

EFEK EKSTRAK BUNGA KECOMBRANG (*Etilingera elatior*) TERHADAP BAKTERI *Staphylococcus aureus* SEBAGAI ANTIBAKTERI SECARA IN VITRO

Nurlailya Sakina Azalia¹

Fakultas Kedokteran Hewan, Universitas Wijaya Kusuma Surabaya¹
email: ninaazalia02@gmail.com

ABSTRAK

Tujuan dari penelitian ini adalah mengetahui efek ekstrak bunga kecombrang (*Etilingera elatior*) sebagai antibakteri terhadap *Staphylococcus aureus* dan mengetahui PIDG (*Percentage Inhibition Of Diameter Growth*) dengan metode *Test Kirby-Bauer*. Kelompok perlakuan terdiri dari kontrol (-) menggunakan DMSO, kontrol (+) menggunakan tetrasiklin dan ekstrak bunga kecombrang 80%, 90%, dan 100%. Hasil zona hambat dari lima perlakuan terhadap *Staphylococcus aureus* terdapat diameter yang berbeda-beda, diameter zona hambat yang terbaik dimiliki oleh ekstrak dengan konsentrasi 100%. Hasil uji berdasarkan PIDG pada ekstrak bunga kecombrang memiliki nilai yang paling tinggi pada P3 (ekstrak bunga kecombrang 100%) sebesar 65,39%. Presentase zona hambat dan PIDG di uji menggunakan one Way ANOVA.

Kata Kunci : *Staphylococcus aureus*, ekstraksi bunga kecombrang

ABSTRACT

The aim of this research was to determine the effect of kecombrang flower extracted (Etilingera elatior) as an antibacterial against Staphylococcus aureus and to determine the PIDG (Percentage Inhibition Of Diameter Growth) using the Kirby-Bauer Test method. The treatment group consisted of control (-) using DMSO, control (+) using tetracycline and combrang flower extracted 80%, 90% and 100%. The inhibitory zone results from the five treatments for Staphylococcus aureus had different diameters, the best inhibitory zone diameter was found in the extracted with a concentration of 100%. The test results based on PIDG on kecombrang flower extracted had the highest value at P3 (100% kecombrang flower extracted) at 65.39%. The percentage of inhibition zone and PIDG was tested using one way ANOVA

Keywords: Staphylococcus aureus, extraction of kecombrang flowers

PENDAHULUAN

Staphylococcus aureus merupakan bakteri yang paling sering menyebabkan infeksi. Terdapat 70% kasus Infeksi *Staphylococcus aureus* di Asia pada tahun 2007 dan di Indonesia pada tahun 2006 mencapai 23,5%. Infeksi yang

disebabkan oleh bakteri *Staphylococcus aureus* memiliki tingkat keparahan, mulai dari infeksi di kulit (*furunkulosis* dan *impetigo*), infeksi traktus respiratoris, infeksi traktus urinarius, sampai infeksi pada mata dan *Central Nervous System* (Septiani, dkk., 2017). *Staphylococcus aureus* merupakan

bakteri penyebab utama mastitis pada sapi dan kejadian mastitis sering diasosiasikan dengan infeksi *S. aureus*. Bakteri *S. aureus* merupakan patogen utama yang sering menyebabkan mastitis subklinis dan kronis. Mastitis yang disebabkan oleh *S. aureus* sangat sulit untuk dikontrol oleh pengobatan (Lestari dan Salasia, 2015).

Genus *Etilingera* adalah genus yang banyak tersebar dari Thailand, Malaysia, Indonesia dan New Guinea. Kecombrang merupakan tumbuhan yang termasuk dalam keluarga *Zingiberaceae* dan tersebar cukup luas di Indonesia. Kecombrang merupakan Semak annual (tahunan) dengan batang semu berpelelepah berwarna hijau dan tumbuh tegak membentuk rumpun. Bunga kecombrang digunakan juga sebagai bahan pembuatan sabun, sampo dan parfum. Secara tradisional buahnya dimanfaatkan untuk mengobati sakit telinga dan daun digunakan untuk membersihkan luka (Farida dan Maruzy, 2016).

Resistensi bakteri *Staphylococcus aureus* terhadap tetrasiklin dapat disebabkan oleh beberapa faktor, termasuk penggunaan berlebihan antibiotik spektrum luas, penggunaan antibiotik yang ditunjukkan pada tanaman dan hewan dalam jangka waktu yang lama, serta adanya mutasi pada kromosom DNA bakteri. *Staphylococcus aureus* dapat menghasilkan katalase yang mengubah hidrogen peroksida menjadi air dan oksigen, sehingga dapat menghambat efek antibiotik. Studi menunjukkan bahwa beberapa isolat bakteri *Staphylococcus aureus* bersifat resisten terhadap antibiotik tetrasiklin, dengan persentase resistensi sebesar 8,3%. Resistensi ini dapat berdampak pada efektivitas pengobatan infeksi yang disebabkan oleh *Staphylococcus aureus* (Purnamasari dan Tyasningsih, 2023).

Bunga kecombrang memiliki banyak senyawa aktif yaitu polifenol, flavonoid, saponin dan minyak atsiri

yang berperan sebagai insektisida nabati. Flavonoid dalam daun dan bunga kecombrang diidentifikasi sebagai kaempferol dan kuersetin. Sejumlah tanaman obat yang mengandung flavonoid telah dilaporkan memiliki aktivitas antioksidan, antibakteri, antivirus, antiradang, antialergi, dan antikanker (Noviyanty, 2017).

Zat antibakteri ekstrak etanol dari bunga kecombrang dapat menghambat beberapa bakteri seperti *Bacillus subtilis*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Salmonella typhimurium*, *Escherichia coli*, *Listeria monocytogenes* dan *Staphylococcus aureus* (Ghasemzadeh, dkk., 2015). Hasil penelitian lain mengemukakan bahwa antibakteri ekstrak air bunga kecombrang (*Etilingera elatior*), dengan konsentrasi yang digunakan adalah: 20%, 40%, 60%, 80% dan 100%. Ekstrak air bunga kecombrang dengan konsentrasi 20% sudah mampu menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* yaitu dengan terbentuknya zona hambat (zona bening) disekitar kertas cakram (Sukandar, dkk., 2010).

Berdasarkan latar belakang tersebut dapat dilakukan untuk mengetahui efek dari ekstrak bunga kecombrang terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* sebagai anti bakteri menggunakan metode secara in vitro.

MATERI DAN METODE

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Mikrobiologi Univeristas Muhammadiyah Sidoarjo dan Laboratorium Mikrobiologi Universitas Wijaya Kusuma Surabaya. Penelitian dilaksanakan pada bulan 01 Januari-30 Januari 2024.

Alat dan Bahan Penelitian

Adapun alat yang di gunakan untuk penelitian yaitu: bejana maserasi, rotavapor, corong bushner, kertas saring, blender, autoklaf, laminar air flow, pinset, tabung reaksi, rak tabung reaksi,

erlenmeyer, cawan petri, vortex, jangka sorong elektrik, ose bulat, mikroskop binokuler, objek glass, pipet, spuit, kamera, api bunsen, inkubator, micropipet, yellow tip, plate spreader, cork borer, handscon, masker, alat tulis, dan kertas label.

Bahan yang digunakan antara lain bunga kecombrang (*Etilingera elatior*), disc tetracyclin 30 µg, biakan bakteri *Staphylococcus aureus*, media MSA (*Mannitol Salt Agar*), dan kertas cakram 6 mm.

Metode Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental laboratoris, menggunakan rancangan eksperimental murni (*true experimental design*). Uji efek ekstrak ekstrak bunga kecombrang (*Etilingera elatior*) terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* dilakukan dengan cara uji in vitro laboratoris. Variabel bebas yaitu ekstraksi bunga kecombrang dengan konsentrasi 80%, 90% dan 100%. Variabel terikat yaitu hasil uji Uji Difusi Disk Kirby-Bauer dan daya hambat. Variabel kendali yaitu konsentrasi *Staphylococcus aureus*. Sampel penelitian ini adalah bakteri *Staphylococcus aureus* yang dibiakkan pada media MHA (*Muller Hinton Agar*) yang ditambahkan dengan ekstrak bunga kecombrang (*Etilingera elatior*) dengan lima perlakuan dan pengulangan lima kali pada masing-masing sampel. Berdasarkan rumus Federer (1977) sebagai berikut : $(t - 1) (n - 1) \geq 15$. Keterangan, n adalah jumlah sampel dan t adalah jumlah kelompok. Dari perhitungan rumus Federer tersebut maka jumlah sampel yang didapatkan dalam penelitian yaitu : $(t - 1) (n - 1) \geq 15 = (5 - 1) (n - 1) \geq 15 = 4 (n - 1) \geq 15 = 4n - 4 \geq 15 = 4n \geq 19 = n \geq 4,75 \rightarrow n \geq 5$. Maka jumlah ulangan perlakuan yaitu sebanyak 5 kali pengulangan. Sehingga sampel yang yang digunakan sebanyak 25,

Kelompok perlakuan dalam penelitian terdiri atas 5 kelompok dengan pengelompokan setelah perhitungan Federer masing-masing 3 ulangan yaitu uji antibakteri ini dilakukan terdiri atas 5 perlakuan dengan masing-masing 3 ulangan yaitu P1: Media MHA + ekstrak bunga kecombrang 80%. P2: Media MHA + ekstrak bunga kecombrang 90%. P3: Media MHA + ekstrak bunga kecombrang 100%. K+: Media MHA + tetracycline. K-: Media MHA + DMSO (*Dimethyl sulfoxide*).

PROSEDUR PENELITIAN

Pemeriksaan Pemurnian Isolat *Staphylococcus aureus*

A. Uji Media Selektif

Sebelum dilaksanakan penelitian, bakteri *Staphylococcus aureus* terlebih dahulu dilakukan proses pemeriksaan pemurnian isolat. Pemeriksaannya yaitu dengan media MSA (*Mannitol Salt Agar*). Koloni pada bakteri *Staphylococcus aureus* berbentuk bulat, dengan tepi rata, permukaan yang cembung, dan berwarna kuning keemasan (Lastian, dkk., 2019).

B. Pewarnaan Gram

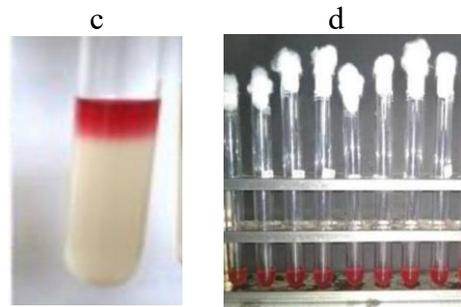
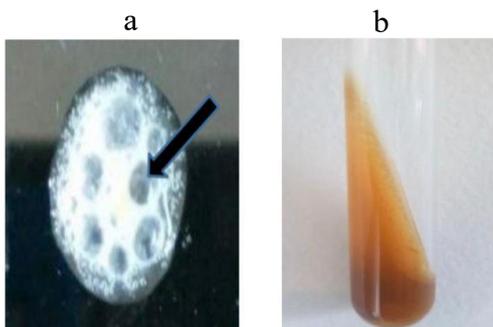
Pewarnaan Gram bertujuan untuk mengamati morfologi sel bakteri dan mengetahui kemurnian sel bakteri. Morfologi sel isolat adalah gram positif, berbentuk kokus tersusun dalam kelompok-kelompok tidak teratur (menyerupai buah anggur), dapat pula tersusun empat-empat (tetrad), membentuk rantai (3-4 sel), berpasangan atau satu-satu. *Staphylococcus aureus* merupakan bakteri Gram positif dan berbentuk kokus yang menghasilkan warna ungu pada pewarnaan Gram (Dewi, 2013).

C. Uji Biokimia

Uji katalase pada media MSA didapatkan bahwa semua isolat (bakteri) menunjukkan reaksi positif. Fungsi dari uji katalase pada bakteri berbentuk kokus yaitu untuk membedakan antara membedakan antara *Staphylococcus* dan *Streptococcus*, yang dimana semua galur *Staphylococcus* bersifat katalase positif (Dewi, 2013).

Uji TSIA (*Triple Sugar Iron Agar*) dilakukan dengan mengambil satu koloni bakteri uji dari MSA dengan ose jarum, kemudian ditusukkan sampai ke dasar tabung TSIA dan lakukan secara zigzag pada bagian miring media. Lalu inkubasi selama 24 jam. Bakteri *Staphylococcus aureus* akan memfermentasikan gula, sehingga hasil yang ditunjukkan adalah perubahan media menjadi kuning/kuning atau A/A. Bakteri *Staphylococcus aureus* memberikan hasil uji katalase positif dimana enzim katalase atau peroksidase sangat berperan dalam kelangsungan hidup mikroba (Lasmini, dkk., 2022).

Hasil pengujian MR positif ditandai dengan terjadinya perubahan warna media dari kuning menjadi kemerahan/merah setelah di tetesi indikator *Methyl Red*. Warna merah yang menunjukkan pH media oleh produk asam dalam jumlah besar yang dihasilkan dari fermentasi glukosa. Lalu pengujian VP (*Voges Proskauer*) digunakan untuk menentukan kemampuan dari bakteri menghasilkan produk akhir yang netral dari fermentasi glukosa melalui jalur butanediol, hasil negatif ditandai dengan tidak adanya perubahan warna pada media setelah ditambahkan indikator (Manalu dkk, 2020).



Gambar 3.1. (a) Uji katalase positif, (b) Uji TSIA positif, (c) Uji MR positif, (d) Uji VP positif (Sumber: Lasmini, dkk., 2022)

Pembuatan Suspensi Bakteri *Staphylococcus aureus*

Koloni bakteri dari media MSA (*Mannitol Salt Agar*) yang telah diinokulasi diambil dengan kawat ose steril lalu disuspensikan kedalam tabung yang berisi 2 ml larutan NaCl 0,9% menggunakan vortex, hingga di peroleh kekeruhan yang sama dengan standar kekeruhan larutan Mc. Farland 0,5 atau setara dengan 10^6 - 10^8 . Perlakuan yang sama dilakukan pada setiap jenis bakteri uji (Ipit, 2015).

Ekstraksi

Ekstrak bunga kecombrang dibuat dengan cara maserasi. Bunga kecombrang 250gr diiris halus dan dikeringkan pada suhu ruang kemudian dihaluskan dengan blender sampai menjadi serpihan serbuk. Proses ekstraksi dilakukan dengan merendam serbuk bunga kecombrang dengan etanol 96 %. Selama proses perendaman dilakukan pengadukan setiap 6 jam pertama. Hasil rendaman yang sudah 24 jam kemudian disaring untuk mendapatkan filtrat kemudian dilakukan perendaman kembali dengan penambahan pelarut, maserasi dilakukan selama 3x24 jam. Ekstrak bunga kecombrang kemudian diproses di rotary vacuum evaporator dengan suhu 40°C

untuk mendapatkan ekstrak kental bunga kecombrang. Kemudian ekstrak kental dibuat dalam konsentrasi 80%, 90%, dan 100% dengan DMSO. Kontrol positif antibiotik tetrasiklin digunakan konsentrasi 30 µg dan kontrol negatif menggunakan DMSO (Hibatullah dan Yuliana, 2021).

Pembuatan Stok Konsentrasi Ekstrak Bunga Kecombrang

Variasi konsentrasi ekstrak bunga kecombrang yang digunakan dalam penelitian ini yaitu 80%, 90%, 100% :

- Pembuatan konsentrasi bunga kecombrang 80% yaitu, 0,8 ml ekstrak bunga kecombrang dengan pelarut DMSO sampai 1 ml.
- Pembuatan konsentrasi bunga kecombrang 90% yaitu, 0,9 ml ekstrak bunga kecombrang dengan pelarut DMSO sampai 1 ml.
- Pembuatan konsentrasi bunga kecombrang 100% yaitu, 1 ml ekstrak bunga kecombrang dengan pelarut DMSO sampai 1 ml.

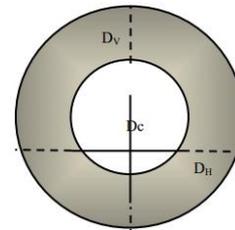
Uji aktivitas antibakteri dengan metode difusi cakram (Test Kirby-Bauer)

Dua cawan petri MHA (*Mueller Hinton Agar*) disiapkan, kemudian dikultur dengan *Staphylococcus aureus* 0,1 cc, lalu digoreskan menggunakan kapas ulas steril diatas media uji. Kapas ulas steril diutar beberapa kali, prosedur ini diulang sebanyak dua cawan petri. Kertas cakram ekstrak dengan diameter 6 mm ditempelkan pada media MHA. Kontrol positif tetrasiklin 30 µL dan kontrol negatif (DMSO) diletakkan pada media MHA. Ekstrak etanol bunga kecombrang (*Etilingera elatior*) masing-masing konsentrasi 80%, 90%, dan 100%. Selanjutnya media MHA yang telah ditempel cakram diinkubasi selama 24 jam pada suhu 37°C, setiap perlakuan diulang sebanyak 5 kali, kemudian dilakukan pengukuran diameter zona

hambat dengan jangka sorong yang dinyatakan pada satuan milimeter (Sari dan Fajriaty, 2017).

Perhitungan Zona Hambat

Pengamatan dilakukan selama 24 jam masa inkubasi. Zona bening pada sekitar cakram merupakan petunjuk kepekaan bakteri terhadap bahan anti bakteri yang digunakan sebagai bahan uji dan dinyatakan dengan luas zona hambat. Zona hambat yang terbentuk pada kertas cakram, kemudian diukur diameter ventrikal dan diameter horizontal dengan satu mm menggunakan jangka sorong (Toy, dkk., 2015).



Gambar 3.2. Pengukuran diameter zona hambat (Toy, dkk., 2015)

$$\text{Rumus: } \frac{(D_v - D_c) + (D_h - D_c)}{2}$$

Keterangan :

- D_v : Diameter vertikal
- D_h : Diameter horizontal
- D_c : Diameter cakram

Parameter Penelitian

Pengamatan yang telah diperoleh selama ± 24 masa inkubasi yang berfungsi sebagai parameter penelitian, luas dari zona hambat diukur dari zona bening di sekitar kertas cakram yang menunjukkan seberapa rentan bakteri terhadap zat antibiotik. Menghitung nilai persentase diameter zona hambat pertumbuhan bakteri dapat menggunakan rumus PIDG (*Percentage Inhibition Of Diameter Growth*) (Widhowati, dkk., 2022).

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

Keterangan :

A = Diameter zona bening

B = Ukuran kertas cakram

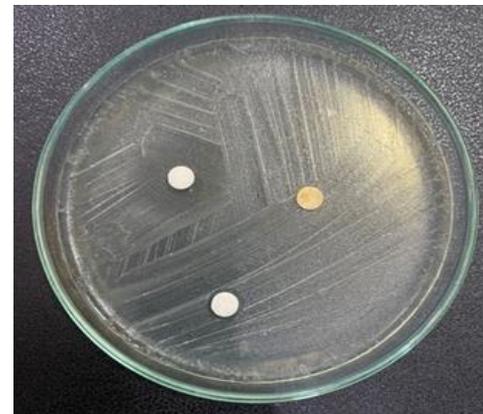
Analisis Data

Pengumpulan data berupa data kuantitatif daya hambat terhadap pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* lalu dilakukan analisis memakai uji Analysis Of Variance (ANOVA one way) buat mengetahui efektivitas di perlakuan penelitian. Adanya perbedaan yang nyata ($\alpha=0,05$) antara kelompok perlakuan dengan diberi ekstrak bunga kecombrang dengan yang tanpa perlakuan pada pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus*. Penafsiran dan penyimpulan hasil, dilakukan berdasarkan uji ANOVA dari setiap perlakuan untuk dibandingkan hasilnya, sehingga mendapatkan kelompok perlakuan yang paling efektif dibandingkan dengan kelompok perlakuan positif (dengan perlakuan obat generik) dan perlakuan negatif (tanpa terapi).

HASIL

Uji Aktivitas Antibakteri dengan Metode Difusi Cakram (*Test Kirby-Bauer*)

Berdasarkan hasil penelitian ekstrak bunga kecombrang terhadap pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* dengan metode difusi cakram (*Kirby-Bauer*) pada media *Muller Hinton Agar* (MHA) dengan konsentrasi 80%, 90%, dan 100% serta kontrol positif menggunakan tetrasiklin 30 μg dan kontrol negatif yaitu *dimetil sulfoxide* (DMSO).



Gambar 4.1 Hasil uji efektivitas variasi konsentrasi ekstrak bunga kecombrang terhadap pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus*, kontrol positif (tetrasiklin), dan kontrol negatif (DMSO)

Hasil Zona Hambat dari Lima Perhitungan Pengamatan Zona Hambat

Tabel 4.1. Hasil perhitungan pengamatan zona hambat

Konse ntrasi	Diameter Zona Hambat setiap konsentrasi				
	(mm)				
	80 %	90 %	10 0 %	Kon trol +	Kon trol -
Replik asi 1	6, 49	7, 15	10, 13	19,4 7	6,01
Replik asi 2	7, 39	7, 47	9,8 2	20,0 4	6
Replik asi 3	6, 90	8, 51	11, 29	17,7 7	8,87
Replik asi 4	6, 99	8, 90	9,5 7	20,9 8	7,67
Replik asi 5	7, 42	9, 09	8,8 1	21,8 4	6
Rata - Rata	7, 03	8, 22	9,9 2	20,0 2	6,91

Hasil zona hambat dari lima perlakuan dengan ekstrak bunga kecombrang terhadap pertumbuhan *Staphylococcus aureus* memiliki diameter yang berbeda-beda dari setiap konsentrasinya.

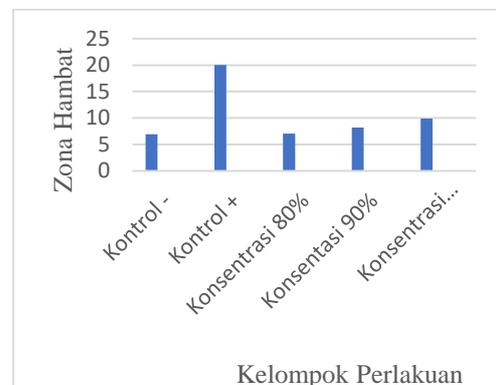
Hasil Uji Diameter Zona Hambat pada *Staphylococcus aureus* menggunakan Analysis Of Variance (ANOVA one way)

Tabel 4.2. Hasil Uji Diameter Zona Hambat pada *Staphylococcus aureus*

Kelompok Perlakuan	Diameter ± SD (mm)
Kontrol -	6.91±1.31 ^a
Kontrol +	20.02±1.54 ^c
80%	7.03±0.38 ^a
90%	8.22±0.86 ^a
100%	9.92±0.90 ^b

Hasil dari uji zona hambat pada lima perlakuan yang dilakukan menggunakan *Analysis Of Variance* (ANOVA one way) ada perbedaan nyata antar perlakuan 80%, 90% dan 100% hal itu ditunjukkan pada superskrip yang berbeda nyata ($P < 0,01$). Konsentrasi 100% didapatkan hasil lebih tinggi (9.92 ± 0.90^b mm) daripada kontrol negatif (6.91 ± 1.31^a mm).

Grafik Rata-rata Diameter Zona Hambat Pada Semua Kelompok Perlakuan



Gambar 4.2. Grafik Rata-Rata Diameter Zona Hambat dari lima perlakuan yang berbeda

Dari hasil grafik lima perlakuan yang berbeda diatas menunjukkan H1 diterima (mampu memberikan efek untuk menghambat pertumbuhan *Staphylococcus aureus*), karena semakin tinggi konsentrasi (100%) yang dipakai maka memberikan efek terhadap pertumbuhan *Staphylococcus aureus*.

Hasil Perhitungan PIDG (*Perentage Inhibition Of Diameter Growth*) menggunakan *Analysis Of Variance* (ANOVA one way)

Tabel 4.3. Hasil Perhitungan PIDG (*Percentage Inhibition Of Diameter Growth*)

Kelompok Perlakuan	PIDG ± SD (%)
Kontrol -	15.16±21.86 ^a
Kontrol +	233.6±25.82 ^c
80%	17.29±6.04 ^a
90%	37.06±14.46 ^a
100%	65.39±15.10 ^b

Hasil uji berdasarkan PIDG menggunakan *Analysis Of Variance* (ANOVA one way) ditunjukkan dari superskrip yang berbeda nyata ($P < 0,01$), dikarenakan konsentrasi 100% didapatkan hasil lebih tinggi (65.39%) daripada kontrol negatif (15.16%) sedangkan 90% (37.06%) dan 80% (17.29%) tidak berbeda jauh dengan kontrol negatif. Nilai presentase diameter hambatan pertumbuhan *Staphylococcus aureus* diperoleh dengan hasil pada K- (DMSO) sebesar 15.16%, K+ (tetrasiklin) sebesar 233.66%, P1 (ekstrak bunga kecombrang 80%) sebesar 17.29%, P2 (ekstrak bunga kecombrang 90%) sebesar 37.06%, P3 (ekstrak bunga kecombrang 100%) sebesar 65.39%. Diantara variasi konsentrasi ekstrak bunga kecombrang tersebut diperoleh nilai yang paling tertinggi pada P3 (ekstrak bunga kecombrang 100%) sebesar 65.39%.

PEMBAHASAN

Penelitian ini dilakukan uji efektivitas ekstrak bunga kecombrang (*Etilingera elatior*) sebagai anti bakteri secara *in vitro* terhadap bakteri *Staphylococcus aureus*. Berdasarkan nilai rata-rata zona hambat masing-

masing perilaku, hasil dari penelitian dan analisis data menunjukkan bahwa ada perbedaan yang nyata pada zona hambat antara tetrasiklin dan konsentrasi ekstrak bunga kecombrang dengan variasi 80%, 90%, dan 100%. Menurut CLSI (2018) dalam Wijiati dkk, (2021) interpretasi zona hambat yang terbentuk pada *Staphylococcus aureus* oleh K+ (Tetrasiklin 30 µg) dinilai sensitive karena diameter yang terbentuk yaitu sebesar 20,02 mm, dan interpretasi zona hambat yang terbentuk pada *Staphylococcus aureus* oleh P1 (ekstrak bunga kecombrang 80%) yang terbentuk 7,03 mm dinilai resisten, P2 (ekstrak bunga kecombrang 90%) yang terbentuk 8,22 mm dinilai resisten dan P3 (ekstrak bunga kecombrang 100%) yang terbentuk 9,92 mm dinilai resisten.

Zona hambat yang terbentuk pada masing-masing media MHA ini memiliki diameter berbeda-beda tiap kelompok perlakuan. Kelompok perlakuan dengan konsentrasi 100% memiliki zona hambat paling besar. Hasil penelitian ini menunjukkan semakin tinggi konsentrasi yang digunakan maka semakin besar pula diameter zona hambat yang terbentuk. Hal ini, sesuai dengan pernyataan Hasanuddin (2020) bahwa semakin tinggi konsentrasi yang digunakan maka semakin besar diameter zona hambat yang terbentuk.

Pada penelitian ini zona hambat yang terbentuk menunjukkan bahwa adanya peran dari kandungan senyawa bioaktif seperti Saponin (40,25 mg/kg ekstrak), Alkaloid (30,50 mg/kg ekstrak), Tanin (10,20 mg/kg ekstrak), Flavonoid (10,10 mg/kg ekstrak), Fenolik (3,10 mg/kg ekstrak) dalam ekstrak bunga kecombrang (Terlampir di lampiran 8 hasil uji fitokimia ekstrak bunga kecombrang).

Saponin bekerja sebagai agen antibakteri dengan cara merusak membran plasma bakteri, yang pada akhirnya menyebabkan kematian sel. Mekanisme kerja dari saponin termasuk

dalam kelompok antibakteri yang mengganggu permeabilitas membran sel bakteri, yang mengakibatkan kerusakan pada membran sel dan menyebabkan keluarnya berbagai komponen penting dari dalam sel bakteri yaitu protein, asam nukleat dan nukleotida. Hal ini diyakini dapat mengganggu metabolisme bakteri sehingga menghambat pertumbuhannya. Saponin telah terbukti memiliki aktivitas antibakteri terhadap berbagai bakteri, termasuk *Staphylococcus aureus* (Febrianti dkk., 2022)

Mekanisme alkaloid sebagai antibakteri dengan mengganggu komposisi peptidoglikan pada dinding sel bakteri, sehingga mencegah pembentukan dinding sel lengkap dan menyebabkan kematian sel pada bakteri. Alkaloid memiliki kemampuan sebagai antibakteri, diduga mekanismenya yaitu dengan cara mengganggu komponen penyusun peptidoglikan pada sel bakteri, sehingga lapisan dinding sel tidak terbentuk secara utuh dan menyebabkan kematian sel tersebut. Alkaloid juga dapat menghambat pembentukan dari sintesis protein sehingga dapat mengganggu metabolisme bakteri (Tilarso dkk., 2021).

Tanin senyawa bioaktif bekerja sebagai agen antibakteri dengan menghambat enzim seperti transkriptase balik dan DNA topoisomerase, sehingga mencegah pembentukan sel bakteri. Mekanisme kerja tanin secara umum adalah toksisitas yang dapat merusak membrane sel bakteri, sehingga dapat mengganggu kestabilan membrane dan menyebabkan kematian sel. Tanin telah terbukti memiliki aktivitas antibakteri terhadap berbagai bakteri, termasuk *Staphylococcus aureus*, dengan menargetkan lapisan peptidoglikan pada dinding sel bakteri, menyebabkan lisis karena tekanan osmotik atau fisik, yang pada akhirnya menyebabkan kematian bakteri (Rahmawati dkk., 2020).

Flavonoid, senyawa yang ditemukan dalam berbagai ekstrak

tumbuhan, dalam sintesis, flavonoid bekerja sebagai agen antibakteri dengan membentuk kompleks dengan protein ekstraseluler dan protein terlarut, sehingga dapat merusak membran sel bakteri dan mengganggu integritas membran. Perubahan fluiditas dan permeabilitas sel secara langsung atau tidak langsung dapat menyebabkan disfungsi metabolisme dan kematian sel. Flavonoid terbukti memiliki aktivitas antibakteri terhadap bakteri dengan menghambat pertumbuhan bakteri, termasuk *Staphylococcus aureus* (Febrianti dkk., 2022)

Berdasarkan hasil tersebut efek ekstrak bunga kecombrang dengan konsentrasi 80%, 90%, dan 100% terhadap pertumbuhan *Staphylococcus aureus* lebih kecil dari efek antibiotik tetrasiklin. Maka dinyatakan bahwa hipotesa penelitian diterima, karena dapat efek zona hambat ekstrak bunga kecombrang dengan konsentrasi 80%, 90%, dan 100% dimana semakin tinggi konsentrasi ekstrak bunga kecombrang, maka daya hambat ekstrak bunga kecombrang akan semakin besar terhadap pertumbuhan *Staphylococcus aureus*.

Presentase diameter zona hambat pertumbuhan *Staphylococcus aureus* yang dihitung berdasarkan PIDG (*Percentage Inhibition of Diameter Growth*) diperoleh berdasarkan rata-rata dari masing-masing perlakuan dengan hasil pada K- (DMSO) sebesar 15,16%, K+ (Tertasiklin) sebesar 233,66%, P1 (ekstrak bunga kecombrang 80%) sebesar 17,29%, P2 (ekstrak bunga kecombrang 90%) sebesar 37,06%, P3 (ekstrak bunga kecombrang 100%) sebesar 65,39%. Diantara variasi konsentrasi ekstrak bunga kecombrang tersebut diperoleh nilai yang paling tertinggi pada P3 (ekstrak bunga kecombrang 100%) sebesar 65,39%.

KESIMPULAN

Berdasarkan dari hasil penelitian ekstrak bunga kecombrang 80%, 90%, dan 100% mempunyai efek menghambat terhadap pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus*, dengan konsentrasi zona hambat yang tertinggi yaitu 100%. Hasil PIDG (*Percentage Inhibition Of Diameter Growth*) diperoleh nilai terbesar adalah tetrasiklin (233,6%), dan konsentrasi ekstrak bunga kecombrang yang tertinggi 100% (66,39%).

REFERENSI

- Anggraini, N. D., K. M. Kartika., dan E. P. S. Tambunan. 2022. *Uji efektivitas antibakteri ekstrak etanol bunga kecombrang (Etingera elatior) terhadap pertumbuhan klebsiella pneumoniae*. KLOOROFIL: Jurnal Ilmu Biologi dan Terapan, 6(1): 38-42.
- Candrasari, A., M. A. Romas., dan O. R. Astuti. 2011. *Uji daya antimikroba ekstrak etanol daun sirih merah (Piper crocatum Ruiz & Pav.) terhadap pertumbuhan Staphylococcus aureus ATCC 6538, Eschericia coli ATCC 11229 dan Candida albicans ATCC 10231 secara in vitro*. Biomedika, 4(1): 9-16.
- Dewi, A. K. 2013. *Isolasi, identifikasi dan uji sensitivitas Staphylococcus aureus terhadap amoxicillin dari sampel susu kambing peranakan ettawa (PE) penderita mastitis di wilayah Girimulyo, Kulonprogo, Yogyakarta*. Jurnal Sain Veteriner, 31(2): 138-150.
- Elvira, E., N. Puspawati., dan D. A. A. Wibawa. 2017. *Identifikasi Staphylococcus aureus dan Uji Sensitivitas terhadap Antibiotik dari Sampel Darah Pasien Sepsis di RSUD Dr. Moewardi*. Biomedika, 10(1):23-29.
- Farida, S., dan A. Maruzy. 2016. *Kecombrang (Etingera elatior): sebuah tinjauan penggunaan secara tradisional, fitokimia dan aktivitas farmakologinya*. Indonesian Journal of Plant Medicine, 9(1): 19-28.
- Febrianti, F., A., Widyasanti, dan S. Nurhasanah. 2022. *Aktivitas Antibakteri Ekstrak Bunga Telang (Clitoria ternatea L.) terhadap Bakteri Patogen*. ALCHEMY Jurnal Penelitian Kimia, 18(2), 234-241.
- Grossman, T. H. 2016. *Tetracycline antibiotics and resistance*. Cold Spring Harbor perspectives in medicine, 6(4).
- Gurning, D. M. R. 2016. *Efektivitas ekstrak bunga kecombrang (Etingera elatior) sebagai repellent nyamuk Aedes aegypti*. Lingkungan dan Keselamatan Kerja, 4(1): 1-1
- Hamidah, M. N., L. Rianingsih., dan R. Romadhon. 2019. *Aktivitas antibakteri isolat bakteri asam laktat dari peda dengan jenis ikan berbeda terhadap E. coli dan S. aureus*. Jurnal Ilmu dan Teknologi Perikanan, 1(2): 11-21.
- Hamtini, H., dan I. Nuraeni. 2018. *Isolasi Dan Identifikasi Staphylococcus sp. Dari Udara Di Ruang Ber-Ac Gedung Analis Kesehatan*. Jurnal Medikes

(Media Informasi Kesehatan), 5(2): 104-109.

- Hanin, N. N. F., dan R. Pratiwi. 2017. *Kandungan Fenolik, Flavonoid dan Aktivitas Antioksidan Ekstrak Daun Paku Laut (Acrostichum aureum L.) Fertil dan Steril di Kawasan Mangrove Kulon Progo, Yogyakarta*. Journal of Tropical Biodiversity and Biotechnology, 2(2): 51-56.
- Hasbullah, U. H. A. A. 2016. *Kandungan senyawa saponin pada daun, batang dan umbi tanaman binahong (Anredera cordifolia (Ten) Steenis)*. Planta Tropika, 4(1): 20-24.
- Herawati, F., dan L. Irawati. 2014. *Terapi antibiotik pada infeksi nosokomial*. Rasional, 9(2): 15-16.
- Hibatullah, A. Y., dan T. Yuliana. 2021. *Uji Aktivitas Antibakteri Fraksi Polar Bunga Kecombrang (Etilingera elatior) Serta Potensi Aplikasinya Pada Produk Daging dan Ikan*. Jurnal Pendidikan Teknologi Pertanian, 7(2): 177-188.
- Husna, C. A. 2018. *Peranan protein adhesi matriks ekstraselular dalam patogenitas bakteri Staphylococcus aureus*. Averrous: Jurnal Kedokteran dan Kesehatan Malikussaleh, 4(2): 99-110.
- Ipit, Y. 2015. *Uji Efektivitas Antibakteri Sediaan Sirup Ekstrak Metanol Daun Tanjung (Mimusops Elengi L.) Terhadap Bakteri Escherichia coli dan Staphylococcus aureus*. Jurnal Mahasiswa Farmasi Fakultas Kedokteran Untan, 3(1): 2-12
- Karimela, E. J., F. G. Ijong., dan H. A. Dien. 2017. *Characteristics of Staphylococcus aureus isolated smoked fish pinekuhe from traditionally processed from Sangihe District*. Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia, 20(1): 188-198.
- Kurniawan, I., dan H. Zahra. 2021. *Gallotannins; Biosynthesis, Structure Activity Relationship, Anti-inflammatory and Antibacterial Activity*. Current Biochemistry, 8(1): 1-16.
- Lasmini, T., H. Hartini., A. Saphira., D. M. B. Lincy., dan T. S. Margaretta. 2022. *Identifikasi Bakteri Staphylococcus aureus Pada Swab Rongga Hidung Penjamah Makanan Di Jalan Durian Kota Pekanbaru*. Prosiding Asosiasi Institusi Pendidikan Tinggi Teknologi Laboratorium Medik Indonesia, 1: 282-292.
- Lastian, E., Pestariati., dan A. Syamsul. 2019. *Pertumbuhan Bakteri Staphylococcus Aureus Pada Media Modifikasi MSA Dengan Sumber Protein Hewani Ikan Nila (Oreochromis niloticus) Dan Sumber Protein Nabati Ampas Tahu*. Jurnal Analis Kesehatan Sains. 8(1): 1-4.
- Lenny, S. 2006. *Senyawa Terpenoida dan Steroida*. [Karya Ilmiah]. Departemen Kimia. Fak. MIPA. Univ. Sumatera Utara. Medan.
- Lestari, F. B., dan S. I. O. Salasia. 2015. *Karakterisasi Staphylococcus aureus Isolat Susu Sapi Perah*

- Berdasar Keberadaan Protein-A pada Media Serum Soft Agar terhadap Aktivitas Fagositosis Secara In Vitro.* Jurnal Sain Veteriner, 33(2): 2-3.
- Liu, X., D. Huang., C. Lai., G. Zeng., L. Qin., C. Zhang., dan Y. Zhang. 2018. *Recent advances in sensors for tetracycline antibiotics and their applications.* TrAC Trends in Analytical Chemistry, 109: 260-274.
- Manalu, R. T., S. Bahri., M. Melisa., dan S. Sarah. 2020. *Isolasi dan Karakterisasi Bakteri Asam Laktat asal Feses Manusia sebagai Antibakteri Escherichia coli dan Staphylococcus aureus.* Sainstech Farma: Jurnal Ilmu Kefarmasian, 13(1): 55-59.
- Noviyanty, Y. 2017. *Ekstrak Bunga Kecombrang (Nicolaia speciosa Horan) Untuk Formulasi Masker Gel.* Jurnal Ilmiah Pharmacy, 4(2).
- Nurhidayanti, N., dan R. R. Sari. 2022. *Perbedaan Karakteristik Koloni Bakteri Staphylococcus aureus Pada Media Agar Darah Domba dan Media Agar Darah Manusia.* Jurnal Analis Kesehatan, 11(1): 30-34.
- Nuryanti, S., K. Mustapa., dan I. G. Sudarmo. 2016. *Uji daya hambat ekstrak buah kelor (Moringa oleifera Lamk) terhadap pertumbuhan jamur Candida albicans.* Jurnal Akademika Kimia, 5(4): 178-184.
- Purnamasari, I., dan W. Tyasningsih. 2023. *Identifikasi Staphylococcus sp. dan Resistensi Antibiotik di Kecamatan Tutur, Pasuruan.* Jurnal Medik Veterinar, 6(1).
- Rahmawati, A., D. Mayasari dan A. C. Narsa. 2020. *Kajian literatur: aktivitas antibakteri ekstrak herba suruhan (peperomia pellucida l.).* In Proceeding of Mulawarman Pharmaceuticals Conferences Vol. 12, pp. 117-124.
- Romansyah, R., D. Azimatunisa., dan J. Rachmawati. 2021. *Ekstrak Bunga Kecombrang (Etlingera elatior (Jack) RM Sm.) Sebagai Repellent Lalat Rumah (Musca domestica L.).* Jurnal Pendidikan dan Biologi, 13(2): 45-50.
- Septiani, S., E. N. Dewi., dan I. Wijayanti. 2017. *Aktivitas Antibakteri Ekstrak Lamun (Cymodocea Rotundata) Terhadap Bakteri Staphylococcus aureus dan Escherichia coli (Antibacterial Activities of Seagrass Extracts (Cymodocearotundata) Against Staphylococcus aureus and Escherichia coli).* Sainstek Perikanan. Indonesian Journal of Fisheries Science and Technology, 13(1): 1.
- Soemarie, Y. B., A. Apriliana., A. K. Ansyori., dan P. Purnawati. 2019. *Uji aktivitas antibakteri ekstrak etanol bunga kecombrang (Etlingera elatior (Jack) RM Sm.) terhadap bakteri Propionibacterium acnes.* Al Ulum: Jurnal Sains Dan Teknologi, 5(1): 13-17
- Sukandar, D., N. Radiastuti., I. Jayanegara., dan A. Hudaya. 2010. *Karakterisasi senyawa aktif antibakteri ekstrak air bunga kecombrang (Etlingera elatior) sebagai bahan pangan*

- fungsi*al. Jurnal Kimia Valensi 2(1): 333-339
- Suwarni, E., dan K. D. Cahyadi. 2016. *Aktivitas antiradikal bebas ekstrak etanol bunga kecombrang (Etlingera elatior) dengan metode DPPH*. Jurnal Ilmiah Medicamento, 2(2): 39-46.
- Tilarso, D., A. Muadifah., W. Handaru., P. I. Pratiwi, dan M. L. Khusna. 2021. *Aktivitas antibakteri kombinasi ekstrak daun sirih dan belimbing wuluh dengan metode hidroekstraksi*. Chempublish Journal, 6(2): 63-74.
- Toy, T. S., B. S. Lampus., dan B. S. Hutagalung. 2015. *Uji daya hambat ekstrak rumput laut Gracilaria sp terhadap pertumbuhan bakteri Staphylococcus aureus*. e-GiGi, 3(1): 153-159
- Utami, A. R. 2013. *Resistensi bakteri escherichia coli dan staphylococcus aureus hasil isolasi dari sayuran terhadap antibiotik tetrasiklin, amoksisilin, sefoksitin dan iradiasi gamma co-60*. Bachelor's thesis, Fakultas Sains dan Teknologi UIN Syarif Hidayatullah Jakarta.
- Utaminingsih, B. V. M., E. Dharmana., dan H. Purnomo. 2015. *Pengaruh Pemberian Minyak Nigella Sativa Dan Kombinasinya Dengan Seftriakson Terhadap Jumlah Kuman Methicillin Resistant Staphylococcus Aureus (Mrsa) Pada Kultur Otak Mencit Babi/C* (Doctoral dissertation, Faculty of Medicine).
- Widhowati, D., E. H. Mudji., Y. A. Prakoso., dan Q. Aulia. 2022. *Sensitivitas black garlic terhadap pertumbuhan Salmonella Sp*. VITEK: Bidang Kedokteran Hewan, 12(2): 16-22.
- Wijiati, A. M., U. Afiff., dan A. A. Mustika. 2021. *Pola resistensi Staphylococcus koagulase positif yang diisolasi dari burung lovebird terhadap beberapa antibiotik*. ARSHI Veterinary Letters, 5(1): 15-16.

