

Review

A Mini Review of Antibacterial Activities of *Uncaria gambir* Roxb.

(Tinjauan Singkat Aktivitas Antibakteri dari *Uncaria gambir* Roxb.)

Dedi Satria^{1*}¹Faculty of Pharmacy, Muhammadiyah University of Sumatera Barat*Correspondence: dedi.satria@umsb.ac.id

Received: 16 March 2021; Accepted: 24 March 2021; Published: 30 September 2021

Abstract: *Uncaria gambir* Roxb., commonly known as Gambir, is a traditional medicinal plant widely used in Southeast Asia for its therapeutic properties. This mini-review aims to summarize the current understanding of the antibacterial activities of *Uncaria gambir* Roxb., with a focus on its potential as a natural alternative to synthetic antibiotics.

Keywords: *Uncaria gambir*; antibacterial; activities

Abstrak: *Uncaria gambir* Roxb., yang dikenal sebagai Gambir, adalah tanaman obat tradisional yang banyak digunakan di Asia Tenggara karena khasiat terapeutiknya. Tinjauan singkat ini bertujuan untuk merangkum pemahaman terkini mengenai aktivitas antibakteri dari *Uncaria gambir* Roxb., dengan fokus pada potensinya sebagai alternatif alami terhadap antibiotik sintetis.

Kata kunci: *Uncaria gambir*; antibakteri; aktivitas

1. Pendahuluan

Antibiotik telah menjadi tulang punggung dalam penanganan infeksi bakteri sejak penemuan penisilin. Namun, penggunaan antibiotik yang berlebihan dan tidak bijak telah menyebabkan munculnya berbagai strain bakteri yang resisten terhadap antibiotik. Resistensi antibiotik ini menjadi salah satu tantangan terbesar dalam dunia medis modern, memicu perlunya mencari sumber antibakteri alternatif yang lebih aman, efektif, dan berkelanjutan. Salah satu sumber yang menjanjikan adalah tumbuhan obat yang telah lama digunakan dalam pengobatan tradisional [1], [2], [3], [4].

Uncaria gambir Roxb., yang lebih dikenal sebagai Gambir, merupakan salah satu tanaman obat yang berasal dari Asia Tenggara dan telah digunakan selama berabad-abad oleh masyarakat lokal. Tanaman ini biasanya diambil ekstraknya dan digunakan sebagai bahan dalam berbagai pengobatan tradisional. Secara tradisional, Gambir digunakan sebagai astringen untuk menghentikan pendarahan, sebagai antioksidan untuk melawan radikal bebas, dan sebagai zat pengawet alami dalam makanan. Selain itu, Gambir juga digunakan dalam pengobatan berbagai kondisi kesehatan, seperti diare, radang tenggorokan, dan penyakit kulit, yang menunjukkan potensi antimikroba yang kuat [5], [6][7],[8].

Komponen bioaktif utama yang ditemukan dalam *Uncaria gambir* Roxb. meliputi katekin, tanin, flavonoid, dan alkaloid. Senyawa-senyawa ini telah banyak diteliti karena berbagai aktivitas biologisnya, termasuk aktivitas antibakteri. Katekin, khususnya, dikenal karena kemampuannya dalam menghambat pertumbuhan berbagai bakteri patogen dengan mekanisme kerja yang melibatkan penghambatan enzim penting, kerusakan membran sel, dan mengganggu sintesis DNA bakteri. Kombinasi dari berbagai senyawa aktif dalam Gambir ini membuatnya menjadi kandidat yang menarik untuk pengembangan agen antibakteri alami [5], [7], [8], [9], [10], [11], [12], [13], [14], [15].

Mengingat tantangan global terkait resistensi antibiotik, penelitian terhadap potensi *Uncaria gambir* Roxb. sebagai agen antibakteri menjadi sangat penting. Penelitian ini tidak hanya penting untuk menemukan alternatif alami terhadap antibiotik sintetis, tetapi juga untuk mengidentifikasi mekanisme kerja yang unik dari senyawa bioaktif dalam tanaman ini yang mungkin berbeda dengan antibiotik konvensional, sehingga dapat membantu dalam mengatasi masalah resistensi.

Tinjauan singkat ini akan mengkaji penelitian-penelitian terkini yang berfokus pada aktivitas antibakteri *Uncaria gambir* Roxb., mengeksplorasi mekanisme kerja senyawa bioaktifnya, dan mempertimbangkan potensinya untuk digunakan dalam berbagai aplikasi industri dan medis.

2. Komposisi Fitokimia

Uncaria gambir Roxb. mengandung beragam senyawa bioaktif yang berkontribusi pada berbagai aktivitas biologisnya, termasuk sifat antibakteri yang menonjol. Pemahaman mendalam mengenai komposisi fitokimia tanaman ini penting untuk mengevaluasi potensi terapinya. Berikut ini beberapa senyawa utama yang ditemukan dalam *Uncaria gambir* Roxb. [5], [8], [9], [11], [13], [14], [16], [17], [18], [19], [20].

2.1. Katekin

Katekin adalah flavonoid utama dalam *Uncaria gambir* Roxb., yang dikenal karena aktivitas antioksidan dan antibakterinya yang kuat. Senyawa ini memiliki struktur polifenol yang mampu menghambat pertumbuhan berbagai jenis bakteri dengan merusak membran sel, mengganggu fungsi enzim, dan menghambat proses sintesis DNA bakteri. Studi menunjukkan bahwa katekin dalam Gambir efektif melawan bakteri Gram-positif seperti *Staphylococcus aureus* dan bakteri Gram-negatif seperti *Escherichia coli*. Selain itu, katekin juga memiliki efek sinergis saat digunakan bersama antibiotik lain, yang dapat meningkatkan efektivitas pengobatan.

2.2. Tanin

Tanin adalah senyawa polifenol yang memberikan sifat astringen pada *Uncaria gambir* Roxb. Tanin bekerja dengan mengendapkan protein dan membentuk kompleks dengan molekul besar seperti karbohidrat dan protein, yang pada gilirannya mengganggu struktur dan fungsi bakteri. Sifat pengikat tanin ini membuatnya efektif dalam menghambat pertumbuhan mikroba dengan merusak dinding sel dan menghalangi enzim esensial yang diperlukan untuk pertumbuhan bakteri. Tanin dalam Gambir telah terbukti efektif melawan bakteri yang menyebabkan infeksi saluran pencernaan dan kulit.

2.3. Flavonoid lainnya

Selain katekin, *Uncaria gambir* Roxb. juga mengandung berbagai flavonoid lain yang memberikan aktivitas antibakteri tambahan. Flavonoid ini bertindak sebagai agen penghambat dalam berbagai tahapan metabolisme bakteri, termasuk penghambatan sintesis asam nukleat dan protein, serta gangguan pada sistem membran sel. Kehadiran berbagai jenis flavonoid memperkaya aktivitas antimikroba Gambir dan memberikan spektrum aksi yang lebih luas terhadap berbagai bakteri patogen.

2.4. Alkaloid

Alkaloid merupakan kelompok senyawa organik yang mengandung nitrogen, dan dalam *Uncaria gambir* Roxb., senyawa ini telah menunjukkan aktivitas biologis yang beragam, termasuk sebagai antimikroba. Alkaloid bekerja dengan mengganggu fungsi enzim dalam sel bakteri dan mempengaruhi integritas membran sel, yang menyebabkan lisis dan kematian sel bakteri. Meskipun konsentrasi alkaloid dalam Gambir relatif rendah dibandingkan dengan katekin dan tanin, senyawa ini tetap berkontribusi pada efek sinergis keseluruhan dari ekstrak tumbuhan.

2.5. Senyawa Terpenoid

Uncaria gambir Roxb. juga mengandung sejumlah kecil terpenoid yang berperan dalam aktivitas antimikroba. Terpenoid diketahui memiliki kemampuan untuk mengganggu struktur lipid pada membran sel bakteri, menyebabkan kebocoran seluler dan kematian sel. Meskipun terpenoid bukan komponen utama dalam Gambir, kehadiran mereka menambah kompleksitas dan efektivitas profil fitokimia tanaman ini.

2.6. Senyawa Fenolik Lainnya

Selain katekin dan tanin, *Uncaria gambir* Roxb. juga mengandung berbagai senyawa fenolik lainnya yang memberikan aktivitas antioksidan dan antimikroba tambahan. Senyawa fenolik ini bekerja dengan cara merusak membran sel bakteri, menghalangi pengangkutan nutrisi, dan menginduksi stres oksidatif dalam sel bakteri.

Kombinasi dari berbagai senyawa fitokimia ini tidak hanya memberikan *Uncaria gambir* Roxb. kemampuan antibakteri yang kuat, tetapi juga memperluas spektrum aktivitasnya terhadap berbagai bakteri patogen. Hal ini menjadikan Gambir sebagai kandidat yang menjanjikan dalam pengembangan agen antibakteri alami untuk aplikasi medis dan industri.

3. Aktivitas Antibakteri

Uncaria gambir Roxb. telah lama dikenal dalam pengobatan tradisional karena kemampuan antibakterinya. Dalam beberapa dekade terakhir, berbagai penelitian ilmiah telah dilakukan untuk mengkonfirmasi dan mengeksplorasi lebih lanjut potensi antibakteri dari ekstrak tumbuhan ini. Penelitian-penelitian ini umumnya menggunakan metode *in vitro* untuk menguji efek ekstrak Gambir terhadap berbagai bakteri patogen, baik Gram-negatif maupun Gram-positif (Tabel 1).

3.1. Efek terhadap Bakteri Gram-positif

Bakteri Gram-positif, seperti *Staphylococcus aureus* dan *Bacillus subtilis*, memiliki dinding sel yang tebal yang seringkali membuat mereka lebih tahan terhadap beberapa jenis antibiotik. Namun, ekstrak *Uncaria gambir* Roxb. telah menunjukkan kemampuan untuk menghambat pertumbuhan bakteri ini dengan signifikan. Sebagai contoh, penelitian menunjukkan bahwa katekin dan tanin dalam Gambir mampu merusak struktur dinding sel dan membran sitoplasma bakteri Gram-positif, menyebabkan kebocoran material intraseluler dan akhirnya kematian sel. Efek ini sangat penting mengingat *Staphylococcus aureus* adalah penyebab umum berbagai infeksi kulit dan infeksi nosokomial yang resisten terhadap banyak antibiotik konvensional [21],[18], [20].

3.2. Efek terhadap Bakteri Gram-negatif

Bakteri Gram-negatif, seperti *Escherichia coli* dan *Pseudomonas aeruginosa*, memiliki membran luar tambahan yang sering kali memberikan perlindungan terhadap berbagai antibiotik dan agen antimikroba. Namun, ekstrak *Uncaria gambir* Roxb. juga menunjukkan aktivitas antibakteri yang kuat terhadap bakteri Gram-negatif. Penelitian menunjukkan bahwa senyawa polifenol dalam Gambir, terutama katekin, dapat berinteraksi dengan lipid dalam membran luar bakteri Gram-negatif, mengganggu permeabilitas membran dan menyebabkan disfungsi membran. Efek ini penting dalam konteks pengobatan infeksi saluran kemih, diare, dan infeksi luka yang sering disebabkan oleh bakteri Gram-negatif [21], [22], [23].

3.3. Efektivitas terhadap Bakteri Resisten Antibiotik

Resistensi antibiotik adalah masalah global yang semakin mendesak, dan banyak strain bakteri yang kini telah mengembangkan resistensi terhadap antibiotik yang umum digunakan. Studi tentang *Uncaria gambir* Roxb. menunjukkan bahwa ekstraknya memiliki aktivitas yang signifikan terhadap strain bakteri yang resisten terhadap antibiotik. Misalnya, ekstrak Gambir telah terbukti efektif melawan strain Methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* (MRSA), yang terkenal sulit diobati dengan antibiotik konvensional. Aktivitas ini menunjukkan bahwa *Uncaria gambir* Roxb. bisa menjadi sumber agen antibakteri baru yang efektif melawan bakteri yang kebal antibiotik [24].

3.4. Mekanisme Penghambatan Bakteri

Senyawa bioaktif dalam Gambir mampu mengganggu fungsi dinding sel dan membran sel bakteri, menginduksi kerusakan oksidatif, dan menghambat sintesis protein dan DNA. Kombinasi dari berbagai mekanisme ini menyebabkan efek penghambatan yang kuat terhadap berbagai jenis bakteri. Tanin dan flavonoid, misalnya, dapat berikatan dengan protein dan enzim dalam sel bakteri, mengganggu fungsi biologis esensial dan menyebabkan sel bakteri tidak mampu bertahan [21], [22], [23],[24].

Tabel 1. Aktivitas antibakteri Gambir (*Uncaria gambir* Roxb.) terhadap bakteri Gram-negatif

Bagian Tumbuhan	Teknik Ekstraksi	Pelarut Ekstraksi	Uji Antibakteri ¹	Volume (µL)	Konsentrasi (mg/mL)	Massa residu (mg)	Diameter daerah hambat terhadap bakteri ² (mm)								Referensi	
							Gram-negatif				Gram-positif					
							EC	SX	ST	SA	SE	SM	SV	BS		BC
Daun	Maserasi	air	DD	10	250	2,5	6	-	-	-	-	-	-	-	-	[22]
Daun	Maserasi	etanol 95%	DD	10	250	2,5	8	-	-	-	-	-	-	-	-	[22]
Ekstrak	Maserasi	etil asetat	DD	N/A ³	N/A	N/A	16	34	-	31	-	-	-	-	-	[23]
Daun	MAE ⁴	air	WD	60	N/A	N/A	18	-	19	20	-	-	-	-	20	[21]
Daun	Maserasi	air	DD	10	250	2,5	-	-	-	14	-	-	-	-	-	[24]
Daun	Maserasi	etanol 95%	DD	10	250	2,5	-	-	-	19	-	-	-	-	-	[24]
Ekstrak	Maserasi	etil asetat	DD	10	7	0,07	-	-	-	6	10	5	5	6	-	[18]
Ekstrak	Maserasi	etil asetat	WD	30	N/A	N/A	-	-	-	9	-	10	-	8	-	[20]
(+)-katekin	-	-	DD	10	7	0,07	-	-	-	7	7	9	9	7	-	[18]

¹DD = difusi cakram, WD = difusi sumuran

²EC = *Eschericia coli*, SX = *Salmonella sp.*, ST = *Salmonella typhimurium*, SA = *Staphylococcus aureus*, SE = *Staphylococcus epidermidis*, SM = *Streptococcus mutans*, SV = *Streptococcus viridans*, BS = *Bacillus subtilis*, BC = *Bacillus cereus*

³N/A = tidak ada data

⁴MAE = ekstraksi berbantu gelombang mikro

3.5. Pengaruh Konsentrasi dan Metode Ekstraksi

Efektivitas antibakteri dari *Uncaria gambir* Roxb. sangat dipengaruhi oleh konsentrasi ekstrak dan metode ekstraksi yang digunakan. Beberapa penelitian menunjukkan bahwa ekstrak etanol dari Gambir menunjukkan aktivitas antibakteri yang lebih kuat dibandingkan dengan ekstrak air, kemungkinan karena senyawa aktif lebih larut dalam etanol. Selain itu, peningkatan konsentrasi ekstrak secara langsung berkorelasi dengan peningkatan zona penghambatan terhadap pertumbuhan bakteri dalam uji difusi cakram. Penelitian ini menunjukkan bahwa dengan metode ekstraksi yang tepat, *Uncaria gambir* Roxb. dapat dioptimalkan untuk aplikasi antibakteri [22],[24].

3.6. Aplikasi dalam Formulasi Antibakteri

Mengingat aktivitas antibakteri yang luas, *Uncaria gambir* Roxb. memiliki potensi besar untuk dimasukkan ke dalam berbagai formulasi produk, seperti krim topikal, sabun antibakteri, dan pembersih luka. Selain itu, potensi penggunaan Gambir sebagai bahan pengawet alami dalam industri makanan juga sangat menarik, terutama untuk mencegah kontaminasi bakteri dan memperpanjang umur simpan produk. Penelitian lebih lanjut diperlukan untuk menguji stabilitas dan efektivitas ekstrak Gambir dalam formulasi produk ini, serta untuk memastikan keamanan penggunaan jangka panjangnya.

4. Kesimpulan

Uncaria gambir Roxb. memiliki sifat antibakteri yang signifikan, menjadikannya kandidat potensial untuk mengembangkan agen antibakteri alami. Penelitian lebih lanjut diperlukan untuk memahami sepenuhnya mekanisme kerjanya dan mengeksplorasi efektivitasnya dalam pengaturan klinis.

Daftar Pustaka

- [1] C. Lee Ventola, "The Antibiotic Resistance Crisis Part 1: Causes and Threats," **2015**.
- [2] J. Davies, "Origins and evolution of antibiotic resistance.," **1996**. doi: 10.1128/mmbr.00016-10.
- [3] G. D. Wright, "Antibiotic resistance in the environment: A link to the clinic?," Oct. 2010. doi: 10.1016/j.mib.2010.08.005.
- [4] D. J. Newman and G. M. Cragg, "Natural Products as Sources of New Drugs from 1981 to 2014," Mar. 25, **2016**, *American Chemical Society*. doi: 10.1021/acs.jnatprod.5b01055.
- [5] M. F. Mat Saad, H. H. Goh, R. Rajikan, T. R. Tuan Yusof, S. N. Baharum, and H. Bunawan, "From phytochemical composition to pharmacological importance," *Tropical Journal of Pharmaceutical Research*, vol. 19, no. 8, pp. 1767–1773, Aug. **2020**, doi: 10.4314/tjpr.v19i8.28.
- [6] Firdaus, M. H. Dahlan, M. Faizal, Kaprawi, and S. Arita, "Study of local West Sumatera stove performances in boiling gambir (*Uncaria Gambir* Roxb.)," *J Sustain Dev*, vol. 8, no. 1, pp. 252–259, **2015**, doi: 10.5539/jsd.v8n1p252.
- [7] A. Rauf, Rahmawaty, and A. Z. Siregar, "The Condition of *Uncaria Gambir* Roxb. as One of Important Medicinal Plants in North Sumatra Indonesia," *Procedia Chem*, vol. 14, pp. 3–10, **2015**, doi: 10.1016/j.proche.2015.03.002.
- [8] T. Anggraini, A. Tai, T. Yoshino, and T. Itani, "Antioxidative activity and catechin content of four kinds of *Uncaria gambir* extracts from West Sumatra, Indonesia," *African Journal of Biochemistry Research*, vol. 5, no. 1, pp. 33–38, **2011**, [Online]. Available: <http://www.academicjournals.org/AJBR>
- [9] N. Yunarto and N. Aini, "Effect of purified gambir leaves extract to prevent atherosclerosis in rats," **2015**.
- [10] 谷口抄子阿仙薬のポリフェノール性成分による品質評価 *et al.*, "Evaluation of Gambir Quality Based on Quantitative Analysis of Polyphenolic Constituents," **2007**.

- [11] S. Syarifah, T. Widyawati, D. Rita Anggraini, A. Sari Wahyuni, and M. Indah Sari, "Anticancer activity of uncaria gambir roxb on T47D breast cancer cells," in *Journal of Physics: Conference Series*, Institute of Physics Publishing, Nov. **2019**. doi: 10.1088/1742-6596/1317/1/012106.
- [12] B. Santoso, R. Hazirah, G. Priyanto, Hermanto, and Sugito, "Utilization of uncaria gambir roxb filtrate in the formation of bioactive edible films based on corn starch," *Food Science and Technology (Brazil)*, vol. 39, no. 4, pp. 837–842, Oct. **2019**, doi: 10.1590/fst.06318.
- [13] N. Yunarto, P. Reno Intan, A. A. Kurniatri, I. Sulistyowati, and N. Aini, "Anti-Inflammatory Activities of Ethyl Acetate Fraction From Uncaria Gambir Leaves Through the Inhibition of Edema, COX-2 and iNOS Expression," **2020**.
- [14] M. Amir, M. Mujeeb, A. Khan, K. Ashraf, D. Sharma, and M. Aqil, "Phytochemical analysis and in vitro antioxidant activity of Uncaria gambir," *International Journal of Green Pharmacy*, vol. 6, no. 1, pp. 67–72, **2012**, doi: 10.4103/0973-8258.97136.
- [15] T. Anggraini, A. Tai, T. Yoshino, and T. Itani, "Antioxidative activity and catechin content of four kinds of Uncaria gambir extracts from West Sumatra, Indonesia," *African Journal of Biochemistry Research*, vol. 5, no. 1, pp. 33–38, **2011**, [Online]. Available: <http://www.academicjournals.org/AJBR>
- [16] E. Ningsih and S. Rahayuningsih, "Extraction, Isolation, Characterisation and Antioxidant Activity Assay of Catechin Gambir (Uncaria gambir (Hunter). Roxb)," *Al-Kimia*, vol. 7, no. 2, Dec. **2019**, doi: 10.24252/al-kimia.v7i2.7800.
- [17] G. Yeni, K. Syamsu, O. Suparno, E. Mardiyati, and H. Muchtar, "Repeated Extraction Process of Raw Gambiers (Uncaria gambier Robx.) for the Catechin Production as an Antioxidant," **2014**. [Online]. Available: <http://www.ripublication.com>
- [18] M. Yanis Musdja, A. Hapsari, and A. Agusta, "Comparison of Activity and Inhibitory Mechanism between (+)-Catechin and Water Extract of Gambier (Uncaria Gambir Roxb.) Against Some Bacteria," *Scientific Journal of PPI-UKM Sciences and Engineering*, vol. 4, no. 2, **2017**, doi: 10.27512/sjppi-ukm/se/a29012018.
- [19] 谷口抄子阿仙薬のポリフェノール性成分による品質評価 *et al.*, "Evaluation of Gambir Quality Based on Quantitative Analysis of Polyphenolic Constituents," **2007**.
- [20] R. Pambayun, M. Gardjito, S. Sudarmadji, D. Kapti, and R. Kuswanto, "Kandungan fenol dan sifat antibakteri dari berbagai jenis ekstrak produk gambir (Uncaria gambir Roxb) Phenolic content and antibacterial properties of various extracts of gambir (Uncaria gambir Roxb)," **2007**.
- [21] N. Vensia Magdalena and J. Kusnadi, "ANTIBAKTERI DARI EKSTRAK KASAR DAUN GAMBIR (Uncaria gambir var Cubadak) METODE MICROWAVE-ASSISTED EXTRACTION TERHADAP BAKTERI PATOGEN Antibacterial from Gambier Leaves Crude Extract (Uncaria gambir var Cubadak) Microwave-Assisted Extraction Method against Bacterial Pathogens," **2015**.
- [22] S. Voravuthikunchai, A. Lortheeranuwat, W. Jeeju, T. Sririrak, S. Phongpaichit, and T. Supawita, "Effective medicinal plants against enterohaemorrhagic Escherichia coli O157:H7," *J Ethnopharmacol*, vol. 94, no. 1, pp. 49–54, Sep. **2004**, doi: 10.1016/j.jep.2004.03.036.
- [23] S. Melia, D. Novia, and I. Juliyarsi, "Antioxidant and Antimicrobial Activities of Gambir (Uncaria gambir Roxb) Extracts and Their Application in Rendang," *Pakistan Journal of Nutrition*, vol. 14, no. 12, pp. 938–941, **2015**.

- [24] S. P. Voravuthikunchai and L. Kitpipit, "Activity of medicinal plant extracts against hospital isolates of methicillin-resistant *Staphylococcus aureus*," *Clinical Microbiology and Infection*, vol. 11, no. 6, pp. 510–512, 2005, doi: 10.1111/j.1469-0691.2005.01104.x.



© 2021 by the Authors. Licensee Department of Pharmacy, Faculty of Pharmacy, Muhammadiyah University of Sumatera Barat, Padang, Indonesia. This article is an open access article distributed under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution (CC BY) license (<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).