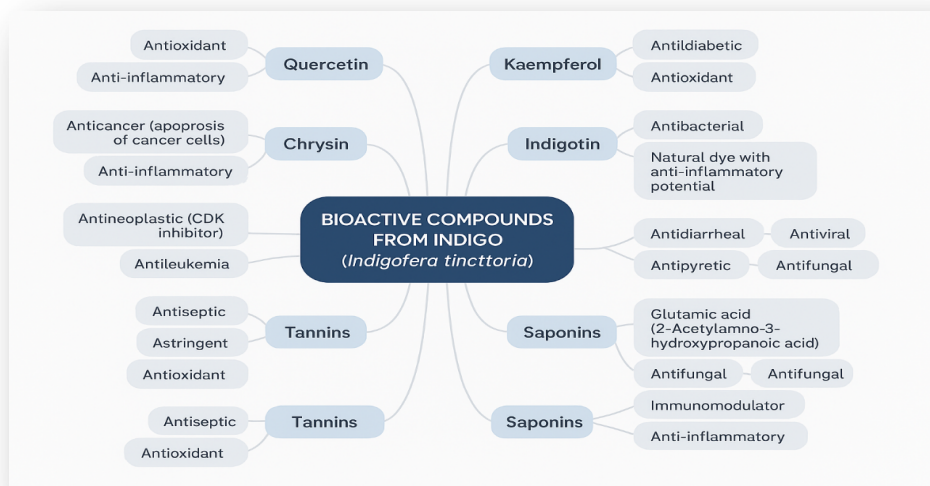
METODE

Penelitian ini merupakan studi *literature review* dengan pendekatan deskriptif kualitatif yang bertujuan mengidentifikasi kandungan senyawa bioaktif dalam tanaman *Indigofera tinctoria* serta mengevaluasi potensi aplikasinya di bidang kesehatan. Data diperoleh dari artikel ilmiah yang tersedia di database daring seperti Google Scholar, PubMed, ScienceDirect, SpringerLink, MDPI, dan ResearchGate, yang diterbitkan antara tahun 2010 hingga 2024. Pencarian dilakukan menggunakan kata kunci seperti "*Indigofera tinctoria* bioactive compounds", "*pharmacological activity*", dan "*phytochemical analysis*", dengan bantuan operator Boolean untuk mempersempit hasil. Artikel yang dikaji mencakup penelitian primer, studi *in-silico*, dan ulasan ilmiah. Kriteria inklusi meliputi artikel berbahasa Inggris atau Indonesia, relevan dengan topik, dan diterbitkan dalam jurnal bereputasi. Artikel yang tidak dapat diakses penuh atau tidak secara spesifik membahas *I. tinctoria* dikeluarkan dari analisis. Seluruh artikel diseleksi berdasarkan judul dan abstrak, kemudian dianalisis secara sistematis untuk mengevaluasi kandungan senyawa, metode analisis, serta bukti farmakologisnya. Validitas data dijaga dengan memverifikasi DOI dan sumber publikasi, guna memastikan keandalan temuan sebagai dasar pengembangan fitofarmaka dari tanaman lokal.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Analisis fitokimia dan *data in-silico* mengungkap bahwa *Indigofera tinctoria* mengandung senyawa bioaktif penting yang mendukung aktivitas farmakologisnya terutama Indigotin, Kadar zat pewarna indigotin dan turunannya yang terdapat dalam daun *Indigofera tinctoria* bersifat tidak stabil dan sangat dipengaruhi oleh berbagai faktor lingkungan, seperti varietas tanaman, karakteristik tanah, intensitas pencahayaan, serta usia tanaman saat panen [8]. Bahkan, tanaman dari jenis yang sama dapat menghasilkan jumlah indigotin yang berbeda apabila dibudidayakan di lahan dengan kondisi tanah yang berbeda.

Berdasarkan studi laboratorium dan prediksi bioinformatika, beberapa senyawa kunci telah diidentifikasi dan ada pun Peta konsep senyawa bioaktif tanaman Tarum (*Indigofera tinctoria*) dan aplikasinya di bidang kesehatan terlihat pada Gambar 1. Indigo umumnya mengandung berbagai senyawa seperti flavonoid, terpenoid, alkaloid, glikosida, indigotin [9], indirubin, dan rotenoid. Senyawa-senyawa ini diketahui memiliki beragam aktivitas farmakologis, termasuk sebagai agen antihiperlipidemik, antioksidan, antiinflamasi, antibakteri, antihepatoprotektif, antidiabetik [10].



Gambar 1. Peta Konsep Senyawa Bioaktif Tanaman Tarum (*Indigofera tinctoria*) dan Aplikasinya di Bidang Kesehatan

Penelitian lain juga mengungkapkan bahwa ekstrak daun tarum (*Indigofera tinctoria*) menunjukkan aktivitas antidiabetes yang signifikan, yang diduga berkaitan dengan kemampuannya dalam menurunkan kadar glukosa darah melalui mekanisme peningkatan sensitivitas insulin dan penghambatan enzim-enzim kunci dalam metabolisme glukosa, seperti α -glukosidase dan α -amilase [11]. Selain itu, daun, kulit batang dan akar *Indigofera tinctoria* mengandung banyak nutrisi, vitamin dan asam amino [12]. *Indigofera tinctoria* memiliki profil senyawa aktif yang sangat kaya dan bersifat multifungsi, sehingga menjadikannya sebagai salah satu kandidat potensial dalam pengembangan obat herbal berbasis bahan alam. Salah satunya senyawa yang berpotensi yaitu fenolik sebagai Senyawa antioksidan [13] berperan dalam menetralkan radikal bebas, sehingga mampu mencegah kerusakan sel dan jaringan yang menjadi pemicu utama berbagai penyakit degeneratif dan kanker. Selain itu, keberadaan senyawa aktif indirubin dalam *I. tinctoria*, yang diketahui sebagai inhibitor siklin-dependent kinase (CDK), memperkuat dasar ilmiah pemanfaatannya dalam terapi kanker, terutama pada kasus leukemia dan sarkoma [14]. Inhibisi CDK berperan penting dalam menghambat proliferasi sel kanker, sekaligus menginduksi apoptosis atau kematian sel terprogram. Selain itu, ekstrak air *Indigofera tinctoria* memiliki efek imunostimulan yang kuat terhadap hewan uji tikus [15]. Dengan demikian, kombinasi kandungan senyawa bioaktif yang bersifat antioksidan, antiproliferasi, dan imunomodulator menjadikan *Indigofera tinctoria* sebagai tanaman yang sangat menjanjikan untuk dikembangkan lebih lanjut dalam bidang fitofarmaka, baik sebagai terapi tunggal maupun sebagai pendukung terapi konvensional.

Selain itu, kemampuan *Indigofera tinctoria* dalam menunjukkan aktivitas antimikroba dan antiinflamasi yang kuat semakin mempertegas potensinya sebagai agen terapeutik, khususnya dalam pengobatan berbagai jenis infeksi, peradangan sistemik, serta gangguan pada kulit seperti dermatitis, psoriasis, dan infeksi mikroba superfisial. Kandungan senyawa seperti indigotin dan tanin memberikan nilai tambah tersendiri, karena selain berfungsi sebagai pewarna alami yang ramah lingkungan, keduanya juga memiliki efek biologis yang dapat dimanfaatkan dalam terapi topikal maupun sistemik. Indigotin diketahui memiliki aktivitas antibakteri dan antiinflamasi, sementara tanin bersifat astringen dan mampu mempercepat penyembuhan luka serta menghambat pertumbuhan mikroorganisme patogen. Meski demikian, perlu ditekankan bahwa sebagian besar bukti ilmiah yang mendukung potensi terapeutik *I. tinctoria* hingga saat ini masih bersifat praklinis, baik berupa studi *in vitro* maupun *in vivo* pada model hewan. Oleh karena itu, sangat diperlukan validasi lebih lanjut melalui uji klinis pada manusia, termasuk pengujian toksikologis untuk menentukan batas aman penggunaan dan kemungkinan efek sampingnya. Pendekatan ini menjadi sangat penting agar pemanfaatan senyawa bioaktif dari *Indigofera tinctoria* dapat diterapkan secara luas, aman, dan efektif dalam sistem pelayanan kesehatan modern serta memenuhi standar regulasi fitofarmaka yang berlaku.

KESIMPULAN

Tanaman tarum (*Indigofera tinctoria*) merupakan sumber hayati yang kaya akan senyawa bioaktif dengan berbagai potensi aplikasi di bidang kesehatan. Kandungan utama seperti flavonoid, fenolik, tanin, saponin, serta indigotin dan indirubin, menunjukkan aktivitas farmakologis yang luas, termasuk sebagai

antioksidan, antikanker, antidiabetik, antimikroba, antiinflamasi dan imunostimulan. Meskipun demikian, sebagian besar data yang tersedia masih bersifat praklinis dan memerlukan validasi lebih lanjut melalui uji toksisitas dan uji klinis pada manusia. Variabilitas kandungan senyawa aktif yang dipengaruhi oleh faktor lingkungan, umur tanaman, dan teknik budidaya juga menjadi tantangan dalam proses standarisasi bahan baku. Oleh karena itu, penelitian lanjutan yang bersifat multidisipliner sangat diperlukan untuk mendukung formulasi obat herbal berbasis *I. tinctoria* yang aman, efektif, dan terstandar, sehingga dapat berkontribusi dalam penyediaan alternatif pengobatan alami yang berbasis biodiversitas lokal.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Neema M, Reghunath BR. RAPD markers for genetic variability studies in *Indigofera tinctoria*. *Electron J Plant Breed* 2019;10:214–23. <https://doi.org/10.5958/0975-928X.2019.00025.5>.
- [2] Pareira MS, Naikofi KI, Tuas MA, Pasi MS. Sosialisasi Budidaya Tanaman Tarum (*Indigofera*) Di Lahan Kering Pada Kelompok Tani Bilubahan Desa Tapenpah Kecamatan Insana. *J Altifani Penelit Dan Pengabdi Kpd Masy* 2023;3:410–5. <https://doi.org/10.59395/altifani.v3i3.411>.
- [3] Rahman TU, Zeb MA, Liaqat W, Sajid M, Hussain S, Choudhary MI. Phytochemistry and pharmacology of genus *indigofera*: A review. *Rec Nat Prod* 2018;12:1–13. <https://doi.org/10.25135/rnp.13.16.12.585>.
- [4] N MD, S GK, V SS. GC-MS Analysis and Phytochemical Screening of *Indigofera tinctoria* (Linn.) Leaf Extract Characterizing its Medicinal Use. *Int J Ayurvedic Med* 2020;11:289–99. <https://doi.org/10.47552/ijam.v11i2.1540>.
- [5] Vijayan M, Jacob K, Govindaraj Y. Antibacterial activity and mutagenicity of leaves of *Indigofera tinctoria* Linn. *J Exp Integr Med* 2012;2:263. <https://doi.org/10.5455/jeim.060612.or.032>.
- [6] Srinivasan S, Wankhar W, Rathinasamy S, Rajan R. Free radical scavenging potential and HPTLC analysis of *Indigofera tinctoria* linn (Fabaceae). *J Pharm Anal* 2016;6:125–31. <https://doi.org/10.1016/j.jpha.2015.04.003>.
- [7] Jayabalan M, Sankar S, Govindan M, Nagarathnam R, Ibrahim M. Effect of aqueous extract of *Indigofera tinctoria* (Linn) on aging-induced inflammation and its associated left ventricular hypertrophy and fibrosis in the rat. *3 Biotech* 2023;13:1–18. <https://doi.org/10.1007/s13205-023-03815-5>.
- [8] MUZAYYINAH M. *Indigofera*: “Kini dan Nanti.” *Bioedukasi J Pendidik Biol* 2014;7:23. <https://doi.org/10.20961/bioedukasi-uns.v7i2.2932>.
- [9] Ariyanti M, Asbur Y. TANAMAN TARUM (*Indigofera tinctoria* Linn.) SEBAGAI PENGHASIL ZAT PEWARNA. *J Hutan Pulau-Pulau Kecil* 2018;2:109–22. <https://doi.org/10.30598/jhpk.2018.2.1.109>.
- [10] Wahyuningsih S, Ramelan AH, Wardani DK, Aini FN, Sari PL, Tamtama BPN, et al. Indigo Dye Derived from *Indigofera Tinctoria* as Natural Food Colorant. *IOP Conf Ser Mater Sci Eng* 2017;193. <https://doi.org/10.1088/1757-899X/193/1/012048>.
- [11] Amit V. Antidiabetic Activity of Leaves of *Indigofera tinctoria* Linn (Fabaceae). *Int J Toxicol Pharmacol Res* 2010;1:42–3.
- [12] J.O A. Chemical Evaluation of Proximate, Vitamin and Amino Acid Profile of Leaf, Stem Bark and Root of *Indigofera Tinctoria*. *Biomed Res Clin Rev* 2021;3:01–6. <https://doi.org/10.31579/2692-9406/026>.
- [13] Shadordizadeh T, Mahdian E, Hesarinejad MA. Application of encapsulated *Indigofera tinctoria* extract as a natural antioxidant and colorant in ice cream. *Food Sci Nutr* 2023;11:1940–51. <https://doi.org/10.1002/fsn3.3228>.
- [14] Ohiagu FO, Chikezie PC, Maduka TO, Chikezie CM, Nwaiwu O, Paudel KR. Antioxidants , Radical Scavengers , and Their Impact on Oxidative Stress. *Free Radicals Antioxidants* 2024;14:62–85. <https://doi.org/10.5530/fra.2024.2.7>.

