

AKTIVITAS ANTIBAKTERI KOMBINASI EKSTRAK ETIL ASETAT *Alpinia purpurata* DAN *Zingiber officinale* DENGAN METODE MASERASI KINETIK DIBANDING AMOKSISILIN DAN ASAM NALIDIKSAT

Fatimah Zahra', Zainul Fadli, Ike Widyaningrum*

*Fakultas Kedokteran Universitas Islam Malang

ABSTRAK

Pendahuluan: Lengkuas merah (*Alpinia purpurata*) dan jahe merah (*Zingiber officinale*) merupakan tanaman yang banyak ditemukan di Indonesia, tanaman tersebut mengandung komponen kimia seperti alkaloid, flavonoid, terpenoid, dan fenol yang memberi efek farmakologi seperti antioksidan, antiinflamasi, dan antibakteri. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui aktivitas antibakteri kombinasi ekstrak *Alpinia purpurata* dan *Zingiber officinale* terhadap *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus* yang dibandingkan dengan antibiotik amoksisilin dan asam nalidiksas.

Metode: Ekstraksi menggunakan metode maserasi kinetik dan didispersikan dengan perhitungan konsentrasi 2000 ppm lalu dilakukan uji identifikasi skrining fitokimia. Uji *zone of inhibition* (ZOI) kombinasi ekstrak etil asetat jahe merah (*Zingiber officinale*) dan lengkuas merah (*Alpinia purpurata*) menggunakan metode difusi cakram dengan perbandingan konsentrasi 0:100, 25:75, 50:50, 75:25 dan 100.0 terhadap *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus*.

Hasil: Pada perbandingan 75:25 kombinasi ekstrak etil asetat jahe merah (*Zingiber officinale*) dan lengkuas merah (*Alpinia purpurata*) mendapat hasil rerata zona inhibisi tertinggi yaitu $11,9 \pm 2,2$ mm pada *Escherichia coli* yang tidak berbeda signifikan dengan asam nalidiksas yaitu $13,3 \pm 0,7$ mm dan $8,2 \pm 0,7$ pada *Staphylococcus aureus* yang berbeda signifikan dengan ZOI pembanding yaitu $38,4 \pm 6,3$ mm pada amoksisilin.

Kesimpulan: Lengkuas merah (*Alpinia Purpurata*) dan jahe merah (*Zingiber officinale*) baik secara tunggal maupun kombinasi mempunyai potensi antibiotik yang sama dengan asam nalidiksas terhadap bakteri *Escherichia coli*.

Kata Kunci: *Alpinia purpurata*, *Zingiber officinale*, Asam nalidiksas, Amoksisilin, *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*

Korespondensi:

Ike Widyaningrum,

Jl. MT Haryono 193 Malang, Jawa Timur, Indonesia, 65145

e-mail: ike@unisma.ac.id

ANTIBACTERIAL ACTIVITY OF COMBINATION OF *Alpinia purpurata* AND *Zingiber officinale* ethyl acetate EXTRACT USING KINETIC MACERATION METHOD COMPARED TO AMOXICYLIN AND NALIDIXIC ACID

Fatimah Zahra', Zainul Fadli, Ike Widyaningrum *

* Faculty of Medicine, Islamic University of Malang

ABSTRACT

Introduction: Red galangal (*Alpinia purpurata*) and red ginger (*Zingiber officinale*) is a plant that many are found in Indonesia, the plant that contains several the component chemicals such as alkaloids, flavonoids, terpenoids, and the phenol which gives the effect of pharmacological such as antioxidant, antiinflammatory, and antibacterial. This study aims to determine activity antibacterial combination of extracts *Alpinia purpurata* and *Zingiber officinale* against *Escherichia coli* and *Staphylococcus aureus* were compared with the antibiotic amoxicillin and acid nalidixic.

Method: Extraction using kinetic maceration method and dispersed with a calculated concentration of 2000 ppm and then do a phytochemical screening identification test. Test *zone of inhibition* (ZOI) a combination of extracts of ethyl acetate red ginger (*Zingiber officinale*) and red galangal (*Alpinia purpurata*) using the method of diffusion disc with a ratio of the concentration of 0: 100, 25:75, 50:50, 75:25 and 100.0 against *Escherichia coli* and *Staphylococcus aureus*.

Results: In comparison 75:25 combination of extracts of ethyl acetate red ginger (*Zingiber officinale*) and red galangal (*Alpinia purpurata*) got the results of the average zone of inhibition highest is 11.9 ± 2.2 mm in *Escherichia coli* and $8.2 \pm 0, 7$ on *Staphylococcus aureus* but not more substantial than ZOI comparator is at 38.4 ± 6.3 mm amoxicillin and 13.3 ± 0.7 mm on acid nalidixic.

Conclusion: Red galangal (*Alpinia purpurata*) and red ginger (*Zingiber officinale*) either in single or combination has the potential antibiotal which do not differ in significant with nalidixic acid

Keywords: *Alpinia purpurata*, *Zingiber officinale*, Acid Nalidixic, Amoxicillin, *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*

Correspondence to:

Ike Widyaningrum,
 Jl. MT Haryono 193 Malang City, East Java, Indonesia, 65145
 e-mail: ike@unisma.ac.id

PENDAHULUAN

Indonesia merupakan negara yang kaya akan hasil alam terutama akan hasil rempah – rempahnya dan banyak dimanfaatkan masyarakat dalam kegiatan sehari – hari salah satunya sebagai obat. Obat herbal tersebut banyak memiliki manfaat bagi tubuh seperti antibakteri, antifungal, dan antiinflamasi.¹ Diketahui lengkuas merah (*Alpinia purpurata*) mengandung minyak atsiri, flavonoid, fenol dan tanin sebagai antibakteri atau antimikroba.² Secara umum, beberapa komponen kimia jahe merah (*Zingiber officinale*) seperti minyak atsiri, gingerol, shogaol dan zingerone memberi efek farmakologi seperti antioksidan, antiinflamasi, dan antibakteri.³

Escherichia coli merupakan bakteri gram negatif yang merupakan salah satu mikroorganisme penyebab diare dan merupakan flora normal.⁴ Prevalensi penderita diare di Indonesia berdasarkan diagnosis tenaga kesehatan mendekati angka 6,8% pada tahun 2018.⁵ Selain *Escherichia coli*, ada bakteri lain yang menyebabkan diare yaitu *Staphylococcus aureus*. *Staphylococcus aureus* merupakan bakteri gram positif yang berbentuk kokus yang merupakan bakteri patogen bagi manusia. Bakteri ini merupakan penyebab dari 70% kasus infeksi nosokomial.⁶ Antibiotik merupakan *gold standart* penanganan kasus infeksi. Namun, karena banyak yang menggunakannya dengan tidak tepat, maka menyebabkan terjadinya resistensi antibiotik.⁷ Hal ini menarik bagi peneliti untuk meneliti kombinasi herbal untuk mencegah resistensi antibiotik.

Herbal yang diketahui mempunyai efek sebagai antibakteri antara lain adalah lengkuas merah (*Alpinia purpurata*) dan jahe merah (*Zingiber Officinale*). Peneliti sebelumnya menyatakan bahwa ekstrak jahe merah (*Zingiber Officinale*) dan lengkuas merah (*Alpinia purpurata*) memiliki aktivitas sebagai antibakteri dengan hasil jahe merah (*Zingiber Officinale*) dapat menghambat pertumbuhan bakteri dengan zona hambat rata-rata 7,17-10,33 mm, sedangkan lengkuas merah (*Alpinia purpurata*) dapat menghambat bakteri dengan zona hambat rata-rata 7,25-11,17 mm.⁸ Namun demikian penelitian yang menggunakan kombinasi kedua herbal tersebut belum pernah diteliti.

Tujuan dari penelitian adalah untuk mengetahui seberapa efektif kombinasi lengkuas merah (*Alpinia purpurata*) dan jahe merah (*Zingiber Officinale*) tersebut sebagai antibakteri dan dibandingkan dengan antibiotik. Perbandingan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu amoksisilin untuk bakteri gram positif yaitu *Staphylococcus aureus* dan asam nalidixat untuk bakteri gram negatif yaitu *Escherichia coli*. Ekstraksi dari lengkuas merah (*Alpinia purpurata*) dan jahe merah (*Zingiber Officinale*) menggunakan metode maserasi kinetik. Keuntungan dari metode ini adalah peralatannya mudah ditemukan, pengerjaannya sederhana dan

terjaminnya zat aktif yang diekstrak tidak akan rusak.⁹ Pelarut yang digunakan adalah etil asetat yang bersifat semi polar, tujuannya agar dapat menarik senyawa yang sifatnya semipolar.¹⁰ Uji bakteri penentuan ZOI, dilakukan dengan pengujian metode difusi cakram dengan mengukur diameter zona hambat pada daerah bening kertas cakram dengan menggunakan jangka sorong.

METODE PENELITIAN

Desain, Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian eksperimental secara in vitro. Penelitian ini telah dilakukan di Laboratorium Pusat Riset Kedokteran Fakultas Kedokteran Universitas Islam Malang pada bulan Maret-Juni 2021.

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

Ekstraksi rimpang lengkuas merah (*Alpinia purpurata*) dan jahe merah (*Zingiber Officinale*) yang sudah kering dengan mencampur sebanyak 50 gr lengkuas merah (*Alpinia purpurata*) dan 50 gr jahe merah (*Zingiber Officinale*) dengan 500 ml pelarut etil asetat, lalu di shaker pada suhu ruang dengan kecepatan ± 135 rpm selama 24 jam. Setelah itu sampel di saring menggunakan metode buchner sehingga menghasilkan filtrat satu. Lalu sisa dari ampas filtrat satu ditambahkan dengan pelarut etil asetat 500 ml, tahap tersebut disebut dengan remaserasi, selanjutnya disaring dan didapatkan filtrat dua. Filtrat satu dan dua digabungkan lalu 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* atau oven dengan suhu kurang lebih 40-60°C hingga diperoleh ekstrak kental.

Ekstrak kental jahe dan lengkuas yang diperoleh akan didispersikan menggunakan CMC Na (*Carboxymethylcellulose Natrium*) 1%. Konsentrasi yang digunakan untuk kombinasi ekstrak jahe dan lengkuas (0:100, 25:75, 50:50, 75:25, 100:0) yaitu 2000 ppm.

Identifikasi Skrining Fitokimia

Alkaloid

1 mL ekstrak jahe merah (*Zingiber Officinale*) dan lengkuas merah (*Alpinia purpurata*) ditambahkan dengan 2 mL HCl dan dikocok, lalu dipindahkan ke tabung reaksi sebanyak 1 mL, selanjutnya ditambahkan dengan pereaksi dragendrof dan positif mengandung alkaloid jika terbentuk endapan jingga.

Flavonoid

Larutan etanol 70% sebanyak 3 mL ditambahkan pada 1 mL ekstrak jahe merah (*Zingiber Officinale*) dan 1 mL lengkuas merah (*Alpinia purpurata*) lalu dikocok, selanjutnya larutan dipanaskan dalam pemanas air dan

disaring. Filtrat hasil penyaringan ditambahkan dengan serbuk Mg sebanyak 0,1 gr serta 2 tetes HCl pekat dan amil alkohol. Hasil positif flavonoid jika ditandai dengan adanya warna merah, kuning hingga jingga pada lapisan amil alkohol.

Fenol

Ekstrak jahe merah (*Zingiber Officinale*) dan lengkuas merah (*Alpinia purpurata*) masing-masing diambil 1 mL dan ditambahkan dengan 1-2 tetes FeCl₃. Hasil warna larutan yang berubah biru atau ungu kehitaman menandakan adanya senyawa fenol.

Terpenoid

Ekstrak jahe merah (*Zingiber Officinale*) dan lengkuas merah (*Alpinia purpurata*) masing-masing diambil 3-7 tetes ditambahkan dengan 1-2 tetes larutan asam asetat glasial dan 1-2 tetes larutan asam sulfat pekat (H₂SO₄). Perubahan warna larutan menjadi merah atau jingga menandakan adanya senyawa terpenoid.

Zone of Inhibition (ZOI) Bakteri

Penentuan ZOI dilakukan dengan pengujian metode difusi cakram. Suspensi bakteri dimasukkan kedalam cawan petri yang berisi *Medium Mueller Hinton Agar* (MHA). Pada media yang sudah memadat dimasukkan cakram kertas dengan diameter 3 mm, masing-masing diisi dengan larutan ekstrak herbal jahe merah (*Zingiber Officinale*) dan lengkuas merah (*Alpinia purpurata*) dengan perbandingan 0%:100%, 25%:75%, 50%:50%, 75%:25%, 100%:0%. Cawan petri terdiri dari media (bakteri dan *Medium Mueller Hinton Agar* (MHA)) + ekstrak herbal + antibiotik pembanding, lalu didiamkan selama 18 jam pada suhu kamar.¹¹ Kemudian diukur diameter zona hambat pada daerah bening kertas cakram dengan menggunakan jangka sorong.

Analisa Data Statistik

Pada penelitian ini, data yang diperoleh dianalisa dengan menggunakan SPSS 18.00 for windows. Uji hipotesa menggunakan uji *one way ANOVA*. Taraf signifikansi yang dipilih adalah $\alpha \leq 0,05$ atau berarti pula memilih interval kepercayaan (*confidence interval*) 95%.

HASIL DAN ANALISA DATA

Hasil Identifikasi Skrining Fitokimia

Skrining fitokimia dilakukan untuk menggambarkan kandungan senyawa metabolit sekunder yang terdapat di dalam ekstrak etil asetat jahe merah (*Zingiber officinale*) dan lengkuas merah (*Alpinia purpurata*). Metode ini dilakukan dengan melihat reaksi perubahan warna menggunakan suatu pereaksi warna tertentu. Hasil Skrining fitokimia jahe merah (*Zingiber officinale*) dan lengkuas merah (*Alpinia purpurata*) dapat dilihat di **tabel 1**.

Tabel 1. Hasil Skrining Fitokimia Jahe Merah (*Zingiber officinale*) dan Lengkuas Merah (*Alpinia purpurata*)

Uji Fitokimia	Jahe Merah	Lengkuas Merah
Alkaloid	+	-
Flavonoid	+	+

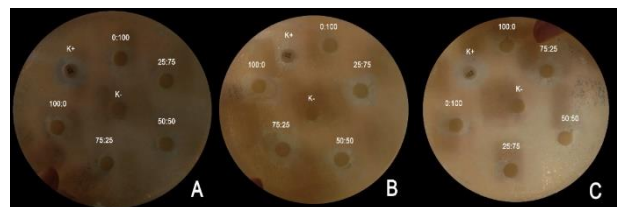
Uji Fitokimia	Jahe Merah	Lengkuas Merah
Saponin	-	-
Tanin	-	-
Fenol	-	+
Terpenoid	+	-
Steroid	-	-

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

Tabel 1 menunjukkan bahwa hasil skrining fitokimia senyawa metabolit sekunder pada ekstrak etil asetat jahe merah (*Zingiber officinale*) mengandung alkaloid dan flavonoid yang ditandai dengan terbentuknya endapan berwarna jingga serta mengandung terpenoid yang ditandai dengan perubahan warna menjadi jingga. Sedangkan pada ekstrak etil asetat lengkuas merah (*Alpinia purpurata*) mengandung flavonoid yang ditandai dengan terbentuknya endapan berwarna jingga dan fenol yang ditandai dengan perubahan warna menjadi biru kehitaman.

Hasil Pengukuran Daya Hambat Bakteri *Eschericia coli*

Hasil uji Zona Inhibisi (ZOI) kombinasi ekstrak etil asetat lengkuas merah (*Alpinia purpurata*) dan jahe merah (*Zingiber officinale*) dengan metode maserasi kinetik dibandingkan dengan asam nalidiksat terhadap bakteri *Eschericia coli* diukur menggunakan jangka sorong dengan tingkat ketelitian 1 mm, terdapat pada **gambar 1**.



Gambar 1. Hasil pengukuran daya hambat bakteri *Eschericia coli*

Keterangan : A. Replikasi 1; B. Replikasi 2; C. Replikasi 3

Pengukuran zona inhibisi dilakukan pada beberapa perbandingan kombinasi ekstrak etil asetat jahe merah (*Zingiber officinale*) dan lengkuas merah (*Alpinia purpurata*) yaitu 0:100, 25:75, 50:50, 75:25, 100:0 dengan konsentrasi 2000 ppm, pelarut etil asetat digunakan sebagai kontrol negatif dan antibiotik asam nalidiksat digunakan sebagai kontrol positif sekaligus pembanding. Pengukuran zona inhibisi dilakukan dengan cara mengukur diameter zona bening (*clear zone*) menggunakan jangka sorong. Hasil pengukuran dapat dilihat pada **tabel 2**.

Setelah dilakukan 3x pengulangan, didapatkan hasil tertinggi pada perbandingan konsentrasi kombinasi 75:25 dengan hasil rerata zona inhibisi $11,9 \pm 2,2$ mm. Sedangkan, hasil terendah didapatkan pada perbandingan konsentrasi kombinasi 50:50 dengan hasil rerata zona inhibisi $10,9 \pm 0,7$ mm. Hasil rerata zona inhibisi asam nalidiksat 30 mcg sebagai pembanding yaitu $13,3 \pm 0,7$ mm, dimana angka tersebut menunjukkan bahwa efek kombinasi ekstrak etil asetat jahe merah

Tabel 2 Hasil Pengukuran Daya Hambat *Escherichia coli*

Replikasi	Kombinasi Ekstrak (Jahe : Lengkuas) (mm)					Asam Nalidiksat (mm)
	0:100	25:75	50:50	75:25	100:0	
1	11,1	9,7	10,3	9,4	11,1	13,7
2	9,1	13,7	11,7	13,7	13,5	12,5
3	13,1	10,3	10,9	12,6	9,1	13,9
$\bar{X} \pm SD$	11,1 \pm 2,0	11,2 \pm 2,1	10,9 \pm 0,7	11,9 \pm 2,2	11,2 \pm 2,2	13,3 \pm 0,7

Keterangan : tabel 2 menunjukkan hasil pengukuran daya hambat (mm) *Escherichia coli* oleh kombinasi ekstrak etil asetat *Alpinia purpurata* dan *Zingiber officinale* dengan metode maserasi kinetik dibandingkan dengan asam nalidiksat 30 mcg. Analisa statistik menggunakan uji *one way* ANOVA dengan tingkat signifikansi $p \leq 0.05$. Tanda berbeda menunjukkan adanya perbedaan yang signifikan.

Tabel 3 Hasil Pengukuran Daya Hambat *Staphylococcus aureus*

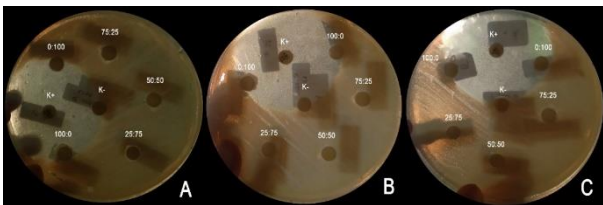
Replikasi	Kombinasi Ekstrak (Jahe : Lengkuas) (mm)					Amoksisilin (mm)
	0:100	25:75	50:50	75:25	100:0	
1	6,3	8,2	7,1	7,7	7,3	42,8
2	7,9	7,6	7,4	7,9	6,1	41,4
3	6,4	5,5	9,3	9,1	10,7	31,1
$\bar{X} \pm SD$	6,8 \pm 0,8	7,1 \pm 1,4	7,9 \pm 1,1	8,2 \pm 0,7	8,0 \pm 2,3	38,4 \pm 6,3*

Keterangan : tabel 3 menunjukkan hasil pengukuran daya hambat (mm) bakteri *Staphylococcus aureus* oleh kombinasi ekstrak etil asetat *Alpinia purpurata* dan *Zingiber officinale* dengan metode maserasi kinetik dibandingkan dengan amoksisilin 25 mcg. Analisa statistik menggunakan uji *one way* ANOVA yang dilanjutkan dengan LSD dengan tingkat signifikansi $p \leq 0.05$. Tanda berbeda menunjukkan adanya perbedaan yang signifikan.

(*Zingiber officinale*) dan lengkuas merah (*Alpinia purpurata*) menunjukkan zona inhibisi yang lebih kecil dibandingkan dengan asam nalidiksat 30 mcg, namun secara statistik tidak terdapat perbedaan yang bermakna antara konsentrasi kombinasi ekstrak etil asetat lengkuas merah (*Alpinia purpurata*) dan jahe merah (*Zingiber officinale*) dengan asam nalidiksat terhadap daya hambat *Escherichia coli*.

Hasil Pengukuran Daya Hambat Bakteri *Staphylococcus aureus*

Hasil uji Zona Inhibisi (ZOI) kombinasi ekstrak etil asetat lengkuas merah (*Alpinia purpurata*) dan jahe merah (*Zingiber officinale*) dengan metode maserasi kinetik dibandingkan dengan amoksisilin terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* diukur menggunakan jangka sorong dengan tingkat ketelitian 1 mm, terdapat pada **gambar 2**.



Gambar 2. Hasil pengukuran daya hambat bakteri *Staphylococcus aureus*

Keterangan : A. Replikasi 1; B. Replikasi 2; C. Replikasi 3.

Pengukuran zona inhibisi dilakukan pada beberapa perbandingan kombinasi ekstrak etil asetat jahe merah (*Zingiber officinale*) dan lengkuas merah (*Alpinia purpurata*) yaitu 0:100, 25:75, 50:50, 75:25, 100:0 dengan konsentrasi 2000 ppm, pelarut etil asetat digunakan sebagai kontrol negatif dan antibiotik amoksisilin digunakan sebagai kontrol positif sekaligus sebagai pembanding. Pengukuran zona inhibisi

dilakukan dengan cara mengukur diameter zona bening (*clear zone*) menggunakan jangka sorong. Hasil pengukuran dapat dilihat pada **tabel 3**.

Setelah dilakukan 3x pengulangan, didapatkan hasil tertinggi pada perbandingan konsentrasi kombinasi 75:25 dengan hasil rerata zona inhibisi 8,2 \pm 0,7 mm. Sedangkan, hasil terendah didapatkan pada perbandingan konsentrasi kombinasi 0:100 dengan hasil rerata zona inhibisi 6,8 \pm 0,8 mm. Hasil rerata zona inhibisi amoksisilin 25 mcg sebagai pembanding yaitu 38,4 \pm 6,3 mm, dimana angka tersebut menunjukkan bahwa efek kombinasi ekstrak etil asetat lengkuas merah (*Alpinia purpurata*) dan jahe merah (*Zingiber officinale*) dengan metode maserasi kinetik menunjukkan zona inhibisi yang lebih kecil dibandingkan dengan amoksisilin.

Dari hasil analisa statistik menunjukkan bahwa kombinasi ekstrak etil asetat jahe merah (*Zingiber officinale*) dan lengkuas merah (*Alpinia purpurata*) berbeda signifikan lebih kecil dibandingkan kontrol amoksisilin 25 mcg. Adapun antar perlakuan kombinasi jahe merah (*Zingiber officinale*) dan lengkuas merah (*Alpinia purpurata*) dosis kombinasi 0:100, 25:75, 50:50, 75:25, dan 100:0 tidak menunjukkan perbedaan yang signifikan.

PEMBAHASAN

Kandungan senyawa aktif ekstrak etil asetat lengkuas merah (*Alpinia Purpurata*) dan jahe merah (*Zingiber Officinale*)

Berdasarkan hasil skrining fitokimia, senyawa kimia yang terdapat di dalam jahe merah (*Zingiber officinale*) dan dapat ditarik dengan pelarut etil asetat yang bersifat semi polar yaitu alkaloid, flavonoid dan terpenoid.

Sedangkan senyawa kimia yang terkandung dalam lengkuas merah (*Alpinia Purpurata*) yaitu flavonoid dan fenol.

Adapun senyawa flavonoid yang sama-sama dimiliki kedua jenis tanaman tersebut memiliki mekanisme kerja sebagai antibakteri dengan menghambat sintesis asam nukleus, menghambat fungsi membran sitoplasma dan mengganggu metabolisme energi.¹² Peranan flavonoid dalam menghambat fungsi membran sel dengan cara membentuk senyawa kompleks terhadap protein ekstraseluler sehingga dapat mengganggu keutuhan membran sel yang dapat menyebabkan rusaknya membran sel bakteri dan diikuti dengan keluarnya senyawa intraseluler.¹³ Senyawa lain yang terkandung di dalam jahe merah (*Zingiber officinale*) seperti alkaloid dan terpenoid bersifat sebagai antibakteri dengan cara yang berbeda. Mekanisme kerja alkaloid sebagai antibakteri dengan cara mengganggu komponen penyusun peptidoglikan pada sel bakteri, sehingga mengakibatkan lapisan dinding sel tidak terbentuk secara utuh dan sel menjadi lisis.¹⁴ Sedangkan senyawa terpenoid dengan cara berikatan dengan protein transmembran yang terdapat pada membran sel lalu membentuk ikatan polimer dan dapat menimbulkan lisis pada sel.¹⁵ Lengkuas merah (*Alpinia Purpurata*) mengandung senyawa lain sebagai antibakteri yaitu senyawa fenol. Fenol bekerja dengan cara denaturasi protein sel, merusak dinding sel bakteri dan dapat meracuni protoplasma bakteri sehingga menyebabkan pengumpulan protein.¹⁶

Daya Hambat Kombinasi Ekstrak Etil Asetat *Alpinia Purpurata* dan *Zingiber Officinale* Dengan Metode Maserasi Kinetik Dibandingkan Dengan Asam Nalidiksas Terhadap *Escherichia Coli*

Hasil pengukuran daya hambat *Escherichia coli* oleh kombinasi ekstrak etil asetat jahe merah (*Zingiber officinale*) dan lengkuas merah (*Alpinia Purpurata*) dengan konsentrasi 2000 ppm menunjukkan rerata 10,9-11,9 mm. Berdasarkan kriteria yang diusulkan oleh David dan Stout, hasil ini menunjukkan bahwa kombinasi ekstrak etil asetat jahe merah (*Zingiber officinale*) dan lengkuas merah (*Alpinia Purpurata*) memiliki daya hambat kuat terhadap *Escherichia coli* karena memiliki diameter zona bening lebih dari 10 mm.¹⁷

Hasil ZOI asam nalidiksas sebagai pembanding menunjukkan angka 13,3±0,7 mm yang berarti asam nalidiksas memiliki daya hambat kuat terhadap *Escherichia coli*. Mekanisme kerja asam nalidiksas sebagai antibiotik dengan cara menghambat sintesis DNA yang menyebabkan kematian bakteri. Hasil ini sesuai dengan teori bahwa asam nalidiksas efektif melawan bakteri gram negatif seperti *Escherichia coli*.¹⁸

Kemampuan daya hambat yang kuat diperoleh dari ekstrak etil asetat jahe merah (*Zingiber officinale*), lengkuas merah (*Alpinia Purpurata*), kombinasi keduanya dengan konsentrasi 2000 ppm tidak berbeda secara signifikan dibandingkan asam nalidiksas dengan dosis 30 mcg sebagai antibiotik pembanding. Hal tersebut menunjukkan bahwa ekstrak etil asetat jahe merah (*Zingiber officinale*) dan lengkuas merah (*Alpinia*

Purpurata) secara tunggal maupun kombinasi memberikan pengaruh baik terhadap daya hambat *Escherichia coli*. Kombinasi jahe merah (*Zingiber officinale*) dan lengkuas merah (*Alpinia Purpurata*) belum bisa dikatakan sinergis, karena aksi dari kombinasi keduanya tidak menghasilkan ZOI yang lebih besar daripada jika keduanya bekerja sendiri-sendiri atau tunggal. Dengan aktivitas antibakteri yang kuat, kombinasi ekstrak jahe merah (*Zingiber officinale*) dan lengkuas merah (*Alpinia Purpurata*) dapat menjadi alternatif asam nalidiksas sebagai antibiotik untuk menekan pertumbuhan bakteri *Escherichia coli*.

Komponen senyawa aktif yang terkandung dalam kedua ekstrak seperti flavonoid, terpenoid, alkaloid dan fenol merupakan senyawa yang bertanggung jawab terhadap mekanisme antibakteri dengan merusak membran sel, dinding sel, dan denaturasi protein.^{12,13,14,15,16}

Daya Hambat Kombinasi Ekstrak Etil Asetat *Alpinia Purpurata* dan *Zingiber Officinale* Dengan Metode Maserasi Kinetik Dibandingkan Dengan Amoksisilin Terhadap *Staphylococcus Aureus*

Hasil pengukuran daya hambat *Staphylococcus aureus* oleh kombinasi ekstrak etil asetat jahe merah (*Zingiber officinale*) dan lengkuas merah (*Alpinia Purpurata*) dengan konsentrasi 2000 ppm menunjukkan rerata 6,8-8,2 mm. Sedangkan daya hambat amoksisilin sebagai antibiotik pembanding yaitu 38,4±6,3 mm. Berdasarkan kriteria yang diusulkan oleh David dan Stout, hasil ini menunjukkan bahwa kombinasi ekstrak etil asetat jahe merah (*Zingiber officinale*) dan lengkuas merah (*Alpinia Purpurata*) memiliki daya hambat sedang terhadap *Staphylococcus aureus* karena memiliki diameter zona bening 5-10 mm.¹⁷

Amoksisilin sebagai pembanding memiliki daya hambat yang sangat kuat karena menunjukkan diameter zona bening lebih dari 20 mm. Hal tersebut dapat terjadi karena sifat dari amoksisilin yaitu *broad spectrum* yang mampu menekan pertumbuhan bakteri gram positif maupun gram negatif. Namun struktur dinding sel bakteri gram positif relatif lebih sederhana yang hanya terdiri atas tiga lapis yaitu selaput sitoplasmik, lapisan peptidoglikan dan lapisan luar yang disebut simpai.¹⁹ Struktur bakteri gram positif yang relatif sederhana tersebut dapat menyebabkan antibiotik lebih mudah bekerja pada tempat sasaran dan menunjukkan daya hambat yang sangat kuat. Mekanisme kerja dari amoksisilin yaitu merusak dinding sel bakteri dengan cara membentuk ikatan cincin β -lactam dengan dinding sel bakteri, lalu berikatan dengan *Penicillin Bindings Proteins* (PBPs) sehingga akan mengganggu proses multiplikasi dari bakteri.²⁰

Hasil analisa statistik menunjukkan bahwa ekstrak etil asetat jahe merah (*Zingiber officinale*), lengkuas merah (*Alpinia Purpurata*) dan kombinasi kedua herbal mempunyai ZOI yang lebih kecil secara signifikan dibandingkan amoksisilin. Antar perlakuan tidak terdapat perbedaan secara signifikan. Hal ini menunjukkan bahwa kedua herbal tersebut baik secara tunggal maupun kombinasi tidak bekerja secara efektif terhadap bakteri gram positif.

Penelitian in vitro yang dilakukan merupakan penelitian awal untuk mengetahui efektifitas senyawa aktif dari ekstrak asetil asetat kombinasi jahe merah (*Zingiber officinale*) dan lengkuas merah (*Alpinia Purpurata*) sebagai antibakteri. Hasil dari penelitian ini harus dilanjutkan dengan penelitian secara in vivo untuk mengetahui efektifitas sebagai antibakteri pada hewan coba yang diinfeksi *Eschericia coli* maupun *Staphylococcus aureus*.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisa statistik dan studi literatur dapat disimpulkan bahwa :

1. Lengkuas merah (*Alpinia Purpurata*) dan jahe merah (*Zingiber officinale*) baik secara tunggal maupun kombinasi mempunyai potensi antibiotikan yang sama dengan asam nalidiksat untuk menghambat pertumbuhan bakteri *Eschericia coli*,
2. Lengkuas merah (*Alpinia Purpurata*) dan jahe merah (*Zingiber officinale*) baik secara tunggal maupun kombinasi tidak efektif untuk menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* jika dibandingkan dengan amoksisilin.

SARAN

Adapun beberapa saran untuk meningkatkan penelitian ini di masa mendatang yaitu melakukan penelitian in vivo untuk menguji efektifitas ekstrak asetil asetat jahe merah (*Zingiber officinale*) dan lengkuas merah (*Alpinia Purpurata*) sebagai antibiotika pada hewan coba yang diinfeksi *Eschericia coli* dan *Staphylococcus aureus*.

UCAPAN TERIMAKASIH

Peneliti mengucapkan terimakasih kepada Ikatan Orang Tua Mahasiswa (IOM) selaku pemberi dana serta tim kelompok penelitian yang telah membantu penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

1. Departemen Kesehatan Republik Indonesia (Depkes RI). Jakarta : Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. 2007.
2. Atmojo, Yosia Dwi, Obin, Rachmawan, Roostita Balia. Pengaruh Penggunaan Berbagai Konsentrasi Ekstrak Lengkuas Merah (*Alpinia purpuratata k.schum*) terhadap Daya Awet Daging Ayam Broiler. Jurnal Peternakan Universitas Padjajaran; 2017. 6(1): 1-8.
3. Stoilova I., A. Krastanov, A. Stoyanova, P. Denev dan S. Gargova. Antioxidant activity of a Ginger Extract (*Zingiber officinale*). Food Chemistry; 2006. 102: 764-770.
4. Adisasmito, W. Sistem Kesehatan Jakarta: PT. Raja Grafindo Persada; 2007.
5. Riskesdas (Riset Kesehatan Dasar). Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan; 2018.
6. Puspawati, R., P. Adirestuti dan A. Abdulbasith. Deteksi *Staphylococcus aureus*

- dan *Salmonella* Pada Jajanan Sirup. Jurnal Ilmiah Manuntung; 2017.3(1): 26-33.
7. CDC (Centers for Disease Control). Antibiotic resistance threats in the United States. <https://www.cdc.gov/drugresistance/threat-report-2013>; diakses pada 27 Februari 2021. 2013.
 8. Tia Rialita, dkk. Aktivitas Antimikroba Minyak Esensial Jahe Merah (*Zingiber Officinale var. rubrum*) dan Lengkuas Merah (*Alpinia Purpurata k. schum*) Terhadap Bakteri Patogen dan Perusak Pangan. Bogor : IPB. 2015.
 9. Pratiwi, ST. Mikrobiologi Farmasi. Jakarta: Penerbit Airlangga; 2008. Hlm. 22-42, 154-67, dan 188-89.
 10. Saputra, T. R. and Ngatin, A. "Ekstraksi Daun Cocor Bebek Menggunakan Berbagai Pelarut Organik Sebagai Inhibitor Korosi Pada Lingkungan Asam Klorida,". *Fullerene Journal of Chemistry*; 2019. 4(1), p. 21. doi: 10.37033/fjc.v4i1.50.
 11. CLSI (Clinical Laboratory and Standards Institute). M100-S24 Performance Standards for Antimicrobial; 2011.
 12. Cushnie T, Lamb A. Antimicrobial Activity of Flavonoids. *Int. J. Antimicrob. Agents*. 2005; 26: 343–56.
 13. Juliantina., Farida R. Manfaat sirih (*Piper crocatum*) sebagai agen anti bakterial terhadap gram positif dan gram negatif. JKKI – Jurnal Kedokteran dan Kesehatan Indonesia; 2008. No 1 (I).h.5.
 14. Ernawati dan Kumala Sari. Kandungan Senyawa Kimia Dan Aktivitas Antibakteri Ekstrak Kulit Buah Alpukat (*Persea Americana P.Mill*) Terhadap Bakteri *Vibrio Alginolyticus*. Universitas Muhammadiyah Kupang. Jurnal Kajian Veteriner; 2015. Vol 3 No. 2. ISSN : 2356-4113.
 15. Rahmawati, Deska Sekar. Formulasi Dan Uji Antibakteri Sediaan Sabun Mandi Cair Ekstrak Etanol Daun Ubi Jalar Ungu (*Ipomoea batatas poir*) Terhadap Bakteri *Escherichia Coli*. Universitas Islam Indonesia Yogyakarta. Program Studi Farmasi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam; 2018.
 16. Yurahmen, Y., Eryanti, dan Nurbalatif. Uji Aktivitas Antimikroba Minyak Atsiri dan Ekstrak Metanol Lengkuas (*Alpinia galanga*). Jurnal Nature Indonesia; 2002. 4 (2): 178-183.
 17. Davis dan Stout. Disc Plate Method Of Microbiological Antibiotic Essay. *Journal Of Microbiology*; 1971. 22 : 4 – 9. 17
 18. Kumar Y, Sharma A, Mani KR. High level of resistance to nalidixic acid in *Salmonella enteric serovar typhi* in central India. *J Infect Dev Ctries*; 2009.

19. Risandiyansyah, Rio. Induction of Secondary Metabolism Across Actinobacterial Genera (Thesis). South Australia: Flinders University; 2016.
20. DeLeo, F.R. and Chambers H.F. Reemergence of antibiotik-resistant *Staphylococcus aureus* in the genomics area; 2009. 119(9): 2464- 2474.