

EFEKTIVITAS KOMBINASI EKSTRAK DAUN BANDOTAN DAN DAUN SINTRONG TERHADAP PERTUMBUHAN BAKTERI

Aulia Gustiani Rachmawati^{1*}, Yandri Naldi², Hikmah Fitriani³

Fakultas Kedokteran, Universitas Swadaya Gunung Jati, Cirebon, Jawa Barat, Indonesia¹, Departemen Ilmu Kedokteran Dasar, Fakultas Kedokteran, Universitas Swadaya Gunung Jati, Jawa Barat, Indonesia^{2,3}

*Corresponding Author : auliagustisniani@gmail.com

ABSTRAK

Escherichia coli adalah bakteri yang kerap menjadi penyebab manusia mengalami penyakit infeksi, salah satunya yaitu diare. Kasus diare di Jawa Barat diperoleh sebanyak 73.285 kasus dengan 7,42 kasus diantaranya berasal dari kota Cirebon. Penggunaan antibiotik jangka panjang dapat menyebabkan resisten, sehingga diperlukan alternatif bahan alami seperti daun bandotan (*Ageratum conyzoides* Linnaeus) dan daun sintrong (*Crassocephalum crepidioides*) mengandung zat alkaloid, flavonoid, saponin, dan tanin. Studi dilakukan agar mengetahui bagaimana efektivitas kombinasi ekstrak daun bandotan (*Ageratum conyzoides* Linnaeus) dan daun sintrong (*Crassocephalum crepidioides*) terhadap pertumbuhan bakteri *Escherichia coli*. Penelitian true experimental dengan *posttest only group control* digunakan untuk riset ini. bakteri *Escherichia coli* adalah sampel yang digunakan. Uji terhadap antibakteri mengaplikasikan prosedur difusi cakram untuk melihat zona hambat dari kombinasi ekstrak ini terhadap bakteri *Escherichia coli*. Nilai rerata 5,8 mm untuk zona hambat yang termasuk kategori sedang merupakan daya hambat paling tinggi terdapat pada konsentrasi kombinasi daun bandotan 50% daun sintrong 50%. Hasil $p < 0,001$ didapatkan dari hasil uji *Kruskal wallis* yang menunjukkan terdapat munculnya ketidak samaan daya hambat pada setiap konsentrasi ekstrak daun bandotan daun sintrong terhadap pertumbuhan *Escherichia coli*. Kesimpulannya *Escherichia coli* dapat dihambat secara efektif dengan kombinasi ekstrak daun bandotan (*Ageratum conyzoides* Linnaeus) daun sintrong (*Crassocephalum crepidioides*).

Kata kunci : ekstrak daun bandotan, ekstrak daun sintrong, *escherichia coli*

ABSTRACT

One bacterium called *Escherichia coli* frequently causes infectious disorders in humans, including diarrhea. Since prolonged use of antibiotics might lead to resistance, substitute natural substances are required. Examples include the alkaloids, flavonoids, saponins, and tannins found in bandotan leaves (*Ageratum conyzoides* Linnaeus) and sintrong leaves (*Crassocephalum crepidioides*). The purpose of the study was to ascertain how well bandotan leaf extract (*Ageratum conyzoides* Linnaeus) and sintrong leaf extract (*Crassocephalum crepidioides*) together affected the growth of *Escherichia coli* bacteria. True experimental research with *posttest only control group* was used for this research. *Escherichia coli* bacteria were the samples used. The disc diffusion technique was used in the antibacterial test to determine the extract combinations inhibition zone against *Escherichia coli* germs. The average value of 5.8 mm for the inhibition zone included in the moderate category is the highest inhibition power found in the combination concentration of 50% bandotan leaves and 50% sintrong leaves. The *Kruskal Wallis* test yielded $p < 0.001$ values, indicating that the inhibitory power of bandotan leaf extract and sintrong leaves on *Escherichia coli* growth was not uniform at any given concentration.. In conclusion, *Escherichia coli* can be inhibited effectively by a combination of bandotan leaf extract (*Ageratum conyzoides* Linnaeus) and sintrong leaves (*Crassocephalum crepidioides*)

Keywords : bandotan leaf extract, sintrong leaf extract, *escherichia coli*

PENDAHULUAN

Bakteri *Escherichia coli* adalah bakteri yang sering menyebabkan penyakit infeksi pada manusia. Bakteri *Escherichia coli* mengandung flora normal manusia, namun dapat

menyebabkan infeksi serius seperti *hemolytic uremic syndrome* (HUS), *hemorrhagic colitis* (HC), keracunan makanan, dan diare (Pratiwi, dkk., 2021). Penyakit diare adalah salah satu penyakit Kejadian Luar Biasa (KLB) di Indonesia dan risiko yang paling parah yaitu kematian. Pada tahun 2018, perkiraan cakupan pelayanan diare pada sarana kesehatan yaitu mencapai 62,93 % dari 4.504.524 jumlah penderita yang dilayani di sarana kesehatan (Pratiwi, dkk., 2021). Hasil riset kesehatan dasar tahun 2018 memperlihatkan prevalensi diare untuk semua kelompok umur sebesar 12,3%, dan bayi sebesar 10,6%. Berdasarkan data yang dikeluarkan oleh Kementerian Kesehatan Republik Indonesia Tahun 2022 penderita diare semua umur 35,1%, dan balita sebesar 26,4%, pada Provinsi Jawa Barat di dapatkan sebesar 22,9% (Hilaliyah, 2021). Kasus diare di Jawa Barat berdasarkan data dari Laporan Provinsi Jawa Barat 2018 diperoleh sebanyak 73.285 kasus dengan 7,42 kasus diantaranya berasal dari kota Cirebon (Naldi, dkk., 2023).

Antibiotik adalah salah satu tatalaksana untuk diare dan penyakit infeksi yang disebabkan oleh *Escherichia coli*. Antibiotik memiliki efek samping jika penggunaan dalam jangka panjang. Salah satu efek yang timbul adalah reaksi alergi dan resistensi antibiotik. Ada beberapa bakteri yang telah resisten terhadap antibiotik (Pratiwi, dkk., 2021). Resistensi antibiotik terhadap *Escherichia coli* di laporkan terjadi pada antibiotik golongan penicillin yaitu amoxicillin (Kemenkes, 2018). Daun bandotan (*Ageratum conyzoides* Linnaeus) atau dikenal dengan *jukut bau* oleh masyarakat sunda mengandung senyawa kimia yaitu: terpenoid, alkaloid, minyak atsiri, saponin dan fenolik. (Xue, et al.,). Sedangkan tanaman sintrong (*Crassocephalum crepidioides*) memiliki senyawa hexadecenoic methyl ester dan asam linoleat (memiliki aktivasi untuk hiperkolesterolemia), dan senyawa fenolik dan flavonoid (memiliki antioksidan, antibakteri, dan antiinflamasi) (Adeniji, 2021).

Pada penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Andiri M,dkk (2023) tentang perbandingan efektivitas ekstrak daun bandotan (*Ageratum conyzoides* Linnaeus) dan ekstrak daun sintrong (*Crassocephalum crepidioides*) terhadap pertumbuhan bakteri *staphylococcus aureus* didapatkan rata-rata daya hambat pada ekstrak daun bandotan 4,625 mm dengan konsentrasi 75% dan pada ekstrak daun sintrong memiliki rata-rata 10,525 mm dengan konsentrasi 75% (Nugroho,dkk., 2022). Adapun dalam penelitian lain yang di lakukan Hasrawati dkk (2022) tentang analisis metabolit sekunder dan antibakteri daun sintrong (*Crassocephalum crepidioides* (Benth.) terhadap *Escherichia coli*, pada uji aktivitas antibakteri *Escherichia coli* di dapatkan hasil zona hambat dengan luas 20,85 mm dengan konsentrasi 30% (Kotta, et al., 2020).

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui bagaimana efektivitas kombinasi ekstrak daun bandotan (*Ageratum conyzoides* Linnaeus) dan daun sintrong (*Crassocephalum crepidioides*) terhadap pertumbuhan bakteri *Escherichia coli*.

METODE

Riset dilakukan pada bulan Maret sampai Juli 2024 dengan berlokasi di Laboratorium Riset Fakultas Kedokteran Universitas Swadaya Gunung Jati, dan merupakan studi true experimental menggunakan rincian studi *posttest only control group design* yang subjek penelitiannya ialah bakteri *Escherichia coli*. Kajian ini mengaplikasikan variabel bebas yakni ekstrak daun bandotan (*Ageratum conyzoides* Linnaeus) dan ekstrak daun sintrong (*Crassocephalum crepidioides*) sedangkan variabel terikatnya yaitu aktivitas zona hambat antibakteri *Escherichia coli* pada media MHA. Beberapa perlakuan yang diberikan pada studi ini yaitu ekstrak daun bandotan 75%, ekstrak daun sintrong 75% , kombinasi ekstrak daun bandotan 75% dan ekstrak daun sintrong 25%, kombinasi ekstrak daun bandotan 50% dan ekstrak daun sintrong 50%, kombinasi ekstrak daun bandotan 50% dan ekstrak daun sintrong, kontrol positif kotrimoksazole dan kontrol negatif DMSO 10%. Peralatan yang diaplikasikan

pada penelitian ini meliputi: botol pengencer, autoklaf, bunsen, batang pengaduk, erlenmeyer, cawan petri, gelas kimia, gelas ukur, incubator, *Laminar Air Flow* (LAF), pinset, rak tabung reaksi, sendok tanduk, spuit, ose, penangas air, tabung reaksi, timbangan analitik, *rotary evaporator*, jangka sorong, oven, dan blender. Bahan sampel yang diaplikasikan pada penelitian ini yaitu: Daun bandotan (*Ageratum conyzoides* Linnaeus) serta daun sintrong (*Crassocephalum crepidioides*) yang diperoleh dari desa Sindang Jaya, kecamatan Cikalong, kabupaten Tasikmalaya pada suhu udara sebesar 18-21°C, biakan *Escherichia coli* dengan standar *American Type Culture Collection*, koleksi Laboratorium Riset Fakultas Kedokteran Universitas Swadaya Gunung Jati Cirebon. Etanol 70%, aquades, media *Muller Hinton Agar* (MHA), tissue, larutan NaCl 0,9%, kotrimoksazole, *dimethyl sulfoxide* 10% (DMSO), kapas, kertas label, *plastic wrap*, *paper disk*, BaCl₂ 1%, H₂SO₄ 1%.

Sebelum dilakukan penelitian, dilakukan sterilisasi alat dengan mengaplikasikan autoclave mengaplikasikan isian NaCl dengan batas ketinggian sarangan, dan diatur menerapkan 121°C serta 2 atm dengan 15-20 menit. Peralatan seperti pinset dan jarum ose dilakukan pemanasan langsung mengaplikasikan nyala api agar steril. Setelah itu, Tumbuhan bandotan (*Ageratum conyzoides* Linnaeus) dan tumbuhan sintrong (*Crassocephalum crepidioides*) dari masing-masing tumbuhan sebanyak 5 kg lalu dibersihkan dari kotoran yang menempel pada tumbuhannya. Lalu daun dipisahkan dari bagian lain, lalu daun yang telah dipisahkan dilakukan pemotongan hingga kecil kemudian dilakukan pengeringan menggunakan sinar matahari atau dikeringkan menggunakan oven dalam suhu 50-60°C.

Simplisia yang mengering kemudian dilakukan penghalusan mengaplikasikan blender hingga berwujud serbuk. Serbuk simplisia ditimbang sebanyak 500gram dan direndam (maserasi) dengan pelarut *ethanol* 70% di dalam wadah tertutup. Diamkan selama 3-5 kali dalam 24 jam pada suhu ruang. Hasil maserasi dilakukan penyaringan dengan kain mori dan dikumpulkan dalam wadah. Bahan yang disaring tersebut akan menghasilkan maserat. Maserat yang telah terkumpul akan dipekatkan mengaplikasikan *rotary vacuum evaporator* di suhu 40°C sampai didapatkan ekstrak semi kental. Selanjutnya ekstrak dikumpulkan dan dilakukan pengentalan waterbath pada temperatur 60°C. Ekstrak kental yang didapat merupakan ekstrak etanolik daun bandotan dan ekstrak etanolik daun sintrong dengan konsentrasi 100%, dimana harus dilakukan pengenceran untuk memperoleh seri konsentrasi yang diinginkan. Seri konsentrasi didapatkan melalui rumus pengenceran berikut.

Rumus pengenceran:

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

Keterangan:

M₁: konsentrasi larutan asal (%)

V₁: volume larutan yang akan diencerkan (ml)

M₂: konsentrasi larutan yang diinginkan (%)

V₂: volume larutan diinginkan (ml)

Pembuatan Media Pertumbuhan Bakteri dan Media Inokulasi Bakteri

Media *Mueller Hinton Agar* (MHA) dibuat dengan penimbangan 38gram MHA yang kemudian dilarutkan pada aquades sebanyak 1 liter. Lalu larutan MHA dihomogenkan dalam tabung Erlenmeyer. Larutan MHA yang telah homogen untuk steril di dalam autoklaf selama kurang lebih 15 menit di suhu 121°C setelah dilakukan pemanasan hingga mencapai titik didih. Larutan MHA yang sudah steril diamkan hingga terjadi penurunan suhu. Kemudian larutan dituangkan pada cawan petri yang sudah disterilisasi sebanyak 15 ml yang akan diaplikasikan sebagai medium ketika menguji antibakteri. Larutan Mc Farland 0,5 dibuat melalui proses pencampuran larutan H₂SO₄ 1% dengan larutan BaCl₂ 1%. Komposisi larutan yang digunakan masing-masing sebanyak 9,95 ml (H₂SO₄) dan 0,05 ml (BaCl₂) pada tabung reaksi. Kemudian

kedua larutan dihomogenkan hingga keruh. Hasil kekeruhan larutan digunakan menjadi standar kekeruhan untuk suspensi bakteri..

Suspensi bakteri *Escherichia coli* dilaksanakan dengan meng suspensikan bakteri pada tabung reaksi yang diisi larutan NaCl 0.9% steril 10 ml dan dihomogenkan yang kemudian menyerupai tingkat standar kekeruhan larutan *Mc Farland* Lidi kapas diaplikasikan untuk pengambilan Suspensi bakteri *Escherichia coli* kemudian diusapkan ke permukaan media *Mueller Hinton Agar* (MHA) hingga merata.

Pembuatan Larutan Kontrol

Larutan kontrol negatif membuat dari DMSO 10% cair sebanyak 10 ml dan dilakukan pengolesan ke permukaan media *Mueller Hinton Agar* (MHA) sampai merata. Pembuatan kontrol positif dilakukan dengan cara membuka bungkus tablet kotrimoksazole 480 mg dan dilarutkan dalam 50 ml aquades untuk memperoleh larutan kotrimoksazole dalam jumlah 9,6 mg/ml

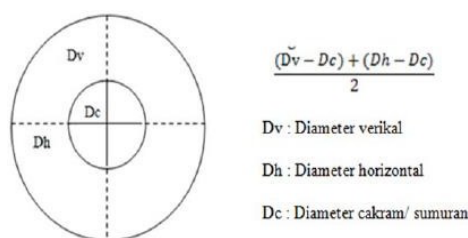
Uji Efektivitas Antibakteri

Langkah pertama yang dilakukan adalah menyiapkan media inokulum bakteri *Escherichia coli*. Selanjutnya kertas disk diresepkan ke dalam kelompok 1 ekstrak daun bandotan (*Ageratum conyzoides* Linnaeus) pada konsentrasi 75%, kelompok 2 ekstrak daun sintrong 75% (*Crassocephalum crepidioides*), kelompok 3 konsentrasi kombinasi (daun bandotan 30% dan daun sintrong 30%), kelompok 4 konsentrasi kombinasi (daun bandotan 50% dan daun sintrong 50%), dan kelompok 5 konsentrasi kombinasi (daun bandotan 75% dan daun sintrong 75%). Larutan kontrol positif kotrimoksazole dan DMSO kontrol negatif larutan juga diberikan perlakuan peresapan mengaplikasikan kertas disk. Peresapan dilakukan dengan meneteskan larutan 0,1 ml pada masing-masing kertas cakram (*paper disk*).

Setelah di resepkan kemudian ditanam pada media serta dalam kurun waktu 24 jam dengan suhu 37°C dilakukan inkubasi. Selanjutnya, Mikrometer diaplikasikan untuk mengukur zona hambat kemudian hasil pengukuran dicatat dalam satuan milimeter (mm). Tujuan bakteri diinkubasi selama 24 jam adalah untuk mendapatkan data mengenai daya hambat ekstrak daun bandotan (*Ageratum conyzoides* Linnaeus) dan ekstrak daun sintrong (*Crassocephalum crepidioides*) terhadap pertumbuhan bakteri *Escherichia coli*.

Interpretasi Hasil Pengukuran Zona Hambat

Hasil pengukuran diperoleh dari persamaan rumus pada gambar 1.



Gambar 1. Rumus Perhitungan Diameter Zona Hambat

Tabel 1. Kategori Diameter Zona Hambat

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

Analisis statistik dengan uji normalitas mengaplikasikan uji *shapiro-Wilk* guna memberikan informasi terkait kenormalan distribusi data. Pemilihan uji *shapiro-Wilk* ditetapkan sebab jumlah < 50 sampel, uji homogenitas mengaplikasikan uji *Levene's test* guna memberikan informasi terkait homogenitas data, sampel yang digunakan tidak terdistribusi normal kemudian akan diaplikasikan pengujian non parametrik *Kruskal Wallis*, uji *Post-Hoc* guna memberikan informasi mengenai kelompok mana yang memberikan nilai signifikan paling berbeda. Komite Etika Penelitian Kesehatan Fakultas Kedokteran Universitas Swadaya Gunung Jati memberikan izin etik penelitian tersebut dengan nomor izin 10/EC/FKUGJ/IV/2024.

HASIL

Berdasarkan tabel 2, didapatkan P2 (Ekstrak daun sintrong konsentrasi 75%) mendapatkan nilai rerata sebesar 17,3 (kuat) sedangkan untuk perlakuan kombinasi didapatkan bahwa P4 (Ekstrak daun bandotan 50% daun sintrong 50%) memiliki rerata daya hambat sebesar 5,8 mm (sedang) merupakan daya hambat tersbesar.

Tabel 2. Rerata Daya Hambat Aktivitas Bakteri Antibakteri

Kelompok Perlakuan	Daya Hambat (mm)				Rerata (mm)	Kriteria
	Uji 1	Uji 2	Uji 3	Uji 4		
K (-)	0	0	0	0	0,0	Lemah
K (+)	55,5	52,5	51,7	54,5	53,5	Sangat Kuat
P1	7,5	7,7	6,5	8,2	7,4	Sedang
P2	18,5	18,0	16,2	16,7	17,3	Kuat
P3	5,3	4,4	5,1	3,2	4,5	Lemah
P4	3,2	7,4	7,1	5,7	5,8	Sedang
P5	7,6	3,8	4,5	4,7	5,1	Sedang

Keterangan :

K (-) = Kontrol negatif DMSO 10%

K (+) = Kontrol positif kotrimoksazol

P1 = Ekstrak daun bandotan konsentrasi 75%

P2 = Ekstrak daun sintrong konsentrasi 75%

P3 = Ekstrak daun bandotan 75% daun sintrong 25%

P4 = Ekstrak daun bandotan 50% daun sintrong 50%

P5 = Ekstrak daun bandotan 25% daun sintrong 75%

Pada tabel 3, didapatkan distribusi tidak normal pada semua kelompok ($p=0,001$ ($p<0,05$)) untuk *Shapiro-Wilk* maka dilanjutkan dengan uji *Kruskal wallis*.

Tabel 3. Uji Shapiro-Wilk

Kelompok	p-value
Zona hambat	0,001

Pada tabel 4, didapatkan untuk uji *Kruskal-Wallis* memiliki perbedaan zona hambat yang memiliki makna ($p=0,001$ ($p<0,05$)) pada setiap kelompok maka dilakukan langkah berikutnya dengan menguji *Post Hoc Tukey HSD* di tabel 5 ($p=0,031$ ($p<0,05$))

Tabel 4. Uji Kruskal-Wallis

Kelompok	p-value
Zona hambat	0,001

Berdasarkan hasil analisis dari *Post Hoc Tukey* diatas didapatkan hasil bahwa terdapat kelompok yang memiliki *p-value* < 0,05. Hasilnya menyatakan bahwa memiliki perbedaan daya hambat bermakna pada kelompok kontrol positif, kontrol negatif, DB 75% DS 25%, DB 50% DS 50%, DB 25% DS 75%, DB 75%, DS 75%.

Tabel 5. Uji Post Hoc Tukey HSD

Kelompok	<i>P-Value</i> ($p < 0,05$)						
	K(+)	K(-)	P1	P2	P3	P4	P5
K(-)	0.001	-	0.001	0.001	0.002	0.001	0.001
K(+)	-	0,001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
P1	0.001	0,001	-	0.001	0.057	0.596	0,222
P2	0,001	0,001	0,001	-	0,001	0,001	0,001
P3	0,001	0,001	0,057	0,001	-	0,775	0,990
P4	0,001	0,001	0,596	0,001	0,001	-	0,990
P5	0,001	0,001	0,222	0,001	0,990	0,990	-

Keterangan:

K (-) = Kontrol negatif DMSO 10%

K (+) = Kontrol positif kotrimoksazol

P1 = Ekstrak daun bandotan konsentrasi 75%

P2 = Ekstrak daun sintrong konsentrasi 75%

P3 = Ekstrak daun bandotan 75% daun sintrong 25%

P4 = Ekstrak daun bandotan 50% daun sintrong 50%

P5 = Ekstrak daun bandotan 25% daun sintrong 75%

PEMBAHASAN

Pada riset ini mengamati variasi daya yang dapat menghambat bakteri *Escherichia coli* bertumbuh ketika ekstrak daun bandotan dan daun sintrong dikombinasikan berdasarkan kategori zona hambat menurut *Davis-stout*, ada yang mengalami kenaikan dan penurunan. Kejadian tersebut dapat terjadi karena pengaruh kelarutan zat aktif yang dikandung oleh masing-masing kelompok ekstrak, sensitivitas dari organismenya, pH, jenis dari mikrobanya, bahan dari antimikroba yang digunakan, kondisi pada saat diinkubasi, dan perbedaan kecepatan difusi pada media agar (Jungjunan, dkk., 2023). Pada terapi kombinasi dapat memberikan hasil yang bermanfaat atau merugikan, selain itu dapat menurunkan atau meningkatkan bioavailabilitas dalam ekstraknya. Pada beberapa tanaman ekstrak yang disatukan dapat menghasilkan daya hambat antibakteri yang lebih besar maupun lebih kecil jika dibanding dengan tanaman ekstrak tunggal. Pada penelitian ini penggunaan tunggal lebih besar efeknya dibandingkan kombinasi, kejadian tersebut dapat terjadi karena pengaruh kelarutan zat aktif. Perbandingan konsentrasi antara dua ekstrak juga dapat mempengaruhi hasil. Jika salah satu ekstrak memiliki konsentrasi yang terlalu tinggi dapat menyebabkan konsentrasi tidak optimal (Yevani, dkk., 2023).

Teknik difusi cakram (kirby dan Bauer) digunakan untuk uji antibakteri pada riset ini Pada prosedur ini proses osmolaritas dipengaruhi oleh tumpukan kertas yang menyusun *papper disk*, menyebabkan pada senyawa uji tidak dapat diserap dengan maksimal oleh media sehingga berpengaruh terhadap besaran diameter zona hambat yang dibentuk (Farhan, et al., 2020) Flavonoid merupakan zat atau metabolit sekunder yang terdapat pada *Ageratum conyzoides* Linnaeus dan *Crassocephalum crepidioides* yang berperan sebagai pewarna. Selain itu flavonoid memiliki sifat polar, oleh karena itu dapat menembus lapisan peptidoglikan bakteri. Tahapan kerja flavonoid yakni dengan cara membentuk kompleks bersama protein, yang kemudian menyebabkan membran sel menjadi rusak, dan memberikan hambatan pembentukan protein sel. Ekstrak daun bandotan pada hasil fitokimia terdapat senyawa flavonoid (5,80 mg QE g⁻¹). Dan pada ekstrak sintrong terdapat senyawa flavonoid sebesar (7,59 mg QE g⁻¹).

Alkaloid merupakan zat atau metabolit sekunder yang terdapat pada *Ageratum conyzoides* Linnaeus. zat alkaloid dapat melawan bakteri dengan cara melakukan penghancuran terhadap bagian peptidoglikan sel bakteri. kemudian memberikan akibat terhadap lapisan dinding sel utuh sertamemberikan dampak kepada kematian sel. Pada hasil fitokimia komposisi senyawa alkaloid terdapat sebesar 0,31 mg/g. Saponin ialah senyawa metabolit sekunder yang mempunyai gugus glikosil dengan fungsi sebagai gugus polar serta gugus steroid. Senyawa saponin memiliki kemampuan mengganggu kestabilan membran sel sehingga menyebabkan kebocoran cairan intraseluler dan melisiskan sel. Pada hasil fitokimia komposisi senyawa fenolik pada *Ageratum conyzoides* Linnaeus 0,13 mg/g. Dan *Crassocephalum crepidioides* 8,68 mg TAE g¹.

bakteri Gram positif dan Gram negative dapat dihambat pertumbuhannya oleh tannin dengan merusak membran sel bakteri.⁽³⁶⁾ Dengan cara memberikan hambatan enzim bakteri, sehingga menghambat produksi enzim transkriptase dan DNA topoisomerase. Bakteri *Escherichia coli* adalah Gram negative dengan bentuk batang serta memiliki komposisi peptidoglikan sekitar 10%. Pada bagian luar tersusun dari lapisan lipopolisakarida dimana bentuk pertahanan dari bakteri Gram negatif (Lestari, & Permana, 2020) (Nugroho, 2017).

KESIMPULAN

Pertumbuhan bakteri *Escherichia coli* dapat dihambat pertumbuhannya dengan daya hambat. Daya hambat yang efektif terdapat pada konsentrasi 75% untuk ekstrak daun bandotan (*Ageratum conyzoides* Linnaeus) dengan zona hambat 7,4 mm (kategori sedang) serta konsentrasi 75% untuk ekstrak daun sintrong (*Crassocephalum crepidioides*) dengan zona hambat 17,3 mm (kategori sedang) dan kombinasi ekstrak daun bandotan 50% dengan daun sintrong 50% dengan zona hambat 5,8mm (kategori sedang). Pada setiap konsentrasi ekstrak daun bandotan dan daun sintrong memiliki perbedaan daya hambat terhadap pertumbuhan *Escherichia coli*.

UCAPAN TERIMA KASIH

Jika perlu berterima kasih kepada pihak tertentu, mislnya seponsor penelitian, tempat dan Penulis mengucapkan terima kasih kepada seluruh pihak yang berkontribusi dalam studi ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Adeniji, P. O. (2021). *Nutritional Quality and Phytochemical Assessment of Some Under-Utilized Traditional Green Leafy Vegetables*.
- Dele, O. S., Joshua, K., & Jumoke, O. (2019). *Nutritional and Phytochemical Evaluation of Ageratum conyzoides: A Neglected Edible Wild Vegetable in Ekiti State, Nigeria*.
- Farhan AK, Yang QQ, Kim G. *Tannins as an alternative to antibiotik*. *Food Bioscience*. 2020;38(12):1-8
- Hermawati, A. H., Surtini, S., & Hariyanto, H. (2023). Uji Antibiotik Ciprofloxacin Terhadap Pertumbuhan *Escherichia Coli* Secara In Vitro. *Jurnal Insan Cendekia*, 10(3), 181-188.
- Hilaliyah, R. (2021). Pemanfaatan Tumbuhan Liar Bandotan (*Ageratum conyzoides* L.) sebagai Obat Tradisional dan Aktivitas Farmakologinya. *Bioscientiae*, 18(1), 28-36.
- Jungjunan, R. A., Rahayu, P., Yulyuswarni, Y., & Ardini, D. (2023). Uji Aktivitas Dan Efektivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Bandotan (*Ageratum conyzoides* linn.) Terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus*. *Jurnal Analis Farmasi*, 8(1).
- Kemenkes RI. Hasil riset kesehatan dasar tahun 2018, 2018;53(9);104-106
- Kemenkes RI. Profil Kesehatan Indonesia, 2022;12(2);1-25

- Kotta, J. C., Lestari, A. B., Candrasari, D. S., & Hariono, M. (2020). Medicinal effect, in silico bioactivity prediction, and pharmaceutical formulation of *Ageratum conyzoides* L.: A review. *Scientifica*, 2020(1), 6420909.
- Lestari, A. L. D., & Permana, A. (2020). Daya hambat propolis terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*. *Jurnal Pro-Life*, 7(3), 237-250.
- Naldi, Y., Mulyaningsih, R. E. M., & Andiri, M. (2023). Comparison of The Effectiveness of Bandotan Leaves (*Ageratum conyzoides* Linnaeus) and Sintrong Leaves (*Crassocephalum crepidioides*) Extracts on The Growth of The Bacteri *Staphylococcus aureus* ATCC 6538. *Asian Journal of Engineering, Social and Health*, 2(12), 1537-1548.
- Nugroho, A. (2017). Buku ajar: Teknologi bahan alam. Nugroho, Y. A., Murni, E., & Ningsih, N. (2022). Kajian Penggunaan Ekstrak Gulma Bandotan (*Ageratum Conyzoides* L.) Dan Sintrong (*Crassocephalum Crepidioides* Benth) Terhadap Perkembangan Bakteri *Erwinia Carotovora* Pada Umbi Wortel (*Daucus carota* L.) Study Of The Use Of Bandotan (*Ageratum conyzoides*. vol, 16, 14-26.
- Pormohammad, A., Nasiri, M. J., & Azimi, T. (2019). *Prevalence of antibiotic resistance in Escherichia coli strains simultaneously isolated from humans, animals, food, and the environment: a systematic review and meta-analysis. Infection and drug resistance*, 1181-1197.
- Pratiwi, P. Y., Mardiyarningsih, A., Ismiyati, N., & Setiyawan, H. (2021). *Antibacterial Activity of Ethanolic Extract, n-Hexane Fraction, and Chloroform Fraction of Binahong Leaves (Anredera Cordifolia) on Escherichia Coli and its Phytochemical Screening. Jurnal Jamu Indonesia*, 6(2), 84-91.
- Sansena, M. A., Oktorida, R., & Wahyuni, I. (2019). Ensiklopedia Tanaman Pangan Dan Obat. *Journal of Chemical Information and Modeling*, 53.
- Sogandi, S. (2018). Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Dan Fraksi Daun Jati (*Tectona Grandiss* Linn. f) Dalam Menghambat Pertumbuhan Bakteri *Escherichia Coli* Dan *Staphylococcus Aureus* Secara in Vitro. *Indonesia Natural Research Pharmaceutical Journal*, 3(1), 93-105.
- Sumampouw, O. J. (2019). Mikrobiologi Kesehatan.
- Xue, Y., Du, M., & Zhu, M. J. (2019). Quercetin prevents *Escherichia coli* O157: H7 adhesion to epithelial cells via suppressing focal adhesions. *Frontiers in microbiology*, 9, 3278.
- Yevani, F., Moi, M. Y., & Ernaningsih, D. (2023). Daya Antibakteri Ekstrak Etil Asetat Daun Kligong (*Crassocephalum Crepidioides*) terhadap Pertumbuhan Bakteri *Escherichia Coli* dan *Staphylococcus Aureus*. *Jurnal Syntax Admiration*, 4(1), 1-16.