

Aktivitas Antibakteri Kombinasi Ekstrak Metanol Rimpang Jahe Merah dan Lengkuas Merah

Juliana Ayu Nugraha, Ike Widyaningrum*, Muhammad Zainul Fadli
Fakultas Kedokteran Universitas Islam Malang (UNISMA)

ABSTRAK

Pendahuluan: Kurangnya pemanfaatan terhadap aktivitas senyawa pada tanaman yang tumbuh di Indonesia sehingga dilakukan kombinasi antibakteri untuk meningkatkan aktivitas dari salah satu senyawa tunggalnya serta untuk mengoptimalkan fungsi obat.

Metode: Penelitian ini merupakan *Laboratory research* yang bertujuan untuk membandingkan ekstrak kombinasi herbal pada *Alpinia purpurata* dan *Zingiber officinale* dengan amoksisilin dan asam nalidiksik dengan menggunakan metode maserasi kinetik dengan perbandingan konsentrasi ekstrak herbal (25%:75%, 50%:50%, 75%:25%), kemudian diuji ZOI nya terhadap bakteri *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus* dengan metode difusi cakram dimana hasilnya nanti dibandingkan dengan amoksisilin dan asam nalidiksik.

Hasil: Ekstrak kombinasi metanol jahe merah dan lengkuas merah konsentrasi 1000 ppm terhadap bakteri *Escherichia coli* dengan perbandingan jahe dan lengkuas (25%:75%) didapatkan hasil $7,13 \pm 0,75$ mm, (50%:50%) $7,36 \pm 0,56$ mm, dan (75%:25%) $7,06 \pm 0,85$ mm. Ekstrak kombinasi metanol jahe merah dan lengkuas merah konsentrasi 1000 ppm terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* dengan perbandingan jahe dan lengkuas (25%:75%) didapatkan hasil $7,4 \pm 0,3$ mm, (50%:50%) hasilnya $7,26 \pm 1,45$ mm, dan (75%:25%) hasilnya $7,93 \pm 1,06$ mm dimana tidak ada perbedaan yang signifikan bila dibandingkan antara kombinasi herbal dan berbeda signifikan bila dibandingkan dengan amoksisilin yaitu $43,43 \pm 1,19$ mm dan asam nalidiksik sebesar $13,8 \pm 2,12$ mm.

Kesimpulan: Kombinasi ekstrak metanol lengkuas merah (*Alpinia purpurata*) dan jahe merah (*Zingiber officinale*) dengan konsentrasi 1000 ppm memiliki daya hambat sedang dan tidak menunjukkan perbedaan bermakna terhadap bakteri *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus*.

Kata kunci: Kombinasi herbal; jahe merah; lengkuas merah; *Escherichia coli*; *Staphylococcus aureus*

The Activity of a Combination of Methanol Extract Rhizome of Red Ginger and Red Galangal

Juliana Ayu Nugraha, Ike Widyaningrum*, Muhammad Zainul Fadli
Faculty of Medicine, University of Islam Malang (UNISMA)

ABSTRACT

Background: the activity of underutilized plant compounds in plants that grow in Indonesia so that antibacterial combinations are carried out to increase the activity of one single compound and to optimize the function of the drug.

Method: This research is a laboratory research that aims to compare the combination of herbal extracts in *Alpinia purpurata* and *Zingiber officinale* with amoxicillin and nalidixic acid using the kinetic maceration method with comparisons of herbal extract concentrations (25%: 75%, 50%: 50%, 75%: 25 %), then tested its ZOI against *Escherichia coli* and *Staphylococcus aureus* by disc diffusion method where the results were compared with amoxicillin and nalidixic acid.

Result: The combination of methanol extract of red ginger and red galangal with a concentration of 1000 ppm against *Escherichia coli* bacteria with a ratio of ginger and galangal (25%:75%) was obtained 7.13 ± 0.75 mm, (50%:50%) 7.36 ± 0.56 mm, and (75%:25%) 7.06 ± 0.85 mm. The combined methanol extract of red ginger and red galangal with a concentration of 1000 ppm against *Staphylococcus aureus* bacteria with a ratio of ginger and galangal (25%:75%) was obtained 7.4 ± 0.3 mm, (50%:50%) the results $7, 26 \pm 1.45$ mm, and (75%:25%) the results 7.93 ± 1.06 mm where there was no significant difference when compared between herbal combinations and significantly different when compared with amoxicillin the result is $43,43 \pm 1,19$ mm and nalidixic acid with results $13,8 \pm 2,12$ mm.

Conclusion: The combination of methanol extract of red galangal (*Alpinia purpurata*) and red ginger (*Zingiber officinale*) with a concentration of 1000 ppm had moderate inhibition and did not show significant ZOI differences against *Escherichia coli* and *Staphylococcus aureus*.

Keyword: Combination of herbs; red ginger; red galangal; *Escherichia coli*; *Staphylococcus aureus*

*Correspondeing author :

Ike Widyaningrum S.Farm., M.Farm

Jl. MT. Haryono 193 Malang City, East Java, Indonesia, 65144

e-mail : ike@unisma.ac.id, phone: 081216804860

PENDAHULUAN

Indonesia merupakan salah satu negara dengan keanekaragaman hayati yang cukup tinggi dimana tidak kurang dari 30.000 spesies tumbuhan berada di hutan tropis Indonesia. Dari jumlah tersebut sekitar 9.600 spesies yang diketahui mempunyai khasiat sebagai obat. Data penelitian menunjukkan bahwa terdapat 122 senyawa yang telah dimanfaatkan sebagai obat. Seluruh senyawa tersebut didapatkan dari 94 spesies tanaman yang sebagian besar yaitu kurang lebih 80 persen diantaranya telah digunakan sebagai obat oleh masyarakat.¹ Salah satu dari keanekaragaman hayati yang bisa diteliti aktivitasnya sebagai obat adalah jahe merah (*Zingiber officinale*) dan lengkuas merah (*Alpinia purpurata*).

Rimpang jahe merah (*Zingiber officinale*) memiliki kandungan gingerol yang didalamnya terdapat aktivitas antioksidan, antibakteri, antiinflamasi, antikarsinogenik, antimutagenik, dan antitumor². Isi senyawa metabolit sekunder pada tumbuhan sejenis jahe paling utama dari kalangan flavonoid, fenol, terpenoid, serta minyak atsiri. Senyawa metabolit sekunder yang dihasilkan tanaman *Zingiberaceae* ini biasanya bisa membatasi perkembangan patogen yang merugikan kehidupan manusia, antara lain bakteri *Escherichia coli* serta *Bacillus subtilis*, dan mikroba lainnya². Kandungan dalam lengkuas merah (*Alpinia purpurata*) tidak hanya minyak atsiri, tetapi juga mengandung senyawa flavonoid, fenol, serta terpenoid². Sebaliknya, minyak atsiri yang ada dalam kandungan lengkuas merah ini adalah eugenol, sineol, serta metil sinamat². Sehingga, dari jahe merah dan lengkuas merah dapat dilihat aktivitas antibakteri yang dimiliki senyawa metabolit yang terkandung di dalamnya.

Kombinasi antibakteri dilakukan untuk meningkatkan aktivitas dari salah satu senyawa tunggalnya serta untuk mengoptimalkan fungsi obat, hal ini memungkinkan obat untuk mencapai penggunaan klinis yang jauh lebih cepat dengan biaya pengembangan yang rendah.³ Kombinasi antar bahan aktif dapat menunjukkan efek sinergis atau efek antagonis. Kombinasi bahan aktif yang menguntungkan adalah kombinasi yang mempunyai efek sinergis terhadap aktivitas bahan tersebut. Kombinasi efek sinergis merupakan tujuan yang ingin diraih dalam pengembangan tanaman obat. Evaluasi mengenai sinergisme bahan aktif pada tanaman obat biasanya dilakukan secara eksperimental dalam pendekatan kasus per kasus.³ Berdasarkan informasi tersebut, dilakukan penelitian dengan menggunakan kombinasi bahan-bahan herbal dengan tujuan mencari formula herbal yang memiliki aktivitas antibakteri yang sinergis dibandingkan dengan aktivitas tunggal dari masing-masing bahan⁴.

Untuk mengambil senyawa dari jahe merah (*Zingiber officinale*) dan lengkuas merah (*Alpinia purpurata*), diperlukan suatu metode ekstraksi serta pelarut. Pemilihan metode ekstraksi dengan metode

maserasi memiliki kelebihan yaitu terjaminnya zat aktif yang diekstrak tidak akan rusak⁵. Pada saat proses perendaman bahan akan terjadi pemecahan dinding sel dan membran sel yang diakibatkan oleh perbedaan tekanan antara luar sel dengan bagian dalam sel sehingga metabolit sekunder yang ada dalam sitoplasma akan pecah dan terlarut pada pelarut organik yang digunakan⁶. Pelarut polar memiliki kelebihan dalam mengekstraksi komponen senyawa pada ekstrak, dapat melarutkan hampir semua metabolit sekunder yang ada pada sampel uji, sehingga proses pengekstrakan dapat dilakukan dengan optimal⁷.

METODE

Desain Penelitian

Penelitian ini merupakan *Laboratory research* yang bertujuan untuk membandingkan ekstrak kombinasi herbal pada *Alpinia purpurata* dan *Zingiber officinale* dengan amoksisilin dan asam nalidiksat. Penelitian ini menggunakan metoda eksperimental laboratorik, dengan menganalisis perbandingan zona hambat antara kombinasi ekstrak metanol *Alpinia purpurata* dan *Zingiber officinale* dengan amoksisilin dan asam nalidiksat.

SAMPEL DAN INSTRUMEN PENELITIAN

Sampel Penelitian

Sampel bakteri *Escherichia coli* VT000122-10EA dan *Staphylococcus aureus* VT000322-10EA yang didapatkan dari Laboratorium Pusat Riset Kedokteran Fakultas Kedokteran Universitas Islam Malang. Determinasi *Alpinia purpurata* 1b-2b-3b-4b-6b-7b-9b-10b-11b-12b-13b-14a-15a-109a-110b-111b-112a-113b-116a-119b-120b-128b-129a-130b-132a dan *Zingiber officinale* 1b-2b-3b-4b-5b-6b-7b-9b-10b-11b-12b-13b-14a-15a-109a-110b-111b-112a-113b-116a-119b-120b-128b-129a-130b-132a yang dilakukan oleh Materia Medica Batu pada nomer surat 074/156/102.7-A/2021 dan 074/157/102.7-A/2021.

Pembuatan Ekstrak *Alpinia purpurata* dan *Zingiber officinale* Metode Maserasi Kinetik

Dari jumlah rimpang lengkuas merah dan jahe merah yang sudah berbentuk serbuk simplisia sebanyak 50 gram dengan perbandingan 1:10 dengan pelarut, kemudian direndam dengan pelarut metanol sebanyak 500ml. Kemudian diaduk dengan maserator dengan kecepatan ± 135 rpm selama 24 jam. Filtrat dipekatkan dengan *rotary evaporator* sampai kandungan pelarut menguap dan habis sehingga tersisa ekstrak berair. Setelah itu kandungan yang berair dihilangkan dengan cara diuapkan menggunakan waterbath dengan suhu kurang lebih 60°C hingga diperoleh ekstrak kental.

Screening Fitokimia

Ekstrak methanol selanjutnya diambil secukupnya kemudian dilarutkan ada 20ml etanol untuk pengujian *screening* fitokimia.

Screening Alkaloid

Ekstrak metanol jahe merah dan lengkuas merah sebanyak 1 mL ditambahkan 2 mL HCL 2N dan dikocok. Campuran selanjutnya dibagi dalam 3 tabung berbeda. Masing-masing tabung ditetesi pelarut Mayer pada tabung pertama, tabung kedua ditetesi 1 tetes pelarut Dragendorf, dan 1 tetes pelarut Bouchardat pada tabung ketiga. Adanya senyawa alkaloid jika pada penambahan pelarut Mayer terbentuk endapan kuning, pada penambahan pelarut Dragendorf terbentuk endapan merah dan penambahan pelarut bouchardat terbentuk endapan coklat. Hasil positif mengandung senyawa alkaloid jika terjadi endapan atau paling sedikit dua dari tiga percobaan diatas⁷.

Screening Flavonoid

Ekstrak metanol jahe merah dan lengkuas merah sebanyak 1 mL ditambahkan 3 mL etanol 70%, dan dikocok, selanjutnya dipanaskan dalam penangas air dan disaring. Filtrat hasil penyaringan ditambahkan serbuk Mg sebanyak 0,1 gram serta 2 tetes HCl pekat dan amil alkohol. Uji positif flavonoid ditandai dengan adanya warna merah, kuning hingga jingga pada lapisan amil alkohol⁷.

Screening Saponin

Ekstrak metanol jahe merah dan lengkuas merah sebanyak 1 mL dicampur 2 mL aquadest dan dikocok selama 1 menit. Kemudian ditambahkan 2 tetes HCl. Hasil positif adanya senyawa saponin jika terbentuk busa tidak hilang⁷.

Screening Tanin

Ekstrak metanol jahe merah dan lengkuas merah sebanyak 1 mL ditambahkan 5 bagian air panas dimasukkan ke dalam tabung reaksi, lalu ditambahkan 2 tetes FeCl₃ 1%. Kemudian diamati perubahan jika terbentuk warna biru kehitaman atau biru violet maka positif adanya senyawa tanin⁷.

Screening Terpenoid dan Steroid

Ekstrak metanol jahe merah dan lengkuas merah masing masing diambil 3-7 tetes lalu kemudian dimasukkan ke dalam tabung reaksi. Kemudian, ditambahkan dengan 1-2 tetes larutan asam asetat glasial dan 1-2 tetes larutan asam sulfat pekat (H₂SO₄). Warna larutan yang berubah biru atau ungu menandakan adanya senyawa steroid, sedangkan perubahan warna larutan menjadi merah atau jingga menandakan adanya senyawa terpenoid⁷.

Screening Fenolik

Diambil ekstrak metanol jahe merah dan lengkuas merah sebanyak 1 mL larutan ekstrak dengan konsentrasi 1000 µg/mL dan dimasukkan ke dalam tabung reaksi. Kemudian ditambahkan 2

tetes larutan FeCl₃ 5%. Sampel mengandung fenolik ditunjukkan dengan terbentuknya warna hijau atau biru yang kuat⁷.

Menentukan Zone of Inhibition (ZOI)

Untuk menentukan zona hambat digunakan metode Kirby Bauer. Metode Kirby Bauer adalah uji sensitivitas dengan metode difusi agar menggunakan teknik *disc diffusion*, dalam uji sensitivitas dengan metode Kirby Bauer yang menggunakan media Mueller Hinton Agar⁸. Beberapa tetes suspense dipisahkan ke dalam tabung reaksi yang berbeda, lalu tambahkan NaCl fisiologis. Selanjutnya, lidi kapas steril dimasukkan ke dalam suspensi tersebut dan lidi kapas ditekan pada dinding tabung, ratakan lidi kapas yang diolesi suspensi ke seluruh permukaan media MHA dengan ketebalan standar 0,6 cm⁸. Diamkan ± 5 menit. Tempatkan disc antibiotik, inkubasi 37⁰C selama 18 jam, amati zona pertumbuhan bakteri di sekitar disc dan ukur diameter zona hambatan⁹.

Cawan petri kontrol terdiri dari kontrol ekstrak herbal dengan konsentrasi 1000 ppm dan perbandingan (25%:75%, 50%:50%, 75%:25%, kontrol negatif yaitu pelarut metanol, dan kontrol positif yaitu antibiotik asam nalidixat 30mcg dan amoksisilin 25mcg.

Hasil Penelitian

Hasil Skrining Fitokimia

Golongan senyawa yang terdapat dalam sampel jahe merah dan lengkuas merah dianalisis dengan tes uji warna dengan beberapa pereaksi untuk golongan senyawa alkaloid, tanin, saponin, flavonoid, fenol, terpenoid dan steroid. Senyawa yang terkandung di dalam tanaman kebanyakan bersifat polar seperti saponin, tannin, fenol, flavonoid, alkaloid, dan terpenoid, sehingga bisa berinteraksi dengan pelarut metanol yang bersifat polar sesuai dengan prinsip *like dissolve like*.

Tabel 5.1 Hasil Screening Fitokimia *Zingiber officinale* dan *Alpinia purpurata*

Uji Fitokimia	Jahe Merah	Lengkuas Merah
Alkaloid	+	+
Flavonoid	+	+
Saponin	-	-
Tanin	+	+
Fenol	+	+
Terpenoid	-	-
Steroid	-	-

Keterangan : (+) mengandung ; (-) tidak mengandung

Hasil skrining fitokimia sesuai pada tabel 5.1 menunjukkan bahwa *Zingiber officinale* dan *Alpinia purpurata* mengandung alkaloid, flavonoid,

fenol dan tanin, dan negatif pada percobaan saponin, steroid dan terpenoid.

ZOI *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*

Zona inhibisi dari *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli* diukur pada zona bening (clear zone) di sekitar cakram dengan menggunakan jangka sorong dengan satuan (mm) dan ketelitian 1 mm. Hasil zona hambat dari kombinasi ekstrak herbal dapat dilihat pada tabel 5.3.

Tabel 5.3 Hasil pengukuran ZOI kombinasi *Alpinia purpurata* dan *Zingiber officinale*

Dosis (Jahe :Lengkuas)	$\bar{X} \pm SD$	
	<i>S.aureus</i>	<i>E.coli</i>
25%:75%	7,4±0,3	7,13±0,75
50%;50%	7,26±1,45	7,36±0,56
75%:25%	7,93±1,06	7,06±0,85
Amoksisilin	43,43±1,19*	-
Asam	-	13,8±2,12*
Nalidiksant		
Metanol	0±00	0±00
(Kontrol -)		

Keterangan : *, berbeda signifikan.



Gambar 5.5 Hasil ZOI *Escherichia coli* 1000 ppm



Gambar 5.6 Hasil ZOI *Staphylococcus aureus* 1000 ppm

Berdasarkan Tabel 5.4 menunjukkan hasil rerata zona hambat setelah dilakukan 3 kali pengulangan pada kombinasi ekstrak metanol *Alpinia purpurata* dan *Zingiber officinale* menunjukkan perbedaan signifikan ($p < 0.05$) terhadap kontrol positif antibiotic, namun tidak terdapat perbedaan signifikan pada kontrol herbal ($p > 0.05$).

PEMBAHASAN

Screening Fitokimia

Pada hasil penelitian kedua herbal yang diuji terdeteksi mengandung senyawa alkaloid, flavonoid, tanin dan fenol, namun tidak mengandung senyawa saponin, terpenoid dan steroid. Hal ini diduga karena konsentrasi senyawa yang terlalu kecil pada sampel sehingga dapat

dilakukan uji kuantitatif dengan Kromatografi Lapis Tipis (KLT) dan spektrofotometri UV-Vis.¹⁰ Berdasarkan literatur, adanya senyawa tanin dan flavonoid, yang keduanya merupakan senyawa fenol, serta senyawa alkaloid menunjukkan bahwa ekstrak metanol jahe merah (*Zingiber officinale*) dan lengkuas merah (*Alpinia purpurata*) memiliki aktivitas antibakteri.¹¹ Jika dibandingkan dengan penelitian sebelumnya, jahe merah positif mengandung alkaloid, flavonoid, tanin, fenol, terpenoid (Nopitasari *et al.*, 2017) namun, tidak mengandung steroid dan saponin. Sedangkan pada lengkuas merah steroid, triterpenoid, alkaloid, flavonoid, tanin, dan saponin (Sari *et al.*, 2015).

Tanin merupakan senyawa makromolekul dari golongan polifenol yang bersifat polar sehingga larut dalam pelarut polar (Fengel dan Wegener, 1995). Senyawa tanin yang terdapat di dalam ekstrak ini dapat menjadi senyawa antibakteri karena senyawa tanin bersifat lipofilik yang mudah terikat pada dinding sel sehingga dapat merusak dinding sel tersebut.¹³

Flavonoid merupakan salah satu senyawa terbesar dalam suatu tanaman sehingga merupakan salah satu senyawa yang memiliki aktivitas antibakteri paling besar dibandingkan senyawa yang lain. Flavonoid umumnya lebih mudah larut dalam air atau pelarut polar dikarenakan memiliki ikatan dengan gugus gula (Makham, 1988), flavonoid terutama berupa senyawa yang larut dalam air dan senyawa aktifnya dapat diekstraksi dengan etanol 70% (Harborne, 1987).

Alkaloid bekerja sebagai antibakteri dengan cara mengganggu komponen penyusun peptidoglikan pada sel bakteri sehingga lapisan dinding sel tidak terbentuk secara utuh dan menyebabkan terjadinya kematian sel.¹⁶

Uji fitokimia fenol positif ditandai dengan perubahan menjadi warna hijau kehitaman. Senyawa fenol sering digunakan sebagai antibakteri. Mekanisme fenol sebagai anti bakteri adalah karena fenol mengubah permeabilitas membran sitoplasma yang menyebabkan kebocoran nutrisi dari dalam sel sehingga sel bakteri akan mati atau terhambat pertumbuhannya dan mengendapkan protein. Fenol bersifat asam, karena sifat gugus -OH yang mudah melepaskan diri. Karakteristik lainnya adalah kemampuan membentuk senyawa kelat dengan logam, mudah teroksidasi dan membentuk polimer yang menimbulkan warna gelap. Timbulnya warna gelap pada bagian tumbuhan yang terpotong atau mati disebabkan oleh reaksi ini, hal ini sekaligus menghambat pertumbuhan tanaman (Pratt and Hudson, 1990).

Pada penelitian sebelumnya, *Zingiber officinale* dan *Alpinia purpurata* memiliki kandungan saponin. Saponin merupakan senyawa yang mempunyai gugus hidrofilik dan hidrofob. Saponin pada saat dikocok terbentuk buih karena adanya gugus hidrofil yang berikatan dengan air sedangkan

hidrofob akan berikatan dengan udara. Pada struktur misel, gugus polar menghadap ke luar sedangkan gugus non-polar menghadap ke dalam, keadaan ini yang membuat hasil positif apabila buih tidak menghilang selama 30 detik.¹⁷ Namun, pada penelitian ini buih tidak dapat dipertahankan selama 30 detik, Hal ini mungkin disebabkan karena kandungan saponin yang terlalu rendah pada sample uji fitokimia yang dilakukan secara kualitatif. Oleh karena itu, perlu dilakukan uji fitokimia secara kuantitatif dengan metode KLT kemudian menentukan nilai absorpsi saponin dengan menggunakan spektrofotometri UV-Vis.¹⁰

Pada skrining yang sudah dilakukan untuk menguji terpenoid dan steroid didapatkan hasil negatif pada keduanya sebab umumnya golongan terpenoid dan steroid bersifat non polar sampai semi polar.¹⁸ Oleh karena itu, dapat dilakukan pemisahan senyawa tersebut dengan ekstraksi ekstrak menggunakan pelarut yang non polar sampai semi polar.¹⁸

ZOI dari Kombinasi Ekstrak Herbal *Zingiber officinale* dan *Alpinia purpurata* Terhadap *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*

Berdasarkan hasil zona hambat, tidak ada perbedaan yang signifikan apabila dibandingkan antar konsentrasi ekstrak herbal. Apabila dibandingkan dengan penelitian terdahulu, didapatkan rata – rata zona hambat ekstrak rimpang jahe merah adalah 16,90 mm, dan pada ekstrak metanol lengkuas merah didapatkan rata – rata zona hambat tertinggi sebesar 28,06 mm pada zona hambat tunggal yang dilakukan pada bakteri *Staphylococcus aureus*.^{19,20} Sedangkan, pada ekstrak metanol jahe merah didapatkan hasil rerata zona hambat yaitu 14,22 mm, serta ekstrak metanol lengkuas merah mendapatkan hasil zona hambat paling besar yaitu 8,16 mm pada bakteri *Escherichia coli* dimana konsentrasi yang digunakan dalam penelitian adalah 100%.^{19,21} Pada penelitian tersebut juga disebutkan bahwa semakin tinggi konsentrasi maka akan semakin tinggi zona hambat nya. Namun, dalam penelitian kami tidak dapat dievaluasi dari besarnya konsentrasi, sebab hanya digunakan 1 konsentrasi saja yaitu 1000 ppm.

Perbedaan hasil yang kami dapatkan saat penelitian ini mungkin disebabkan oleh beberapa faktor, salah satunya yaitu waktu ekstraksi yang lama dapat menyebabkan epimerisasi, oksidasi dan degradasi senyawa aktif rimpang jahe merah dan lengkuas merah. Waktu inkubasi juga mempengaruhi daya hambat ekstrak, sesuai hasil penelitian sebelumnya yang menyimpulkan bahwa semakin lama waktu inkubasi maka semakin menurunkan aktivitas senyawa dalam menghambat pertumbuhan bakteri.²² Diketahui pada literatur sebelumnya bahwa interaksi antara senyawa aktif antibakteri yang terkandung di dalam jahe merah (*Zingiber officinale*) dan lengkuas merah (*Alpinia purpurata*) serta kandungan senyawa-senyawa lain

yang dapat mempengaruhi kerja antibakteri tersebut. Senyawa lain akan mengganggu penetrasi senyawa aktif ke dalam dinding sel bakteri sehingga tidak efektif untuk menghambat bakteri tersebut.²³

Ditinjau dari kualitas daya hambat pertumbuhan, kriteria kekuatan daya hambat antibakteri apabila diameter zona hambat 5 mm atau kurang memiliki daya antibakteri kategori lemah, 5-10 mm kategori sedang, 10-20 mm kategori kuat dan diameter zona hambat 20 mm atau lebih termasuk kategori sangat kuat.²⁴ Sehingga, kombinasi ekstrak metanol jahe merah (*Zingiber officinale*) dan lengkuas merah (*Alpinia purpurata*) sebagai antibakteri pada *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli* termasuk dalam kategori sedang. Sehingga, kombinasi ekstrak jahe merah dan lengkuas merah terhadap bersifat *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli* Nd (*Not distinguishable*) pada semua kelompok dosis, sebab efek kombinasi tidak dapat dilihat sebab tidak diteliti dalam penggunaan dosis tunggalnya. Sifat Nd (*Not distinguishable*) tersebut dapat terjadi karena tidak dapat dilihat interaksi dari kedua herbal tersebut mana yang dominan untuk saling menguatkan atau mengganggu antara jahe merah dan lengkuas merah. Apabila ditinjau dari zona hambat pada bakteri *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus* dapat dikatakan bahwa kombinasi ekstrak jahe merah dan lengkuas merah ini berspektrum luas sebab tidak ada perbedaan bermakna jika dibandingkan dengan setiap dosis yang dilakukan pada kedua bakteri tersebut.

Kesimpulan

1. *Alpinia purpurata* dan *Zingiber officinale* mengandung senyawa metabolit sekunder berupa flavonoid, alkaloid, fenol, dan tanin.
2. Kombinasi ekstrak metanol jahe merah (*Zingiber officinale*) dan lengkuas merah (*Alpinia purpurata*) pada konsentrasi 1000 ppm termasuk dalam kategori sedang dalam menghambat *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus* dibandingkan dengan amoksisilin dan asam nalidiksat.
3. Aktivitas antibakteri kombinasi ekstrak metanol *Alpinia purpurata* dan *Zingiber officinale* dengan metode maserasi kinetik menunjukkan diameter yang lebih rendah dibandingkan dengan amoksisilin dan asam nalidiksat.
4. Aktivitas antibakteri kombinasi ekstrak metanol *Alpinia purpurata* dan *Zingiber officinale* dengan metode maserasi kinetik memiliki sifat spektrum luas.

Saran

1. Melakukan uji ZOI kombinasi ekstrak jahe merah (*Zingiber officinale*) atau lengkuas merah (*Alpinia purpurata*) dengan amoksisilin atau asam nalidiksat.

2. Melakukan uji ZOI tunggal terhadap jahe merah (*Zingiber officinale*) dan lengkuas merah (*Alpinia purpurata*).
3. Mencari dosis yang optimal mulai dari dosis rendah hingga tinggi dari kombinasi ekstrak metanol jahe merah (*Zingiber officinale*) dan lengkuas merah (*Alpinia purpurata*).

UCAPAN TERIMAKASIH

Terimakasih kami sampaikan kepada Ikatan Orangtua Mahasiswa (IOM) Fakultas Kedokteran Universitas Islam Malang yang telah mendukung dengan mendanai penelitian kami.

DAFTAR PUSTAKA

1. Susiarti, Ratna A., 2017. Tanaman Sebagai Sumber Senyawa Bioaktif : Perannya Dalam Terapi dan Pengembangan Obat Baru. Pengukuhan Guru Besar. Yogyakarta : Fakultas Farmasi UGM
2. Nursal, Wulandari, S., Juwita, W.S. 2006. Bioaktivitas Ekstrak Jahe (*Zingiber officinale*) dalam Menghambat Pertumbuhan Koloni Bakteri *Escherichia coli* dan *Bacillus Subtilis*, Jurnal Biogenesis Vol. 2(2): 64-66.
3. Nur Hilal A.`S., Farit M.A., Budi S., Efek Sinergis Bahan Aktif Tanaman Obat Berbasiskan Jejaring dengan Protein Target. Program Studi Statistika Terapan, Sekolah Pascasarjana Institut Pertanian Bogor, Indonesia. Departemen Statistika, FMIPA, Institut Pertanian Bogor, Indonesia. 2015
4. Subroto, M. A., 2006, Ramuan Herbal untuk Diabetes Mellitus, Seri Agrisehat, Penebar Swadaya, Jakarta.
5. Pratiwi, Endah. 2010. "Perbandingan Metode Maserasi, Remaserasi, Perkolasi dan Reperkolasi dalam Ekstraksi Senyawa Aktif Andrographolide dari Tanaman Sambiloto (*Andrographis paniculata* (Burm.F.) Nees)". Journal of Agroindustrial Technology.IPB Resipitory.
6. Novitasari, A.E. dan D.Z. Putri. 2016. Isolasi dan identifikasi saponin pada ekstrak daun mahkota dewa dengan ekstraksi maserasi. Jurnal Sains. 6(12): 10-14.
7. Harbone, J. B. 1987. Metode Fitokimia, Penuntun Cara Modern Menganalisa Tumbuhan. Penerbit ITB. Bandung.
8. Triatmojo, Pudjarwoto. Infeksi Bakteri Enteropatogen pada pPenderita di Jawa Barat dan Pola Resistensinya terhadap beberapa Antibiotik. Jakarta : Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan RI. 2008.
9. Clinical and Laboratory Standard Institute (CLSI), 2012, Performance Standards for Antimicrobial Susceptibility Testing; Twenty-Second Informational Supplement.
10. Puspita, L., Feladita, N., Saputri, G.A.R. 2015. Identifikasi dan Penetapan Kadar Hidrokuinon dalam Krim Malam pada Empat Klinik Kecantikan Di Bandar Lampung Menggunakan Metode Kromatografi Lapis Tipis dan Spektrofotometri UV-Vis. Jurnal analisis Farmasi. Akafarma Putra Indonesia Lampung. Lampung.
11. Robinson, T., 1995, Kandungan Organik Tumbuhan Tinggi, Edisi VI, Hal 191-216,. Diterjemahkan oleh Kosasih Padmawinata, ITB, Bandung.
12. Pratt, D.E dan B.J.F Hudson. 1990. Natural Antioxidant Not Exploited Commercially. Di dalam Food antioxidant. Hudson, B.J.F (ed) Elsevier Applied science, London.
13. Sudira, IW, Merdana , IM and Wibawa , IP, 2011,. Uji Daya Hambat Ekstrak Daun Kedondong (*Lannea grandis* Engl) Terhadap Pertumbuhan Bakteri *Erwinia carotovora* . Buletin Veteriner Udayana, 3, 1, 45-50.
14. Nuria M, Faizatun A, Sumantri. Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Jarak Pagar (*Jattopha curcas* L) terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus* ATCC25923 , *Escherichia coli* ATCC25922, dan *Salmonella typhi* ATCC 1408. Mediagro, 2009 ; 26(2) : 26–37
15. Cowan MM. Plant Products as Antimicrobial Agents. Clinical Microbiology Reviews. 1999 October;12(4) : 564–582.
16. Dwidjoseputro, D. 2003. Dasar-Dasar Mikrobiologi. Djembatan, Jakarta.
17. *Simaremare, E. S. (2014)*. Skrining Fitokimia Ekstrak Etanol Daun Gatal (*Laportea decumana* (Roxb.) Wedd). Pharmacy, 11(01), 98-107.
18. Binawati Ginting, Nurdin Saidi, Murniana , Mustanir, Maulidna, Partomuan Simanjuntak, 2020, *Lignan compound isolated from n-Hexane extract myristica fragrans Houtt root as antioxidant and antitumor activities against MCF-7 cell lines data*, Data in Brief, Volume, 105997, 23523409.
19. Handrianto, P. . (2016). Uji ANTIBAKTERI EKSTRAK JAHE MERAH *Zingiber officinale* var. *Rubrum* TERHADAP *Staphylococcus aureus* DAN *Escherichia coli*. *Journal of Research and Technology*, 2(1), 1–4. Retrieved from <https://journal.unusida.ac.id/index.php/jrt/article/view/259>
20. Niah, R., Aryzki, S., Sari, A. and Dina, S. (2019) "UJI AKTIVITAS ANTIBAKTERI EKSTRAK ETANOL 96% RIMPANG LENGKUAS MERAH (*Alpinia purpuratata* (Vieill.) K.Schum) TERHADAP BAKTERI *Staphylococcus aureus*", *Jurnal Ilmiah Ibnu*

- Sina*, 4(1), pp. 203 - 209. doi: 10.36387/jiis.v4i1.290.
21. Darwis , Welly and Chandra, Dewi and Muslim, Choirul and Supriati, Rochmah (2014) *UJI EFEKTIVITAS EKSTRAK RIMPANG LENGKUAS MERAH (ALPINIA PURPURATATA K.SCHUM) SEBAGAI ANTIBAKTERI ESCHERICHIA COLI PENYEBAB DIARE*. Konservasi Hayati, 9 (1). pp. 7-12.
 22. Perva-Uzunalić, A., Škerget, M., Knez, Ž., Weinreich B., Otto, F., Grüner Sabine. Extraction of active ingredients from green tea (*Camellia sinensis*): Extraction efficiency of major catechins and caffeine. *Food Chemistry*, Elsevier. 96:597-605. 2006.29.
 - Gunawan, D. dan Mulyani, S. *Ilmu Obat Alam (Farmakognosi) Jilid 1*. Penebar Swadaya. Jakarta. 2010.
 23. Iriano A. Efektivitas antibakteri infusum Aloe vera terhadap porphyromonas gingivalis in vitro (skripsi). Jakarta: Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Indonesia; 2008
 24. Suryawiria U. *Mikroba Lingkungan*. Edisi kedua. Bandung : Institut Teknologi Bandung. 1978
 25. Nopitasari, D., Fachriyah, E., & Jujur Wibawa, P. (2017). *Triterpenoid dan Nanopartikel Ekstrak n-Heksana dari Rimpang Lengkuas Merah serta Uji Toksisitas dengan BSLT* [Ebook] (pp. 117-122). *Jurnal Kimia Sains dan Aplikasi*. Retrieved 18 August 2021, from <http://ejournal.undip.ac.id/index.php/ksa>.
 26. Sari, R., Prasti, S., & Wahdaningsih, S. (2015). *UJI AKTIVITAS ANTIBAKTERI EKSTRAK RIMPANG JAHE MERAH TERHADAP BAKTERI PATOGEN*. Fakultas Kedokteran. Universitas Tanjung Pura. Pontianak. Retrieved 18 August 2021.