

BAB V

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil

1. Karakteristik objek penelitian

Objek penelitian yang digunakan dalam penelitian ini yaitu daun meniran (*Phyllanthus sp.*). Sampel daun meniran yang diperoleh dari wilayah Desa Lebih, Kabupaten Gianyar, Provinsi Bali. Secara geografis, kawasan Pantai Lebih berada di wilayah pesisir selatan Bali yang memiliki iklim tropis dengan suhu hangat, kelembapan udara yang cukup tinggi, serta intensitas cahaya matahari yang melimpah. Kondisi lingkungan tersebut mendukung pertumbuhan berbagai jenis tanaman liar, termasuk tanaman meniran yang umumnya tumbuh pada tanah lembap, area terbuka, pekarangan, dan lahan sekitar pesisir. Selain itu, curah hujan dan kondisi tanah di wilayah sekitar Pantai Lebih juga memungkinkan tanaman meniran tumbuh secara alami tanpa budidaya khusus. Habitat tumbuh meniran di sekitar Pantai Lebih diduga turut memengaruhi kandungan metabolit sekunder yang terdapat pada tanaman. Faktor lingkungan seperti suhu, intensitas cahaya, kelembapan, serta kandungan mineral tanah dapat memengaruhi produksi senyawa bioaktif seperti flavonoid, alkaloid, tanin, saponin, dan terpenoid yang berperan dalam aktivitas antibakteri. Oleh karena itu, pemilihan daun meniran yang diperoleh dari kawasan sekitar Pantai Lebih menjadi salah satu aspek penting dalam penelitian ini karena kondisi geografis wilayah tersebut berpotensi mendukung pertumbuhan tanaman dengan kandungan senyawa aktif yang baik (Wahyudi & Trimandala, 2024).



Gambar 7. Daun Meniran

Tanaman meniran (*Phyllanthus* sp.) merupakan tumbuhan herbal liar yang termasuk dalam famili *Phyllanthaceae* dan banyak ditemukan tumbuh di daerah tropis, termasuk Indonesia. Meniran ini sering dijumpai tumbuh liar di ladang, hutan, ditempat yang lembab, berpasir, di tepi sungai bahkan tumbuh di pekarangan rumah. Secara biologis, Meniran adalah tumbuhan herbal yang tumbuh tegak dengan daun hijau dan batang bulat bercabang yang tidak memiliki getah. Meniran memiliki jumlah daun majemuk genap dan tinggi batang kurang dari 50 cm. Daun majemuk kecil berbentuk oval dengan panjang sekitar 5 mm dan lebar 3 mm membentuk setiap tangkai daun. Bunga meniran berukuran kecil, berwarna hijau keputihan, dan memiliki tangkai bunga pendek berukuran 2 mm dengan putik dan benang sari yang menonjol. Tanaman kecil berbentuk bulat berwarna hijau muda yang menghasilkan buah meniran tumbuh di sepanjang tangkai daun. Daun tersusun berhadapan pada tangkai daun sehingga menyerupai daun putri malu, namun meniran tidak memiliki kemampuan menutup daun saat disentuh (Dyana, 2019)..

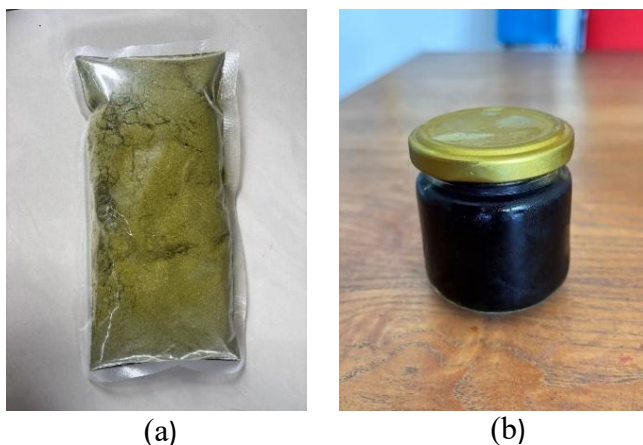
Daun yang dipilih yaitu daun berwarna hijau atau tidak mengalami perubahan warna, diambil daun ke-3 sampai ke-8, diambil pagi hari di jam 8-11 WITA. Dalam pengambilan sampel dihindari bagian daun meniran yang berwarna

kuning, berlubang ataupun rusak. Jumlah sampel yang didapatkan yaitu 2,5 kg. sampel yang sudah didapatkan lalu dipilah/disortir dan dicuci bersih untuk menghilangkan kotoran yang terdapat pada daun. Setelah itu sampel dikeringkan menggunakan oven dengan suhu 50 derajat celcius selama 2 hari, sampel yang sudah kering dihaluskan menggunakan *copper*/blender untuk memperoleh simplisia berupa bubuk halus. Didapatkan 238 gram simplisia daun meniran, simplisia ini kemudian di ekstraksi menggunakan metode maserasi selama tiga hari dengan melarutkan 238 gram simplisia ke 1.190 liter etanol 96% dimana perbandingan yang digunakan yaitu 1:5. Hasil dari maserasi yang diperoleh tersebut dilanjutkan dengan proses evaporasi untuk mendapatkan ekstrak kental dengan berat akhir ekstrak pekat yaitu 32,38 gram. Dengan perhitungan presentase rendeman :

$$\frac{\text{berat ekstrak}}{\text{berat simplisia kering}} \times 100\% = \frac{32,38}{238} \times 100\% \\ = 13,6\%$$

Berdasarkan hasil perhitungan presentase rendeman, diperoleh hasil rendeman 13,6%. Nilai tersebut termasuk dalam kategori rendemen sedang hingga baik karena telah mencapai lebih dari 10%. Nilai rendemen menunjukkan jumlah ekstrak yang berhasil diperoleh dari proses ekstraksi simplisia menggunakan pelarut tertentu. Semakin tinggi nilai rendemen yang dihasilkan, maka semakin banyak senyawa yang berhasil tersari dari bahan simplisia. Persentase rendemen dihitung untuk mengetahui efektivitas proses ekstraksi serta untuk memperkirakan jumlah simplisia yang diperlukan dalam menghasilkan ekstrak pada jumlah tertentu. Selain itu, nilai rendemen juga dapat digunakan sebagai gambaran kemampuan pelarut dalam menarik kandungan metabolit sekunder seperti

flavonoid, alkaloid, tanin, saponin, dan terpenoid yang terdapat pada daun meniran. Nilai rendemen pada penelitian ini dipengaruhi oleh beberapa faktor seperti jenis pelarut, metode ekstraksi, lama waktu ekstraksi, ukuran partikel simplisia, serta kondisi bahan baku yang digunakan. Penggunaan pelarut etanol dalam proses ekstraksi diduga mampu menarik senyawa polar dan semi-polar yang terkandung pada daun meniran sehingga menghasilkan rendemen yang cukup baik. Selain itu, ukuran simplisia yang lebih kecil dapat memperluas kontak antara pelarut dan bahan sehingga proses penyarian senyawa aktif menjadi lebih optimal (Ramadhani M., dkk 2024).



Gambar 8. (a) Simplisia Dan (b) Ekstrak Kental Daun Meniran

2. Skrining fitokimia

Pada penelitian ini juga dilakukan skrining fitokimia terhadap senyawa alkaloid, flavonoid, tanin, saponin, dan terpenoid. Dari pengujian yang dilakukan diketahui bahwa daun meniran mengandung senyawa metabolit sekunder berupa alkaloid, flavonoid, tanin, saponin, dan terpenoid. Data hasil skrining fitokimia yang telah dilakukan disajikan pada tabel 4.

Tabel 4
Hasil Skrining Fitokimia

No.	Parameter Uji	Hasil Uji	Keterangan
1.	Alkaloid (Mayer)	+/Positif	Terdapat endapan putih kekuningan
2.	Alkaloid (Wagner)	+/Positif	Terdapat endapan coklat keemasan
3.	Alkaloid (Dragendroff)	+/Positif	Terdapat endapan merah/jingga
4.	Flavonoid	+/Positif	Terjadi perubahan warna menjadi jingga
5.	Tanin	+/Positif	Terjadi perubahan warna menjadi hitam
6.	Saponin	+/Positif	Terbentuknya busa yang stabil
7.	Terpenoid	+/Positif	Terjadi perubahan warna menjadi merah/hijau

3. Hasil uji aktivitas antibakteri

Berdasarkan uji aktivitas antibakteri yang telah dilakukan, didapatkan data hasil uji daya hambat antibakteri ekstrak etanol daun meniran dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* dengan variasi konsentrasi 20%, 40%, 60%, dan 80%. Pada tabel 5 disajikan data hasil pengukuran zona daya hambat ekstrak etanol daun meniran dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus*.

Tabel 5
Diameter zona hambat

Perlakuan	Diameter Zona Hambat (mm)						Rata-rata ± SD (mm)	Kategori
	I	II	III	IV	V	VI		
Kontrol negatif etanol 96%	0	0	0	0	0	0	0,00 ± 0,00	Tidak ada zona
Kontrol positif (kloramfenikol)	23,80	21,54	22,03	22,59	23,37	21,76	22,52 ± 0,91	Sangat kuat
Ekstrak 20%	7,58	7,73	7,79	7,35	7,29	7,68	7,57 ± 0,21	Sedang
Ekstrak 40%	8,72	8,53	8,97	9,16	8,56	8,84	8,80 ± 0,24	Sedang
Ekstrak 60%	10,80	10,66	10,29	10,02	10,10	10,20	10,35 ± 0,31	Kuat
Ekstrak 80%	12,09	12,11	11,50	11,74	11,32	11,44	11,70 ± 0,34	Kuat

4. Analisis data

Data yang sudah didapatkan dari pengukuran diameter zona hambat penelitian yang dilakukan dilanjutkan dengan analisis data menggunakan uji statistik dengan SPSS.

a. Uji normalitas

Tabel 6
Uji Normalitas *Shaphiro Wilk*

Kelompok Perlakuan	Statistic	Df	Sig.
20%	0,896	6	0,354
40%	0,949	6	0,730
60%	0,896	6	0,352
80%	0,882	6	0,281

Hasil uji menunjukkan bahwa nilai Sig. $p \geq 0,05$ pada setiap kelompok perlakuan, yaitu konsentrasi 20%, 40%, 60%, dan 80%. Jadi dapat disimpulkan bahwa semua data kelompok perlakuan berdistribusi normal. Karena data berdistribusi normal, maka dilanjutkan dengan uji homogenitas *levene's test*.

b. Uji homogenitas *levene's test*

Tabel 7
Uji Homogenitas *Levene's Test*

Diameter zona hambat	Levene Statistic	df1	df2	Sig.
Based on mean	1.044	3	20	0,395

Berdasarkan uji homogenitas *levene's test* diperoleh hasil signifikan sebesar 0,395, Dimana hasil ini menunjukkan nilai Sig. $p \geq 0,05$. Maka bisa dikatakan seluruh data kelompok perlakuan homogen. Dilanjutkan dengan Uji *One way* ANOVA dikarenakan seluruh data homogen.

c. Uji *one way* ANOVA

Tabel 8
Uji *One way* ANOVA

Uji aktivitas antibakteri	Sum of Square	df	Mean Square	F	Sig.
	58.387	3	19.462	246.410	0,000

Dari hasil Uji *One way* ANOVA didapatkan nilai signifikan sebesar 0,000, dimana nilai ini lebih kecil dari batas signifikan $p < 0,05$ maka H_0 ditolak, H_1 diterima yang menunjukkan perbedaan signifikan antara rata-rata diameter zona hambat antibakteri pada setiap kelompok perlakuan. Untuk menentukan kelompok mana yang memiliki perbedaan yang signifikan, dilakukan uji lanjut (*post hoc*) sebagai uji pembandingan antar kelompok.

d. Uji lanjut (*post hoc*)

Tabel 9
Uji *Post Hoc* LSD

Variabel	Perlakuan	Sig	Hasil
Konsentrasi 20%	40%	0,000	Berbeda
	60%	0,000	Berbeda
	80%	0,000	Berbeda
Konsentrasi 40%	20%	0,000	Berbeda
	60%	0,000	Berbeda
	80%	0,000	Berbeda
Konsentrasi 60%	20%	0,000	Berbeda
	40%	0,000	Berbeda
	80%	0,000	Berbeda
Konsentrasi 80%	20%	0,000	Berbeda
	40%	0,000	Berbeda
	60%	0,000	Berbeda

Dari hasil uji lanjut dengan metode LSD menunjukkan bahwa pada setiap kelompok perlakuan menunjukkan perbedaan signifikan terhadap semua perlakuan lainnya.

B. Pembahasan

1. Skrining fitokimia

Untuk menganalisis kelompok senyawa aktif yang terdapat dalam sampel tanaman bisa dilakukan dengan pengujian atau skrining fitokimia. Pada penelitian ini dilakukan skrining fitokimia secara kualitatif dengan melihat apakah ada reaksi yang terjadi atau terbentuk dari senyawa metabolit dan reagen pada sampel yang menunjukkan adanya senyawa dalam sampel. Tabel 4, menunjukkan dalam ekstrak etanol 96% daun meniran terkandung senyawa metabolit seperti alkaloid, flavonoid, tanin, saponin, dan terpenoid. Pada penelitian ini digunakan bagian daun meniran (*Phyllanthus* sp.) karena daun diketahui memiliki kandungan metabolit sekunder yang lebih banyak dibandingkan bagian batang maupun akar. Daun merupakan organ utama tempat berlangsungnya fotosintesis dan sintesis berbagai senyawa bioaktif seperti flavonoid, alkaloid, tanin, saponin, dan terpenoid yang berperan sebagai antibakteri. Beberapa penelitian sebelumnya juga menunjukkan bahwa ekstrak daun meniran memiliki aktivitas antibakteri yang cukup baik terhadap bakteri Gram positif maupun Gram negatif sehingga bagian daun dipilih sebagai bahan utama penelitian.

Hasil skrining fitokimia menunjukkan ekstrak daun meniran (*Phyllanthus* sp.) mengandung senyawa alkaloid, flavonoid, tanin, saponin, dan terpenoid. Pada uji alkaloid, didapatkan hasil positif dengan adanya endapan putih. Alkaloid merupakan senyawa metabolit sekunder yang mempunyai atom nitrogen terbanyak, yang ditemukan dalam jaringan tumbuhan dan hewan. Alkaloid bekerja sebagai antibakteri dengan cara mengganggu komponen penyusun peptidoglikan pada sel bakteri sehingga lapisan dinding sel tidak terbentuk secara utuh dan

menyebabkan kematian sel. Alkaloid memiliki peranan sebagai penghilang rasa sakit, mengubah fungsi jantung, berpengaruh pada sirkulasi darah dan pernapasan, obat antimalaria, merangsang kontraksi rahim, serta digunakan sebagai anesstesi lokal (Harmoni dkk., 2025).

Uji flavonoid pada pengujian mendapatkan hasil positif dengan adanya perubahan warna menjadi jingga. Flavonoid adalah kelompok senyawa metabolit sekunder yang paling banyak ditemukan dalam jaringan tanaman. Senyawa ini dapat menghambat banyak reaksi oksidasi baik enzim ataupun nonenzim. Cara kerja antibakteri flavonoid ini dengan menghambat pertumbuhan bakteri, Dimana flavonoid ini menyebabkan kerusakan permeabilitas dinding sel bakteri, mikrosom, dan lisosom sebagai hasil hubungan antara flavonoid dengan dinding sel bakteri (Habibah & Dewi, 2024).

Perubahan warna menjadi warna hitam menunjukkan bahwa hasil uji pada tanin ini memiliki hasil positif. Tanin merupakan senyawa polar dengan gugus hidroksi, senyawa ini dapat larut dan terekstrak dalam pelarut polar seperti methanol, etanol. Mekanisme kerja tanin sebagai antibakteri ialah sebagai pengendapan protein bakteri sehingga terjadi inaktivasi enzim yang diproduksi bakteri dan menginaktivasi protein transport dinding sel bakteri sehingga bisa merusak dinding sel bakteri.

Uji saponin pada ekstrak meniran menunjukkan hasil positif dengan adanya busa yang stabil. Saponin bekerja sebagai antibakteri dengan mendenaturasi protein. Senyawa saponin ini memiliki zat aktif permukaan yang menyerupai deterjen maka saponin bisa digunakan sebagai antibakteri, Dimana tegangan

permukaan dinding sel bakteri akan diturunkan dan permeabilitas membran bakteri dirusak (Harmoni dkk., 2025).

Pada uji terpenoid, hasil yang didapatkan positif ditunjukkan dengan perubahan warna menjadi merah/hijau dibatas lapisan cairan. Senyawa terpenoid ini memiliki efek dalam menurunkan kadar kolesterol, mengurangi peradangan, dan memberikan efek antibakteri.

Hasil ini sejalan dengan penelitian Harmoni dkk.,(2025) yang melaporkan bahwa ekstrak etanol daun meniran mengandung flavonoid, saponin, alkaloid, dan tanin yang berpotensi sebagai antibakteri. Penelitian ini menyatakan bahwa senyawa flavonoid dapat merusak permeabilitas dinding sel bakteri sehingga menyebabkan kebocoran komponen sel. Selain itu, alkaloid diketahui mampu mengganggu pembentukan peptidoglikan pada dinding sel bakteri, sedangkan tanin bekerja dengan cara mengendapkan protein dan menginaktivasi enzim bakteri. Saponin juga memiliki mekanisme dengan merusak membran sel melalui penurunan tegangan permukaan.

2. Aktivitas antibakteri pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus*

Pada penelitian yang telah dilakukan, aktivitas antibakteri ekstrak daun meniran (*Phyllanthus sp.*) terhadap pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* diuji menggunakan metode difusi cakram. Bakteri *Staphylococcus aureus* dipilih karena merupakan salah satu bakteri Gram positif yang sering menyebabkan infeksi pada manusia, seperti infeksi kulit, jaringan lunak, hingga infeksi sistemik. Selain itu, *S. aureus* termasuk bakteri patogen oportunistik yang memiliki tingkat resistensi antibiotik cukup tinggi. Bakteri ini juga sering digunakan sebagai bakteri uji dalam penelitian antibakteri karena mudah dikultur di laboratorium dan

memiliki sensitivitas yang baik terhadap senyawa antibakteri dari bahan alam. Strain *Staphylococcus aureus* ATCC 29213 digunakan karena merupakan strain bakteri standar yang telah terkarakterisasi dan direkomendasikan untuk pengujian sensitivitas antibakteri di laboratorium. Penggunaan strain standar bertujuan untuk meningkatkan validitas dan reproduktibilitas hasil penelitian sehingga hasil yang diperoleh dapat dibandingkan dengan penelitian lain. Selain itu, strain ATCC 29213 memiliki stabilitas karakteristik biologis dan sensitivitas yang konsisten terhadap berbagai agen antibakteri sehingga sering digunakan dalam penelitian mikrobiologi dan pengujian aktivitas antibakteri bahan alam.

Dengan kontrol positif yang menggunakan antibiotik kloramfenikol. Pemilihan kloramfenikol untuk kontrol positif dalam penelitian karena merupakan antibiotik yang memiliki sifat spektrum luas yang dapat menghambat pertumbuhan bakteri gram positif maupun gram negatif. Antibiotik ini bekerja dengan daya kerja menghambat sintesis protein bakteri (Primadhamanti dkk., 2022). Antibiotik kloramfenikol dalam penelitian ini digunakan sebagai kontrol positif untuk memastikan bakteri yang digunakan dalam proses pengujian masih layak untuk digunakan dengan ditandai adanya zona bening yang terbentuk disekitar cakram antibiotik. Hasil penelitian menunjukkan bahwa rata-rata diameter zona hambat yang dimiliki antibiotik kloramfenikol terhadap pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* yaitu $22,52 \pm 0,91$ mm, yang dimana diameter ini masuk kedalam kategori sangat kuat.

Pada penelitian ini, etanol 96% digunakan sebagai kontrol negatif dalam uji aktivitas antibakteri terhadap bakteri *Staphylococcus aureus*. Kontrol negatif berfungsi untuk memastikan bahwa pelarut yang digunakan dalam proses ekstraksi

tidak memberikan efek antibakteri, sehingga zona hambat yang terbentuk pada kelompok perlakuan benar-benar berasal dari senyawa aktif dalam ekstrak daun meniran, bukan dari pelarut. Dalam penelitian, hasil kontrol negatif yang didapatkan yaitu $0,00 \pm 0,00$ mm pada semua pengulangan. Jadi etanol 96% pada kondisi pengujian tidak memiliki aktivitas antibakteri yang signifikan. Etanol memang memiliki sifat antiseptik pada konsentrasi tertentu, namun dalam metode difusi cakram, etanol cenderung mudah menguap sehingga tidak memberikan efek hambatan yang stabil terhadap pertumbuhan bakteri. Selain itu, jumlah etanol yang terserap dalam cakram relatif kecil sehingga tidak cukup untuk menunjukkan aktivitas antibakteri yang nyata. Oleh karena itu, etanol 96% sering digunakan sebagai kontrol negatif dalam penelitian antibakteri berbasis ekstrak tanaman.

Pada hasil penelitian di tabel 5, bisa dilihat jika diameter zona hambat pada variasi konsentrasi ekstrak 20%, 60%, 60%, dan 80% menunjukkan hasil yang bertingkat. Pada konsentrasi 20% didapatkan hasil $7,57 \pm 0,21$ mm, lalu pada konsentrasi 40% didapatkan hasil $8,80 \pm 0,24$ mm, konsentrasi 60% dengan hasil $10,35 \pm 0,31$ mm dan pada konsentrasi 80% hasilnya mencapai $11,70 \pm 0,34$ mm. hasil tersebut bisa membuktikan jika semakin tinggi konsentrasi ekstrak daun meniran maka semakin besar juga diameter zona hambat yang akan terbentuk terhadap pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus*. Kemampuan ekstrak daun meniran dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* dikarenakan adanya pengaruh senyawa bioaktif atau metabolit sekunder yang terkandung didalamnya. Kandungan senyawa alkaloid, flavonoid, tanin, saponin, dan terpenoid tersebut menyebabkan ekstrak daun meniran mempunyai keterampilan menghambat pertumbuhan bakteri. Alkaloid berfungsi sebagai

antibakteri yang merusak komponen peptidoglikan di dinding sel bakteri, yang mengakibatkan sel mengalami kerusakan dan menyebabkan kematian bakteri. Senyawa flavonoid bekerja menjadi antibakteri yang terbagi dalam tiga, yaitu mencegah sintesis asam nukleat, mengganggu metabolisme energi bakteri, dan merusak sintesis dinding sel bakteri yang mengarah kebocoran plasma sehingga menyebabkan lisis bakteri. Mekanisme kerja tanin sebagai antibakteri berkaitan dengan kemampuannya untuk mematikan enzim dan menghambat transportasi protein di lapisan sel. Senyawa saponin senyawa ini berfungsi membuat kompleks pada membrane sel lewat ikatan hydrogen, menyebabkan kerusakan pada permeabilitas dinding sel dan berujung kematian sel (Saputra dkk., 2025).

Diameter zona hambat yang dihasilkan oleh ekstrak etanol daun meniran menunjukkan adanya aktivitas antibakteri terhadap bakteri *Staphylococcus aureus*. Namun, jika dibandingkan dengan kontrol positif kloramfenikol, diameter zona hambat yang dihasilkan ekstrak cenderung lebih kecil. Hal ini disebabkan karena ekstrak etanol daun meniran masih merupakan campuran berbagai senyawa metabolit sekunder yang belum dimurnikan, sehingga aktivitas antibakterinya tidak sekuat antibiotik murni seperti kloramfenikol yang memiliki mekanisme kerja spesifik dalam menghambat sintesis protein bakteri. Selain itu, besar kecilnya diameter zona hambat juga dipengaruhi oleh kemampuan senyawa aktif dalam berdifusi pada media agar. Proses difusi senyawa antibakteri dipengaruhi oleh beberapa faktor seperti polaritas, ukuran molekul, dan viskositas ekstrak. Senyawa dengan tingkat polaritas yang sesuai akan lebih mudah berdifusi pada media agar karena media agar mengandung air sehingga cenderung bersifat polar. Oleh karena itu, penggunaan pelarut etanol 96% mampu mengekstraksi senyawa polar dan

semi-polar seperti flavonoid, alkaloid, tanin, dan saponin yang relatif mudah menyebar pada media agar dan menghasilkan zona hambat terhadap pertumbuhan *Staphylococcus aureus*.

Ukuran molekul senyawa aktif juga memengaruhi kecepatan difusi pada media. Senyawa dengan ukuran molekul lebih kecil cenderung lebih mudah dan cepat berdifusi melalui pori-pori media agar dibandingkan senyawa dengan ukuran molekul besar. Sebaliknya, senyawa dengan ukuran molekul besar akan mengalami hambatan difusi sehingga zona hambat yang terbentuk dapat menjadi lebih kecil meskipun konsentrasi ekstrak tinggi. Selain itu, viskositas ekstrak turut memengaruhi kemampuan penyebaran senyawa aktif. Konsentrasi ekstrak yang semakin tinggi biasanya menyebabkan ekstrak menjadi lebih kental sehingga proses difusi pada media agar dapat berlangsung lebih lambat. Hal ini menyebabkan peningkatan diameter zona hambat tidak selalu berbanding lurus secara sempurna dengan peningkatan konsentrasi ekstrak. Dengan demikian, diameter zona hambat dipengaruhi tidak hanya oleh jumlah senyawa aktif, tetapi juga oleh kemampuan senyawa tersebut berdifusi pada media agar. Untuk meningkatkan efektivitasnya, diperlukan penelitian lanjutan seperti pemurnian senyawa aktif, penentuan konsentrasi hambat minimum (MIC), serta pengujian terhadap berbagai jenis bakteri lainnya (Rossida & Indrayudha, 2024).

3. Analisis kategori zona hambat variasi konsentrasi ekstrak daun meniran terhadap pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus*

Ekstrak daun meniran mampu menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus*, dengan ditandai adanya zona bening yang terbentuk disekitar cakram disk. Pada setiap diameter zona hambat yang dihasilkan akan

merujuk pada beberapa kategori yang dikemukakan oleh Davis dan Stout (1971) dalam Samira dkk., (2021) yaitu aktivitas sangat kuat dengan Diameter Daya Hambat (DDH) lebih dari 20 mm, aktivitas kuat dengan DDH pada rentang 10-20 mm, aktivitas sedang dengan DDH pada rentang 5-10 mm, aktivitas lemah dengan DDH kurang dari 5 mm. Pada ekstrak daun meniran daya hambat yang dihasilkan pada konsentrasi 20% yaitu $7,57 \pm 0,21$ mm dan konsentrasi 40% dengan hasil $8,80 \pm 0,24$ mm dimana kedua konsentrasi tersebut termasuk kategori sedang. Lalu pada konsentrasi 60% dengan hasil $10,35 \pm 0,31$ mm dan konsentrasi 80% dengan hasil $11,70 \pm 0,34$ mm, kedua hasil dari konsentrasi tersebut masuk dalam kategori kuat. Dari hasil penelitian yang sudah dilakukan didapatkan konsentrasi yang paling efektif dalam menghambat pertumbuhan *Staphylococcus aureus* ditunjukan pada konsentrasi 80% karena memiliki zona hambat yang paling besar.

Berdasarkan uji statistik yang telah dilakukan menggunakan SPSS, pada uji normalitas menggunakan uji Shapiro-Wilk mendapatkan hasil sig. 0,354 pada konsentrasi 20%, pada konsentrasi 40% didapatkan nilai sig. 0,730, pada konsentrasi 60% didapatkan nilai sig. 0,352, dan konsentrasi 80% didapatkan nilai sig. 0,281. Jadi pada semua konsentrasi nilai sig. yang didapatkan Sig. $p \geq 0,05$, dapat disimpulkan bahwa semua data kelompok perlakuan berdistribusi normal. Karena data berdistribusi normal, maka dilanjutkan dengan uji homogenitas *levене's test*.

Uji homogenitas dilakukan dengan menggunakan metode *levене's test*, uji homogenitas dilakukan untuk mengetahui kesamaan varians antar kelompok. Berdasarkan uji homogenitas *levене's test* diperoleh hasil signifikan sebesar 0,395, Dimana hasil ini menunjukkan nilai Sig. $p \geq 0,05$. Maka bisa dikatakan seluruh data

kelompok perlakuan homogen. Dilanjutkan dengan Uji *One way* ANOVA dikarenakan seluruh data homogen.

Selanjutnya, dilakukan uji *One Way* ANOVA dikarenakan data berdistribusi normal dan homogen. Hasil uji yang didapatkan pada uji *One Way* ANOVA yaitu sig. 0,00 yang menunjukkan nilai signifikansi sebesar $p < 0,05$, yang berarti terdapat perbedaan yang bermakna antar kelompok perlakuan. uji lanjut (*post hoc*) dilakukan dengan metode LSD. Hasil uji lanjut menggunakan Uji *Post hoc* metode LSD menunjukkan bahwa seluruh pasangan konsentrasi (20%, 40%, 60%, dan 80%) memiliki perbedaan yang signifikan dengan nilai sig. 0,00. Hal ini menunjukkan bahwa setiap peningkatan konsentrasi ekstrak memberikan efek yang berbeda secara nyata terhadap diameter zona hambat yang dihasilkan. Berdasarkan nilai rata-rata yang diperoleh, terlihat bahwa konsentrasi 80% menghasilkan zona hambat terbesar, diikuti oleh 60%, 40%, dan 20%. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa semakin tinggi konsentrasi ekstrak daun meniran, maka semakin besar daya hambat terhadap pertumbuhan bakteri.

4. Keterbatasan penelitian

Adapun kelemahan penelitian ini adalah sebagai berikut:

- a. Penelitian belum melakukan analisis kuantitatif kandungan fitokimia sehingga jumlah masing-masing metabolit sekunder seperti flavonoid, alkaloid, tanin, saponin, dan terpenoid belum diketahui secara pasti.
- b. Penelitian hanya menggunakan satu jenis bakteri uji yaitu *Staphylococcus aureus*, sehingga efektivitas ekstrak daun meniran terhadap bakteri lain, khususnya bakteri Gram negatif, belum diketahui.

- c. Penelitian hanya menggunakan satu jenis pelarut yaitu etanol 96%, sehingga belum dapat dibandingkan efektivitas ekstraksi menggunakan pelarut lain dengan tingkat kepolaran berbeda.
- d. Penelitian dilakukan secara *in vitro* menggunakan media agar sehingga hasil penelitian belum dapat menggambarkan efektivitas ekstrak daun meniran secara langsung dalam tubuh manusia (*in vivo*).
- e. Pengujian aktivitas antibakteri hanya menggunakan metode difusi cakram sehingga penelitian ini belum dapat menentukan nilai Konsentrasi Hambat Minimum (KHM/MIC) maupun Konsentrasi Bunuh Minimum (KBM/MBC) ekstrak daun meniran terhadap bakteri uji.