

[Original Research]

UJI EFEKTIVITAS ANTIBAKTERI EKSTRAK JAHE MERAH (*Zingiber officinale*) TERHADAP BAKTERI *Escherichia coli* DAN *Staphylococcus aureus*

Antibacterial Effectiveness Test Of Red Ginger (*Zingiber Officinale*) Extract On
Escherichia Coli And *Staphylococcus Aureus* Bacteria

Narendra Putra Adi Pamungkas¹, Devi Usdiana Rosyidah², Retno Sintowati²,
Nurhayani²

¹Mahasiswa Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Surakarta

²Dosen Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Surakarta

Korespondensi: Narendra Putra Adi Pamungkas. Alamat email : narendraputra35@gmail.com

ABSTRAK

Latar belakang: Indonesia merupakan salah satu negara di daerah tropis. Kondisi seperti ini berpotensi menjadi penghasil tanaman obat dunia. Jahe merah termasuk komoditas obat dan rempah dalam temu-temuan. *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli* adalah bakteri komensal namun bisa menimbulkan penyakit pada manusia. **Tujuan:** Mengetahui potensi Jahe Merah sebagai antibakteri terhadap bakteri *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus* serta mengetahui efektivitas antibakteri jahe merah dibandingkan dengan ciprofloxacin. **Metode:** Jenis penelitian eksperimental laboratorium dengan desain post test only controlled group. Metode menggunakan sumuran, terbagi menjadi empat konsentrasi yaitu 25%, 20%, 75%, dan 100%. Kontrol negatif menggunakan aquadest dan kontrol positif menggunakan ciprofloxacin. **Hasil:** Data yang didapatkan diuji statistik non-parametrik Kruskal Wallis mendapat nilai signifikansi 0.001 pada bakteri *Escherichia coli* dan nilai 0.012 pada bakteri *Staphylococcus aureus*. **Kesimpulan:** Hasil penelitian menunjukkan zona daya hambat tertinggi oleh ekstrak jahe merah dengan konsentrasi 50% mendapat rerata 13.58mm untuk bakteri *Staphylococcus aureus* dan konsentrasi 25% mendapat rerata 8.1mm untuk bakteri *Escherichia coli*. **Kesimpulan,** ekstrak jahe merah memiliki efektivitas antibakteri terhadap *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus* namun belum mampu menyamai daya hambat dari ciprofloxacin. **Kata Kunci:** Ekstrak Jahe Merah, *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*, Ciprofloxacin

ABSTRACT

Background: Indonesia is a country in the tropics. Conditions like this have the potential to produce medicinal plants in the world. Red ginger is included in the medicinal and spice commodities in the findings. *Staphylococcus aureus* and *Escherichia coli* are commensal bacteria but can cause disease in humans. **Objectives:** To determine the potential of Red Ginger as an antibacterial against *Escherichia coli* and *Staphylococcus aureus* bacteria and to determine the antibacterial effectiveness of red ginger compared to ciprofloxacin. **Method:** Type of laboratory experimental research with post test only controlled group design. The method of using wells is divided into four concentrations, namely 25%, 20%, 75%, and 100%. Negative control used aquadest and positive control used ciprofloxacin. **Results:** The data obtained was tested using non-parametric Kruskal Wallis statistics with a significance value of 0.001 for *Escherichia coli* bacteria and a value of 0.012 for *Staphylococcus aureus* bacteria. **Conclusion:** The results showed that the highest inhibition zone by red ginger extract with a concentration of 50% had an average of 13.58mm for *Staphylococcus aureus* bacteria and a concentration of 25% had an average of 8.1mm for *Escherichia coli* bacteria. In conclusion, red ginger extract

hasantibacterial effectiveness against Escherichia coli and Staphylococcus aureus but has not been able to match the inhibition of ciprofloxacin.

Keywords: Red Ginger Extract, *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*, Ciprofloxacin

PENDAHULUAN

Indonesia merupakan salah satu negara di daerah tropis yang mempunyai 2 musim dan berada di garis khatulistiwa. Kondisi seperti ini mendukung tumbuhnya berbagai macam tanaman. Jahe merah termasuk komoditas obat dan rempah dalam temu-temuan Seiring mulai berkembangnya penggunaan bahan alami, semakin berkembang juga pemakaian jahe untuk tanaman obat (Rahmadani, 2018).

Staphylococcus aureus adalah bakteri komensal dan patogen yang tersebar luas. Di Amerika Serikat dan negara industri lainnya, bakteri ini salah satu penyebab paling menonjol dari infeksi bakteri. Dikenal karena kemampuannya resistensi terhadap antibiotik. Resistensi terhadap penisilin muncul akhir 1940-1950-an (Kobayashi, 2016). *Escherichia coli* termasuk bakteri komensal dan bisa hidup di saluran pencernaan manusia. *E. coli* mempunyai

beberapa strain yang bermanfaat untuk manusia, misalnya mencegah berkembangnya koloni bakteri patogen di dalam pencernaan manusia namun ada *E. coli* patogen yang bisa mengakibatkan timbulnya penyakit pada manusia (Rahayu, 2021).

Jahe merah mengandung oleoresin (gingerol dan shagaol) dan minyak atsiri sehingga bisa digunakan sebagai antibakteri (Shadikim, 2018). Antibiotik dengan penggunaan yang tepat dapat memberikan manfaat tetapi penggunaan sebaliknya dapat mengakibatkan kerugian dari segi kesehatan, ekonomi, dan untuk generasi yang akan datang (Suheri, 2015).

Berdasarkan hal tersebut maka penulis ingin meneliti UJI EFEKTIVITAS ANTIBAKTERI EKSTRAK JAHE MERAH (*Zingiber officinale*) TERHADAP BAKTERI *Escherichia coli* DAN *Staphylococcus aureus*.

METODE

1. Alat dan Bahan

Panci, batang pengaduk, blender, bunsen, timbangan digital, *rotary evaporatory*, corong kaca, kertas saring, water bath, tabung reaksi, gelas ukur, ohse, lidi kapas, mikropipet, cawan petri, rimpang jahe merah kering, etanol 96%, biakkan bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*, standar Mc. Farland, media Mueller Hinton Agar (MHA), Aquadest, dan Ciprofloxacin disk.

2. Cara Kerja

Jahe merah dikumpulkan lalu dicuci dengan air yang mengalir dan ditkeringkan dari air yang tersisa. Rimpang jahe merah dijemur dibawah sinar matahari. Simplisia jahe merah dihancurkan menggunakan blender lalu diayak. Ditimbang sebanyak 500g dan direndam menggunakan etanol 96% diaduk tiap 24 jam sampai kondisi homogen, proses maserasi berlangsung selama 7 hari. Setelah 7 hari, rendaman disaring menggunakan kertas saring dan

corong kaca hingga tidak ada partikel besar yang ikut. Selanjutnya, hasil larutan konsentrasi 100% dievaporasi pada suhu 70°C dengan rotary evaporator untuk mendapatkan ekstrak kental dari jahe merah. Setelah didapatkan ekstrak kental, dilakukan penambahan aquadest hingga mencapai konsentrasi 25%, 50%, 75%, dan 100%. Ekstrak dengan masing-masing konsentrasi tersebut dimasukkan dalam sumuran dan antibiotik ciprofloxacin sebagai kontrol positif (+) dalam bentuk disk. Bakteri *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus* yang telah distandarisasi Mc Farland diambil lalu diusap menggunakan lidi kapas pada media Mueller Hinton Agar (MHA). Selanjutnya, media ditutup rapat dan diinkubasi dengan suhu 37°C selama 1 hari (24 jam). Hitung zona hambat (bagian clear pada media) yang terbentuk disekitaran sumur dan cakram menggunakan penggaris. Uji dilakukan sebanyak 4 pengulangan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Hasil

Besar daya hambat dari ekstrak yang terbentuk, ditunjukkan pada tabel berikut:

Tabel 1. Diameter Daya Hambat pada Bakteri *Staphylococcus aureus*

Konsentrasi	Diameter Daya Hambat				Rerata
	I (mm)	II (mm)	III (mm)	IV (mm)	
25%	8,40	6,50	9,10	8,53	8,10
50%	8,80	7,60	0	8,79	6,29
75%	9,78	0	9,53	9,70	7,25
100%	0	0	8,23	9,98	4,55
K (+)	44,73	44,46	44,71	44,49	44,60
K (-)	0	0	0	0	0

Table 2. Diameter Daya Hambat pada Bakteri *Escherichia coli*

Konsentrasi	Diameter Daya Hambat				Rerata
	I (mm)	II (mm)	III (mm)	IV (mm)	
25%	10,48	9,51	10,92	9,46	10,09
50%	13,24	12,58	14,74	13,76	13,58
75%	12,20	12,11	12,84	13,72	12,72
100%	11,53	12,01	11,32	12,24	11,77
K (+)	30,14	29,53	29,94	29,25	29,71
K (-)	0	0	0	0	0

Berdasarkan hasil penelitian diatas, dilakukan uji statistik dengan SPSS. Hasil dari uji normalitas menggunakan *Saphiro-wilk* menunjukkan nilai $p > 0.05$ pada semua kelompok perlakuan kecuali pada aquadest. Uji homogenitas menggunakan *Levene test* mendapatkan $p < 0.05$. Analisis *Kruskal Wallis* menunjukkan $p < 0.05$ sehingga ekstrak Etanol Jahe Merah (*Zingiber officinale*) efektif pada pertumbuhan *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus*. Nilai $p < 0.05$ sehingga dilakukan uji *Post-Hoc* menggunakan *Mann Whitney* untuk melihat adanya kelompok yang memiliki perbedaan tersebut.

Table 3. Hasil Analisis Post-Hoc Zona Hambat pada bakteri *Staphylococcus aureus* dengan Metode Mann Whitney

Kelompok	Nilai p
Kontrol Negatif - Kontrol Positif	0.014*
Kontrol Negatif – 25%	0.014*
Kontrol Negatif – 50%	0.014*
Kontrol Negatif – 75%	0.014*
Kontrol Negatif – 100%	0.014*
Kontrol Positif – 25%	0.021*
Kontrol Positif – 50%	0.021*
Kontrol Positif – 75%	0.021*
Kontrol Positif – 100%	0.021*
25% - 50%	0.021*
25% - 75%	0.021*
25% - 100%	0.021*
50% - 75%	0.149
50% - 100%	0.021*
75% - 100%	0.083

Table 4. Hasil Analisis Post-Hoc Zona Hambat pada bakteri *Escherichia coli* dengan Metode Mann Whitney

Kelompok	Nilai p
Kontrol Negatif - Kontrol Positif	0.014*
Kontrol Negatif – 25%	0.014*
Kontrol Negatif – 50%	0.047*
Kontrol Negatif – 75%	0.047*
Kontrol Negatif – 100%	0.131
Kontrol Positif – 25%	0.021*
Kontrol Positif – 50%	0.021*
Kontrol Positif – 75%	0.021*
Kontrol Positif – 100%	0.020*
25% - 50%	0.773
25% - 75%	0.248
25% - 100%	0.384
50% - 75%	0.191
50% - 100%	0.767
75% - 100%	0.554

Ket : (*) = Bermakna

Berdasarkan hasil analisis *Post-Hoc*, nilai $p < 0.05$ menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan diantara dua kelompok. Pada bakteri

Staphylococcus aureus, hampir semua kelompok mempunyai perbedaan yang signifikan (ditunjukkan oleh tanda (*)) kecuali pada perbandingan kelompok 50% - 75% dan 75% - 100%. Pada bakteri *Escherichia coli* menunjukkan 8 kelompok yang mempunyai perbedaan signifikan pada kelompok 25% - Kontrol Positif, 25% - Kontrol Negatif, 50% - Kontrol Positif, 50% - Kontrol Negatif, 75% - Kontrol Positif, 75% - Kontrol Negatif, 100% - Kontrol Positif, dan Kontrol Positif - Kontrol Negatif.

2. Pembahasan

Hasil yang didapatkan dari uji bakteri *Staphylococcus aureus* menunjukkan dengan konsentrasi 25% mendapat rerata diameter 10.09 mm (sedang), konsentrasi 50% dengan rerata 13.58 mm (Kuat), konsentrasi dengan rerata 12.72 mm (kuat), konsentrasi 100% dengan rerata 11.77 mm (kuat), kontrol positif dengan rerata 29.71 (sangat kuat), dan kontrol negatif dengan rerata 0 (tidak ada zona hambat).

Hasil yang didapatkan dari uji bakteri *Escherichia coli* menunjukkan dengan konsentrasi 25% mendapat rerata 8.10 mm (sedang), konsentrasi 50% dengan rerata 6.29 mm (sedang), konsentrasi 75% dengan rerata 7.25 mm (sedang), konsentrasi 100% dengan rerata 4.53 mm (lemah), kontrol positif dengan rerata 44.6 mm (sangat kuat), dan kontrol negatif dengan rerata 0 mm (tidak ada zona hambat).

Ekstrak jahe merah mempunyai aktivitas antibakteri namun belum mampu menyamai daya hambat dari ciprofloxacin. Hal ini mungkin disebabkan oleh bentuk sediaan yang masih berupa ekstrak. Berbeda dengan ciprofloxacin yang sudah dalam bentuk zat aktif murni, ekstrak masih mengandung berbagai zat aktif.

Uji skrining fitokimia yang dilakukan oleh Fissy dkk tahun 2014 menunjukkan adanya kandungan fenolik, flavonoid, glukosida, minyak atsiri, tanin, dan terpenoid. Pada penelitian lain juga disebutkan bahwa

memiliki kandungan flavonoid dan terpenoid yang berfungsi sebagai antimikroba (Sagita, 2022). Tanin membuat bakteri tidak bisa menempel pada sel epitel dengan cara menginaktivasi adhesin. Flavonoid mengakibatkan lisis dan memperlambat pembentukan dinding sel (Wahyudi, 2020). Minyak atsiri menghambat pertumbuhan melalui terganggunya proses pembentukan dinding sel. Oleoresin memiliki senyawa aktif gingerol, bila disimpan dan dikeringkan bisa berubah menjadi shagaol, cara kerjanya dengan merusak membran sitoplasma dan membran luar dinding sel dari bakteri (Saptiwi, 2018).

Penelitian oleh Handrianto pada tahun 2016 memperlihatkan bahwa ekstrak jahe merah yang paling tinggi efeknya ada pada konsentrasi 100%, yaitu besar daya hambat bakteri *S. aureus* sebesar 16.90 mm dan pada bakteri *E. coli* sebesar 14.22 mm menunjukkan hasil yang berbeda dengan penelitian ini. Perbedaan terjadi

karena penggunaan media, metode, dan kontrol negatif yang berbeda. Penelitian oleh Handrianto tahun 2016 menggunakan Nutrient Agar (NA), cakram disk, dan konsentrasi 0% sedangkan penelitian ini menggunakan media Mueller Hinton Agar (MHA), sumuran, dan aquadest sebagai kontrol negatif.

Penurunan daya hambat (terbesar pada konsentrasi 50%) pada bakteri *Staphylococcus aureus* terjadi karena pengecilan pori-pori akibat dari adanya zat aktif pada ekstrak sehingga terjadi dehidrasi pada dinding sel bakteri. Hal tersebut mengakibatkan fungsi membran dan daya serap dinding sel menurun. Selain itu, konsentrasi ekstrak yang terlalu pekat mengakibatkan kesulitan untuk berdifusi dengan ke dalam medium. Lebih tingginya konsentrasi ekstrak, dapat menyebabkan kejenuhan (Busman, 2019). Pada penelitian ini terdapat hasil 0 pada beberapa replikasi terhadap bakteri *Escherichia coli*. Penyebabnya

kemungkinan dari sifat ekstrak itu sendiri yang kurang homogen saat diencerkan, ditunjukkan dari mengendapnya ekstrak ketika didiamkan.

Perbedaan pembentukan zona hambat bisa diakibatkan oleh perbedaan kandungan senyawa aktif pada jahe merah pada satu daerah tertentu dengan daerah lain. Kandungan senyawa aktif berbeda disebabkan oleh kondisi agroekologi seperti jenis jahe, kondisi ketika ditanam (kondisi tanah, iklim, kualitas bibit), hama, cara budidaya, dan perlakuan setelah dipanen (Muttaqin, 2022).

Diameter daya hambat pada bakteri *S. aureus* lebih besar daripada bakteri *E. coli* diakibatkan karena struktur penyusun dinding sel dari bakteri tersebut berbeda. Peptidoglikan pada bakteri gram positif (*S. aureus*) berlapis tunggal membentuk struktur yang tebal dan kaku, rendahnya kandungan lipid, dan asam teikoat sebagai penyusun utama pada dinding

sel. Letak lapisan peptidoglikan bakteri gram positif lebih tebal di bagian membran luar dibanding bakteri gram negatif. Oleh karena itu bakteri gram positif (*S. aureus*) lebih sensitif/peka terhadap pemberian antibakteri (Lestari, 2020). Dinding sel bakteri gram negatif (*E. coli*) tersusun lebih kuat karena senyawa polar dari ekstrak sulit menembus dinding sel karena memiliki struktur dari lipid atau senyawa non polar, yakni polipeptida, lipopolisakarida, dan fosfolipid (Handrianto, 2016). Lapisan peptidoglikan bakteri gram negatif berada diantara membran dalam dan luar. Bakteri gram negatif mempunyai lapisan lipopolisakarida yang tebal pada membran luar sebagai bentuk pertahanan untuk melawan zat asing, salah satunya yaitu senyawa antibakteri (Lestari, 2020).

Respon daya hambat menurut David and Stout (1971) dalam (Safitri, 2017) menunjukkan kategori lemah (diameter <5 mm), sedang (diameter 5-

10 mm), kuat (diameter 10-20 mm), dan sangat kuat (diameter >20 mm).

Berdasarkan kategori tersebut makan ekstrak jahe merah dalam penelitian ini masuk kategori kuat untuk *Staphylococcus aureus* dan lemah untuk *Escherichia coli*.

KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan menunjukkan zona hambat ekstrak jahe merah paling baik pada *Staphylococcus aureus* menggunakan konsentrasi 50% dengan besar rerata diameter 13.58 mm (kuat) dan pada *Escherichia coli* menggunakan konsentrasi 25% dengan besar rerata diameter 8.1 mm (lemah).

DAFTAR PUSTAKA

- Busman, E., & Wirahmi, S. D. (2019). Daya hambat ekstrak rimpang temu putih (*Curcuma zedoaria*) terhadap *Streptococcus mutans* dan *Staphylococcus aureus*. *Menara Ilmu*, 13(6)
- Fissy, O. N., Sarim, R., & Pratiwi, L. I. Z. A. 2014. Efektivitas gel anti jerawat ekstrak etanol rimpang

- jahe merah (*Zingiber officinale* Rosc. Var. *Rubrum*) terhadap *Propionibacterium acnes* dan *Staphylococcus epidermidis*. *Jurnal Ilmu Kefarmasian Indonesia*, 12(2), 194-201
- Handrianto, P. 2016. Uji antibakteri ekstrak jahe merah *Zingiber officinale* var. *Rubrum* terhadap *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*. *Journal of Research and Technology*, 2(1), 1-4.
- Kobayashi S. D., Malachowa N., & DeLeo F. R. 2015. Pathogenesis of *Staphylococcus aureus* abscesses. *The American journal of pathology*, 185(6), 1518-1527
- Lestari, A. L. D., & Permana, A. 2020. Daya Hambat Propolis Terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*. *Jurnal Pro-Life*, 7(3), 237-250
- Muttaqin, A. Z., Abun, A., & Sujana, E. (2022). Pengaruh Jenis Pelarut pada Ekstraksi Jahe Merah (*Zingiber officinale* var. *rubrum*) terhadap Aktivitas Bakteri Penyebab Penyakit pada Hewan Ternak *In Vitro*. *Bioscientist: Jurnal Ilmiah Biologi*, 10(2), 746-755
- Rahayu W. P., Siti Nurjanah S. T. P., & Ema Komalasari S. T. P. 2021. *Escherichia coli*: Patogenitas, Analisis, dan Kajian Risiko. *PT Penerbit IPB Press*
- Rahmadani S., Sa'diah S., & Wardatun S. 2018. Optimasi ekstraksi jahe merah (*Zingiber officinale* Roscoe) dengan metode maserasi. *Jurnal Online Mahasiswa (JOM) Bidang Farmasi*, 1(1)
- Safitri, G. L., Wibowo, A., & Idiawati, N. 2017. Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Kasar Buah Asam Paya (*Eleiodoxa conferta* (Griff.) Buret) Terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Salmonella thypi*. *Jurnal Kimia Khatulistiwa*, 6(1).
- Sagita, I. A., & nurhayatina, r. (2022). Formulasi Sediaan Gel Anti Jerawat Ekstrak Etanol 96% Rimpang Jahe Merah (*Zingiber Officinale* Rosc. var. *Rubrum*) Dengan Variasi Konsentrasi Hidroksietil Selulosa dan Gliserin. *Herbapharma: Journal Of Herb Pharmacological*, 4(2), 9-16.
- Saptiwi B., Sunarjo L., & Rahmawati H. 2018. Perasan Jahe Merah (*Zingiber officinale* var. *Rubrum*) terhadap Daya Hambat Bakteri *Aggregatibacter actinomycetemcomitans*. *Jurnal Riset Kesehatan*, 7(2), 61-65

Suheri, F. L., Agus, Z., & Fitria, I. 2015. Perbandingan Uji Resistensi Bakteri *Staphylococcus aureus* Terhadap Obat Antibiotik Ampisilin dan Tetrasiklin. *Andalas Dental Journal*, 3(1), 25-33

Wahyudi Y. A. B., Widodo W. T., & Wardani K. A. 2020. Uji Konsentrasi Minimal Gel *Aloe Vera* Yang Dapat Menghambat Pertumbuhan *Staphylococcus Aureus*. *Jurnal Ilmiah Kesehatan Karya Putra Bangsa*, 2(1), 25-32.