

BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian

1. Hasil Uji Efektivitas Antibakteri Ekstrak *Aloe Vera* Terhadap Pertumbuhan Bakteri *Staphylococcus Aureus*.

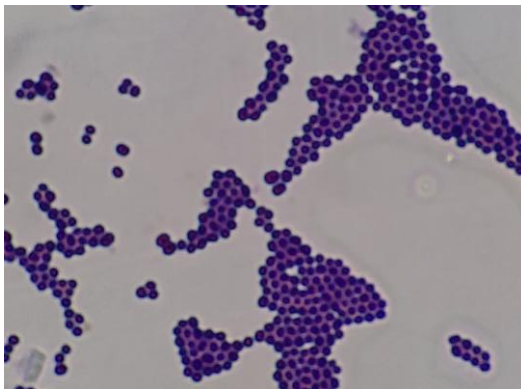
Penelitian ini menghasilkan data mengenai pengaruh perbedaan konsentrasi ekstrak *Aloe vera* terhadap pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus*. Penelitian ini menggunakan empat tingkat perlakuan dengan enam kali pengulangan, sehingga diperoleh satu sampel uji bakteri *Staphylococcus aureus*. Adapun rincian perlakuan yang diterapkan adalah sebagai berikut:

Konsentrasi 0% terdiri atas 10 ml akuades tanpa penambahan ekstrak. Konsentrasi 10% dibuat dengan mencampurkan 1 ml ekstrak dan 9 ml akuades. Konsentrasi 25% dibuat dengan mencampurkan 2,5 ml ekstrak dan 7,5 ml akuades. Konsentrasi 50% dibuat dengan mencampurkan 5 ml ekstrak dan 5 ml akuades. Konsentrasi 75% dibuat dengan mencampurkan 7,5 ml ekstrak dan 2,5 ml akuades.

Pada penelitian ini dilakukan pengujian mikrobiologi yang bertujuan untuk menganalisis pengaruh variasi konsentrasi ekstrak *Aloe vera* terhadap pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus*. Pada proses kultur bakteri yang bertujuan untuk memperbanyak bakteri uji sehingga diperoleh kultur murni tanpa adanya kontaminasi. Media yang digunakan dalam proses ini adalah *Nutrient Agar* (NA). Tahapan selanjutnya meliputi proses isolasi dan pembiakan bakteri, serta dilakukan pengamatan terhadap karakteristik bakteri uji, meliputi morfologi koloni dan hasil

pewarnaan Gram untuk mengetahui sifat serta bentuk sel bakteri. Berdasarkan hasil pengujian di laboratorium, isolat bakteri yang diperoleh menunjukkan ciri-ciri yang sesuai dengan *Staphylococcus aureus*.

Hasil pengamatan morfologi menunjukkan bahwa koloni *Staphylococcus aureus* merupakan bakteri berbentuk kokus yang tersusun dalam kelompok tidak teratur menyerupai buah anggur, sebagai ciri khas genus *Staphylococcus*. Bakteri ini termasuk Gram positif, yang dapat dibuktikan melalui metode *Gram staining* dengan hasil pewarnaan ungu akibat adanya lapisan peptidoglikan yang tebal pada dinding sel. Karakteristik morfologi ini menjadi dasar penting dalam proses identifikasi dan diferensiasi *Staphylococcus aureus* dari spesies bakteri lainnya dalam kajian mikrobiologi klinis. Pewarnaan gram menunjukkan sifat Gram-positif dengan susunan sel dalam kelompok menyerupai anggur sebagaimana terlihat pada gambar berikut:

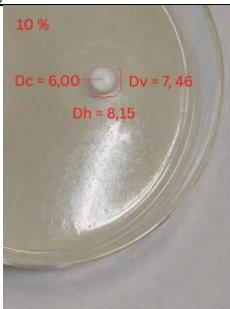
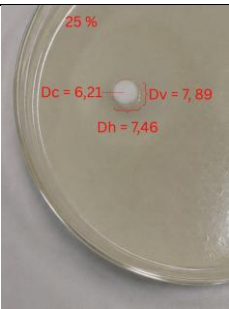
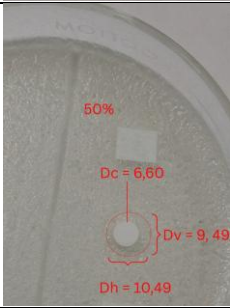
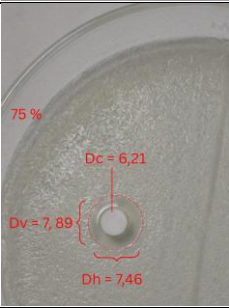


Gambar 4.1 Bakteri *Staphylococcus aureus*
Sumber: Dok. Pribadi (2026)

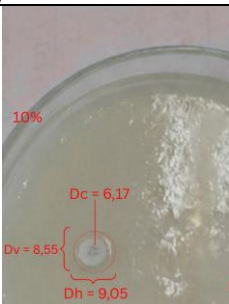
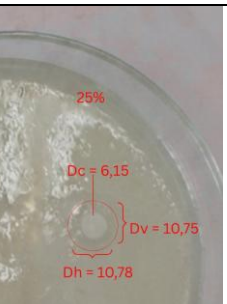
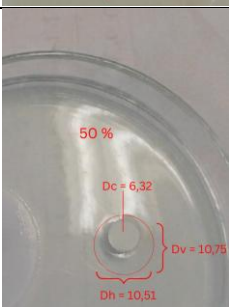
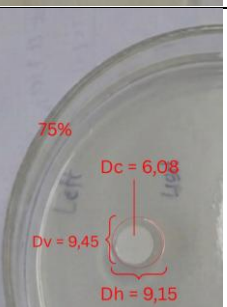
Setelah melakukan pewarnaan gram kemudian dilanjutkan dengan persiapan kultur bakteri *Staphylococcus aureus* yaitu dengan mengisolasi biakan bakteri *Staphylococcus aureus* yang telah dibiakan dan dilakukan pewarnaan gram

sebelumnya. Biakan bakteri *Staphylococcus aureus* diisolasi selama 1 x 24 jam di dalam inkubator. Berdasarkan pewarnaan gram yang telah dilakukan, untuk identifikasi morfologi bakteri *Staphylococcus aureus* tampak hasil yang diperoleh berbentuk bulat atau kokus yang tumbuh secara berkoloni seperti membentuk buah anggur. Pada hasil pewarnaan gram ini dilihat bahwa morfologi dari bakteri *Staphylococcus aureus* terlihat berwarna biru keunguan. Hal ini menunjukkan bahwa bakteri ini termasuk pada kategori bakteri gram positif. Setelah identifikasi morfologi ini dilakukan, penelitian dilanjutkan ke tahap uji pengaruh ekstrak tanaman lidah buaya.

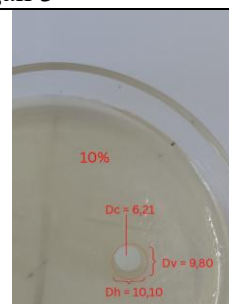
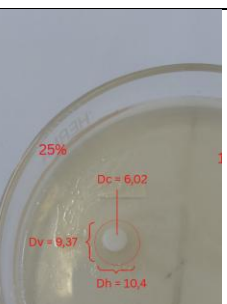
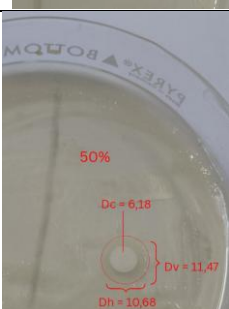
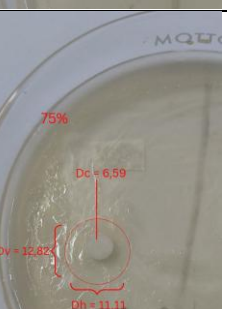
Pada penelitian ini dilakukan uji efektivitas yang bertujuan untuk mengetahui pengaruh perbedaan konsentrasi ekstrak tumbuhan Lidah buaya (*Aloe vera*) terhadap pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus*. Adapun gambar hasil zona hambat dapat dilihat pada gambar

Pengulangan 1					
					
					

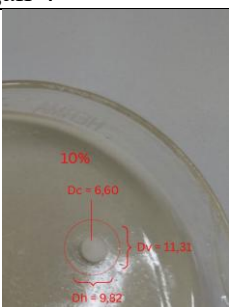
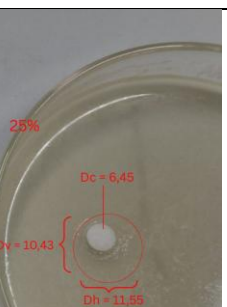
Pengulangan 2

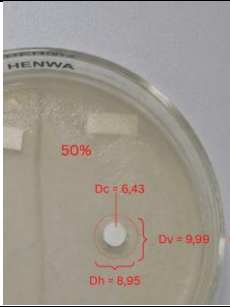
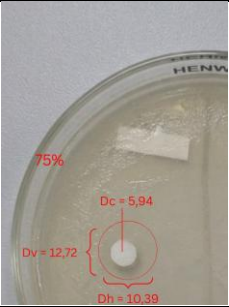
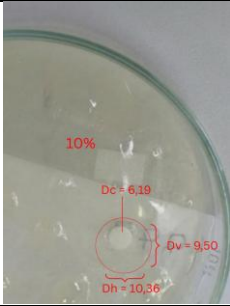
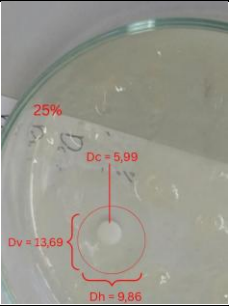
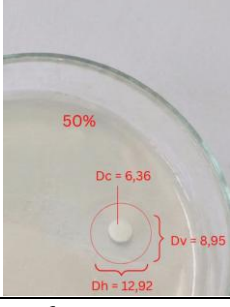
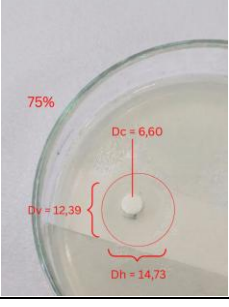
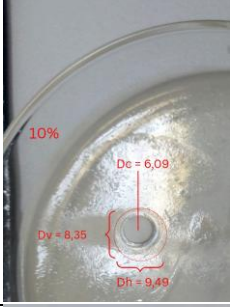
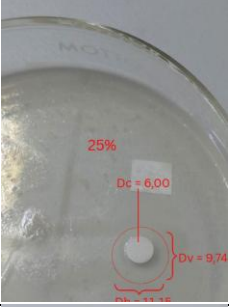
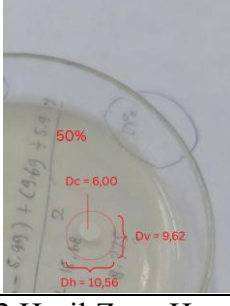
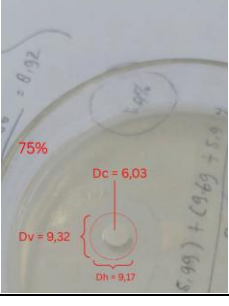
					
					

Pengulangan 3

Pengulangan 4

					
--	---	--	--	--	--

					
Pengulangan 5					
					
					
Pengulangan 6					
					
					

Gambar 4. 2 Hasil Zona Hambat
Sumber: Dok. Pribadi (2026)

Keterangan:

D_v : Diameter zona hambat vertikal (mm)

D_h : Diameter zona hambat horizontal (mm)

D_c : Diameter cakram

Hasil uji menunjukkan adanya perbedaan diameter zona hambat pada masing-masing konsentrasi, yaitu 0%, 10%, 25%, 50%, dan 75%. Perbedaan zona hambat tersebut terlihat dari semakin meningkatnya konsentrasi ekstrak yang digunakan, maka semakin besar pula diameter zona hambat yang terbentuk. Konsentrasi 0% tidak menunjukkan adanya zona hambat, sedangkan pada konsentrasi 10%, 25%, 50%, hingga 75% menunjukkan adanya peningkatan kemampuan dalam menghambat pertumbuhan bakteri yang ditandai dengan terbentuknya zona bening di sekitar cakram.

Hasil penelitian menunjukkan adanya zona hambat yang terbentuk di sekitar biakan murni bakteri *Staphylococcus aureus*. Zona hambat yang terbentuk pada tiap konsentrasi ekstrak *Aloe vera* dilakukan sebanyak enam kali pengulangan dan menunjukkan hasil diameter rata-rata yang berbeda pada setiap perlakuan. Perbedaan tersebut mengindikasikan adanya pengaruh variasi konsentrasi ekstrak terhadap kemampuan dalam menghambat pertumbuhan bakteri. Berikut disajikan data hasil pengamatan zona hambat pada masing-masing perlakuan. Berdasarkan zona hambat dapat dilihat pada tabel 4.1

Tabel 4. 1 Data Hasil Perhitungan Diameter Zona Hambat

No.	Perlakuan (Konsentrasi)	Pengulangan						Rata-rata	Kategori
		I	II	III	IV	V	VI		
1	0%	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-	Tidak ada
2	10%	1,805 mm	2,63 mm	3,74 mm	3,965 mm	3,74 mm	2,83 mm	3,11	Lemah
3	25%	1,465 mm	4,615 mm	3,685 mm	4,54 mm	5,785 mm	4,445 mm	4,08	Lemah
4	50%	3,4	4,31	4,895	3,04	4,575	4,09	4,05	Lemah

No.	Perlakuan (Konsentrasi)	Pengulangan						Rata-rata	Kategori
		I	II	III	IV	V	VI		
		mm	mm	mm	mm	mm	mm		
5	75%	6,04 mm	3,22 mm	5,555 mm	5,61 mm	6,96 mm	6,215 mm	5,6	Sedang

Berdasarkan data yang diperoleh pada tabel, dapat disimpulkan bahwa ekstrak tumbuhan lidah buaya (*Aloe vera*) memiliki aktivitas antibakteri terhadap *Staphylococcus aureus*, yang ditunjukkan oleh terbentuknya zona hambat di sekitar kertas cakram. Hasil pengujian menunjukkan peningkatan konsentrasi ekstrak diikuti oleh bertambahnya diameter zona hambat yang terbentuk. Pada penelitian ini mengindikasikan adanya hubungan positif antara konsentrasi ekstrak dengan kemampuan daya hambat antibakterinya. Secara keseluruhan, zona hambat yang dihasilkan terhadap *Staphylococcus aureus* menunjukkan variasi dengan meningkatnya konsentrasi ekstrak yang digunakan.

Untuk mengetahui pengaruh perlakuan lebih lanjut, dilakukan analisis statistik menggunakan metode ANOVA. Sebelum uji ANOVA dilakukan, terlebih dahulu dilakukan uji normalitas dan uji homogenitas guna memastikan bahwa data berdistribusi normal dan memiliki variansi yang homogen. Adapun hasil uji normalitas dan homogenitas terhadap data zona hambat *Staphylococcus aureus*.

Tabel 4. 2 Uji Normalitas Data Zona Hambat Staphylococcus aerus

		Tests of Normality (Uji Normalitas)					
		Kolmogorov-Smirnov			Shapiro-Wilk		
Diameter	Kelompok	Statistic	df	sig.	Statistic	df	sig.
	0%		6			6	0.348
	10%	0.271	6	0.193	0.896	6	0.276
	25%	0.263	6	0.200*	0.881	6	0.740
	50%	0.189	6	0.200*	0.950	6	0.171
	75%	0.318	6	0.058	0.854	6	0.348
a. Lilliefors Significance Correction							

Pada tabel 4.3 menampilkan hasil uji normalitas, terlihat bahwa nilai signifikansi ($p > 0.05$) untuk masing-masing perlakuan adalah > 0.05 , yang menandakan bahwa data berdistribusi secara normal. Oleh karena itu, proses analisis dapat dilanjutkan ke tahap berikutnya, yaitu uji homogenitas.

Tabel 4. 3 Hasil Uji Homogenitas Data Zona Hambat *Staphylococcus aerus*

Test of Homogeneity of Variances					
		Levene Statistic	df1	df2	Sig.
Diameter	Based on Mean	2.216	4	25	0.096
	Based on Median	1.448	4	25	0.248
	Based on Median and with adjusted df	1.448	4	12.422	0.276
	Based on trimmed mean	2.096	4	25	0.111

Berdasarkan Tabel 4.4, hasil uji homogenitas varians menggunakan *Levene Statistic* menunjukkan nilai Sig. = 0,096 (> 0.05), yang berarti varians antar kelompok perlakuan homogen. Dengan terpenuhinya asumsi homogenitas ini, data memenuhi prasyarat dasar untuk uji parametrik dan selanjutnya dianalisis menggunakan uji ANOVA satu arah (*One Way ANOVA*) untuk mengetahui apakah terdapat perbedaan yang signifikan antar kelompok perlakuan. Dengan terpenuhinya asumsi tersebut, analisis dapat dilanjutkan menggunakan uji parametrik, yaitu *One-Way ANOVA (analysis of variance)*.

Tabel 4. 4 Hasil Uji Anova Data Zona Hambat *Staphylococcus aerus*

Diameter	ANOVA				
	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	104.161	4	26.040	26.413	< 0.001
Within Groups	24.647	25	0.986	-	-
Total	128.808	29	-	-	-

Uji Anova memiliki aturan keputusan yaitu jika nilai sig (signifikansi) < 0,05, diartikan hasilnya signifikan dan berkesimpulan ada perbedaan secara signifikan, namun jika nilai sig > 0,05, diartikan hasilnya tidak signifikan dan tidak ada perbedaan secara signifikan. Berdasarkan hasil uji ANOVA pada tabel, diperoleh nilai signifikansi (Sig.) sebesar < 0,001, yaitu lebih kecil dari 0,05. Hal ini menunjukkan bahwa H₀ ditolak dan H₁ diterima, sehingga dapat disimpulkan bahwa terdapat pengaruh yang signifikan.

Untuk mengetahui perbedaan signifikan antar kelompok perlakuan pada zona hambat, dilakukan uji lanjut Least Significant Difference (LSD) setelah ANOVA. Uji ini membandingkan rata-rata diameter zona hambat untuk mengidentifikasi kelompok dengan perbedaan signifikan. Hasilnya disajikan pada tabel 4.5.

Tabel 4. 5 Hasil Uji LSD Zona Hambat *Staphylococcus aerus*

<i>Multiples Comparisons</i>						
Dependent diameter LSD		Variabel:	95 % Confidence Interval			
(I) Kelompok	(J) Kelompok	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	Lower Bound	Upper Bound
Kontrol 0%	10%	-3.11667	0.57326	< 0.001	-4.2973	-1.9360
	25%	-4.08500	0.57326	< 0.001	-5.2657	-2.9043
	50%	-4.05000	0.57326	< 0.001	-5.2307	-2.8693
	75%	-5.59833	0.57326	< 0.001	-6.7790	-4.4177
10%	Kontrol 0%	3.11667	0.57326	< 0.001	1.9360	4.2973
	25%	-0.96833	0.57326	0.104	-2.1490	0.2123
	50%	-0.93333	0.57326	0.116	-2.1140	0.2473
	75%	-2.48167	0.57326	< 0.001	-3.6623	-1.3010
25%	Kontrol 0%	4.08500	0.57326	< 0.001	2.9043	5.2657
	10%	0.96833	0.57326	0.104	-0.2123	2.1490
	50%	0.03500	0.57326	0.952	-1.1457	1.2157
	75%	-1.51333	0.57326	0.014	-2.6940	-0.3327
50%	Kontrol 0%	4.05000	0.57326	< 0.001	2.8693	5.2307
	10%	0.93333	0.57326	0.116	-0.2473	2.1140

<i>Multiple Comparisons</i>						
Dependent Variable: diameter LSD		95 % Confidence Interval				
(I) Kelompok	(J) Kelompok	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	Lower Bound	Upper Bound
	25%	-0.03500	0.57326	0.952	-1.2157	1.1457
	75%	-1.54833	0.57326	0.012	-2.7290	-0.3677
75%	Kontrol 0%	5.59833	0.57326	< 0.001	4.4177	6.7790
	10%	2.48167	0.57326	< 0.001	1.3010	3.6623
	25%	1.51333	0.57326	0.014	0.3327	2.6940
	50%	1.54833	0.57326	0.012	0.3677	2.7290
*. The mean difference is significant at the 0.05 level.						

Pada tabel 4.6, uji lanjut LSD menunjukkan bahwa terdapat perbedaan signifikan diameter zona hambat *Staphylococcus aureus* antara beberapa kelompok perlakuan ekstrak *Aloe vera*. Setelah diketahui adanya perbedaan yang signifikan melalui uji ANOVA, analisis dilanjutkan menggunakan uji lanjut *Least Significant Difference* (LSD) untuk mengetahui pasangan konsentrasi yang memiliki perbedaan nyata. Berdasarkan hasil uji lanjut *Least Significant Difference* (LSD), terdapat perbedaan signifikan diameter zona hambat *Staphylococcus aureus* antar konsentrasi ekstrak *Aloe vera*. Kontrol (0%) menunjukkan perbedaan nyata dengan semua konsentrasi perlakuan (10%, 25%, 50%, dan 75%). Konsentrasi 75% memiliki zona hambat paling besar dan berbeda signifikan dibanding 10%, 25%, dan 50%, ini menyatakan bahwa peningkatan konsentrasi ekstrak secara langsung berpengaruh terhadap kemampuan antibakteri ekstrak.

2. Hasil Uji Validitas Lembar Kerja Mahasiswa (LKM)

Uji validitas dilakukan untuk mengetahui tingkat kelayakan Lembar Kerja Mahasiswa (LKM) yang dikembangkan sebelum digunakan pada tahap uji

kepraktisan. Validasi dilakukan oleh tiga orang validator yang memiliki kompetensi sesuai dengan bidang keahliannya. Penilaian dilakukan menggunakan instrumen angket validasi berskala *Likert* yang mencakup aspek kelayakan materi, konstruksi, penyajian, kebahasaan, kepraktisan, desain sampul, dan desain isi.

Hasil penilaian dari ketiga validator terhadap LKM yang dikembangkan disajikan pada Tabel 4.7, sedangkan data keseluruhan dapat dilihat pada lampiran 13.

Tabel 4.6 Persentase Hasil Uji Validitas Lembar Kerja Mahasiswa

No	Komponen	Persentase (%)	Tingkat Validitas
1.	Kelayakan materi	83,33 %	Cukup valid
2.	Konstruksi	86,1%	Sangat valid
3.	Penyajian	91,6%	Sangat valid
4.	Kebahasaan	79,1%	Cukup valid
5.	Keperaktisan	83,33%	Cukup valid
6.	Desain sampul	82,2, %	Cukup valid
7.	Desain isi	81,6%	Cukup valid
Rata-rata		83,47%	Cukup valid

Sumber: Hasil olah data pada lampiran 13

Berdasarkan Tabel 4.7, diperoleh rata-rata persentase hasil uji validitas sebesar 83,47% dengan kategori cukup valid, dapat digunakan namun perlu revisi kecil berdasarkan kriteria Akbar (2022). Aspek dengan persentase tertinggi adalah penyajian sebesar 91,6%, sedangkan aspek dengan persentase terendah terdapat pada kepraktisan dan desain isi, yang masing-masing memperoleh persentase sebesar 70%. Secara umum, hasil tersebut menunjukkan bahwa LKM yang dikembangkan telah memenuhi kriteria kelayakan untuk digunakan dengan melakukan beberapa perbaikan sesuai saran validator.

Selain memberikan penilaian, para validator juga menyampaikan komentar dan saran sebagai bahan penyempurnaan LKM. Komentar, saran, serta tindak lanjut terhadap hasil validasi disajikan pada tabel

Tabel 4. 7 Komentar dan Saran dari Validator Ahli Pakar

Validator	Saran	Tindak lanjut
I	Halaman sampul ditentukan penggunaan nama ilmiah/tidak.	Telah diperbaiki
	Perbaiki typo dan tata cara penulisan nama ilmiah.	Telah diperbaiki
	Teori dasar ditambahkan sumber rujukan.	Telah ditambahkan
	Tulisan pada barcode diperjelas.	Telah diperbaiki
	Rubrik evaluasi disesuaikan kembali.	Telah diperbaiki
II	Perbaiki spasi pada isi agar lebih rapi dan konsisten.	Telah diperbaiki
	Tambahkan teori dasar yang lebih mendalam.	Telah ditambahkan
	Perbaiki rubrik penilaian sesuai dengan ketentuan yang berlaku	Telah diperbaiki
	Tambahkan kolom jawaban setelah pertanyaan atau soal.	Telah ditambahkan
III	Samakan penggunaan seluruh jenis font, jangan terlalu banyak variasi huruf.	Telah diperbaiki
	Pada bagian di dekat QR code, kalimat pendukung dapat diperbesar agar lebih jelas.	Telah diperbaiki
	Perbaiki rubrik penilaian sesuai dengan ketentuan yang berlaku	Telah diperbaiki
	Gambar pada bagian teori dasar dapat diganti menggunakan dokumentasi saat penelitian.	Telah diperbaiki

3. Hasil Uji Kepraktisan Lembar Kerja Mahasiswa (LKM)

Setelah dilakukan uji validitas oleh ahli materi dan ahli media, tahap selanjutnya adalah uji kepraktisan secara perorangan (*one-to-one evaluation*). Uji ini dilakukan untuk mengetahui apakah Lembar Kerja Mahasiswa (LKM) yang dikembangkan mudah digunakan, menarik, bermanfaat, serta sesuai dengan kebutuhan mahasiswa. Pada tahap ini, sebanyak enam orang mahasiswa Program Studi Tadris Biologi yang telah menyelesaikan mata kuliah praktikum mikrobiologi diminta menjadi responden. Berdasarkan hasil perhitungan angket uji kepraktisan,

diperoleh data mengenai tingkat kemudahan penggunaan, keterbacaan, dan kepraktisan LKM yang dikembangkan. Hasil rinci perhitungan dapat dilihat secara lengkap pada lampiran 15.

Tabel 4. 8 Hasil Uji Kepraktisan

No	Aspek penilaian	Persentase (%)	Tingkat Validitas
1.	Bahasa	88,8%	Sangat valid
2.	Keterlaksanaan / Kemudahan Praktikum	100%	Sangat valid
3.	Desain	84,7%	Sangat valid
4.	Materi	89,5%	Sangat valid
5.	Motivasi/ kemenarikan	87,5%	Sangat valid
Rata-rata		90,1%	Sangat valid

Sumber: Hasil olah data pada lampiran 15

Berdasarkan hasil perhitungan, diperoleh rata-rata persentase uji kepraktisan sebesar 90,1%. Jika disesuaikan dengan kriteria penilaian Akbar (2022), nilai tersebut berada pada rentang 81,00%–100,00% dan termasuk kategori digunakan tanpa revisi. Hal ini menunjukkan bahwa LKM yang dikembangkan telah memenuhi aspek daya tarik, kemudahan penggunaan, kualitas isi/materi, serta manfaat sehingga layak digunakan dalam pembelajaran praktikum.

Selain hasil perhitungan skor, responden pada uji kepraktisan juga memberikan saran dan komentar. Masukan tersebut digunakan oleh peneliti sebagai bahan untuk memperbaiki LKM. Peneliti kemudian menindaklanjuti setiap saran dengan melakukan revisi agar produk yang dikembangkan menjadi lebih praktis dan mudah digunakan oleh mahasiswa. Rincian komentar serta tindak lanjut perbaikan dapat dilihat pada tabel berikut :

Tabel 4. dan Saran Responden Uji Kepraktisan

No	Saran	Tindak lanjut
1.	Pada daftar isi masih terdapat kekeliruan penomoran dan beberapa bagian perlu disesuaikan kembali serta diperjelas format penulisannya.	Telah diperbaiki
	Penulisan nama spesies dan istilah ilmiah perlu diperhatikan, termasuk penggunaan huruf miring agar sesuai kaidah penulisan ilmiah.	Telah diperbaiki
2.	Masih ditemukan beberapa kesalahan ejaan dan typo pada beberapa bagian sehingga perlu dilakukan pengecekan ulang secara menyeluruh.	Telah diperbaiki
	Beberapa kalimat petunjuk pengerjaan perlu diperbaiki agar lebih efektif, jelas, dan mudah dipahami mahasiswa.	Telah diperbaiki
3.	Tata letak visual, kerapian gambar, serta penyajian isi dapat ditingkatkan agar tampilan LKM lebih menarik dan mendukung proses pembelajaran.	Telah diperbaiki
4.	Secara umum LKM sudah baik dan cukup lengkap, namun masih memerlukan perbaikan pada konsistensi penulisan, ketepatan ejaan, serta kelengkapan isi agar kualitas LKM lebih baik dan mudah digunakan mahasiswa.	Telah diperbaiki
5.	LKM secara keseluruhan sudah sesuai dan dapat digunakan setelah dilakukan revisi berdasarkan saran yang diberikan.	Telah diperbaiki
6.	Penggunaan istilah dan penulisan kata perlu dibuat konsisten di seluruh isi LKM agar tidak menimbulkan kebingungan pembaca.	Telah diperbaiki

B. Pembahasan

1. Uji Efektivitas Antibakteri Ekstrak Aloe Vera Terhadap Pertumbuhan Bakteri *Staphylococcus Aureus*.

Berdasarkan hasil penelitian, pemberian ekstrak lidah buaya (*Aloe vera*) dengan berbagai konsentrasi menunjukkan adanya kemampuan dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus*. Aktivitas antibakteri tersebut ditunjukkan dengan terbentuknya zona bening di sekitar *paper disk* pada media uji. Terbentuknya zona hambat menunjukkan bahwa senyawa aktif yang terdapat dalam ekstrak *Aloe vera* mampu berdifusi ke dalam media agar dan memberikan efek

penghambatan terhadap pertumbuhan bakteri. Meskipun diameter zona hambat yang dihasilkan pada penelitian ini relatif kecil, keberadaan zona bening tersebut menunjukkan bahwa ekstrak *Aloe vera* tetap memiliki aktivitas antibakteri terhadap bakteri uji.

Pada hasil pengamatan menunjukkan bahwa setiap konsentrasi ekstrak menghasilkan diameter zona hambat yang berbeda. Pada perlakuan kontrol negatif dengan konsentrasi 0% tidak terbentuk zona hambat, karena pada perlakuan tersebut tidak terdapat ekstrak *Aloe vera* yang mengandung senyawa antibakteri. Hal ini menunjukkan bahwa akuades yang digunakan sebagai pelarut tidak memiliki kemampuan dalam menghambat pertumbuhan *Staphylococcus aureus*, sehingga zona hambat yang terbentuk pada perlakuan lain berasal dari aktivitas senyawa yang terkandung dalam ekstrak tanaman. Tidak terbentuknya zona hambat pada kontrol negatif juga menunjukkan bahwa metode pengujian yang dilakukan mampu menggambarkan aktivitas antibakteri ekstrak secara spesifik. Pada konsentrasi 10% diperoleh diameter zona hambat rata-rata sebesar 3,11 mm yang termasuk kategori lemah. Terbentuknya zona hambat pada konsentrasi rendah menunjukkan bahwa ekstrak *Aloe vera* telah mengandung senyawa antibakteri, tetapi jumlah senyawa aktif yang tersedia masih relatif sedikit sehingga kemampuan dalam menghambat pertumbuhan bakteri belum maksimal. Pada konsentrasi rendah, jumlah molekul bioaktif yang berdifusi dari paper disk menuju media agar lebih sedikit sehingga area penghambatan yang terbentuk menjadi lebih kecil.

Pada peningkatan diameter zona hambat mulai terlihat pada konsentrasi 25%, 50%, hingga konsentrasi tertinggi yaitu 75%. Konsentrasi 75% menghasilkan diameter zona hambat rata-rata terbesar yaitu 5,60 mm dengan kategori sedang. Peningkatan zona hambat tersebut menunjukkan bahwa semakin tinggi konsentrasi ekstrak yang diberikan, semakin besar pula jumlah senyawa aktif yang tersedia untuk berinteraksi dengan sel bakteri. Semakin banyak senyawa antibakteri yang masuk ke dalam media, maka semakin besar kemampuan ekstrak dalam menghambat proses pertumbuhan dan perkembangan *Staphylococcus aureus*. Hal ini menunjukkan adanya hubungan antara konsentrasi ekstrak dengan aktivitas antibakteri yang bersifat konsentrasi dependent.

Berdasarkan hasil analisis statistik menggunakan uji One-Way ANOVA diperoleh nilai signifikansi $<0,001$. Nilai tersebut menunjukkan bahwa variasi konsentrasi ekstrak lidah buaya (*Aloe vera*) memberikan pengaruh yang nyata terhadap diameter zona hambat *Staphylococcus aureus*. Maka, perbedaan diameter zona hambat yang terlihat pada masing-masing perlakuan bukan terjadi secara kebetulan, tetapi dipengaruhi oleh perbedaan jumlah ekstrak yang diberikan. Semakin tinggi konsentrasi ekstrak, maka semakin tinggi pula kandungan senyawa aktif yang berperan dalam aktivitas antibakteri.

Perbedaan kemampuan antibakteri pada setiap konsentrasi berkaitan dengan kandungan metabolit sekunder dalam tanaman *Aloe vera*. Lidah buaya diketahui memiliki berbagai senyawa aktif seperti flavonoid, tanin, saponin, alkaloid, terpenoid, dan antrakuinon yang berpotensi sebagai antimikroba. Senyawa antrakuinon dapat menghambat pertumbuhan bakteri melalui penghambatan

sintesis protein dan gangguan terhadap proses metabolisme sel bakteri sehingga bakteri mengalami hambatan dalam proses pertumbuhan (Pertiwi, 2022). Selain antrakuinon, kandungan saponin pada *Aloe vera* juga berperan dalam aktivitas antibakteri melalui mekanisme peningkatan permeabilitas membran sel bakteri. Kondisi tersebut menyebabkan terganggunya kestabilan membran dan keluarnya komponen penting dari dalam sel bakteri sehingga menyebabkan kerusakan sel. Keberadaan saponin dan antrakuinon dalam ekstrak *Aloe vera* diketahui berkontribusi terhadap aktivitas penghambatan bakteri, termasuk *Staphylococcus aureus* (Wijaya & Masfufatun, 2022).

Pada senyawa flavonoid dalam *Aloe vera* juga memiliki kemampuan antibakteri melalui mekanisme perusakan membran sel, penghambatan aktivitas enzim, serta gangguan terhadap proses metabolisme bakteri. Kerusakan membran akibat aktivitas flavonoid menyebabkan terganggunya transportasi zat dan keseimbangan sel sehingga pertumbuhan bakteri menjadi terhambat. Sementara itu, tanin dapat menghambat pertumbuhan bakteri melalui interaksi dengan protein dan enzim bakteri yang menyebabkan terganggunya fungsi sel serta proses metabolisme mikroorganisme (Setia & Wijayanti, 2019).

Dengan demikian, kemampuan ekstrak *Aloe vera* dalam menghambat pertumbuhan *Staphylococcus aureus* tidak hanya dipengaruhi oleh satu jenis senyawa, tetapi merupakan hasil kerja bersama berbagai metabolit sekunder yang terdapat dalam ekstrak. Kombinasi aktivitas antrakuinon, saponin, flavonoid, dan tanin menyebabkan terjadinya gangguan pada membran sel, hambatan sintesis

protein, serta perubahan metabolisme bakteri sehingga pertumbuhan *Staphylococcus aureus* menjadi terhambat (Yebpella dkk., 2011).

Pada hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian Dewi & Erda (2019) yang menyatakan bahwa perbedaan konsentrasi ekstrak tanaman menyebabkan adanya perbedaan diameter zona hambat karena adanya variasi jumlah senyawa aktif yang masuk ke dalam media pengujian. Semakin tinggi konsentrasi ekstrak, maka semakin banyak senyawa antibakteri yang tersedia sehingga kemampuan menghambat bakteri semakin meningkat.

Meskipun demikian, diameter zona hambat yang diperoleh dalam penelitian ini masih tergolong kecil dibandingkan beberapa penelitian yang menggunakan pelarut organik. Hal tersebut diduga berkaitan dengan metode ekstraksi yang digunakan. Pada penelitian ini, ekstrak *Aloe vera* diperoleh melalui proses distilasi menggunakan akuades tanpa penambahan etanol atau pelarut organik lainnya. Penggunaan akuades menghasilkan ekstrak yang lebih alami, tetapi memiliki keterbatasan dalam menarik senyawa tertentu yang memiliki sifat kurang larut dalam air. Beberapa senyawa seperti flavonoid dan senyawa fenolik tertentu diketahui lebih mudah diekstraksi menggunakan pelarut organik sehingga jumlah senyawa aktif yang diperoleh melalui akuades kemungkinan lebih rendah.

Selain faktor pelarut, proses pemanasan selama distilasi juga dapat memengaruhi aktivitas antibakteri ekstrak. Beberapa senyawa bioaktif memiliki sifat tidak stabil terhadap suhu tinggi sehingga sebagian kandungannya dapat mengalami penurunan selama proses pemanasan. Kondisi tersebut dapat

menyebabkan jumlah senyawa aktif yang tersisa dalam ekstrak menjadi lebih rendah dan berpengaruh terhadap ukuran zona hambat yang terbentuk.

Pada pembentukan zona hambat juga dipengaruhi oleh kemampuan senyawa aktif dalam berdifusi melalui media agar. Senyawa dengan kemampuan difusi yang baik akan menghasilkan daerah penghambatan yang lebih luas, sedangkan senyawa dengan kemampuan difusi rendah menghasilkan zona hambat yang lebih kecil. Oleh karena itu, besar kecilnya zona hambat tidak hanya dipengaruhi oleh jumlah senyawa antibakteri, tetapi juga dipengaruhi oleh karakteristik senyawa tersebut dalam menyebar pada media pengujian (Obistioiu dkk., 2014). Selain faktor ekstrak, waktu inkubasi juga berpengaruh terhadap hasil pengamatan zona hambat. Inkubasi selama 24 jam digunakan karena pada waktu tersebut pertumbuhan *Staphylococcus aureus* telah mencapai kondisi yang sesuai untuk dilakukan pengukuran zona hambat. Hal ini sama dengan (Rinihapsari dkk., 2025) yang menunjukkan bahwa perbedaan waktu inkubasi antara 18 jam dan 24 jam tidak memberikan perubahan signifikan pada aktivitas antibakteri ekoenzim terhadap *Staphylococcus aureus*, sehingga pengaruh inkubasi harus dikontrol agar hasil uji akurat.

Berdasarkan keseluruhan hasil penelitian, dapat diketahui bahwa ekstrak lidah buaya (*Aloe vera*) hasil distilasi menggunakan akuades memiliki kemampuan dalam menghambat pertumbuhan *Staphylococcus aureus*. Aktivitas antibakteri tersebut berkaitan dengan keberadaan berbagai senyawa bioaktif, seperti flavonoid, tanin, saponin, alkaloid, dan antrakuinon yang bekerja melalui mekanisme berbeda dalam mengganggu fungsi sel bakteri. Meskipun diameter zona hambat yang

dihasilkan masih berada pada kategori rendah hingga sedang, terbentuknya zona hambat pada setiap konsentrasi perlakuan menunjukkan bahwa ekstrak *Aloe vera* memiliki potensi sebagai sumber antibakteri alami.

Pada hasil pengujian menunjukkan bahwa meskipun ekstrak *Aloe vera* memiliki aktivitas antibakteri terhadap *Staphylococcus aureus*, efektivitas penghambatan yang dihasilkan belum optimal. Hal tersebut kemungkinan dipengaruhi oleh beberapa faktor, terutama yang berkaitan dengan jenis pelarut, metode ekstraksi, dan kestabilan senyawa aktif selama proses pengolahan ekstrak. Salah satu faktor utama adalah jenis pelarut yang digunakan. Pada penelitian ini, proses ekstraksi dilakukan menggunakan akuades, sehingga senyawa aktif yang dapat terlarut secara optimal terutama merupakan senyawa yang bersifat polar. Sementara itu, beberapa senyawa bioaktif seperti flavonoid, tanin, dan senyawa fenolik tertentu memiliki kelarutan yang lebih baik dalam pelarut organik, sehingga proses ekstraksi menggunakan akuades kemungkinan belum mampu menarik seluruh komponen aktif secara maksimal. Selain faktor pelarut, proses distilasi yang melibatkan pemanasan juga diduga memengaruhi kandungan senyawa aktif dalam ekstrak. Beberapa senyawa antibakteri memiliki sifat termolabil sehingga dapat mengalami penurunan kadar atau perubahan aktivitas akibat paparan suhu selama proses ekstraksi. Kondisi tersebut dapat menyebabkan jumlah senyawa aktif yang tersedia untuk menghambat pertumbuhan *Staphylococcus aureus* menjadi lebih rendah, sehingga diameter zona hambat yang terbentuk relatif kecil.

Selain itu, efektivitas antibakteri ekstrak juga dipengaruhi oleh kemampuan senyawa aktif dalam berdifusi dari paper disk menuju media agar. Perbedaan

kemampuan difusi setiap senyawa dapat menyebabkan variasi ukuran zona hambat yang terbentuk pada masing-masing konsentrasi. Oleh karena itu, besar kecilnya aktivitas antibakteri tidak hanya dipengaruhi oleh kandungan senyawa aktif dalam ekstrak, tetapi juga dipengaruhi oleh metode ekstraksi, jenis pelarut, suhu pemrosesan, konsentrasi ekstrak, serta karakteristik senyawa dalam proses difusi.

Berdasarkan hal tersebut, penelitian selanjutnya disarankan untuk mempertimbangkan penggunaan variasi pelarut, metode ekstraksi, lama dan suhu distilasi, serta faktor lain yang dapat meningkatkan perolehan senyawa bioaktif dari *Aloe vera*. Optimalisasi faktor-faktor tersebut diharapkan mampu meningkatkan efektivitas antibakteri ekstrak lidah buaya terhadap *Staphylococcus aureus*.

2. Uji Validitas Lembar Kerja Mahasiswa (LKM)

Pada uji validitas menunjukkan bahwa Lembar Kerja Mahasiswa (LKM) yang dikembangkan memperoleh rata-rata persentase sebesar 83,47% dengan kategori cukup valid, sehingga dapat digunakan dengan revisi kecil berdasarkan kriteria Akbar, (2022). Hasil tersebut menunjukkan bahwa secara umum LKM telah memenuhi kriteria kelayakan sebagai bahan ajar yang ditinjau dari aspek kelayakan materi, konstruksi, penyajian, kebahasaan, kepraktisan, desain sampul, dan desain isi. Meskipun demikian, para validator masih memberikan beberapa saran dan masukan sebagai dasar dalam melakukan revisi untuk menyempurnakan LKM sebelum digunakan pada tahap uji kepraktisan. Temuan ini sama dengan penelitian (Istiqamah, 2019) yang menjelaskan bahwa proses validasi tidak hanya bertujuan memperoleh penilaian dari para ahli terhadap produk yang dikembangkan, tetapi

juga menghasilkan berbagai masukan sebagai dasar dalam melakukan penyempurnaan sehingga produk menjadi lebih layak digunakan dalam pembelajaran.

Untuk memperoleh gambaran yang lebih mendalam mengenai kualitas LKM yang dikembangkan, pembahasan hasil validasi diuraikan berdasarkan setiap aspek penilaian, yaitu kelayakan materi, konstruksi, penyajian, kebahasaan, kepraktisan, desain sampul, dan desain isi. Pada hasil validasi, aspek kelayakan materi memperoleh persentase sebesar 83,33% dengan kategori cukup valid. Hasil tersebut menunjukkan bahwa materi yang disajikan dalam LKM telah sesuai dengan capaian pembelajaran, tujuan praktikum, serta konsep uji efektivitas antibakteri ekstrak *Aloe vera* terhadap *Staphylococcus aureus*. Penyusunan materi yang sistematis membantu mahasiswa memahami konsep dasar sebelum melaksanakan kegiatan praktikum sehingga mahasiswa memiliki kesiapan pengetahuan dalam melakukan setiap tahapan kegiatan. Kesesuaian materi dalam LKM menjadi salah satu faktor penting dalam menentukan kualitas bahan ajar karena materi harus disusun berdasarkan kompetensi yang ingin dicapai dan kebutuhan pembelajaran. Menurut Sanjaya (2015), bahan ajar yang baik harus memiliki keterkaitan antara materi, tujuan pembelajaran, serta pengalaman belajar yang akan diperoleh pengguna. Penyajian materi yang sesuai dengan tujuan pembelajaran akan membantu mahasiswa memahami konsep secara lebih terstruktur dan menghubungkan teori dengan kegiatan praktikum yang dilakukan.

Berdasarkan hasil validasi, masih terdapat beberapa masukan dari validator pada aspek materi, yaitu penambahan teori dasar yang lebih mendalam dan

pelengkapan sumber rujukan yang digunakan. Perbaikan tersebut dilakukan dengan menambahkan kajian teori yang relevan serta memperbaiki referensi pendukung agar materi yang disajikan memiliki landasan ilmiah yang lebih kuat. Hasil tersebut sejalan dengan Indriyani & Ita (2020) yang menyatakan bahwa materi dalam LKM perlu disusun secara sistematis, relevan dengan tujuan pembelajaran, serta mampu membantu mahasiswa memahami konsep melalui aktivitas pembelajaran yang dirancang. Dengan demikian, aspek materi pada LKM yang dikembangkan telah memenuhi kriteria kelayakan meskipun masih memerlukan penyempurnaan berdasarkan masukan validator.

Pada aspek konstruksi memperoleh persentase sebesar 86,1% dengan kategori sangat valid dan menjadi salah satu aspek dengan nilai tertinggi pada hasil validasi. Tingginya nilai tersebut menunjukkan bahwa komponen penyusun LKM telah tersusun secara sistematis, meliputi identitas praktikum, capaian pembelajaran, tujuan, teori dasar, alat dan bahan, prosedur kerja, lembar pengamatan, analisis data, serta evaluasi. Penyusunan komponen yang runtut membantu mahasiswa mengikuti setiap tahapan praktikum secara lebih terarah. Struktur LKM yang jelas juga dapat mempermudah mahasiswa dalam memahami hubungan antara teori, prosedur kerja, dan hasil pengamatan yang diperoleh selama kegiatan praktikum.

Pada struktur penyusunan LKM yang sistematis menjadi faktor penting karena menentukan kemudahan pengguna dalam mengikuti setiap tahapan kegiatan. Menurut Trianto (2014), bahan ajar berupa lembar kerja harus memiliki struktur yang jelas, mulai dari tujuan, petunjuk kegiatan, langkah kerja, hingga

evaluasi agar peserta didik dapat melakukan aktivitas pembelajaran secara terarah. Oleh karena itu, penyusunan komponen LKM yang lengkap dan sistematis dapat mendukung mahasiswa dalam melaksanakan kegiatan praktikum secara mandiri. Walaupun memperoleh kategori sangat valid, validator tetap memberikan beberapa masukan, seperti penyesuaian rubrik penilaian dengan ketentuan yang berlaku serta penambahan kolom jawaban pada bagian evaluasi. Perbaikan tersebut dilakukan untuk meningkatkan keteraturan struktur LKM sehingga pengguna lebih mudah dalam mengerjakan setiap bagian yang tersedia. Menurut Tessmer (2013), evaluasi formatif dalam pengembangan bahan ajar dilakukan untuk memperoleh masukan dari validator maupun pengguna sehingga kelemahan produk dapat diperbaiki sebelum digunakan secara lebih luas.

Berdasarkan hasil validasi, aspek penyajian memperoleh persentase sebesar 91,6% dengan kategori sangat valid berdasarkan kriteria Akbar (2022). Hasil tersebut menunjukkan bahwa penyajian LKM telah tersusun secara sistematis dan mampu memberikan alur pembelajaran yang jelas bagi mahasiswa, mulai dari penyampaian tujuan praktikum, teori dasar, prosedur kerja, hingga kegiatan evaluasi. Penyajian yang runtut membantu mahasiswa memahami tahapan kegiatan praktikum secara lebih efektif sehingga pelaksanaan praktikum dapat berjalan sesuai prosedur yang telah dirancang. Penyajian bahan ajar yang sistematis dapat membantu pengguna memahami informasi secara bertahap. Menurut Majid (2013), penyajian bahan ajar perlu memperhatikan urutan penyampaian materi, kejelasan informasi, serta keterkaitan antar komponen agar proses pembelajaran dapat berlangsung secara efektif.

Dengan memperoleh nilai tinggi, validator masih memberikan beberapa masukan, seperti memperjelas tulisan pada bagian QR kode, mengganti beberapa gambar dengan dokumentasi hasil penelitian, serta memperbaiki tampilan beberapa bagian agar lebih informatif. Seluruh masukan tersebut telah dilakukan melalui tahap revisi sehingga penyajian LKM menjadi lebih jelas, menarik, dan sesuai dengan kondisi praktikum yang sebenarnya. Hasil ini sejalan dengan Utami & Dewi (2020) yang menyatakan bahwa penyajian bahan ajar secara sistematis dapat membantu pengguna memahami aktivitas pembelajaran serta meningkatkan keterlibatan dalam proses belajar. Dengan demikian, aspek penyajian dalam LKM telah mendukung keterlaksanaan kegiatan praktikum secara lebih terarah.

Pada aspek kebahasaan memperoleh persentase sebesar 79,1% dengan kategori cukup valid. Hasil tersebut menunjukkan bahwa bahasa yang digunakan dalam LKM telah cukup komunikatif dan dapat dipahami mahasiswa, tetapi masih terdapat beberapa bagian yang perlu diperbaiki agar sesuai dengan kaidah bahasa Indonesia yang baik dan benar. Validator memberikan beberapa masukan pada aspek kebahasaan, yaitu memperbaiki kesalahan penulisan (*typo*), penggunaan spasi yang belum konsisten, serta penulisan nama ilmiah sesuai dengan aturan *binomial nomenclature*. Perbaikan tersebut dilakukan agar bahasa dalam LKM menjadi lebih efektif, baku, dan mudah dipahami.

Penggunaan bahasa dalam LKM perlu memperhatikan kejelasan kalimat, ketepatan istilah, dan tingkat keterbacaan agar informasi dapat dipahami oleh pengguna. Menurut Widjajanti (2008), salah satu syarat konstruksi dalam penyusunan lembar kerja adalah penggunaan bahasa yang sesuai, struktur kalimat

yang jelas, serta penyampaian informasi yang tidak menimbulkan makna ganda. Bahasa yang baik dalam bahan ajar akan membantu mahasiswa memahami petunjuk kegiatan dan melaksanakan praktikum secara mandiri. Dengan demikian, perbaikan aspek kebahasaan pada LKM bertujuan untuk meningkatkan kualitas penyampaian informasi sehingga mahasiswa dapat memahami petunjuk praktikum dan materi yang disajikan dengan lebih baik.

Pada aspek kepraktisan dalam penilaian validasi, diperoleh persentase sebesar 80,5% dengan kategori cukup valid. Hasil tersebut menunjukkan bahwa LKM telah dirancang dengan mempertimbangkan kemudahan penggunaan dalam kegiatan praktikum, meskipun masih terdapat beberapa bagian yang perlu disempurnakan. Kepraktisan suatu bahan ajar berkaitan dengan kemudahan produk untuk digunakan serta kemampuan produk dalam mendukung aktivitas pembelajaran. Menurut Sukardi (2015), bahan ajar yang praktis harus mempertimbangkan kemudahan penggunaan, kejelasan petunjuk, serta keterlaksanaan kegiatan sehingga pengguna dapat memanfaatkan produk secara efektif.

Oleh validator memberikan masukan berupa penyesuaian rubrik penilaian dengan ketentuan yang berlaku serta penambahan kolom jawaban pada bagian evaluasi. Perbaikan tersebut dilakukan agar mahasiswa lebih mudah mengerjakan bagian evaluasi dan dosen dapat melakukan penilaian dengan lebih terstruktur. Hasil tersebut sesuai dengan Balela dkk. (2021) yang menyatakan bahwa bahan ajar dikatakan praktis apabila dapat digunakan dengan mudah, membantu proses pembelajaran, dan mendukung pengguna dalam mencapai tujuan pembelajaran.

Pada aspek desain pada LKM meliputi desain sampul dan desain isi. Berdasarkan hasil validasi, desain sampul memperoleh persentase sebesar 82,2% dengan kategori cukup valid, sedangkan desain isi memperoleh persentase sebesar 81,6% dengan kategori cukup valid berdasarkan kriteria Akbar (2022). Hasil tersebut menunjukkan bahwa tampilan visual LKM telah mampu memberikan gambaran mengenai isi materi, menarik perhatian pengguna, serta mendukung kenyamanan dalam membaca dan menggunakan LKM selama kegiatan praktikum. Meskipun demikian, masih diperlukan beberapa penyempurnaan agar tampilan LKM lebih konsisten, informatif, dan nyaman digunakan oleh mahasiswa. Validator memberikan beberapa masukan pada aspek desain, seperti menyeragamkan penggunaan nama ilmiah pada halaman sampul, menyamakan jenis huruf, memperbesar tulisan tertentu, mengganti beberapa gambar menggunakan dokumentasi penelitian, serta memperbaiki tata letak komponen agar lebih proporsional.

Pada desain bahan ajar tidak hanya berfungsi sebagai unsur estetika, tetapi juga berperan dalam membantu pengguna memahami informasi yang disajikan. Menurut Sudjana dan Rivai (2013), penggunaan unsur visual seperti gambar, tata letak, ukuran huruf, dan keseimbangan penyajian dapat meningkatkan daya tarik serta membantu efektivitas penyampaian pesan pembelajaran. Oleh karena itu, revisi desain dilakukan untuk meningkatkan kualitas tampilan LKM sehingga lebih nyaman digunakan mahasiswa dalam kegiatan praktikum dan mampu mendukung penyampaian informasi secara efektif.

Dengan demikian, beberapa komponen masih memerlukan penyempurnaan berdasarkan saran validator. Seluruh masukan tersebut telah dijadikan dasar dalam melakukan revisi pada aspek materi, konstruksi, penyajian, kebahasaan, kepraktisan, dan desain. Menurut Depdiknas (2008), revisi dalam pengembangan bahan ajar merupakan tahap penting untuk menyempurnakan produk berdasarkan hasil evaluasi sehingga produk yang dihasilkan lebih sesuai dengan kebutuhan pembelajaran. Setelah melalui tahap validasi dan revisi, LKM yang dikembangkan dinyatakan layak untuk dilanjutkan pada tahap uji kepraktisan guna mengetahui kemudahan penggunaan, keterlaksanaan kegiatan praktikum, serta respons mahasiswa terhadap produk yang dikembangkan.

3. Uji Kepraktisan Lembar Kerja Mahasiswa (LKM)

Pada penelitian pengembangan, tahap uji coba perorangan (*one to one test*) merupakan tahap penting yang dilakukan setelah proses validasi oleh ahli. Tahap ini bertujuan untuk memperoleh tanggapan awal pengguna terhadap produk yang dikembangkan, terutama berkaitan dengan kemudahan penggunaan, kejelasan penyajian, serta kebermanfaatan produk sebelum dilakukan uji coba pada tahap berikutnya. Menurut Plomp & Nieveen, (2013) uji coba perorangan dilakukan dengan melibatkan kelompok pengguna dalam jumlah kecil untuk memperoleh informasi secara lebih mendalam mengenai kualitas produk berdasarkan pengalaman pengguna. Selanjutnya, Indriyani & Ita (2020) menjelaskan bahwa produk yang telah melalui tahap validasi perlu diuji kepada pengguna untuk

mengetahui tingkat kepraktisan dan kesesuaian produk dengan kebutuhan pembelajaran.

Pada penelitian ini, uji kepraktisan dilakukan melalui uji perorangan menggunakan angket respons mahasiswa. Responden yang terlibat sebanyak enam orang mahasiswa Program Studi Tadris Biologi yang telah menempuh mata kuliah Praktikum Mikrobiologi. Pemilihan responden dilakukan secara heterogen berdasarkan kemampuan akademik agar diperoleh tanggapan yang lebih beragam terhadap penggunaan LKM. Aspek yang dinilai meliputi kebahasaan, keterlaksanaan praktikum, materi, desain, serta motivasi dan kemenarikan LKM.

Berdasarkan hasil analisis angket respons mahasiswa, diperoleh nilai rata-rata kepraktisan sebesar 90,1% dengan kategori sangat praktis berdasarkan kriteria Akbar (2022). Hasil tersebut menunjukkan bahwa LKM yang dikembangkan telah memenuhi aspek kepraktisan sebagai bahan ajar praktikum. Menurut Tessmer (2013), suatu produk pembelajaran dikatakan praktis apabila produk tersebut dapat digunakan dengan mudah oleh pengguna, sesuai dengan tujuan pembelajaran, serta memberikan manfaat dalam proses pembelajaran. Tingginya nilai kepraktisan menunjukkan bahwa LKM telah dirancang sesuai kebutuhan mahasiswa, baik dari segi penyajian materi, penggunaan bahasa, tampilan, maupun prosedur kegiatan praktikum.

Berdasarkan hasil penilaian setiap aspek, keterlaksanaan praktikum memperoleh persentase tertinggi yaitu sebesar 100% dengan kategori sangat praktis. Hal ini menunjukkan bahwa petunjuk penggunaan, alat dan bahan, serta prosedur kerja yang disajikan dalam LKM telah tersusun secara jelas sehingga

mahasiswa dapat mengikuti tahapan praktikum secara sistematis. Kejelasan langkah kerja dalam LKM menjadi faktor penting karena dapat membantu mahasiswa memahami prosedur praktikum dan mengurangi kesalahan selama pelaksanaan kegiatan. Menurut Irsalina & Dwiningsih (2018) menyatakan bahwa tingkat kepraktisan bahan ajar dapat dilihat dari kemudahan pengguna dalam mengikuti prosedur pembelajaran serta keterlaksanaan kegiatan sesuai rancangan yang dibuat. Hal tersebut diperkuat oleh Tessmer (2013) yang menjelaskan bahwa produk pembelajaran yang praktis harus mampu digunakan secara efektif oleh pengguna tanpa mengalami hambatan berarti. Aspek materi memperoleh persentase sebesar 89,5% dengan kategori sangat praktis. Hasil tersebut menunjukkan bahwa materi yang disajikan dalam LKM telah sesuai dengan tujuan pembelajaran dan mampu mendukung pemahaman mahasiswa mengenai uji aktivitas antibakteri ekstrak *Aloe vera* terhadap *Staphylococcus aureus*. Penyusunan materi yang sistematis membantu mahasiswa menghubungkan konsep mikrobiologi dengan kegiatan praktikum yang dilakukan. Menurut Elyasmad dkk. (2022) menyatakan bahwa kesesuaian materi dengan tujuan pembelajaran merupakan salah satu faktor penting dalam menentukan kualitas bahan ajar karena materi yang tersusun secara sistematis dapat mempermudah pengguna memahami konsep yang dipelajari. Selain itu, Patria dan Kristiana (2021) menjelaskan bahwa bahan ajar yang baik harus menyajikan materi sesuai kebutuhan pengguna serta memberikan kemudahan dalam memahami hubungan antara teori dan kegiatan pembelajaran.

Pada aspek kebahasaan, diperoleh persentase sebesar 88,8% dengan kategori sangat praktis. Hasil tersebut menunjukkan bahwa bahasa yang digunakan

dalam LKM telah dinilai jelas, komunikatif, dan sesuai dengan tingkat pemahaman mahasiswa. Penggunaan bahasa yang tepat dalam bahan ajar sangat diperlukan karena berpengaruh terhadap kemampuan pengguna dalam memahami informasi dan mengikuti petunjuk kegiatan praktikum. Menurut Prastowo (2015), bahan ajar yang baik harus menggunakan bahasa yang mudah dipahami, sistematis, serta sesuai dengan karakteristik pengguna agar informasi yang disampaikan dapat diterima secara efektif. Selain itu, Widjajanti (2008) menjelaskan bahwa aspek konstruksi dalam bahan ajar perlu memperhatikan penggunaan bahasa, kejelasan kalimat, dan ketepatan istilah agar peserta didik dapat memahami isi bahan ajar secara mandiri. Bahasa yang sederhana dan penggunaan istilah ilmiah yang tepat dalam LKM membantu mahasiswa memahami instruksi praktikum serta mengurangi kemungkinan kesalahan selama pelaksanaan kegiatan. Dengan demikian, tingginya persentase aspek kebahasaan menunjukkan bahwa LKM yang dikembangkan telah mampu menyajikan informasi dan petunjuk praktikum secara jelas sehingga mendukung kemudahan mahasiswa dalam menggunakan LKM.

Pada aspek motivasi dan kemenarikan memperoleh persentase sebesar 87,5% dengan kategori sangat praktis. Hasil tersebut menunjukkan bahwa tampilan LKM, penggunaan ilustrasi, serta penyajian aktivitas praktikum mampu menarik perhatian mahasiswa selama proses pembelajaran. Penyajian bahan ajar yang menarik dapat meningkatkan keterlibatan pengguna karena memberikan pengalaman belajar yang lebih menyenangkan. Menurut Patria dan Kristiana (2021), desain penyajian bahan ajar yang menarik dapat mendukung proses

pembelajaran karena mampu meningkatkan perhatian dan minat pengguna terhadap materi yang dipelajari.

Pada aspek desain memperoleh persentase sebesar 84,7% dengan kategori sangat praktis. Meskipun memperoleh nilai terendah dibandingkan aspek lainnya, hasil tersebut tetap menunjukkan bahwa desain LKM telah memenuhi kriteria kepraktisan. Penilaian terhadap desain meliputi tata letak, ukuran huruf, penggunaan gambar, serta penyusunan komponen dalam LKM. Desain yang baik diperlukan agar informasi dapat tersampaikan secara jelas dan pengguna merasa nyaman saat menggunakan bahan ajar. Menurut Atizah dkk. (2025) menyatakan bahwa desain bahan ajar yang sistematis, menarik, dan mudah dibaca dapat meningkatkan kenyamanan pengguna serta mendukung efektivitas penggunaan produk pembelajaran. Secara keseluruhan, hasil uji kepraktisan menunjukkan bahwa LKM Praktikum Mikrobiologi yang dikembangkan memiliki tingkat kepraktisan yang sangat tinggi dengan persentase 90,1%. Kepraktisan tersebut didukung oleh keterlaksanaan praktikum yang jelas, penyajian materi yang sesuai, penggunaan bahasa yang komunikatif, desain yang nyaman digunakan, serta tampilan yang mampu meningkatkan motivasi mahasiswa. Dengan demikian, LKM yang dikembangkan dapat digunakan sebagai bahan ajar praktikum mikrobiologi karena telah memenuhi aspek kepraktisan berdasarkan respons pengguna.