



# PERBANDINGAN EFEKTIVITAS EKSTRAK DAUN BANDOTAN (*Ageratum conyzoides* Linnaeus) DAN EKSTRAK DAUN SINTRONG (*Crassocephalum crepidioides*) TERHADAP PERTUMBUHAN BAKTERI *Staphylococcus aureus* ATCC 6538

Mochammad Andiri<sup>1</sup>, Ruri Eka Maryam Mulyaningsih<sup>2</sup>, Yandri Naldi<sup>3</sup>, Maya Wahdini<sup>4</sup>,  
Muhammad Risman<sup>4</sup>, Helga Marwa Afifah<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Mahasiswa Fakultas Kedokteran Universitas Swadaya Gunung Jati, <sup>2</sup>Departemen Parasitologi, Imunologi, Mikrobiologi Fakultas Kedokteran Universitas Swadaya Gunung Jati, <sup>3</sup>Departemen Ilmu Kedokteran Dasar Fakultas Kedokteran Universitas Swadaya Gunung Jati, <sup>4</sup>Departemen Ilmu Penyakit Kulit dan Kelamin Fakultas Kedokteran Universitas Swadaya Gunung Jati

[Jurnal@fkunswagati.ac.id](mailto:Jurnal@fkunswagati.ac.id)

## ABSTRAK

**Latar Belakang** *Staphylococcus aureus* merupakan penyebab infeksi dan kematian bayi di Indonesia, terutama pneumonia. Menurut data Kementerian Kesehatan Republik Indonesia Tahun 2022, kematian akibat pneumonia ditemukan 14,4% kasus pada bayi dan 9,4% kasus pada balita dengan 1.475 kasus berada di Kota Cirebon. Reaksi alergi akibat antibiotik menjadi masalah serius dalam pengobatan, sehingga diperlukan alternatif bahan alami seperti daun bandotan (*Ageratum conyzoides* Linnaeus) dan daun sintrong (*Crassocephalum crepidioides*). Kandungan senyawa alkaloid, flavonoid, saponin, dan tanin pada daun bandotan (*Ageratum conyzoides* Linnaeus) dan daun sintrong (*Crassocephalum crepidioides*) diduga efektif menghambat pertumbuhan bakteri. **Tujuan** Mengetahui perbandingan efektivitas ekstrak daun bandotan (*Ageratum conyzoides* Linnaeus) dan ekstrak daun sintrong (*Crassocephalum crepidioides*) terhadap pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus*. **Metode** Penelitian eksperimen dengan rancangan *posttest only control group design* dan dilakukan dari bulan April-Juli 2023. Penelitian ini menggunakan 8 kelompok perlakuan berupa ekstrak daun bandotan (*Ageratum conyzoides* Linnaeus) dan ekstrak daun sintrong (*Crassocephalum crepidioides*) dengan konsentrasi uji 50%, 75%, dan 100% serta kloramfenikol (kontrol positif) dan DMSO 10% (kontrol negatif). Data dianalisis menggunakan uji *One-way Anova*, *Post-hoc Tukey HSD*, dan uji *T Independent*. **Hasil** Terdapat perbandingan efektivitas ekstrak daun bandotan (*Ageratum conyzoides* Linnaeus) dan ekstrak daun sintrong (*Crassocephalum crepidioides*) terhadap pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus*. Ekstrak daun sintrong (*Crassocephalum crepidioides*) memiliki efektivitas rata-rata daya hambat  $\pm 10,44083$  mm (P value 0,000). **Kesimpulan** Kelompok ekstrak daun sintrong (*Crassocephalum crepidioides*) adalah kelompok yang paling efektif menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus*.

**Kata Kunci** : Ekstrak Daun Bandotan, Ekstrak Daun Sintrong, *Staphylococcus aureus*.

## ABSTRAK

**Background** *Staphylococcus aureus* is a leading cause of infections and infant mortality in Indonesia, especially pneumonia. According to data from the Indonesian Ministry of Health in 2022, pneumonia accounted for 14.4% of cases in infants and 9.4% in toddlers, with 1,475 cases reported in Cirebon city. Allergic reactions from antibiotics have become a serious issue in treatment, prompting the need for natural alternatives such as bandotan leaf (*Ageratum conyzoides* Linnaeus) and sintrong leaf (*Crassocephalum crepidioides*). The compounds alkaloids, flavonoids, saponins, and tannins present in these leaves are believed to effectively inhibit bacterial growth. **Aim** To compare the effectiveness of bandotan leaf extract (*Ageratum conyzoides* Linnaeus) and sintrong leaf extract (*Crassocephalum crepidioides*) on the growth of *Staphylococcus aureus* bacteria. **Method** Experimental research with *posttest-only control group design* from April to July 2023. The study used 8 groups consisting of bandotan leaf extract (*Ageratum conyzoides* Linnaeus) and sintrong leaf extract (*Crassocephalum crepidioides*) at concentrations 50%, 75%, and 100%, as well as chloramphenicol (positive control) and DMSO 10% (negative control). Data were analyzed using

*One-way ANOVA, Post-hoc Tukey HSD, and Independent T-test. Results There is a comparison of the effectiveness of bandotan leaf extract (Ageratum conyzoides Linnaeus) and sintrong leaf extract (Crassocephalum crepidioides) against the growth of Staphylococcus aureus bacteria. Sintrong leaf extract (Crassocephalum crepidioides) exhibits an average inhibitory zone effectiveness of  $\pm 10.44083$  mm (P-value 0.000). Conclusion The Crassocephalum crepidioides extract group was the most effective in inhibiting the growth of Staphylococcus aureus bacteria.*

**Keywords :** Bandotan leaf extract, Sintrong leaf extract, Staphylococcus aureus.

## LATAR BELAKANG

Pneumonia merupakan penyakit infeksi utama yang menyebabkan kematian pada bayi. Etiologi pneumonia salah satunya adalah bakteri *Staphylococcus aureus*.<sup>(1)</sup> Bakteri *Staphylococcus aureus* merupakan bakteri Gram positif yang menyebabkan infeksi pada jaringan melalui kemampuannya dalam memproduksi enterotoksin.<sup>(2,3)</sup> Berdasarkan data yang dikeluarkan oleh Kementerian Kesehatan Republik Indonesia Tahun 2022, kematian bayi akibat pneumonia sebesar 14,4% dan angka kematian balita akibat pneumonia sebesar 9,4%.<sup>(1)</sup> Kasus pneumonia di Jawa Barat berdasarkan data dari Dinas Kesehatan Provinsi Jawa Barat Tahun 2022 diperoleh sebanyak 169.791 kasus dengan 1.475 kasus diantaranya berasal dari Kota Cirebon.<sup>(1,4)</sup>

Antibiotik sebagai terapi penyakit infeksi memiliki efek samping pada penggunaan jangka panjang. Efek samping yang timbul berupa reaksi alergi dan resistensi antibiotik. Hal ini, timbul sebagai dampak dari pemilihan antibiotik yang tidak sesuai dengan prinsip (tepat diagnosis, tepat pasien, tepat jenis antibiotik, tepat regimen dosis, serta waspada efek samping dan interaksi obat) atau irasional.<sup>(5)</sup> Resistensi antibiotik terhadap *Staphylococcus aureus* dilaporkan terjadi pada golongan antibiotik betalaktam dan ampicilin.<sup>(2)</sup>

Penelitian terhadap senyawa antibakteri alami terus dikembangkan sebagai terapi obat baru dalam mengatasi resistensi antibiotik. Senyawa antibakteri alami dipilih karena kompatibilitasnya dalam meningkatkan sistem biologis serta memiliki efek samping yang rendah.<sup>(6)</sup>

Alkaloid dan terpenoid merupakan senyawa metabolit sekunder pada tumbuhan yang memiliki kemampuan sebagai antibakteri.<sup>(7)</sup> Alkaloid dan terpenoid telah banyak dijumpai pada sejumlah tumbuhan yang beberapa diantaranya terdapat pada tanaman sintrong (*Crassocephalum crepidioides*) dan tanaman bandotan (*Ageratum conyzoides* Linnaeus) atau lebih dikenal sebagai *jukut bau* oleh masyarakat sunda.<sup>(8)</sup> Kandungan senyawa kimia atau metabolit sekunder lain yang dapat dijumpai pada tanaman bandotan (*Ageratum conyzoides* Linnaeus) terdiri dari; alkaloid pirolizidin, terpenoid, sterol flavanoid, dan flavon polimetoksilasi.<sup>(8,9)</sup> Sementara itu, pada tanaman sintrong (*Crassocephalum crepidioides*) kandungan senyawa kimia atau metabolit sekunder yang dikandungnya lebih beragam seperti; hexadecenoic methyl ester dan asam linoleat (Hipokolesterolemia), benzo furanone dan benzofuran (antikanker dan antivirus), serta senyawa fenolik dan flavonoid (antioksidan, antiinflamasi, dan antibakteri).<sup>(10)</sup>

Pada penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Hasyim (2020) tentang uji daya hambat ekstrak etanol daun bandotan (*Ageratum conyzoides* Linnaeus) sebagai antibakteri dalam menghambat pertumbuhan *staphylococcus aureus* penyebab bisul didapatkan hasil zona hambat sebesar 26,94 mm dengan konsentrasi 35%.<sup>(11)</sup> Adapun dalam penelitian lain yang dilakukan Maimunah dkk (2020) tentang uji aktivitas antibakteri ekstrak daun sintrong (*Crassocephalum crepidioides*) terhadap bakteri *staphylococcus aureus* didapatkan hasil zona hambat sebesar 6,5 mm pada konsentrasi ekstrak 10%.<sup>(12)</sup>

Berdasarkan urian di atas penulis ingin membandingkan kedua ekstrak tersebut dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* secara in vitro dan berapa konsentrasi yang diperlukan agar mencapai efektifitas yang maksimal dari kedua ekstrak tersebut dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus*. Oleh karena itu, penulis tertarik untuk melakukan penelitian dengan judul “Perbandingan Efektivitas Ekstrak Daun Bandotan (*Ageratum conyzoides* Linnaeus) dan Ekstrak Daun Sintrong (*Crassocephalum crepidioides*) Terhadap Pertumbuhan Bakteri *Staphylococcus aureus*.”

## METODE PENELITIAN

Ruang lingkup penelitian ini adalah mencakup bidang Farmakologi dan Mikrobiologi. Penelitian ini telah di laksanakan pada bulan April-juli 2023 Bertempat Di Laboratorium Riset Fakultas Kedokteran Universitas Swadaya Gunung Jati Cirebon. Penelitian ini merupakan penelitian *true experimental designs* dengan rancangan

penelitian *posttest only control group design* yang subjek penelitiannya adalah bakteri *Staphylococcus aureus*. Variabel bebas berupa ekstrak daun bandotan dan ekstrak daun sintrong dengan masing-masing konsentrasi 50%, 75%, dan 100% sedangkan variabel terikatnya berupa zona hambat dari aktivitas antibakteri *Staphylococcus aureus* pada media MHA.

Bahan yang digunakan adalah daun bandotan dan daun sintrong yang diperoleh dari desa Raharja, kecamatan Wanayasa, kabupaten Purwakarta pada ketinggian 667-800 mdpl dengan kelembaban suhu udara sebesar 17-32°C. Bahan-bahan lainnya yang digunakan dalam penelitian ini merupakan biakan *Staphylococcus aureus* dengan standar *American Type Culture Collection* (ATCC 6538), koleksi Laboratorium Riset Fakultas Kedokteran Universitas Swadaya Gunung Jati Cirebon, etanol 70%, aquades, media *Muller Hinton Agar* (MHA), *tissue*, larutan NaCl 0,9%, kloramfenikol, *dimetyhl sulfoxide* 10% (DMSO), aluminium foil, kapas, kertas label, *plastic wrap*, *paper disk*, BaCl<sub>2</sub> 1%, dan H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 1%.

Alat yang digunakan terdiri dari: autoklaf, batang pengaduk, botol pengencer, bunsen, cawan petri, *erlenmeyer*, gelas ukur, gelas kimia, incubator, *Laminar Air Flow* (LAF), pinset, rak tabung reaksi, sendok tanduk, spuit, ose, penangas air, tabung reaksi, timbangan analitik, jangka sorong, *rotary evaporator*, blender, dan *oven*.

Prosedur dalam penelitian ini terbagi menjadi 5 kategori sebagai berikut:

### A. Persiapan sterilisasi alat

Peralatan yang akan digunakan dalam penelitian harus dipersiapkan

dan disterilisasi terlebih dahulu. Prosedur sterilisasi alat dimulai dengan mencuci peralatan menggunakan detergen dan dibilas menggunakan air bersih. Setelah dicuci dan dibilas dengan bersih peralatan tersebut dikeringkan pada posisi terbalik dan terbuka. Peralatan yang sudah kering, selanjutnya dimasukan ke dalam autoklaf untuk disterilkan dengan suhu pemanasan sebesar 121°C dalam durasi 15 menit ditekanan 2 atm. Peralatan seperti pinset dan ose dilakukan pemanasan langsung menggunakan nyala api agar steril.<sup>(11)</sup>

#### B. Pembuatan sampel uji (ekstrak)

Metode ekstraksi yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode ekstraksi dengan cara maserasi. Tahapan-tahapan dalam pembuatan sampel akan dijelaskan sebagai berikut:

##### 1. Penyiapan sampel dan pembuatan simplisia

Tumbuhan bandotan (*Ageratum conyzoides* Linnaeus) dan tumbuhan sintrong (*Crassocephalum crepidioides*) masing-masing sebanyak 10 kg dilakukan sortasi basah dan dibersihkan dari kotoran yang menempel pada tumbuhan. Daun bandotan (*Ageratum conyzoides* Linnaeus) dan sintrong (*Crassocephalum crepidioides*) dipisahkan dari bagian tumbuhan lainnya, selanjutnya daun yang telah dipisahkan dipotong kecil-

kecil dan dikeringkan dibawah sinar matahari atau dikeringkan menggunakan oven dalam suhu 50-60°C.<sup>(11,12)</sup>

##### 2. Pembuatan ekstrak

Simplisia yang sudah kering dihaluskan dengan menggunakan blender sampai membentuk serbuk. Serbuk simplisia ditimbang sebanyak 500 gram dan direndam (maserasi) menggunakan pelarut *ethanol* 70% dalam wadah tertutup. Rendaman tersebut didiamkan selama 3-5 kali dalam 24 jam pada suhu ruang. Bahan yang direndam tersebut dapat dilakukan pengadukan untuk mempercepat proses ekstraksi. Hasil dari maserasi dilakukan penyaringan menggunakan kain mori dan dikumpulkan dalam wadah. Bahan yang disaring tersebut akan menghasilkan maserat. Maserat yang terkumpul, kemudian dipekatkan menggunakan *rotary vacuum evaporator* di suhu 40°C sampai didapatkan ekstrak semi kental.<sup>(13)</sup> Ekstrak semi kental dikumpulkan dan dilakukan pengentalan menggunakan *waterbath* pada temperatur 60°C.<sup>(14)</sup>

##### 3. Pembuatan seri konsentrasi dari ekstrak

Ekstrak kental yang didapatkan merupakan ekstrak etanolik daun bandotan dan ekstrak etanolik daun sintrong

dengan konsentrasi 100%, sehingga harus dilakukan pengenceran untuk memperoleh seri konsentrasi yang diinginkan sebesar 50%, 75%, dan 100%. Seri konsentrasi didapatkan melalui rumus pengenceran berikut.<sup>(15)</sup>

Rumus pengenceran:

$$M_1 \times V_1 = M_2 \times V_2$$

Keterangan :

$M_1$ : konsentrasi larutan asal (%)

$V_1$ : volume larutan yang akan diencerkan (ml)

$M_2$ : konsentrasi larutan yang diinginkan (%)

$V_2$ : volume larutan diinginkan (ml)<sup>(15)</sup>

### C. Pembuatan media pertumbuhan bakteri dan media inokulasi bakteri

#### 1. Pembuatan media *Mueller Hinton Agar* (MHA)

Pembuatan media *Mueller Hinton Agar* (MHA) dilakukan dengan cara menimbang 38 gram MHA yang dilarutkan dalam aquades sebanyak 1000 ml. Larutan MHA dihomogenkan dalam tabung Erlenmeyer. Larutan MHA yang telah homogen dipanaskan sampai mendidih dan sterilkan pada suhu 121°C selama 15 menit di dalam autoklaf. Larutan MHA yang sudah steril didiamkan hingga terjadi penurunan suhu. Larutan kemudian dituangkan ke dalam cawan petri yang sudah disterilisasi.<sup>(14,16)</sup>

#### 2. Pembuatan larutan *Mc Farland*

Larutan *Mc Farland* 0,5 dibuat dengan mencampurkan larutan  $H_2SO_4$  1% dan larutan  $BaCl_2$  1%. Komposisi larutan yang digunakan masing-masing sebanyak 9,5 ml ( $H_2SO_4$ ) dan sebanyak 0,5 ml ( $BaCl_2$ ) pada tabung reaksi. Kedua larutan dihomogenkan hingga keruh. Hasil kekeruhan larutan digunakan sebagai standar kekeruhan untuk suspensi bakteri.<sup>(16)</sup>

#### 3. Pembuatan suspensi bakteri uji

Pembuatan suspensi bakteri *Staphylococcus aureus* dilakukan dengan mengsuspendikan bakteri ke dalam tabung reaksi yang diisi larutan NaCl 0,9% steril sebanyak 10 ml dan dihomogenkan hingga didapatkan tingkat kekeruhan yang sama dengan standar kekeruhan larutan *Mc Farland*.<sup>(16)</sup>

#### 4. Pembuatan media inokulum bakteri *Staphylococcus aureus*

Suspensi bakteri uji *Staphylococcus aureus* diambil menggunakan lidi kapas steril dan dioleskan ke permukaan media *Mueller Hinton Agar* (MHA) sampai merata.<sup>(16)</sup>

### D. Pembuatan larutan kontrol

#### 1. Kontrol negatif

Larutan kontrol negatif dibuat dari DMSO 10% cair sebanyak 10 ml.

#### 2. Kontrol positif

Larutan kontrol positif dalam penelitian ini dibuat dari

kloramfenikol 250 mg. Pemilihan kloramfenikol sebagai kontrol positif karena antibiotik ini memiliki sensitivitas yang tinggi terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* dan bekerja pada spektrum luas. Pembuatan kontrol positif dilakukan dengan cara membuka cangkang kapsul kloramfenikol 250 mg dan dilarutkan dalam 50 ml aquades untuk memperoleh larutan kloramfenikol dalam jumlah 5 mg/ml.<sup>(17,18)</sup>

E. Uji efektivitas antibakteri

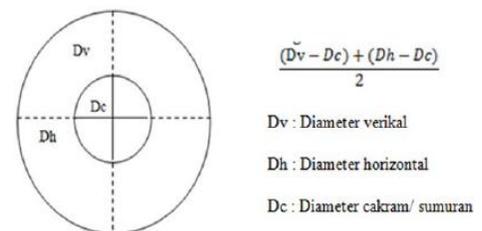
1. Prosedur penelitian

Langkah pertama yang dilakukan adalah menyiapkan media inokulum bakteri *Staphylococcus aureus*. Langkah berikutnya, meresepkan kertas disk dalam ekstrak daun bandotan (*Ageratum conyzoides* Linnaeus) pada konsentrasi yang akan diteliti (50%, 75%, dan 100%). Lakukan hal yang sama pada ekstrak daun sintrong (*Crassocephalum crepidioides*) konsentrasi 50%, 75%, dan 100%. Larutan kontrol positif kloramfenikol dan kontrol negatif larutan DMSO (kontrol negatif) juga diberikan perlakuan peresapan menggunakan kertas disk. Peresapan dilakukan dengan meneteskan larutan sebanyak 0,1 ml pada masing-masing kertas cakram (*paper disk*). Kertas disk yang telah diresepan, kemudian ditanam pada media dan diinkubasi selama dua puluh

empat jam dalam inkubator dengan suhu sebesar 37°C.<sup>(16)</sup> Bakteri uji yang telah diinkubasi dalam 24 jam tersebut diukur zona hambatnya dengan menggunakan jangka sorong dan catat hasil pengukuran dalam satuan milimeter (mm). Inkubasi bakteri selama 24 jam bertujuan untuk mengetahui sifat daya hambat dari ekstrak daun bandotan (*Ageratum conyzoides* Linnaeus) dan ekstrak daun sintrong (*Crassocephalum crepidioides*) terhadap pertumbuhan *Staphylococcus aureus*.<sup>(11)</sup>

2. Interpretasi hasil pengukuran zona hambat

Pengukuran zona hambat dilakukan untuk menentukan tingkat kepekaan bakteri terhadap suatu zat atau bahan uji. Zona hambat dinilai dengan ada atau tidaknya suatu zona bening di sekitar bahan uji.<sup>(13)</sup> Pengukuran dilakukan dengan menggunakan jangka sorong dan dihitung menggunakan persamaan rumus pada gambar 1.<sup>(19)</sup>



**Gambar 1.** Rumus Perhitungan Diameter Zona Hambat<sup>(19)</sup>

Hasil perhitungan diinterpretasikan ke dalam tingkat

kepekaan antibakteri pada tabel berikut:

**Tabel 1. Kategori Kepekaan Antibakteri** <sup>(13)</sup>

Diameter	Kekuatan daya hambat
≤ 5 mm	Lemah
6-10 mm	Sedang
11-20 mm	Kuat
≥ 21 mm	Sangat kuat

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Hasil Penelitian

#### Rerata Daya Hambat Aktivitas Antibakteri

Hasil penelitian ini menunjukkan terdapat perbandingan efektivitas dari ekstrak daun bandotan (*Ageratum conyzoides* Linnaeus) dan ekstrak daun sintrong (*Crassocephalum crepidioides*) terhadap pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus*

setelah dilakukan inkubasi pada setiap kelompok perlakuan selama 24 jam dalam suhu 37°C. Rerata daya hambat aktivitas antibakteri dari semua perlakuan ekstrak daun bandotan (*Ageratum conyzoides* Linnaeus) dan ekstrak daun sintrong (*Crassocephalum crepidioides*) dapat dilihat pada tabel 2 berikut.

Tabel 2 menunjukkan adanya perbedaan daya hambat pada kelompok perlakuan ekstrak terhadap pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus*. Aktivitas penghambatan ekstrak daun sintrong *Crassocephalum crepidioides* (lebih besar dibandingkan dengan ekstrak daun bandotan (*Ageratum conyzoides* Linnaeus)

**Tabel 2. Rerata Daya Hambat Aktivitas Antibakteri**

Kelompok Perlakuan	Daya Hambat (mm)				Rerata (mm)	Kriteria
	Uji 1	Uji 2	Uji 3	Uji 4		
<b>Ekstrak Daun Bandotan</b>						
K (+)	22	24,75	25,9	24,6	24,31250	Sangat Kuat
K (-)	0	0	0	0	0,00000	Lemah
P1	3	2	3,5	4,5	3,25000	Lemah
P2	4	6	4	4,5	4,62500	Lemah
P3	6,8	7,25	7,5	4,1	6,41250	Sedang
<b>Ekstrak Daun Sintrong</b>						
K (+)	22	24,75	25,9	24,6	24,31250	Sangat Kuat
K (-)	0	0	0	0	0,00000	Lemah
P4	7,05	8,415	8	7,6	7,78125	Sedang
P5	10,75	10,9	10,35	9,1	10,52500	Sedang
P6	15,575	13,375	10,875	13,3	13,28125	Kuat

Keterangan :

P1 = Ekstrak daun bandotan konsentrasi 50%

P2 = Ekstrak daun bandotan konsentrasi 75%

P3 = Ekstrak daun bandotan konsentrasi 100%

P4 = Ekstrak daun sintrong konsentrasi 50%

P5 = Ekstrak daun sintrong konsentrasi 75%

P6 = Ekstrak daun sintrong konsentrasi 100%

K (+) = Kontrol positif kloramfenikol

K (-) = Kontrol negatif DMSO 10%

sebesar 13,28125 mm untuk P6 dan 6,4125 untuk P3, sebesar 10,525 mm untuk P5 dan 4,625 mm untuk P2, serta 7,78125 mm untuk P4 dan 3,25 mm untuk P1. Adapun nilai daya hambat yang dibentuk oleh kelompok perlakuan kontrol memiliki rerata 24,3125 mm pada kelompok kontrol positif kloramfenikol (K(+)) sedangkan untuk kelompok kontrol negatif DMSO 10% (K(-)) tidak terdapat zona hambat. Perbedaan efektivitas antara kelompok perlakuan ekstrak daun bandotan dan ekstrak daun sintrong terhadap pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* dalam membentuk zona hambat dapat dilihat seperti pada gambar 2 berikut.

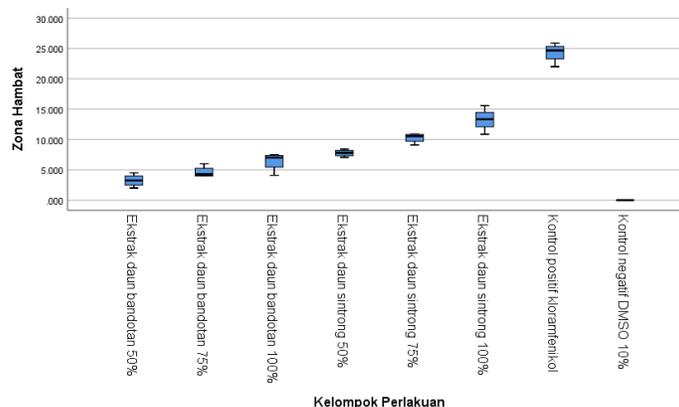
Berdasarkan gambar 2 tersebut dapat disimpulkan bahwa zona hambat yang terbentuk sejalan lurus dengan peningkatan konsentrasi ekstrak.

### Efektivitas Ekstrak Daun Bandotan terhadap Pertumbuhan Bakteri *Staphylococcus aureus*

Konsentrasi efektif adalah konsentrasi terendah yang sensitif dalam menghambat pertumbuhan bakteri.<sup>(20)</sup> Pada hasil penelitian yang telah dilakukan diperoleh hasil rata-rata zona hambat ekstrak daun bandotan

konsentrasi 50% sebesar 3,25 mm dan termasuk ke dalam kategori lemah menurut Davis-stout. Adapun rata-rata zona hambat yang dibentuk oleh ekstrak daun bandotan konsentrasi 75% adalah 4,625 mm yang juga dikategorikan sebagai antibakteri dengan sensitivitas lemah menurut Davis-stout sedangkan rata-rata daya hambat ekstrak daun bandotan konsentrasi 100% diperoleh zona hambat sebesar 6,4125 mm dan termasuk kategori sedang menurut Davis-stout.<sup>(13,19)</sup>

Berdasarkan uraian tersebut maka dapat ditarik kesimpulan bahwa ekstrak daun bandotan memiliki efektivitas dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* dengan ekstrak daun bandotan konsentrasi 100% merupakan kelompok dengan efektivitas tinggi pada kelompok ekstrak daun bandotan. Adapun untuk konsentrasi terendah yang memiliki efektivitas dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* terdapat pada kelompok ekstrak daun bandotan dengan konsentrasi 50%.



**Gambar 2.** Hasil Zona Hambat Kelompok Ekstrak Daun Bandotan dan Ekstrak Daun Sintrong

### Efektivitas Ekstrak Daun Sintrong terhadap Pertumbuhan Bakteri *Staphylococcus aureus*

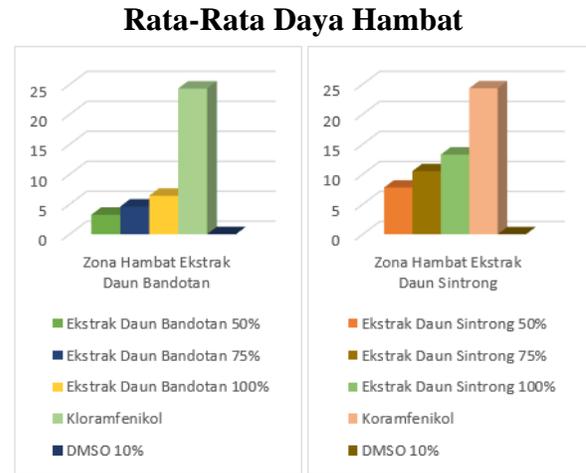
Konsentrasi efektif merupakan konsentrasi terendah yang memiliki sensitivitas dalam menghambat pertumbuhan bakteri.<sup>(20)</sup> Pada hasil penelitian yang telah dilakukan diperoleh hasil rata-rata zona hambat ekstrak daun sintrong konsentrasi 50% sebesar 7,78125 mm dan termasuk ke dalam kategori sedang menurut perhitungan sensitivitas Davis-stout. Rata-rata zona hambat yang dihasilkan pada ekstrak daun sintrong 75% didapatkan hasil 10,525 mm dan tergolong kategori sedang. Adapun rata-rata zona hambat yang terbentuk pada ekstrak daun sintrong konsentrasi 100% adalah 13,28125 mm dan termasuk kategori sensitivitas kuat.<sup>(13,19)</sup>

Berdasarkan uraian tersebut dapat diambil kesimpulan bahwa ekstrak daun sintrong memiliki efektivitas sebagai antibakteri khususnya dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus*. Konsentrasi efektif terendah yang sensitif terhadap pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* terdapat pada ekstrak daun sintrong konsentrasi 50% dan ekstrak daun sintrong konsentrasi 100% merupakan kelompok ekstrak dengan efektivitas paling baik diantara kelompok ekstrak daun sintrong.

### Analisis Perbandingan Ekstrak Daun Bandotan dan Ekstrak Daun Sintrong terhadap Pertumbuhan Bakteri *Staphylococcus aureus*

Adapun untuk hasil analisis perbedaan daya hambat antara ekstrak daun bandotan dan ekstrak daun sintrong terhadap pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* dapat dilihat

pada grafik yang disajikan dalam gambar 3 berikut.



**Gambar 3.** Grafik Rata-rata Daya Hambat Ekstrak Daun Bandotan dan Ekstrak Daun Sintrong Terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus*

Grafik pada gambar 3 menunjukkan rata-rata daya hambat keseluruhan kelompok ekstrak daun sintrong konsentrasi 50%, konsentrasi 75%, dan konsentrasi 100% lebih tinggi dibandingkan dengan keseluruhan kelompok ekstrak daun bandotan konsentrasi 50%, konsentrasi 75%, dan konsentrasi 100%. Perbandingan efektivitas untuk kelompok ekstrak daun sintrong didapatkan rata-rata daya hambat  $\pm 4,76250$  mm sedangkan efektivitas kelompok ekstrak daun bandotan didapatkan rata-rata daya hambat  $\pm 10,44083$  mm. Berdasarkan hasil tersebut dapat disimpulkan bahwa ekstrak daun sintrong memiliki tingkat efektivitas yang lebih baik dari ekstrak daun bandotan dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus*.

### Pembahasan

#### 1. Penggunaan kloramfenikol pada bakteri *Staphylococcus aureus*

Pada hasil penelitian yang telah dilakukan dapat diketahui nilai zona hambat yang terbentuk pada kontrol positif kloramfenikol menunjukkan diameter zona hambat rata-rata sebesar 24,31250 mm. Hal ini menunjukkan bahwa pemberian kloramfenikol dapat menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* dan dapat dijadikan pembanding antara zona hambat ekstrak daun bandotan dan ekstrak daun sintrong sebagai alternatif antibakteri *Staphylococcus aureus*.

Kloramfenikol merupakan antibiotik bakteristatis spektrum luas yang aktif terhadap bakteri Gram positif dan Gram negatif sehingga, efektif untuk melawan infeksi bakteri yang rentan dan serius. Prinsip kerja antibiotik kloramfenikol adalah mengikat protein L16 pada subunit 50S ribosom bakteri dengan cara menghalangi pengikatan dari ujung tRNA aminoasil yang mengandung asam amino dengan subunit 50S ribosom bakteri. Mekanisme antibiotik tersebut mengakibatkan pembentukan dan sintesis protein oleh enzim *peptidyl transferase* menjadi terhambat.<sup>(46,47,48)</sup>

## 2. Penggunaan DMSO pada bakteri *Staphylococcus aureus*

Larutan DMSO 10% sebagai kontrol negatif menunjukkan tidak adanya zona hambat. DMSO 10% merupakan pembanding terhadap bahan pengencer yang digunakan tidak memberikan pengaruh pada hasil uji antibakteri. Hal ini sejalan dengan hasil penelitian yang dilakukan Ali, dkk (2022) tentang uji aktivitas ekstrak etanol daun sukun (*Artocarpus altilis*) terhadap bakteri

*Escherichia coli* yang menunjukkan bahwa penggunaan pelarut DMSO 10% sebagai kontrol negatif tidak menghasilkan zona bening pada hasil pengujian.<sup>(24)</sup>

## 3. Pemilihan pelarut etanol 70% dalam proses maserasi ekstrak

Pelarut yang digunakan dalam penelitian ini adalah etanol 70% karena pelarut ini bersifat polar dan baik digunakan untuk mengekstrak senyawa metabolit sekunder yang terkandung dalam tumbuhan. Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan oleh Agustien (2021) tentang pengaruh jenis pelarut terhadap hasil ekstraksi daun lidah mertua (*Sansevieria trifasciata*) didapatkan hasil penggunaan etanol sebagai pelarut memiliki nilai rendemen ekstrak tertinggi sebesar 6,02±0,03% dibandingkan dengan penggunaan pelarut etil asetat sebesar 5,99±0,03% dan methanol sebesar 5,78±0,02%.<sup>(25)</sup>

## 4. Pemilihan media MHA sebagai media uji efektivitas ekstrak daun bandotan (*Ageratum conyzoides* Linnaeus) dan daun sintrong (*Crassocephalum crepidioides*)

Media Mueller Hinton Agar (MHA) dipilih sebagai media uji karena media MHA merupakan media terbaik untuk melakukan pemeriksaan uji sensitibilitas khususnya pada metode difusi dengan menggunakan kertas cakram (Kirby-Bauer). Pemilihan media MHA sebagai media uji efektivitas ekstrak daun bandotan dan daun sintrong ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Rahman, dkk (2022) tentang potensi ekstrak daun jambu biji (*Psidium guajava*) dalam

menghambat pertumbuhan *Serratia marcescens* yang menunjukkan bahwa media MHA adalah media pertumbuhan yang memiliki sumber nutrisi baik pada bakteri aerob maupun anaerob serta media yang paling baik digunakan untuk melakukan uji sensitivitas atau sensibilitas pada metode difusi yang menggunakan kertas cakram atau *papper disc*.<sup>(26)</sup>

#### 5. Efektivitas ekstrak daun bandotan (*Ageratum conyzoides* Linnaeus) terhadap pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus*

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, ekstrak daun bandotan (*Ageratum conyzoides* Linnaeus) memiliki kemampuan dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus*. Hal ini dibuktikan pada ekstrak daun bandotan konsentrasi 50%, 75%, dan 100% membentuk zona bening yang berpotensi sebagai antibakteri. Hasil penelitian ini sudah sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Dewi, dkk (2018) tentang perbedaan zona hambat pertumbuhan *Staphylococcus aureus* pada berbagai konsentrasi ekstrak etanol daun biduri secara *in vitro* yang menyatakan bahwa konsentrasi efektif adalah konsentrasi terendah yang memiliki sensitivitas dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus*. Ekstrak daun bandotan 50% merupakan konsentrasi terendah yang sensitif terhadap pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* dengan daya hambat rata-rata sebesar 3,25 mm.<sup>(20)</sup>

Pada hasil pengamatan uji antibakteri ekstrak daun bandotan (*Ageratum*

*conyzoides* Linnaeus) didapatkan peningkatan daya hambat antibakteri pada setiap peningkatan konsentrasi ekstrak. Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Jungjunan, dkk (2023) tentang uji aktivitas dan efektivitas antibakteri ekstrak etanol daun bandotan (*Ageratum conyzoides* Linnaeus) terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* yang menunjukkan bahwa peningkatan daya hambat antibakteri sebanding dengan peningkatan konsentrasi ekstrak.<sup>(23)</sup>

Diameter zona hambat yang terbentuk pada tiap pengulangan dalam penelitian ini didapatkan hasil yang berbeda atau mengalami kenaikan dan penurunan zona hambat yang tidak sama. Kejadian tersebut dapat terjadi karena pengaruh kelarutan zat aktif yang dikandung oleh masing-masing kelompok ekstrak dan perbedaan kecepatan difusi pada media agar. Dalam penelitian yang dilakukan oleh Jungjunan, dkk (2023) tentang uji aktivitas dan efektivitas antibakteri ekstrak etanol daun bandotan (*Ageratum conyzoides* Linnaeus) terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* didapatkan hasil rata-rata zona hambat ekstrak daun bandotan dengan konsentrasi 50%, 75%, dan 100% berturut-turut sebesar 6,79 mm, 8,75 mm, dan 9,45 mm.<sup>(23)</sup> Adapun untuk hasil penelitian uji efektivitas ekstrak daun bandotan terhadap pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* dalam penelitian ini didapatkan rata-rata daya hambat sebesar 3,25 mm, 4,625 mm, dan 6,4125 mm untuk konsentrasi 50%, 75%, dan 100%.

Perbedaan hasil tersebut terjadi karena pelarut yang digunakan dalam penelitian ini adalah larutan etanol dengan

konsentrasi 70% sedangkan pelarut yang digunakan pada penelitian yang dilakukan Jungjunan, dkk (2023) menggunakan etanol 96% yang memiliki tingkat kepolaran yang berbeda. Pelarut etanol konsentrasi 96% memiliki efektivitas yang baik dalam menghasilkan senyawa fenolik dan flavonoid total.<sup>(27)</sup>

Perbedaan metode uji antibakteri juga dapat menjadi faktor penyebab perbedaan hasil yang didapatkan dalam penelitian ini. Metode uji antibakteri pada penelitian ini menggunakan metode difusi cakram (*kirby bauer*) sedangkan pada penelitian yang dilakukan oleh Jungjunan, dkk (2023) menggunakan metode sumuran (*well diffusion*). Menurut Sari, dkk (2021) dalam penelitiannya tentang perbedaan hasil uji aktivitas antibakteri metode *well diffusion* dan *Kirby bauer* terhadap pertumbuhan bakteri menunjukkan bahwa metode uji aktivitas antibakteri dengan menggunakan metode sumuran (*well diffusion*) memberikan hasil zona hambat yang lebih besar dibandingkan dengan menggunakan metode difusi cakram (*Kirby bauer*). Hal ini dapat terjadi karena pada metode sumuran (*well diffusion*) terdapat proses osmolaritas yang lebih baik dan menyeluruh dari ekstrak yang berkontak langsung dengan media agar sehingga, senyawa uji dapat diserap dengan baik oleh media yang mengandung bakteri. Adapun pada metode difusi cakram (*Kirby bauer*) proses osmolaritas dipengaruhi oleh tumpukan kertas yang menyusun papper disk, sehingga mengakibatkan senyawa uji tidak diserap dengan maksimal oleh media yang mengandung bakteri dan akhirnya

berpengaruh pada besaran diameter zona hambat yang dibentuk.<sup>(28)</sup>

#### **6. Efektivitas ekstrak daun sintrong (*Crassocephalum crepidioides*) terhadap pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus***

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, ekstrak daun sintrong (*Crassocephalum crepidioides*) memiliki kemampuan dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus*. Hal ini dibuktikan pada ekstrak daun sintrong konsentrasi 50%, 75%, dan 100% terbentuk zona bening yang berpotensi dalam menghambat aktivitas pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus*. Hasil penelitian ini sudah selaras dengan penelitian yang dilakukan oleh Dewi, dkk (2018) tentang perbedaan zona hambat pertumbuhan *Staphylococcus aureus* pada berbagai konsentrasi ekstrak etanol daun biduri secara *in vitro* yang menyebutkan bahwa konsentrasi efektif merupakan konsentrasi terendah yang sensitif dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus*.<sup>(20)</sup> Ekstrak daun sintrong 50% merupakan kelompok ekstrak daun sintrong dengan konsentrasi terendah dalam penelitian ini dan sensitif dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* dengan membentuk daya hambat rata-rata sebesar 7,78125 mm.

Hasil uji daya hambat ekstrak daun sintrong pada penelitian ini sudah sesuai dengan hasil penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Malik, dkk (2022) tentang analisis metabolit sekunder dan antibakteri daun sintrong (*Crassocephalum crepidioides* (Benth.) S. Moore) terhadap

*Escherichia coli* yang menunjukkan bahwa ekstrak daun sintrong memiliki aktivitas antibakteri. Pada hasil penelitian tersebut didapatkan hasil rata-rata diameter zona bening ekstrak daun sintrong konsentrasi 5%, 10%, 20%, dan 30% dengan 2 kali pengulangan berturut-turut 12,20 mm, 12,67 mm, 19,15 mm, dan 20,85 mm.<sup>(29)</sup>

Perbedaan hasil penelitian tersebut dapat terjadi karena penggunaan jenis pelarut yang berbeda saat melakukan maserasi, factor habitat tumbuhan, dan proses pengeringan dalam membuat simplisia. Pelarut yang digunakan dalam penelitian Malik, dkk (2022) menggunakan etanol 96% yang lebih efektif dalam menghasilkan senyawa fenolik dan flavonoid total dibandingkan dengan pelarut etanol 70% pada penelitian ini.<sup>(27)</sup>

Sampel bagian tumbuhan yang digunakan oleh peneliti sebelumnya didapatkan dengan cara menetapkan kriteria tertentu serta diambil dari wilayah yang berbeda dengan penelitian ini. Hal ini dapat berpengaruh pada hasil penelitian yang dilakukan karena habitat tumbuhan akan mempengaruhi kualitas dan kuantitas dari komponen metabolit sekunder yang terkandung pada tumbuhan.<sup>(30)</sup>

Proses pengeringan simplisia pada penelitian sebelumnya dilakukan dengan menggunakan oven sedangkan pada penelitian ini proses pengeringan dilakukan dengan cara di jemur pada siang hari. Perbedaan metode pengeringan ini menghasilkan kadar air dan kadar senyawa flavonoid yang berbeda sehingga dapat mempengaruhi jumlah senyawa metabolit yang terkandung pada ekstrak. Hal ini

didukung dengan hasil penelitian yang dilakukan oleh Warnis, dkk (2022) tentang perbandingan kadar flavonoid total ekstrak daun sambung nyawa (*Gynura procumbens* L.) dari simplisia dengan metode pengeringan yang berbeda menunjukkan hasil kadar flavonoid total ekstrak daun sambung nyawa kering angin rata-rata sebesar 42,64 mg/g dan kering oven suhu 40°C sebesar 50,14 mg/g.<sup>(31)</sup>

#### **7. Analisis perbandingan efektivitas ekstrak daun bandotan (*Ageratum conyzoides* Linnaeus) dan daun sintrong (*Crassocephalum crepidioides*) terhadap pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus***

Berdasarkan pada hasil penelitian yang telah dilakukan terdapat perbandingan efektivitas antara ekstrak daun bandotan (*Ageratum conyzoides* Linnaeus) dan ekstrak daun sintrong (*Crassocephalum crepidioides*) terhadap pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus*. Dalam penelitian ini ekstrak daun sintrong merupakan kelompok ekstrak yang memiliki efektivitas lebih besar dibandingkan efektivitas ekstrak daun bandotan pada jenis konsentrasi yang sama. Hal ini dapat terjadi karena ekstrak daun bandotan (*Ageratum conyzoides* Linnaeus) dan ekstrak daun sintrong (*Crassocephalum crepidioides*) memiliki jumlah komponen metabolit sekunder yang berbeda. Kandungan senyawa metabolit sekunder pada ekstrak daun bandotan (*Ageratum conyzoides* Linnaeus) secara kuantitatif pada hasil skrining fitokimia menunjukkan komposisi alkaloid (0,31 mg/g), saponin (0,13 mg/g), senyawa fenol

total (8,46 mg TAE g<sup>-1</sup>), tanin (3,86 mg TAE g<sup>-1</sup>), dan flavonoid (5,80 mg QE g<sup>-1</sup>).<sup>(32,33)</sup> Adapun untuk komposisi senyawa metabolit sekunder pada ekstrak daun sintrong (*Crassocephalum crepidioides*) secara kuantitatif terdiri dari tanin (1,05 mg TAE g<sup>-1</sup>), flavonoid (7,59 mg QE g<sup>-1</sup>), senyawa fenolik (8,68 mg TAE g<sup>-1</sup>), steroid (6,39 mg/100 g), dan asam oksalat (7,8 mg/100 g).<sup>(34,35)</sup> Berdasarkan perbedaan kandungan metabolit sekunder tersebut dapat diketahui bahwa metabolit sekunder pada ekstrak daun sintrong (*Crassocephalum crepidioides*) secara kuantitatif lebih besar dari ekstrak daun bandotan (*Ageratum conyzoides* Linnaeus) yang mengakibatkan perbedaan hasil efektivitas dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus*.

Senyawa alkaloid memiliki mekanisme kerja antibakteri dengan cara mengganggu komponen penyusun peptidoglikan dari sel bakteri. komponen penyusun peptidoglikan yang terganggu mengakibatkan kematian pada sel bakteri karena tidak dapat membentuk lapisan dinding sel.<sup>(23)</sup>

Flavonoid merupakan senyawa polar yang dapat menembus lapisan peptidoglikan bakteri. Senyawa ini bekerja dengan cara membentuk kompleks yang berikatan dengan protein dan menyebabkan membran sel bakteri menjadi rusak dengan cara melakukan pengeluaran senyawa intraseluler. Dalam penelitian lain yang dilakukan oleh Makmun, dkk (2020) tentang uji efektivitas ekstrak jintan hitam (*Nigella sativa*) terhadap pertumbuhan

bakteri *Staphylococcus aureus* pada medium MHA (*Mueller Hinton Agar*) menyatakan flavonoid menghambat fungsi membran sel dengan cara merusak permeabilitas membran dan menghambat proses pengikatan enzim *ATPase* dan *Phospholipase*.<sup>(36)</sup>

Senyawa fenolik (saponin) memiliki kemampuan antibakteri dengan cara mengganggu stabilitas pada membran sel melalui kandungan gugus glikosil (polar) dan gugus steroid (non-polar). Kandungan gugus glikosil dan gugus steroid pada saponin dapat menyebabkan cairan intraseluler keluar dan melisiskan sel bakteri.<sup>(37)</sup>

Senyawa tanin pada tumbuhan dapat menghambat kerja dari enzim metabolisme pada bakteri dengan cara mempresipitasikan suatu protein yang dapat menyebabkan kerja enzim *reverse transcriptase* dan *DNA topoisomerase* menjadi terhambat sehingga sel bakteri tidak terbentuk.<sup>(37)</sup> Hal ini sejalan dengan penelitian lain yang dilakukan oleh Rizky dan Sogandi, (2018) tentang uji aktivitas antibakteri ekstrak dan fraksi daun jati (*Tectona grandis* Linn. f.) dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus* secara in vitro menyatakan tanin memiliki kemampuan antibakteri yang berkaitan dengan inhibisi enzim bakteri (*transcriptase* dan *DNA topoisomerase*) dan inaktivasi adhesin sel mikroba yang dapat mengakibatkan transport protein menjadi terganggu dan berakibat fatal bagi kelangsungan hidup bakteri. Kemampuan mekanisme kerja anti mikroba yang seperti

ini tergolong sebagai daya antibakteri kuat.<sup>(38)</sup>

Triterpenoid memiliki mekanisme antibakteri dengan cara membentuk ikatan polimer pada protein transmembran dinding sel bagian luar yang mengakibatkan kerusakan pada porin dan mengurangi permeabilitas dinding sel sehingga, bakteri menjadi kekurangan nutrisi dan terjadi penurunan jumlah bakteri. Senyawa fitokimia steroid pada ekstrak dapat bereaksi dengan lipid pada bakteri yang mengakibatkan terjadinya kebocoran lisosom pada bakteri.<sup>(39)</sup>

Struktur dan komposisi sel bakteri *Staphylococcus aureus* juga memberikan peranan penting dalam terjadinya mekanisme daya hambat antibakteri. Bakteri *Staphylococcus aureus* memiliki dinding peptidoglikan yang tebal dan mengandung asam teikoat yang berfungsi dalam keluar masuk ion-ion ke dalam sel bakteri.<sup>(40,41)</sup> Hal ini sejalan dengan penelitian Hamida, dkk (2018) tentang aktivitas antibakteri ekstrak etanol 96% biji kecap (*Sandoricum koetjape* (Burm. F.) Merr.) terhadap *Propionibacterium acnes* dan *Escherichia coli* menyatakan bahwa perbedaan komponen peptidoglikan pada sel bakteri dapat mempengaruhi efektivitas dari mekanisme kerja tanin. Tanin memiliki efektivitas yang lebih kuat terhadap bakteri Gram positif dibandingkan dengan bakteri Gram negatif.<sup>(42)</sup>

Sebaran data zona hambat ekstrak daun bandotan dan daun sintrong dalam penelitian ini berdasarkan analisis normalitas dan homogenitas didapatkan

data terdistribusi normal dan homogen dengan nilai  $p > 0,05$ . Pada uji *One-Way ANOVA* didapatkan hasil  $p < 0,05$  yang artinya terdapat perbedaan yang bermakna terhadap perlakuan bakteri *Staphylococcus aureus*. Pada uji *Post-hoc Tukey HSD*, hasil uji menunjukkan terdapat perbedaan bermakna pada perlakuan ekstrak daun sintrong konsentrasi 100% terhadap pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* sedangkan, pada perlakuan ekstrak daun bandotan tidak terdapat perbedaan bermakna terhadap pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus*. Dalam penelitian ini dilakukan uji *T Independent* yang bertujuan untuk mengetahui perbandingan efektivitas ekstrak daun bandotan dan ekstrak daun sintrong pada konsentrasi yang sama diperoleh uji *T Independent* dengan nilai  $p = 0,000$  ( $p < 0,05$ ) yang artinya terdapat bermakna secara statistik antara efektivitas daya hambat ekstrak daun bandotan dan ekstrak daun sintrong terhadap pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus*.

### Keterbatasan Penelitian

Keterbatasan dalam penelitian ini adalah tidak dilakukan analisis kandungan fitokimia yang terdapat dalam ekstrak daun bandotan (*Ageratum conyzoides* Linnaeus) dan ekstrak daun sintrong (*Crassocephalum crepidioides*) sehingga tidak diketahui secara pasti perbandingan zat metabolit sekunder atau senyawa aktif dalam ekstrak daun bandotan (*Ageratum conyzoides* Linnaeus) dan ekstrak daun sintrong (*Crassocephalum crepidioides*) yang efektif menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus*.

## SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan yang telah peneliti lakukan mengenai perbandingan efektivitas ekstrak daun bandotan (*Ageratum conyzoides* Linnaeus) dan ekstrak daun sintrong (*Crassocephalum crepidioides*) terhadap pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus*, maka dapat di ambil kesimpulan ;

1. Ekstrak daun bandotan (*Ageratum conyzoides* Linnaeus) memiliki efektivitas dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* dengan rata-rata zona hambat konsentrasi 50% sebesar 3,25 mm, konsentrasi 75% rata-rata sebesar 4,625 mm, dan konsentrasi 100% rata-rata sebesar 6,4125 mm (*P value* = 0,000).
2. Ekstrak daun sintrong (*Crassocephalum crepidioides*) memiliki efektivitas dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* dengan rata-rata zona hambat konsentrasi 50% sebesar 7,78125 mm, konsentrasi 75% rata-rata sebesar 10,525 mm, dan konsentrasi 100% rata-rata sebesar 13,28125 mm (*P value* = 0,000).
3. Ekstrak daun sintrong (*Crassocephalum crepidioides*) memiliki perbandingan rata-rata lebih tinggi  $\pm 10,44083$  mm, sedangkan ekstrak daun bandotan (*Ageratum conyzoides* Linnaeus) dengan rata-rata  $\pm 4,76250$  mm (*P value* = 0,000).

## DAFTAR PUSTAKA

1. Setiaji. Profil Kesehatan Indonesia 2021. Jakarta: Kemenkes RI; 2022.
2. Cheung GYC, Bae JS, Otto M. Pathogenicity and virulence of *Staphylococcus aureus*. Virulence. 2021;12(1):547–69.
3. Maromon Y, Pakan P, Maria ED. Uji aktivitas anti bakteri minyak kelapa murni (virgin coconut oil) terhadap pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* secara in vitro. Cendana Medical Journal [Internet]. 2020;8(2):250–5. Available from: <https://ejurnal.undana.ac.id/CMJ/article/view/3494>
4. SUGIARTO E. Profil Kesehatan Kota Cirebon 2021. Cirebon: Dinas Kesehatan Kota Cirebon; 2022.
5. Kemenkes RI. Pedoman Penggunaan Antibiotik. Pedoman Penggunaan Antibiotik. 2021;1–97.
6. Rahman CA, Santosa D, Purwanto P. Aktivitas Rimpang Temulawak sebagai Antibakteri Berdasarkan Lokasi Tumbuhnya: Narrative Review. Jurnal Pharmascience. 2022;9(2):327.
7. Anggraini W, Nisa SC, Da RR, Ma B. Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol 96% Buah Blewah (*Cucumis melo* L. var. *cantalupensis*) terhadap pertumbuhan bakteri *Escherichia coli*. Pharmaceutical Journal of Indonesia. 2019;5(1).

8. Hilaliyah R. Pemanfaatan Tumbuhan Liar Bandotan (*Ageratum conyzoides* L.) sebagai Obat Tradisional dan Aktivitas Farmakologinya. *Bioscientiae*. 2021;18(1):28.
9. Kotta JC, Lestari ABS, Candrasari DS, Hariono M. Medicinal Effect, in Silico Bioactivity Prediction, and Pharmaceutical Formulation of *Ageratum conyzoides* L.: A Review. *Scientifica* (Cairo). 2020;2020.
10. Silalahi M. *Crassocephalum crepidioides* (Bioactivity and Utilization). UKI (Universitas Kristen Indonesia). 2022;1(1):10–5.
11. Hasyim MF. Uji Daya Hambat Ekstrak Etanol Daun Bandotan (*Ageratum conyzoides* L) Sebagai Antibakteri Dalam Menghambat Pertumbuhan *Staphylococcus aureus* Penyebab Bisul. *Jurnal Farmasi Sandi Karsa*. 2020;6(1):29–33.
12. Maimunah S, Pratama HA, Ulfayani M. Uji Aktivitas ANTibakteri Ekstrak Daun Sintrong (*Crassocephalum crepidiodies*) Terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus*. *Jurnal Pembelajaran Dan Biologi Nukleus*. 2020;3(April).
13. Putri R, Fhatonah N. Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Bandotan (*Ageratum Conyzoides* L.) Terhadap Bakteri *Streptococcus Pyogenes*. *Journal of Pharmaceutical and Health Research*. 2021 Jun 30;2(2):28–33.
14. Nofita AD. Uji Efektivitas Antibakteri Ekstrak Etanolik Bawang Merah (*Allium cepa* L.) Terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus* dalam Media Mueller Hinton Agar (MHA). *Media Informasi*. 2021 Feb 5;16(1):1–7.
15. Trisuci HD, Soewardi DS, Khu A, Putra A, Sinaga F. Uji Aktivitas Antibakteri Air Perasan Buah Timun (*Cucumis Sativus*) Terhadap Pertumbuhan Bakteri *Propianibacterium acnes* Secara In Vitro. Vol. 3, *Applied Scientifics Journal*. 2020.
16. Wardaniati I, Gusmawarni V. Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Propolis Terhadap *Streptococcus Mutans*. *Jurnal Farmasi Higea*. 2021;13(2).
17. Bawondes JN, Maarisit W, Ginting A, Kanter J. Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Buah Awar-Awar *Ficus septica* Burm.F Terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus*. *Jurnal Biofarmasetikal Tropis*. 2021;4(1):21–9.
18. Alouw GE, Lebang JS. Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Kersen (*Muntingia calabura* L.) Terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Pseudomonas aeruginosa* dengan Metode Difusi Sumuran. *Pharmacy Medical Journal*. 2022;5(1):36–44.
19. Winastri NLAP, Muliasari H, Hidayati E. Aktivitas Antibakteri Air Perasan dan Rebusan Daun Calicing (*Oxalis corniculata* L.) Terhadap *Streptococcus mutans*. *LIPI Jurnal Ilmu-ilmu Hayati*. 2020;19(2):223–30.

20. Dewi DGDP, Mastra N, Jirna IN. Perbedaan Zona Hambat Pertumbuhan *Staphylococcus aureus* Pada Berbagai Konsentrasi Ekstrak Etanol Daun Biduri Secara In Vitro. meditory [Internet]. 2018;6(1):39–45. Available from: <http://ejournal.poltekkes-denpasar.ac.id/index.php/M>
21. Hayati LN, Tyasningsih W, Praja RN, Chusniati S, Yunita MN, Wibawati PA. Isolasi dan Identifikasi *Staphylococcus aureus* pada Susu Kambing Peranakan Etawah Penderita Mastitis Subklinis di Kelurahan Kalipuro, Banyuwangi. *Jurnal Medik Veteriner*. 2019 Oct 16;2(2):76.
22. Putu Risky Vidika Apriyanthi D, Saka Laksmi AW, Putu Widayanti N. Identifikasi Bakteri Kontaminan Pada Gelang Tri Datu. *Bioma* [Internet]. 2022;7(2):24–33. Available from: <https://journal.unhas.ac.id/index.php/bioma>
23. Anis Jungjunan R, Rahayu P, Ardini D. Uji Aktivitas dan Efektivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Bandotan (*Ageratum conyzoides* Linn.) Terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus*. *Jurnal Analisis Farmasi*. 2023;8(1):13–32.
24. Ali K, Sri Rahayu M. Uji Aktivitas Ekstrak Etanol Daun Sukun (*Artocarpus altilis*) Terhadap Bakteri *Escherichia coli*. *Journal Ilmiah Manusia dan Kesehatan* [Internet]. 2022;5(2):2614–3151. Available from: <http://jurnal.umpar.ac.id/index.php/makes>
25. Septiani Agustien G. Pengaruh Jenis Pelarut Terhadap Hasil Ekstraksi Daun Lidah Mertua (*Sansevieria trifasciata*). *Seminar Nasional Farmasi UAD*. 2021;39–45.
26. Wari Rahman I, Nurul Fadlilah RR, Nova Kristiana H, Dirga A. Potensi Ekstrak Daun Jambu Biji (*Psidium guajava*) dalam Menghambat Pertumbuhan *Serratia marcescens*. *Jurnal Ilmu Alam dan Lingkungan* [Internet]. 2022;13(1):14–22. Available from: <https://journal.unhas.ac.id/index.php/jai2>
27. Pujiastuti E, El'Zeba D. Perbandingan Kadar Flavonoid Total Ekstrak Etanol 70% dan 96% Kulit Buah Naga Merah (*Hylocereus polyrhizus*) dengan Spektrofotometri. *Cendekia Journal of Pharmacy*. 2021;5(1):28–43.
28. Amalia Agatha Sari Z, Febriawan R. Perbedaan Hasil Uji Aktivitas Antibakteri Metode Well Diffusion dan Kirby Bauer Terhadap Pertumbuhan bakteri. *Medika Utama* [Internet]. 2021;2(4):1156–62. Available from: <http://jurnalmedikahutama.com>
29. Malik N, Yunus R. Analisis Metabolit Sekunder dan Antibakteri Daun Sintrong (*Crassocephalum crepidioides* (Benth.) S. Moore) Terhadap *Escherichia coli*. *mediatory*. 2022;10(2):157–65.
30. Zeniusa P, Ricky Ramadhian M, Hamidi Nasution S, Karima N. Uji Daya Hambat Ekstrak Etanol Teh Hijau Terhadap *Escherichia coli* Secara In Vitro. *Majority*. 2019;8(2):136–43.

31. Warnis M, Angelina E. Perbandingan Kadar Flavonoid Total Ekstrak Daun Sambung Nyawa (*Gynura procumbens* L.) dari Simplisia dengan Metode Pengeringan yang Berbeda. *Journal of Pharmaceutical and Health Research*. 2022;3(3):88–94.
32. Lestari MA, Indah A, Sari P, Amanah A. Potential Accelerating Effect Of *Ageratum conyzoides* L. Leaves Extract On Fibroblasts Density Of Incision Wound Of Male White Mice (*Mus musculus*). *International Conference on Applied Science and Health*. 2018;1(3):82–9.
33. Dele OS, Kayode J, Jumoke O. Nutritional and Phytochemical Evaluation of *Ageratum conyzoides*: A Neglected Edible Wild Vegetable in Ekiti State, Nigeria. *Singapore Journal of Scientific Research*. 2019;9(2):69–76.
34. Christinela Domithesa M, Nengah Kencana Putra I, Agung Istri Sri Wiadnyani A. Pengaruh Jenis Pelarut Terhadap Aktivitas Antioksidan Ekstrak Daun Kejompot (*Crassocephalum crepidioides*) Menggunakan Metode Maserasi. *Itepa*. 2021;10(1):67–76.
35. Adeniji PO, Daramola GG, Salau BA. Nutritional Quality and Phytochemical Assessment of Some Under-Utilized Traditional Green Leafy Vegetables. *Food Public Health [Internet]*. 2021;11(1):18–23. Available from: <http://journal.sapub.org/fph>
36. Makmun A, Surdam Z, Gunawan AM. Uji Efektivitas Ekstrak Jintan Hitam (*Nigella Sativa*) Terhadap Pertumbuhan Bakteri *Staphylococcus Aureus* Pada Medium MHA (Mueller Hinton Agar). *Window of Health*. 2020;3(1):1–9.
37. Yevani F, Yasinta Moi M, Ernarningsih D. Daya Antibakteri Ekstrak Etil Asetat Daun Kligong (*Crassocephalum Crepidiodes*) terhadap Pertumbuhan Bakteri *Escherichia Coli* dan *Staphylococcus Aureus*. *Jurnal Syntax Admiration [Internet]*. 2023 Jan 10;4(1):1–16. Available from: <https://journalsyntaxadmiration.com/index.php/jurnal/article/view/544>
38. Agung Rizky T, Sugandi. Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak dan Fraksi Daun Jati (*Tectona grandis* Linn.F ) Dalam Menghambat Pertumbuhan Bakteri *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus* secara In Vitro. *Indonesia Natural Research Pharmaceutical Journal*. 2018;3(1):93–105.
39. Hasanah N, Novian DR. Daya Hambat Ekstrak Daun Belimbing Wuluh (*Averrhoa bilimbi* L) Terhadap Bakteri Penyebab Jerawat (*Propionibacterium acnes*). *Parapemikir Jurnal Ilmiah Farmasi [Internet]*. 2020;9(1):46–53. Available from: <http://ejournal.poltektegal.ac.id/index.php/parape>
40. Dinda Hayati D, Isa M, Harris A, Fakhurrazi, Herrialfian, Darmawi. Antibacterial Activity of Ethanol Extract of Siamih Leaf (*Ageratum conyzoides*) on *Staphylococcus aureus* bacteria. *Jurnal Medika Veterinaria*. 2020;14(1):88–98.

41. Magvirah T, Ardhani F. Uji Daya Hambat Bakteri *Staphylococcus aureus* Menggunakan Ekstrak Daun Tahongai (*Kleinhovia hospita* L.). *Jurnal Peternakan Lingkungan Tropis*. 2019;2(2):41–50.
42. Hamida F, Mifturopah A, Fahrudin F. Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol 96% Biji Kecapi (*Sandoricum koetjape* (Burm.f.) Merr.) terhadap *Propionibacterium acnes* dan *Escherichia coli*. *Pharmaceutical Journal of Indonesia*. 2022;19(02):194–205.