

# Studi Literatur Potensi Tanaman Suku Zingiberaceae Sebagai Antibakteri terhadap *Shigella Dysenteriae*

Silvi Adella Mandasari & Fetri Lestari & Lanny Mulqie

*Prodi Farmasi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Islam Bandung, Bandung, Indonesia*

*email: silviadella27@gmail.com, fetrilestari@gmail.com, lannymulqie.26@gmail.com*

**ABSTRACT:** Shigellosis is also called bacillary dysentery or acute diarrhea is an infectious disease caused by the bacteria *Shigella dysenteriae*. One alternative natural material that potential as an antibacterial is the family Zingiberaceae. The purpose of this study was to explore the potency of Zingiberaceae plants, including *Zingiber officinale* Roscoe, *Alpinia galanga* (Linn.) Swartz, *Zingiber roseum* (Roxb.) Roscoe, *Curcuma zedoaria* (Chirstm.) Roscoe, and *Curcuma aromatica* Salisb inhibiting growth of *Shigella dysenteriae* bacterial and active compounds that inhibit bacterial growth. The method used in this research is systematic literature review with data sources used from various related articles from national and international journals within the last the last 10 years. The parameter observed was the inhibitory zone and value of Minimum Inhibitory Concentration (MIC). The result showed that these plants had antibacterial activity against *Shigella dysenteriae* and active compounds that inhibiting bacterial growth in these plants are gingerol, shagol, 1'-acetoxyeugenol acetate, zerumbone, and curcumin.

**Keywords:** Family Zingiberaceae, Antibacterial, *Shigella dysenteriae*.

**ABSTRAK:** Shigellosis disebut juga disentri basiler atau diare akut yang merupakan suatu penyakit infeksi yang terjadi akibat bakteri *Shigella dysenteriae*. Salah satu alternatif bahan alam yang berpotensi sebagai antibakteri adalah suku Zingiberaceae. Tujuan dari penelitian ini untuk mengetahui potensi dari tanaman suku Zingiberaceae meliputi, *Zingiber officinale* Roscoe, *Alpinia galanga* (Linn.) Swartz, *Zingiber roseum* (Roxb.) Roscoe, *Curcuma zedoaria* (Chirstm.) Roscoe, dan *Curcuma aromatica* Salisb dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Shigella dysenteriae* dan senyawa aktif yang dapat menghambat pertumbuhan bakteri. Metode yang dilakukan pada penelitian ini adalah studi literatur dengan sumber data yang digunakan ialah dari berbagai pustaka yang relevan baik jurnal nasional maupun internasional dengan kriteria terbitan 10 tahun terakhir. Parameter yang diamati adalah zona bening yang terbentuk disekitar agar dan nilai Konsentrasi Hambat Minimum (KHM). Didapatkan hasil bahwa tanaman-tanaman tersebut memiliki aktivitas antibakteri terhadap bakteri *Shigella dysenteriae* dengan adanya zona hambat yang terbentuk disekitar agar dan terdapatnya nilai konsentrasi hambat minimum (KHM). Senyawa aktif yang berperan dalam menghambat pertumbuhan bakteri pada tanaman-tanaman tersebut seperti, gingerol, shagol, 1'-acetoxyeugenol asetat, zerumbone, dan curcumin.

**Kata Kunci:** Suku Zingiberaceae, Antibakteri, *Shigella dysenteriae*.

## 1 PENDAHULUAN

Bakteri *Shigella dysenteriae* merupakan bakteri yang menyebabkan shigellosis. *Shigella dysenteriae* terdiri dari empat spesies dengan banyak sub tipe. *Shigella dysenteriae* masuk kedalam sub tipe 1 penghasil toksin Shiga yang menyebabkan penyakit paling parah dan kematian tertinggi (Mussaret, 2014). Shigellosis juga disebut dengan disentri bakteri atau diare akut. Shigellosis menyerang saluran pencernaan yang ditandai dengan peradangan pada usus, terutama pada kolon yang disertai dengan nyeri perut, tenesmus, buang air besar yang sering serta mempunyai sifat neurotoksik dan enterotoksik yang berbahaya bagi manusia (Warnaini, 2013).

Shigellosis terjadi terutama di negara berkembang hal ini disebabkan oleh kepadatan penduduk dan sanitasi yang buruk. Pada bayi dan

anak yang tidak diberi ASI, anak kurang gizi, dan usia lebih dari 50 tahun dapat menyebabkan penyakit yang lebih parah dan risiko kematian yang lebih besar. Penularan shigellosis terjadi melalui rute fekal-oral, kontak orang ke orang, lalat, air yang terinfeksi, dan benda mati (Kimberlin, 2015).

WHO (2016) menyimpulkan bahwa setiap tahun terjadi kasus diare yang diakibatkan bakteri *Shigella*, dari sekitar 165 juta 99% terjadi di negara berkembang dan 69% terjadi pada anak balita. Laporan Riskesdas (2013) prevalensi diare di Indonesia adalah 7%, dan 12,2% terjadi pada balita. Jumlah pasien kejadian luar biasa (KLB) diare pada tahun 2013 terjadi di 6 provinsi.

Resisten antibiotik menjadi masalah kesehatan masyarakat yang kritis di seluruh dunia dalam beberapa tahun terakhir (S.Hussain *et al*, 2019).

Dengan berkurangnya pilihan obat generik yang tersedia perlu penelusuran lebih mendalam mengenai penggunaan tanaman yang dapat digunakan sebagai penunjang pengobatan atau sebagai obat diare yang disebabkan oleh bakteri. (Purnamasari et al, 2010)

Tanaman obat yang berasal dari bahan alam dapat menjadi salah satu alternatif untuk pengobatan diare. Salah satu kelompok tumbuhan yang berpotensi sebagai obat adalah suku Zingiberaceae. Dari beberapa hasil penelitian yang telah dilakukan menunjukkan bahwa, beberapa tanaman suku Zingiberaceae seperti, jahe (*Zingiber officinale* Roscoe), lengkuas (*Alpinia galanga* (Linn.) Swartz), *Zingiber roseum* (Roxb.) Roscoe, temu putih (*Curcuma zedoaria* (Chirstm.) Roscoe), kunyit putih (*Curcuma aromatica* Salisb) memiliki aktivitas antibakteri terhadap beberapa bakteri patogen.

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, maka perumusan masalah dalam penelitian ini sebagai berikut: “apakah tanaman dari suku Zingiberaceae seperti jahe (*Zingiber officinale* Roscoe), lengkuas (*Alpinia galanga* (Linn.) Swartz), *Zingiber roseum* (Roxb.) Roscoe, temu putih (*Curcuma zedoaria* (Chirstm.) Roscoe), kunyit putih (*Curcuma aromatica* Salisb) memiliki potensi untuk menghambat pertumbuhan bakteri *Shigella dysenteriae* dan apa sajakah senyawa aktif yang dimiliki dalam tanaman-tanaman tersebut yang memiliki aktivitas antibakteri”. Selanjutnya, tujuan dalam penelitian ini diuraikan dalam pokok-pokok sbb.

1. Untuk mengetahui potensi dari beberapa tanaman suku Zingiberaceae seperti jahe (*Zingiber officinale* Roscoe), lengkuas (*Alpinia galanga* (Linn.) Swartz), *Zingiber roseum* (Roxb.) Roscoe, temu putih (*Curcuma zedoaria* (Chirstm.) Roscoe), kunyit putih (*Curcuma aromatica* Salisb), dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Shigella dysenteriae*.
2. Untuk mengetahui senyawa aktif dalam tanaman-tanaman tersebut yang memiliki aktivitas antibakteri.

## 2 METODOLOGI

Penelitian ini dilakukan melalui studi literatur dengan sumber data yang digunakan ialah dari berbagai pustaka yang relevan baik jurnal nasional maupun internasional dengan kriteria terbitan 10

tahun terakhir. Data yang digunakan diakses melalui web penyedia jurnal resmi seperti *Google Scholar*, *Elsevier*, *Pubmed*, *Springer*, *ScienceDirect*, *Researchgate*, *Taylor and Francis*. Adapun kata kunci yang digunakan pada penelusuran artikel ini seperti “*Shigella dysenteriae*”, “Zingiberaceae antibacterial”, “Zingiberaceae activity antibacterial against *Shigella dysenteriae*”. Didapatkan 52 jurnal yang kemudian diseleksi menjadi 10 jurnal meliputi jahe (*Zingiber officinale* Roscoe), lengkuas (*Alpinia galanga* (Linn.) Swartz), *Zingiber roseum* (Roxb.) Roscoe, temu putih (*Curcuma zedoaria* (Chirstm.) Roscoe), kunyit putih (*Curcuma aromatica* Salisb), yang memuat informasi mengenai aktivitas antibakteri terhadap bakteri *Shigella dysenteriae* dan mengkaji golongan senyawa metabolit sekunder tanaman-tanaman tersebut yang memiliki aktivitas antibakteri.

## 3 PEMBAHASAN DAN DISKUSI

### Aktivitas antibakteri beberapa tanaman suku Zingiberaceae terhadap *Shigella dysenteriae*

Metode yang dilakukan pada penelitian ini menggunakan difusi agar untuk menentukan zona hambat dan dilusi cair untuk menentukan nilai konsentrasi hambat minimum (KHM).

Menurut Davis dan Stout (1971) respon daya hambat antibakteri dibagi dalam empat kategori berdasarkan diameter zona hambat yang terbentuk seperti yang tercantum pada tabel 1.

**Tabel 1.** Kategori kekuatan zona bening menurut Davis and Stout (1971)

Diameter	Respon hambatan pertumbuhan
> 20 mm	Sangat kuat
10-20 mm	Kuat
5-10 mm	Sedang
0-5 mm	Lemah

Nilai konsentrasi hambat minimum (KHM) menurut Aligiannis et al (2001) dibagi dalam tiga kategori yaitu, aktivitas antibakteri dikatakan kuat apabila KHM <500 µg/mL, sedang apabila nilai KHM berkisar 500 µg/mL - 1500 µg/mL dan lemah apabila > 1500 µg/mL.

Berikut adalah hasil pengamatan uji aktivitas antibakteri ekstrak dan fraksi tanaman jahe (*Zingiber officinale* Roscoe), lengkuas (*Alpinia galanga* (Linn.) Swartz), *Zingiber roseum* (Roxb.)

Roscoe, temu putih (*Curcuma zedoaria* (Chirstm.) Roscoe), kunyit putih (*Curcuma aromatica* Salisb) yang menunjukkan adanya penghambatan terhadap bakteri *Shigella dysenteriae*, masing-masing dapat dilihat pada tabel 2.

**Tabel 2.** Hasil pengamatan aktivitas antibakteri ekstrak dan fraksi suku Zingiberaceae terhadap bakteri *Shigella dysenteriae*

Tanaman	Metode	Pelarut	Konsentrasi (mg/mL)	Zona Hambat (mm)	KHM (µg/mL)	Pustaka
Jahe ( <i>Zingiber officinale</i> Roscoe)	Ekstraksi	Etanol	200	15,67 ± 0,58	5x10 <sup>4</sup>	(A. B. Akinbobola et al, 2014)
		Pet-eter		11,67 ± 0,58	75x10 <sup>4</sup>	
Lengkuas ( <i>Alpinia galanga</i> (Linn.) Swartz)	Ekstraksi	Etanol dan n-heksan	150	7,05 ± 3,29	4773	(Hsu et al, 2010)
		Metanol		8	1,25	
Zingiber roseum (Roxb.) Roscoe	Fraksinasi	Diklorometan	0,2	9	625	(Al-Amin et al, 2019)
		Etil asetat		10	625	
		Aseton		10	>1250	
Temu Putih ( <i>Curcuma zedoaria</i> (Chirstm.) Roscoe)	Ekstraksi	n-heksan	0,3	14 ± 1,1	250	(Rahman et al, 2012)
		Kloroform		17 ± 0,4	125	
		Etil asetat		21 ± 0,6	62,5	
		Metanol		22 ± 1,1	62,5	
Kunyit Putih ( <i>Curcuma aromatica</i> Salisb)	Ekstraksi	Pet-eter	1	10,0 ± 0,57	250	(Sharmin et al, 2013)
		Kloroform		3	8,0 ± 0,60	

Penelitian yang dilakukan A. B. Akinbobola (2014) pada ekstrak rimpang jahe (*Zingiber officinale* Roscoe) terhadap bakteri *Shigella dysenteriae* didapatkan hasil pada pelarut etanol zona bening yang terbentuk sebesar 15,67 ± 0,58 mm dengan kategori zona hambat tergolong kuat dan nilai KHM sebesar 5x10<sup>4</sup> µg/mL dengan kategori lemah kemudian, pada pelarut pethroleum eter zona bening yang terbentuk sebesar 11,67 ± 0,58 mm dengan kategori kuat dan didapatkan nilai KHM sebesar 75x10<sup>4</sup> µg/mL dengan kategori lemah.

Pengujian antibakteri yang dilakukan Hsu et al (2010) pada bunga lengkuas (*Alpinia galanga* (Linn.) Swartz) didapatkan rata-rata nilai zona bening yang terbentuk sebesar 7,05 ± 3,29 mm dengan kategori sangat sedang dan nilai konsentrasi hambat minimum (KHM) sebesar 4773 µg/mL dengan kategori lemah.

Penelitian yang dilakukan Al-Amin et al (2019) pada ekstrak dan fraksi rimpang *Zingiber roseum* (Roxb.) Roscoe didapatkan hasil zona bening yang terbentuk pada ekstrak metanol sebesar 8 mm dengan kategori zona hambat tergolong sedang, dan nilai KHM sebesar 1,25 µg/mL dengan kategori tergolong kuat kemudian, zona bening yang terbentuk pada fraksi

diklorometan sebesar 9 mm dengan kategori zona hambat tergolong sedang dan nilai KHM sebesar 625 µg/mL dengan kategori tergolong sedang kemudian, zona bening yang terbentuk pada fraksi etil asetat sebesar 10 mm dengan kategori zona hambat tergolong sedang dan nilai KHM yang didapatkan sebesar 625 µg/mL dengan kategori tergolong sedang kemudian, zona bening yang terbentuk pada fraksi aseton sebesar 10 mm dengan kategori zona hambat tergolong sedang dan nilai KHM yang didapatkan sebesar >1250 µg/mL dengan kategori tergolong sedang.

Penelitian yang dilakukan oleh Rahman et al (2012) daun temu putih (*Curcuma zedoaria* (Chirstm.) Roscoe) didapatkan hasil pada pelarut pethroleum ether zona bening yang terbentuk sebesar 14 ± 1,1 mm dengan kategori zona hambat tergolong kuat sedangkan nilai KHM didapatkan sebesar 250 µg/mL dengan dengan kategori tergolong kuat. Kemudian pada pelarut kloroform didapatkan zona bening sebesar 17±0,4 mm dengan kategori zona hambat tergolong sedang dan nilai KHM yang didapatkan sebesar 125 µg/mL dengan kategori tergolong kuat. Kemudian dengan pelarut metanol didapatkan zona bening sebesar 21±0,6 mm dengan kategori zona hambat tergolong sangat kuat dan nilai KHM yang didapatkan sebesar 62,5 µg/mL dengan kategori tergolong kuat. Kemudian pada pelarut etanol didapatkan zona bening sebesar 22±1,1 mm dengan kategori zona hambat tergolong sangat kuat dan nilai KHM sebesar 62,5 µg/mL dengan kategori tergolong kuat.

Penelitian yang dilakukan Sharmin et al (2013) pada rimpang kunyit putih (*Curcuma aromatica* Salisb) Didapatkan hasil pada pelarut pethroleum eter zona bening yang terbentuk sebesar 10,0 ± 0,57 mm dengan kategori zona hambat tergolong sedang dan nilai KHM sebesar 250 µg/mL dengan katgori tergolong kuat. Pada pelarut kloroform zona bening yang terbentuk sebesar 8,0 ± 0,60 mm dengan kategori zona hambat tergolong sedang dan nilai KHM didapatkan sebesar 130 µg/mL dengan kategori tergolong kuat.

**Senyawa antibakteri pada beberapa tanaman suku Zingiberaceae**

Aktivitas antibakteri ekstrak organik dapat dikaitkan dengan adanya beberapa fitokimia bioaktif seperti alkaloid, flavonoid, steroid, tanin, fenolik, diterpenoid yang terdapat dalam

tumbuhan (Rahman *et al.*, 2013). Mekanisme kerja dari senyawa-senyawa tersebut berbeda-beda. Mekanisme kerja saponin sebagai antibakteri yaitu dapat menyebabkan kebocoran pada protein dan pada enzim di dalam sel (Madduluri, 2013). Flavonoid bekerja sebagai antibakteri dengan cara menghambat sintesis asam nukleat, menghambat membran sitoplasma, dan menghambat metabolisme energi pada bakteri (Cushnie and Lamb, 2011). Alkaloid memiliki gugus basa yang dapat bereaksi dengan DNA bakteri, sehingga merusak DNA bakteri yang menyebabkan rusaknya inti sel bakteri. Kerusakan sel membuat bakteri tidak mampu melakukan metabolisme sehingga mengalami lisis (Tuntun, 2016). Tanin merusak dinding sel dan menghambat pertumbuhan bakteri (Zukhri *et al.*, 2018). Tanin menginaktivasi adhesin bakteri dan menginaktivasi enzim hidrolitik seperti protease dan karbohidrolase, serta menghambat enzim pada protein transpor selubung sehingga sel bakteri tidak dapat terbentuk (Pratiwi *et al.*, 2015).

Hasil skrining fitokimia yang dilakukan pada jahe (*Zingiber officinale* Roscoe), lengkuas (*Alpinia galanga* (Linn.) Swartz), *Zingiber roseum* (Roxb.) Roscoe, temu putih (*Curcuma zedoaria* (Christm.) Roscoe), dan kunyit putih (*Curcuma aromatica* Salisb), menunjukkan bahwa tanaman-tanaman tersebut mengandung senyawa aktif yang dapat menghambat pertumbuhan bakteri seperti yang tercantum pada Tabel 3.

**Tabel 3.** Kandungan senyawa antibakteri pada tanaman suku Zingiberaceae

Tanaman	Senyawa Aktif	Pustaka
Jahe ( <i>Zingiber officinale</i> Roscoe)	Gingerol, shagol	(Amanah and Cornelli, 2015)
Lengkuas ( <i>Alpinia galanga</i> (Linn.) Swartz)	1'-acetoxyeugenol asetat,	(Xixuan Tang <i>et al.</i> , 2018)
<i>Zingiber roseum</i> (Roxb.) Roscoe	Zerumbone	(Al-Amin <i>et al.</i> , 2019)
Temu Putih ( <i>Curcuma zedoaria</i> (Christm.) Roscoe)	Curcumin	(Rahman <i>et al.</i> , 2013)
Kunyit Putih ( <i>Curcuma aromatica</i> Salisb)	Curcumin	(Anjusha S <i>et al.</i> , 2014)

Hasil uji fitokimia yang dilakukan Amanah and Cornelli (2015) menunjukkan bahwa rimpang jahe (*Zingiber officinale* Roscoe) mengandung senyawa golongan oleoresin dan minyak atsiri. Minyak atsiri pada rimpang jahe (*Zingiber officinale* Roscoe) mengandung senyawa linalool,

geraniol, dan sitral. Sedangkan, pada oleoresin mengandung senyawa aktif gingerol dan shagol dimana senyawa-senyawa aktif tersebut bekerja menghambat pertumbuhan bakteri dengan merusak membran luar dan membran sitoplasma dinding sel bakteri (Fathona, 2011).

Penelitian yang dilakukan Xixuan Tang *et al.* (2018) terhadap bunga lengkuas (*Alpinia galanga* (Linn.) Swartz) menunjukkan adanya senyawa aktif 1'-acetoxyeugenol asetat sebagai penghambat pertumbuhan bakteri. 1'-acetoxyeugenol asetat juga salah satu fitokimia utama dalam bunga lengkuas, yang ditemukan dengan kandungan tertinggi dalam bunga lengkuas. 1'-acetoxyeugenol asetat menyebabkan perubahan pH internal sehingga, terjadi denaturasi protein di dalam sel bakteri yang mengakibatkan hilangnya konstituen sitoplasma dan ion.

Penelitian yang dilakukan Al-Amin *et al.* (2019) menyebutkan bahwa tanaman *Zingiber roseum* mengandung kadar zerumbone yang paling banyak dan menunjukkan bahwa zerumbone memiliki aktivitas antibakteri terhadap bakteri Gram negatif maupun bakteri Gram positif. Selain itu, tanaman *Zingiber roseum* mengandung minyak atsiri dengan monoterpenoid sebagai senyawa utama, pada bunga (91%), pada buah (95,7%), dan pada rimpang yang didominasi linalool (78,8%).

Dosoky (2018) dalam penelitiannya mendapatkan bahwa temu putih (*Curcuma zedoaria*) mengandung golongan senyawa seskuiterpenoid dengan zedoarin sebagai komponen terbesar, juga terdapat furanodienone, furanodiene, curdione, curcumenol, isocurcumenol, zederone, pyrocurcuzerenone, epicurcumenol, procurcumenol, curzeren, dehydrocurdione, isofuranodienone, curcumeone dan curcumin. Senyawa aktif yang dapat menghambat pertumbuhan bakteri yaitu curcumin. Curcumin merupakan senyawa polifenol yang memiliki mekanisme kerja mendenaturasi protein dengan menghambat enzim thiolase (enzim sulfidril) dan merusak membran sel yang menyebabkan proses metabolisme dalam sel terganggu (Çikrikçi *et al.*, 2008).

Penelitian yang dilakukan Anjusha S *et al.* (2014) pada kunyit putih (*Curcuma aromatica* Salisb) menyatakan bahwa tanaman tersebut mengandung golongan senyawa yang memiliki aktivitas sebagai antibakteri seperti flavonoids,

tannin, saponin, sterols, terpenoid, fenol dan minyak atsiri. Rimpang kunyit putih juga mengandung senyawa aktif curcumin yang dapat menghambat pertumbuhan bakteri dengan mekanisme kerja menghambat permeabilitas membran sel bakteri (Çıkrikçı *et al*, 2008).

#### 4 KESIMPULAN

Berdasarkan pembahasan dalam penelitian ini, peneliti menyimpulkan beberapa hasil penelitian sebagai berikut:

1. Beberapa tanaman suku Zingiberaceae seperti, jahe (*Zingiber officinale* Roscoe), lengkuas (*Alpinia galanga* (Linn.) Swartz), *Zingiber roseum* (Roxb.) Roscoe, temu putih (*Curcuma zedoaria* (Chirstm.) Roscoe), kunyit putih (*Curcuma aromatica* Salisb) memiliki aktivitas antibakteri terhadap bakteri *Shigella dysenteriae* dengan adanya zona hambat yang terbentuk disekitar agar dan terdapatnya nilai konsentrasi hambat minimum (KHM)
2. Senyawa aktif yang terkandung didalam tanaman-tanaman tersebut seperti, jahe (*Zingiber officinale* Roscoe) mengandung gingerol dan shagol, lengkuas (*Alpinia galanga* (Linn.) Swartz) mengandung 1'-acetoxyeugenol asetat, *Zingiber roseum* (Roxb.) Roscoe mengandung zerumbone, temu putih (*Curcuma zedoaria* (Chirstm.) Roscoe) mengandung curcumin, dan kunyit putih (*Curcuma aromatica* Salisb) mengadung curcumin sebagai senyawa aktif yang memiliki mekanisme sebagai antibakteri.

#### ACKNOWLEDGE

Alhamdulillah, segala puji dan syukur senantiasa kami panjatkan kehadirat Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penelitian ini. Penulis mengucapkan terimakasih kepada Ibu apt. Fetri Lestrasi, M.Si dan Ibu apt. Lanny Mulqie, M.Si selaku dosen pembimbing yang senantiasa memberikan bimbingan, dukungan dan solusinya serta terimakasih kepada keluarga, sahabat, dan semua pihak yang telah membantu penulis atas segala do'a dan dukungan yang telah diberikan.

#### DAFTAR PUSTAKA

- A. B. Akinbobola., E. O. Dada. (2014). In-vitro evaluation of the synergistic antimicrobial activities of *Zingiber officinale* (Rosc) and *Tridax procumbens* (Linn) against selected pathogenic bacteria. *JMPHTR 2* : 16-22.
- Amanah and Cornelli, D. (2015). Keefektifan Konsentrasi Ekstrak Jahe (*Zingiber Officinale* Roscoe) Terhadap Pertumbuhan Bakteri *Shigella dysenteriae*. *Tunas Medika Jurnal Kedokteran & Kesehatan*. 2(3). 1–4.
- Anjusha S, Gangaprasad A (2014). Phytochemical and Antibacterial Analysis of Two Important Curcuma Species, *Curcuma aromatica* Salisb. And *Curcuma Xanthorrhiza* Roxb. (Zingiberaceae). *Journal of Pharmacognosy and Phytochemistry*. 3(3):50-5
- Azam MG., Noman MS dan Al-Amin MM. (2014) .Phytochemical Screening andAntipyretic Effect of *Curcuma zedoaria* Rosc. (Zingiberaceae) rhizome. *British Journal of Pharmaceutical Research*. 4(5):569-575.
- Cushnie, T.P.T. and Lamb, A.J. (2011). Recent advances in understanding the antibacterial properties of flavonoids. *Int J Antimicrob Agents*, Vol. 38, No. 2: 99-107.
- DeFilipps, Robert A. & Krupnick, Gary A., 2018, The medicinal plants of Myanmar, *PhytoKeys 102*, pp 1-341: 167.
- Dosoky NS, Setzer WN. Chemical composition and biological activities of essential oils of curcuma species. *Nutrients 2018*. 10(9) : 10.
- Dr. Lianah, M.Pd. *Biodeversitas Zingiberceae : Mijen Kota Semarang*. Deepublish : Semarang.
- Dr. Phoebe Williams., Prof. James A. B. (2016). Dysentery (Shigellosis) : Current WHO Guidelines and the WHO Essential Medicine List for Children. (<https://www.who.int>). Diunduh 27 April 2021
- Ganesan S, Pandi NR, Banumathy N. 2007. Ethnomedicinal survey of Alagarkoil Hills (Reserved forest), Tamil Nadu, India. *eJ Indian Med*. 1: 1-18.
- Goulart, F.S. (1995). *Super Healing Foods*. Reward Books, a member of Penguin Putnam Inc : New York.

- Hartiwi Diastuti., Yana M. Syah., Lia D. Juliawaty., Marlia Singgih. (). Antibacterial *Curcuma xanthorrhiza* Extract and Fraction. *J. Math. Fund. Sci.* 46 (3) : 224-234.
- Kemenkes RI. (2013). *Riset kesehatan dasar*. Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan. Jakarta.
- Lobo R, Prabhua KS, Shirwaikara A, Shirwaikarb A. (2009). *Curcuma zedoaria* rosc. (white turmeric): a review of its chemical, pharmacological and ethnomedicinal properties. *Journal of Pharmacy and Pharmacology.* 61: 13–21.
- M. Al-Amin., M. Arafat S., Shamima A. R., Nagla M. E., Gazi Nurun N. S., Salizawati M. S., Chowdhury F. H. (2019). Antimicrobial activity of the crude extract, fractions and isolation of zerumbone from the rhizomes of *Zingiber roseum*. *J Res Pharm.* 23(3): 559-566.
- Madduluri, Suresh. Rao, K.Babu. Sitaram. (2013). B. In Vitro Evaluation of Antibacterial Activity of Five Indigenous Plants Extract Against Five Bacterial Pathogens of Human. *International Journal of Pharmacy and Pharmaceutical Sciences.* 5(4): 679-684
- Mussaret Bano Zidi, Teresa Estrada-Gracia. (2014). *Shigella* : A Highly Virulent and Elusive Pathogen. *Curr Trop Med Rep.* 1:81-87
- N. Aligiannis., E. Kalpoutzakis., Sofia Mitaku., Ioanna B. C. (2001). Composition and Antimicrobial Activity of the Essential Oils of Two *Origanum* Species. *J. Agric Food Chem.* 49 : 4168-4170.
- Niyogi, SK. (2005). Shigellosis. *Journal of Microbiology,* 43(2) : 133-143.
- Om Prakash., V. K. Kasana., A. K. Pant., Anjum Zafar., S.K. Hore., C. S. Mathela. (2006). Phytochemical composition of essential oil from seeds of *Zingiber roseum* Rosc. and its antispasmodic activity in rat duodenum. *Journal of Ethnopharmacology.* 10(6) : 344-347.
- Padal SB, Ramakrishna H, Devender R. (2012). Ethnomedicinal studies for endemic diseases by the tribes of Munchingiputtu Mandal, Visakhapatnam district, Andhra Pradesh, India. *Int J Med Arom Plants.* 2: 453-459.
- Pratiwi, S.T. (2008). *Mikrobiologi Farmasi. Edisi 5.* Erlangga Medical Series. Jakarta.
- Purnamasari, Devi A., Munandziroh, Elly., Yugiartono, R.M. (2010). Konsentrasi Ekstrak Biji Kakao Sebagai Material Alam dalam Menghambat Streptococcus mutans. *Jurnal PDGI.* 59(1).
- Rahman, A. ., Afroz, M. ., Islam, K. . D. ., Rokonuzzaman, M. ., Islam, R. ., Al-Reza, S. . M. ., & Sattar, M. . A. . (2012). Chemical composition and antibacterial properties of the essential oil and organic extracts of *Curcuma zedoaria* Leaf. *Journal of Essential Oil-Bearing Plants Jeop.*
- Ravindran N, Nirmal K, Sivaraman K. (2007). *Tumeric the genus Curcuma.* CRC Press : London, UK.
- Reader's Digest. (2004). *Foods that Harm Foods that Heal.* The Reader's Digest Association Inc. New York.
- Revathi S, Malathy NS. Antibacterial activity of rhizome of *Curcuma aromatica* and partial purification. *Indian J Pharm Sci.* 75:732-5.
- Santoso, H.B. (2008). *Ragam & Khasiat Tanaman Obat.* PT Agromedia Pustaka :Yogyakarta.
- Shamima Akhtar Sharmin., Mohammad J. A., Md. Mominul I. S., Rashed Z., M. Khalekuzzaman, Sanjoy C. M., M. Anwarul H., M. Firoz A., Iftekhar A. (2013). *Turk J Biol.* 37: 698-708.
- Shrotriya, A. (2015). 'An Introduction To Shigellosis And Strategies Against Potent Drug'. *International Journal Of Pharmacy & Life Sciences.* 6, 8-9.
- Simay Çıkırcı, Erkan Mozioglu, Hasibe Yılmaz. (2008). Biological Activity of Curcuminoids Isolated from *Curcuma longa*. *Rec. Nat. Prod.* 2(1) :19-24
- Sudewo, B. (2006). *Tanaman Obat Populer.* Agromedia Pustaka : Yogyakarta.
- Sumathi S, Iswariya GT, Sivaprabha B,Dharani B, Radha P, Padma PR. (2013). Comparative study of radical scavenging activity and phytochemical analysis of fresh and dry rhizomes of *Curcuma zedoaria*. *IJPSR.* 4(3) : 69–73.
- Syarifah Nur Syed Abdul Rahman, Norhanom Abdul Wahab, Sri Nurestri Abd Malek. (2013). In Vitro Morphological Assessment of Apoptosis Induced by Antiproliferative Constituents from the Rhizomes of

Curcuma zedoaria". *Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine*. vol. 2013 : 14 pages.

- Tariq S., Imran M., Mushtaq Z dan Asghar N. (2016). Phytopreventive Anti Hypercholesterolemia and Antilipidemic Perspectives of Zedoary (*Curcuma zedoaria* Roscoe.) *Herbal Tea. Lipids in Health and Disease* ,15(39) : 1-1.
- Tuntun, M. (2016) 'Uji Efektivitas Ekstrak Daun Pepaya (*Carica papaya* L.) Terhadap Pertumbuhan Bakteri *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus*'. *Jurnal Kesehatan*. 7(3) : 497–502.
- W. W. Davis and T. R. Stout. (1971). Disc Plate Method of Microbiological Antibiotic Assay. *Appl Microbiol*. 22(4): 659-665.
- Warnaini, Cut. (2013). Uji efektivitas ekstrak kunyit sebagai antibakteri terhadap pertumbuhan bakteri *Bacillus sp.* dan *Shigella dysenteriae* secara in vitro. *Jurnal Makassar*, Universitas Hasanuddin.
- Wei-Yea Hsu, Amarat Simonne, Alexandra Weissman, and Jeong-Mok Kim. (2010). Antimicrobial Activity of Greater Galangal [*Alpinia galanga* (Linn.) Swartz.] Flowers. *Food Sci. Biotechnol*. 19(4): 873-880.
- Xixuan Tang, Changmou Xu, Yavuz Yagiz, Amarat Simonne, Maurice R. Marshall. (2018). Phytochemical profiles, and antimicrobial and antioxidant activities of Greater Galangal [*Alpinia galanga* (Linn.) Swartz.] flowers. *Food Chemistry* . 225:300-308
- Zaman S, Hussain M, Nye R, et al. (2017). A Review on Antibiotic Resistance: Alarm Bells are Ringing. *Cureus* 9(6): e1403.
- Zukhri, S *et al.* (2018). Uji Sifat Fisik dan Antibakteri Salep Ekstrak Daun Katuk (*Sauropus androgynus* (L) Merr.). *JIK* Vol XI, No 1.
- Nuraeni Anisa Dwi, Lukmayani Yani, Kodir Reza Abdul. (2021). Uji Aktivitas Antibakteri *Propionibacterium acnes* Ekstrak Etanol dan Fraksi Daun Karuk (*Piper sarmentosum* Roxb. Ex. Hunter) serta Analisis KLT Bioautografi. *Jurnal Riset Farmasi*, 1(1), 9-15.