

AKTIVITAS ANTIBAKTERI KOMBINASI EKSTRAK ETIL ASETAT RIMPANG JAHE MERAH DAN LENGKUAS MERAH

Resa Hardodianto Permana Putra, Ike Widyaningrum, Muhammad Zainul Fadli*
Fakultas Kedokteran Universitas Islam Malang (UNISMA)

ABSTRAK

Pendahuluan: Rimpang lengkuas merah (*Alpinia purpurea*) dan jahe merah (*Zingiber officinale*) mengandung senyawa antibakteri sehingga bisa dijadikan sebagai alternatif obat atau pendukung. Kombinasi dari beberapa senyawa aktif yang berbeda dapat menghasilkan efek sinergis dalam penghambatan antibakteri, namun penelitian dengan kombinasi lengkuas merah dan jahe merah belum pernah dilakukan. Sehingga penelitian ini bertujuan untuk menguji kombinasi lengkuas merah (*Alpinia purpurea*) dan jahe merah (*Zingiber officinale*).

Metode: Penelitian berupa eksperimental yang dilakukan bersifat analitik laboratorik untuk mengetahui aktifitas zona hambat ekstrak kombinasi herbal rimpang *Alpinia purpurea* dan rimpang *Zingiber officinale* dengan perbandingan (L25%:J75%, L50%:J50%, L75%:J25%). Proses ekstraksi menggunakan metode soxhletasi dengan pelarut etil asetat. Proses uji aktivitas menggunakan uji ZOI (*Zone Of Inhibition*) terhadap bakteri *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus* dengan metode difusi cakram.

Hasil: Kombinasi ekstrak rimpang lengkuas merah (*Alpinia purpurea*) dan jahe merah (*Zingiber officinale*) dengan konsentrasi 2000 ppm terhadap bakteri *Escherichia coli* dengan perbandingan lengkuas merah dan jahe merah (L25%:J75%) hasilnya $7,13 \pm 0,8$ mm, (L50%:J50%) hasilnya $7,2 \pm 1,1$ mm, dan (L75%:J25%) hasilnya $7,5 \pm 0,7$ mm. Kombinasi ekstrak rimpang lengkuas merah (*Alpinia purpurea*) dan jahe merah (*Zingiber officinale*) dengan konsentrasi 2000 ppm terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* dengan perbandingan lengkuas merah dan jahe merah (L25%:J75%) didapatkan hasil $6,8 \pm 1,0$, (L50%:J50%) hasilnya $6,9 \pm 1,1$ mm, dan (L75%:J25%) hasilnya $6,7 \pm 0,8$ mm.

Kesimpulan: Kombinasi ekstrak etil asetat lengkuas merah (*Alpinia purpurata*) dan jahe merah (*Zingiber officinale*) dengan konsentrasi 2000 ppm memiliki daya hambat sedang dan tidak menunjukkan perbedaan ZOI yang signifikan terhadap *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus*.

Kata kunci: jahe merah, lengkuas merah, etil asetat, amoksisilin, asam nalidiksik, *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*

THE ACTIVITY OF A COMBINATION OF ETHYL ACETATE EXTRACT RHIZOME OF RED GINGER AND RED GALANGAL

Resa Hardodianto Permana Putra, Ike Widyaningrum, Muhammad Zainul Fadli*
Faculty of Medicine, University of Islam Malang (UNISMA)

ABSTRACT

Background: The rhizomes of red galangal (*Alpinia purpurea*) and red ginger (*Zingiber officinale*) contain compounds that can be used as antibacterials where these can be an alternative and supporter drugs. The combination of several active compounds can produce the synergistic effect in inhibition antibacterial, however The combination never been done. So this study aims to test a combination (*Alpinia purpurea*) and (*Zingiber officinale*).

Method: In this study is experiment do the analytic laboratory to know activity of zone inhibition in *Alpinia purpurea* and *Zingiber officinale* with combination of herbal extracts (L25%:J75%, L50%:J50%, L75%:J25%), extraction process with soxhletation method by using the solvent is ethyl acetate. Process the activities with ZOI for *Escherichia coli* and *Staphylococcus aureus* by disc diffusion method

Result: The ethyl acetate extract of red galangal (*Alpinia purpurea*) and red ginger (*Zingiber officinale*) with a concentration of 2000 ppm against *Escherichia coli* with a ratio of galangal and ginger (L25%:J75%) was obtained $7,13 \pm 0,8$ mm, (L50%:J50%) the result is $7,2 \pm 1,1$ mm, and (L75%:J25%) the result is $7,5 \pm 0,7$ mm. The combination of ethyl acetate extract of rhizomes of red galangal (*Alpinia purpurea*) and red ginger (*Zingiber officinale*) with a concentration of 2000 ppm against *Staphylococcus aureus* with a ratio of galangal and ginger (L25%:J75%) got the results $6,8 \pm 1,0$, (L50%:J50%) the result is $6,9 \pm 1,1$ mm, and (L75%:J25%) the result is $6,7 \pm 0,8$ mm.

Conclusion: The combination of ethyl acetate extract of red galangal (*Alpinia purpurata*) and red ginger (*Zingiber officinale*) with a concentration of 2000 ppm had moderate inhibition and did not show significant ZOI differences against *Escherichia coli* and *Staphylococcus aureus*.

Keyword: red ginger, red galangal, ethyl acetate, amoxicillin, nalidixic acid, *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

Negara Indonesia terdiri dari berbagai suku bangsa yang memiliki bermacam macam obat tradisional yang dibuat dari bahan alam termasuk tanaman obat terdapat sekitar 30.000 jenis tanaman dan 7000 diantaranya memiliki khasiat Di Indonesia. Obat herbal telah diterima secara luas Di dunia internasional. Penduduk negara maju dan berkembang telah beralih menggunakan obat herbal, sejumlah 65% penduduk negara maju dan 80% negara berkembang. Berkembangnya obat herbal ini karena adanya pasokan yang melimpah dari negara negara seperti Eropa, Cina dan tentunya Amerika Serikat. Tumbuhan obat tradisional merupakan ramuan bahan alam yang secara tradisional telah digunakan untuk pengobatan berdasarkan pengalaman dan keanekaragaman tumbuhan obat-obatan dapat menunjang adanya ketersediaan obat-obat tradisional yang siap pakai. Salah satu tumbuhan obat tradisional adalah jahe merah (*Zingiber officinale*) dan lengkuas merah (*Alpinia purpurata*) yang dapat kita teliti aktivitasnya sebagai keanekaragaman tumbuhan tradisional yang terdapat di Indonesia¹⁴.

Menurut penelitian sebelumnya bahwa tumbuhan obat seperti jahe merah (*Zingiber officinale*) mengandung fenol, flavonoid, terpenoid dan minyak atsiri yang berpengaruh pada zona hambat bakteri *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus*⁸. Sedangkan pada ekstrak lengkuas merah (*Alpinia purpurata*) mengandung flavonoid, saponin, tannin dan minyak esensial yang memiliki daya hambat terhadap pertumbuhan bakteri¹⁰.

Intraksi yang diharapkan dalam sebuah kombinasi herbal adalah intraksi dengan efek sinergis sehingga perlu adanya ketelitian dalam mengevaluasi efek sinergis pada tanaman obat itu sendiri. Sehingga hasil dari penelitian ini bisa digunakan untuk pengembangan kajian intraksi bahan aktif tanaman obat itu sendiri. Berdasarkan informasi tersebut, dilakukan penelitian untuk menemukan efek sinergisme dari jahe merah (*Zingiber officinale*) dan lengkuas merah (*Alpinia purpurata*) yang memiliki efek anti bakteri¹².

Pada penelitian ini digunakan metode ekstraksi dengan soxhletasi. Kelebihan metode soxhletasi ini adalah proses ekstrak yang panjang, tidak memakan waktu lama, dan meminimalisir pelarut yang digunakan dalam proses ekstraksi ini¹⁴.

Etil asetat merupakan pelarut bersifat semipolar yang akan digunakan dalam proses soxhletasi ini. Kelebihan dari etil asetat yang bersifat semipolar dapat menarik senyawa aktif yang bersifat polar dan nonpolar, kemudian tidak toksik dan bias diuapkan dengan mudah¹⁶.

Metode yang dilakukan untuk menguji antibakteri yakni menggunakan ZOI (*Zone of Inhibition*) dengan metode difusi cakram yang akan diisi larutan kombinasi ekstrak jahe merah (*Zingiber officinale*) dan lengkuas merah (*Alpinia purpurata*).

Berdasarkan uraian yang telah dipaparkan, untuk memberikan dasar bagi bukti manfaat pada

kedua herbal ini maka peneliti mengajukan tentang daya hambat kombinasi etil asetat pada lengkuas merah (*Alpinia purpurata*) dan jahe merah (*Zingiber officinale*) dengan metode soxhletasi terhadap pertumbuhan bakteri *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus*. Dalam penelitian ini digunakan perbandingan amoksisilin dan asam nalidiksik, dimana amoksisilin umumnya digunakan bakteri gram positif dan asam nalidiksik umumnya digunakan bakteri gram negatif.

METODE

Desain Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode eksperimental laboratorik, dengan menganalisis perbandingan zona hambat antara kombinasi ekstrak etil asetat *Alpinia purpurata* dan *Zingiber officinale* dengan amoksisilin dan asam nalidiksik terhadap *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus*.

Sampel dan Instrumen Penelitian

Sampel Penelitian

Sampel simplisia dari rimpang *Alpinia purpurata* dan rimpang *Zingiber officinale* didapatkan dari Materia Medica Batu. Sampel bakteri *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus* didapatkan dari Laboratorium Pusat Riset Kedokteran Fakultas Kedokteran Universitas Islam Malang.

Tahapan Penelitian

Pembuatan Ekstrak *Alpinia purpurata* dan *Zingiber officinale* Metode Soxhletasi

Berat simplisia yang sudah ditimbang dengan neraca digital sebesar 25 gram dengan perbandingan 1:10 pada masing-masing simplisia kemudian dimasukan dan dibungkus kedalam kertas saring, kemudian diikat. Kemudian disiapkan alat soxhletasi berupa klem, statif, kondensor, timbal, pipa f, sifon, labu alas bulat, heating mantle, pompa air, dan selang air. Setelah itu dimasukan etil asetat sejumlah 250 ml pada labu alas bulat yang sudah diisi batu didih, kemudian diletakan di atas *heating mantle*. Simplisia yang terbungkus tadi dimasukan ke dalam timbal. kemudian timbal tadi digabung di atas labu alas bulat. Lalu timbal diisi dengan pelarut sampai terjadi 1 siklus dan simplisia yang terbungkus menjadi tenggelam oleh pelarut. Kemudian pasang kondensor beserta selang air, susun di atas timbal, lalu di gabungkan dengan klem dan statif juga. Setelah itu dipanaskan menggunakan *heating mantle* sampai ekstrak berubah warnanya menjadi pudar. Kemudian diambil menggunakan sarung tangan nitrile dan ditunggu sampai dingin. Setelah ekstrak dingin maka dilakukan pemekatan menggunakan *rotary evaporator* yang berfungsi untuk mendapatkan ekstrak yang lebih kental.

Screening Fitokimia

Screening Alkaloid

Ekstrak jahe merah dan lengkuas merah diambil masing masing sejumlah 1 ml ke dalam tabung reaksi kemudian ditambahkan 2 mL HCL 2N dan dikocok. Setelah itu diambil masing masing 1 ml

ke dalam 3 tabung reaksi, kemudian ditambahkan pelarut mayer, dragendrof, dan bouchardat masing masing 1 pelarut. Senyawa alkaloid teridentifikasi jika ada endapan kuning pada pelarut mayer, endapan merah pada pelarut dragendrof serta endapan coklat pada pelarut bouchardat. senyawa alkaloid dikatakan positif jika terjadi endapan paling sedikit dua dari tiga percobaan diatas⁶.

Screening Flavonoid

Diambil 1 ml masing masing ekstrak jahe merah dan lengkuas merah kedalam tabung reaksi, kemudian ditambahkan 3 ml etanol 70% dan dikocok. Selanjutnya dipanaskan dalam pemanas air kemudian disaring filtrat hasil penyaringan menggunakan kertas saring. Kemudian di tambahkan magnesium sejumlah 0,1 gram dan 2 tetes HCl pekat dan 2 ml alkohol. Identifikasi flavonoid ini jika ada warna merah, kuning hingga jingga pada lapisan amil alkohol⁶.

Screening Saponin

Diambil ekstrak jahe merah dan lengkuas merah sebanyak 1 ml kedalam tabung reaksi kemudian ditambahkan aquadest sebanyak 2 ml. kemudian di di campurkan kira kira selama 1 menit. Setelah 1 menit ditambahkan 2 tetes HCl. Jika terdapat busa dan tidak hilang maka hasil positif pada identifikasi saponin⁶.

Screening Tanin

Ekstrak jahe merah dan lengkuas merah diambil masing masing 1 ml kemudian dimasukan ke tabung reaksi dan di campur dengan air panas. Setelah itu di tambahkan FeCl₃ 1% sebanyak 2 tetes. Identifikasi tannin positif jika terbentuk adanya warna biru kehitaman atau biru violet⁶.

Screening Terpenoid dan Steroid

Ekstrak jahe merah dan lengkuas merah masing-masing diambil 3-7 tetes kemudian dimasukkan ke dalam tabung reaksi. Kemudian Tambahkan 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 terpenoid⁶.

Screening Fenolik

Ekstrak jahe merah dan lengkuas merah di ambil sebanyak 1 mL ke dalam tabung reaksi. Lalu di campur dengan 2 tetes larutan FeCl₃ 5%. Identifikasi fenolik positif jika ada warna hijau atau biru⁶.

Penentuan Zone of Inhibition

MHB (*Mueller Hinton Broth*) yang sudah ditimbang sebanyak 108 gram dan timbang agar sebanyak 15 gram untuk 1 liter aquades kemudian dimasukan kedalam *schott bottle* yang berukuran 1 liter kemudian dibagi sejumlah 500 ml ke dalam

schott bottle lainnya lalu dilarutkan dan tidak ditutup terlalu rapat, setelah itu dimasukan ke dalam autoclave selama kurang lebih 15 menit pada suhu 121 derajat celcius. Setelah selesai diautoclave, ambil dan tuangkan ke dalam cawan petri yang sudah steril hingga setengah penuh, pengerjaan ini dilakukan secara aseptik didalam *laminar air flow*. Setelah itu didiamkan hingga menjadi seperti agar dan disimpan pada suhu kamar.

Penentuan ZOI dilakukan dengan pengujian metode difusi cakram. Suspensi bakteri dimasukan kedalam cawan petri yang berisi MHB (*Mueller Hinton Broth*). Kemudian dicelupkan *blank disk* kedalam larutan kombinasi ekstrak jahe merah (*Zingiber officinale*) dan lengkuas merah (*Alpinia purpurea*) dengan perbandingan L25% : J75% dimana dosis yang digunakan sejumlah 6,25 mg : 18,75 mg. kemudian dengan perbandingan L50% : J50% dimana dosis yang digunakan sejumlah 12,5 mg ; 12,5 mg. perbandingan yang terakhir yakni L75% : J25% dengan dosis yang digunakan sejumlah 18,75 mg : 6,25 mg. Sebelum meletakkan cakram kedalam larutan kombinasi, dilakukan dispersi terlebih dahulu menggunakan CMC Na sebanyak 1,25 g dengan alat mortar diaduk sampai tercampur sepenuhnya dengan konsistensi seperti lendir.

Pemberian suspensi bakteri dengan cara diambil beberapa tetes suspensi dimasukan ke tabung reaksi yang berbeda, tambahkan NaCl fisiologis. Kemudian dicampur menggunakan alat vortex. Kemudian diambil sejumlah 1 ml pada tabung reaksi yang berisi bakteri tadi dimasukan kedalam kuvet untuk disiapkan pada spektrofotometer dengan batas 0,08-0,1 sehingga didapatkan hasil *Escherichia coli* sejumlah 0.1027 dan *Staphylococcus aureus* sejumlah 0.0705. Setelah itu dimasukan lidi kapas steril ke dalam suspensi lalu tiriskan lidi kapas pada dinding tabung, kemudian dilakukan *striking* ke seluruh permukaan media MHB menggunakan kapas lidi tadi lalu ditempatkan disk antibiotik dan disk kombinasi ekstrak

Cawan petri kontrol terdiri dari kontrol ekstrak yang berisi media dan ekstrak, kontrol negatif yang berisi media dan pelarut etil asetat sedangkan kontrol positif yang berisi antibiotik dan media, simpan pada suhu kamar selama kurang lebih 18 jam²². Lalu diukur pada bagian yang membentuk zona bening dengan jangka sorong. Dosis pada antibiotik amoksisilin ini sejumlah 25 µg, sedangkan dosis pada antibiotik asam nalidiksik adalah 30 µg.

Hasil Penelitian

Hasil Skrining Fitokimia

Hasil uji screening fitokimia pada rimpang jahe merah (*Zingiber officinale*) dan lengkuas merah (*Alpinia purpurea*) seperti alkaloid, flavonoid, saponin, tannin, terpenoid, steroid, dan fenolik dapat diamati hasilnya setelah diberikan perlakuan sesuai dengan metode uji masing masing senyawa aktif.

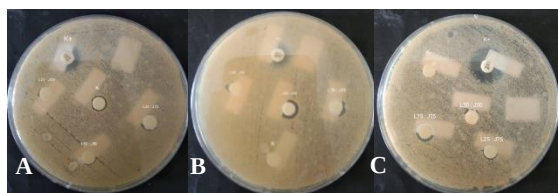
Tabel 5.1 Hasil Screening Fitokimia *Zingiber officinale* dan *Alpinia purpurata*

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* mengandung alkaloid, flavonoid dan terpenoid sedangkan *Alpinia purpurata* mengandung alkaloid, dan terpenoid, dan negatif pada percobaan uji fitokimia lainnya.

Daya Hambat Terhadap *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus*



Gambar 5.1 Hasil ZOI *Escherichia coli* 2000 ppm

Zona inhibisi dari kedua bakteri ini di ukur pada zona bening (*clear zone*) di sekitar cakram dengan menggunakan jangka sorong dengan satuan (mm) dan ketelitian 1 mm. Hasil rerata tiga kali replikasi zona hambat dari kombinasi ekstrak herbal dapat dilihat pada **tabel 5.2**.

Pada **tabel 5.2** menunjukan hasil pengukuran dan perhitungan rerata pada kombinasi konsentrasi L25% : J75%, L50% : J50%, dan L75% : J25% dan asam nalidiksats dengan tiga kali replikasi dimana hasil tertinggi pada perbandingan konsentrasi kombinasi 75% : 25% dengan hasil rerata zona inhibisi 7.5±0.7 mm. Sedangkan, hasil terendah didapatkan pada perbandingan konsentrasi kombinasi L25% : J75% dengan hasil rerata zona inhibisi 7.13±0.8 mm. Hasil rerata zona inhibisi asam nalidiksats sebagai pembanding yaitu 12.3±0.7 mm, berdasarkan hasil rerata yang telah disebutkan menunjukkan bahwa efek kombinasi ekstrak etil asetat rimpang lengkuas merah (*Alpinia purpurata*) dan rimpang jahe merah (*Zingiber officinale*) dengan metode sokhletasi menunjukkan zona inhibisi yang lebih kecil dibandingkan dengan asam nalidiksats.

Uji normalitas yang digunakan adalah *Shapiro-Wilk* sehingga didapatkan nilai $p > 0.05$ yang berarti distribusi data normal, maka selanjutnya dianalisis menggunakan uji *one way ANOVA* sehingga hasil yang didapatkan nilai $p < 0.05$ yang berarti menunjukkan adanya perbedaan yang signifikan sehingga dilanjutkan dengan uji LSD. Hasil uji LSD menyatakan bahwa konsentrasi kombinasi ekstrak etil asetat rimpang lengkuas merah (*Alpinia purpurata*) dan rimpang jahe merah (*Zingiber officinale*) pada kombinasi L75% : J25% memiliki daya hambat paling luas dari kombinasi L50% : J50% dan L25% : J25%, Namun perbedaan tidak signifikan. Kombinasi konsentrasi L25% : J75%, L50% : J50%, dan L75% : J25% tersebut memiliki perbedaan yang signifikan terhadap antibiotik asam

Dosis (Lengkuas :Jahe)	Rerata X±SD (mm)	
	S. aureus	E.coli
25%:75%	6,8±1,0	7,13±0,8
50%:50%	6,9±1,1	7,2±1,1
75%:25%	6,7±0,8	7,5±0,7
Kontrol (+)	40,6±2,6*	12,3±0,7*

nalidiksats.

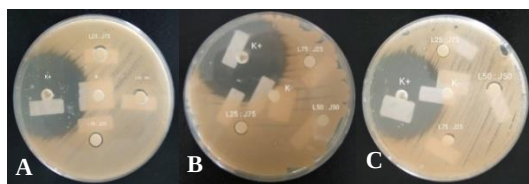
Tabel 5.2 Hasil pengukuran ZOI *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus* 2000 ppm

Keterangan : *, berbeda signifikan dibanding ekstrak kombinasi, Tingkat kekuatan daya antibakteri 10-22 mm, daya hambat kuat; 5-10 mm, daya hambat sedang; <5 mm, daya hambat lemah.

Dari **tabel 5.2** didapatkan hasil pengukuran dan perhitungan rerata pada kombinasi konsentrasi L25% : J75%, L50% : J50%, dan L75% : J25% dan amoksisilin dengan tiga kali replikasi dimana hasil tertinggi pada perbandingan konsentrasi kombinasi L50% : J50% dengan hasil rerata zona inhibisi 6.9±1.1 mm. Sedangkan, hasil terendah didapatkan pada perbandingan konsentrasi kombinasi L75% : J25% dengan hasil rerata zona inhibisi 6.7±0.8 mm. Hasil rerata zona inhibisi amoksisilin sebagai pembanding yaitu 40.6±2.6 mm, berdasarkan hasil rerata yang telah disebutkan menunjukkan bahwa efek kombinasi ekstrak etil asetat rimpang lengkuas merah (*Alpinia purpurata*) dan rimpang jahe merah (*Zingiber officinale*) dengan metode sokhletasi menunjukkan zona inhibisi yang lebih kecil dibandingkan dengan amoksisilin.

Dengan menggunakan uji normalitas *Shapiro-Wilk* sehingga didapatkan nilai $p > 0.05$ yang berarti distribusi data normal, maka selanjutnya dianalisis menggunakan uji *one way ANOVA*, sehingga hasil yang didapatkan nilai $p < 0.05$ yang berarti menunjukkan adanya perbedaan yang signifikan sehingga dilanjutkan dengan uji LSD. Hasil uji LSD menyatakan bahwa konsentrasi kombinasi ekstrak etil asetat rimpang lengkuas merah (*Alpinia purpurata*) dan rimpang jahe merah (*Zingiber*

officinale) pada kombinasi L75% : J25% memiliki daya hambat paling luas dari kombinasi L50% : J50% dan L25% : J25%, Namun perbedaan tidak signifikan. Kombinasi konsentrasi L25% : J75%, L50% : J50%, dan L75% : J25% tersebut memiliki perbedaan yang signifikan terhadap antibiotik amoksisilin itu sendiri.



Gambar 5.2 Hasil ZOI *Staphylococcus aureus* 2000 ppm

PEMBAHASAN

Screening Fitokimia

Pada penelitian sebelumnya metabolit sekunder yang ditemukan di jahe merah yakni alkaloid, flavonoid, dan terpenoid sedangkan pada lengkuas merah metabolit sekunder yang ditemukan yakni flavonoid, alkaloid, saponin dan steroid¹⁴. Pada hasil penelitian ini ditemukan senyawa metabolit yang sama pada *Zingiber officinale* sedangkan pada *Alpinia purpurata* mengandung alkaloid dan terpenoid yang berarti tidak ditemukan flavonoid, saponin dan steroid.

Adanya senyawa flavonoid dan alkaloid menunjukkan bahwa ekstrak etil asetat jahe merah (*Zingiber officinale*) dan lengkuas merah (*Alpinia purpurata*) memiliki aktivitas antibakteri²⁰.

Mekanisme antibakteri dari flavonoid dengan membentuk senyawa kompleks dengan protein ekstraseluler yang dapat merusak membran dari sel sehingga senyawa intraseluler keluar. Flavonoid juga menghambat energi dengan menghambat bakteri menggunakan oksigen⁵.

Senyawa flavonoid memiliki karakteristik yang tidak tahan panas, selain itu senyawa flavonoid mudah teroksidasi pada suhu yang tinggi. Hal ini adalah penyebab flavonoid tidak di temukan pada penelitian ini dikarenakan pada proses ekstraksi dilakukan dengan metode soxhlet yang menggunakan panas untuk proses ekstraksinya¹².

Pada penelitian sebelumnya, kandungan saponin, dapat teridentifikasi dengan mengamati buih pada saat uji fitokimia, saponin memiliki molekul besar yang terdapat gugus hidrofilik dan lipofilik mirip seperti sabun, sehingga di dalam air molekul ini akan mensejajarkan diri secara vertikal pada permukaannya. Dengan gugus lipofilik menjauhi air, sehingga bersifat dapat menurunkan tegangan permukaan air, adsorpsi molekul saponin di permukaan air yang mengakibatkan penurunan tegangan permukaan air dapat menumbulkan buih, namun pada hasil dari penelitian ini tidak muncul buih yang menandakan saponin¹⁷,

Pada skrining yang sudah dilakukan untuk menguji steroid didapatkan hasil negatif sebab tidak

muncul perubahan warna menjadi hijau kebiruan dan violet perubahan warna ini disebabkan karena penambahan asam kuat yang membentuk garam dan mengalami perpanjangan konjugasi²⁰.

Pada penelitian sebelumnya kadar senyawa kimia yang muncul dari proses ekstraksi oleh temperature, luas permukaan saat ekstraksi, pelarut, perbandingan solut dan solven¹⁵.

Daya Hambat Terhadap *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus*

Pada penelitian sebelumnya aktivitas bakteri yang terdapat pada rimpang *Alpinia Purpurata* dan *Zingiber officinale* memiliki daya hambat terhadap *Escherichia coli*^{20,10} dan *Staphylococcus aureus*^{6,28}.

Pada penelitian ini hasil pengukuran zona hambat yang paling luas *Escherichia coli* oleh kombinasi ekstrak etil asetat rimpang *Alpinia Purpurata* dan *Zingiber officinale* dengan konsentrasi 2000 ppm menunjukkan rerata 7.5 ± 0.7 mm pada perbandingan kombinasi L75% : J25%. Berdasarkan David dan Stout (1971), hasil ini menunjukkan bahwa kombinasi ekstrak etil asetat rimpang *Alpinia Purpurata* dan *Zingiber Officinale* memiliki daya hambat sedang terhadap *Escherichia coli* karena memiliki diameter zona bening 5 mm – 10 mm. Senyawa kimia yang terdapat di dalam rimpang jahe merah (*Zingiber officinale*) 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 alkaloid dan terpenoid.

Diketahui berdasarkan penelitian sebelumnya Senyawa lain yang tidak dapat ditemukan dalam penelitian ini adalah gingerol yang terdapat pada jahe merah (*Zingiber officinale*). Senyawa gingerol ini memiliki mekanisme kerja dengan denaturasi protein dan juga merusak membran sitoplasma. Adanya denaturasi protein mengakibatkan fungsi dari bakteri menjadi tidak normal sehingga menyebabkan adanya gagal fungsi sehingga dapat membunuh bakteri tersebut, sedangkan pada kerusakan sitoplasma yang bertugas adalah ion H, dimana ion H akan merusak struktur dari fosfolipida sehingga membrane sitoplasma mengalami kerusakan yang mengakibatkan bocor dan bisa membunuh bakteri tersebut. Kemudian komponen kimia seperti minyak atsiri memiliki peranan sebagai antimikroba dengan cara mengganggu proses pembentukan membran atau dinding sel bakteri, sehingga dinding sel tidak terbentuk atau terbentuk tidak sempurna¹⁸.

Hasil ZOI asam nalidiksat sebagai pembanding menunjukkan angka 12.3 ± 0.7 mm yang berarti asam nalidiksat memiliki daya hambat kuat terhadap *Escherichia coli* dengan mekanisme kerja menghambat sintesis DNA dengan mendorong pembelahan DNA bakteri, yang menyebabkan kematian bakteri secara cepat. Obat ini adalah inhibitor DNA gyrase yang sangat spesifik, topoisomerase yang mengkatalisis pengendalian superkoil negatif dalam DNA sirkuler tertutup

menggunakan energi dari hidrolisis ATP sehingga sangat efektif melawan bakteri gram negatif seperti *Escherichia coli*¹⁹.

Kemampuan daya hambat yang kuat diperoleh dari kombinasi ekstrak etil asetat rimpang *Alpinia purpurata* dan *Zingiber officinale* pada seluruh perbandingan maupun pada asam nalidiksate sebagai antibiotik pembanding. Hal tersebut menunjukkan bahwa terdapat efek dari kombinasi ekstrak asetat rimpang *Alpinia purpurata* dan *Zingiber officinale* yang mampu menekan pertumbuhan bakteri *Escherichia coli*, namun tidak sekuat asam nalidiksate sebagai antibiotik yang efektif menekan pertumbuhan bakteri gram negatif seperti *Escherichia coli*.

Hasil pengukuran zona hambat yang paling luas *Staphylococcus aureus* oleh kombinasi ekstrak etil asetat rimpang *Alpinia purpurata* dan *Zingiber officinale* dengan konsentrasi 2000 ppm menunjukkan rerata 6.9 ± 1.1 mm pada perbandingan kombinasi L50% : J50%. Berdasarkan kriteria yang diusulkan oleh David dan Stout (1971), hasil ini menunjukkan bahwa kombinasi ekstrak etil asetat rimpang *Alpinia purpurata* dan *Zingiber officinale* memiliki daya hambat sedang terhadap *Staphylococcus aureus* karena memiliki diameter zona bening 5 mm – 10 mm.

Hasil tersebut menunjukkan bahwa terdapat komponen-komponen aktif yang berperan sebagai antibakteri seperti alkaloid, flavonoid dan terpenoid yang terdapat didalam *Zingiber officinale*. Amoksisilin memiliki luas zona hambat lebih dari 20 mm sehingga berdasarkan kriteria David dan Stout (1971) termasuk dalam kategori kuat. Hal tersebut dapat terjadi karena sifat dari amoksisilin yaitu *broad spectrum* yang mampu menekan pertumbuhan bakteri gram positif maupun gram negatif²⁰.

Struktur bakteri gram positif yang relatif sederhana tersebut dapat menyebabkan antibiotik lebih mudah masuk dan bekerja pada tempat sasaran. Mekanisme kerja amoksisilin yang secara umum menyebabkan kerusakan dinding sel bakteri. Menghambat biosintesa pada dinding sel bakteri, dengan cara membentuk ikatan cincin β -laktam dengan dinding sel bakteri terutama berikatan dengan *Penicillin Bindings Proteins* (PBPs) sehingga akan mengganggu proses multiplikasi dari bakteri²².

Kemampuan daya hambat yang kuat diperoleh dari kombinasi ekstrak etil asetat rimpang *Alpinia purpurata* dan *Zingiber officinale* pada seluruh perbandingan maupun pada amoksisilin sebagai antibiotik pembanding. Hal tersebut menunjukkan bahwa terdapat efek dari kombinasi ekstrak asetat rimpang *Alpinia purpurata* dan *Zingiber officinale* yang mampu menekan pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus*, namun tidak sekuat amoksisilin sebagai antibiotik yang efektif menekan pertumbuhan bakteri gram negatif seperti *Staphylococcus aureus*.

Obat kimia seperti amoksisilin obat yang berasal dari modifikasi kimia semi sintetis sedangkan asam

nalidiksate merupakan obat kimia sintetis, obat sintetis merupakan obat yang berasal sepenuhnya dari sintesis kimia sedangkan obat semi sintetis merupakan modifikasi kimia sintetis dari produk alam yang ada atau sintesis molekul penting dari produk alam dari suatu struktur terkait⁸.

Obat herbal seperti *Alpinia purpurata* dan *Zingiber officinale* memiliki kelemahan seperti efek farmakologis lemah, bahan baku belum terstandar, belum dilakukan uji klinik dan mudah tercemar berbagai jenis mikroorganisme. Dari kelemahan yang disebutkan diatas merupakan beberapa faktor yang menyebabkan efek amoksisilin dan asam nalidiksate lebih tinggi dari pada Efek farmakologis dari *Alpinia purpurata* dan *Zingiber officinale*¹¹.

Senyawa yang terkandung pada *Alpinia purpurata* dan *Zingiber officinale* selain terpenoid, flavonoid dan alkaloid terdapat senyawa lain yang tidak dapat teridentifikasi, sehingga mungkin berpengaruh pada interaksi masing masing senyawa sehingga mempengaruhi respon yang diharapkan. Respon yang mungkin terjadi yakni berefek potensiasi atau saling menguatkan mungkin juga berefek saling melemahkan¹³. Dimana efek tersebut diantaranya adalah agonis, partial agonist, agonis – antagonis, antagonis kompetitif, antagonis non kompetitif dan inverse agonist. Namun hal tersebut tidak bisa ditentukan karena memerlukan kombinasi L0% : J100% dan L100% : J0% dari jahe merah (*Zingiber officinale*) dan lengkuas merah (*Alpinia purpurata*)²⁶.

Terdapatnya juga faktor zona hambat yang bergantung pada kecepatan difusi, ukuran molekul, stabilitas bahan antibakteri, sifat media agar yang digunakan, jumlah organisme yang diinokulasi, kecepatan tumbuh bakteri, konsentrasi bahan kimia dan kondisi saat inkubasi¹⁰.

Kesimpulan

1. Senyawa aktif yang didapatkan pada rimpang lengkuas merah (*Alpinia purpurata*) adalah alkaloid dan terpenoid.
2. Senyawa aktif yang didapatkan pada rimpang jahe merah (*Zingiber officinale*) adalah alkaloid, flavonoid, dan terpenoid
3. Kombinasi ekstrak etil asetat rimpang lengkuas merah (*Alpinia purpurata*) dan rimpang jahe merah (*Zingiber officinale*) memiliki daya hambat yang sedang terhadap *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus*.
4. Aktivitas antibakteri kombinasi ekstrak etil asetat rimpang lengkuas merah (*Alpinia purpurata*) dan rimpang jahe merah (*Zingiber officinale*) dengan metode soxhletasi lebih kecil dibandingkan dengan amoksisilin dan asam nalidiksate.
5. Kombinasi ekstrak etil asetat rimpang lengkuas merah (*Alpinia purpurata*) dan rimpang jahe merah (*Zingiber officinale*) lebih efektif menghambat *Escherichia coli* dibanding *Staphylococcus aureus*.

Saran

1. Melakukan uji fraksinasi pada jahe merah (*Zingiber officinale*) dan lengkuas merah (*Alpinia purpurata*) untuk mengetahui senyawa *pure compound*.
2. Melakukan uji ZOI kombinasi ekstrak jahe merah (*Zingiber officinale*) atau lengkuas merah (*Alpinia purpurata*) dengan amoksisilin atau asam nalidiksik dengan ppm yang lebih tinggi dari 2000 ppm
3. Melakukan uji ZOI dengan kombinasi L0% : J100% dan L100% untuk menentukan intraksi dari metabolit sekunder.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih disampaikan kepada ibu Ike Widyaningrum dan dokter Muhammad Zainul Fadli selaku dosen pembimbing, terima kasih juga kepada Ikatan Orang Tua Mahasiswa dan Fakultas Kedokteran Universitas Islam Malang yang telah memberikan dana penelitian, dan tim laboratorium Fakultas kedokteran Universitas Islam Malang yang telah membantu pelaksanaan penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

1. Abdurrahman, D. 1998. Isolasi Tanin Dari Daun Kaliandra (*Calliandra calothyrsus*). [SKRIPSI] Jurusan Kimia Institut Pertanian Bogor. Bogor
2. Amalia, A., Sari, I. and Nursanty, R. (2017) "Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etil Asetat Daun Sembung (*Blumeabalsamifera*(L.) DC.) Terhadap Pertumbuhan Bakteri Methicillin Resistant *Staphylococcus aureus*(MRSA)," *Prosiding Seminar Nasional Biotik*, pp. 387–391.
3. Badan Pusat Statistik. 2017. Produksi Tanaman Obat Rimpang di Indonesia 2012–2016.http://pangan.litbang.pertanian.go.id/S_tatistik/StatistikPertanian2017.pdf, diakses tanggal 25 Maret 2020
4. Clinical and Laboratory Standard Institute (CLSI), 2012, Performance Standards for Antimicrobial Susceptibility Testing; Twenty-Second Informational Supplement.
5. Cushnie, T.P.T. and Lamb, A.J. 2011. Recent advances in understanding the antibacterial properties of flavonoids. *International Journal of Antimicrobial Agents*, 38(2): 99–107.
6. Fransiska, A., Oenzil, F. and Rafke, H. D. (2018) 'Perbandingan Efektifitas Antibakteri Infusum Lengkuas Putih Dan Merah Terhadap *Staphylococcus Aureus*', *Cakradonya Dental Journal*, 9(2), pp. 101–106. doi: 10.24815/cdj.v9i2.9747.
7. Harbone, J. B. 1987. Metode Fitokimia, Penuntun Cara Modern Menganalisa Tumbuhan. Penerbit ITB. Bandung.
8. Handrianto, P. (2016) "UJI ANTIBAKTERI EKSTRAK JAHE MERAH *Zingiber officinale* var . *Rubrum* TERHADAP *Staphylococcus aureus* DAN *Escherichia coli*," *UJI ANTIBAKTERI EKSTRAK JAHE MERAH Zingiber officinale* var . *Rubrum* TERHADAP *Staphylococcus aureus* DAN *Escherichia coli*, 2(1), pp. 1–4.
9. Harmanto. 2007. Identifikasi Paracetamol Dengan Metode Spektrofotometer Fourier Transform Infrared (FTIR) Pada Sediaan Obat radisional. Universitas Sumatera Utara; Sumatera Utara
10. Handayani, R. (2016) 'Kata Kunci : Lengkuas Merah, Uji Daya Hambat, *Escheria coli*', *UJI DAYA HAMBAT EKSTRAK METANOL DAN FRAKSI RIMPANG LENGKUAS MERAH (Alpinia purpurata K Schoum) TERHADAP BAKTERI ESCHERIA COLI*, 1(2), pp. 1–9.
11. Hidayah, R. (2015) "'Pengaruh Penggunaan Berbagai Massa Lengkuas (*Alpinia galanga*) Terhadap Sifat Organoleptik dan Daya Simpan Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) Segar,'" (Skripsi) Jurusan Kimia, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Semarang, p. 25.
12. Hilal A. Syahrir, N., Mochamad Afendi, F. and Susetyo, B. (2016) 'Efek Sinergis Bahan Aktif Tanaman Obat Berbasiskan Jejaring dengan Protein Target', *Jurnal Jamu Indonesia*, 1(1), pp. 35–46. doi: 10.29244/jjdn.v1i1.30594.
13. Iriano A. Efektivitas antibakteri infusum Aloe vera terhadap *porphyromonas gingivalis* in vitro (skripsi). Jakarta: Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Indonesia; 2008
14. Jumiarni, W. O. and Komalasari, O. (2017) 'Eksplorasi Jenis Dan Pemanfaatan Tumbuhan Obat Pada Masyarakat Suku Muna Di Permukiman Kota Wuna', *Traditional Medicine Journal*, 22(1), pp. 45–56.
15. Katno dan Pramono. 2010. Tingkat Manfaat dan Keamanan Tanaman Obat dan Obat Tradisional Fakultas Farmasi: Universitas Gadjah Mada Yogyakarta
16. Kusriani, R. H. and Zahra, S. A. (2015) 'Skrining fitokimia dan penetapan kadar senyawa fenolik total ekstrak rimpang lengkuas merah dan rimpang lengkuas putih (*Alpinia Galanga* L.)', *Prosiding SNaPP2015 Kesehatan*, 1(1), pp. 295–302.
17. Lenny, S. 2006. Isolasi dan Uji Bioaktivitas Kandungan Kimia Utama Puding Merah dengan Metoda Uji Brine Shrimp. FMIPA Universitas Sumatera Utara : Medan
18. Marianne, M., Patilaya, P. and Barus, B., 2018. Uji Aktivitas Antioksidan Kombinasi Ekstrak Etanol Rimpang Temu Giring (*Curcuma Heyneana*) dan Daun Pugun Tanoh (*Curcuma Fel-Terrae*) Menggunakan Metode Diphenyl Picrylhydrazil (DPPH). *Talenta Conference Series: Tropical Medicine (TM)*, 1(2), pp.398–404.
19. Mukhtarini (2011) "'Ekstraksi, pemisahan senyawa, dan identifikasi senyawa aktif,'" *Jurnal of Pharmacy*, V(I), pp. 361–367.

20. Pamungkas, Y. P. and Dewi, M. (2013) 'EFEK ANTIBAKTERI PERASAN JAHE MERAH (*Zingiber officinale* var . *Rubrum*) TERHADAP BAKTERI *Escherichia coli* SECARA IN VITRO', *Jurnal Farmasetis*, 2(2), pp. 46–51.
21. Parasetia, D. E., Ritaningsih and Purwanto (2012) "Pengambilan Zat Warna Alami dari Kayu Nangka," *Jurnal Teknologi kimia dan Industri*, 1(1), pp. 502–507.
22. Purbaya, S. *et al.* (2018) 'Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etil Asetat Jahe Merah (*Zingiber officinale* Roscoe var. *sunti*) Terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*', *Jurnal Kartika Kimia*, 1(1), pp. 29–34. doi: 10.26874/jkk.v1i1.12.
23. Putri, W. S., Warditiani, N. K. and Larasanty, L. P. F. (2013) "Skrining Fitokimia Ekstrak Etil Asetat Kulit Buah Manggis (*Garcinia Mangostana* L .)," *journal Pharmacon*, 09(4), pp. 56–59.
24. Pusparini, Y. S. (2007) ISOLASI DAN IDENTIFIKASI SAPONIN PADA KECAMBAH KEDELAI (*Glycine max* L.). Universitas Sanata Dharma.
25. Rahminiwati, Min dkk. 2010. Bioprospeksi Ekstrak Jahe Gajah Sebagai Anti- CRD Kajian Aktivitas Antibakteri Terhadap *Micoplasma galliseptikum* dan *E. coli* In Vitro. *Jurnal Ilmu Pertanian Indonesia*, Vol. 15 No.1, April 2010 Hal.7-13.
26. Raini, M. (2016) "Fluoroquinolones Antibiotics: Benefit and Side Effects," *Pusat Penelitian dan Pengembangan Biomedis dan Teknologi Dasar Kesehatan, Badan Litbangkes, Kemenkes RI*, 26(3), pp. 163–174.
27. Ratnadi, P. C. and Sujana, I. B. G. (2017) 'Prinsip Dasar Farmakologi', *Medical Education*, 1(1), p. Pp. 1-86. Available at: https://simdos.unud.ac.id/uploads/file_penelitian_1_dir/f7b9df04ff99e9d55d73e117e78f7d61.pdf.
28. Risandiyansyah, Rio. Induction of Secondary Metabolism Across Actinobacterial Genera (Thesis). South Australia: Flinders University. 2016.
29. Robinson, T. 1995. *Kandungan Senyawa Organik Tumbuhan Tinggi*. Diterjemahkan oleh Prof. Dr. Kosasih Padmawinata (2003). Bandung:ITB.
30. Widiastuti, D. and Pramestuti, N. (2018) 'Terhadap *Staphylococcus Aureus* Antimicrobial Test Of Red Ginger Extract (*Zingiber Officinale*) Against *Staphylococcus Aureus*', *Jurnal Penelitian Kesehatan*, 5(2), pp. 43–49.
31. Woro, S. (2016) "Farmakologi," in Warsito (ed.) *Farmakologi*. 1st ed. Jakarta: Kementrian Kesehatan Republik Indonesia, p. 40.