

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Hasil

4.1.1. Diameter Zona Hambat

Penelitian ini menguji aktivitas antibakteri ekstrak daun kecombrang (*Etlingera elatior*) terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* dengan melihat terbentuknya zona hambat. Pada penelitian ini setiap perlakuan diuji sebanyak lima kali ulangan.

Diameter zona hambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* dalam berbagai konsentrasi ekstrak daun kecombrang diuji dengan metode difusi. Metode ini dapat diketahui luas zona hambat. Diameter zona hambat merupakan petunjuk kepekaan bakteri uji, semakin besar zona hambat maka aktivitas antibakteri semakin besar pula (Panagan & Syarif, 2009). Media yang digunakan dalam penelitian ini adalah media *Mueller Hinton Agar* (MHA).

Tabel 4.1. Hasil Analisis Data Masing- Masing Perlakuan

Perlakuan	Rata – Rata \pm Standar Deviasi
Kontrol +	16.9500 \pm 1,594 ^a
Kontrol –	6.7460 \pm 0,445 ^b
P1	12.7120 \pm 0,591 ^c
P2	13.7880 \pm 0,729 ^c
P3	13.2000 \pm 0,461 ^c

Keterangan: Hasil analisis statistik menunjukkan terdapat perbedaan yang sangat nyata ($p < 0,01$)

Berdasarkan hasil analisis ANOVA menunjukkan antar kontrol menandakan sangat berbeda nyata, namun antar perlakuan konsentasi tidak ada perbedaan yang sangat nyata. Hasil ini kemudian menampilkan bahwa kontrol positif (tetrakislin), kontrol negatif (DMSO), P1 (ekstrak daun kecombrang 65%), P2 (ekstrak daun kecombrang 75%), dan P3 (ekstrak daun kecombrang 85%). P1 huruf yang sama pada kolom yang sama dengan nilai $12.7120 \pm 0,591^c$ berbeda nyata atau tidak memiliki nilai yang sama dengan P2 dan P3 dengan rata-rata $13.7880 \pm 0,729^c$ dan $13.2000 \pm 0,461^c$.

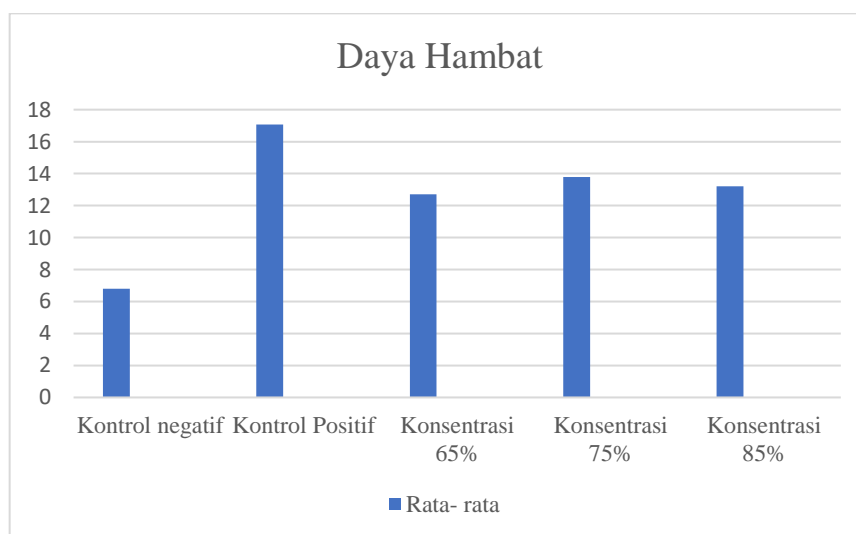
Tabel 4.2. Hasil Pengukuran Zona Hambat

Diameter zona hambat (mm)	Kontrol negatif (mm)	Kontrol positif (mm)	Diameter Zona Hambat tiap Konsentrasi (mm)		
			65%	75%	85%
I	7,03	16,34	12,09	12,93	12,75
II	6,8	17,5	12,28	13,76	13,37
III	6	14,5	12,52	13,64	13,67
IV	6,96	18,6	13,26	14,95	13,54
V	7,17	18,4	13,41	13,66	12,67
Rata-rata	6,74	16,95	12,71	13,78	13,2

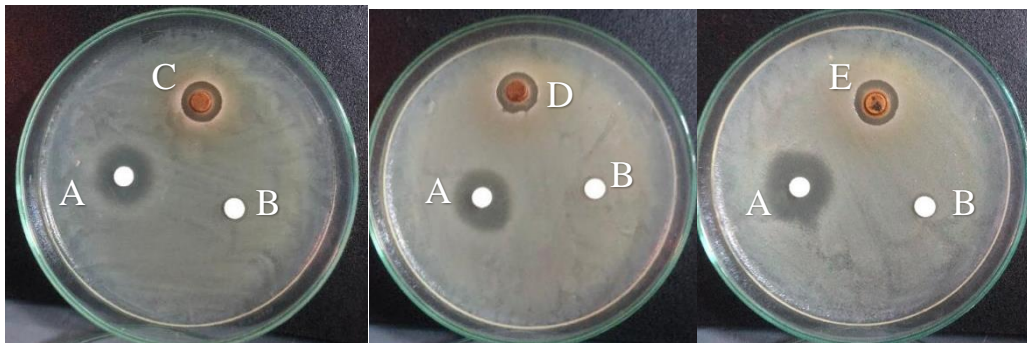
Hasil penelitian ini menunjukkan adanya daya hambat dari ekstrak daun kecombrang (*Etilingera elatior*) terhadap pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* yang ditanam pada MHA setelah proses inkubasi pada suhu 37°C selama 24

jam. Kemampuan daya hambat tersebut ditandai dengan terbentuknya zona bening di sekitar disc.

Berdasarkan rata- rata diameter zona hambat tiap konsentrasi yaitu 12,71 mm – 13,79 mm. Rata- rata dari semua perlakuan dapat dilihat bahwa konsentrasi yang paling berpengaruh yaitu pada konsentrasi 75% dengan rata- rata 13,79 mm. Jika dijadikan antibiotik konsentrasi 75% dipilih karena memenuhi syarat yaitu kecil konsentrasinya dan berpengaruh dibandingkan konsentrasi 85%. Interpretasi daya hambat berdasarkan CLSI termasuk kedalam *intermediate* (I), sedangkan berdasarkan kategori zona hambat yang terbentuk memiliki diameter 11-20 dengan kekuatan daya hambat kuat.



Gambar 4.1. Diagram Batang Rata- Rata Daya Hambat



Gambar 4.2. Hasil Zona Hambat (Dokumentasi Pribadi)

A = Kontrol Positif (Tetrasiklin)

B = Kontrol Negatif (DMSO)

C = Ekstrak Daun Kecombrang 65 %

D = Ekstrak Daun Kecombrang 75%

E = Ekstrak Daun Kecombrang 85%

4.1.2. Hasil Skrining Uji Fitokimia Daun Kecombrang (*Etlingera elatior*)

Fitokimia adalah bahan kimia tanaman non-nutrisi yang mempunyai sifat protektif atau preventif penyakit. Nutrisi tersebut merupakan nutrisi non-esensial, artinya nutrisi tersebut tidak diperlukan oleh tubuh manusia untuk menunjang kehidupan. Sudah diketahui bahwa tanaman memproduksi bahan kimia ini untuk melindungi dirinya sendiri, namun penelitian terbaru menunjukkan bahwa tanaman juga dapat melindungi terhadap penyakit (Ajuru, *et al.* 2017). Pada penelitian ini hasil analisis fitokimia ekstrak daun kecombrang dan uji sensitifitas bakteri metode difusi. Hasil analisis fitokimia ekstrak daun kecombrang pada penelitian terdapat kandungan dengan hasil pada tabel berikut.

Tabel 4.3. Uji Fitokimia Daun Kecombrang

Parameter	Hasil (mg/kg ekstrak)
Flavonoid	30,10
Alkaloid	25,25
Fenolik	10,50
Saponin	3,12

Berdasarkan hasil skrining daun kecombrang (*Etilingera elatior*) dengan kandungan senyawa alkaloid, flavonoid, fenolik, diduga yang efektif menghambat pertumbuhan bakteri yaitu senyawa flavonoid dengan hasil 30,10 mg/kg ekstrak. Alkaloid dapat ditemukan dibagian biji, daun, ranting dan kulit batang pada tumbuhan (Renda, 2019). Flavonoid berfungsi sebagai antibakteri dengan membentuk senyawa kompleks dengan protein ekstraseluler dan protein terlarut. Senyawa ini dapat merusak membran sel bakteri, mengganggu keutuhan sel, dan menghambat pertumbuhan bakteri. Mekanisme ini melibatkan interaksi flavonoid dengan protein sel bakteri, yang menyebabkan kerusakan membran dan sel (Amalia dkk, 2017). Senyawa fenolik adalah sebuah metabolit sekunder yang terdapat di bagian tanaman seperti buah, daun, dan batang dari tanaman. Senyawa ini mempunyai kekhasan dimana terkandung satu atau lebih gugus hidroksil yang menempel pada struktur cincinnya. Derivat senyawa fenolik merupakan metabolit sekunder terbesar yang diproduksi oleh tanaman. Aktivitas yang dapat dihasilkan oleh senyawa fenolik antara lain sebagai antioksidan, antitumor, antiviral, dan

antibiotik. Tingginya kandungan senyawa fenolik memiliki pengaruh terhadap aktivitas farmakologinya (Haryoto dan Ardiyani, 2021)

4.2. Pembahasan

Pengujian kepekaan aktivitas antibakteri dilakukan dengan menggunakan cara difusi cakram karena efisien dalam memastikan efektivitas antibiotik yang alami (Rahmawati dkk, 2018). Beberapa kerentanan senyawa aktif terhadap hambatan pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* menghasilkan beberapa kategori *sensitive* (S), *intermediate* (I), *resistant* (R) dicetuskan *Clinical And Laboratory Standards Institute* (CLSI 2021). Penggunaan kontrol positif tetrasiklin karena merupakan antibiotik spektrum luas yang mempunyai bakteriostatik namun pada dosis tinggi memiliki sifat bakteriosidal yang mampu menghambat jalan sintesis protein dengan mengikat ribosom sebagai pembuatan ikatan peptida (Dian dkk, 2015). Bakteri *Staphylococcus aureus* dikatakan sensitif terhadap antibiotik tetrasiklin apabila diameter zona hambat pada bakteri mencapai ≥ 15 mm, sedangkan pada penelitian ini diameter yang dihasilkan pada ekstrak daun kecombrang hanya mencapai 12- 13 mm yang artinya *intermediate* (CLSI 2021).

Ekstrak daun kecombrang (*Etlingera elatior*) sebagai antibakteri alami *Staphylococcus aureus* dengan konsentrasi 65%, 75%, dan 85% menunjukkan zona hambat disekitar kertas cakram. Kontrol positif yang digunakan adalah tetrasiklin sedangkan kontrol negatif yang digunakan adalah DMSO.

Pengujian ekstrak daun kecombrang diketahui bahwa semakin tinggi konsentrasi yang digunakan maka semakin besar zona hambat yang terbentuk. Hal

ini dikarenakan semakin banyak senyawa aktif yang terkandung pada ekstrak tersebut. Semakin tinggi konsentrasi ekstrak maka semakin banyak kandungan bahan aktif antibakterinya. Penambahan konsentrasi senyawa antibakteri dapat meningkatkan penetrasi senyawa antibakteri ke bagian dalam sel mikroba yang akan merusak sistem metabolisme sel dan dapat mengakibatkan kematian sel. Pertumbuhan bakteri sebagian besar akan semakin menurun seiring dengan meningkatnya konsentrasi antibakteri yang ditambahkan (Lingga *et al.*, 2016). Pada penelitian ini zona hambat pada konsentrasi 85% lebih kecil dibandingkan konsentrasi 75% dikarenakan faktor- faktor yang mempengaruhi aktivitas antibakteri. Faktor yang mempengaruhi antara penurunan permeabilitas dinding sel yang mengakibatkan zat antibakteri sulit melakukan penetrasi untuk masuk ke dalam sel (Alouw dkk., 2022).

Hasil uji fitokimia ekstrak daun kecombrang (*Etilingera elatior*) terdiri dari senyawa alkaloid flavonoid 30,10 mg/kg, 25,25 mg/kg , dan fenolik 10,50 mg/kg. Kandungan senyawa yang paling tinggi pada ekstrak daun kecombrang yaitu senyawa flavonoid 30,10 mg/kg. Flavonoid dalam penelitian ini dapat menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus*, dikarenakan kandungan flavonoid dalam daun kecombrang cukup kuat melawan bakteri.

Flavonoid disintesis pada tanaman salah satunya sebagai antibakteri atau melindungi diri dari infeksi bakteri. Flavonoid mampu menghambat DNA girase pada bakteri sehingga menghambat pertumbuhan bakteri. Selain itu kandungan flavonoid menyebabkan efek toksik pada bakteri akibat adanya gugus hidroksil

flavonoid yang mengakibatkan perubahan komponen organik serta transpor nutrisi pada bakteri (Ningsih, dkk. 2023). Senyawa-senyawa flavonoid umumnya bersifat antioksidan dan banyak yang telah digunakan sebagai salah satu komponen bahan baku obat-obatan. Senyawa flavonoid dan turunannya memiliki dua fungsi fisiologi tertentu, yaitu sebagai bahan kimia untuk mengatasi serangan penyakit (sebagai antimikroba) dan antivirus bagi tanaman. Flavonoid berefek antibakteri melalui kemampuan untuk membentuk kompleks dengan protein ekstraseluler dan protein yang dapat larut serta dengan dinding sel bakteri (Ardananuridin, 2004). Mekanisme kerja flavonoid adalah dengan mendenaturasi protein membran sel bakteri, sehingga merusak membran sel tersebut. Kerusakan membran sel bakteri dapat menyebabkan bocornya metabolit penting dan menginaktifkan sistem enzim bakteri. Kerusakan ini memungkinkan nukleotida dan asam amino keluar dan mencegah masuknya bahan-bahan aktif ke dalam sel, keadaan ini dapat menyebabkan kematian bakteri (Mhaske, dkk. 2012). Manfaat lain dari flavonoid adalah melindungi struktur sel tubuh. Flavonoid mengandung senyawa fenol. Fenol merupakan sejenis alkohol bersifat asam sehingga disebut juga asam karbolat. Fenol memiliki kemampuan mendenaturasi protein dan merusak dinding sel bakteri (Kurniawan dan Aryana, 2015).

Alkaloid sebagian besar memiliki daya aktif farmakologi. Manfaat alkaloid dalam bidang kesehatan adalah menghambat infeksi yang disebabkan oleh mikroorganisme (Naufalin dkk, 2005). Alkaloid memiliki kemampuan sebagai antibakteri. Mekanisme yang diduga adalah dengan cara mengganggu komponen

penyusun peptidoglikan pada sel bakteri, sehingga lapisan dinding sel tidak terbentuk secara utuh dan menyebabkan kematian sel tersebut (Ajizah,2004)

Fenolik diketahui sangat berperan terhadap aktivitas antioksidan, semakin besar kandungan senyawa golongan fenolnya maka semakin besar aktivitas antioksidannya (Pramiastuti, 2018). Fenolik atau asam korbalat adalah zat kristal yang tidak berwarna sampai berwarna merah muda cerah yang memiliki bau tajam dan khas. Senyawa fenolik memiliki aktivitas sebagai antibakteri yang bekerja dengan cara berinteraksi dengan sel bakteri melalui proses absorpsi yang melibatkan ikatan hidrogen dan mengganggu kerja di dalam membran sitoplasma termasuk diantaranya mengganggu transpor aktif dan kekuatan proton (Putri dkk, 2014).