

UJI EFEKTIVITAS ANTIBAKTERI FRAKSI ETIL ASETAT DAUN SALAM (*Syzygium polyanthum*) TERHADAP BAKTERI *Escherichia coli* dan *Staphylococcus saprophyticus*

Selly Ayustine Winarta¹, EM Sutrisna², Dodik Nursanto², Retno Sintowati²

¹Mahasiswa Fakultas Kedokteran, Universitas Muhammadiyah Surakarta

²Dosen Pengajar, Universitas Muhammadiyah Surakarta

Email: Selly Ayustine Winarta, Email: j500170043@student.ums.ac.id

Abstrak

Keywords:

Antibakteri, Daun Salam, Fraksi Etil Asetat, *Escherichia coli*, *Staphylococcus saprophyticus*

Penyakit infeksi masih menjadi masalah kesehatan di Indonesia dan beberapa negara di dunia. Salah satu agen penyebab infeksi yang paling sering adalah bakteri. *Escherichia coli* adalah salah satu bakteri gram negatif enteric (*Enterobacteriaceae*) yaitu kuman flora normal yang ditemukan dalam usus besar manusia. *Staphylococcus saprophyticus* adalah bakteri gram positif yang merupakan bagian kelompok *Staphylococcus sp.* yang disebut *coagulase-negatif staphylococcus (CNS)* yang resisten terhadap novobiosin. Daun salam mengandung zat aktif yang memiliki sifat antibakteri seperti alkaloid, flavonoid, minyak atsiri, dan tanin. Tujuan: Untuk mengetahui efek fraksi etil asetat daun salam (*Syzygium polyanthum*) sebagai antibakteri terhadap *Escherichia coli* dan *Staphylococcus saprophyticus*. Metode: Tiap bakteri dibagi menjadi 5 kelompok, siprofloksasin dan cefazoline sebagai kontrol positif, CMC 1% sebagai kontrol negatif, fraksi 5%, 10%, dan 20% sebagai kelompok perlakuan. Zona hambat di sekitar sumuran diukur menggunakan jangka sorong. Hasil: Zona hambat terhadap *Escherichia coli* terbentuk pada konsentrasi 5% sebesar 12,5 mm, pada konsentrasi 10% sebesar 14,25 mm, dan pada konsentrasi 20% sebesar 16,1 mm. Sedangkan *Staphylococcus saprophyticus* terbentuk pada konsentrasi 5% sebesar 11,58 mm, pada konsentrasi 10% sebesar 13 mm, dan pada konsentrasi 20% sebesar 15,1 mm. Analisis statistik Kruskal Wallis menunjukkan perbedaan yang signifikan dengan nilai $p=0,00$ pada masing-masing bakteri. Kesimpulan: Semakin besar konsentrasi fraksi etil asetat, maka semakin besar zona hambat yang terbentuk pada media agar.

1. PENDAHULUAN

Penyakit infeksi masih menjadi masalah kesehatan di Indonesia dan beberapa negara di dunia (1). Salah satu agen penyebab infeksi yang paling sering adalah bakteri. Bakteri yang paling sering menyebabkan infeksi *Escherichia coli* (2).

Escherichia coli adalah salah satu bakteri gram negatif enteric (*Enterobacteriaceae*) yaitu kuman flora normal yang ditemukan dalam usus besar manusia (3). Bakteri ini akan menyerang jaringan dinding usus yang menyebabkan diare pada usus manusia (4). *Escherichia*

coli juga dapat menyebabkan penyakit infeksi saluran kemih (ISK) dengan presentase 80% di negara maju.

Staphylococcus saprophyticus merupakan penyebab infeksi saluran kemih (ISK) tersering kedua setelah *Escherichia coli*. *Staphylococcus saprophyticus* adalah bakteri gram positif yang merupakan bagian kelompok *Staphylococcus* sp. yang disebut coagulase-negatif staphylococcus (CNS) yang resisten terhadap novobiosin (5). *Staphylococcus saprophyticus* juga merupakan penyebab umum pada ISK polimikroba, dimana infeksi polimikroba lebih mungkin terjadi pada pasien usia lanjut, diabetes mellitus, penggunaan katerisasi indwelling, serta HIV dan keganasan. Infeksi polimikroba lebih jarang terjadi pada wanita muda, sehat, dan aktif secara seksual (6).

Pengobatan yang digunakan untuk mengatasi infeksi bakteri adalah antibiotik. Banyaknya bakteri yang resisten terhadap antibiotik menyebabkan beberapa peneliti tertarik untuk menggunakan tumbuhan sebagai alternatif antibakteri. Antibakteri merupakan zat yang dapat menghambat atau membunuh bakteri dengan penyebab infeksi (4), potensi antibakteri didapatkan pada tumbuhan, salah satunya adalah daun salam (*Syzygium polyanthum*) (7).

Salah satu jenis obat tradisional yang dapat dimanfaatkan adalah daun Salam (*Syzygium polyanthum*). Di pulau Jawa dan pulau Sulawesi daun Salam biasanya banyak dimanfaatkan sebagai bumbu dapur atau rempah-rempah penyedap masakan. Selain itu, daun salam sering dimanfaatkan masyarakat untuk pengobatan tradisional berbagai macam penyakit seperti gastritis, hipertensi, penyakit kulit (8). kolesterol, asam urat, diare (9), serta rematik dan diabetes mellitus (10). Keberadaan tanaman salam mudah didapatkan, sehingga mempermudah pengenalan tanaman salam kepada masyarakat sebagai salah satu bahan alternatif sebagai obat herbal untuk kesehatan.

Senyawa kimia pada daun salam yang berperan dalam aktivitas antibakteri adalah alkaloid, tanin, flavonoid dan minyak atsiri (11). Senyawa kimia saponin dan

triterpenoid juga dapat berperan dalam aktivitas antibakteri (3). Daun salam memiliki kandungan senyawa yang bersifat semipolar hingga relatif non polar dibandingkan dengan tanaman yang lain, sehingga jika ekstraksi di suhu yang lebih tinggi maka lebih efektif mengekstrak senyawa-senyawa tersebut sehingga dapat meningkatkan aktivitas antibakteri (12).

Penelitian tentang tanaman obat sudah banyak ditemukan salah satunya dengan metode ekstraksi terhadap daun salam (*Syzygium polyanthum*) dapat digunakan sebagai antidiareal, antifungi, antibakteri, antimikrobal, antioksidan, antiinflamasi, pengawet alami makanan (7).

Berdasarkan hasil penelitian (13), diperoleh hasil ekstrak etanol daun salam sediaan krim terbukti memiliki efek antibakteri dengan konsentrasi 5% pada *Staphylococcus aureus* dan konsentrasi 10% pada *Escherichia coli*. Menurut penelitian (14), fraksi etil asetat memiliki kadar hambat minimum terhadap *Pseudomonas aeruginosa* sebesar 8,85 mm pada konsentrasi 12,5 %, dan kadar hambat minimum sebesar 9,47 mm terhadap *Staphylococcus aureus* pada konsentrasi 12,5%. Menurut (15), fraksi yang paling aktif sebagai antibakteri dari ekstrak etanol daun salam adalah fraksi etil asetat.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui efek fraksi etil asetat daun salam (*Syzygium polyanthum*) sebagai antibakteri terhadap *Escherichia coli* dan *Staphylococcus saprophyticus*. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi mengenai manfaat daun salam dan pemanfaatannya dapat ditingkatkan serta dapat menjadi kontribusi keilmuan, terutama dalam bidang fitofarmaka.

2. METODE

Penelitian ini adalah penelitian eksperimental sejati (*true experiment*) dengan rancangan *posttest only control group design*. Surat Kelayakan Etik dikeluarkan oleh Komisi Etik dan Penelitian Kesehatan Fakultas Kedokteran UMS dengan nomor 3257/A.1/KEPK-FKUMS/I/2021.

Tanaman uji yaitu salam diambil dari Tawangmangu, Karanganyar. Bagian tanaman salam yang diambil untuk dijadikan fraksi yaitu bagian daun yang masih utuh dan tidak layu. Determinasi tanaman dilakukan di Laboratorium Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Tanaman Obat dan Obat Tradisional dengan nomor YK.01.03/2/2539/2020. Hasil determinasi menunjukkan spesies tanaman adalah Salam dengan spesies *Syzygium polyanthum* (Wight) Walp. dengan sinonim *Eugenia polyantha* Wight. *Eugenia lucidula* Miq.

Fraksi daun salam dibuat dengan metode maserasi menggunakan pelarut etanol 96% dengan tujuan melarutkan senyawa antibakteri yang terkandung dalam daun salam yaitu flavonoid, alkaloid, tannin, dan minyak atsiri. Serbuk daun salam dimaserasi menggunakan etanol 96% selama 3 hari kemudian dievaporasi menggunakan rotary evaporator dan waterbath hingga terbentuk ekstrak kental. Fraksinasi daun salam dilakukan dengan melarutkan ekstrak etanol 96% daun salam dengan aquadest ditambahkan pelarut etil asetat dengan perbandingan 1:3 kedalam corong pisah. Simplisia dikocok secara perlahan-lahan lalu didiamkan 24 jam hingga diperoleh fraksi etil asetat dan fraksi air. Hasil fraksinasi etil asetat yang diperoleh dipisahkan dengan rotary evaporator untuk mendapatkan fraksi kental. Kemudian fraksi etil asetat daun salam dibagi menjadi tiga konsentrasi 5%, 10%, dan 20%.

Penentuan konsentrasi berdasarkan rumus progresi geometris sebagai berikut:

$$Y_n = Y_1 \times R^{(n-1)}$$

Keterangan:

- Y₁** : Konsentrasi pertama
 - Y_n** : Konsentrasi ke-n
 - R** : Faktor geometris ≠ 0 atau 1
- kelipatan konsentrasi**
- I. Y₁ = 5%
 - II. Y_n = Y₁ x R⁽ⁿ⁻¹⁾
 - Y₂ = 5% x 2⁽²⁻¹⁾
 - Y₂ = 5% x 2¹
 - Y₂ = 10%

$$\text{III. } Y_3 = Y_1 \times R^{(n-1)}$$

$$Y_3 = 5\% \times 2^{(3-1)}$$

$$Y_3 = 5\% \times 2^2$$

$$Y_3 = 20\%$$

Berdasarkan perhitungan di atas, didapatkan nilai konsentrasi fraksi etil asetat daun salam sebesar 5%, 10%, 20%. Kemudian larutan uji diencerkan dengan menggunakan CMC 1% hingga mendapatkan konsentrasi 5%, 10%, 20%.

$$V_s \times C_s = V_n \times C_n$$

Keterangan :

V_s : volume awal

C_s : konsentrasi awal

V_n : volume yang diharapkan

C_n : konsentrasi yang diharapkan (5%, 10%, dan 20%)

Jika larutan awal 100% dan volume yang diharapkan untuk masing-masing konsentrasi 5 ml maka :

a. Konsentrasi 5%

$$V_s = \frac{V_{5\%} \times C_{5\%}}{C_s} = \frac{5 \text{ ml} \times 5\%}{100\%} = 0,25 \text{ ml}$$

Jumlah CMC 1% yang ditambahkan pada konsentrasi 5% adalah 4,75 ml.

b. Konsentrasi 10%

$$V_s = \frac{V_{10\%} \times C_{10\%}}{C_s} = \frac{5 \text{ ml} \times 10\%}{100\%} = 0,5 \text{ ml}$$

Jumlah CMC 1% yang ditambahkan pada konsentrasi 10% adalah 4,5 ml.

c. Konsentrasi 20%

$$V_s = \frac{V_{20\%} \times C_{20\%}}{C_s} = \frac{5 \text{ ml} \times 20\%}{100\%} = 1 \text{ ml}$$

Jumlah CMC 1% yang ditambahkan pada konsentrasi 20% adalah 4 ml.

Penentuan aktivitas antibakteri dilakukan dengan metode sumuran. Subjek penelitian adalah biakan bakteri *Staphylococcus aureus* yang didapatkan dari Laboratorium Mikrobiologi Fakultas Kedokteran UMS. Bakteri dibiakkan dalam media agar Mueller-Hinton. Bakteri terbagi menjadi 5 kelompok yang terbagi dalam pada 3 kelompok perlakuan, dengan 1 kontrol positif dan 1 kontrol negatif. Kelompok perlakuan terdiri dari fraksi daun salam konsentrasi 20%, 10%, dan 5%, kontrol positif yaitu siprofloksasin dan cefazoline, sedangkan kontrol negatif yaitu CMC 1%. Jumlah minimal pengulangan tiap kelompok dihitung dengan rumus Federer:

$$(n-1) (t-1) \geq 15$$

n: jumlah minimal pengulangan
 t: banyaknya perlakuan
 Dari rumus Federer, didapatkan jumlah minimal pengulangan tiap kelompok adalah 5 kali.

Fraksi etil asetat daun salam yang telah dicairkan, diambil sebanyak 30 μ l kemudian diteteskan ke sumuran. Kontrol positif menggunakan antibiotik siprofloksasin 5 μ g dan cefazolin 30 μ g, kontrol negatif menggunakan CMC 1% yang diteteskan pada sumuran sebanyak 30 μ l.

Dilakukan standarisasi kepadatan bakteri dengan McFarland 0,5. Bakteri dioleskan secara merata ke media agar Mueller-Hinton. Masukkan konsentrasi fraksi etil asetat 5%, 10% dan 20%, CMC 1%, siprofloksasin 5 μ g dan cefazolin 30 μ g ke dalam lubang sumuran yang telah diolesi bakteri dengan menggunakan pipet berukuran 1 ml. Kemudian media berisi bakteri diinkubasi selama 24 jam pada suhu 37 $^{\circ}$ C.

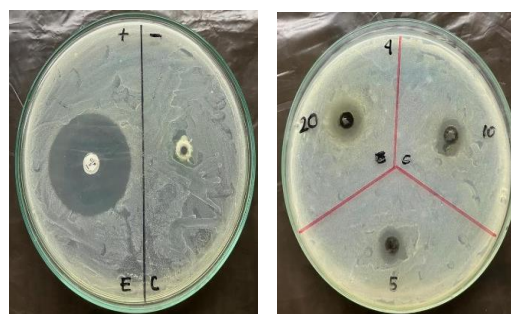
Setelah inkubasi, dilihat zona hambat yang muncul di sekitar sumuran, kemudian diukur diameternya menggunakan jangka sorong. Selanjutnya dilakukan analisis data menggunakan perangkat lunak statistika. Data diuji normalitas dengan *Saphiro Wilk* dan homogenitas dengan *Levene's test*. Kemudian dilakukan uji beda non parametik *Kruskal Wallis* yang dilanjutkan dengan *Post Hoc Mann-Whitney*.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Tabel I. Diameter zona hambat *Escherichia coli*

Kelompok	Rata-Rata Diameter Zona Hambat SD \pm (mm)
Kontrol Positif	33,3 \pm 0,87
Kontrol Negatif	0,00 \pm 0,00
Ekstrak 5%	12,5 \pm 1,54

Ekstrak 10%	14,25 \pm 1,08
Ekstrak 20%	16,1 \pm 1,50

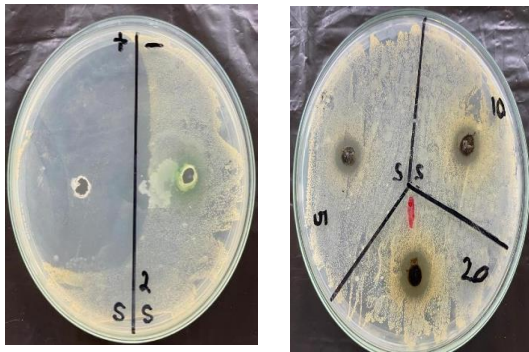


Kelompok Kontrol Kelompok Fraksi

Gambar I. Hasil uji antibakteri terhadap *Escherichia coli*

Tabel II. Diameter zona hambat *Staphylococcus saprophyticus*

Kelompok	Rata-Rata Diameter Zona Hambat SD \pm (mm)
Kontrol Positif	58 \pm 0,70
Kontrol Negatif	0,00 \pm 0,00
Ekstrak 5%	11,58 \pm 1,74
Ekstrak 10%	13 \pm 1,54
Ekstrak 20%	15,1 \pm 1,03



Kelompok Kontrol

Kelompok Fraksi

Gambar II. Hasil uji antibakteri terhadap *Staphylococcus saprophyticus*

Tabel 1 dan Tabel 2 didapatkan kontrol positif (siprofloksasin) untuk *Escherichia coli* dan (cefazolin) untuk *Staphylococcus saprophyticus* menunjukkan rata-rata diameter zona hambat berturut-turut sebesar $33,3 \pm 0,87$ mm dan $58 \pm 0,70$ mm. Hal ini menunjukkan bahwa kontrol positif yang digunakan memiliki aktivitas antibakteri terhadap *Escherichia coli* dan *Staphylococcus saprophyticus*. Pada kontrol negatif (CMC 1%) yang digunakan pada *Escherichia coli* dan *Staphylococcus saprophyticus* didapatkan hasil rata-rata diameter zona hambatnya adalah 0 mm, hal ini menunjukkan bahwa kontrol negatif tidak memiliki antibakteri, sehingga efek antibakteri yang ditimbulkan bukan berasal dari zat pelarutnya yaitu CMC 1%.

Tabel 1 menunjukkan hasil Pada variasi konsentrasi fraksi etil asetat 5%, 10%, dan 20% rata-rata diameter zona hambat yang terbentuk berturut-turut adalah $12,5 \pm 1,54$ mm, $14,25 \pm 1,08$ mm, dan $16,1 \pm 1,50$ mm, hal ini menunjukkan bahwa peningkatan rata-rata besar zona hambat yang terbentuk terjadi seiring dengan meningkatnya konsentrasi fraksi etil asetat yang digunakan. Fraksi etil asetat daun salam pada konsentrasi 20% paling efektif untuk menghambat pertumbuhan bakteri *Escherichia coli* dibandingkan dengan konsentrasi 5% dan 10%, tetapi tidak seefektif siprofloksasin.

Tabel 2 menunjukkan bahwa rata-rata diameter zona hambat yang terbentuk pada konsentrasi 5%, 10%, dan 20% berturut-turut adalah $11,58 \pm 1,74$ mm, $13 \pm 1,54$ mm,

dan $15,1 \pm 1,03$ mm, hal ini menunjukkan bahwa rata-rata diameter zona hambat pada masing-masing konsentrasi terjadi peningkatan rata-rata diameter zona hambat yang sebanding dengan meningkatnya konsentrasi fraksi etil asetat yang digunakan. Fraksi etil asetat daun salam pada konsentrasi 20% paling efektif untuk menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus saprophyticus* dibandingkan dengan konsentrasi 5% dan 10%, tetapi tidak seefektif cefazolin.

Fraksi etil asetat daun salam mampu menghambat pertumbuhan bakteri *Escherichia coli* dan *Staphylococcus saprophyticus* terkait aktivitas antibakteri dari daun salam karena adanya senyawa alkaloid, flavonoid, tanin, dan minyak atsiri yang dapat menghambat pertumbuhan bakteri. Alkaloid yaitu dengan cara mengganggu integritas komponen penyusun peptidoglikan pada sel bakteri. Hal ini dapat menyebabkan kerusakan dinding bakteri sehingga lapisan dinding sel bakteri tidak dapat terbentuk utuh dan menyebabkan kematian sel. Flavonoid dapat berperan sebagai antibakteri dengan cara mendenaturasi protein yang menyebabkan terjadinya kerusakan permeabilitas dinding sel bakteri. Minyak atsiri terdapat senyawa monoterpenoid yaitu β pinen, mirtenol dan trans-pinocarveol. Golongan monoterpenoid dan seskuiterpan yang diketahui memiliki potensial sebagai antibakteri. Minyak atsiri dapat mengganggu enzim yang membantu pembentukan energi sehingga memperlambat pertumbuhan sel dan dalam jumlah banyak dapat juga mendenaturasi protein. Tannin dapat mengganggu permeabilitas membran sel bakteri dan memiliki kemampuan mencegah koagulasi plasma pada bakteri.

Dilakukan analisis data terhadap data diameter zona hambat yang terbentuk pada kedua bakteri. Uji normalitas data untuk diameter zona hambat *Escherichia coli* dan *Staphylococcus saprophyticus* dilakukan dengan uji *Saphiro Wilk* memberikan hasil data tidak normal dan uji homogenitas dengan *Levene's test* memberikan hasil data tidak homogen. Selanjutnya dilakukan uji statistik non parametrik *Kruskal Wallis*

untuk mengetahui apakah ada perbedaan yang bermakna antar kelompok. Hasil analisis *Kruskal Wallis* pada data diameter zona hambat terhadap bakteri *Escherichia coli* dan *Staphylococcus* didapatkan nilai p sebesar 0,000 sehingga $p < 0,05$. Hal ini menunjukkan adanya perbedaan yang signifikan antara rerata diameter zona hambat bakteri *Escherichia coli* dan *Staphylococcus* pada 5 kelompok. Selanjutnya, dilakukan uji *Post Hoc Mann Whitney* untuk mengetahui kelompok mana saja yang memiliki perbedaan yang bermakna.

Pada *Escherichia coli*, Uji Post Hoc dilakukan dengan uji *Man Whitney*. Pada kelompok kontrol negatif dibandingkan dengan kelompok konsentrasi fraksi etil asetat daun salam 5%, 10% dan 20% menunjukkan hasil $p=0.002$ yang secara statistik menunjukkan adanya perbedaan bermakna daya antibakteri antara kelompok yang diberi kontrol negatif CMC 1% dengan kelompok yang diberi fraksi etil asetat daun salam, hal ini menunjukkan adanya aktivitas antibakteri pada konsentrasi 5%, 10% dan 20% karena nilai $p < 0,05$.

Hasil uji data Post Hoc pada kelompok kontrol positif dengan kontrol negatif didapatkan hasil $p=0.002$. Kontrol positif digunakan sebagai kontrol pembanding untuk menguji potensiasi fraksi etil asetat daun salam dalam menghambat pertumbuhan *Escherichia coli*. Pada kelompok kontrol positif dibandingkan dengan semua kelompok konsentrasi fraksi etil asetat 5%, 10% dan 20% menunjukkan nilai $p=0.004$ yang artinya secara statistik didapatkan hasil yang signifikan bermakna antara pemberian siprofloksasin dengan fraksi etil asetat daun salam.

Pada pemberian fraksi etil asetat konsentrasi 5% tidak terdapat perbedaan yang bermakna dengan pemberian konsentrasi 10% dengan nilai $p=0.051$ yang artinya pada konsentrasi 5% dan 10% mempunyai kekuatan daya hambat bakteri yang sama, serta terdapat perbedaan yang bermakna dengan pemberian konsentrasi 20% dengan nilai $p=0.005$. Pada fraksi etil asetat konsentrasi 10% memiliki perbedaan bermakna dibandingkan dengan fraksi etil asetat konsentrasi 20% dengan nilai

$p=0.035$. Berdasarkan kategori daya hambat, diameter zona hambat fraksi etil asetat daun salam yang terbentuk pada konsentrasi 20% ($16,1 \pm 1,50$ mm) termasuk kategori kuat sebagai antibakteri, namun belum bisa menyamai diameter siprofloksasin ($33,3 \pm 0,87$ mm). Oleh karena itu pemberian siprofloksasin masih efektif dibanding pemberian fraksi etil asetat daun salam.

Pada *Staphylococcus saprophyticus* Uji Post Hoc dilakukan dengan uji *Man Whitney*. pada kelompok kontrol positif dengan kontrol negatif didapatkan hasil $p=0.002$. Kontrol positif digunakan sebagai kontrol pembanding untuk menguji potensiasi fraksi etil asetat daun salam dalam menghambat pertumbuhan *Staphylococcus saprophyticus*. Pada kelompok kontrol positif dibandingkan dengan semua kelompok konsentrasi fraksi etil asetat 5%, 10% dan 20% menunjukkan nilai $p=0.004$ yang artinya secara statistik didapatkan hasil yang signifikan bermakna antara pemberian Cefazolin 30 μ g dengan fraksi etil asetat daun salam. Pada kelompok kontrol negatif dibandingkan dengan kelompok konsentrasi fraksi etil asetat daun salam 5%, 10% dan 20% menunjukkan hasil $p=0.002$ yang secara statistik menunjukkan adanya perbedaan bermakna daya antibakteri antara kelompok yang diberi kontrol negatif CMC 1% dengan kelompok yang diberi fraksi etil asetat daun salam, hal ini menunjukkan adanya aktivitas antibakteri pada konsentrasi 5%, 10% dan 20% karena nilai $p < 0,05$.

Pada pemberian fraksi etil asetat konsentrasi 5% tidak terdapat perbedaan yang bermakna dengan pemberian konsentrasi 10% dengan nilai $p=0,124$ yang artinya pada konsentrasi 5% dan 10% mempunyai kekuatan daya hambat bakteri yang sama, serta terdapat perbedaan yang bermakna dengan pemberian konsentrasi 20% dengan nilai $p=0,004$. Pada fraksi etil asetat konsentrasi 10% memiliki perbedaan bermakna dibandingkan dengan fraksi etil asetat konsentrasi 20% dengan nilai $p=0,023$. Dikarenakan hasil $p < 0,05$ maka secara statistik fraksi etil asetat daun salam pada seluruh konsentrasi mempunyai aktivitas antibakteri secara bermakna, tetapi

efek potensiasi antibakteri yang dihasilkan masih belum bisa menyamai antibakteri cefazolin yang digunakan sebagai kontrol positif.

Hasil uji aktivitas antibakteri menunjukkan bahwa rata-rata zona hambat yang dihasilkan *Escherichia coli* cenderung lebih besar dibandingkan dengan *Staphylococcus saprophyticus*. Pada bakteri gram negatif, lapisan peptidoglikan pada membran selnya lebih tipis daripada bakteri gram positif. Membran luar dari bakteri Gram negatif tersusun oleh fosfolipid dan lipopolisakarida sehingga zat-zat antibakteri yang sifatnya mengganggu keutuhan membran sel akan lebih mudah menyerang bakteri Gram negatif dengan cara melarutkan fosfolipid. Fosfolipid akan terurai menjadi gliserol, asam karboksilat, dan asam fosfat sehingga membran tidak dapat mempertahankan bentuk, akibatnya membran bocor, zat-zat dapat keluar masuk sel secara tak terkendali sehingga metabolisme terganggu dan bakteri lisis.

Bakteri Gram positif memiliki lapisan peptidoglikan yang lebih tebal daripada bakteri Gram negatif. Lapisan peptidoglikan yang tebal ini menyebabkan permeabilitas dinding sel bakteri Gram positif lebih rendah daripada bakteri Gram negatif (Brooks & Ornston, 2008).

4. KESIMPULAN

Daun salam (*Syzygium polyanthum*) efektif dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Escherichia coli* dan *Staphylococcus saprophyticus*. Fraksi etil asetat daun salam (*Syzygium polyanthum*) pada konsentrasi 5%, 10%, 20% memiliki aktivitas antibakteri terhadap pertumbuhan bakteri *Escherichia coli* dan *Staphylococcus saprophyticus* dengan nilai efektivitas tertinggi pada konsentrasi 20%. Efek antibakteri oleh fraksi etil asetat konsentrasi 5%, 10%, dan 20% belum bisa menyamai daya hambat siprofloksasin 5 µg dan cefazoline 30 µg.

Perlu pemeriksaan kuantitatif kandungan zat aktif daun salam untuk mengetahui keefektifan masing-masing zat.

Perlu penelitian lebih lanjut mengenai efek antibakteri daun salam pada hewan uji.

REFERENSI

1. Kementerian Kesehatan RI. Situasi diare di Indonesia. J Bul Jendela Data Inf Kesehat. 2011;2:1–44.
2. Girsang GE, Rini DI, Woda RR. Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Jambu Bakteri *Escherichia Coli*. 2019;450–5.
3. Suryani N, Nurjanah D, Indriatmoko D. Antibacterial Activity of Kecombrang Rod Extract (*Etlingera Elatior* (Jack) R.M.Sm.) on Dental Plaque Bacteria *Streptococcus Mutans*. J Kartika Kim. 2019;2(1):23–9.
4. Melnick J& A. Medical Microbiology. McGraw-Hill Companies, editor. 2017.
5. de Paiva-Santos W, de Sousa VS, Giambiagi-deMarval M. Occurrence of virulence-associated genes among *Staphylococcus saprophyticus* isolated from different sources. Microb Pathog [Internet]. 2018;119(March):9–11. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.micpath.2018.03.054>
6. Mandracchia VJ, Hayes DW, Yoho RM, Hayes MF. Diagnosis, Differential and Treatment Options. Nat Rev Microbiol [Internet]. 2000;13(March):269–84. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4457377/pdf/nihms691311.pdf>
7. Istiqomah H, Ayuska A. Karakterisasi Minyak Atsiri Daun Salam (*Syzygium polyanthum* Wight) Asal Kalimantan Barat. J Kim Khatulistiwa. 2020;1(3):37–44.
8. Ramli S, Radu S, Shaari K, Rukayadi Y. Antibacterial activity of ethanolic extract of *syzygium polyanthum* L. (Salam) leaves against foodborne pathogens and application as food sanitizer. Biomed Res Int. 2017;2017.

9. Kilis TNIM, Karauwan FA, Sambou CN, Lengkey YK. Formulasi Sediaan Salep Ekstrak Daun Salam *Syzygium polyanthum* Sebagai Antibakteri *Staphylococcus aureus*. *J Biofarmasetikal Trop*. 2020;3(1):46–53.
10. Nordin ML, Othman AA, Kadir AA, Shaari R, Osman AY, Mohamed M. Antibacterial and cytotoxic activities of the *Syzygium polyanthum* leaf extract from Malaysia. *Vet World*. 2019;12(2):236–42.
11. Tammi A, Apriliana E, Sholeha TU, Ramadhian MR, Studi. Potensi Ekstrak Daun Salam (*Syzygium polyanthum* [Wight.] Walp.) sebagai Antibakteri terhadap *Staphylococcus aureus* secara In Vitro. *J Agromedicine Unila*. 2018;5(2):562–6.
12. Murhadi, Suharyono A, Susilawati. Aktivitas antibakteri ekstrak daun salam (*Syzygium polyanta*) dan daun pandan (*Pandanus amaryllifolius*). Vol. 18, *Teknologi dan Industri Pangan*. 2007. p. 17.
13. Warnida H. Efektivitas Ekstrak Etanol Daun Salam. *J Ilm Ibnu Sina*. 2016;1(September 2016):227–34.
14. Ardani YB, Soegianto L, Wiaya S. Uji AKTIVITAS ANTIBAKTERI DAN ANTIKUORUM SENSING FRAKSI dari EKSTRAK ETANOL DAUN SALAM (. 2013;1(June):13–8.
15. Manik DF, Hertiani T, Anshory H. ANALISIS KORELASI ANTARA KADAR FLAVONOID DENGAN AKTIVITAS ANTIBAKTERI EKSTRAK ETANOL DAN FRAKSI-FRAKSI DAUN KERSEN (*Muntingia calabura* L.) TERHADAP *Staphylococcus aureus*. *Khazanah*. 2014;6(2):1–11.