



# Aktivitas Antibakteri pada Rimpang Famili Zingiberaceae Terhadap *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*

Imadera Intan Jatu Pangestika<sup>1</sup>, Aulianingrum Widayati<sup>1</sup>, Eka Luthfiana Khoirunnisa Nur Hartati<sup>1</sup>, dan Adi Yugatama<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Prodi S1 Farmasi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Sebelas Maret

Corresponding author: imaderaintan@student.uns.ac.id

**Abstrak.** Rimpang dari famili Zingiberaceae merupakan tumbuhan berasal dari daerah tropis, seperti Asia Selatan dan Tenggara yang bermanfaat dalam kehidupan, terlebih sebagai agen antibakteri alami. Tujuan dilakukan review ini adalah untuk mengetahui aktivitas antibakteri pada rimpang famili Zingiberaceae terhadap *S. aureus* dan *E. coli*. Penentuan aktivitas antibakteri menggunakan teknik difusi *disc-variant* untuk mengetahui zona hambatnya. Metode yang digunakan dalam penelitian ini yaitu *narrative review*. Hasil diskusi pada penelitian ini didapatkan dari penelitian terdahulu terkait rimpang famili Zingiberaceae yang diuji antibakterinya dengan literatur yang sudah diseleksi. Dalam penelitian ini, dikumpulkan dan dianalisis sejumlah 24 rimpang famili Zingiberaceae berdasarkan zona hambatnya terhadap bakteri *S. aureus* dan *E. coli*. Hasil analisis yang diperoleh menunjukkan bahwa ekstrak dari rimpang *Z. officinale* menunjukkan aktivitas antibakteri tertinggi terhadap *S. aureus* yaitu dengan zona penghambatan 61,4 mm dengan kategori aktivitas antibakteri sangat kuat sedangkan ekstrak dari *C. viridiflora* menunjukkan aktivitas antibakteri tertinggi terhadap *E. coli* yaitu dengan zona penghambatan sebesar 15,6 mm dengan kategori aktivitas antibakteri kuat.

## 1. Pendahuluan

Sejak zaman dahulu, tanaman herbal telah banyak dimanfaatkan secara turun-temurun oleh masyarakat Indonesia sebagai sumber bahan obat karena kaya akan agen kimia yang bersifat terapeutik. Di antara semua famili tanaman herbal, Zingiberaceae merupakan famili tumbuhan yang paling banyak dimanfaatkan. Rimpang Zingiberaceae dilaporkan memiliki kandungan minyak atsiri yang tinggi dan menunjukkan penghambatan tirosinase, antioksidan, antiglikasi, dan aktivitas antimikroba [1]. Menurut [2], tanaman famili Zingiberaceae digunakan sebagai agen antimikroba atau antibakteri alami, terutama minyak atsirinya. Umumnya famili Zingiberaceae dikenal oleh masyarakat sebagai jahe dan berjumlah sekitar 50 marga dengan 1.300 spesies di dunia terutama daerah tropis, seperti Asia Selatan dan Tenggara.

Famili Zingiberaceae mengandung banyak minyak esensial termasuk terpenoid, alkohol, keton, flavonoid, karotenoid, dan fitoestrogen. Senyawa kompleks yang dikandung dalam tanaman Zingiberaceae bermanfaat sebagai bumbu dan rempah, penyedap, serta dalam industri kosmetik dan obat digunakan sebagai antioksidan dan antimikroba. Senyawa metabolit sekunder yang dihasilkan oleh famili Zingiberaceae dapat menghambat pertumbuhan patogen yang merugikan manusia, seperti bakteri *S. aureus* dan *E. coli* atau jamur *Neurospora* sp, *Rhizopus* sp, dan *Penicillium* sp. Kandungan minyak atsiri yang dikandung memiliki aktivitas antibakteri dengan mempengaruhi metabolisme sitoplasma dan dinding sel bakteri [3].

Berdasarkan uraian di atas, perlu dilakukan *review* mengenai efek antibakteri secara kualitatif pada beberapa ekstrak rimpang famili Zingiberaceae terhadap bakteri *S. aureus* sebagai gram positif dan *E. coli* sebagai gram negatif. Tujuan dilakukan review ini adalah untuk mengetahui aktivitas antibakteri pada rimpang famili Zingiberaceae terhadap *S. aureus* dan *E. coli*. Hipotesis yang ditetapkan yaitu famili Zingiberaceae memiliki aktivitas antibakteri terhadap *S. aureus* ataupun *E. coli*.



## 2. Metode Penulisan

Penelitian ini menggunakan metode *narrative review*. Kriteria inklusi yaitu artikel merupakan hasil penelitian terdahulu dengan tahun minimal terbit adalah tahun 2000, *original research*, dan merupakan jurnal internasional yang telah terindeks scopus, sedangkan kriteria eksklusinya adalah artikel dengan bahasa selain bahasa inggris serta dengan metode penentuan aktivitas antibakteri selain menggunakan metode zona hambat. Pencarian literatur menggunakan *search engine* google scholar, scopus, dan sciencedirect. Keyword dalam pencarian literatur yaitu “*Antibacterial activity of Zingiberaceae*”, “*Antibacterial effect of zingiberaceae*”, “*Antibacterial on Staphylococcus aureus of Zingiberaceae*”, atau “*Antibacterial on Escherichia coli of Zingiberaceae*”. Dari pencarian literatur terkumpul 42 artikel dengan 7 artikel yang sudah memenuhi syarat inklusi dan eksklusi.

## 3. Hasil dan Diskusi

*Narrative review* ini dirancang untuk mengetahui aktivitas antibakteri dari ekstrak *A. galanga*, *A. japonica* (Thunb.) Mig, *A. kawakamii* Hayata, *A. kusshakuensis* Hayata, *A. mesanthera*, *A. officinarum*, *A. pricei* Hayata, *A. shimadai*, *A. uraiensis* Hayata, *A. zerumbet* (Pers.) Burt & Smith, *C. aeruginosa*, *C. aromatica*, *C. caesia*, *C. domestica*, *C. glans*, *C. longa*, *C. viridiflora*, *C. xanthorrhiza*, *C. zedoaria*, *K. galanga*, *Z. nimmonii*, *Z. kawagooi* Hayata, dan *Z. officinale* yang merupakan bagian dari famili Zingiberaceae. Ekstrak ini diuji terhadap bakteri gram positif *S. aureus* dan bakteri gram negatif *E. coli* dengan metode aktivitas antibakteri dari ekstrak tanaman diuji secara kualitatif dilihat melalui ada tidaknya zona hambat saat pengujian. Hasil aktivitas antibakteri dari ekstrak tanaman terdapat pada Tabel 1. Preparasi ekstrak rimpang famili Zingiberaceae, dilakukan dengan metode ekstraksi. Metode ekstraksi menggunakan pelarut dilakukan dengan memperkecil ukuran tanaman segar untuk meningkatkan luas permukaan yang melakukan kontak dengan pelarut. Bagian yang telah dikecilkan tersebut kemudian dimaserasi menggunakan sejumlah pelarut yang sesuai dengan waktu dan suhu tertentu. Sedangkan pada metode ekstraksi dengan destilasi, bagian yang telah dikecilkan ukurannya diekstraksi menggunakan destilasi selama waktu tertentu. Minyak volatil yang diperoleh kemudian ditampung dan disimpan [4]. Penentuan semua aktivitas bakteri dilakukan dengan teknik difusi *disc-variant* dengan menggunakan nutrien agar dan dilihat dari diameter zona hambat yang terbentuk.

*A. japonica* (Thunb.) Mig, *A. kawakamii* Hayata, *A. kusshakuensis* Hayata, *A. mesanthera*, *A. officinarum*, *A. pricei* Hayata, *A. shimadai*, *A. uraiensis* Hayata, dan *A. zerumbet* (Pers.) Burt & Smith merupakan spesies dari famili Zingiberaceae. Penelitian yang dilakukan oleh [2], menguji aktivitas antibakteri dari famili Zingiberaceae ini dan diketahui memiliki aktivitas antibakteri terhadap *S. aureus* dan *E. coli*. Komponen utama dari *A. galanga* adalah ACA atau 1'-Asetoksikavikol asetat (76,49%). Komponen lain di dalamnya, yaitu p-kumaril diasetat (7,96%), asam palmitat (3,19%), asetoksi eugenol asetat (3,06%), asam 9-oktadesenoit (2,28%), eugenol, b-bisabolen, b-farnesen, dan seskuifelandren. Ekstrak lengkuas dapat memodifikasi sitologi pada sel *S. aureus* dimana terjadi perubahan integritas membran luar dengan membran sel sehingga dinding sel terganggu dan rusak kemudian terjadi pelepasan bahan sel dalam sitoplasma [5]. Gugus fungsi hidroksil (-OH) dan karbonil dalam minyak atsiri memiliki aktivitas antibakteri. Fenol dengan kadar rendah dapat menyebabkan presipitasi dan denaturasi protein. Sedangkan pada kadar tinggi dapat terjadi koagulasi protein serta lisis sel membran [6]. *Curcuma* yang mengandung senyawa terpenoid seperti kurkuminoid memiliki banyak spesies, seperti *C. aromatica*, *C. caesia*, dan *C. longa* yang bermanfaat sebagai antibakteri. Ekstrak temulawak banyak mengandung flavonoid. Flavonoid dari *Curcuma* memiliki aktivitas penghambatan bakteri *S. aureus* [7]. Kandungan kurkumin dapat menghambat *binding site* aktif protein dari *S. aureus*. Struktur yang simetris dari kurkumin dapat mempengaruhi perlekatan pada protein FtsZ akibat fungsi dari fenoliknya [8]. Spesies lain dalam genus *Curcuma*, yaitu *C. aeruginosa*, *C. glans*, dan *C. xanthorrhiza*.



**Tabel 1.** Aktivitas antibakteri dari ekstrak rimpang famili Zingerberaceae menggunakan teknik difusi *disc-variant*

Literatur	Jenis Tanaman	Ekstraksi	Diameter Zona Hambat (mm)	
			<i>Escherichia coli</i>	<i>Staphylococcus aureus</i>
[5]	<i>Alpinia galangal</i>	Etanol 100%	-	22.33 <sup>a</sup>
[2]	<i>Alpinia japonica (Thunb.) Mig</i>	Metanol 99,9%	13 <sup>b</sup>	8 <sup>c</sup>
[2]	<i>Alpinia kawakamii Hayata</i>	Metanol 99,9%	12.5 <sup>b</sup>	7 <sup>c</sup>
[2]	<i>Alpinia kusshakuensis Hayata</i>	Metanol 99,9%	7 <sup>c</sup>	9 <sup>c</sup>
[2]	<i>Alpinia mesanthera</i>	Metanol 99,9%	9 <sup>c</sup>	13 <sup>b</sup>
[2]	<i>Alpinia officinarum</i>	Metanol 99,9%	11 <sup>b</sup>	5 <sup>c</sup>
[2]	<i>Alpinia pricei Hayata</i>	Metanol 99,9%	4 <sup>d</sup>	10 <sup>b</sup>
[2]	<i>Alpinia shimadai</i>	Metanol 99,9%	9 <sup>c</sup>	9 <sup>c</sup>
[2]	<i>Alpinia uraiensis Hayata</i>	Metanol 99,9%	12 <sup>b</sup>	14 <sup>b</sup>
[2]	<i>Alpinia zerumbet (Pers.) Burt &amp; Smith</i>	Metanol 99,9%	6 <sup>c</sup>	9 <sup>c</sup>
[9]	<i>Curcuma aeruginosa</i>	<i>Clevenger's type apparatus</i>	-	21.94 <sup>a</sup>
[7]	<i>Curcuma aromatic</i>	Metanol 80%	-	21 <sup>a</sup>
[7]	<i>Curcuma caesia</i>	Metanol 80%	-	16 <sup>b</sup>
[2]	<i>Curcuma domestica</i>	Metanol 99,9%	15 <sup>b</sup>	20 <sup>a</sup>
[9]	<i>Curcuma glans</i>	<i>Clevenger's type apparatus</i>	3,35 <sup>d</sup>	17.24 <sup>b</sup>
[7]	<i>Curcuma longa</i>	Metanol 80%	-	12 <sup>b</sup>
[2]	<i>Curcuma viridiflora</i>	Metanol 99,9%	15.6 <sup>b</sup>	18 <sup>b</sup>
[9]	<i>Curcuma xanthorrhiza</i>	<i>Clevenger's type apparatus</i>	7,53 <sup>c</sup>	11.53 <sup>b</sup>
[2]	<i>Curcuma zedoaria</i>	Metanol 99,9%	16 <sup>b</sup>	11 <sup>b</sup>
[10]	<i>Kaempferia galangal</i>	<i>Clevenger's type apparatus</i>	7 <sup>c</sup>	10 <sup>b</sup>
[2]	<i>Zingiber kawagooi Hayata</i>	Metanol 99,9%	11 <sup>b</sup>	11 <sup>b</sup>
[11]	<i>Zingiber nimmonii</i>	<i>Clevenger's type apparatus</i>	7,7 <sup>c</sup>	-
[12]	<i>Zingiber officinale</i>	<i>Clevenger's type apparatus</i>	10,4 <sup>b</sup>	61.4 <sup>a</sup>
[2]	<i>Zingiber oligophyllum K.</i>	Metanol 99,9%	9 <sup>c</sup>	6.5 <sup>c</sup>



## Schumann

Kategori daya hambat bakteri [9]:

<sup>a</sup>Sangat kuat ( $\geq 20$ mm), <sup>b</sup> Kuat (10-20 mm), <sup>c</sup> Sedang (5-10mm), <sup>d</sup> Lemah ( $\leq 5$  mm). Minyak yang berasal dari rimpang menunjukkan adanya monoterpen dan seskuiterpen sebagai komponen utama dengan profil kimia yang berbeda. Komponen utama *C. aeruginosa* yaitu camphor (29,39%) dan germakron (21,21%). Komposisi minyak rimpang *C. glans* yang paling melimpah adalah germakron (15,76%), diikuti oleh  $\beta$ -pinen (9,97%), dan camphor (9,96%). Pada *C. xanthorrhiza* mengandung monoterpen dan seskuiterpen (88.53% dan 2.72%). Monoterpen, seskuiterpen, camphor, 1,8-sineol seskuiterpen, dan germakron merupakan senyawa potensial untuk menghasilkan efek antibakteri yang tinggi [10].

Rimpang *K.galangal* mengandung tiga komponen utama yaitu n-pentadekan (13,731%), p-metoksi sinamat (27,843%), dan etil sinamat (17,349%) [11]. Tanaman kencur dapat digunakan untuk mengobati penyakit infeksi akibat bakteri, baik bakteri gram positif maupun bakteri gram negatif, serta infeksi akibat jamur. Ekstrak rimpang kencur konsentrasi 10% dapat menghambat pertumbuhan bakteri gram positif seperti *S. aureus*, serta menghambat pertumbuhan bakteri gram negatif seperti *E. coli*[12]. Kandungan minyak atsiri pada *K. galangal* sebesar 2,4-3,9 % yang terdiri atas 30% etil-p-metoksi sinamat (EPMS). EPMS merupakan memiliki aktivitas sebagai tabir surya, analgesik, antiinflamasi, dan antibakteri [13]. *Z. nimmonii* mengandung 69,9% isomer kariofilen, yaitu,  $\beta$ -kariofilen (42,2%), dan  $\alpha$ -kariofilen (27,7%), serta sebagian kecil isokariofilen (0,03%) yang menunjukkan aktivitas yang antibakteri terhadap *E.coli*[14]. *Z. nimmonii* mengandung kariofilen yang tinggi sebagai penyusun minyak esensial dari *C- heliotropii folius* yang memiliki efek antibakteri [15].Kandungan utama *Z. officinale* yaitu seskuiterpen dengan zingiberena sebagai komponen utamanya,  $\beta$ -seskuifelandren, bisabolen, dan farnesen.Terpenoid penting dalam farmasi karena hubungannya dengan senyawa seperti vitamin A dan bisa menjadi aplikasi medis yang sangat besar.*Z. officinale* memiliki aktivitas antibakteri dan penghambatan pertumbuhan bakteri bergantung pada dosis [16].

Ekstrak dari rimpang *Z. officinale* menunjukkan aktivitas antibakteri tertinggi terhadap *S. aureus* yaitu dengan zona hambat 61,4 mm dengan kategori aktivitas antibakteri sangat kuat [17]. Ekstrak dari *C. viridiflora* menunjukkan aktivitas antibakteri tertinggi terhadap *E. coli* yaitu dengan zona hambat sebesar 15,6 mm dengan kategori aktivitas antibakteri kuat. Tidak dapat dilakukan perbandingan aktivitas bakteri antar rimpang famili Zingiberaceae terhadap bakteri *E. coli* dan *S. aureus* karena adanya banyak faktor yang mempengaruhi. Faktor yang mempengaruhi yaitu bahan baku tanaman yang bervariasi diambil dari berbagai wilayah di dunia dengan kondisi yang berbeda, konsentrasi ekstrak yang diuji, proses ekstraksi yang dilakukan, pelarut dan strain bakteri yang digunakan.



#### 4. Kesimpulan

Rimpang famili Zingiberaceae seperti *A. galanga*, *A. japonica* (Thunb.) Mig, *A. kawakamii* Hayata, *A. kusshakuensis* Hayata, *A. mesanthera*, *A. officinarum*, *A. pricei* Hayata, *A. shimadai*, *A. uraiensis* Hayata, *A. zerumbet* (Pers.) Burt & Smith, *C. aeruginosa*, *C. aromatica*, *C. caesia*, *C. domestica*, *C. glans*, *C. longa*, *C. viridiflora*, *C. xanthorrhiza*, *C. zedoaria*, *K. galanga*, *Z. nimmonii*, *Z. kawagooii* Hayata, dan *Z. officinale* memiliki aktivitas antibakteri terhadap *E. coli* dan *S. aureus*. Ekstrak dari rimpang *Z. officinale* menunjukkan aktivitas antibakteri tertinggi terhadap *S. aureus* yaitu dengan zona penghambatan 61,4 mm dengan kategori aktivitas antibakteri sangat kuat sedangkan ekstrak dari *C. viridiflora* menunjukkan aktivitas antibakteri tertinggi terhadap *E. coli* yaitu dengan zona penghambatan sebesar 15,6 mm dengan kategori aktivitas antibakteri kuat.

#### 5. Referensi

- [1] Batubara I, Wahyuni WT, Susanta M. Antibacterial activity of zingiberaceae leaves Essential oils against streptococcus mutans And teeth-biofilm degradation. *Int J Pharma Bio Sci*. 2016;7(4):P111–6.
- [2] Chen IN, Chang CC, Ng CC, Wang CY, Shyu YT, Chang TL. Antioxidant and antimicrobial activity of Zingiberaceae plants in Taiwan. *Plant Foods Hum Nutr*. 2008;63(1):15–20.
- [3] Balaji S, Chempakam B. Anti-bacterial Effect of Essential Oils Extracted from Selected Spices of Zingiberaceae. *Nat Prod J*. 2017;8(1):70–6.
- [4] Wungsintaweekul J, Sitthithaworn W, Putalun W, Pfeifhoffer HW, Brantner A. Antimicrobial, antioxidant activities and chemical composition of selected Thai spices. *Songklanakarin J Sci Technol*. 2010;32(6):589–98.
- [5] Oonmetta-aree J, Suzuki T, Gasaluck P, Eumkeb G. Antimicrobial properties and action of galangal ( *Alpinia galanga* Linn .) on *Staphylococcus aureus*. 2006;39:1214–20.
- [6] Oka Adi Parwata I, Sastra Dewi P. Isolasi Dan Uji Aktivitas Antibakteri Minyak Atsiri dari Rimpang Lengkuas (*Alpinia galanga* L.). *J Kim*. 2008;2(2):100–4.
- [7] Jain A, Parihar DK. Biocatalysis and Agricultural Biotechnology Antibacterial , biofilm dispersal and antibiofilm potential of alkaloids and flavonoids of *Curcuma*. *Biocatal Agric Biotechnol* [Internet]. 2018;16(September):677–82. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.bcab.2018.09.023>
- [8] Ardhan SD, Puspitasari Y, Meydawati Y, Novaryati S. *Jurnal Sains dan Kesehatan*. *J Sains dan Kesehat*. 2019;2(2):122–8.
- [9] Akarchariya N, Sirilun S, Julsrigival J, Chansakaowa S. Chemical profiling and antimicrobial activity of essential oil from *Curcuma aeruginosa* Roxb., *Curcuma glans* K. Larsen & J. Mood and *Curcuma cf. xanthorrhiza* Roxb. collected in Thailand. *Asian Pac J Trop Biomed* [Internet]. 2017;7(10):881–5. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.apjtb.2017.09.009>
- [10] Munda S, Dutta S, Pandey SK, Sarma N. Antimicrobial Activity of Essential Oils of Medicinal and Aromatic Plants of the North East India : A Biodiversity Hot Spot. 2019;5026.
- [11] Sabulal B, Dan M, J AJ, Kurup R, Pradeep NS, Valsamma RK, et al. Caryophyllene-rich rhizome oil of *Zingiber nimmonii* from South India: Chemical characterization and antimicrobial activity. *Phytochemistry*. 2006;67(22):2469–73.
- [12] Singh G, Kapoor IPS, Singh P, de Heluani CS, de Lampasona MP, Catalan CAN. Chemistry, antioxidant and antimicrobial investigations on essential oil and oleoresins of *Zingiber officinale*. *Food Chem Toxicol*. 2008;46(10):3295–302.
- [13] Assay A. Disc Plate Method of Microbiological Antibiotic Assay. 1971;22(4):659–65.
- [14] Hayati F, Mudatsir, Safarianti. Antibacterial Activity Testing Etanol Ekstrak of Galanga Rhizome (*Kaempferia galanga* L) Against Clinical Isolate ESBL *Klebsiella pneumoniae* In Vitro. *J Ilm Mhs Medisia*. 2017;2(1):68–73.
- [15] Sry W. Perbandingan sifat fisik sediaan krim, gel, dan salep yang mengandung etil p-metoksisinamat dari ekstrak rimpang kencur ( *kaempferia galanga* linn.). Skripsi. 2015;
- [16] Araújo FM, Dantas MCSM, Leinah S, Aona LYS. Industrial Crops & Products Antibacterial

- activity and chemical composition of the essential oil of *Croton heliotropiifolius* Kunth from Amargosa , Bahia , Brazil. *Ind Crop Prod* [Internet]. 2017;105(May):203–6. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.indcrop.2017.05.016>
- [17] Malu S., Obochi G., Tawo E., Nyong B. Antibacterial activity and medicinal properties of ginger (*Zingiber officinale*). *Glob J Pure Appl Sci*. 2009;15(3–4):365–8.