

AKTIVITAS ANTIBAKTERI KOMBINASI EKSTRAK ETANOL BAWANG DAYAK (*Eleutherine palmifolia* (L.) Meer) DAN JAHE MERAH (*Zingiber officinale* Rosc Var. *Rubrum*) TERHADAP PERTUMBUHAN *Salmonella typhi*

Tiara Dini Harlita¹, Ganea Qorry Aina^{1*}, Rinda Kartini¹

¹ Jurusan Teknologi Laboratorium Medis, Politeknik Kesehatan Kementerian Kesehatan Kalimantan Timur, Indonesia

*Korespondensi: ganea.aina@gmail.com

Diterima: 20 Desember 2022

Disetujui: 26 Desember 2022

Dipublikasikan: 27 Desember 2022

ABSTRAK. Bawang dayak (*Eleutherine palmifolia* (L.) Merr) dan jahe merah (*Zingiber officinale* Rosc. Var. *Rubrum*) merupakan tanaman obat yang digunakan oleh masyarakat sebagai alternatif pengobatan, karena memiliki kandungan senyawa aktif antibakteri. Penelitian bertujuan menguji aktivitas antibakteri kombinasi ekstrak etanol bawang dayak dan jahe merah terhadap pertumbuhan *S. typhi* secara *in vitro*. Jenis penelitian adalah eksperimental dengan Rancangan Acak Lengkap satu faktor. Konsentrasi yang digunakan pada masing-masing ekstrak yaitu 75 mg/mL yang dikombinasikan sebanyak 3 variasi (1:1, 1:2, dan 2:1) dan perlakuan dilakukan sembilan kali pengulangan. Kontrol positifnya yaitu Kloramfenikol 30 µg/mL. Uji dilakukan dengan metode Kirby Bauer. Hasil pada penelitian ini didapatkan zona hambat dan aktivitas antibakteri pada kombinasi ekstrak bawang dayak dan jahe merah 1:1 sebesar 8,89 mm (48,15%), 1:2 sebesar 8,00 mm (33,33%) dan 2:1 sebesar 9,89 mm (64,81%), dengan efektivitas terbesar 29,96% pada kombinasi 2:1. Pada uji *Kruskall-Wallis* didapatkan nilai signifikan ($p < 0,05$), dapat disimpulkan bahwa semua perbandingan kombinasi yang digunakan memiliki aktivitas antibakteri terhadap pertumbuhan *S. typhi* tetapi potensinya masih dibawah Kloramfenikol 30 µg/mL (33 mm), sehingga kombinasi ekstrak tidak dapat menggantikan Kloramfenikol 30 µg/mL sebagai obat demam tifoid, namun dapat digunakan sebagai alternatif pencegahan penyakit infeksi bakteri seperti demam tifoid

Kata kunci: Antibakteri, Bawang Dayak (*Eleutherine palmifolia* (L.) Merr), Jahe Merah (*Zingiber officinale* Rosc. Var. *Rubrum*), *Salmonella typhi*

ABSTRACT. Dayak onions (*Eleutherine palmifolia* (L.) Merr) and red ginger (*Zingiber officinale* Rosc. var. *Rubrum*) are medicinal plants used by the community as alternative treatments because they contain active antibacterial compounds. The aim of this study was to examine the antibacterial activity of the combination of Dayak onion and red ginger ethanol extract on the growth of *S. typhi* *in vitro*. This type of research was experimental with a one-factor, completely randomized design. The concentration used in each extract was 75 mg/mL, combined with 3 variations (1:1, 1:2, and 2:1), and the treatment was repeated nine times. The positive control was 30 µg/mL chloramphenicol. The test was carried out using the Kirby Bauer method. The results of this study obtained an inhibition zone and antibacterial activity in the combination of Dayak onion and red ginger extracts at a ratio of 1:1 of 8.89 mm (48.15%), 1:2 of 8.00 mm (33.33%), and 2:1 of 9.89 mm (64.81%), with the greatest effectiveness of 29.96% in the 2:1 combination. In the *Kruskall-Wallis* test, a significant value ($p < 0.05$) was obtained. It can be concluded that all combinations used had antibacterial activity against the growth of *S. typhi*, but their potency was still below that of 30 µg /mL (33 mm) chloramphenicol, so the extract combinations could not replace chloramphenicol 30 µg /mL as a typhoid fever drug, but they could be used as an alternative to the prevention of bacterial infectious diseases such as typhoid fever.

Keywords: Antibacterial, Dayak Onion (*Eleutherine palmifolia* (L.) Merr), Red Ginger (*Zingiber officinale* Rosc. Var. *Rubrum*), *Salmonella typhi*

PENDAHULUAN

Antibiotik merupakan obat yang digunakan pada infeksi yang disebabkan oleh bakteri. Antibiotik telah terbukti bermanfaat bagi

kehidupan manusia sejak mulai awal ditemukannya sampai sekarang. Penggunaan antibiotik yang terus menerus dan tidak tepat dapat menyebabkan timbulnya resistensi bakteri

terhadap antibiotik. Resistensi antibiotik menyebabkan antibiotik tidak lagi efisien atau bahkan menjadi mahal sehingga biaya pengobatan lebih tinggi, pasien lebih lama tinggal di rumah sakit serta meningkatkan angka kematian. Angka kematian akibat resistensi antimikroba sampai tahun 2014 sekitar 700.000 orang per tahun (Kemenkes RI, 2016).

Pengendalian suatu penyakit akibat infeksi bakteri dapat juga dilakukan dengan cara tradisional yaitu dengan memanfaatkan tanaman-tanaman obat. Beberapa tanaman obat diduga dapat berpotensi sebagai antibiotik karena memiliki kandungan senyawa aktif yang bersifat antibakterial. Penggunaan antibiotik dari bahan alami juga diharapkan dapat lebih aman untuk tubuh dalam penggunaan jangka panjang

Tanaman obat yang dapat digunakan oleh masyarakat sebagai alternatif pengobatan adalah umbi bawang dayak (*Eleutherine palmifolia* (L.) Merr) dan rimpang jahe merah (*Zingiber officinale* Rosc. Var. *Rubrum*). Bawang dayak merupakan tanaman tradisional masyarakat Kalimantan yang diketahui mengandung senyawa aktif yaitu alkaloid, glikosida, flavonoid, steroid, dan tanin yang merupakan sumber obat sehingga berpotensi untuk dikembangkan sebagai tanaman obat modern dalam kehidupan manusia (Galingging, 2009). Jahe secara empiris dapat digunakan sebagai salah satu komponen penyusun berbagai ramuan obat, kandungan minyak atsiri dan oleoresin yang cukup tinggi pada rimpang jahe merah menyebabkan jahe merah memiliki peranan penting dalam dunia pengobatan, baik pengobatan tradisional maupun skala industri dengan memanfaatkan kemajuan teknologi (Rahminiwati, 2010).

Penelitian sebelumnya mengenai uji aktivitas tanaman obat yang digunakan sebagai alternatif pengobatan menunjukkan bahwa ekstrak rimpang jahe merah (*Z. officinale* Rosc. Var. *Rubrum*) dapat menghambat pertumbuhan *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli* (Handrianto, 2016); *Streptococcus viridians* (Hanief, 2013); *S. pyogenes* (Awanis dan Mutmainnah, 2016) dan *Aeromonas hydrophila* (Kusumawardani *et al.*, 2008). Ekstrak umbi bawang dayak (*E. palmifolia* (L.) Merr) diketahui

dapat menghambat pertumbuhan *Methicillin-Resistant Staphylococcus aureus* (MRSA), *Bacillus cereus*, *Shigella sp.*, *Pseudomonas aeruginosa* (Harlita *et al.*, 2018); *S. aureus* (Firdaus, 2014); *S. typhi* (Naafi'ah, 2014); *S. pyogenes* (Kamillah, 2014); *E. coli* (Amanda, 2014) dan *Enterococcus faecalis* (Armanda *et al.*, 2017).

Penelitian mengenai kombinasi ekstrak sudah pernah dilakukan sebelumnya, seperti kombinasi rimpang jahe merah dan buah cabai jawa terhadap *S. aureus* dan *E. coli* (Juasa, 2013); kombinasi ekstrak umbi bawang dayak dan daun mangga bacan terhadap *S. aureus* (Dominus, 2015); dan kombinasi ekstrak rimpang kunyit putih dan pare terhadap *S. aureus* dan *E. coli* (Hasanah, 2018), namun hingga saat ini belum pernah dilakukan kombinasi antara ekstrak etanol rimpang jahe merah (*Z. officinale* Rosc. Var. *Rubrum*) dan umbi bawang dayak (*E. palmifolia* (L.) Merr) sebagai antibakteri terhadap pertumbuhan *S. typhi*.

Berdasarkan latar belakang tersebut, maka peneliti tertarik untuk melakukan penelitian tentang uji aktivitas antibakteri kombinasi ekstrak etanol umbi bawang dayak (*E. palmifolia* (L.) Merr) dan rimpang jahe merah (*Z. officinale* Rosc. Var. *Rubrum*) terhadap pertumbuhan *S. typhi* secara *in vitro*.

METODE

Jenis penelitian adalah eksperimental yang dilakukan dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap satu faktor yaitu kombinasi ekstrak etanol umbi bawang dayak (*E. palmifolia* (L.) Merr) dan rimpang jahe merah (*Z. officinale* Rosc. Var. *Rubrum*) dalam *aquadest steril* dengan konsentrasi 75% yang terdiri atas 3 variasi kombinasi yakni dengan perbandingan 1:1, 1:2 dan 2:1, dengan sembilan pengulangan.

Identifikasi Tumbuhan

Determinasi tumbuhan umbi bawang dayak (*E. palmifolia* (L.) Merr) dan rimpang jahe merah (*Z. officinale* Rosc. Var. *Rubrum*) dilakukan di Laboratorium Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Mulawarman.

Preparasi Sampel

Rimpang jahe merah dan umbi bawang dayak dicuci terlebih dahulu sampai bersih agar tidak terdapat kotoran yang dapat mencemari ekstrak. Selanjutnya rimpang jahe merah dikupas dan diiris dengan ketebalan 7-8 mm kemudian dikeringkan menggunakan oven pada suhu 50°C selama 3 x 24 jam hingga kehilangan berat sekitar 60-70% (kadar air sekitar 7-12%) (Iswari, 2015). Umbi bawang dayak dikupas dan diiris dengan ketebalan 1-2 mm kemudian dikeringkan menggunakan oven pada suhu 50°C selama 2 x 24 jam (Galingging, 2009). Serbuk yang diperoleh ditimbang dan disimpan dalam botol kering.

Ekstraksi Senyawa Antibakteri

Serbuk bawang dayak dan jahe merah kering masing-masing ditimbang sebanyak 500 gr kemudian dimasukkan dalam botol kaca dan dimaserasi dengan pelarut etanol 96% sebanyak 1.000 mL (perbandingan 1:2 (b/v)). Sampel dimaserasi selama 3x24 jam. Ampasnya dipisahkan dengan cara disaring dengan kertas saring. Semua filtrat yang diperoleh dipekatkan menggunakan *rotary evaporator* pada suhu 50°C dengan kecepatan putar 30 rpm hingga diperoleh ekstrak kental. Ekstrak yang diperoleh dari masing-masing sampel ditimbang, dihitung nilai rendemennya, dimasukkan ke dalam botol steril untuk mencegah kontaminasi dan disimpan (Galingging, 2009).

Uji Bebas Etanol

Hasil ekstraksi terlebih dahulu dilakukan uji bebas etanol dengan cara meletakkan sedikit ekstrak dalam tabung reaksi, kemudian ditambahkan asam asetat dan asam sulfat, lalu dipanaskan. Jika larutan tidak berbau ester maka ekstrak tersebut telah bebas etanol (Kurniawati, 2015).

Pembuatan Larutan Uji

Masing-masing ekstrak kental yang diperoleh dari bawang dayak dan jahe merah dibuat larutan dengan konsentrasi 75 mg/mL dengan menimbang 7,5 mg ekstrak, kemudian dilarutkan dalam 10 mL *aquadest* steril, dan dihomogenkan. Ekstrak yang tidak dapat larut sempurna ditambahkan pengemulsi berupa *Polysorbat* 80. Kombinasi ekstrak dibuat dengan mencampurkan masing-masing ekstrak bawang

dayak dan jahe merah tersebut dengan perbandingan (1:1), (1:2), dan (2:1).

Uji Aktivitas Antibakteri Kombinasi Ekstrak

Uji aktivitas antibakteri dilakukan menggunakan metode *disc* difusi Kirby-Bauer. Konsentrasi ekstrak yang digunakan adalah 75%, dan perbandingan kombinasi yang digunakan adalah 1:1, 1:2, dan 2:1. Bakteri ujinya adalah *Salmonella typhi* ATCC 14028. Uji aktivitas antibakteri dilakukan di Laboratorium Kesehatan Provinsi Kalimantan Timur, bagian Mikrobiologi. Sebagai kontrol positif adalah Kloramfenikol 30 µg/mL dan kontrol negatif *aquadest* steril.

Siapkan suspensi bakteri uji yang telah distandarisasi dan media kultur MHA *plate*. Kultur bakteri uji diambil menggunakan kapas lidi steril, kemudian diinokulasikan secara *spread* pada medium MHA *plate*. Kertas cakram steril berdiameter 6 mm, ditetesi dengan larutan kombinasi ekstrak yang telah dibuat sebanyak 15 µL, kemudian diletakkan pada permukaan media MHA *plate* dan ditekan menggunakan pinset agar menempel sempurna pada permukaan media. Kemudian diinkubasi pada suhu 37°C selama 24 jam. Diameter zona hambat yang terbentuk diukur menggunakan penggaris pada batas terpanjang dan batas terpendek daerah hambat yang terbentuk dalam satuan milimeter (mm).

Analisis Data

Aktivitas penghambatan dihitung menggunakan persamaan : (Ashsohbirin *et al.*, 2014)

$$\text{Aktivitas penghambatan (\%)} = \frac{(d2 - d1)}{d1} \times 100\%$$

Keterangan :

d1 = diameter *disc* (6 mm)

d2 = diameter zona hambat (mm)

Persentase aktivitas penghambatan kemudian dianalisis menggunakan analisis ragam *analysis of varian* (ANOVA) dengan uji alternatif *Kruskall-Wallis*. Efektivitas antibakteri kemudian dihitung dengan membandingkan diameter zona hambat dengan diameter zona hambat yang dihasilkan oleh antibiotik kontrol positif yaitu Kloramfenikol 30 µg/mL. Efektivitas antibakteri terhadap antibiotik dapat dihitung menggunakan persamaan sebagai berikut : (Orho *et al.*, 2015)

$$E = \frac{D}{Da} \times 100\%$$

Keterangan :

E : efektivitas antibakteri (%)

D : diameter zona hambat kombinasi ekstrak (mm)

Da : diameter zona hambat antibiotik kontrol positif (mm)

HASIL

Hasil identifikasi tumbuhan dengan No. 135/UN.17.8.5.7.16/HA/XI/2019 menyatakan bahwa tumbuhan umbi bawang dayak merupakan spesies *Eleutherine palmifolia* (L.) Merr dan No. 134/UN.17.8.5.7.16/HA/XI/2019 menyatakan bahwa rimpang jahe merah yang digunakan merupakan spesies *Zingiber officinale* Rosc. Var. *Rubrum*.



Gambar 1. Bawang dayak (a) segar; (b) setelah dikeringkan; (c) setelah dihaluskan



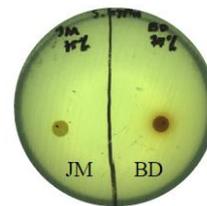
Gambar 2. Jahe merah (a) segar; (b) setelah dikeringkan; (c) setelah dihaluskan

Umbi bawang dayak dan rimpang jahe merah diiris dan dikeringkan untuk mengurangi kadar air. Irisan tersebut kemudian dihaluskan dengan tujuan memperluas permukaan agar proses ekstraksi lebih efektif. Hasil ekstraksi berupa ekstrak kental umbi bawang dayak sebesar 10,41 gr dan ekstrak kental rimpang jahe merah sebesar 61,72 gr. Warna ekstrak yang diperoleh berwarna merah kehitaman pada umbi bawang dayak dan berwarna kuning kecokelatan pada rimpang jahe merah.

Sebelum dilakukan pengujian aktivitas antibakteri, hasil ekstraksi dilakukan uji bebas etanol untuk membebaskan ekstrak dari etanol sehingga didapatkan ekstrak yang murni tanpa ada kontaminasi, dan tidak akan menimbulkan positif palsu pada perlakuan sampel. Hasil yang diperoleh dari uji tersebut adalah larutan tidak berbau ester,

sehingga dapat disimpulkan bahwa kedua ekstrak telah bebas etanol dan dapat dilanjutkan dengan menguji ekstrak terhadap bakteri *S. typhi*.

Uji aktivitas antibakteri kombinasi ekstrak etanol umbi bawang dayak dan rimpang jahe merah terhadap bakteri *S. Typhi* dilakukan menggunakan teknik *disc* difusi *Kirby-Bauer*. Sebelum melakukan uji aktivitas terhadap berbagai perbandingan kombinasi ekstrak terlebih dahulu dilakukan uji terhadap masing-masing ekstrak umbi bawang dayak dan rimpang jahe merah dengan konsentrasi 75 mg/mL (Gambar 3). Hasil uji antibakteri menunjukkan bahwa ekstrak etanol umbi bawang dayak dan ekstrak etanol rimpang jahe merah positif menghambat pertumbuhan *S. typhi*. Hasil uji pada masing-masing ekstrak dapat dilihat pada Tabel 1.



Gambar 3. Diameter zona hambat ekstrak jahe merah dan bawang dayak konsentrasi 75 mg/mL

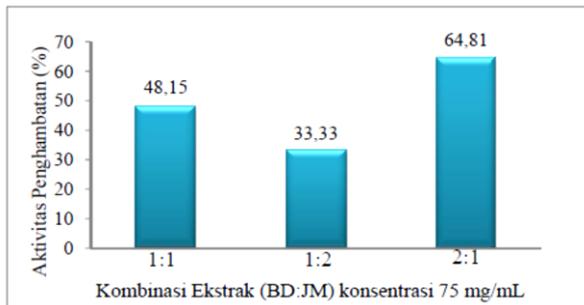
Tabel 1. Diameter zona hambat antibakteri ekstrak terhadap pertumbuhan *S. typhi*

Ekstrak (75 mg/mL)	Diameter zona hambat (mm)
Bawang dayak	11.00
Jahe merah	8.00

Hasil uji aktivitas antibakteri kombinasi ekstrak etanol umbi bawang dayak dan rimpang jahe merah dengan konsentrasi 75 mg/mL pada perbandingan yang berbeda (1:1, 1:2, dan 2:1) terhadap bakteri *S. typhi* didapatkan aktivitas penghambatan yang bervariasi, hasil uji aktivitas kombinasi ekstrak disajikan pada Tabel 2. dan Gambar 4.

Tabel 2. Diameter zona hambat antibakteri kombinasi ekstrak etanol umbi bawang dayak dan rimpang jahe merah terhadap pertumbuhan *S. typhi*

Kombinasi Ekstrak (Bawang Dayak : Jahe Merah)	Diameter zona hambat (mm)
1:1	8.89
1:2	8.00
2:1	9.89



Gambar 4. Grafik aktivitas antibakteri pada kombinasi ekstrak umbi bawang dayak dan rimpang jahe merah terhadap penghambatan pertumbuhan *S. typhi*

Berdasarkan Gambar 4 diketahui bahwa aktivitas antibakteri terbaik didapatkan pada kombinasi (2:1) ekstrak umbi bawang merah dan rimpang jahe merah terhadap penghambatan pertumbuhan *S. typhi*. Hasil analisis dari uji *Kruskal-Wallis* menunjukkan bahwa ketiga kombinasi ekstrak umbi bawang dayak dan rimpang jahe merah signifikan ($p < 0,05$) menghambat pertumbuhan *S. typhi*.

Efektivitas antibakteri kombinasi ekstrak umbi bawang dayak dan rimpang jahe merah diperoleh dengan membandingkan daya hambatnya dengan daya hambat kontrol positif yaitu antibiotik Kloramfenikol 30 $\mu\text{g/mL}$ sebesar 33 mm (Tabel 3).

Tabel 3. Efektivitas antibakteri kombinasi ekstrak etanol umbi bawang dayak dan rimpang jahe merah terhadap Kloramfenikol 30 $\mu\text{g/mL}$

Kombinasi Ekstrak (BD:JM)	Diameter Zona Hambat	Efektivitas Antibakteri (%)
1 : 1	8,89	26,93
1 : 2	8,00	24,24
2 : 1	9,89	29,96

Hasil menunjukkan bahwa efektivitas antibakteri kombinasi (2:1) ekstrak umbi bawang dayak dan rimpang jahe merah terhadap pertumbuhan *S. typhi* lebih tinggi dari kombinasi (1:1) dan (1:2).

PEMBAHASAN

Hasil uji pada Gambar 3 dan Tabel 1 telah menunjukkan bahwa pada masing-masing ekstrak dengan konsentrasi 75 mg/mL memiliki potensi dalam menghambat pertumbuhan bakteri *S. typhi* yang ditandai dengan terbentuknya zona hambat. Pada ekstrak umbi bawang dayak memiliki daya

hambat lebih besar (11,00 mm) dibandingkan ekstrak rimpang jahe merah (8,00 mm). Hal tersebut dikarenakan berbedanya kandungan senyawa antara umbi bawang dayak dengan rimpang jahe merah. Bawang dayak memiliki kandungan senyawa flavonoid, terpenoid, alkaloid, tanin dan steroid (Harlita, *et al.*, 2018), sedangkan Jahe merah memiliki kandungan senyawa minyak atsiri, oleoresin, dan flavonoid (Setyawan, 2015).

Kandungan senyawa antibakteri dalam ekstrak bawang dayak lebih kompleks dibandingkan jahe merah sehingga dapat menjadi faktor aktivitas penghambatan yang lebih besar pada bawang dayak. Hal ini sejalan dengan Jawetz *et al* (1996) yang menyatakan bahwa aktivitas antibakteri dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor yaitu kandungan senyawa antibakteri, daya difusi ekstrak, jenis bakteri yang dihambat dan konsentrasi ekstrak yang digunakan. Berdasarkan hal tersebut, pada kombinasi ekstrak dengan perbandingan ekstrak bawang dayak lebih besar dibandingkan rimpang jahe merah akan membentuk zona hambat yang lebih besar pula.

Tabel 2 menunjukkan bahwa daya hambat antibakteri etanol umbi bawang dayak dan rimpang jahe merah dengan diameter zona hambat terbesar yaitu pada kombinasi 2:1 (bawang dayak:jahe merah) sebesar 9,89 mm dan terkecil pada kombinasi 1:2 sebesar 8,00 mm. Davis and Stout (1971) menyatakan bahwa ketentuan kekuatan suatu zat uji terhadap bakteri yaitu bila ukuran diameter zona hambat > 20 mm tergolong sangat kuat, 10-20 mm tergolong kuat, 5-10 mm tergolong sedang, dan < 5 mm tergolong lemah. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kombinasi ekstrak etanol rimpang jahe merah dan umbi bawang dayak tergolong sebagai antibakteri dengan kekuatan uji sedang.

Kekuatan daya hambat suatu ekstrak menunjukkan kemampuan ekstrak tersebut dalam aktivitasnya menghambat pertumbuhan bakteri, dimana semakin lebar diameter zona penghambatannya akan semakin besar pula aktivitas penghambatannya. Berdasarkan Gambar 4, diketahui bahwa aktivitas antibakteri kombinasi ekstrak etanol umbi bawang dayak dan rimpang jahe merah dengan penghambatan terbesar yaitu pada kombinasi 2:1 (bawang dayak:jahe merah)

sebesar 64,81% dan terkecil pada kombinasi 1:2 sebesar 33,33%.

Pada uji *Kruskall-Wallis* didapatkan hasil dengan nilai signifikan ($p < 0,05$), sehingga dapat disimpulkan bahwa semua perbandingan kombinasi yang digunakan memiliki aktivitas antibakteri dalam penghambatan pertumbuhan *S.typhi*.

Hasil penelitian ini sejalan dengan hasil penelitian Naafi'ah (2014) yang menunjukkan bahwa ekstrak etanol umbi bawang dayak mampu menghambat pertumbuhan bakteri *S. typhi* pada konsentrasi 40 mg/mL dan Handrianto (2016) yang menunjukkan bahwa ekstrak rimpang jahe merah mampu menghambat pertumbuhan *E. coli* pada konsentrasi 80 mg/mL (12,89 mm). Data tersebut menunjukkan bahwa ekstrak etanol umbi bawang dayak dan rimpang jahe merah mampu menghambat bakteri Gram negatif. Hal ini berhubungan dengan senyawa-senyawa yang terkandung dalam kombinasi ekstrak umbi bawang dayak dan rimpang jahe merah yang dapat menghambat pertumbuhan bakteri. Secara khusus dinding sel bakteri Gram negatif terdiri dari peptidoglikan, tidak mengandung asam teikoat dan memiliki kandungan lipid yang tinggi (Pratiwi, 2008). Permeabilitas membran terluar dinding sel bakteri Gram negatif ditentukan oleh adanya molekul protein yang berupa porin. Porin yang terkandung pada membran terluar tersebut menyebabkan molekul-molekul komponen ekstrak lebih sukar masuk ke dalam sel bakteri (Radji, 2009).

Senyawa antibakteri dari terpenoid pada umbi bawang dayak akan bereaksi dengan porin pada membran luar dinding sel bakteri Gram negatif, membentuk ikatan polimer yang kuat sehingga mengakibatkan rusaknya porin. Rusaknya porin akan mengurangi permeabilitas dinding sel bakteri yang akan mengakibatkan sel bakteri kekurangan nutrisi, sehingga pertumbuhan bakteri terhambat atau mati (Cowan, 1999). Flavonoid dapat menyebabkan terjadinya kerusakan permeabilitas dinding sel bakteri, mikrosom dan lisosom sebagai hasil interaksi antara senyawa flavonoid dengan DNA bakteri (Lestari *et al.*, 2013). Tanin dapat menghambat pertumbuhan bakteri dengan mekanisme merusak

dinding sel mikroba dan membentuk ikatan dengan protein fungsional sel mikroba (Sudira *et al.*, 2011).

Lamothe *et al.* (2009) menyatakan bahwa senyawa alkaloida memiliki mekanisme kerja senyawa alkaloida sebagai antibakteri diprediksi melalui penghambatan sintesis dinding sel yang dapat menyebabkan lisis pada sel, sehingga sel tersebut akan mati. Senyawa steroida yang dihasilkan ekstrak umbi bawang dayak dapat berpotensi sebagai antibakteri antara lain berhubungan dengan membran lipid dan sensitivitas terhadap komponen steroida yang menyebabkan kebocoran pada liposom (Madduluri *et al.*, 2013). Berdasarkan hal tersebut ekstrak bawang dayak akan memiliki daya hambat yang lebih besar dibandingkan dengan ekstrak jahe merah.

Kontrol negatif dan kontrol positif digunakan sebagai pembanding dalam menentukan efektivitas antibakteri dari ekstrak umbi bawang dayak dan rimpang jahe merah. Kontrol negatif yang digunakan adalah *aquadest steril* dan *Polysorbat 80* (pengemulsi) dan Kloramfenikol 30 µg/mL sebagai kontrol positif. Hasil penelitian menunjukkan bahwa *aquadest steril* sebagai pelarut pada larutan uji dan *Polysorbat 80* sebagai pengemulsi ekstrak, yang digunakan sebagai kontrol negatif tidak menunjukkan adanya penghambatan pertumbuhan bakteri, hal tersebut membuktikan bahwa pelarut tidak berpengaruh terhadap aktivitas antibakteri, sehingga aktivitas hanya berasal dari senyawa aktif yang terkandung dalam ekstrak umbi bawang dayak bukan dari pelarut yang digunakan. Kloramfenikol 30 µg/mL sebagai kontrol positif menghasilkan diameter zona hambat terhadap bakteri *S. typhi* sebesar 33 mm.

Menurut *Clinical and Laboratory Standar Institusi* (2018), dikatakan bahwa Kloramfenikol 30 µg/mL mempunyai daya hambat sensitif jika diameter zona hambat ≥ 18 mm, intermediet 13-17 mm dan resisten ≤ 12 mm. Berdasarkan hal tersebut maka Kloramfenikol 30 µg/mL sensitif terhadap *S. typhi*.

Khotimah *et al.* (2017) mengatakan bahwa *aquadest* atau air kondensat merupakan air hasil penyulingan yang bebas dari zat-zat pengotor

sehingga bersifat murni dalam laboratorium, oleh karena itu peneliti menggunakan *aquadest* sebagai pengencer. *Polysorbat 80* digunakan pada penelitian ini karena terdapat kandungan ekstrak yang bersifat nonpolar sehingga tidak dapat larut sempurna menggunakan *aquadest*.

Antibiotik Kloramfenikol 30 µg/mL digunakan sebagai kontrol positif karena merupakan antibiotik yang dapat menghambat pertumbuhan bakteri Gram positif maupun Gram negatif dengan mekanisme menghambat sintesis protein sel bakteri. Kloramfenikol juga umum digunakan sebagai antibiotik untuk penyakit demam tifoid dengan mekanisme penghambatan mengganggu sintesis protein pada bakteri (Rampengan, 2013).

Efektivitas antibakteri kombinasi ekstrak etanol umbi bawang dayak dan rimpang jahe merah diperoleh dengan membandingkan diameter zona hambat kombinasi ekstrak yang terbesar dan diameter zona hambat kontrol positif yaitu Kloramfenikol 30 µg/mL. Tabel 3 menunjukkan bahwa diameter zona hambat kombinasi ekstrak etanol umbi bawang dayak dan rimpang jahe merah perbandingan 2:1 (9,89 mm) lebih kecil dari diameter zona hambat kontrol positif (33 mm) dengan efektivitas sebesar 29,96%. Hal ini menunjukkan bahwa kombinasi ekstrak etanol umbi bawang dayak dan rimpang jahe merah perbandingan 2:1 dengan zona penghambatan tergolong sedang yang memiliki potensi sebagai antibakteri, namun potensinya masih dibawah kontrol positif yaitu Kloramfenikol 30 µg/mL, sehingga kombinasi ekstrak bawang dayak dan jahe merah tidak bisa menggantikan Kloramfenikol 30 µg/mL sebagai obat demam tifoid namun dapat digunakan sebagai alternatif pencegahan penyakit yang disebabkan infeksi bakteri seperti demam tifoid.

KESIMPULAN

Kombinasi ekstrak etanol umbi bawang dayak (*E. palmifolia* (L.) Merr) dan rimpang jahe merah (*Z.officinale* Rosc. Var. *Rubrum*) konsentrasi 75 mg/mL memiliki daya hambat terhadap pertumbuhan *S. typhi* secara *in vitro* dengan kombinasi terbaik pada 2 : 1 (Bawang dayak : Jahe merah) sebesar 9,89 mm, dengan

aktivitas penghambatan sebesar 64,81% serta efektif dalam menghambat pertumbuhan *S. typhi* sebesar 29,96% terhadap Kloramfenikol 30 µg/mL. Penelitian yang perlu dilakukan selanjutnya ialah mengidentifikasi senyawa yang terdapat pada masing-masing ekstrak dengan berbagai tingkat kepolaran.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Poltekkes Kemenkes Kaltim, Laboratorium Kesehatan Provinsi Kalimantan Timur, dan Laboratorium FMIPA Universitas Mulawarman yang telah memberikan dukungan berupa sarana dan prasana fasilitas penelitian.

REFERENSI

- Amanda, F. R. (2014). Efektivitas Ekstrak Bawang Dayak (*Eleutherine palmifolia*) Dalam Menghambat Pertumbuhan Bakteri *Escherichia coli*. Laporan penelitian. Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan, Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah, Jakarta.
<https://repository.uinjkt.ac.id/dspace/bitstream/123456789/27217/1/FIQRIAH%20REZ EKI%20AMANDA-FKIK.pdf>
- Armanda, F. I. N., M. Yanuar Y., Budiarty dan Lia. (2017). Efektivitas Daya Hambat Bakteri Ekstrak Bawang Dayak Terstandarisasi Flavonoid Terhadap *Enterococcus Faecalis* (*in vitro*). *Jurnal Ilmiah Kedokteran Gigi, II*(2), 183-187.
<https://ppjp.ulm.ac.id/journal/index.php/dentino/article/view/3997/3590>
- Ashshobirin, A; Dartono, A. P; Ramadhanny, C. A; Taqwin, A. (2014). Efektivitas Antibakteri Ekstrak Kayu Siwak (*Salvadora persica*) Terhadap Pertumbuhan Bakteri *Porphyromonas gingivalis*. *Berkala Ilmiah Mahasiswa Kedokteran Gigi Indonesia*, 2(1), 12-23.
https://issuu.com/bimkes/docs/bimkgi_vol_2_no_2
- Awanis, M. A., dan Andi, A. M. (2016). Uji Anti Bakteri Ekstrak Oleoresin Jahe Merah (*Zingiber officinale* Rosc. Var. *Rubrum*) Terhadap Bakteri *Streptococcus pyogenes*. *Medika Tadulako, Jurnal Ilmiah Kedokteran*, 3(1), 35-41.
<http://jurnal.untad.ac.id/jurnal/index.php/MedikaTadulako/article/view/8027/6359>

- Cowan, M. M. 1999. Plant Products as Antibacterial Agents. *Clinical Microbiology Reviews* 12:564-582.
DOI: 10.1128/CMR.12.4.564
- Clinical and Laboratory Standards Institute. 2018. Performance Standarts for Antimicrobial Susceptibility Testing; Twenty-Eight Informational Supplement. Pennsylvania (USA): CLSI.
- Davis, W.W and T.R. Stout. 1971. Disc plate methods of microbiological antibiotic assay. *Journal of Applied Microbiology*. 22(4):659-665.
doi: 10.1128/am.22.4.659-665.1971
- Dominus, Angga. (2015). Uji Aktivitas Antibakteri Kombinasi Infusa Umbi Bawang Dayak (*Eleutherine palmifolia*) dan Daun Mangga Bacan (*Mangifera foetoda* L.) terhadap *Staphylococcus aureus* Secara In Vitro. *Jurnal Mahasiswa Fakultas Kedokteran Untan*, 3(1) : 1-25.
<https://jurnal.untan.ac.id/index.php/jfk/article/view/14445/12871>
- Firdaus, T. (2014). Efektivitas Ekstrak Bawang Dayak (*Eleutherine Palmifolia*) Dalam Menghambat Bakteri *Staphylococcus aureus*. *Laporan Penelitian*. Program Studi Pendidikan Dokter, Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan, Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah, Jakarta.
<https://repository.uinjkt.ac.id/dspace/bitstream/123456789/26174/1/TAZKIYATUL%20FIRDAUS-fkik.pdf>
- Galingging R. Y. (2009). Bawang Dayak (*Eleutherine palmifolia* (L.) Merr) Sebagai Tanaman Obat Multifungsi. *Warta Penelitian Dan Pengembangan*, 15(3), 2-4.
- Handrianto, Prasetyo. (2016). Uji Antibakteri Ekstrak Jahe Merah (*Zingiber officinale* var . *Rubrum*) Terhadap *Staphylococcus aureus* Dan *Escherichia coli*. *Journal of Research and Technologies*, 2(1), 1-4.
<https://journal.unusida.ac.id/index.php/jrt/article/view/259>
- Hanief, Sidqa. (2013). Efektivitas Ekstrak Jahe (*Zingiber officinale Roscoe*) Terhadap Pertumbuhan Bakteri *Streptococcus viridans*. *Laporan Penelitian*. Program Studi Pendidikan Dokter, Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan, Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah, Jakarta.
<https://repository.uinjkt.ac.id/dspace/bitstream/123456789/26428/1/SIDQA%20HANI EF-FKIK.pdf>
- Harlita, T. D., Oedjijono dan Ari Asnani. (2018). The Antibacterial Activity of Dayak Onion (*Eleutherine palmifolia* (L.) Merr). *Tropical Life Sciences Research*, 29(2), 29-52.
doi: 10.21315/tlsr2018.29.2.4
- Hasanah, Uswatun. (2018). Uji Aktivitas Antibakteri Kombinasi Ekstrak Etanol 96% Rimpang Kunyit Putih (*Curcuma longa* L.) dan Pare (*Momordica charantia* L) terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*. *Skripsi*. Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim, Malang.
<http://etheses.uin-malang.ac.id/13654/1/136300089.pdf>
- Iswari, K. (2015). *Teknologi Pengolahan Jahe*. Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Sumbar. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian Kementerian Pertanian.
- Juasa. (2013). Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Rimpang Jahe Merah (*Zingiber officinale Roscoe* Var. *Rubrum*) dan Buah Cabai Jawa (*Piper retrofractum* Vahl) terhadap *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*. *Skripsi*. Fakultas Matematika dan Ilmu Alam, Universitas Islam Bandung, Bandung.
<http://repository.unisba.ac.id/handle/123456789/2960>
- Kamillah, S. N. (2014). Efektivitas Ekstrak Bawang Sabrang (*Eleutherine palmifolia* (L.) Merr) Terhadap Pertumbuhan Bakteri *Streptococcus pyogenes*. *Laporan Penelitian*. Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan, Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah, Jakarta.
<https://repository.uinjkt.ac.id/dspace/bitstream/123456789/25791/1/SITI%20NASHRA TUL%20KAMILLAH-FKIK.pdf>
- Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. (2016). *Mari Bersama Atasi Resistensi Antimikroba (AMR)*. Jakarta: Kementerian Kesehatan Republik Indonesia.
- Khotimah, H., Erika, W. A., Ari, S. (2017). Karakterisasi Hasil Pengolahan Air Menggunakan Alat Destilasi. *Jurnal Chemurgy*, 1(2).
<http://e-journals.unmul.ac.id/index.php/TK/article/download/1143/985>
- Kurniawati, E. (2015). Daya Antibakteri Ekstrak Etanol Tunas Bambu Apus Terhadap Bakteri *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus* Secara In Vitro. *Jurnal Wiyata*, 2(2) : 193-

199.
https://www.iik.ac.id/v3/home/images/journal/lppm_jurnal_107_193-199_EVI.pdf.pdf
- Kusumawardani, I. R., Rahayu, K., dan Didik, H. (2008). Program Daya Anti Bakteri Ekstrak Jahe Merah (*Zingiber officinale Rosc*) Dengan Konsentrasi yang Berbeda Terhadap Pertumbuhan *Aeromonas hydrophila* Secara *In Vitro*. *Berkala Ilmiah Perikanan*, 3(1), 75-82. <https://repository.unair.ac.id/21147/>
- Lamothe, R. G., Mitchell, G., Gattuso, M., Diarra, M. S., Malouin, F., and Bouarab, K. 2009. Plant Antimicrobial Agents and Their Effects on Plant and Human Pathogens. *International Journal of Molecular Sciences* 10: 3400-3419. DOI: 10.3390/ijms10083400
- Lestari, A., Mohammad, J., I. Nengah K. 2013. Daya Hambat Daun Tembeleak (*Lantana camara L.*) Terhadap Pertumbuhan Bakteri *Escherichia coli*. *E-Jibiol*. 1:42-49. http://jurnal.untad.ac.id/jurnal/index.php/E_Biol/article/view/2685/1803
- Madduluri, S., Rao, K. B, Sitaram, B. 2013. In Vitro Evaluation of Antibacterial Activity of Five Indigenous Plants Extract Against Five Bacterial Pathogens of Human. *International Journal of Pharmacy and Pharmaceutical Sciences* 5(4): 679-684. [https://www.scirp.org/\(S\(351jmbntvnsjt1aadkposzje\)\)/reference/ReferencesPapers.aspx?ReferenceID=1266694](https://www.scirp.org/(S(351jmbntvnsjt1aadkposzje))/reference/ReferencesPapers.aspx?ReferenceID=1266694)
- Nafi'ah, F. A. (2014). Efektifitas Ekstrak Bawang Dayak (*Eleutherine palmifolia (L.) Merr*) Dalam Menghambat Pertumbuhan Bakteri *Salmonella typhi*. *Skripsi*. Fakultas Kedokteran, Universitas Islam Syarif Hidayatullah, Jakarta. <https://repository.uinjkt.ac.id/dspace/handle/123456789/26094>
- Oroh, S. B., Kandou, F. E. F., Pelealu, J., Pandiangan, D. 2015. Uji Daya Hambat Ekstrak Metanol *Selaginella delicatula* dan *Diplazium dilalatum* Terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*. *Jurnal Ilmiah Sains* 15(1) : 52-58. <https://doi.org/10.35799/jis.15.1.2015.8238>
- Pratiwi, S. T. (2008). *Mikrobiologi Farmasi*. Jakarta: Erlangga Medical Series.
- Radji, M. 2009. *Buku Ajar Mikrobiologi Kedokteran : Panduan Mahasiswa Farmasi dan Kedokteran*. Penerbit Buku Kedokteran EGC, Jakarta.
- Rahminiwati., Aulia, A. M. P., Siti, S., Andriyanto., Soeripto., Unang P. (2010). Bioprospeksi ekstrak jahe gajah sebagai anti-Crd: Kajian aktivitas antibakteri terhadap *Mycoplasma galliseptikum* dan *E.coli* secara *in vitro*. *Jurnal Ilmu Pertanian Indonesia*, 15(1), 7-13. <https://journal.ipb.ac.id/index.php/JIPI/article/view/6506>
- Rampengan, N.H. (2013). Antibiotik Terapi Demam Tifoid Tanpa Komplikasi Pada Anak. *Sari Pediatri Local Journal*, 14(5), 6-271. <https://saripediatri.org/index.php/saripediatri/article/download/325/266>
- Setyawan, B. (2015). *Peluang Usaha Budidaya Jahe*. Yogyakarta: Pustaka Baru Press.
- Soemarno. (2000). *Isolasi dan Identifikasi Bakteri Klinik*. Yogyakarta: Akademi Analisis Kesehatan Yogyakarta, Departemen Kesehatan Republik Indonesia.
- Sudira, I. W., Merdana, I., dan Wibawa, I. (2011). Uji Daya Hambat Ekstrak Daun Kedondong (*Lannea grandis engl*) Terhadap Pertumbuhan Bakteri *Erwinia cartovora*. *Buletin Veteriner Udayana*, 3(1), 45-50. <https://ojs.unud.ac.id/index.php/buletinvet/article/view/2580>