

EKSTRAK DAUN KECOMBRANG (*Etlingera elatior*) SEBAGAI ANTIBAKTERI ALAMI *Escherichia coli* SECARA IN VITRO

Adella Lorenta Firanty¹

Fakultas Kedokteran Hewan, Universitas Wijaya Kusuma Surabaya¹
email: adellalorenta3103@gmail.com

ABSTRAK

Penelitian ini dilakukan untuk menganalisis efek ekstrak daun kecombrang sebagai antibakteri alami pada *Escherichia coli* secara in vitro. Penelitian ini menggunakan metode eksperimental mengenai efek ekstrak daun kecombrang sebagai antibakteri alami dibandingkan dengan antibiotik tetrasiklin terhadap bakteri *Escherichia coli*. Uji sensitivitas antibakteri ekstrak daun kecombrang dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Escherichia coli* dilakukan menggunakan difusi cakram disk. Pengamatan dilakukan 1 x 24 jam selama inkubasi berlangsung. Daerah bening yang terbentuk merupakan petunjuk kepekaan terhadap antibiotik atau ekstrak antibakteri yang digunakan sebagai bahan uji. Hasil pengujian dianalisis menggunakan ANOVA dan Duncan. Dari penelitian yang dilakukan didapatkan hasil bahwa ekstrak daun kecombrang dengan berbagai konsentrasi tidak berpengaruh terhadap pertumbuhan bakteri *Escherichia coli*. Ekstrak daun kecombrang dengan konsentrasi 65%, 75%, 85% memperlihatkan tidak ada zona hambat dibandingkan dengan antibiotik Tetrasiklin. Hal ini menjelaskan bahwa ekstrak daun kecombrang tidak mampu menghambat bakteri *Escherichia coli*.

Kata Kunci : Efek, ekstrak daun kecombrang, antibakteri, *Escherichia coli*, in vitro

ABSTRACT

This research was conducted to analyze the effect of kecombrang leaf extract as a natural antibacterial on Escherichia coli in vitro. This research used experimental methods regarding the effect of kecombrang leaf extract as a natural antibacterial compared to tetracycline antibiotics on Escherichia coli bacteria. The antibacterial sensitivity test of kecombrang leaf extract in inhibiting the growth of Escherichia coli bacteria was carried out using disc diffusion. Observations were made 1 x 24 hours during incubation. The clear area that forms is an indication of sensitivity to the antibiotic or antibacterial extract used as the test material. The test results were analyzed using ANOVA and Duncan. From the research carried out, it was found that kecombrang leaf extract in various concentrations had no effect on the growth of Escherichia coli bacteria. Combrang leaf extract with concentrations of 65%, 75%, 85% showed no inhibition zone compared to the antibiotic Tetracycline. This explains that kecombrang leaf extract is not able to inhibit Escherichia coli bacteria

Keywords: Effect, kecombrang leaf extract, antibacterial, Escherichia coli, in vitro

PENDAHULUAN

Penyakit Infeksi masih menjadi masalah utama kesehatan di seluruh dunia termasuk Indonesia. Infeksi disebabkan oleh mikroorganisme, salah satunya adalah bakteri (Maretiyah dan Zulkarnain, 2021). *Escherichia coli* adalah bakteri flora normal yang terdapat pada usus manusia dari hewan. Bakteri ini pada umumnya tidak berbahaya dan merupakan bagian penting dalam saluran pencernaan yang sehat. Akan tetapi, beberapa strain *Escherichia coli* bersifat patogen sehingga menyebabkan penyakit seperti *colibacillosis*, diare dan penyakit saluran pencernaan lainnya seperti diare ringan hingga menyebabkan diare berdarah pada sapi muda yang bersifat carrier pada sapi dewasa, sedangkan pada manusia dapat menyebabkan *hemorrhagic colitis* dan *hemolytic uremic syndrome* (HUS) (Nurjanah dkk., 2020).

Manifestasi klinis dari infeksi bakteri *Escherichia coli* tergantung pada daerah infeksi dan tidak dapat dibedakan dari gejala yang disebabkan oleh bakteri lainnya. Infeksi ekstraintestinal bakteri *Escherichia coli* menyebabkan *pyometra*, *septicemia*, dan *Urinary Tract Infection* (UTI) sedangkan pada infeksi intrainestinal menyebabkan diare (Gyles *et al.*, 2010).

Pengobatan penyakit infeksi yang disebabkan oleh bakteri pada umumnya dilakukan dengan antibiotik (Radji, 2018). Penggunaan antibiotik secara terus menerus dalam jangka yang panjang dapat memicu terjadinya resistensi (Awosile *et al.*, 2018). Resistensi bakteri terhadap antibiotik adalah kemampuan bakteri untuk tetap hidup ketika diberi pengobatan antibiotik. Dosis antibiotik yang tidak tepat menjadi pemicu

resistensi, sehingga diperlukan pengobatan berulang (Khoirani *et al.*, 2019).

Solusi dari permasalahan resistensi bakteri dapat diatasi dengan menggunakan bahan alami yang berperan sebagai antibakteri, salah satunya adalah daun kecombrang. (Kusumawati dkk., 2016).

Kandungan daun kecombrang mengandung senyawa aktif seperti alkaloid, flavonoid, saponin dan asam klorogenat (Nurlaili dkk., 2022). yang berfungsi sebagai antibakteri dengan membentuk senyawa kompleks terhadap potensi ekstraseluler yang mengganggu integritas membran sel bakteri.

Berdasarkan latar belakang diatas, maka perlu dilakukan penelitian mengenai daun kecombrang sebagai antibakteri alami terhadap bakteri *Escherichia coli*.

MATERI DAN METODE

Penelitian ini dilaksanakan di laboratorium Bakteriologi Universitas Muhammadiyah Sidoarjo dan Laboratorium Mikrobiologi Universitas Wijaya Kusuma Surabaya pada tanggal 2 Desember-2 Januari 2024

Alat dan Bahan Penelitian

Adapun alat yang di gunakan untuk penelitian yaitu: tabung reaksi, gelas ukur, autoklaf, cawan petri, *micropipette*, pipet steril, inkubator, vortex, *laminar air flow*, api bunsen, kapas swab steril, ose, jangka sorong, *cakram disk*, black disk, pinset, *object glass*, aluminium foil, penutup kaca, alat tulis, label dan tissue.

Bahan yang digunakan untuk penelitian ini antara lain; *Escherichia coli*. Daun kecombrang yang didapatkan secara online, media *Muller Hinton Agar* (MHA), *Eosin Methylene Blue Agar* (EMBA), etanol 96%, ekstrak daun kecombrang, *standard larutan Mcfarland 0,5*, pelarut DMSO (Dimetil Sulfoksida), media pepton, NaCl fisiologis, krista violet, safranin, lugol oil, emersi, aquades, alkohol 96%, antibiotik Tetrasiklin 30 µg.

Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode eksperimental mengenai efek ekstrak daun kecombrang sebagai antibakteri alami dibandingkan dengan antibiotik Tetrasiklin terhadap *Escherichia coli*. Variabel bebas yaitu Ekstrak daun kecombrang dengan konsentrasi 65%, 75%, 85%, kontrol positif menggunakan antibiotik tetrasiklin 30µg dengan kontrol negatif menggunakan DMSO. Variabel terikat yaitu Daya hambat ekstrak daun kecombrang terhadap *Escherichia coli* dalam media *Mueller-Hinton Agar* (MHA) yang terbentuk dalam satuan millimeter (mm). Variabel kendali yaitu *Escherichia coli* dan daun kecombrang.

Sampel penelitian ini menggunakan lima perlakuan yaitu: K+ (Kontrol positif menggunakan tetrasiklin), K- (Kontrol negatif menggunakan DMSO), P1 (Menggunakan ekstrak daun kecombrang 65%), P2 (Menggunakan ekstrak daun kecombrang 75%), P3 (Menggunakan ekstrak daun kecombrang 85%).

Berdasarkan rumus Federer (1977) sampel yang digunakan dengan jumlah 5 perlakuan adalah 25 sampel. $n-1$ $(t-1) \geq 15$ Keterangan n: Jumlah ulangan t: Jumlah perlakuan bila menggunakan rumus tersebut, maka dapat ditemukan jumlah sampel perlakuan yaitu $(n-1) (t-1) \geq 15$ $(n-1) (5-1) \geq 15$ $4(n-1) \geq 15$ $4n-4 \geq 15$ $4n \geq 19$ $n \geq 4,75 = 5$.

Penelitian ini menggunakan penelitian eksperimental dengan rancangan acak lengkap (RAL), penelitian ini menggunakan lima perlakuan dengan lima ulangan kontrol negatif menggunakan DMSO, kontrol positif menggunakan tetrasiklin, P1 menggunakan daun kecombrang 65%, P2 menggunakan daun kecombrang 75%, P3 menggunakan daun kecombrang 85%

PROSEDUR PENELITIAN

A. Pembuatan Ekstrak Daun Kecombrang

Daun kecombrang didapat online sebanyak sepuluh kilogram lalu di jemur hingga kering dan dibuat serbuk dengan cara di blender dan diayak dengan menggunakan ayakan mesh ukuran 40. daun kecombrang yang menjadi serbuk ditimbang sebanyak 500 gram untuk dibuat ekstrak dengan metode maserasi.

Ekstrak dibuat dengan cara mencampur daun kecombrang yang telah halus dengan larutan etanol 96%. Proses ekstraksi dengan cara meserasi selama 24 jam, dengan sesekali diaduk sehingga seluruh zat dapat tersari dalam pelarut, kemudian diuapkan dengan Rotary evaporator Penguapan dilakukan sampai semua larutan menguap hingga ekstrak menjadi kental.

B. Pembuatan Konsentrasi Ekstrak Daun Kecombang

Hasil ekstrak kemudian dibuatkan konsentrasi perlakuan dengan dicampur DMSO. Konsentrasi ekstrak yang dibutuhkan dalam penelitian ini adalah 65%, 75%, 85%. Pembuatan Konsentrasi 65% : Pembuatan ekstrak dengan konsentrasi 65% yaitu, 650 µl ekstrak daun kecombrang di campur dengan DMSO 350 µl sampai volume 1 ml. Pembuatan Konsentrasi 75% : Pembuatan ekstrak dengan konsentrasi 75% yaitu, 750 µl daun kecombrang di campur dengan DMSO 250 µl sampai volume 1 ml. Pembuatan Konsentrasi 85% Pembuatan ekstrak dengan konsentrasi 85% yaitu, 850 µl daun kecombrang di campur dengan DMSO 150 µl sampai volume 10 ml

C. Isolasi dan Identifikasi Bakteri *Escherichia coli*

Tahap awal pelaksanaan dimulai dengan mengambil sejumlah koloni bakteri *Escherichia coli* di streak pada media *Eosin Methylene Blue Agar* (EMBA) untuk peremajaan, pada media EMBA koloni bakteri *Escherichia coli* berwarna hijau dan membentuk koloni yang bundar, cembung, dan halus dengan tepi yang nyata.

Pewarnaan gram bakteri *Escherichia coli* hasil yang didapat bakteri gram negative yang berbentuk batang pendek atau sering disebut kokobasil. E. memiliki panjang sekitar 2 µm, diameter 0,7 µm, lebar 0,4-0,7 µm, dan bersifat anaerob fakultatif.

D. Uji Biokimia Uji *Triple Sugar Iron Agar* (TSIA)

Hasil uji TSIA pada isolat *Escherichia coli* menunjukkan perubahan warna kuning pada media pada bagian miring (slant) dan bawah (butt) dan muncul gas yang menyebabkan media jadi terangkat, akan tetapi tidak terlihat adanya H₂S. Hal ini bisa terjadi karena adanya perubahan warna kuning pada media TSIA menunjukkan bahwa bakteri *Escherichia coli* dapat memfermentasi glukosa yang menghasilkan gas (Leboffe dan Pierre., 2011).

Uji *Sulfide Indol Motility* (SIM)

Media Sulfide Indole Motility (SIM) merupakan media semi solid berwarna krem Hasil positif (motil) pertumbuhan bakteri akan menyebar menjauhi garis inokulasi dan terjadi migrasi (pergerakan) didalam media sehingga media menjadi keruh (turbid) dan hasil negatif (non motil) pertumbuhan hanya terlihat di sepanjang garis inokulasi dan media tidak menjadi keruh. membuktikan bahwa *Escherichia coli* mampu menghasilkan enzim triptophase dengan mengubah asam amino triptofan dalam medium SIM menjadi Indol, amoniak, dan asam piruvat secara deaminasi dimana dimetilaminobenzaldehid (komposisi pada reagen Kovac) akan bereaksi dengan indol menjadi quinoidal merah (Tantri, 2017).

Uji *Simmon's Citrate Agar* (SCA)

Uji SCA merupakan uji yang dilakukan untuk mendeteksi kemampuan bakteri dalam memfermentasikan

sitrat sebagai sumber karbon yang terkandung pada media, dengan bantuan enzim citrate permease sehingga menyebarkan sitrat ke dalam sel yang ditandai dengan terbentuknya perubahan warna pada media. Bakteri *Escherichia coli* merupakan salah satu bakteri yang tidak menggunakan sitrat sebagai sumber karbon utamanya, sehingga akan menunjukkan hasil negatif (Sapitri dan Afrinasari, 2019).

Uji Urease

Uji urease pada isolat *Escherichia coli* menunjukkan hasil yang negatif karena tidak adanya perubahan warna pada medium, warna tetap berwarna orange. Itu artinya *Escherichia coli* tidak dapat menghidrolisis urea karena tidak mempunyai enzim urease. Urease merupakan produk dekarboksilasi asam amino tertentu yang dapat dihidrolisis menjadi amonia dan karbon dioksida dengan bakteri yang mengandung enzim urease (Leboffe, and Pierre., 2011).

Uji MR

Uji MR digunakan untuk mengetahui kemampuan bakteri dalam melakukan fermentasi asam campuran. Hasil uji MR pada isolat *Escherichia coli* menunjukkan hasil yang positif karena ditunjukkan dengan perubahan warna merah pada media. Hal ini bisa terjadi karena suatu organisme yang melakukan fermentasi asam campuran akan menghasilkan asam yang cukup sehingga terjadi penurunan hasil pada pH (Hemraj, et.al., 2013).

Uji VP

Hasil uji VP pada isolat *Escherichia coli* menunjukkan hasil yang negatif karena ditunjukkan dengan tidak adanya perubahan warna pada media, itu artinya *Escherichia coli* tidak dapat menghasilkan acetoin (Hemraj, et.al., 2013).

E. Pembuatan Suspensi Bakteri *Escheerichia Coli*

Bakteri *Escherichia coli* yang telah dicek kemurniannya diambil sejumlah sejumlah koloni dari media *Eosin Methylene Blue Agar* (EMBA) kemudian koloni tersebut dimasukkan ke dalam tabung reaksi yang telah berisi NaCL fisiologis dan dihomogenkan dengan menggunakan vortex, lalu kekeruhandisamakan dengan standar Mc.Farland 0,5 atau setara dengan $1 \times 10^6 - 10^8$ (Mpila dkk., 2012).

F. Pengujian Sensitivitas Antibakteri

Uji sensitivitas antibakteri ekstrak daun kecombrang dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Escherichia coli* dengan menggunakan difusi cakram disk. Bakteri yang telah diuji dengan standart Mc. Farland diambil sebanyak 0,1 ml dan ditetaskan pada media MHA setelah itu diratakan dengan menggunakan metode *stread* dengan diamkan selama 10 menit. Media MHA yang telah di tambahkan suspensi bakteri dibiarkan sampai memadat.

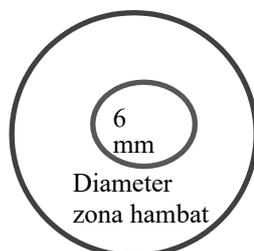
Sebelumnya rendam kertas cakram kedalam masing-masing konsentrasi ekstrak daun kecombrang yaitu 65%, 75% dan 85%. Kemudian letakkan kertas cakram yang telah direndam kedalam media MHA. Pada setiap cawan petri

yang berisi media MHA terdapat 3 kertas cakram berdiameter 6 mm. Beri label pada masing-masing cawan petri yang telah diletakkan kertas cakram dengan masing-masing konsentrasi, kontrol negatif serta kontrol positif. Perlakuan ini diulang sebanyak lima kali. Kemudian cawan petri diinkubasi didalam inkubator selama 24 jam pada suhu 37°C. Pengamatan hasil dari uji sensitivitas antibakteri ekstrak daun kecombrang, yaitu dengan mengamati zona jernih diukur dengan jangka sorong (Kipimbob, 2019).

G. Pengamatan Zona Hambat Minimum

Pengamatan dilakukan 1 x 24 jam selama masa inkubasi berlangsung. Daerah bening yang terbentuk merupakan petunjuk kepekaan terhadap antibiotik atau ekstrak antibakteri yang digunakan sebagai bahan uji. Hasil uji dinyatakan dengan lebar diameter zona hambat. Diameter zona yang diukur dalam satuan millimeter (mm) dengan menggunakan jangka sorong. Kemudian diameter zona hambat dikategorikan kekuatan daya antibakteri berdasarkan penggolongan (Saputera dkk., 2019).

Pengukuran zona hambat yang terbentuk diukur secara vertikal, horizontal dan ukuran kertas cakram dengan satuan millimeter (mm) menggunakan jangka sorong.



$$\text{Zona hambat} = \frac{(D1-D3)+(D2-D3)}{2}$$

Keterangan :

D1 = Diameter horizontal

D2 = Diameter vertical

D3 = Diameter kertas cakram (± 6 mm)

Parameter Penelitian

Parameter penelitian ini adalah pengamatan yang dilakukan selama 24 jam masa inkubasi. Luas zona hambat diukur dari zona bening disekitar kertas cakram yang menunjukkan seberapa rentan bakteri terhadap zat antibiotik atau sampel ekstrak yang digunakan. Menghitung nilai presentase diameter zona hambat pertumbuhan bakteri dapat menggunakan rumus PIDG (*Percentage Inhibition of Diametre Growth*) sebagai berikut (Widhowati dkk., 2022).

$$\text{PIDG} = \frac{A-B}{B} \times 100$$

Keterangan :

A = Diameter zona cakram bening

B = Ukuran kertas cakram

Analisis Data

Analisis data untuk mengetahui efektivitas daun kecombrang sebagai antibakteri alami terhadap *Escherichia coli* dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL). Data yang dianalisis dengan *Analysis of Variance* (ANOVA) dan taraf kepercayaan yang digunakan dalam penelitian ini $\alpha = 0,05$. Untuk menentukan peringkat efektivitas signifikan perlakuan digunakan uji jarak

Duncan dengan taraf kepercayaan $\alpha=0,05$.

HASIL

Pengujian sensitivitas ekstrak daun kecombrang terhadap pertumbuhan bakteri *Escherichia coli* dengan menggunakan metode cakram disk pada media *Muller Hinton Agar* (MHA) dengan pemberian kontrol negatif DMSO, kontrol positif yaitu antibiotik Tetrasiklin 30 μg dan variasi konsentrasi yaitu 65%, 75%, 85% Hasil pengujian didapatkan dengan mengamati zona bening yang terbentuk di sekitar cakram disk, pengukuran zona bening di lakukan dengan jangka sorong, hasil pengujian yang telah di dapatkan dilanjutkan dengan analisis data menggunakan ANOVA dan PIDG.

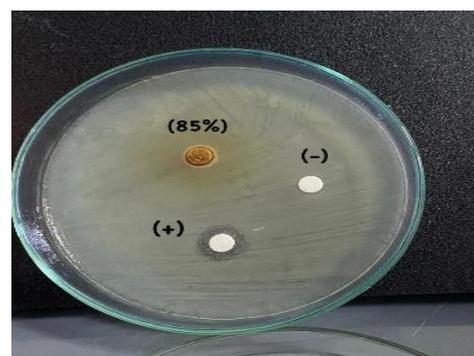
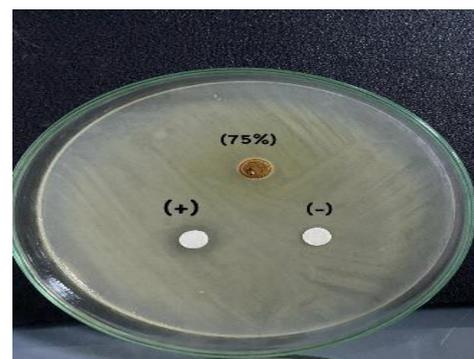
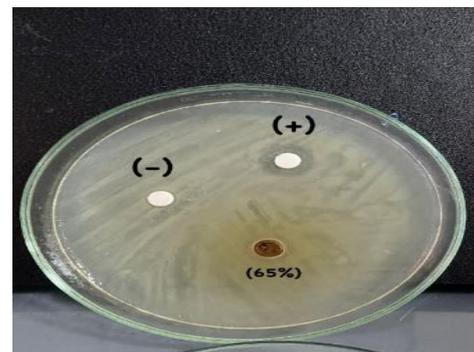
Tabel 4.1 Hasil zona hambat bakteri *Escherichia coli* terhadap masing – masing kelompok perlakuan

Kelompok	Mean \pm SD
Kontrol positif	12,21 \pm 0,52 ^a
Kontrol negative	6,00 \pm 0,00 ^b
Konsentrasi 65%	6,00 \pm 0,00 ^b
Konsentrasi 75%	6,00 \pm 0,00 ^b
Konsentrasi 85%	6,00 \pm 0,00 ^b

^{a,b} Superskrip yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan yang nyata ($p\leq 0,05$).

Hasil analisis statistik menunjukkan bahwa ekstrak daun kecombrang tidak memiliki efek sebagai antibakteri alami terhadap *Escherichia coli*

Hal ini dibuktikan dengan adanya perbedaan nyata ($p\leq 0,05$) kontrol positif dan perbedaan konsentrasi 65%, 75% dan 85% akan tetapi tidak ada perbedaan antara perlakuan yang terlihat dari superskrip. Zona hambat tidak terbentuk pada perlakuan control negatif, konsentrasi 65%, konsentrasi 75% dan konsentrasi 85% yang menunjukkan tidak adanya efek antibakteri alami ekstrak daun kecombrang dibandingkan dengan kontrol negatif, jadi hasil yang diterima H0 ditolak dan H1 di terima.



Gambar 4.1 Hasil uji efek ekstrak Daun kecombrang pada variasi konsentrasi 65%,

75%, 85% terhadap pertumbuhan *Escherichia coli* kontrol positif (Tetrasiklin), dan kontrol negatif DMSO.

Tabel 4.2 Rerata dan standar deviasi zona hambat dan PIDG *Escherichia coli*. pasca perlakuan dengan ekstrak daun kecombrang

Kelompok	Mean±SD
Kontrol positif	103.5980±8.82395 ^a
Kontrol negative	0,00±0,00 ^b
Konsentrasi 65%	0,00±0,00 ^b
Konsentrasi 75%	0,00±0,00 ^b
Konsentrasi 85%	0,00±0,00 ^b

^{a,b} Superskrip yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan yang nyata ($p \leq 0,05$).

Hal serupa terjadi pada hasil PIDG dalam penelitian ini, memperlihatkan presentasi diameter hambatan pertumbuhan *Escherichia coli* oleh ekstrak daun kecombrang tidak mengalami perubahan pada semua konsentrasi. Hasil uji duncan menunjukkan bahwa tetrasiklin dan ekstrak daun kecombrang memperlihatkan perbedaan yang nyata satu sama lain ($p \geq 0,05$) bahwa antar konsentrasi tidak ada hambatan jadi tidak bisa dicari persentasenya.

PEMBAHASAN

Penelitian uji sensitivitas antibakteri ekstrak bunga kecombrang dilakukan untuk mengetahui kemampuan

daun kecombrang sebagai antibakteri alami dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Escherichia coli*. Berdasarkan hasil uji *one way anova* hipotesis yang di peroleh H0 diterima dan H1 ditolak yang artinya pemberian ekstrak daun kecombrang sebagai antibakteri alami tidak menunjukkan hasil yang nyata dalam menekan pertumbuhan bakteri *Escherichia coli* dengan hasil rata-rata zona hambat yang terbentuk pada konsentrasi 65% yaitu 6,00 mm, konsentrasi 75% yaitu 6,00 mm dan konsentrasi 85% yaitu 6,00 mm.

Menurut Yuska Novi dan Sucia Mitika (2017), jika zona hambat yang terbentuk sama ataupun kurang dari 6 mm maka dapat di kategorikan memiliki aktivitas antibakteri dengan potensi lemah, ukuran 7-10 mm dikategorikan memiliki aktivitas antibakteri dengan potensi sedang, ukuran 11-20 mm dapat dikategorikan memiliki aktivitas antibakteri dengan potensi kuat jika lebih atau sama dengan 21 mm maka dapat dikategorikan ke dalam potensi sangat kuat. Berdasarkan pernyataan diatas, K+ (DMSO) kategori lemah, K- (Tetrasiklin) termasuk ke dalam kategori sangat kuat, konsentrasi ekstrak daun kecombrang 65%,75%,85% kategori lemah.

Pada konsentrasi 65%, 75%, 85% tidak memiliki zona hambat, berdasarkan uji fitokimia ekstrak daun kecombrang seharusnya mempunyai efek terhadap bakteri *Escherichia coli*. Karena mengandung senyawa sekunder seperti alkaloid 25,25 mg/kg, flavonoid 30,10 mg/kg, fenolik 10,50 mg/kg, saponin 3,12 mg/kg berdasarkan pemeriksaan (lampiran 1). Menurut Nasution *et al* (2022) Pertumbuhan bakteri gram positif

dan bakteri gram negatif *Escherichia coli* yang mengalami penghambatan mungkin disebabkan oleh penghambatan pada sintesis dinding sel.

Efek penghambatan lebih kuat pada bakteri gram positif jika dibandingkan dengan *Escherichia coli*. Faktor ini mungkin terkait dengan perbedaan dalam komposisi dinding sel antara bakteri gram positif (seperti *Staphylococcus aureus*) dan gram negatif (seperti *Escherichia coli*). Bakteri gram negatif memiliki dinding sel yang lebih kompleks, dengan struktur lapisan ganda yang memberikan ketahanan lebih terhadap bahan kimia asing. Di sisi lain, bakteri gram positif memiliki dinding sel yang lebih sederhana. Perbedaan ini mungkin menyebabkan dinding sel bakteri gram positif lebih mudah terpengaruh oleh senyawa antibakteri dibandingkan dengan dinding sel bakteri gram negatif.

Mekanisme senyawa flavonoid memiliki aktivitas antibakteri melalui hambatan fungsi DNA bakteri yang mengakibatkan replikasi bakteri dan kemampuan translasi terhambat. Aktivitas biologis flavonoid dalam propolis terhadap bakteri dilakukan dengan merusak membran sitoplasma bakteri. Mekanisme kerja flavonoid sebagai antibakteri dapat dibagi menjadi tiga yaitu menghambat sintesis asam nukleat, menghambat fungsi membrane sel dan menghambat metabolisme energi (Taufiq dkk.,2015).

Senyawa alkaloid sebagai antibakteri dengan merusak komponen penyusun peptidoglikan pada sel bakteri. Mekanisme penghambatan alkaloid yang diduga adalah dengan cara mengganggu

komponen penyusun peptidoglikan pada sel bakteri, sehingga lapisan dinding sel tidak terbentuk secara utuh dan mengganggu sintesis peptidoglikan sehingga pembentukan sel tidak sempurna karena tidak mengandung peptidoglikan dan dinding selnya hanya meliputi membran sel (Retnowati *et al.*, 2011).

Senyawa fenol sebagai senyawa antibakteri memiliki mekanisme dengan cara mendenaturasi protein dan merusak membran sel. Menurut Damayanti dan Suparjana (2007), golongan fenol mampu merusak membran sel, menginaktifkan enzim dan mendenaturasi protein sehingga dinding sel mengalami kerusakan karena penurunan permeabilitas. Perubahan permeabilitas membran sitoplasma memungkinkan terganggunya transportasi ion-ion organik yang penting ke dalam sel, sehingga berakibat terhambatnya pertumbuhan bahkan hingga kematian sel.

Senyawa bioaktif dengan kadar terendah pada penelitian ini yaitu saponin. Mekanisme penghambatan senyawa saponin sebagai antibakteri adalah dengan cara menurunkan tegangan permukaan dinding sel. Bahwa saponin akan berikatan dengan lipopolisakarida pada dinding sel bakteri, mengakibatkan meningkatnya permeabilitas dinding sel serta menurunkan tegangan permukaan dinding sel sehingga ketika terjadi interaksi dinding sel tersebut akan pecah atau mengalami lisis dan membuat zat antibakteri akan masuk ke dalam sel dengan mudah dan akan mengganggu

metabolisme hingga akhirnya terjadi kematian bakteri (Sari *et al.*, 2015)

Struktur dinding sel bakteri *Escherichia coli* terdiri tiga lapisan yaitu membran sitoplasma, membran luar, dan lapisan di antara keduanya yaitu lapisan tipis peptidoglikan. Membran luar sel terdiri dari lipopolisakarida, fosfolipid dan lipoprotein. Dari mekanisme alkaloid yang merusak mekanisme kerja peptidoglikan sedangkan pada bakteri *Escherichia coli* kandungan peptidoglikan lebih sedikit dan kandungan lipid lebih banyak. Banyaknya kandungan lipid pada *Escherichia coli* menyebabkan ekstrak daun kecombrang tidak mudah menyerap ke dalam bakteri *Escherichia coli* sehingga ekstrak daun kecombrang tidak dapat menghambat pertumbuhan bakteri pada konsentrasi di bawah 100% (Hudaya dkk.,2014).

Presentase diameter zona hambat pertumbuhan *Escherichia coli* yang dihitung berdasarkan PIDG (*Percentage Inhibition of Diameter Growth*) diperoleh berdasarkan rata-rata dari masing-masing perlakuan dengan hasil P0+ (kontrol positif dengan menggunakan terasiklin 30µg) sebesar 103.59%, P1 (ekstrak daun kecombrang konsentrasi 65%) sebesar 0,00%, P2 (ekstrak daun kecombrang konsentrasi 75%) sebesar 0,00%, P3 (ekstrak daun kecombrang konsentrasi 85%) sebesar 0,00%, dan diperoleh nilai presentase paling tinggi yaitu terdapat pada P0+ (kontrol positif dengan menggunakan terasiklin 30µg) sebesar 103.59%, diantara variasi konsentrasi ekstrak daun kecombrang.

Berdasarkan hasil penelitian terlihat efek ekstrak daun kecombrang

pada efek antibiotik tetrasiklin terdapat pertumbuhan *Escherichia coli* lebih besar dari efek konsentrasi 65%,75%,85%. Maka dinyatakan bahwa H0 di terima dan H1 di tolak, karena tidak terdapat efek sensitivitas zona hambat ekstrak daun kecombrang dengan konsentrasi 65%,75%,85%.

KESIMPULAN

Kesimpulan dari hasil penelitian adalah ekstrak daun kecombrang tidak mampu menghambat pertumbuhan bakteri *Escherichia coli*.

SARAN

Setelah melakukan penelitian tentang uji sensitivitas daun kecombrang terhadap pertumbuhan *Escherichia coli*, maka peneliti memberikan saran sebagai berikut:

1. Melakukan pengujian ekstrak daun kecombrang sebagai antibakteri alami terhadap bakteri lainnya, dengan metode yang berbeda dan konsentrasi yang berbeda.
2. Melakukan pengujian lainnya terhadap ekstrak daun kecombrang serta manfaat lainnya dari bagian tanaman kecombrang
3. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai ekstrak daun kecombrang terhadap *Escherichia coli* dari isolat asal hewan

REFERENSI

Agustanty, A dan A.Budi., 2022. *Pola Resistensi Bakteri Vibrio Cholerae Terhadap Anribiotik*

- Ciproflaxacin dan Tetracycline Pola Resistency of Vibrio Cholerae Bacteria to The Antibiotic Ciprofloxacin and Tetracycline.*
- Awosile, B. B., J. T. McClure, M. E. Saab, dan L. C. Heider. 2018. *Antimicrobial Resistance in Bacteria Isolated From Cats and Dogs from The Atlantic Provinces, Canada from 1994-2013.* The Canadian Veterinary Journal 59(8): 885-893.
- Balouiri, M., M. Sadiki, M., dan S. K. Ibsouda,. 2016. *Methods for In Vitro Evaluating Antimicrobial acti-vity A review.* Journal of pharma-ceutical Analysis, 6(2):71-70.
- Beutin, L., Montenegro, M.A., Orskoy, I., Orskoy F., Prad, J., Zimmermann,S., and Stephan, R., 1989. *Close Association of Verotoxin (Shiga-Like Toxin)Production with Enterohemolysin Production in Strains of Escherichis coli.* Journal of Clinical Microbiology, 27(11): 2559-2564.
- Braun, SD., Ahmed, MFF., El- Adawy, H., Hotzel, H., Engelman, I., Weib, D.,Moneckel, S., dan Ehrich, R. 2016.*Surveillance of Extended Spectrum Beta Lactamase Producing, Escherichia coli in Dairy Cattle Farms in The Nile Delta, Egypt.* Fronties in Microbiology 7:1-14.
- Kipimbob ,G.Z.2019. *Diagnostic Procedure in VeterinaryB acteriology and Micology.*8th Edition. Charles C.Thomas Publisher, Illionis.
- CDC.2016 *Escherichia coli. Centers for Disease Control and Prevention. Atlanta. CLSI. 2018. Performance Standards for Antimicrobial Suscepbility Testing.*
- Damayanti, E. dan T.B. Suparjana. 2007. *Efek Penghambatan Beberapa Fraksi Ekstrak Buah Mengkudu Terhadap Shigella dysenteriae. Prosiding Seminar Nasional Teknik Kimia Kejuangan.* Fakultas Biologi Universitas Jenderal Soedirman. Yogyakarta : 46.
- Fernandez, B. A. M. 2013. *Studi Penggunaan Antibiotik Tanpa Resep Di Kabupaten Manggarai Barat NTT.* Jurnal Ilmiah Mahasiswa Universitas Surabaya. 2(2):1-17.
- Gyles, CL., J.F. Prescott., J.G., Songer., C.O, Thoen., 2010. *Pathogenesis of Bacterial Infection in Animals.* Blackwell Pub. Ames (US).
- Hemraj, V., D, Santi., dan A, Geral. 2013. *A Review On Commonly Used Biochemical Test For Bacteria.* Innovare Journal of Life Science, 1(1), 1 7.
- Hudaya, A., N.Radiastuti., D. Sukandar., dan I. Djajanegara,. 2014. *Uji aktivitas antibakteri ekstrak daun kecombrang terhadap bakteri e. coli dan s. aureus sebagai bahan pangan fungsional,* 14(3).
- Khoirani, K., A, Indrawaati., dan S, Setiyaaningsih. 2019. *Detection*

- of Ampicillin Resistance Encoding Gene of *Escherichia coli* From in Bandung and Purwakarta. *Journal Riset Veteriner Indonesia*. 3(1): 42-46.
- Kusumawati, E. 2016. *Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Kecombrang (Etlintera elatior (jack) R.M smith) Terhadap Bakteri Bacillus cereus dan Escherichia coli menggunakan Metode Difusi Sumur*, *Jurnal Sains dan Terapan Politeknik Hasnur*, 26-34.
- Leboffe, M. J and B.E. Pierre. 2011. *A Photographic Atlas for The Microbiology Laboratory*. Morton Publishing Company.
- Loncaric, I., G. L. Stalder ., K. Meghiganic., R. Rosengarten., F. Hoelzi., F. Knauer, dan C. Walzer. 2013. *Comparison of ESBL an AMPC Producing Enterobacteriaceae and Methicilin Resisten Staphylococcus aureus (MRSA) Isolate from Migratory and Resident Population of Rooks in Austria* 8(11):854-858.
- Mabhisa, D., T. Chitemerere., S. Mukanganyama., 2016. *Antibacterial Properties of Alkaloid Extract from Callistemon Citrinus and Vernonia Adoensis Against Staphylococcus aureus and Pseudomonas aeruginosa*. *International Journal of Medical Chemistry* Volume 2016, Article ID 6304163, 7 pages.
- Manning, SD. 2010. *Deadly Disease and Epidemics: Escherichia coli Infection ED ke-2*. New York: Chelsea Publishers.
- Mariyah, K., dan Z. Zulkarnain., 2021. *Patofisiologi penyakit infeksi tuberkulosis*. In *Prosiding Seminar Nasional Biologi* (Vol. 7, No. 1, pp. 88-92).
- Martinsyah, R. H., N. Ramadhan., P.A.N. Pamuji., J.F.Syafriadi., dan I. Suliansyah., 2020. *Keanekaragaman Hayati Kecombrang (Etlintera Elatior) Dikabupaten Solok Sebagai Sumber Pangan Dan Obat Herbal Dalam Menjaga Daya Tahan Tubuh Pada Masa Pandemi Covid-19* Rachmad 2020.
- Mundi, N. 2018. *Karakteristik Profil Resisten Antibiotik Pada Escherichia coli Yang Diisolasi Dari Daging Ayam yang Dijual di Beberapa Pasar Di Surabaya*, Surabaya: Universitas Airlangga.
- Mpila, D., F. Fatimawali., dan Wiyono., 2012. *Uji aktivitas antibakteri ekstrak etanol daun mayana (Coleus atropurpureus Benth) terhadap Staphylococcus aureus, Escherichia coli dan Pseudomonas aeruginosa secara in-vitro*. *Pharmakon*, (1).
- Nasution, H.M., 2022. *Phytochemical Screening and Antibacterial Activity Test Of Ethanol Extract Of Jengkol leaves (Archidendron Pauciflorum Benth) I.C Nielsen Against Staphylococcus epidermidis and Journal of Pharmaceutical and Propionibacterium acnes*. *International Journal Of Science*. Halaman 650.
- Nurhayati, L.S., N.Yahdiyani., dan A.Hidayatulloh., 2020.

- Perbandingan Pengujian Aktivitas Antibakteri Stater Yougrt dengan Metode Difusi Sumuran dan Metode Difusi Ckram. Jurnal Teknologi Hasil Peternakan, 1(2):41-46.*
- Nurjanah, G. S., A.I. Cahyadi., dan S. Windria., 2020. *Kajian Pustaka: Resistensi Escherichia coli Terhadap Berbagai Macam Antibiotik Pada Hewan dan Manusia Indonesia Medicus Veterinus 970-983.*
- Nurlaili, N., A.Maulida., C.Theresia., F.A. Sandika., dan U. Hairah., 2022. *Aplikasi Ekstrak Tanaman Kecombrang (Etlingera elatior) Sebagai Pengawet Alami pada Daging Ikan Nila (Oreochromis niloticus): Application of Kecombrang (Etlingera elatior) Plant Extract as a Natural Preservative in Tilapia (Oreochromis niloticus) Meat. Jurnal Sains Dan Kesehatan, 4(2), 198-204.*
- Prayoga, E. 2013. *Perbandingan Efek Ekstrak Daun Sirih Hijau (Piper betle L) Dengan Metode Difusi Disk dan Sumuran Terhadap Pertumbuhan Bakteri Staphylococcus aureus. Tesis. 1-33. Universitas Islam Negri Syarif Kasim Hidayatullah Jakarta.*
- Putri, R. A. 2023. *Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Biji Kopi Robusta (Coffea canephora) Terhadap Bakteri Propionibacterium acnes (Doctoral dissertation, Universitas dr. SOEBANDI).*
- Rachmawati, N., dan Nursyamsi. 2015. *Efek Antibakteri Ekstrak Etanol Buah Pare (Momordica charantia L.) Terhadap Pertumbuhan Staphylococcus aureus Pada Media Pembenihan Difusi. Jurnal Ilmiah Kedokteran, 2(1):1-9.*
- Radji, M. 2018. *Mikrobiologi Panduan Mahasiswa Farmasi dan Kedokteran. Jakarta: EGC, 107.*
- Rahayu, W. P., S. Nurjanah., dan E. Komasari., 2018. *Escherichia coli Patogenitas, Analisis dan Kajian Risiko. Bogor: IPB Press.*
- Rahayu, W. 2013. *Penentuan Konsentrasi Hambat Minimum (KHM) Ekstrak Buah Melur (Brucea javanica L. Merr) Terhadap Bakteri Escherichia coli dan Staphylococcus aureus Secara In Vitro. [Skripsi]. Padang: Universitas Negri Padang.*
- Rahmawati, N., E. Sudjarwo., dan E. Widodo., 2014. *Uji Aktifitas Antibakteri Ekstrak Herbal Terhadap Bakteri Escherichia coli. Jurnal Ilmu-Ilmu Peternakan (Indonesian Journal of Animal Science). 24(3): 24-31.*
- Retnowati, Y., N. Bialangi, dan N.W. Posangi. 2011. *Pertumbuhan Bakteri Staphylococcus aureus pada Media Yang Diekspos Dengan Infus Daun Sambiloto (Andrographis paniculata). Jurnal Saintek, 6(2).*
- Rijayanti, R. P. 2014. *Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Mangga Bacang (Manifera foetida L.) Terhadap Staplococcus aureus Secara In Vitro. 1(1):4-17.*

- Rizkyana, Y. 2018. *Mutu Fisik Sediaan Sabun Mandi Cair Ekstrak Etanol Daun Pare (Momordica charantia) Sebagai Antibakteri. [Disertasi]*. Malang: Akademi Farmasi PIM.
- Rosyad, F. A. 2012. *Uji Aktifitas Antibakteri Ekstrak Etanol Pare (Momocardica charanti L) Terhadap Pertumbuhan Escherichia coli Secara In Vitro.[Skripsi]*. Jember: Universitas Jember.
- Sapitri, A., dan I. Afrinasari,. 2019. *Identifikasi Escherichia coli pada Cincau yang dijual di Pasar Baru Stabat*. Journal of Pharmaceutical And Sciences, 2(2), 18-23.
- Saputera, M. M. A., T.W.A Marpaung., N. Ayuhecaria,. 2019. *Konsentrasi Hambat Minimum (KHM) Kadar Ekstrak Etanol Batang Bajakah Tampala (Spatholobus littoralis hassk) Terhadap Bakteri Escherichia coli Melalui Metode Sumuran*. Jurnal Ilmiah Manuntung, 5(2): 167-173.
- Sari, I.P., M.A. Wibowo, dan S. Arreneuz. 2015. *Aktivitas Antibakteri Ekstrak Teripang Butoh Keling (Holothuria leucospilota) Dari Pulau Lemukutan Terhadap Bakteri Propionibacterium acnes dan Staphylococcus epidermidis*. JKK, 4(4):21- 28.
- Silalahi, S. Y. 2019. *Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak daun kecombrang (etlingera elatior) terhadap Streptococcus mutans (Doctoral dissertation, Universitas Medan Area)*.
- Sutiknowati, L. I. 2016. *Bioindikator Pencemar, Bakteri Eschericia coli*. Jurnal Oseana, XLI (4): 63-71.
- Syamsuhidayat dan Hutapea J.R. 1991. *Inventarisasi Tanaman Obat Indonesia*.Departemen Kesehatan RI. Badan Penelitian dan Pengembangan. Jakarta.
- Tangkonda, E. 2016. *Isolai dan Identifikasi Escherichia coli H7dari Babi, Sapi dan Ayam Yang Menunjukkan Gejala Diare*. Jurnal Kajian Veteriner 4(2):21- 27.
- Tantri, B. U. N. 2017. *Identifikasi bakteri Escherichia coli, Shigella sp, dan Salmonella sp pada air sumur di wilayah pembuangan limbah tahu dan limbah ikan Kota Bandar Lampung*.
- Taufiq,S., U. Yuniarni., dan S. Hazar,. 2015. *Uji aktivitas antibakteri ekstrak etanol biji buah pepaya (Carica papaya L.) terhadap Escherichia coli dan Salmonella typhi*. Prosiding Farmasi, 654-661.
- Wibisono, F.J. 2015. *Potensi Escherichia coli sebagai Foodborne Zoonotic Disease*. Vitek: Bidang Kedokteran Hewan.
- Widhowati, D., E. H. Mudji.,Y.A.Prakoso., dan Q.Aulia,. 2022. *Sensivitas Black Garlic Terhadap Pertumbuhan Salmonella sp*. Jurnal Vitek Bidang Kedokteran Hewan, 12(2).
- Yanti, Y. N., dan S. Mitika,. 2017. *Uji efektivitas antibakteri ekstrak*

etanol daun sambiloto
(Andrographis paniculata Nees)
terhadap bakteri Staphylococcus
aureus. Jurnal Ilmiah Ibnu
Sina, 2(1), 158-168