

BAB V

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian

1. Karakteristik objek penelitian

Objek penelitian ini adalah lidah buaya (*Aloe vera*) yang diambil mulai dari kelopak ketiga dan hanya bagian kulitnya saja yang digunakan untuk lidah buaya. Daun mimba (*Azadirachta indica* A. Juss.) yang diambil mulai dari pucuk ketiga, tidak berlubang, dipetik pagi hari, dan diambil di perkebunan petani desa sulahan kecamatan susut kabupaten bangli. Setelah proses pengambilan selanjutnya dilakukan proses sortasi sampel yang dimana lidah buaya dipisahkan dari gel nya. Kulit lidah buaya yang digunakan adalah sebanyak 3 kg dan daun mimba sebanyak 1 kg. Proses selanjutnya yakni proses pengeringan dan pembuatan serbuk simplisia. Dari proses tersebut, serbuk simplisia yang dihasilkan yaitu sebanyak 171,425 g untuk serbuk kulit lidah buaya dan serbuk daun mimba sebanyak 161, 245g. Serbuk tersebut selanjutnya dikombinasikan dengan perbandingan 1:1, untuk dilakukan proses maserasi dengan merendam 300g serbuk kombinasi lidah buaya dan daun mimba dalam 1500 ml etanol 96%. Perendaman ini berlangsung selama 3 hari pada suhu ruang, dan dilakukan satu kali remaserasi (perendaman ulang) dan dilanjutkan dengan proses evaporasi menggunakan rotary evaporator untuk memperoleh ekstrak pekat. Dari proses ini diperoleh ekstrak pekat sebanyak 13,44 g.

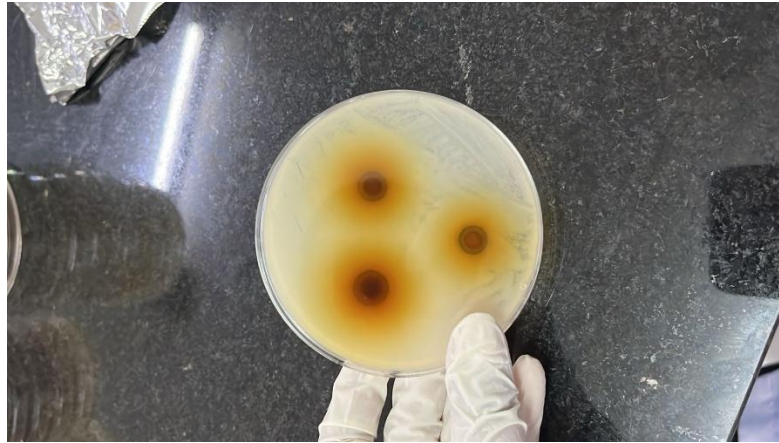


Gambar 7. a) Serbuk Lidah Buaya dan Daun Mimba, b) Ekstrak Kombinasi Lidah Buaya dan Daun Mimba

Untuk pengujian bakteri *Staphylococcus aureus*, digunakan ekstrak kombinasi lidah buaya dan daun mimba. Ekstrak ini diuji dalam empat konsentrasi berbeda: 25, 50, 75, dan 100%, yang disiapkan dengan pengenceran menggunakan etanol 96%. Konsentrasi ini dipilih untuk memungkinkan peneliti untuk mengevaluasi efek dengan baik dan untuk mencakup rentang yang luas.

2. Hasil pengujian aktivitas antibakteri ekstrak kombinasi lidah buaya dan daun mimba dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus*

Untuk mengukur daya antibakteri ekstrak kombinasi lidah buaya dan daun mimba, kami menggunakan empat konsentrasi berbeda (25, 50, 75, dan 100%), dan mengulang percobaan ini sebanyak enam kali pada setiap perlakuan untuk memastikan validitas hasil. Berdasarkan pengamatan, kombinasi ekstrak ini menunjukkan kemampuan menghambat terhadap pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* ditunjukkan dengan munculnya zona bening di sekitar cakram, yang menjadi indikator adanya aktivitas antibakteri. Zona hambat yang terbentuk bisa dilihat pada Gambar 8.



Gambar 8. Zona Hambat yang Dihasilkan Ekstrak Kombinasi Lidah Buaya dan Daun Mimba pada *Staphylococcus aureus*

3. Pengukuran diameter zona hambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus*

a. Diameter zona hambat kontrol positif

Berikut pada Tabel 4 menyajikan pengukuran **diameter zona hambat kontrol positif** yang **menghambat pertumbuhan *Staphylococcus aureus***.

Tabel 4.

Zona Hambat *Staphylococcus aureus*

yang Terbentuk pada Kontrol Positif

Kontrol	Diameter Zona Hambat (mm)						Rerata±SD (mm)
	I	II	III	IV	V	VI	
Kontrol Positif (Kloramfenikol 30µg)	24,70	25,39	23,79	23,46	25,01	24,78	24,52±1.93

Berdasarkan hasil yang disajikan pada Tabel 4, rerata diameter zona hambat yang terbentuk dari antibiotik kloramfenikol 30µg terhadap pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* adalah 24,52 mm±1.93 mm.

b. Diameter zona hambat kontrol negatif

Hasil pengukuran menunjukkan etanol 96% tidak efektif dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus*. Ini dibuktikan oleh tidak adanya zona hambat (0 mm) dalam semua pengukuran. Ini mengindikasikan bahwa etanol 96% tidak memiliki aktivitas antibakteri dalam konteks ini.

c. Diameter zona hambat kelompok perlakuan

Tabel 5 berikut data diameter zona hambat yang dihasilkan oleh setiap konsentrasi ekstrak dalam menghambat pertumbuhan *Staphylococcus aureus*.

Tabel 5.
Zona Hambat yang Dihasilkan oleh
Ekstrak Kombinasi Lidah Buaya dan Daun Mimba
terhadap *Staphylococcus aureus*

Konsentrasi (%)	Diameter Zona Hambat (mm)						Rerata±SD (mm)
	I	II	III	IV	V	VI	
25	9,78	8,84	10,55	11,01	9,10	9,26	9,76±0,86
50	11,05	10,75	10,84	12,22	11,92	11,45	11,38±0,59
75	14,39	14,61	14,76	12,79	14,27	12,87	13,95±0,88
100	17,72	15,27	14,80	15,70	16,81	14,90	15,87±1,16

Berdasarkan data di Tabel 5, terlihat bahwa ekstrak kombinasi lidah buaya dan daun mimba menghasilkan diameter zona hambat terhadap pertumbuhan *Staphylococcus aureus* di setiap konsentrasinya. Peningkatan konsentrasi ekstrak kombinasi ini juga berbanding lurus dengan peningkatan diameter zona hambat yang dihasilkan.

4. Kategori zona hambat pada berbagai konsentrasi ekstrak kombinasi lidah buaya dan daun mimba terhadap pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus*

Tabel 6 berikut menampilkan kategori daya hambat ekstrak kombinasi lidah buaya dan daun mimba, yang ditentukan dari diameter zona hambat yang dihasilkan oleh zat antibakteri.

Tabel 6.
Pengkategorian Zona Hambat
Ekstrak Kombinasi Lidah Buaya dan Daun Mimba
terhadap *Staphylococcus aureus*

Konsentrasi (%)	Rerata Diameter Zona Hambat (mm)	Kategori Zona Hambat
25	9,76	Sedang
50	11,38	Kuat
75	13,95	Kuat
100	15,87	Kuat

Rentang kategori zona daya hambat yang disajikan pada tabel 6 yang dihasilkan oleh ekstrak kombinasi lidah buaya dan mimba terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* dikategorikan sedang hingga kuat yang dimana hasil ini sesuai dengan kategori zona hambat Davis and Stout 1971 (*lampiran 4*).

5. Hasil analisis data

Setelah mendapatkan data diameter zona hambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus*, selanjutnya akan dilakukan pengujian statistik dengan menggunakan perangkat lunak komputer. Hasil uji *Shapiro-Wilk* didapatkan hasil uji statistik dengan nilai 0.945 dengan total sampel sebanyak 24, didapatkan hasil

nilai sig 0.338 yang dimana data ini berdistribusi normal dikarenakan nilai sig. lebih besar dari taraf signifikansi alfa (5% atau 0.05).

Karena data terdistribusi secara normal, langkah selanjutnya adalah melakukan uji homogenitas dan uji *One-Way ANOVA*. Uji Levene menunjukkan nilai signifikansi (sig) 0,327 yang lebih besar dari 0,05, mengindikasikan bahwa data adalah homogen. Kondisi ini memungkinkan dilakukannya uji *One-Way ANOVA*. Hasil uji *One-Way ANOVA* menghasilkan nilai p rerata 0,000, yang jauh lebih kecil dari nilai α (0,05). Ini menunjukkan adanya perbedaan signifikan pada diameter zona hambat pertumbuhan *Staphylococcus aureus*. Detail lengkap hasil uji *One-Way ANOVA* tersedia di Tabel 7.

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig
Between Groups	131.960	3	43.987	54.627	0.000
Within Groups	16.104	20	0.805		
Total	148.065	23			

Tabel 7. Hasil uji *One Way Anova*

Selanjutnya, uji statistik *Least Significant Difference* (LSD) untuk mengidentifikasi perbedaan diameter zona hambat pada setiap konsentrasi dalam menekan pertumbuhan *Staphylococcus aureus*. Hasil uji LSD menunjukkan nilai probabilitas (p) sebesar 0.000. Karena nilai ini lebih kecil dari nilai α (0.05), yaitu $0.000 < 0.05$, ini berarti setiap variasi konsentrasi menghasilkan diameter zona hambat yang berbeda secara signifikan. Anda bisa melihat hasil lengkap uji statistik LSD pada Tabel 8.

Variabel	Perlakuan	Sig	Hasil
Konsentrasi 25%	Konsentrasi 50%	0.005	Berbeda
	Konsentrasi 75%	0.000	Berbeda
	Konsentrasi 100%	0.000	Berbeda
Konsentrasi 50%	Konsentrasi 25%	0.005	Berbeda
	Konsentrasi 75%	0.000	Berbeda
	Konsentrasi 100%	0.000	Berbeda
Konsentrasi 75%	Konsentrasi 25%	0.000	Berbeda
	Konsentrasi 50%	0.000	Berbeda
	Konsentrasi 100%	0.001	Berbeda
Konsentrasi 100%	Konsentrasi 25%	0.000	Berbeda
	Konsentrasi 50%	0.000	Berbeda
	Konsentrasi 75%	0.001	Berbeda

Tabel 8. Hasil uji statistik *Least Significant Difference* (LSD)

B. Pembahasan

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

a. Diameter zona hambat kontrol positif

Kontrol positif digunakan sebagai pembandingan untuk mengetahui efektivitas ekstrak yang diuji serta untuk memverifikasi bahwa metode dan media yang digunakan dalam uji tersebut berfungsi dengan baik. Selain itu, kontrol positif juga diperlukan untuk mengevaluasi kualitas isolat bakteri yang digunakan dalam penelitian, guna memastikan bahwa bakteri tersebut masih dalam kondisi aktif dan dapat memberikan respons yang sesuai terhadap senyawa antibakteri yang diuji. Dengan adanya kontrol positif, dapat diketahui apakah zat antibakteri yang digunakan memiliki kemampuan menghambat pertumbuhan bakteri secara efektif, sehingga hasil pengujian ekstrak dapat divalidasi secara lebih akurat.

Dalam penelitian ini, kloramfenikol dipakai sebagai kontrol positif karena dikenal sebagai antibiotik spektrum luas yang efektif terhadap bakteri Gram positif dan Gram negatif. Cara kerjanya adalah menghambat sintesis protein sel bakteri, sesuai penjelasan Muntasir dkk. (2022). Penggunaan antibiotik ini bertujuan untuk memastikan bahwa bakteri yang digunakan dalam penelitian ini masih viable, yang ditunjukkan oleh terbentuknya zona hambat di sekitar cakram kloramfenikol. Hasil pengujian menunjukkan bahwa kloramfenikol 30µg menghasilkan rata-rata diameter zona hambat sebesar 24,52 mm dalam menghambat pertumbuhan *Staphylococcus aureus*, yang dikategorikan sensitive. Menurut standar dari Clinical and Laboratory Standards Institute (CLSI), sensitivitas antibiotik diklasifikasikan menjadi tiga kelompok, yakni sensitive, intermediate, dan resistant. Dengan zona hambat berada dalam kisaran 22–30 mm, Kloramfenikol tergolong dalam kategori sensitive, yang berarti antibiotik tersebut efektif menghambat pertumbuhan bakteri uji.

b. Diameter zona hambat kontrol negatif

Dalam penelitian ini, etanol **96%** digunakan sebagai kontrol negatif untuk memastikan bahwa pelarut tersebut tidak memengaruhi diameter zona hambat yang dihasilkan oleh ekstrak kombinasi lidah buaya dan daun mimba. Etanol 96% dipilih karena sifatnya yang selektif, tidak beracun, mudah diserap, dan memiliki kemampuan ekstraksi yang tinggi. Hal ini memungkinkan etanol untuk mengekstraksi senyawa-senyawa polar, semi-polar, dan non-polar dari bahan uji. dari kombinasi ekstrak lidah buaya dan daun mimba. Selain itu, dibandingkan dengan etanol berkonsetrasi lebih rendah, penggunaan etanol 96% ini lebih mudah dalam menembus dinding sel dari sampel yang digunakan, sehingga ekstrak yang

dihasilkan lebih pekat dan senyawa kimia yang dikandung lebih banyak dibandingkan dengan pelarut air (Wendersteyt, Wewengkang dan Abdullah.,2021).

Berdasarkan penelitian ini diketahui bahwa etanol 96% tidak memiliki efek pada pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus*, terbukti dengan zona hambat berdiameter 0 mm di semua replikasi. Temuan ini konsisten dengan penelitian Suyasa dkk (2022), yang juga melaporkan tidak adanya zona hambat (0 mm) saat menggunakan etanol 96% sebagai kontrol negatif. Oleh karena itu, dapat disimpulkan bahwa etanol 96% tidak memengaruhi diameter zona hambat yang diamati pada berbagai konsentrasi ekstrak kombinasi lidah buaya (*Aloe vera*) dan daun mimba (*Azadirachta indica* A. Juss). Etanol yang berkonsentrasi tinggi, yaitu 96%, diketahui memiliki sifat volatil yang tinggi, sehingga mudah menguap dan hanya memberikan efek antibakteri dalam waktu singkat (*short acting*). Karena etanol cepat menguap dari media, pengaruhnya terhadap pertumbuhan bakteri menjadi minimal atau bahkan tidak ada (Dianda & Suharti, 2022).

c. Diameter zona hambat kelompok perlakuan

Berdasarkan data hasil yang disajikan pada tabel 5, diameter zona hambat yang dihasilkan oleh ekstrak kombinasi lidah buaya dan daun mimba konsentrasi 25,50,75, dan 100% secara berturut-turut yaitu 9,76 mm, 11,38 mm, 13,95 mm, dan 15,87 mm. Hasil ini memperlihatkan bahwa semakin besar konsentrasi ekstrak kombinasi lidah buaya dan daun mimba yang digunakan, zona bening yang akan terbentuk lebih luas hasil ini menunjukkan kemampuan yang lebih baik dalam mencegah bakteri *Staphylococcus aureus* berkembang biak. Semakin banyak ekstrak yang dipakai dalam pengujian, semakin kuat pula kemampuan antibakterinya, daya hambat bakteri meningkat seiring dengan peningkatan jumlah

ekstrak yang digunakan. Jumlah ekstrak berbanding lurus dengan efektivitas antibakteri yang dihasilkan hasil ini sejalan dengan penelitian Azzahra, Arefadil, & Atkha, (2019) yang menyatakan bahwa, kemampuan suatu zat dalam menghambat mikroorganisme berkaitan dengan besar konsentrasi zat antimikroba yang digunakan. Makin tinggi konsentrasi (zat yang diuji), makin besar pula area di mana pertumbuhan bakteri terhambat. Sebaliknya, pada konsentrasi rendah, zona hambat yang terbentuk akan lebih kecil sehingga mengakibatkan penurunan aktivitas. Kadar senyawa aktif yang terkandung menyebabkan meningkatnya zona hambat yang terbentuk seiring dengan makin banyaknya ekstrak yang digunakan yang digunakan.

Kombinasi ekstrak lidah buaya dan daun mimba efektif melawan bakteri *Staphylococcus aureus* karena kandungan senyawa bioaktif atau metabolit sekundernya. Lidah buaya memiliki beberapa senyawa seperti tanin, saponin, flavonoid, minyak atsiri, dan senyawa fenol yang memiliki fungsi sebagai antimikroba (Sulistiyani dkk., 2016). Sedangkan, daun mimba mengandung senyawa-senyawa seperti alkaloid, saponin, tanin, flavonoid, dan steroid/triterpenoid, yang semuanya memiliki fungsi sebagai zat antibakteri (Andhiarto, Andayani dan Ilmiyah, 2019).

Berdasarkan hasil uji fitokimia kualitatif ekstrak kombinasi lidah buaya dan daun mimba didapatkan hasil bahwa kombinasi dari lidah buaya dan daun mimba ini memiliki kandungan senyawa aktif tanin dan fenol, yang dimana senyawa-senyawa aktif tersebut memiliki mekanisme khusus yang menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus*, terlihat dari terbentuknya zona bening.

Sebagai senyawa polifenol alami, tanin dikenal memiliki kemampuan antibakteri yang cukup kuat. Tanin bekerja menghambat pertumbuhan bakteri melalui beberapa mekanisme, di antaranya dengan menginaktivasi enzim bakteri melalui pengikatan terhadap protein, mengganggu permeabilitas membran sel, serta menyebabkan presipitasi protein sel bakteri. Dengan mengganggu fungsi protein dan membran sel, tanin dapat merusak struktur sel bakteri dan menghambat proses metabolisme penting, sehingga mengakibatkan kematian atau penghambatan pertumbuhan bakteri seperti *Staphylococcus aureus* (Arodes & Hasudungan, 2020).

Saponin, suatu senyawa glikosida, memiliki kemampuan untuk merusak membran sel bakteri dengan menurunkan tegangan permukaan dan berinteraksi dengan lipid di dalamnya. Saponin memiliki kemampuan untuk menghancurkan membran sel melalui pembentukan kompleks dengan sterol atau lipid membran, sehingga meningkatkan permeabilitas membran. Akibatnya, terjadi kebocoran isi sel (seperti ion dan metabolit penting), yang menyebabkan terganggunya keseimbangan osmotik sel dan akhirnya menimbulkan lisis atau kematian sel bakteri. Mekanisme ini membuat saponin efektif dalam menghambat pertumbuhan bakteri gram positif seperti *Staphylococcus aureus*, yang memiliki struktur dinding sel tebal namun lebih rentan terhadap gangguan membran (Tumpuk dkk., 2024).

2. Kategori zona hambat berbagai konsentrasi ekstrak kombinasi lidah buaya dan daun mimba terhadap pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus*

Berdasarkan ukuran zona hambat, kekuatan daya antibakteri diklasifikasikan menjadi empat kategori, sebagaimana dijelaskan oleh Davis dan Stout (1971) dan diacu oleh Lestari, Ardiningsih, dan Nurlina (2016): lemah (di bawah 5 mm), sedang (antara 5-10 mm), kuat (antara 10-20 mm), dan sangat kuat (di atas 20 mm). Berdasarkan hasil yang disajikan pada tabel 5 diketahui bahwa diameter zona hambat yang terbentuk dari ekstrak kombinasi lidah buaya dan daun mimba menunjukkan hasil kemampuan dari kombinasi ekstrak ini termasuk kedalam kategori sedang hingga kuat, pada konsentrasi 25% didapatkan hasil 9,76 mm yang dimana hasil tersebut dikategorikan sedang, dan pada konsentrasi 50, 75, dan 100% secara berturut-turut didapatkan hasil 11,38 mm, 13,95 mm, dan 15,87 yang dimana hasil tersebut termasuk dalam kategori kuat.

Berdasarkan penelitian dari Sobarasa (2023) menggunakan ekstrak kulit lidah buaya, terdapat aktivitas antibakteri sangat kuat yang dihasilkan pada konsentrasi 100% dengan diameter zona hambat yang terbentuk sebesar 25 mm, kategori kuat terdapat pada konsentrasi 50 dan 25%, dan kategori sedang yaitu pada konsentrasi 12,5%. Berdasarkan penelitian Andhiarto, Andayani dan Ilmiyah, (2019), ekstrak etanol 96% dari daun Mimba (*Azadirachta indica* A. Juss.) menunjukkan aktivitas antibakteri yang kuat pada konsentrasi 75%, dengan hasil diameter zona hambat sebesar 12,06 mm. Aktivitas antibakteri sedang dengan diameter zona hambat yang dihasilkan yaitu 8,42 mm pada konsentrasi 50% dan 6,48 pada konsentrasi 25%.

Berdasarkan hal tersebut, penelitian ini menunjukkan bahwa diameter zona hambat yang dihasilkan hampir sama dengan ekstrak tunggal dari masing-masing bahan alam. Kombinasi kedua bahan ini dilakukan untuk meminimalisir efek samping yang mungkin ditimbulkan oleh salah satu bahan uji. Penggunaan daun mimba secara berlebihan dapat menyebabkan efek samping karena tanaman ini mengandung senyawa yang bersifat toksik. Salah satu senyawa yang diduga memiliki aktivitas toksik tinggi adalah azadirachtin (Kusuma, Saraswati, dan Sitasiwi, 2019). Di sisi lain, lidah buaya mengandung senyawa aktif seperti aloin dan polisakarida yang berperan sebagai antiinflamasi, sehingga dapat membantu meredakan efek samping dari daun mimba. Oleh karena itu, kombinasi ekstrak lidah buaya dan daun mimba ini dapat dikatakan lebih efektif dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* dibandingkan dengan penggunaan ekstrak tunggal dari masing-masing bahan. Hal ini diduga karena adanya efek sinergis antara senyawa aktif dari kedua tanaman yang bekerja secara komplementer, di mana senyawa antibakteri dari daun mimba mampu merusak struktur sel bakteri, sementara senyawa dalam lidah buaya berperan dalam mempercepat penetrasi zat aktif serta membantu mengurangi peradangan dan memperkuat respon antimikroba.

3. Perbedaan zona hambat berbagai konsentrasi ekstrak kombinasi lidah buaya dan daun mimba terhadap pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus*

Penelitian ini menggunakan uji statistik untuk mengidentifikasi perbedaan zona hambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* yang dipengaruhi oleh berbagai konsentrasi ekstrak kombinasi lidah buaya dan daun mimba. Analisis dimulai dengan uji normalitas Shapiro-Wilk. Hasilnya menunjukkan nilai signifikansi (sig.) sebesar 0.498 untuk konsentrasi 25%, 0.409 untuk 50%, 0.058 untuk 75%, dan 0.304 untuk 100%. Karena semua nilai sig. ini melebihi 0.05 (taraf signifikansi 5%), dapat disimpulkan bahwa data penelitian berdistribusi normal. Dengan data yang terdistribusi normal, penelitian ini kemudian melanjutkan dengan uji homogenitas dan uji Anova.

Untuk menganalisis data, penelitian ini menggunakan Uji Levene untuk memeriksa homogenitas data dan Uji One Way Anova untuk menentukan apakah ada perbedaan zona hambat yang muncul akibat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus*. Uji Levene menunjukkan nilai signifikansi (sig.) sebesar 0.327. Karena nilai ini lebih besar dari 0.05, dapat disimpulkan bahwa data penelitian bersifat homogen. Selanjutnya, hasil Uji One Way Anova menghasilkan nilai P (P-value) = 0.000. Karena nilai P ini lebih kecil dari 0.05, hipotesis nol (H_0) ditolak. Ini berarti terdapat perbedaan signifikan pada zona hambat yang dihasilkan oleh berbagai konsentrasi ekstrak kombinasi lidah buaya dan daun mimba terhadap pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus*.

Karena data yang dihasilkan memiliki perbedaan maka dilanjutkan dengan uji LSD (*Least Significant Difference*) yang dimana uji ini digunakan untuk

mengetahui perbedaan yang signifikan yang bermakna pada berbagai konsentrasi ekstrak uji. Berdasarkan uji lanjut (post hoc) dengan LSD terlihat adanya perbedaan signifikan antar semua perlakuan ($\text{sig} < 0.05$). Nilai antibakteri perlakuan 25% berbeda nyata dengan nilai antibakteri perlakuan 50%, 75%, dan 100% dimana nilai $\text{sig} < 0.05$, begitu pula sebaliknya. Hasil penelitian menunjukkan adanya perbedaan signifikan secara statistik pada diameter zona hambat yang dihasilkan oleh setiap tingkat konsentrasi ekstrak kombinasi lidah buaya dan daun mimba. Ini berarti bahwa perbedaan dalam zona hambat yang diamati pada konsentrasi 25%, 50%, 75%, dan 100% bukanlah suatu kebetulan, melainkan perbedaan yang jelas dan bermakna. Temuan ini mengindikasikan bahwa setiap konsentrasi ekstrak tersebut memiliki efek yang berbeda dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus*.

Perbedaan diameter zona hambat yang dihasilkan dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor. Yang dimana beberapa diantaranya yaitu, kecepatan dan kemampuan dari difusi pada bahan media, sensitivitas suatu mikroorganisme terhadap zat uji, toksisitas dari bahan uji yang digunakan, kondisi lingkungan mikro secara *in vitro*, serta konsentrasi dari bahan uji. Selain beberapa faktor tersebut, faktor teknis juga dapat mempengaruhi perbedaan aktivitas antibakteri, seperti konsentrasi zat antibakteri yang digunakan komponen dari medium, suhu, ukuran dan kepekaan dari inokulum, spesies dari bakteri yang digunakan, aktivitas metabolic sekunder dari mikroorganisme, ketebalan dari media, jarak antar cakram, dan lama waktu inkubasi Khusuma dkk (2019). (Geofani, Septianingrum, dan Dianita, 2022) juga menyatakan tanaman yang diambil dari tempat yang berbeda dan umur tanaman yang berbeda dapat menghasilkan kandungan senyawa metabolit

sekunder yang berbeda jumlahnya. Namun, dalam penelitian ini semua faktor tersebut sudah dikondisikan dengan baik. Akibatnya, tidak ada pengaruh yang terlalu signifikan pada diameter zona hambat yang dihasilkan.