

Uji Antibakteri Ekstrak Rimpang Jahe Merah (*Zingiber officinale* Rosc. var. *rubrum*) terhadap Pertumbuhan Bakteri (*Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus*) secara *In Vitro*

Ria Frasida Noviasih¹⁾, Agung Suprihadi¹⁾, Sri Pujiyanto¹⁾

Laboratorium Bioteknologi, Departemen Biologi, Fakultas Sains dan Matematika, Universitas Diponegoro

Jl. Prof. H. Soedharto, SH, Tembalang, Semarang, Indonesia

Email : riafn.rf@gmail.com

Abstract

Red ginger have used as medicine because they contain a lot of essential oil and oleoresin which that effective to be used as an antibacterial compound. Red ginger is capable to are many kind of infection disease which one is diarrhea due to bactery of *Escherichia coli* and *Staphylococcus aureus*. This research aims to examme the effect of extract red ginger antibacterial in allow to growth potency inhibition of *E. coli* and *S. aureus*. This research consists of two experiments with using CRD (Complete Random Design). The first experiment consists of three treatments and three times repetition, which were E1 (Treatment with extract hexane in 100% consentracion), E2 (Treatment with extract ethyl acetate in 100% consentracion), and E3 (Treatment with extract ethanol in 100% consentracion). The second experiment consists of four treatments and three times repetition, which were K1 (treatment with concentration of 25% ethyl acetate extract), K2 (treatment with concentration of 50% ethyl acetate extract), K3 (treatment with concentration of 75% ethyl acetate extract), K4 (treatment with concentration of 100% ethyl acetate extract). Treatmen was conducted with difusion method of paper disk which provided respectively. The measurement of diameter inhibition zone was used caliper, after incubation for 24 hours. The data was analized with *Analysis of Variance* (ANOVA) and post test of *pos hoc duncan*. The results analysis showed a significant effect ($p < 0.05$) between the treatment of *E. coli* bacteria, and there was a significant effect between treatment with *S. aureus* bacteria. The results of the second experiment analysis have a significant effect ($p < 0.05$) between the treatment of *E. coli* bacteria, and there is a significant effect between treatment with *S. aureus* bacteria. This study concluded that the red ginger ethyl acetate extract gave the greatest inhibitory effect on the growth of *E. coli* and *S. aureus* bacteria compared to hexane extract and red ginger ethanol extract. The higher of concentration of red ginger ethyl acetate extract used, the greater the inhibitory power formed.

Keywords : Antibacterial, *Escherichia coli*, Red ginger, *Staphylococcus aureus*

Abstrak

Jahe merah (*Zingiber officinale* Rosc. var. *rubrum*) banyak digunakan sebagai obat karena memiliki kandungan minyak atsiri dan oleoresin yang tinggi, sehingga efektif digunakan sebagai senyawa antibakteri. Jahe merah mampu menyembuhkan berbagai macam penyakit infeksi salah satunya yaitu diare yang disebabkan oleh bakteri *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus*. Penelitian ini bertujuan untuk menguji efek antibakteri ekstrak jahe merah dalam memberikan daya hambat pertumbuhan bakteri *E. coli* dan *S. aureus*. Penelitian terdiri dari dua percobaan dengan menggunakan Pancangan Acak Lengkap (RAL). Percobaan pertama terdiri dari tiga perlakuan dan tiga kali ulangan, yaitu E1 (perlakuan ekstrak heksan konsentrasi 100%), E2 (perlakuan ekstrak etil asetat konsentrasi 100%), E3 (perlakuan ekstrak etanol konsentrasi 100%). Percobaan kedua terdiri dari empat perlakuan dan tiga kali ulangan, yaitu K1 (perlakuan ekstrak etil asetat konsentrasi 25%), K2 (perlakuan ekstrak etil asetat konsentrasi 50%), K3 (perlakuan ekstrak etil asetat konsentrasi 75%), dan K4 (perlakuan ekstrak etil asetat konsentrasi 100%). Masing-masing perlakuan dilakukan dengan metode difusi cakram kertas yang diberikan pada bakteri *E. coli* dan *S. aureus* pada media MHA. Pengukuran diameter zona hambat dengan menggunakan jangka sorong setelah masa inkubasi 24 jam. Data dianalisis menggunakan *Analysis of Variance* (ANOVA) dan uji lanjut *Pos Hoc Duncan*. Hasil analisis percobaan pertama terdapat pengaruh yang signifikan ($p < 0,05$) antar perlakuan terhadap bakteri *E. coli*, dan terdapat pengaruh yang signifikan antar perlakuan dengan bakteri *S. aureus*. Hasil analisis percobaan kedua terdapat pengaruh yang signifikan ($p < 0,05$) antar perlakuan terhadap bakteri *E. coli*, dan terdapat pengaruh yang signifikan antar perlakuan dengan bakteri *S. aureus*. Penelitian ini disimpulkan bahwa ekstrak etil asetat jahe merah memberikan daya hambat yang paling besar terhadap pertumbuhan bakteri *E. coli* dan *S. aureus* dibandingkan dengan ekstrak heksan dan ekstrak etanol jahe merah. Semakin tinggi konsentrasi ekstrak etil asetat jahe merah yang digunakan, maka semakin besar daya hambat yang terbentuk.

Kata kunci : Antibakteri, *Escherichia coli*, Jahe merah, *Staphylococcus aureus*

PENDAHULUAN

Indonesia merupakan salah satu negara yang beriklim tropis dengan curah hujan tinggi sepanjang tahun. Keadaan ini membuat Indonesia kaya akan keanekaragaman tumbuhan, termasuk berbagai macam jenis tanaman obat-obatan. Penelitian yang dilakukan oleh Zuhud (2009) menyebutkan bahwa terdapat setidaknya 2000 spesies tumbuhan obat yang terdapat pada berbagai jenis hutan di Indonesia. Sekitar 772 spesies tumbuhan obat tersebut terdapat di hutan tropis, bagian-bagian tumbuhan yang dimanfaatkan mulai dari daun, akar batang, buah serta biji.

Salah satu tanaman obat tradisional yang banyak ditemukan di Indonesia adalah Jahe (*Zingiber officinale* Rosc.). Jahe termasuk salah satu komoditas rempah yang penting di Indonesia. Berdasarkan data statistika, produksi jahe Indonesia pada tahun 2009 mencapai lebih dari 154 ton dan diperkirakan akan terus mengalami peningkatan di tahun mendatang. Jahe merah (*Zingiber officinale* Rosc. var. *rubrum*), banyak digunakan sebagai obat karena memiliki kandungan minyak atsiri dan oleoresin paling tinggi dibandingkan dengan jenis jahe yang lain, sehingga efektif dalam menyembuhkan berbagai macam penyakit (Hernani dan Winarti, 2013). Menurut Yeh dkk. (2014), kandungan aktif oleoresin jahe dapat digunakan sebagai bahan antioksidan dan antibakteri.

Infeksi merupakan suatu keadaan dimana mikroorganisme yang masuk ke dalam tubuh akan berkembangbiak dan apabila berlebih akan menimbulkan suatu penyakit. Menurut Rostinawati (2009), salah satu mikroorganisme yang dapat menyebabkan infeksi yaitu bakteri. Bakteri dapat menyebabkan infeksi secara lokal maupun sistemik. Bakteri yang dapat menimbulkan infeksi salah satunya adalah *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus*. Menurut Karlina dkk. (2013), salah satu cara pengendalian terhadap bakteri *E.coli* dan *S. aureus* dapat menggunakan tanaman yang memiliki kandungan kimia alami antimikroba sehingga diharapkan dapat menekan pertumbuhan bakteri *E. coli* dan *S. aureus*. Penggunaan bahan alami sebagai antimikroba lebih aman digunakan karena bahan alami tidak menimbulkan efek samping yang berbahaya bagi tubuh.

Penelitian terdahulu membuktikan bahwa ekstrak etanol jahe merah dapat menghambat pertumbuhan bakteri *E. coli* dan *S. aureus* namun masih rendah (Arifin, 2012). Penelitian yang dilakukan oleh Handrianto (2016) dengan menggunakan ekstrak jahe merah tanpa pelarut, dapat menghambat pertumbuhan bakteri *E. coli* dan *S. aureus*, namun penelitian tersebut belum menghasilkan zona hambat yang kuat. Diperlukan adanya penelitian lebih lanjut mengenai ekstrak jahe merah dengan menggunakan pelarut yang lain untuk menghasilkan zona hambat yang kuat terhadap bakteri *E. coli* dan *S. aureus* penyebab penyakit diare.

BAHAN DAN METODE

BAHAN

Bahan yang diperlukan dalam penelitian adalah rimpang jahe merah segar, pelarut heksan, etil asetat, etanol, pelarut dimetil sulfoksida (DMSO), tetrasiklin (potensi 11.900 SI), alkohol, kultur bakteri *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus*, media MHA (*Mueller Hinton Agar*), media NA (*Nutrien Agar*), dan media NB (*Nutrien Borth*).

METODE

Persiapan Kultur Bakteri Uji

Sebanyak satu ose bakteri uji diambil dari agar miring kemudian ditumbuhkan dalam media NB 10 mL dan diinkubasi 24 jam pada suhu 37°C. Kultur bakteri kemudian dilakukan pengenceran sampai pengenceran kedelapan setiap pengenceran ditumbuhkan pada media NA di cawan petri dan diinkubasi selama 24 jam pada suhu 37°C. Kemudian dihitung jumlah bakteri dengan cara koloni terhitung dikali faktor pengenceran, apabila telah diperoleh kerapatan berkisar 10⁵ CFU/mL maka kultur bakteri tersebut digunakan sebagai kultur kerja disetiap pengujian.

Persiapan Serbuk Jahe Kering

Rimpang jahe merah yang diperoleh dari Pasar Jatingaleh Semarang, dicuci hingga bersih. Sebanyak 1000 g diiris tipis secara *split* atau membujur untuk mengurangi penguapan (Almasyhuri dkk., 2012). Pengupasan kulit tidak dilakukan untuk menghindari hilangnya kandungan minyak atsiri dalam jahe merah. Kemudian jahe merah dikeringkan dengan oven pengering

pada suhu 55°C selama 24 jam, selanjutnya dihaluskan dengan *blender* hingga didapatkan serbuk halus.

Ekstraksi Jahe dengan Maserasi Bertingkat

Serbuk jahe sebanyak 100 g diekstrak dengan metode maserasi bertingkat menggunakan tiga jenis pelarut yaitu heksan, etil asetat dan etanol. Serbuk jahe diekstrak dua kali masing-masing dengan heksan 400 mL, selanjutnya residu diekstrak dua kali masing-masing dengan etil asetat 400 mL dan selanjutnya residu kedua diekstrak dua kali masing-masing dengan etanol 400 mL. Proses ekstraksi dilakukan pada suhu ruang dengan kecepatan rotasi 150 rpm selama 24 jam setiap tingkat. Tiap-tiap filtrasi dipisahkan dari pelarut dengan cara penguapan dalam *rotavapor*. Setelah itu dikeringkan dengan *freeze dryer* untuk menghilangkan kadar air yang tersisa dalam ekstrak.

Pengujian Aktivitas Antibakteri Ekstrak Jahe Merah dengan Metode Difusi Cakram Kertas

Masing-masing ekstrak jahe dilarutkan dalam DMSO untuk dibuat konsentrasi 100%. Kontrol positif menggunakan tetrasiklin 30mg/mL dengan potensi sebesar 11.900 SI dan kontrol negatif dengan menggunakan DMSO. Pengujian aktivitas antibakteri ekstrak jahe merah dengan menggunakan metode cakram kertas. Cakram kertas yang telah ditetesi 20µl ekstrak, diletakkan pada permukaan media MHA 20 mL yang berisi bakteri uji. Setelah itu diinkubasi pada temperatur 37°C selama 24 jam. Aktivitas penghambatan dihitung berdasarkan diameter penghambatan terhadap bakteri uji yang membentuk zona hambat dan diukur dengan menggunakan jangka sorong dengan ketelitian 0,05 mm.

Ekstrak jahe yang menghasilkan daya hambat paling besar akan dilakukan pengenceran untuk membuat konsentrasi 25%, 50%, 75%, 100%.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pembuatan Serbuk Jahe Merah

Bobot rendemen serbuk jahe merah kering yang diperoleh yaitu sebesar 16,54 % (w/w) dengan menghitung bobot jahe setelah menjadi serbuk per bobot jahe segar x100%. Rendemen jahe merah yang didapat lebih tinggi bila dibandingkan dengan jahe gajah dan jahe emprit. Penelitian yang dilakukan oleh Fathia (2011), jahe gajah menghasilkan rendemen sebesar 9,98% (w/w). Hal ini membuktikan bahwa jahe gajah lebih banyak mengandung air bila dibandingkan dengan jahe merah, pada saat pengeringan air pada jahe gajah akan hilang yang dapat mengakibatkan rendemen menjadi rendah. Penelitian yang dilakukan oleh Fathona (2011), membuktikan kadar air pada jahe merah sebesar 85.50% (bb), jahe emprit sebesar 88.17% (bb), dan jahe gajah sebesar 89.15% (bb). Kadar air jahe mempengaruhi rendemen bubuk jahe dan rendemen oleoresin yang dihasilkan, semakin tinggi kadar airnya, rendemen bubuk jahe dan rendemen oleoresin yang dihasilkan semakin rendah begitu pula sebaliknya. Menurut Purseglove *et al.* (1981), rendemen oleoresin jahe mempengaruhi kadar gingerol dan shagaol yang dikandungnya. Semakin tinggi rendemen oleoresin yang dihasilkan, maka semakin tinggi pula kadar gingerol dan shagaol jahe, begitu pula sebaliknya.

Ekstraksi Maserasi Bertingkat dengan Pelarut Heksan, Etil Asetat dan Etanol

Ekstrak dari hasil maserasi bertingkat yaitu diperoleh ekstrak heksan jahe merah, ekstrak etil asetat jahe merah dan ekstrak etanol jahe merah. Masing-masing jenis ekstrak yang diperoleh dihitung rendemennya berdasarkan peresentase bobot ekstrak jahe merah setelah dipekatkan dengan *rotavapor* dibandingkan dengan bobot serbuk jahe merah kering (100 gram). Data rendemen ekstrak jahe merah dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil ekstraksi jahe merah metode maserasi bertingkat dengan berbagai pelarut.

Jenis ekstrak	Rendemen ekstrak jahe merah (g/100g serbuk jahe kering)	Warna ekstrak jahe	Bentuk
Ekstrak Heksan	7,47	Coklat pekat	Encer
Ekstrak Etil asetat	2,87	Coklat pekat	Pasta
Ekstrak Etanol	2,21	Coklat pekat	Pasta

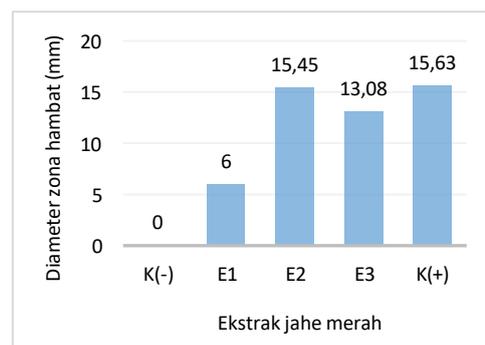
Hasil ekstraksi menghasilkan rendemen yang sedikit bila dibandingkan dengan rendemen hasil ekstrak jahe gajah pada penelitian yang dilakukan oleh Fathia (2011). Rendemen yang kecil tersebut diduga karena pengaruh waktu kontak antara pelarut dan sampel. Ekstraksi dengan metode maserasi membutuhkan waktu kontak yang lama yaitu lebih dari 24 jam, sementara dalam penelitian ini waktu kontak hanya 24 jam. Hal ini menyebabkan pelarut tidak dapat mengekstraksi seluruh komponen-komponen senyawa metabolit sekunder yang diinginkan dari simplisia jahe merah tersebut. Semakin lama waktu kontak antara pelarut dengan sampel, maka akan semakin banyak pula senyawa metabolit sekunder yang terekstrak (Putri, 2014). Menurut Fakhruddin (2008), ukuran serbuk jahe yang berbeda dapat juga berpengaruh terhadap rendemen ekstrak jahe yang dihasilkan. Semakin kecil ukuran serbuk jahe, maka semakin luas bidang kontak antara serbuk jahe dengan pelarut, sehingga mempercepat proses ekstraksi dan hasil ekstraksi akan semakin banyak.

Rendemen ekstrak jahe merah yang dihasilkan setelah dilakukan pemekatan diduga masih terdapat kadar air pada ekstrak etil asetat dan ekstrak etanol jahe merah, dapat dilihat dari karakter fisik hasil ekstrak yang berbentuk pasta. Pasta merupakan sistem koloid dengan fase pendispersi berupa bahan cair dan fase terdispersi berupa bahan padatan. Fase cair dalam sistem koloid tersebut diduga mencakup di dalamnya kandungan air yang belum terpisahkan serta kandungan minyak pada ekstrak jahe merah sehingga menyebabkan ekstrak jahe merah yang dihasilkan berbentuk pasta. Sedangkan pada ekstrak heksan jahe merah berbentuk encer dengan jumlah yang lebih banyak. Hal ini disebabkan karena ekstrak heksan jahe merah masih mengandung lebih banyak air daripada senyawa kimianya, diduga sisa air pada ekstrak heksan jahe merah tidak dapat hilang dengan sempurna pada pemekatan. Selain itu diduga sisa pelarut heksan susah terpisahkan dari ekstrak.

Perlakuan keringbeku dengan menggunakan *freeze dryer* dimaksudkan untuk menghilangkan air yang masih terkandung dalam ekstrak dan menghindari pengeringan dengan panas yang dapat menghilangkan komponen volatil dalam ekstrak.

Pengujian Aktivitas Antibakteri Ekstrak Heksan, Etil Asetat dan Etanol Jahe Merah

Ekstrak heksan, etil asetat, etanol jahe merah yang diperoleh dari maserasi bertingkat diujikan aktivitas antibakteri terhadap *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus* menggunakan metode cakram kertas pada konsentrasi ekstrak jahe merah sebesar 100%. Diameter zona hambat diukur dalam satuan milimeter (mm). Diameter zona hambat tersebut dikategorikan kekuatan daya antibakterinya berdasarkan penggolongan Davis dan Stout (1971) disitasi oleh Rastina dkk. (2015) dan Savitri dkk. (2018), yang menyatakan bahwa kriteria kekuatan daya antibakteri sebagai berikut: diameter zona hambat 5 mm atau kurang dikategorikan lemah, zona hambat 5-10 mm dikategorikan sedang, zona hambat 10-20 mm dikategorikan kuat dan zona hambat 20 mm atau lebih dikategorikan sangat kuat.

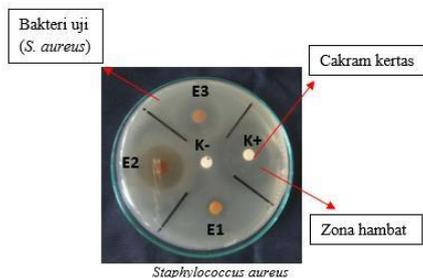


Gambar 1. Hasil rata-rata zona hambat ekstrak jahe merah konsentrasi 100% terhadap bakteri uji *Escherichia coli* (E1 : Ekstrak Heksan 100%, E2 : Ekstrak Etil Aetat 100%, E3 : Ekstrak Etanol 100%, K(+): Kontrol Positif dan K(-): kontrol negatif).

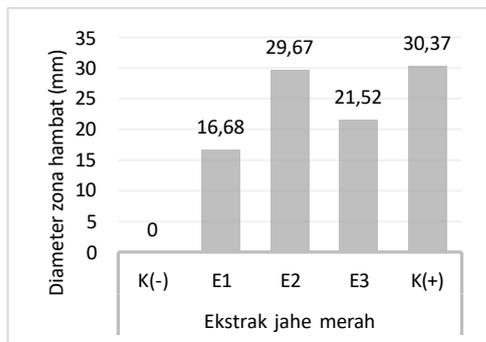
Gambar 1 menunjukkan hasil rata-rata zona hambat ekstrak heksan jahe merah mempunyai kemampuan antibakteri yang tergolong sedang terhadap bakteri *E. coli*, sedangkan ekstrak etil asetat dan etanol jahe merah mempunyai kemampuan antibakteri yang tergolong kuat pada bakteri *E. coli*.

Hasil uji *Post-hoc Duncan* untuk bakteri *E. coli* menunjukkan bahwa kontrol positif memberikan pengaruh berbeda nyata ($p < 0,05$) terhadap ekstrak heksan jahe merah, menandakan bahwa potensi hambat dari ekstrak heksan jahe merah berbeda dengan potensi hambat kontrol positif, namun memberikan pengaruh berbeda tidak nyata ($p > 0,05$) terhadap ekstrak etanol dan etil

asetat jahe merah, menandakan bahwa potensi hambat dari ekstrak etanol dan etil asetat jahe merah sama dengan kontrol positif.

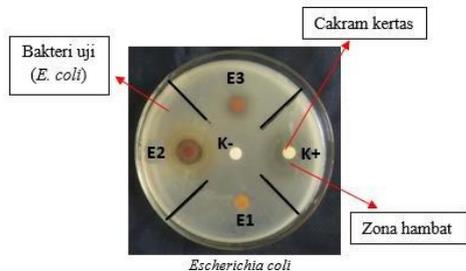


Gambar 2. Zona hambat ekstrak jahe merah terhadap bakteri *E. coli* (E1 : Ekstrak Heksan 100%, E2 : Ekstrak Etil Asetat 100%, E3 : Ekstrak Etanol 100%, K+ : Kontrol Positif dan K- : kontrol negatif).



Gambar 3. Hasil rata-rata zona hambat ekstrak jahe merah konsentrasi 100 % terhadap bakteri uji *Staphylococcus aureus* (E1 : Ekstrak Heksan 100%, E2 : Ekstrak Etil Asetat 100%, E3 : Ekstrak Etanol 100%, K(+): Kontrol Positif dan K(-): kontrol negatif).

Gambar 3. menunjukkan hasil rata-rata zona hambat ekstrak heksan jahe merah mempunyai kemampuan antibakteri yang tergolong kuat terhadap bakteri *S. aureus*, sedangkan ekstrak etil asetat dan etanol mempunyai kemampuan antibakteri yang tergolong sangat kuat terhadap bakteri *S. aureus*.



Gambar 4. Zona hambat ekstrak jahe merah pada bakteri *S. aureus* (E1 : Ekstrak Heksan 100%, E2 : Ekstrak Etil Asetat 100%, E3 : Ekstrak Etanol 100%, K+ : Kontrol Positif dan K- : kontrol negatif).

Hasil uji *Post-hoc Duncan* untuk bakteri *S. aureus* menunjukkan bahwa kontrol positif memberikan pengaruh berbeda nyata ($p < 0,05$) terhadap ekstrak heksan dan ekstrak etanol jahe merah, menandakan bahwa potensi hambat dari ekstrak heksan dan ekstrak etanol jahe merah berbeda dengan potensi hambat kontrol positif, namun memberikan pengaruh berbeda tidak nyata ($p > 0,05$) terhadap ekstrak etil asetat jahe merah, menandakan bahwa potensi hambat dari ekstrak etil asetat jahe merah sama dengan kontrol positif.

Kontrol positif yang digunakan pada penelitian ini yaitu tetrasiklin 30 mg/mL DMSO. Penggunaan antibiotik tetrasiklin mengacu pada penelitian yang dilakukan oleh Pratiwi (2016), yang secara efektif dapat menghambat pertumbuhan bakteri *S. aureus* dan *E. coli* pada konsentrasi 30mg/mL DMSO. Kontrol positif merupakan antibiotik yang telah teruji sebagai antibakteri yang kuat. Muharni dkk., (2017) menjelaskan bahwa tetrasiklin termasuk antibiotik dengan spektrum luas yang dapat menghambat hampir semua bakteri gram positif maupun gram negatif. Cara kerja tetrasiklin adalah menghambat atau menghambat sintesis protein pada bakteri dengan cara mengganggu fungsi subunit 30S ribosom.

Kontrol negatif yang digunakan pada penelitian ini yaitu DMSO. Kontrol negatif tidak menunjukkan adanya zona penghambatan sehingga peranannya sebagai pelarut tidak berdampak pada pengaruh aktivitas antibakteri ekstrak jahe merah. DMSO merupakan pelarut umum yang digunakan dalam pengujian karena kemampuannya untuk melarutkan senyawa organik baik non-polar maupun polar. DMSO direkomendasikan sebagai pelarut komponen organik yang baik (Carey dan Sundberg, 2007).

Pelarut pertama yang digunakan dalam ekstraksi menggunakan maserasi bertingkat pada penelitian ini adalah heksan. Pelarut heksan hanya dapat mengekstrak senyawa-senyawa yang bersifat non-polar dari jahe merah. Uji fitokimia yang dilakukan oleh Kaban ddk. (2016), menunjukkan bahwa ekstrak jahe merah fraksi heksan positif mengandung alkaloid, flavonoid, fenolik, triterpenoid dan steroid. Senyawa-senyawa tersebut merupakan senyawa antibakteri yang mampu menghambat pertumbuhan bakteri.

Ekstrak heksan jahe merah menghasilkan aktivitas antibakteri yang paling rendah terhadap bakteri *E. coli* dan *S. aureus* bila dibandingkan dengan ekstrak etil asetat dan etanol jahe merah (Gambar 1 dan Gambar 3). Rendahnya aktivitas antibakteri dari ekstrak heksan jahe merah diduga karena senyawa non-polar yang berperan sebagai antibakteri terekstrak sangat sedikit. Menurut Anam (2010), komponen aktif jahe cenderung bersifat polar, sehingga komponen aktif dari jahe merah yang bersifat non-polar pada fraksi heksan sangat sedikit. Kandungan bahan aktif yang rendah, mengakibatkan zona hambat yang terbentuk dari hasil uji antibakteri ekstrak heksan jahe merah juga rendah. Rendahnya aktivitas antibakteri dari ekstrak heksan jahe merah, membuat ekstrak heksan jahe merah tidak disarankan untuk digunakan sebagai bahan obat dalam penyembuhan penyakit diare. Selain itu heksan merupakan pelarut yang tidak ramah lingkungan untuk digunakan. Hal ini sesuai dengan pendapat Singh (2008), yang menyatakan bahwa penggunaan pelarut heksan sebagai pelarut pangan sangat dibatasi akibat sifat pelarut yang tidak ramah lingkungan.

Pelarut etil asetat adalah pelarut kedua yang digunakan pada ekstraksi jahe merah menggunakan maserasi bertingkat. Pelarut etil asetat dapat mengekstrak senyawa-senyawa yang bersifat polar dan non-polar dari jahe merah. Uji fitokimia yang dilakukan oleh Kaban ddk. (2016), menunjukkan bahwa ekstrak jahe merah fraksi etil asetat, positif mengandung alkaloid, flavonoid, fenolik dan triterpenoid. Senyawa-senyawa tersebut merupakan senyawa antibakteri yang mampu menghambat pertumbuhan bakteri. Ekstrak etil asetat jahe merah mampu menghambat bakteri *E. coli* dan *S. aureus* dengan zona penghambatan lebih tinggi dibandingkan dengan ekstrak heksan dan etanol jahe merah (Gambar 1 dan Gambar 3). Kuatnya aktivitas antibakteri ekstrak etil asetat jahe merah karena pelarut etil asetat bersifat semi-polar sehingga senyawa terkandung di dalam ekstrak jahe merah merupakan senyawa-senyawa polar hingga nonpolar (Putri, 2013). Handa (2008), menjelaskan bahwa pelarut etil asetat termasuk dalam pelarut kelas tiga berdasarkan toksisitasnya yang rendah toksik dan penggunaannya dalam bahan makanan

dapat ditoleransi untuk keberadaan pelarut etil asetat sebesar 400 ppm.

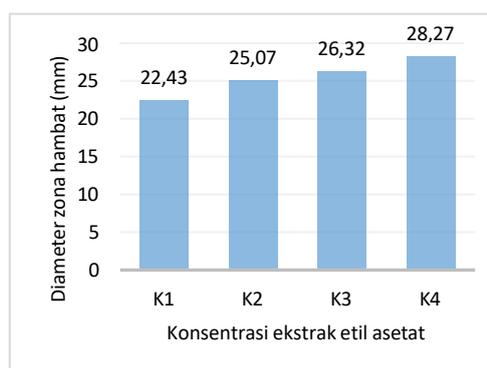
Pelarut etanol merupakan pelarut polar yang digunakan pada tahap akhir maserasi bertingkat. Pelarut etanol hanya dapat mengekstrak senyawa-senyawa yang bersifat polar dari jahe merah. Uji fitokimia yang dilakukan oleh Fadillah (2014), menunjukkan bahwa ekstrak jahe merah fraksi etanol positif mengandung alkaloid, fenol, tanin, flavonoid dan terpenoid. Ekstrak etanol jahe merah yang diperoleh dari maserasi bertingkat menghasilkan zona penghambatan lebih tinggi dari ekstrak heksan jahe merah, namun lebih rendah dari ekstrak etil asetat jahe merah terhadap bakteri

E. coli dan *S. aureus* (Gambar 1 dan Gambar 3) diduga karena komponen aktif yang bersifat polar berkurang akibat proses ekstraksi sebelumnya.

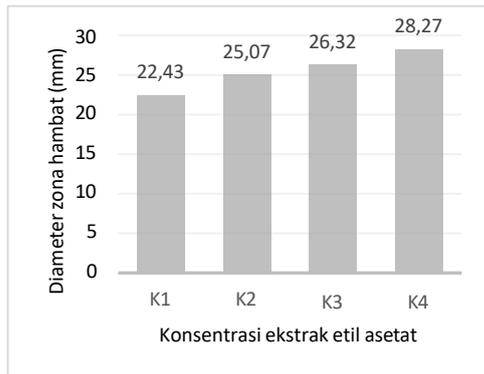
Oleh karena itu dapat disimpulkan bahwa ekstrak etil asetat jahe merah yang diperoleh dari maserasi bertingkat memiliki aktivitas antibakteri yang tertinggi terhadap bakteri *E. coli* maupun terhadap *S. aureus*.

Pengujian Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etil Aetat Jahe Merah dengan Konsentrasi yang Berbeda.

Pengujian aktivitas penghambatan lanjut dilakukan terhadap ekstrak etil asetat jahe merah yang diperoleh dari maserasi bertingkat. Pengujian aktivitas penghambatan ini dilakukan dengan metode difusi disk menggunakan perbedaan konsentrasi ekstrak. Konsentrasi yang digunakan dalam penelitian ini yaitu konsentrasi 25%, 50%, 75% dan 100%.



Gambar 5. Hasil rata-rata zona hambat uji antibakteri ekstrak etil asetat jahe merah dengan konsentrasi yang berbeda terhadap bakteri *E. coli* (K1=25%; K2=50%; K3=75% dan K4=100%).

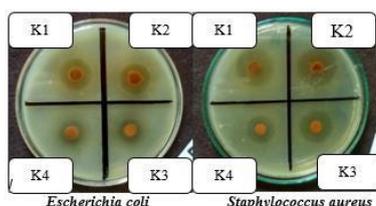


Gambar 6. Hasil rata-rata zona hambat uji antibakteri ekstrak etil asetat jahe merah dengan konsentrasi yang berbeda terhadap bakteri *S. aureus* (K1=25%; K2=50%; K3=75% dan K4=100%).

Hasil rata-rata zona hambat yang didapat dari uji antibakteri ekstrak etil asetat terhadap bakteri *E. coli* dan rata-rata zona hambat yang didapat dari uji antibakteri ekstrak etil asetat terhadap bakteri *S. aureus* dengan konsentrasi yang berbeda dapat dilihat pada Gambar 5 dan Gambar 6.

Hasil uji tersebut menjelaskan bahwa semakin tinggi konsentrasi ekstrak etil asetat jahe merah yang digunakan akan semakin besar pula diameter zona hambat yang terbentuk. Semakin besar diameter zona hambat, maka semakin besar pula daerah yang bebas dari pertumbuhan bakteri uji, sehingga semakin efektif pula ekstrak jahe merah tersebut dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus*.

Hasil penelitian yang diperoleh dari metode penelitian ini lebih efektif bila dibandingkan dengan hasil yang dilaporkan oleh Fathia (2011) yang menunjukkan bahwa pada konsentrasi 100% etil asetat yang diperoleh dari maserasi bertingkat tanaman jahe gajah yaitu menghasilkan zona hambat sebesar 5,7 mm pada bakteri *S. aureus*. Hal ini dikarenakan bahwa terdapat perbedaan zat aktif yang terkandung di dalam tanaman tersebut.



Gambar 7. Zona hambat ekstrak etil asetat jahe merah pada bakteri uji dengan konsentrasi yang berbeda.

Kesimpulan

Ekstrak jahe merah mampu memberikan daya hambat terhadap pertumbuhan bakteri *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus*. Ekstrak etil asetat jahe merah memberikan daya hambat yang lebih besar daripada ekstrak heksan dan ekstrak etanol jahe merah terhadap pertumbuhan bakteri *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus*. Semakin tinggi konsentrasi ekstrak etil asetat jahe merah yang digunakan, maka semakin besar daya hambat yang terbentuk.

DAFTAR PUSTAKA

- Almasyhuri, A., S. Wardatun dan L. Nuraeni. 2012. Perbedaan Cara Pengirisan dan Pengeringan terhadap Kandungan Minyak Atsiri dalam Jahe Merah (*Zingiber officinale* Rosc. var. *rubrum*). *Bul. Penelit. Kesehat.* 40(3): 123-129.
- Anam, C. 2010. Ekstraksi Oleoresin Jahe (*Zingiber officinale*) Kajian dari Ukuran Bahan, Pelarut, Waktu dan Suhu. *Jurnal Pertanian MAPETA* 12(2): 72-144.
- Arifin, Z. 2012. Aktivitas Antimikroba Ekstrak Etanol Jahe Merah (*Zingiber officinale* Rosc. var. *rubrum*) terhadap *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli* dan *Candida albicans*. *Skripsi*. Universitas Muhammadiyah Surakarta, Surakarta.
- Carey, F.A. dan R.J. Sundberg. 2007. *Advanced Organic Chemistry Fifth Edition*. Springer, Virginia.
- Davis, W.W. dan T.R. Stout. 1971. Disc Plate Method of Microbiological Antibiotic Assay. *Applied Microbiology* 22(4): 666-670.
- Fadillah, H. 2014. Optimasi Sabun Cair Antibakteri Ekstrak Etanol Rimpang Jahe Merah (*Zingiber officinale* Rosc. var. *rubrum*) Variasi *Virgin Coconut Oil* (VOC) dan Kalium Hidroksida (KOH) menggunakan *Simplex Lattice Design*. *Naskah Publikasi*. Universitas Tanjungpura Pontianak, Pontianak.
- Fakhrudin, M.I. 2008. Kajian Karakteristik Oleoresin Jahe Berdasarkan Ukuran dan Lama Perendaman Serbuk Jahe dalam Etanol. *Skripsi*. Universitas Sebelas Maret, Surakarta.

- Fathia, S. 2011. Aktivitas Antimikroba Ekstrak Jahe (*Zingiber officinale* Roscoe) terhadap Beberapa Bakteri Patogen. *Skripsi*. Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Fathona, D. 2011. Kandungan Gingerol dan Shagaol, Intensitas Kepedasan dan Penerimaan Panelis terhadap Oleoresin Jahe Gajah (*Zingiber officinale* var. Roscoe), Jahe Emprit (*Zingiber officinale* var. Amarum) dan Jahe Merah (*Zingiber officinale* var. Rubrum). *Skripsi*. Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Handa, S.S. 2008. An Overview of Extration Techniques for Medicinal and Aromatic Plants. *Dalam : Extration Technologies for Medicinal and Aromatic Plants*. S.S. Handa, S.P.S. Khanuja, G. Longo, D.D. Rakesh (Eds.). International Centre for Science and High Tchnology, Italia.
- Handrianto, P. 2016. Uji Antibakteri Ekstrak Jahe Merah *Zingiber officinale* var. Rubrum terhadap *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*. *Journal of Research and Technologies* 2(1).
- Hernani dan Winarti, C. 2013. Kandungan Bahan Aktif Jahe dan Pemanfaatannya dalam Bidang Kesehatan. *Status Teknologi Hasil Penelitian Jahe : 125-142*.
- Kaban, A.N., Daniel dan C. Saleh. 2016. Uji Fitokimia, Toksisitas dan Aktivitas Antioksidan Fraksi *n*-Heksan dan Etil Asetat terhadap Ekstrak Jahe Merah. *Jurnal Kimia Mulawarman* 14(1): 24-28.
- Karlina, C.Y., M. Ibrahim dan G. Trimulyono. 2013. Aktivitas Antibakteri Ekstrak Herba Krokot (*Portulaca oleracea* L.) terhadap *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*. *Lentera Bio* 2(1): 87-93.
- Muharni, Fitriya dan S. Farida. 2017. Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Tanaman Obat Suku Musidi Kabupaten Musi Banyuasin, Sumatera Selatan. *Jurnal Kefarmasian Indonesia* 7(2):127-135.
- Pratiwi, S.T. 2008. *Mikrobiologi Farmasi*. Erlangga, Jakarta.
- Putri, D.A. 2014. Pengaruh Metode Ekstraksi Dan Konsentrasi terhadap Aktivitas Jahe Merah (*Zingiber officinale* var Rubrum). *Skripsi*. Universitas Bengkulu, Bengkulu.
- Putri, W.S., Warditiani, N.K. dan Larasanty, L.P.F. 2013. Skrining Fitokimia Ekstrak Etil Asetat Kulit Buah Manggis (*Garcinia mangostana* L.). *Jurnal Farmasi Udayana* 2(4): 56-60.
- Rastina, M. Sudarwanto dan L. Wientarsih. 2015. Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Kari (*Murraya koenigii*) terhadap *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli* dan *Pseudomonas* sp. *Jurnal Kedokteran Hewan* 9(2): 185-188.
- Rostinawati, T. 2009. Aktivitas Antibakteri Madu Amber dan Madu Putih terhadap Bakteri *Pseudomonas aeruginosa multiresisten* dan *Staphylococcus aureus resisten metisilin*. *Penelitian Mandiri*. Universitas Padjadjaran, Jatinagor.
- Savitri, E., Fakhruzzazi dan A. Harris. 2018. Uji Antibakteri Ekstrak Daun Kelor (*Moringa oleifera* L.) terhadap Pertumbuhan Bakteri *Staphylococcus aureus*. *JIMVET E-ISSN : 2540-9492* 2(3): 373-379.
- Singh, J. 2008. Maceration, Percolation and Infution Techniques for the Extration of Medicinal and Aromatic Plants. *Dalam : Extration Technologies for Medicinal and Aromatic Plants*. S.S. Handa, S.P.S. Khanuja, G. Longo, D.D. Rakesh (Eds.). International Centre for Science and High Tchnology, Italia.
- Zuhud, E. A. M. 2009. Potensi Hutan Tropika Indonesia sebagai Penyangga Bahan Obat Alam untuk Kesehatan Bangsa. *Jurnal Bahan Alam Indonesia* 6(6): 227-232.