

BAB V

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian

1. Karakteristik objek penelitian

Objek penelitian ini adalah batang Serai (*Cymbopogon citratus*) yang didapat dari Desa Siangan, Kec. Gianyar, Kab. Gianyar, Bali. Batang Serai yang digunakan memiliki kriteria tertentu, yaitu bertekstur lunak dan berongga, dalam kondisi segar, memiliki aroma khas, serta tidak menunjukkan tanda-tanda kerusakan fisik seperti pembusukan, bercak hitam atau kekeringan. Dalam penelitian ini diperlukan 3 kg batang Serai segar dicuci bersih dan dikeringkan. Hingga diperoleh serbuk simplisia sebanyak 375 gram, proses pengeringan ini menyebabkan penyusutan berat yang signifikan, yang menunjukkan kadar air cukup tinggi dalam batang Serai segar. Sebanyak 300 gram serbuk simplisia kemudian di ekstraksi menggunakan metode maserasi dengan pelarut etanol 96%. Perbandingan antara bahan dan pelarut yang digunakan adalah 1:5, yaitu 300 gram serbuk simplisia dalam 1500 ml pelarut etanol 96%. Maserasi dilakukan selama 3 hari dalam wadah tertutup dan terlindungi. Setelah proses maserasi selesai, larutan hasil ekstrak disaring dan diuapkan menggunakan rotary evaporator hingga diperoleh ekstrak kental. Jumlah ekstrak kental yang diperoleh adalah 45,16 gram, sehingga rendemen yang diperoleh adalah 15,05%. Maka rendemen yang dihasilkan dapat dihitung sebagai berikut :

Hasil Rendemen Ekstrak Batang Serai (*Cymbopogon citratus*)

Berat Simplisia = 300 gram

Ekstrak Kental = 45, 16 gram

$$\begin{aligned}
 \text{Rendemen} &= \frac{\text{Bobot ekstrak kental (gr)}}{\text{Bobot simplisia yang diekstraksi}} \times 100\% \\
 &= \frac{45,16 \text{ gram}}{300 \text{ gram}} \times 100 \\
 &= 15,05\%
 \end{aligned}$$

Tabel 5.
Hasil Uji Organoleptis Ekstrak Batang Serai

Warna	Bau	Rasa
Merah kecoklatan	Aromatik	Pahit

Uji organoleptis dilakukan untuk menilai karakteristik fisik ekstrak batang Serai berdasarkan warna, bau, dan rasa. Hasil pengamatan menunjukkan bahwa ekstrak memiliki warna merah kecoklatan, bau aromatik, serta rasa pahit . Ciri-ciri ini menunjukkan bahwa ekstrak batang Serai masih mengandung senyawa aktif khas tanaman Serai, yang berpotensi memiliki aktivitas antibakteri.



Gambar 4. Serbuk Batang Serai dan Ekstrak Kental Batang Serai

Ekstrak batang Serai merupakan sampel yang akan diujikan pada bakteri *Staphylococcus aureus*. Ekstrak batang Serai diujikan dalam berbagai konsentrasi yaitu 10%, 15%, 25%, dan 40% dipilih untuk mencakup rentang yang luas dan memungkinkan peneliti untuk mengevaluasi efek dengan baik.

2. Hasil uji skrining fitokimia ekstrak batang Serai

Berdasarkan hasil uji fitokimia yang sudah dilakukan terhadap sampel ekstrak batang Serai (*Cymbopogon citratus*) diperoleh hasil yang dapat dilihat pada tabel 6. sebagai berikut.

Tabel 6.
Hasil Uji Skrining Fitokimia

No	Senyawa	Hasil	Perubahan yang terjadi
1.	Alkaloid	Positif (+)	Dragendorf : terbentuk endapan berwarna coklat/oranye kemerahan Wagner : terbentuk endapan coklat keemasan Mayer : terbentuk endapan putih kekuningan
2.	Flavonoid	Positif (+)	Terjadinya perubahan warna jingga
3.	Saponin	Negatif (-)	Tidak terdapat busa
4.	Tanin	Positif (+)	Terjadinya perubahan hitam kecoklatan
5	Terpenoid	Positif (+)	Terjadi perubahan warna coklat kemerahan

Berdasarkan hasil uji skrining fitokimia di atas menunjukkan bahwa ekstrak batang Serai mengandung alkaloid, flavonoid, tanin, dan terpenoid dengan hasil positif dan saponin menunjukkan hasil negatif. Dari data yang dihasilkan

dalam pengujian fitokimia mengindikasikan bahwa terdapat senyawa metabolit sekunder yang terkandung dalam ekstrak batang Serai.

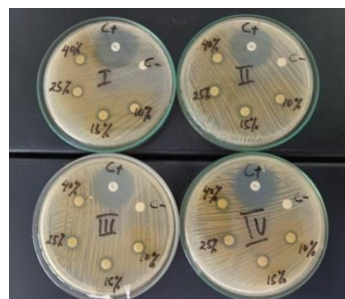
3. Hasil uji antibakteri ekstrak batang Serai (*Cymbopogon citratus*) terhadap pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus*

Uji antibakteri ekstrak batang Serai menggunakan empat perlakuan konsentrasi yakni 10%, 15%, 25%, dan 40% dengan empat kali pengulangan menunjukkan aktivitas penghambatan terhadap pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* yang ditandai dengan terbentuknya zona bening disekeliling cakram. Zona hambat terbentuk dapat dilihat pada tabel 7.

Tabel 7.

Diameter Zona Hambat Berbagai Konsentrasi Ekstrak Batang Serai Terhadap Pertumbuhan Bakteri *Staphylococcus aureus*

Konsentrasi (%)	Diameter Zona Hambat (mm)				Rerata±SD (mm)
	I	II	III	IV	
Kontrol Negatif	0	0	0	0	0
10%	8,64	7,86	8,14	9,33	8,25±0,64
15%	8,90	8,91	9,10	9,45	8,88±0,26
25%	9,21	9,22	9,27	9,34	9,21±0,06
40%	9,33	9,45	9,34	9,47	9,39±0,07
Kontrol Positif (Kloramfenikol)	26,05	25,58	25,80	26,10	25,88±0,24



Gambar 5. Zona Hambat Ekstrak Batang Serai Terhadap Pertumbuhan Bakteri *Staphylococcus aureus*

Berdasarkan data pada Tabel 7, diketahui bahwa ekstrak batang Serai (*Cymbopogon citratus*) mampu menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* dengan diameter zona hambat mulai dari 8.64 mm sampai 9.47.

4. Kategori zona hambat pada berbagai konsentrasi terhadap pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus*

Pada tabel 8 menampilkan klasifikasi respon hambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* terhadap beberapa perlakuan berdasarkan rata-rata diameter zona hambat yang dihasilkan. Kategori aktivitas daya hambat dibagi berdasarkan ukuran diameter zona hambat (mm) yang terbentuk.

Tabel 8.

Klasifikasi Respon Zona Hambat Ekstrak Batang Serai Terhadap
Pertumbuhan Bakteri *Staphylococcus aureus*

Konsentrasi (%)	Rerata Diameter Zona Hambat (mm)	Kategori Zona Hambat
Etanol 96%	0,00	Lemah
10%	8,25	Sedang
15%	8,88	Sedang
25%	9,21	Sedang
40%	9,39	Sedang
Kloramfenikol 30ug	25,88	Sangat Kuat

Berdasarkan data pada Tabel 8, diketahui bahwa ekstrak batang Serai (*Cymbopogon citratus*) mampu menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* dengan kategori lemah hingga sedang.

5. Hasil Uji Analisis Data

Data hasil pengukuran diameter zona hambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* yang didapatkan kemudian dilakukan pengujian statistik dengan menggunakan SPSS. Adapun hasil statistik uji normalitas dapat dilihat pada tabel 9 berikut:

Tabel 9.
Hasil Uji Normalitas Data

Konsentrasi Ekstrak	<i>Shapiro-Wilk</i>		
Batang Serai	Statistic	Df	Sig
10%	0,997	4	0.992
15%	0,940	4	0.657
25%	0,973	4	0.860
40%	0,826	4	0.158
Kontrol Positif	0,916	4	0.517

Hasil uji yang diperoleh pada tabel 9, didapatkan nilai Sig. > 0,05 pada seluruh data. Sehingga dapat disimpulkan bahwa data diameter zona hambat berdistribusi normal. Kemudian dilanjutkan dengan uji homogenitas untuk menganalisis data dari beberapa kelompok yang memiliki varians (keragaman data). Adapun hasil uji dapat di lihat pada tabel 10 berikut:

Tabel 10.
Hasil Uji Homogenitas

Levene Statistic	df1	df2	Sig.	Keterangan
3,245	3	12	0,060	Homogen

Berdasarkan tabel 10, uji homogenitas Levene statistic di peroleh nilai probabilitas (p) = 0,060. Hasil uji homogenitas menunjukan nilai (p) > α (0,06 > 0,05), maka data dinyatakan varian data antar kelompok homogen. “Karena data antar kelompok homogen, dilanjutkan dengan uji *One Way Anova* untuk menganalisis perbedaan zona hambat pada variasi konsentrasi ekstrak batang Serai.

Tabel 11.
Hasil Uji *One Way Anova*

Zona Hambat Ekstrak Batang Serai		
Konsentrasi	Nilai Rerata $\pm$ SD (mm)	Sig.
10%	8,25 $\pm$ 0,64	0,000
15%	8,88 $\pm$ 0,26	
25%	9,21 $\pm$ 0,06	
40%	9,39 $\pm$ 0,07	
Kontrol Positif (Kloramfenikol)	25,88 $\pm$ 0,24	

Berdasarkan tabel 11, uji *One Way Anova* untuk menganalisis perbedaan zona hambat pada variasi konsentrasi ekstrak batang Serai. Pada uji ini menunjukkan nilai sig p-value sebesar 0,000, terdapat perbedaan yang bermakna secara statistik antar kelompok perlakuan konsentrasi ekstrak batang Serai (kontrol positif, kontrol negatif, ekstrak 10%, 15%, 25% dan 40%) terhadap pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus*. Dengan demikian, dilakukan uji lanjutan *Least Significant Difference* (LSD) untuk melihat perbedaan diameter zona hambat antar masing-masing variasi konsentrasi ekstrak batang Serai.

Tabel 12.
Hasil Uji LSD

LSD		
Konsentrasi Ekstrak Batang Serai	Konsentrasi	Sig.
10%	15%	.000
	25%	.000
	40%	.000
15%	25%	.024
	40%	.001
25%	40%	.182
40%	25%	.182

Berdasarkan tabel 12, didapatkan nilai signifikansi $p < \alpha$ (0,05), yang artinya terdapat perbedaan signifikan antara diameter zona hambat pada masing-masing variasi konsentrasi. Adapun nilai $p < \alpha$ (0,05) diperoleh pada konsentrasi 10% terhadap konsentrasi 15%, 25%, dan 40%.

Sedangkan konsentrasi 15% dengan konsentrasi 25%, dan 40%, konsentrasi 25% dengan konsentrasi 40% didapatkan nilai $p > \alpha$ (0,05) yang artinya tidak ada perbedaan yang signifikan antara diameter zona hambat pada masing-masing variasi konsentrasi.

B. Pembahasan

1. Identifikasi kandungan metabolit sekunder ekstrak batang Serai (*Cymbopogon citratus*)

a. Ekstrak Batang Serai (*Cymbopogon citratus*)

Dalam penelitian ini, sampel yang digunakan adalah tanaman Serai (*Cymbopogon citratus*) yang tumbuh di Desa Siangan, Kec. Gianyar, Kab. Gianyar. Adapun bagian tanaman yang digunakan yaitu batang dari tanaman

Serai. Pada penelitian ini digunakan batang Serai dengan kriteria yang bertekstur lunak dan berongga, dalam kondisi segar, memiliki aroma yang khas aromatik, berwarna merah kecoklatan serta memiliki rasa pahit dan tidak mengalami kerusakan seperti pembusukan atau kekeringan. Pembuatan ekstrak batang Serai diawali dengan pembuatan simplisia. Proses pembuatan simplisia terdiri dari beberapa tahap yang diawali dengan melakukan sortasi basah, setelah melakukan sortasi basah didapatkan sampel batang Serai yang bertekstur lunak dan berongga. Dalam penelitian ini diperlukan sebanyak 3 kg batang Serai segar yang telah dicuci dan dikeringkan menggunakan oven pada suhu 50°C dan untuk mencapai batang Serai yang kering dengan baik diperlukan waktu pengeringan selama tiga hari. Dalam proses pengeringan perlu diperhatikan suhu pengeringan yang digunakan, sebab suhu pengeringan akan berpengaruh terhadap kadar air dan kandungan senyawa metabolit sekunder pada batang Serai. Pengeringan dengan suhu 50°C adalah yang direkomendasikan untuk memperoleh serbuk simplisia dengan aktivitas kandungan senyawa metabolit sekunder terbaik (Warnis dkk, 2021). Pada penelitian yang dilakukan oleh (Warnis dkk, 2021) membuktikan bahwa pengeringan dengan metode oven lebih baik untuk kandungan fitokimia simplisia karena suhu pemanasan oven lebih konstan dan sirkulasi udara lebih sempurna sehingga mengoptimalkan proses pengeringan.

Batang Serai yang telah kering kemudian dihaluskan menggunakan blender hingga menjadi serbuk agar ukuran partikel menjadi lebih kecil sehingga meningkatkan daya interaksi dengan pelarut. Kerusakan dinding sel akibat penghalusan menjadi serbuk akan memudahkan pelarut menarik

senyawa yang terkandung dalam sel sehingga jumlah ekstrak yang diperoleh optimal (Zusfahair dan Kartika 2016). Dari proses ini diperoleh 375 gram, yang menunjukkan adanya penyusutan berat akibat pengeringan, mengindikasikan kadar air yang cukup tinggi pada batang Serai.

Serbuk simplisia batang Serai selanjutnya diekstraksi menggunakan metode maserasi dengan pelarut etanol 96%. Perbandingan bahan dan pelarut yang digunakan yakni 1:5, yaitu 300 gram serbuk simplisia dalam 1500 ml etanol 96%. Metode maserasi dipilih karena dapat mengekstraksi senyawa aktif dengan baik melalui perendaman tanpa pemanasan, sehingga dapat menghindari kerusakan komponen senyawa yang labil (Hidayah dkk., 2016). Proses maserasi dalam penelitian ini dilakukan selama 3 hari diikuti dengan pengadukan secara berkala. Pengadukan saat maserasi dilakukan dengan tujuan untuk menghomogenkan kontak antar senyawa dan etanol 96% agar hasil ekstrak yang didapat menjadi maksimal (Supriyanto dkk., 2021). Etanol 96% digunakan sebagai pelarut karena merupakan pelarut ideal yang sering digunakan untuk mengekstraksi hampir semua senyawa dengan berat molekul rendah seperti flavonoid dan saponin. Keunggulan etanol 96% yaitu dapat lebih mudah berpenetrasi ke dalam sel, bersifat universal yang mampu menarik semua jenis zat aktif, baik bersifat polar, semipolar dan non polar serta memiliki kadar toksisitas yang rendah (Sarlina dan Tandah 2017).

Setelah proses maserasi, selanjutnya proses evaporasi menggunakan rotary evaporator untuk memperoleh ekstrak kental. Proses ini menghasilkan ekstrak kental sebanyak 45,16 gram, sehingga rendemen yang diperoleh yakni 15,05%.

Selanjutnya Pengujian senyawa fitokimia dan aktivitas antibakteri ekstrak batang Serai terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* menggunakan metode difusi cakram. Metode difusi cakram adalah metode sederhana yang digunakan untuk melihat kemampuan antibakteri suatu zat uji. Metode ini digunakan karena dapat dilakukan pengujian lebih banyak dalam satu kali percobaan serta tenaga biaya yang dikeluarkan lebih ringan (Hidayah dkk., 2016).

b. Identifikasi senyawa fitokimia

Identifikasi senyawa fitokimia pada ekstrak batang Serai bertujuan untuk mengetahui kandungan senyawa metabolit sekunder yang dapat mendukung kemampuan ekstrak dalam menghambat pertumbuhan bakteri uji. Uji fitokimia pada penelitian ini dilakukan untuk mengetahui kandungan alkaloid, flavonoid, tanin, saponin dan terpenoid pada masing-masing ekstrak batang Serai.

Diketahui bahwa masing-masing ekstrak dengan pelarut berbeda memiliki jenis senyawa metabolit sekunder yang berbeda pula. Dimana ekstrak etanol 96% mengandung senyawa alkaloid, flavonoid tanin dan terpenoid, perbedaan jenis kandungan senyawa metabolit sekunder dapat disebabkan oleh perbedaan jenis pelarut ekstraksi. Etanol 96% sebagai senyawa paling polar maka dapat menarik lebih banyak senyawa aktif terutama yang memiliki sifat sama-sama polar.

Alkaloid adalah senyawa aktif yang banyak dijumpai pada bagian tumbuhan salah satunya adalah pada batang Serai. Alkaloid memiliki sifat polar dan memiliki kemampuan sebagai zat antibakteri dengan mempengaruhi komponen penyusun peptidoglikan dan menghambat proses sintesis protein

bakteri yang menyebabkan pertumbuhan bakteri terganggu. Alkaloid diketahui mampu mengganggu struktur peptidoglikan pada dinding sel *Staphylococcus aureus*, yang merupakan bakteri gram positif. Kerusakan ini menyebabkan dinding sel menjadi lemah dan bakteri kehilangan kemampuannya untuk mempertahankan tekanan osmotik, sehingga sel bakteri mudah pecah (lisis). Uji alkaloid dilakukan reagen dragendorff, dimana reagen akan bereaksi dengan alkaloid dan membentuk endapan jingga (Ardani et. al., 2023). Hasil uji alkaloid ekstrak batang Serai diperoleh hasil positif ditandai dengan terjadinya perubahan warna di masing-masing reagen dragendorf, wagner dan mayer.

Flavonoid merupakan senyawa polar dari golongan fenol yang banyak dimanfaatkan sebagai pengobatan tradisional karena memiliki kandungan salah satunya sebagai zat antibakteri alami. Flavonoid bekerja sebagai antibakteri dengan merusak membran sel bakteri, menghambat enzim, serta membentuk kompleks dengan protein di dinding sel. Pada *Staphylococcus aureus*, flavonoid dapat menyebabkan kerusakan membran sitoplasma, mengakibatkan kebocoran isi sel dan berujung pada kematian sel bakteri. Selain itu, flavonoid juga dapat mengganggu proses replikasi DNA bakteri. Penambahan NaOH 2% dan HCl dapat bereaksi dengan kandungan flavonoid pada ekstrak membentuk warna kuning atau jingga hingga merah sebagai ciri adanya flavonoid (Makalalag dkk., 2019). Dalam penelitian ini ditemukan bereaksi terhadap NaOH 2% dan HCl sehingga terjadinya perubahan warna jingga dan dinyatakan positif mengandung flavonoid.

Tanin adalah senyawa metabolit sekunder yang banyak ditemukan pada tanaman berkeping dua (dikotil) (Hersila dkk., 2023). Tanin bersifat astringen dan mampu mengendapkan protein, termasuk protein dinding sel bakteri, pada *Staphylococcus aureus*, tanin dapat berikatan dengan enzim dan protein struktural, sehingga mengganggu fungsi enzimatik dan struktur dinding sel bakteri. Tanin juga dapat menghambat pembentukan biofilm yang biasa digunakan bakteri untuk melindungi diri. Pada penelitian ini uji tanin ekstrak batang Serai memperoleh hasil positif mengandung senyawa tanin, dibuktikan dengan adanya perubahan warna hijau. Hal ini menunjukkan adanya reaksi antara larutan besi (III) klorida (FeCl_3) dengan salah satu gugus hidroksil milik senyawa tanin (Ardani et al, 2023).

Saponin merupakan senyawa glikosida kompleks yang dapat dimanfaatkan sebagai bahan obat tradisional. Saponin memiliki kemampuan seperti deterjen yang dapat merusak lapisan lipid dari membran sel bakteri. Pada *Staphylococcus aureus*, saponin menyebabkan perubahan permeabilitas membran, yang mengganggu kestabilan struktur sel dan menghambat pertumbuhan atau bahkan menyebabkan kematian bakteri. Uji saponin dilakukan dengan menambahkan distilled water dan dikocok hingga timbul busa. Hasil positif akan menunjukkan busa yang stabil saat ditambahkan HCl 2N. Busa yang timbul menunjukkan adanya kandungan glikosida yang larut dalam air dan menimbulkan adanya buih/busa. Pada penelitian ini uji saponin ekstrak batang Serai memperoleh hasil negatif, dibuktikan dengan tidak terbentuknya busa saat ditambahkan HCl 2N (Ardani et al, 2023).

Terpenoid termasuk dalam golongan metabolit sekunder yang tersusun dari satuan isoprena dan banyak ditemukan dalam minyak atsiri. Senyawa ini dikenal memiliki berbagai aktivitas biologis, seperti sebagai antibakteri, antiinflamasi, dan antikanker. Mekanisme kerja terpenoid terhadap *Staphylococcus aureus* adalah dengan mengganggu integritas membran sel dan menghambat respirasi seluler. Terpenoid dapat menyebabkan kerusakan pada membran fosfolipid, sehingga ion dan zat penting dalam sel keluar secara tidak terkendali. Selain itu terpenoid mampu berinteraksi dengan protein dan enzim di dalam sel bakteri, mengganggu metabolisme dan proses biosintesis yang akhirnya menyebabkan pertumbuhan bakteri terhenti atau bakteri mati. Dalam pengujian fitokimia, senyawa terpenoid biasanya diuji menggunakan reaksi kimia tertentu yang dapat menghasilkan perubahan warna khas sebagai indikator keberadaannya. Jika senyawa terpenoid terdapat dalam sampel, maka akan terbentuk warna khas seperti coklat, merah, ungu, biru, atau hijau di batas lapisan cairan. Warna ini menunjukkan reaksi positif terhadap terpenoid. Uji ini penting dilakukan sebagai tahap awal dalam penelitian karena dapat memberikan gambaran awal mengenai potensi kandungan bioaktif dalam suatu tanaman.

2. Diameter zona hambat terhadap pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus*

Antibiotik kloramfenikol digunakan sebagai kontrol kerja dalam penelitian ini karena kloramfenikol merupakan antibiotik spectrum luas yang efektif melawan bakteri gram positif dan gram negatif. Cara kerja kloramfenikol yaitu dengan menghambat sintesis protein sel bakteri (Muntasir

dkk, 2022). Kloramfenikol dalam penelitian ini digunakan sebagai kontrol untuk menyakinkan bahwa bakteri yang digunakan dalam pengujian masih layak digunakan yang ditandai dengan terbentuknya zona hambat disekeliling cakram antibiotik kloramfenikol. Dari hasil penelitian dapat diketahui bahwa rata-rata diameter zona hambat yang dimiliki kloramfenikol 30ug terhadap pertumbuhan *Staphylococcus aureus* adalah 25,88 mm termasuk kedalam kategori kuat, bila dibandingkan dengan tabel CLSI, termasuk kedalam kategori *intermediate*.

Blank disk digunakan sebagai kontrol negatif dalam penelitian ini untuk memastikan bahwa media cakram kertas yang digunakan tidak memiliki efek antibakteri terhadap pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus*. Penggunaan blank disk bertujuan untuk mengetahui apakah zona hambat yang terbentuk benar-benar berasal dari senyawa aktif dalam ekstrak batang Serai, bukan dari material cakram itu sendiri. Dari hasil penelitian diketahui bahwa diameter zona hambat yang ditimbulkan oleh blank disk terhadap pertumbuhan *Staphylococcus aureus* adalah 0 mm pada semua pengulangan. Hal ini membuktikan bahwa blank disk tidak memiliki kemampuan untuk menghambat pertumbuhan bakteri dan tidak mempengaruhi terbentuknya zona hambat pada masing-masing konsentrasi ekstrak batang Serai. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa blank disk benar-benar netral dan valid digunakan sebagai kontrol negatif dalam penelitian ini.

Hasil penelitian pada Tabel 7, menunjukkan bahwa diameter zona hambat yang terbentuk pada konsentrasi ekstrak 10%, 15%, 25%, dan 40% secara berturut-turut yaitu 8.25 mm, 8.88 mm, 9.21 mm dan 9.39 mm. Hasil tersebut

membuktikan bahwa semakin tinggi konsentrasi ekstrak batang Serai semakin besar pula diameter zona hambat yang dihasilkan terhadap pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus*. Hal ini menunjukkan bahwa semakin besar ekstrak konsentrasi yang diuji maka kemampuan aktivitas antibakteri akan semakin besar. Hal ini disebabkan oleh kadar senyawa aktif yang menghambat bakteri juga semakin meningkat seiring meningkatnya konsentrasi ekstrak.

Ekstrak batang Serai memiliki kemampuan menekan pertumbuhan *Staphylococcus aureus* karena adanya pengaruh senyawa bioaktif atau metabolit sekunder. Batang Serai mengandung senyawa alkaloid, flavonoid, tanin dan terpenoid. Senyawa aktif tersebut dengan mekanisme masing-masing mampu menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* sehingga mengakibatkan terbentuknya zona bening.

Beberapa senyawa aktif dalam batang Serai diketahui memiliki aktivitas antibakteri melalui berbagai mekanisme. Alkaloid bekerja dengan mengganggu pembentukan peptidoglikan, sehingga dinding sel bakteri tidak terbentuk sempurna dan menyebabkan kematian sel (Husna dalam Egra dkk., 2019). Flavonoid menghambat sintesis membran sel dan melemahkan dinding sel bakteri hingga terjadi lisis (Ode dkk., 2019). Saponin merusak permeabilitas membran sel bakteri dengan membentuk kompleks melalui ikatan hidrogen (Ernawati dan Sari, 2015). Sementara itu, tanin menghambat pembentukan dinding sel dan enzim bakteri, serta mengganggu fungsi protein intraseluler (Sapara dan Waworuntu, 2016).

3. Kategori zona hambat berbagai konsentrasi ekstrak batang Serai terhadap pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus*

Kekuatan daya hambat antibakteri menurut Davis dan Stout (1971) dalam (Lestari, Ardiningsi dan Nurlina 2016) menyatakan bahwa kekuatan daya hambat antibakteri dapat dikategorikan menjadi 4 kelompok, yaitu kurang dari sama dengan 5 mm dikategorikan sebagai lemah, 5 hingga 10 mm dikategorikan sedang, 10 hingga 20 mm dikategorikan kuat, serta lebih dari sama dengan 20 mm dikategorikan sangat kuat. Berdasarkan diameter zona hambat yang terbentuk diketahui bahwa kemampuan menghambat ekstrak Batang Serai termasuk kedalam kategori lemah hingga sedang.

Penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh (Nyamath dan Karthikeyan, 2018) menggunakan ekstrak Serai dengan pelarut etanol menunjukkan aktivitas antibakteri terhadap bakteri *Staphylococcus aureus*, dengan hasil diameter zona hambat sebesar 8 mm, 9.4 mm, dan 11.8 mm. Pada konsentrasi 250 ppm, 500 ppm, dan 1000 ppm menggunakan metode sumuran. Hasil ini dikategorikan sebagai aktivitas antibakteri lemah atau resisten berdasarkan pada pedoman CLSI tahun 2018 yang menyatakan bahwa diameter ≤ 12 mm tergolong lemah. Penelitian lain oleh (Tessya et. al, 2020) menyatakan bahwa ekstrak tanaman Serai dengan konsentrasi 25%, 50%, 75% dan 100% mampu menghambat pertumbuhan *Enterococcus faecalis* dengan diameter zona hambat masing-masing sebesar 13.68 mm, 16.22 mm, dan 17.78 mm menggunakan metode disc diffusion. Berdasarkan pedoman CLSI 2018, nilai tersebut termasuk dalam kategori intermediate (13-17 mm), menunjukkan bahwa peningkatan konsentrasi ekstrak dapat meningkatkan efektivitas

antibakteri. Lebih lanjut, penelitian oleh (Naik et al., 2010) menunjukkan bahwa minyak atsiri murni dari Serai menunjukkan aktivitas antibakteri yang lebih kuat terhadap berbagai jenis bakteri patogen termasuk *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*, *Bacillus cereus*, dan *Pseudomonas aeruginosa*. Dengan berbagai konsentrasi mulai dari 5%, 10%, 15%, 20%, 25% dan 30%, dengan metode sumuran menghasilkan diameter zona hambat sebesar 14.33 mm, 19.33 mm, 22.33 mm, 24.66 mm, 27.33 mm dan 29.66 mm. Menunjukkan bahwa minyak atsiri Serai memiliki daya hambat yang termasuk kedalam kategori kuat atau sensitif berdasarkan pedoman Clinical and Laboratory Standard Institute (CLSI) tahun 2018 dengan nilai ≥ 18 mm. Hal ini mengindikasikan bahwa bentuk ekstrak dan konsentrasi sangat memengaruhi potensi antibakteri dari tanaman Serai.

Berdasarkan penelitan (Maulidina dkk, 2020) terdapat berbagai faktor yang dapat mempengaruhi sifat hasil tanaman obat, yakni faktor dalam, faktor luar, dan faktor tingkat kematangan. Faktor dalam meliputi sifat genetik dari tanaman meliputi jenis dan varietsanya yang akan menentukan kandungan kimia yang dihasilkan. Faktor luar meliputi faktor budidaya, perawatan, dan lingkungan seperti cahaya matahari, suhu dan kelembaban, musim, habitat dan unsur hara di sekitar tempat tumbuh suatu tanaman. Dan Faktor yang mempengaruhi perbedaan zona hambat yaitu toksisitas bahan uji, kemampuan dan kecepatan difusi bahan uji pada media, konsentrasi bahan uji, sensitivitas. Selain itu faktor teknis juga dapat mempengaruhi aktivitas antibakteri, diantaranya suhu, komponen medium, konsentrasi zat antibakteri, ukuran dan kepekatan inokulum, ketebalan media, jarak antar cakram, lama inkubasi,

spesies bakteri, serta aktivitas metabolit mikroorganisme (Candasari dkk, 2012). Namun faktor-faktor tersebut telah dikondisikan sehingga tidak memberikan pengaruh yang signifikan terhadap zona hambat yang dihasilkan dalam penelitian ini.

Hasil pengukuran diameter zona hambat yang diperoleh dari penelitian ekstrak batang Serai dalam menghambat bakteri *Staphylococcus aureus* menunjukkan adanya perbedaan pada berbagai konsentrasi. Data yang diperoleh kemudian di olah dengan menggunakan uji statistik.

Uji pertama yang dilakukan adalah uji normalitas dengan menggunakan uji *Saphiro Wilk*. Apabila data berdistribusi normal, maka dilanjutkan dengan uji beda menggunakan uji *One way Anova* dan uji LSD. Pada penelitian ini, didapatkan hasil data berdistribusi normal. Kemudian dilanjutkan dengan uji *One way Anova* didapatkan hasil Sig. (0,00) < (0,05) yang artinya terdapat perbedaan zona hambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* pada berbagai konsentrasi. Kemudian dilanjutkan dengan uji LSD untuk mengetahui perbedaan zona hambat antara masing-masing konsentrasi yang dapat menghambat bakteri *Staphylococcus aureus* dan diperoleh hasil konsentrasi 20% signifikan terhadap seluruh variasi konsentrasi yaitu Sig. (0,00) < (0,05).

Perbedaan diameter zona hambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* pada masing-masing konsentrasi disebabkan oleh adanya pengenceran dari setiap seri konsentrasi. Menurut (Dewi dkk, 2018) dalam penelitiannya semakin tinggi pengenceran maka semakin sedikit pula kandungan zat aktif yang terdapat pada ekstrak sehingga semakin kecil diameter zona hambat yang

terbentuk. Sehingga pada konsentrasi 10% diperoleh diameter zona hambat paling kecil daripada konsentrasi yang lebih tinggi yaitu 15%, 25%, dan 40%.

Akan tetapi, pada konsentrasi 15% terhadap 25%, konsentrasi 25% terhadap 40%, didapatkan hasil perbedaan yang tidak signifikan, hal tersebut dikarenakan ekstrak pada konsentrasi tersebut terlalu pekat dan kental sehingga zat aktif pada ekstrak sulit terserap ke dalam cakram dan menyebabkan kurangnya kemampuan ekstrak untuk berdifusi secara maksimal pada media agar MHA. Hasil penelitian menunjukkan bahwa ekstrak batang Serai efektif dalam menghambat pertumbuhan, dengan perbedaan zona hambat yang teramati pada variasi konsentrasi.