

Pengaruh Lokasi Tumbuh Terhadap Komponen Senyawa Minyak Atsiri serta Aktivitas Antibakteri Rimpang *Zingiber montanum* (J. Koenig) Link. ex. A. Dietr

The Effect of Growing Locations on the Components of Essential Oil Compounds and the Antibacterial Activity of Zingiber montanum (J. Koenig) Rhizomes Link. ex. A. Dietr

Laily Mega Rahmawati¹, Djoko Santosa², Purwanto^{2*}

¹ Magister Ilmu Farmasi, Fakultas Farmasi UGM

² Departemen Biologi Farmasi, Fakultas Farmasi UGM

Corresponding author: Purwanto: Email: purwanto_fa@ugm.ac.id

Submitted: 30-07-2022

Revised: 30-10-2022

Accepted: 01-11-2022

ABSTRAK

Tanaman bengle atau *Zingiber montanum* (J. Koenig) Link. ex A. Dietr, telah banyak digunakan dalam pengobatan tradisional di beberapa negara seperti Indonesia, Malaysia, Thailand, dan India. Rimpang bengle bersifat aromatis karena memiliki kandungan minyak atsiri yang tinggi. Artikel ini membahas aktivitas antibakteri pada rimpang bengle dari beberapa daerah, dengan melihat profil senyawa metabolit sekunder pada minyak atsiri berbasis jurnal ilmiah. Pada umumnya kandungan senyawa utama pada bengle yang berasal dari beberapa daerah yang berbeda memiliki kandungan senyawa utama yang sama dengan kadar yang berbeda. Hal tersebut dikarenakan jenis tanah, suhu, kelembaban dan lokasi tempat tumbuh rimpang bengle berbeda. Berdasar hasil penelusuran artikel ilmiah, rimpang bengle yang tumbuh didataran rendah memiliki kadar senyawa yang lebih tinggi dibandingkan dengan rimpang bengle yang tumbuh di dataran tinggi. Perbedaan komposisi senyawa minyak atsiri berpengaruh pada variasi kadar hambat minimum aktivitas antibakterinya.

Kata kunci: rimpang bengle; minyak atsiri; antibakteri

ABSTRACT

Bengle (*Zingiber montanum* (J. Koenig) Link ex A. Dietr) has been widely used in traditional medicine in several countries including Indonesia, Malaysia, Thailand, and India. It is known that Bengle rhizome contains high volatile compound content. This article discussed the antibacterial activity of bengle rhizomes from several regions, based in the profile of secondary metabolites on essential oil in scientific journals. Generally, the main compound content of bengle originating from different regions has same main chemical compound content but in different level. It was reported that different type of soil, temperature, humidity and climate caused those metabolites content variation. Based on our literatures study, bengle rhizomes which grow in a low altitude has higher levels of chemical compounds than those which grow in high altitude. As a consequence, the differences of essential oil composition affect on variations in the minimum inhibitory level of antibacterial activity.

Keywords: bengle; essential oil; secondary metabolite; antibacteria

PENDAHULUAN

Sebagai negara kepulauan di daerah tropis, Indonesia memiliki panjang garis pantai sekitar 95.181 km dengan tidak kurang 17000 pulau baik gugusan besar maupun kecil. Kondisi geografis tersebut menyebabkan Indonesia menjadi negara megabiodiversitas (Kusmana dkk., 2015). Jumlah tanaman obat yang telah diketahui di dunia sekitar 40.000 jenis tumbuhan dengan 30.000 jenis diantaranya

disinyalir berada di Indonesia, yang mana 7.000 diantaranya telah digunakan dalam pengobatan. Pemanfaatan tanaman obat di Indonesia telah dilakukan secara turun temurun hingga saat ini (Salim dan Munadi, 2017).

Mayoritas obat tradisional Indonesia terbuat dari campuran tumbuhan yang terbukti secara empiris dapat digunakan untuk memelihara kesehatan, mencegah, dan mengobati penyakit. Masyarakat Indonesia

menganggap penggunaan obat tradisional ini, yang dikenal dengan istilah jamu, adalah relatif murah serta berkhasiat (Marwati dan Amidi, 2018). Diantara bahan alam yang digunakan dalam pembuatan jamu, rimpang dan bahan aromatis seperti jahe-jahean (zingiberaceae) merupakan bahan yang banyak digunakan dengan prevalensi penggunaan rimpang jahe sebesar 50,36%, kencur sebesar 48,77%, dan temulawak sebesar 39,65% (Wijaya, 2012).

Survei WHO pada tahun 2016 melaporkan bahwa penyakit infeksi seperti infeksi pada saluran pernafasan, diare, dan tuberkulosis tergolong sebagai 10 besar penyakit yang menyebabkan kematian terbanyak di dunia (WHO, 2018). Angka kematian yang diakibatkan oleh resistensi antibakteri sampai pada tahun 2014 mencapai 700.000 orang per tahun. Perkembangan dan penyebaran infeksi yang cepat akibat mikroorganisme resisten, diperkirakan pada tahun 2050 angka kematian resistensi antibakteri lebih besar dibandingkan angka kematian akibat penyakit kanker dengan estimasi penduduk yang resisten mencapai 10 juta jiwa per tahun (WHO, 2015), sehingga sangat diperlukan pengembangan obat-obat baru guna menanggulangi resistensi ini. Pengembangan obat dengan bahan dasar alam merupakan salah satu upaya alternatif untuk menurunkan angka resistensi terhadap antimikroba. Salah satu tanaman yang memiliki khasiat antibakteri adalah tanaman bangle yang telah digunakan secara empiris oleh masyarakat.

Zingiber montanum (J.Koenig) Link. Ex A. Dietr atau yang sering disebut bangle ataupun bangle merupakan tanaman herba aromatis karena memiliki senyawa bioaktif yang kuat pada minyak atsirinya (Bhuiyan dkk., 2008). Bangle selama ini digunakan sebagai obat lemah jantung, sakit kepala, rematik, pencahar, penurun panas, sakit perut, batuk berdahak, sakit kuning, kecacingan, mengatasi nyeri maupun bengkak serta dapat meningkatkan metabolisme dalam tubuh (Silalahi, 2019). Rimpang bangle memiliki khasiat sebagai antioksidan, antibakteri, antifungi, anti-inflamasi, antimalaria, antiasma, anti-kanker, *antiaging* dan neuroprotektif (Han dkk., 2021).

Beberapa *review* artikel membahas bangle terkait fitokimia dan bioaktivitas, aktivitas farmakologi, dan bioteknologi rimpang bangle. Penelitian terkait aktivitas

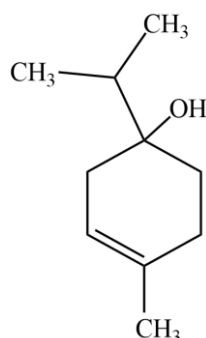
antibakteri dan telaah senyawa komponen minyak atsiri rimpang bangle pada bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli* menunjukkan nilai konsentrasi hambat minimum sebesar 3,125% (Marliani, 2012). Penelitian mengenai komposisi kimia dan aktivitas antibakteri, antijamur, alelopati, dan asetilkorinesterase pada rimpang bangle menunjukkan aktivitas antibakteri yang rendah hingga baik dengan nilai konsentrasi hambat minimum sebesar 125-500 µg/ml, dan aktivitas antifungi dengan nilai kadar hambat minimum sebesar 250 µg/ml (Verma dkk., 2018). *Review* artikel terkait aktivitas antibakteri bangle yang dikaitkan dengan perbedaan lokasi tumbuh belum dibahas hingga saat ini. *Review* artikel ini mengulas aktivitas antibakteri bangle dihubungkan dengan perbedaan lokasi tumbuh secara saintifik, dengan mengumpulkan berbagai informasi berdasar pada penelitian yang telah dilakukan sebelumnya.

METODE

Studi literatur digunakan dalam metode penulisan artikel ini. Sumber data yang dikumpulkan berupa hasil penelitian dipublikasi dalam jurnal nasional maupun internasional, diterbitkan secara *online* pada laman pencarian Google Scholar, Scopus, Science Direct, PubMed, dan Research Gate. Pencarian dilakukan dengan kriteria inklusi data primer jurnal pada rentang waktu tahun terbit 20 tahun terakhir. Kata kunci yang digunakan dalam pencarian jurnal penelitian tersebut seperti; (“aktivitas antibakteri” OR “antibacterial”, AND “aktivitas antifungi” OR “antifungal”, AND “aktivitas antimikroba” OR “antimicrobial”, AND “Zingiber montanum” OR “Zingiber purpureum” OR “Zingiber cassumunar” OR “bangle” OR “bangle”.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pemanfaatan rimpang bangle sebagai obat tradisional berhubungan dengan senyawa bioaktifnya. Hasil skrining uji fitokimia pada ekstrak etanol 70% dan 96% rimpang bangle mengandung alkaloid, saponin, tanin, fenolik, flavonoid, triterpenoid, dan glikosida (Buldani dkk., 2017; Khusnul dkk., 2021; Setyani dkk., 2021). Beberapa penelitian menyebutkan bahwa rimpang bangle memiliki aktivitas antibakteri. Metode difusi dan dilusi digunakan untuk mengukur zona maupun kadar hambat pada aktivitas antibakteri. Kekuatan aktivitas antibakteri pada suatu senyawa dapat dilihat



Gambar 1. Terpinen-4-ol (Devkota dkk., 2021)

Tabel I. Kandungan Komponen Utama Senyawa Rimpang Bengle

Peneliti (Tahun)	Lokasi	Jenis Tanah	Sampel	Metode Ekstraksi	Komponen Utama (%)
Marliani, Lia. (2012)	Ds. Bojong, Wanayasa, Purwakarta	Tanah Kapur, dataran tinggi	Basah	Distilasi air	<i>Terpinen-4-ol</i> (42,5%), <i>β-pinene</i> (23,41%), <i>γ-terpinene</i> (6,28%) <i>β-sesquiphellandrene</i> (5,92%)
Jantan, dkk (2003)	Sabak Bernam, Selangor, Malaysia	Tanah liat dengan endapan aluvial lempung, dataran rendah	Kering	Distilasi air	<i>Terpinen-4-ol</i> (37.7%), <i>β-pinene</i> (20.8%), (E)-1-(3,4dimethoxyphenyl)but-1-ene (13.3%), <i>γ-terpinene</i> (5.1%) dan (E)-1-(3,4-dimethoxyphenyl)butadiene (4.7%)
Verma, dkk (2017)	Uttarakhand, India	Tanah liat dengan humus, lereng selatan pegunungan himalaya, dataran tinggi,	Kering	Distilasi air	<i>sabinene</i> (13.5–38.0%), (E)-1-(3',4'-dimethoxyphenyl)buta-1,3-diene (DMPBD; 20,1–35.3%), <i>terpinen-4-ol</i> (9.0–31.3%), <i>γ-terpinene</i> (1.1–4.8%) dan <i>β-phellandrene</i> (1.0–4.4%)

dari besarnya diameter zona dan kadar hambat. Semakin besar angka pada zona dan kadar hambat maka aksi aktivitas antibakteri akan semakin kuat. Senyawa komponen utama yang berperan penting dalam aktivitas antibakteri dalam bengle ini adalah *terpinen-4-ol* (Gambar 1). Senyawa ini memiliki mekanisme aksi dengan cara merangsang kerusakan membran sel bakteri dengan adanya pembentukan mesosome dan penghilangan material sitoplasma sel (Ulyah dkk., 2015).

Dari Tabel I, berdasarkan hasil uji GC-MS, dapat dilihat bahwa minyak atsiri rimpang bengle yang berasal dari Desa Bojong, Wanayasa, Purwakarta, Jawa Barat

mengandung komponen utama *terpinen-4-ol* (42,5%), *β-pinene* (23,41%), *γ-terpinene* (6,28%) dan *β-sesquiphellandrene* (5,92%) (Marliani, 2012). Rimpang bengle tumbuh di lokasi dataran tinggi yang memiliki jenis tanah kapur. Rimpang bengle yang berasal dari daerah Sabak, Bernam, Selangor, Malaysia dengan jenis tanah liat dan endapan alluvial lempung memiliki kandungan komponen utama *terpinen-4-ol* (37.7%), *β-pinene* (20.8%), (E)-1-(3,4dimethoxyphenyl)but-1-ene (13.3%), *γ-terpinene* (5.1%) dan (E)-1-(3,4-dimethoxyphenyl)butadiene (4.7%) (Jantan dkk., 2003). Rimpang bengle yang tumbuh di dataran tinggi lereng pegunungan Himalaya di

Tabel II. Aktivitas Antimikroba Rimpang Bengle

Peneliti (Tahun)	Aktivitas	Mikroba	Metode Uji Aktivitas	KHM/MIC	Dosis Uji
Marliani, Lia. (2012)	Antibakteri	<i>S. aureus</i> <i>E.coli</i>	Mikrodilusi	<i>S. aureus</i> dan <i>E.coli</i> 31.250 ppm (3,125%)	25% 12,5% 6,25% 3,125% 1,5625% 0,7613% 0,3906% 0,1953% 0,0976% 0,0488%
Jantan, dkk (2003)	Antifungi	<i>S. cerevisiae</i> <i>C. neoformans</i> <i>C. albicans</i>	Difusi cakram	<i>S. cerevisiae</i> dengan zona hambat 15,7 mm, <i>C. neoformans</i> dan <i>C. albicans</i> dengan zona hambat 14,00 mm (15.000 ppm)	15 ul
Verma, dkk (2017)	Antibakteri, Antifungi	<i>S. aureus</i> <i>S. epidermidis</i> <i>S. mutans</i> <i>K. pneumoniae</i> <i>P. aeruginosa</i> <i>E. coli</i> <i>S. typhimurium</i> <i>C. albicans</i>	Mikrodilusi	<i>S. aureus</i> 500 ul (500.000 ppm) <i>S. epidermidis</i> 250 ul (250.000 ppm) <i>S. mutans</i> 500 ul (500.000 ppm) <i>K. pneumoniae</i> 500 ul (500.000 ppm) <i>P. aeruginosa</i> 500 ul (500.000 ppm) <i>E. coli</i> 250 ul (250.000 ppm) <i>S. typhimurium</i> 125 ul (125.000 ppm) <i>C. albicans</i> 250 ul (250.000 ppm)	125-500 ul

Uttarakhand dengan jenis tanah liat bercampur humus memiliki kandungan komponen utama *sabinene* (13.5–38.0%), (E)-1-(3',4'-dimethoxyphenyl)buta-1,3-diene (DMPBD; 20,1–35.3%), *terpinen-4-ol* (9.0–31.3%), γ -*terpinene* (1.1–4.8%) dan β -*phellandrene* (1.0–4.4%) (Verma dkk., 2018). Rimpang yang ditanam di lokasi dataran rendah memiliki kandungan minyak atsiri lebih banyak dibandingkan dengan dataran tinggi (Astuti dkk., 2014). Menurut Singh-Sangwan dkk., (1994) rendemen pada minyak atsiri akan mengalami kenaikan saat tanaman mengalami kekurangan air. Hal tersebut diakibatkan oleh meningkatnya enzim PEP karboksilase yang berperan dalam sintesis ATP, peningkatan enzim geraniol dehidrogenase, dan peningkatan biogenesis

geraniol serta sitral (Singh-Sangwan dkk., 1994). Minyak atsiri pada bengle yang ditanam pada lokasi dataran rendah memiliki senyawa yang lebih banyak dibandingkan dengan dataran tinggi (Tabel I). Hal tersebut dikarenakan curah hujan pada dataran rendah lebih kecil dibandingkan dengan dataran tinggi sehingga menyebabkan terjadinya rendahnya unsur air pada tanah yang berdampak pada enzim-enzim yang berperan dalam sintesis senyawa minyak atsiri. Curah hujan, intensitas sinar matahari, temperatur, kelembaban udara, dan unsur hara tanah diperkirakan dapat mempengaruhi perbedaan komposisi pada minyak atsiri (Astuti dkk., 2014).

Aktivitas antibakteri rimpang bengle yang tertera pada Tabel II dari tiga penelitian

yang berbeda memiliki zona dan kadar hambat yang bervariasi. Hal tersebut dikarenakan tempat tumbuh dari masing-masing rimpang berbeda yang mengakibatkan besarnya kadar komponen senyawa pada masing-masing rimpang berbeda (Tabel I) (Bhuiyan dkk., 2008). Penelitian aktivitas antibakteri yang dilakukan oleh Marliani, pada bakteri *S. aureus* dan *E. coli* memiliki nilai KHM 31.250 ppm. Minyak atsiri rimpang bengle dengan lokasi tumbuh desa Bojong, Wanayasa, Purwakarta dengan dataran tinggi memiliki jenis tanah kapur (Marliani, 2012). Penelitian antifungi pada minyak atsiri rimpang bengle yang tumbuh di dataran rendah Sebak Bernam, Selangor, Malaysia memiliki jenis tanah liat dan endapan alluvial, memiliki nilai KHM 15.000 ppm (Jantan dkk., 2003). Minyak atsiri rimpang bengle yang tumbuh di dataran tinggi Uttarakhand, India dengan jenis tanah liat bercampur humus memiliki nilai KHM 250.000 dan 500.000 ppm pada aktivitas antimikroba (Verma dkk., 2018). Rimpang bengle yang tumbuh di dataran rendah memiliki aktivitas antibakteri yang kuat dibandingkan dengan rimpang bengle yang tumbuh di dataran tinggi. Perbedaan nilai KHM pada minyak atsiri rimpang bengle dari beberapa daerah dikarenakan senyawa *terpinen-4-ol* yang berperan pada aktivitas antimikroba memiliki persen kandungan yang berbeda. Perbedaan tersebut dikarenakan adanya perbedaan lokasi tumbuh, iklim, dan suhu yang dapat mempengaruhi enzim-enzim pertumbuhan pada tanaman (Astuti dkk., 2014).

KESIMPULAN

Review ini menguraikan hasil penelitian aktivitas antibakteri dari minyak atsiri rimpang bengle yang berasal dari tiga daerah. Perbedaan lokasi tumbuh rimpang bengle mempengaruhi perbedaan komposisi senyawa pada minyak atsiri. Rimpang bengle dengan lokasi tumbuh di dataran rendah memiliki komposisi senyawa yang lebih banyak dibandingkan dengan lokasi tumbuh di dataran tinggi. Perbedaan komposisi senyawa mempengaruhi variasi kadar hambat minimum pada aktivitas antimikroba.

DAFTAR PUSTAKA

- Astuti, E., Sunarminingsih, R., Jenie, U.A., dan Mubarika, S., 2014. Pengaruh Lokasi Tumbuh, Umur Tanaman dan Variasi Jenis Destilasi Terhadap Komposisi Senyawa Minyak Atsiri Rimpang Curcuma Mangga Produksi Beberapa Sentra Di Yogyakarta **21**: 8.
- Bhuiyan, M.N.I., Chowdhury, J.U., dan Begum, J., 2008. Volatile Constituents Of Essential Oils Isolated From Leaf And Rhizome Of Zingiber Cassumunar Roxb. *Bangladesh Journal Of Pharmacology*, **3**: 69–73.
- Buldani, A., Yulianti, R., dan Soedomo, P., 2017. Uji Efektivitas Ekstrak Rimpang Bangle (Zingiber Cassumunar Roxb.) Sebagai Antibakteri Terhadap Vibrio Cholerae dan Staphylococcus Aureus Secara In Vitro Dengan Metode Difusi Cakram **10**.
- Devkota, H.P., Paudel, K.R., Hassan, Md.M., Dirar, A.I., Das, N., Adhikari-Devkota, A., 2021. Bioactive Compounds From Zingiber Montanum and Their Pharmacological Activities With Focus On Zerumbone. *Applied Sciences*, **11**: 10205.
- Han, A.-R., Kim, H., Piao, D., Jung, C.-H., Dan Seo, E.K., 2021. Phytochemicals and Bioactivities Of Zingiber Cassumunar Roxb. *Molecules*, **26**: 2377.
- Jantan, I. Bin, Yassin, M.S.M., Chin, C.B., Chen, L.L., dan Sim, N.L., 2003. Antifungal Activity Of The Essential Oils Of Nine Zingiberaceae Species. *Pharmaceutical Biology*, **41**: 392–397.
- Khusnul, K., Aulia, S.R., dan Rahmah, L.A., 2021. Pengaruh Ekstrak Etanol 70% Rimpang Bangle (Zingiber Purpureum Roxb.) Dalam Menghambat Pertumbuhan Tricophyton Rubrum Secara In Vitro. *Pharmacoscrypt*, **4**: 141–151.
- Kusmana, C., Hikmat, A., dan Departemen Konservasi Sumberdaya Hutan Dan Ekowisata, Fakultas Kehutanan, Institut Pertanian Bogor, Kampus Ipb Darmaga, Bogor 16680, 2015. The Biodiversity Of Flora In Indonesia. *Journal Of Natural Resources And Environmental Management*, **5**: 187–198.
- Marliani, L., 2012. Aktivitas Antibakteri Dan Telaah Senyawa Komponen Minyak Atsiri Rimpang Bangle (Zingiber Cassumunar Roxb.) **3**: 6.
- Marwati dan Amidi, 2018. Pengaruh Budaya, Persepsi, Dan Kepercayaan Terhadap Keputusan Pembelian Obat Herbal. *Jurnal Ilmu Manajemen*, **07**: .
- Salim, Z. dan Munadi, E., 2017. *Info Komoditi Tanaman Obat*. Badan Pengkajian

- Dan Pengembangan Perdagangan Kementerian Perdagangan Republik Indonesia, Jakarta.
- Setyani, A.R., Arung, E.T., dan Sari, Y.P., 2021. Skrining Fitokimia, Antioksidan Dan Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Akar Segar Bangle (Zingiber Montanum). *Jurnal Riset Teknologi Industri*, **15**: 415.
- Silalahi, M., 2019. Botani, Metabolit Sekunder Dan Bioaktivitas Bangle (Zigiber Montanum) (Review). *Jurnal Ilmiah Ilmu Kesehatan*, **07**: 73–83.
- Singh-Sangwan, N., Farooqi, A.H.A., dan Singh Sangwan, R., 1994. Effect Of Drought Stress On Growth And Essential Oil Metabolism In Lemongrasses. *The New Phytologist*, **128**: .
- Ulyah, H., Ulfa, E.U., dan Puspitasari, E., 2015. Uji Aktivitas Antibakteri Dan Antibiofilm Minyak Atsiri Rimpang Bangle (Zingiber Purpureum Roscoe) Terhadap Bakteri Staphylococcus Epidermidis **3**: 5.
- Verma, R.S., Joshi, N., Padalia, R.C., Singh, V.R., Goswami, P., dan Verma, S.K., 2018. Chemical Composition and Antibacterial, Antifungal, Allelopathic And Acetylcholinesterase Inhibitory Activities Of Cassumunar-Ginger: Chemical Composition And Activities Of Cassumunar-Ginger. *Journal Of The Science Of Food And Agriculture*, **98**: 321–327.
- Wijaya, I., 2012. Socio-Cultural Knowledge and Perceptions Of Jamu Consumption Risk: Local Wisdom Of Urban Javanese Community And Its Relation To The Integration Of Traditional Jamu Medicine Into Formal Health System In Indonesia. *Jkm*, **11**: 129–139.