

UJI AKTIVITAS ANTIBAKTERI KOMBINASI EKSTRAK JAHE DAN EKSTRAK LENGKUAS MERAH TERHADAP BAKTERI *Staphylococcus aureus*

*The Antibacterial Activity Test Of A Combination Of Jahe Extract (Zingiber Officinale Roxb) And Red
Lengkuas Extract (Alpinia Purpurata K.Schum) Against Staphylococcus Aureus Bacteria*

Wina Safutri*, Riza Dwiningrum, Mida Pratiwi, Iga Mawarni

Program Studi SI Farmasi, Fakultas Kesehatan, Universitas Aisyah Pringsewu

Jl. A Yani No. 1 A Tambah Rejo

*E-mail korespondensi: winasafutri@aisyahuniversity.ac.id

ABSTRACT

*In recent years there has been an increase in the global prevalence of infections caused by *Staphylococcus aureus*, thus pressuring people to use antibiotic drugs. The use of antibiotics can cause harmful side effects therefore, it is necessary to use natural alternative drugs. This study aims to see the activity of a combination of ginger extract and red galangal extract as a natural alternative medicine in inhibiting the growth of *Staphylococcus aureus* bacteria. This study used a quantitative experimental method. Ginger and red galangal were extracted by maceration method using 96% ethanol and phytochemical screening was carried out. Antibacterial test was carried out by disk diffusion method with combination of ginger and red galangal extract 80%:20%, 50%:50% and 20%:80%, then continued with statistical analysis using Kruskal Wallis and Mann Whitney test. The results of phytochemical screening of ginger and red galangal extract contain flavonoid, terpenoid, tannin and saponin compounds. The inhibitory power of combination of ginger and red galangal extract at each concentration respectively was 11.58 ± 1.18 mm (strong), 4.46 ± 0.70 mm (weak) and 2.95 ± 0.45 mm (weak). The results of Kruskal Wallis statistical test obtained the difference in the average diameter of inhibition zone between treatment groups with a value ($p < 0.001$). Furthermore, in the Mann Whitney test, each concentration had a significant difference in the average inhibition zone ($p \leq 0.05$) in inhibiting the growth of *Staphylococcus aureus* bacteria. The combination of ginger and red galangal extracts had antibacterial activity with the highest inhibition zone at a concentration of 80%:20% which was included in the strong category.*

Keyword : Antibacterial, Ginger, Red Galangal, *Staphylococcus aureus*

Diterima: 19-07-2024

Direview: 08-08-2024

Diterbitkan: 20-08-2024

ABSTRAK

Peningkatan prevalensi global infeksi yang disebabkan oleh *Staphylococcus aureus* menekan masyarakat untuk menggunakan obat antibiotik. Penggunaan antibiotik dapat menyebabkan efek samping yang berbahaya oleh karena itu perlu adanya penggunaan obat alternatif alami. Penelitian ini bertujuan untuk melihat aktivitas kombinasi ekstrak jahe dan ekstrak lengkuas merah sebagai obat alternatif alami dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus*. Penelitian ini menggunakan metode eksperimen kuantitatif. Jahe dan lengkuas diekstrak dengan metode maserasi menggunakan etanol 96% dan dilakukan skrining fitokimia. Uji antibakteri dilakukan dengan metode difusi disk dengan kombinasi ekstrak jahe dan lengkuas merah 80%:20%, 50%:50% dan 20%:80%, kemudian dilanjutkan dengan analisis statistik menggunakan uji *Kruskal Wallis* dan *Mann Whitney*. Hasil skrining fitokimia ekstrak jahe dan lengkuas merah mengandung senyawa flavonoid, terpenoid, tanin dan saponin. Daya hambat kombinasi ekstrak jahe dan lengkuas merah pada masing – masing konsentrasi secara berturut – turut yaitu 11,58±1,18mm (kuat), 4,46±0,70mm (lemah) dan 2,95±0,45mm (lemah). Hasil uji statistik *Kruskal Wallis* didapatkan perbedaan rata – rata diameter zona hambat antar kelompok perlakuan dengan nilai (p 0,001). Selanjutnya pada uji *Mann Whitney* masing-masing konsentrasi memiliki perbedaan rata – rata zona hambat yang bermakna (p≤0,05) dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus*. Kombinasi ekstrak jahe dan lengkuas merah memiliki aktivitas antibakteri dengan zona hambat tertinggi pada konsentrasi 80%:20% yang masuk kedalam katagori kuat.

Kata Kunci : Antibakteri, Jahe, Lengkuas Merah, *Staphylococcus aureus*

PENDAHULUAN / INTRODUCING

Penyakit infeksi menjadi salah satu permasalahan kesehatan yang sering dijumpai. Menurut *World Health Organization* (WHO) terdapat 900 juta orang di seluruh dunia mengalami masalah infeksi (WHO, 2018). Salah satu infeksi yang sering dijumpai dan hampir menyerang semua manusia adalah infeksi oleh bakteri *Staphylococcus aureus* (Marfua'ah, 2021).

Di Asia, infeksi *Staphylococcus aureus* mencakup 70% dari seluruh infeksi. Di Indonesia sendiri, angka kejadian *Staphylococcus aureus* mencapai 23,5% (Er *et al.*, 2018). Bakteri tersebut dapat menyebabkan

sejumlah penyakit yang berpotensi berbahaya jika masuk ke aliran darah atau jaringan internal seperti jerawat, bisul, selulitis, impetigo, dan infeksi luka (Alydrus & Khofifah, 2022).

Pengobatan infeksi yang disebabkan oleh *Staphylococcus aureus* dapat dilakukan dengan pemberian antibiotik. Akan tetapi, Penggunaan antibiotik dapat menyebabkan efek samping resistensi yang berbahaya oleh karena itu perlu adanya penggunaan obat alternatif terutama dari bahan alam (Niah *et al.*, 2019)

Bahan alam yang dapat menghambat aktivitas bakteri salah satunya adalah rimpang jahe (*Zingiber officinale* Roxb) dan rimpang lengkuas merah (*Alpinia purpurata* K.Schum).

Kedua tanaman tersebut memiliki senyawa metabolit sekunder seperti tannin, fenol, saponin, flavonoid serta terpenoid yang berperan aktif dalam menghambat pertumbuhan bakteri (Azkiyah, 2020).

Jahe memiliki sifat antibakteri dan antiradang yang dapat mengobati flu, pilek, batuk, dan penyakit ringan lainnya. Penelitian para ahli menunjukkan bahwa zingerone, sangat efektif melawan *E. coli* penyebab diare, terutama pada anak-anak (Hakim, 2015). Sedangkan menurut Niah *et al.*, (2019) lengkuas merah diketahui mempunyai aktivitas anti- kapang, anti-khamir, anti-kanker, anti-tumor, antibakteri dan antioksidan.

Berdasarkan uraian tersebut, untuk mengetahui aktivitas lebih lanjut dari rimpang jahe dan rimpang lengkuas merah dalam menghambat bakteri *Staphylococcus aureus* peneliti akan mengkombinasikan kedua ekstrak tanaman untuk dilakukan uji antibakteri.

METODE PENELITIAN / METHOD

Alat

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah : Autoklaf (all american, USA) batang pengaduk (iwaki), cawan penguap, cawan petri (iwaki), inkubator (redline), penggaris, pinset, timbangan analitik (osuka), *waterbath* (memmert).

Bahan

Media Nutrient Agar (oxoid), biakan bakteri *Staphylococcus aureus* (ATTC 29213), kombinasi ekstrak rimpang jahe (*Zingiber officinale* Roxb) dan lengkuas merah (*Alpinia purpurata* K.Schum), etanol 96%, aquadest, *blank disck* eritromycin (oxoid), FeCl₃ (Merck),

amil alkohol, serbuk magnesium (Merck), CH₃COOH (Merck), H₂SO₄ (Merck), HCl (Merck).

Determinasi Tanaman

Determinasi Rimpang jahe (*Zingiber officinale* Roxb) dan lengkuas merah (*Alpinia purpurata* K.Schum) dilakukan dengan menyesuaikan ciri morfologi dari kedua tanaman tersebut terhadap pustaka dan dibuktikan di Laboratorium Botani Program Studi Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Universitas Lampung.

Pengumpulan Bahan

Rimpang jahe (*Zingiber officinale* Roxb) dan lengkuas merah (*Alpinia purpurata* K.Schum) diambil dan dikumpulkan di Kecamatan Pardasuka Kabupaten Pringsewu Lampung.

Pembuatan Simplisia dan Ekstraksi

Diambil sebanyak 3kg rimpang jahe dan lengkuas merah, kemudian disortasi basah dan dicuci. Kedua bahan diiris tipis dan dikeringkan menggunakan oven pada suhu 50°C selama 24 jam. Simplisia kering selanjutnya diblender untuk dibuat serbuk. Hasil masing – masing serbuk ditimbang sebanyak 500g dan dimaserasi menggunakan 5l etanol 96% selama 3x24 jam kemudian disaring, filtrat di uapkan dengan *waterbath* pada suhu 60°C hingga diperoleh ekstrak kental (Azkiyah, 2020).

Skrining Fitokimia

1. Steroid dan Terpenoid

Diambil 1ml sempel, ditambahkan dengan 1-2 tetes larutan CH₃COOH dan 1-2 tetes larutan

H₂SO₄. Positif steroid ditandai dengan warna biru atau ungu. Sedangkan positif terpenoid ditandai dengan warna merah atau jingga (Hardodianto *et al.*, 2021).

2. Flavanoid

Diambil 1ml sampel, tambahkan 3ml etanol 70% dan dikocok. Tambahkan serbuk magnesium (Mg) 0,1 gram dan 2 tetes HCl pekat. Positif flavanoid jika terbentuk warna merah, kuning hingga jingga pada larutan (Hardodianto *et al.*, 2021).

3. Tanin

Diambil 1ml sampel kemudian tambahkan FeCl₃ sebanyak 1ml. Positif tanin ditandai dengan warna biru kehitaman atau biru violet (Hardodianto *et al.*, 2021).

4. Saponin

Diambil sebanyak 1ml sampel, tambahkan aquadest sebanyak 2ml kemudian dikocok selama 1 menit. Jika terdapat busa dan tidak hilang maka positif mengandung saponin (Hardodianto *et al.*, 2021).

Pembuatan Media

Sebanyak 2,3 gram NA dilarutkan dengan aquadest sebanyak 100ml kemudian dipanaskan hingga larut. Media disterilkan dalam autoklaf pada suhu 121°C selama 15 menit. Selanjutnya dituang kedalam cawan petri dan dibiarkan hingga memadat.

Pembuatan Larutan Uji

Larutan uji dibuat dengan mengkombinasikan ekstrak jahe dan lengkuas merah dengan perbandingan 80:20; 50:50; dan 20:80.

Pembuatan Suspensi Bakteri

Diambil sebanyak 1 ose bakteri *S. aureus*, dimasukkan kedalam tabung reaksi yang telah berisi NaCl 0,9%, dikocok hingga kekeruhannya sesuai dengan larutan standar Mc Farland 0,5 (Syafriana *et al.*, 2021).

Pembuatan Kontrol Positif dan Negatif

Kontrol positif menggunakan *Blank Disk* Eritromisin merk oxoid diameter 6mm sedangkan kontrol negatif menggunakan aquadest (Wahyuni dan Karim, 2020).

Uji Aktivitas Antibakteri

Kertas cakram yang telah disiapkan dicelupkan dalam larutan uji serta kontrol positif dan negatif selama 5 menit. Kertas cakram diletakan pada permukaan media yang berisi bakteri dan diinkubasi selama 24 jam dengan temperatur 37 °C pada setiap cawan petri. Zona hambat yang terbentuk diukur menggunakan jangka sorong.

Analisis Data

Data hasil penelitian aktivitas kombinasi ekstrak jahe dan ekstrak lengkuas merah (pada pertumbuhan *Staphylococcus aureus* dianalisis menggunakan program SPSS untuk melihat apakah ada perbedaan efektifitas yang bermakna dari masing-masing konsentrasi. Uji *One Way Anova* digunakan jika data terdistribusi normal. Jika data tidak terdistribusi normal maka menggunakan uji nonparametrik yakni Uji *Kruskall-Wallis*. Apabila menunjukkan adanya perbedaan statistik yang

bermakna, maka dilakukan uji lanjutan menggunakan *man whitney*.

HASIL DAN PEMBAHASAN / RESULTS AND DISCUSSION

Determinasi

Uji determinasi yang dilakukan mengacu pada sistem klasifikasi menurut Cronquist (1981). Uji ini bertujuan untuk menetapkan kebenaran sampel yang digunakan. Hasil determinasi didapatkan bahwa sampel yang digunakan adalah benar tanaman jahe dengan nama latin *Zingiber officinale* Roxb dan tanaman lengkuas merah dengan nama latin *Alpinia purpurata* K.Schum.

Ekstraksi Jahe dan Lengkuas Merah

Ekstraksi yang dilakukan pada penelitian ini adalah maserasi. Metode maserasi dipilih karena teknik pengerjaannya relatif sederhana dan mudah, selain itu metode maserasi tidak melibatkan suhu tinggi atau pemanasan sehingga tidak akan merusak metabolit sekunder (Badaring *et al.*, 2020). Selama proses ekstraksi maserasi, zat terlarut berinteraksi dengan pelarut sehingga mendorong pelepasan bahan aktif dari sel dan masuk ke dalam pelarut (Sayakti *et al.*, 2022). Hasil ekstraksi didapatkan karakteristik dan rendemen ekstrak yang disajikan pada tabel 1 dan 2.

Tabel 1. Karakteristik Organoleptik

Sampel	Karakteristik Organoleptik		
	Bentuk	Warna	Bau
Jahe	Kental	Coklat kehitaman	Khas jahe
Lengkuas Merah	Kental	Coklat Kehitaman	Khas Lengkuas

Sampel	Bobot Ekstrak Kental		
	Bobot Ekstrak Kental	% Rendemen	
Jahe	50,55g	10,11%	
Lengkuas Merah	52,86g	10,57%	

Tabel 2. Rendemen Ekstrak

Sampel	Bobot Ekstrak Kental	
	Bobot Ekstrak Kental	% Rendemen
Jahe	50,55g	10,11%
Lengkuas Merah	52,86g	10,57%

Hasil organoleptik ekstrak sejalan dengan penelitian Muttaqin *et al.*, (2022) dan penelitian Mulyaningsih, (2022) yang menyatakan bahwa ekstrak jahe dan ekstrak lengkuas merah memiliki bentuk yang kental, warna coklat kehitaman serta berbau khas. Sementara itu, hasil rendemen ekstrak jahe dan lengkuas merah memenuhi persyaratan sebagai ekstrak yang baik. Hal tersebut sesuai dengan pedoman Farmakope Herbal Indonesia yang menyatakan bahwa syarat rendemen ekstrak yang baik tidak kurang dari 10% (Depkes RI, 2017).

Skrining Fitokimia

Skrining fitokimia bertujuan untuk mengetahui senyawa metabolit sekunder yang terdapat didalam tanaman. Pada penelitian ini skrining yang dilakukan diantaranya yaitu flavanoid, steroid/terpenoid, tanin dan saponin. Hasilnya didapatkan ekstrak jahe dan ekstrak lengkuas merah positif mengandung senyawa metabolit sekunder yang meliputi flavanoid, terpenoid, tanin dan saponin. Pada identifikasi flavanoid terjadi reaksi reduksi oksidasi, dimana HCl dan Mg mereduksi molekul flavonoid sehingga menghasilkan senyawa kompleks berwarna merah, jingga, dan kuning (Sayakti *et al.*,

2022). Selanjutnya reaksi yang terjadi pada identifikasi senyawa flavanoid yaitu oksidasi melalui pembentukan ikatan rangkap konjugasi, dimana CH_3COOH akan membentuk suatu turunan asetil, sedangkan H_2SO_4 akan menghidrolisis air yang bereaksi dengan turunan asetil sehingga menimbulkan perubahan warna menjadi merah (Sulistyarini *et al.*, 2019). Pada identifikasi saponin terbentuknya busa menandakan adanya senyawa glikosida dalam air yang kemudian akan terhidrolisis menjadi glukosa (Puspa *et al.*, 2017).

Tabel 3. Hasil Skrining Fitokimia

Senyawa	Hasil	
	Ekstrak Jahe	Ekstrak Lengkuas Merah
Flavanoid	+	+
Steroid dan Terpenoid	+ Terpenoid	+ Terpenoid
	- Steroid	- Steroid
Tanin	+	+
Saponin	+	+

Uji Aktivitas Antibakteri

Pengujian antibakteri dalam penelitian ini dilakukan dengan lima perlakuan termasuk kontrol positif dan negatif dalam 4 kali pengulangan. Hasil uji aktivitas antibakteri diamati setelah inkubasi 24 jam pada suhu 37°C . Suhu tersebut merupakan suhu optimum dalam pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* (Hayati *et al.*, 2019).

Hasil uji didapatkan bahwa terdapat zona hambat pada kontrol positif dan ekstrak kombinasi jahe dan lengkuas merah, sementara itu pada kontrol negatif tidak terdapat zona hambatan. Zona hambat ditandai dengan terbentuknya zona bening disekitar kertas

cakram. Adanya zona hambat pada perlakuan ekstrak dikarnakan ekstrak jahe dan lengkuas merah memiliki metabolit sekunder yaitu flavanoid, terpenoid, tanin dan saponin.

Senyawa flavanoid memiliki mekanisme antibakteri dengan merusak sel bakteri dan menghambat fungsi membran sel sehingga sel bakteri tidak dapat bemetabolisme dengan baik dan akan mati. (Saptowo *et al.*, 2022). Senyawa terpenoid dapat merusak porin serta berpotensi menurunkan permeabilitas dinding sel bakteri (Sherly *et al.*, 2022).

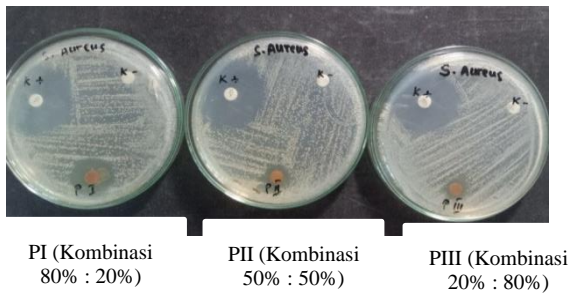
Selanjutnya dalam menghambat bakteri senyawa tanin memiliki kemampuan menyebabkan lisis sel. Hal ini terjadi karena tanin menyerang polipeptida dinding sel bakteri (Saptowo *et al.*, 2022). Sementara itu, senyawa saponin memiliki kemampuan mendenaturasi protein dengan menurunkan tegangan permukaan dinding sel bakteri. (Sudarmi *et al.*, 2017).

Diameter bakteri zona hambat diukur dalam bentuk mm. Terdapat 4 katagori zona hambat <5 (lemah), 6-10 (sedang), 11-20 (kuat) dan >20 (sangat kuat) (Harti, 2015). Hasil pengukuran zona hambat dapat dilihat pada tabel berikut:

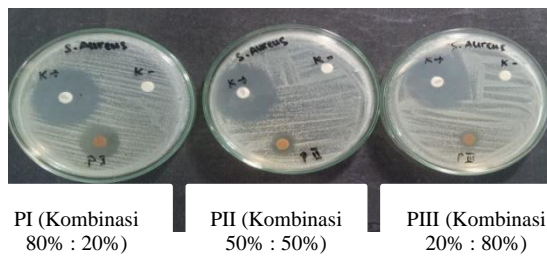
Tabel 4. Hasil diameter zona hambat

Sampel	Diameter (mm)				Rata – Rata ± Std. Deviasi
	RI	RII	RIII	RIV	
K-	0	0	0	0	0±0
K+	25,25	25,25	24,95	25,25	25,17± 0,15
PI	10,25	12,1	12,95	11,05	11,58± 1,18
PII	4,4	4,35	5,4	3,7	4,46± 0,70
PIII	2,55	3,15	2,6	3,5	2,95± 0,45

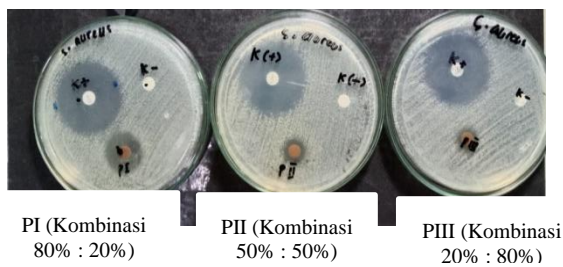
Keterangan : (R : Replikasi)



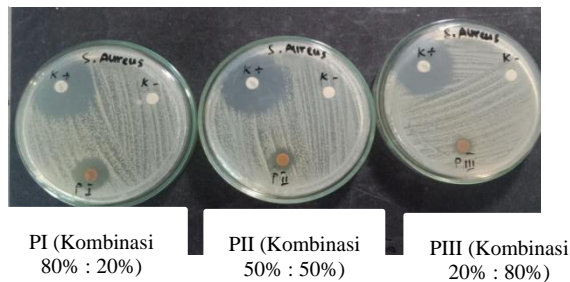
Gambar 1. Pengulangan pertama



Gambar 2. Pengulangan kedua



Gambar 3. Pengulangan ketiga



Gambar 4. Pengulangan keempat

Dari hasil pengukuran zona hambat kontrol positif termasuk kedalam katagori sangat kuat dengan nilai rata rata ($25,17 \pm 0,15$), PI menghasilkan rata – rata zona hambat ($11,58 \pm 1,18$) termasuk kedalam katagori zona hambat kuat, PII menghasilkan diameter rata – rata ($4,46 \pm 0,70$), sedangkan PIII menghasilkan rata – rata zona hambat sebesar ($2,95 \pm 0,45$).

Hasil diameter kombinasi ekstrak jahe dan lengkuas merah pada PII dan PIII termasuk kedalam katagori lemah karena ≤ 5 mm. PI menghasilkan zona hambat terbaik dibandingkan dengan kombinasi lainya dengan diameter ($11,58 \pm 1,18$), hal tersebut dikarenakan beberapa senyawa metabolit sekunder yang dimiliki jahe lebih besar dari pada lengkuas merah. Penelitian Perdana *et al.*, (2018) menyatakan bahwa kandungan senyawa flavanoid pada ekstrak jahe sebesar 0.5633 mg.QE/g dan kadar tanin sebesar 2.8328 mg.EC/g. Sedangkan kandungan senyawa flavonoid pada ekstrak lengkuas merah hanya sebesar 0.3608 mg.QE/g dan senyawa tanin sebesar 0,4839 mg.EC/g (Pamungkas, 2019). Berdasarkan hasil tersebut dapat disimpulkan bahwa hasil diameter zona hambat akan meningkat seiring dengan meningkatnya konsentrasi ekstrak jahe yang digunakan (Azkiyah, 2020).

Analisis Data

Analisis data dilakukan dengan menggunakan uji *Kruskal Wallis* dan dilanjutkan dengan uji Post Hoc menggunakan uji *Mann Whitney*. Uji nonparametrik ini digunakan karena data yang didapat tidak memenuhi persyaratan homogenitas ($P = 0,003$, $< P < 0,05$). Hasil analisis data menggunakan *Kruskal Wallis* didapatkan nilai signifikan ($P = 0,001$) hasil tersebut lebih kecil dari 0,05 sehingga dapat dikatakan terdapat perbedaan rata – rata diameter zona hambat yang signifikan antara kelompok perlakuan. Selanjutnya pada uji *Mann Whitney*, kelompok perlakuan yang menghasilkan nilai $p \leq 0,05$

dinyatakan sebagai kelompok perlakuan yang memiliki perbedaan rata – rata yang bermakna. Hasilnya didapatkan kontrol positif memiliki perbedaan rata – rata bermakna dengan PI sampai PIII dengan nilai ($P=0,014$). PI menghasilkan perbedaan rata – rata bermakna dengan PII dan PIII dengan nilai ($P=0,021$). Selain itu, perlakuan II dengan perlakuan III menghasilkan nilai ($P=0,021$) yang artinya memiliki perbedaan rata – rata bermakna. Berdasarkan hasil penelitian tersebut dapat dinyatakan bahwa masing – masing konsentrasi kombinasi ekstrak jahe dengan ekstrak lengkuas merah memiliki perbedaan yang bermakna dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus*.

KESIMPULAN DAN SARAN

Ekstrak jahe dan lengkuas merah memiliki senyawa metabolit sekunder yang dapat menghambat pertumbuhan bakteri seperti flavanoid, terpenoid, tanin dan saponin. Kombinasi ekstrak jahe dan lengkuas merah berpotensi memiliki aktivitas antibakteri dengan zona hambat terbaik pada konsentrasi jahe 80% dan lengkuas merah 20% yang menghasilkan rata-rata diameter $11,58 \pm 1,18$ yang termasuk kedalam kategori kuat. Potensi kombinasi ekstrak lengkuas merah dan jahe dalam menekan pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* memerlukan penelitian lebih lanjut ketahap *in vivo*.

DAFTAR PUSTAKA

Alydrus, N. L., & Khofifah, N. (2022). Efektifitas Antibakteri Ekstrak Daun Sirih Hijau (*Piper Betle L*) Terhadap

Staphylococcus Aureus. 1(1), 56–61.

Azkiyah, S. Z. (2020). Pengaruh Uji Antibakteri Ekstrak Rimpang Jahe Terhadap Pertumbuhan *Staphylococcus Aureus* Dan *Escherichia Coli* Secara *In Vitro*. *Jurnal Farmasi Tinctura*, 1(2), 71–80. <https://doi.org/10.35316/tinctura.v1i2.1003>

Badaring, D. R., Sari, S. P. M., Nurhabiba, S., Wulan, W., & Lembang, S. A. R. (2020). Uji Ekstrak Daun Maja (*Aegle marmelos L.*) terhadap Pertumbuhan Bakteri *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus*. *Indonesian Journal of Fundamental Sciences*, 6(1), 16–26.

Er, Y., Sivri, N., & Mirik, M. (2018). *Antimicrobial Activity of Essential Oil Against Rhizobium (Agrobacterium) vitis Using Agar Well and Disc Diffusion Method*. *Bacteriology Journal*, 8(1), 1–11. <https://doi.org/10.3923/bj.2018.1.11>

Hakim, L. (2015). Rempah & Herba Kebun-Pekarangan Rumah Masyarakat (Issue 164). Diandra Creative.

Hardodianto, R., Putra, P., Widyaningrum, I., & Fadli, M. Z. (2021). Aktivitas Antibakteri Kombinasi Ekstrak Etil Asetat Rimpang Jahe Merah dan Lengkuas Merah. *Jurnal Fakultas Kedokteran Universitas Islam Malang (UNISMA)*, 1, 1–8.

Marfua'ah. (2021). Uji Potensi Antibakteri *Staphylococcus Aureus* Dari Ekstrak Etanol Daun Sirih Hijau (*Piper betle L.*)

- Antibacterial Potential Test Of Staphylococcus aureus From Ethanol.* 5(2), 1–10.
- Mulyaningsih, S., & Vieri Ansharullah, A. (2022). Potensi Ekstrak Lengkuas Merah (*Alpinia purpurata* K. Schum) sebagai Cairan Pencuci Buah. *Jurnal Sains Dan Kesehatan*, 4(SE-1), 48–54.
- Muttaqin, A. Z., Abun, A., & Sujana, E. (2022). Pengaruh Jenis Pelarut pada Ekstraksi Jahe Merah (*Zingiber officinale* var. rubrum) terhadap Aktivitas Bakteri Penyebab Penyakit pada Hewan Ternak In Vitro. *Bioscientist : Jurnal Ilmiah Biologi*, 10(2), 746.
- Niah, R., Aryzki, S., Sari, A. K., & Dina, S. P. (2019). Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol 96% Rimpang Lengkuas Merah (*Alpinia purpurata* (Vieill.) K.Schum) Terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus*. *Jurnal Ilmiah Ibnu Sina (JIIS): Ilmu Farmasi Dan Kesehatan*, 4(1), 203–209. <https://doi.org/10.36387/jiis.v4i1.290>
- Puspa, O. E., Syahbanu, I., & Wibowo, M. A. (2017). Uji Fitokimia dan Toksisitas Minyak Atsiri Daun Pala Dari Pulau Lemukutan. 6(2), 1–6.
- Sayakti, P. I., Anisa, N., & Ramadhan, H. (2022). *Antioxidant activity of methanol extract of cassava leaves (Manihot esculenta Crantz) using CUPRAC method.* *Jurnal Ilmiah Farmasi*, 97–106. <https://doi.org/10.20885/jif.specialissue2022.art12>
- Sulistiyarini, I., Sari, D. A., & Wicaksono, T. A. (2019). Skrining Fitokimia Senyawa Metabolit Sekunder Batang Buah Naga (*Hylocereus polyrhizus*). *Jurnal Ilmiah Cendekia Eksakta*, 56–62.
- Wahyuni, & Karim, S. F. (2020). Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Kacapiring (*Gardenia jasminoides* Ellis) terhadap Bakteri *Streptococcus mutans*. *Jurnal Sains Dan Kesehatan* , 2(4), 399–404.