

BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian

Penelitian ini menghasilkan data mengenai data pengaruh perbedaan konsentrasi ekstrak tumbuhan sirih cina (*Peperomia pellucida* (L.) Kunth) terhadap bakteri genus *Staphylococcus*, serta validitas buku ilmiah populer (BIP). Penelitian ini menggunakan lima perlakuan dengan tiga kali pengulangan, sehingga terdapat dua sampel uji bakteri genus *Staphylococcus*. Adapun rincian perlakuan yang diterapkan adalah sebagai berikut:

Konsentrasi 0% terdiri atas 10 ml aquades tanpa penambahan ekstrak.

Konsentrasi 25% dibuat mencampurkan 2,5 ml ekstrak dan 7,5 ml aquades.

Konsentrasi 50% dibuat mencampurkan 5 ml ekstrak dan 5 ml aquades.

Konsentrasi 75% dibuat mencampurkan 7,5 ml ekstrak dan 2,5 ml aquades.

Konsentrasi 100% dibuat mencampurkan 10 ml ekstrak murni tanpa penambahan aquades.

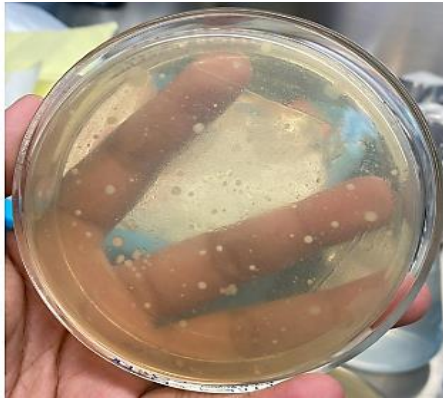
Pada penelitian ini dilakukan uji mikrobiologi yang bertujuan untuk mengetahui pengaruh variasi konsentrasi ekstrak tumbuhan sirih cina (*Peperomia pellucida* (L.) Kunth) terhadap pertumbuhan bakteri dari genus *Staphylococcus*.

1. Hasil Uji Efektivitas Antibakteri Tumbuhan Sirih Cina (*Peperomia pellucida* (L.) Kunth) Terhadap Bakteri Genus *Staphylococcus*

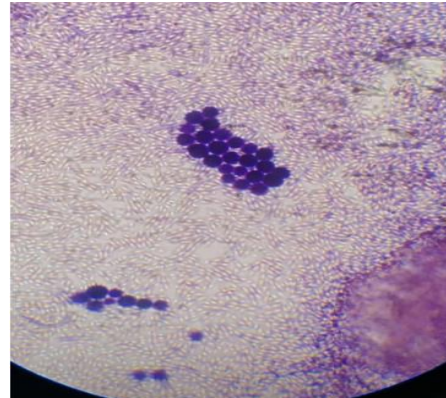
a. Hasil Identifikasi Bakteri Genus *Staphylococcus*

Pada penelitian ini dilakukan pembiakan bakteri dengan tujuan untuk meregenerasi bakteri uji sehingga diperoleh kultur murni yang bebas dari kontaminasi. Media yang digunakan adalah *Nutrient Agar* (NA). Selanjutnya dilakukan proses pembiakan dan isolasi bakteri, serta pengamatan terhadap karakteristik bakteri uji, yang meliputi pengamatan morfologi koloni dan pewarnaan gram untuk mengetahui sifat dan bentuk sel bakteri. Berdasarkan hasil uji laboratorium, isolat bakteri yang diperoleh menunjukkan karakteristik yang sesuai dengan genus *Staphylococcus*, dengan dua spesies utama yang berhasil diidentifikasi, yaitu *Staphylococcus aureus* dan *Staphylococcus epidermidis*.

Hasil pengamatan morfologi menunjukkan bahwa koloni *Staphylococcus aureus* pada media agar umumnya berwarna kuning keemasan, dengan permukaan halus, cembung, dan berkilau. Hasil pewarnaan Gram menunjukkan bahwa bakteri ini bersifat Gram-positif dengan morfologi berbentuk kokus yang tersusun berkelompok menyerupai untaian buah anggur. Sedangkan *Staphylococcus epidermidis* pada media agar menunjukkan koloni berwarna putih hingga krem, dengan bentuk yang serupa dengan *Staphylococcus aureus*, yaitu bulat, cembung, dan berkilau. Pewarnaan gram menunjukkan sifat Gram-positif dengan susunan sel dalam kelompok menyerupai anggur sebagaimana terlihat pada gambar berikut:



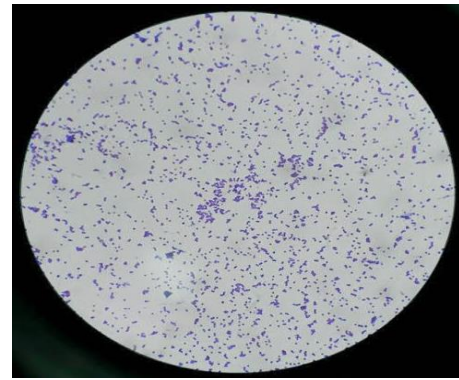
Gambar 4.1 *Staphylococcus aureus*
Sumber: Dok. Pribadi



Gambar 4.2 *Staphylococcus aureus*
Sumber: Dok. Pribadi



Gambar 4.3 *Staphylococcus epidermidis*
Sumber: Dok. Pribadi



Gambar 4.4 *Staphylococcus epidermidis*
Sumber: Dok. Pribadi

**b. Hasil perbedaan konsentrasi ekstrak tumbuhan sirih cina
(*Peperomia pellucida* (L.) Kunth) terhadap bakteri genus
*Staphylococcus***

Pada penelitian ini dilakukan uji mikrobiologi yang bertujuan untuk mengetahui pengaruh variasi konsentrasi ekstrak tumbuhan sirih cina (*Peperomia pellucida* (L.) Kunth) terhadap pertumbuhan bakteri dari genus *Staphylococcus*. Hasil pengujian menunjukkan adanya perbedaan diameter zona

hambat pada masing-masing konsentrasi, yaitu 0%, 25%, 50%, 75%, dan 100%.

Perbedaan tersebut terlihat dari hasil uji mikrobiologi yang disajikan pada Tabel

4.1 berikut:

Tabel 4.1 Data Hasil Perhitungan Diameter Zona Hambat

No	Diameter Zona Bening	Perlakuan konsentrasi Sampel <i>Staphylococcus aerus</i>					Perlakuan konsentrasi Sampel <i>Staphylococcus epidermidis</i>				
		0%	25%	50%	75%	100%	0%	25%	50%	75%	100%
1	Pengulangan I	0	8,4	11,9	12,1	22,95	0	13,3 5	12,4	19,32	21,75
2	Pengulangan II	0	18	18,1	18	18,1	0	15,5	17,6	15,95	18,4
3	Pengulangan III	0	18,6	18,7	21,6	23,4	0	16,0 5	21,6	19,85	21
Diameter Rata-Rata		0	15	16,23	17,23	21,48	0	14,9 6	17,2	18,37	20,38
Klasifikasi Zona Hambat		Tidak ada	Lemah	Sedang	Sedang	Kuat	Tidak ada	Lemah	Sedang	Sedang	Kuat

Sumber: olah data pada lampiran 7

Berdasarkan data yang diperoleh dari tabel, dapat disimpulkan bahwa ekstrak tumbuhan sirih cina (*Peperomia pellucida* (L.) Kunth) menunjukkan efektivitas antibakteri terhadap bakteri dari genus *Staphylococcus*, yang ditandai dengan terbentuknya zona hambat di sekitar kertas cakram. Uji terhadap *Staphylococcus aureus* dan *Staphylococcus epidermidis* menunjukkan bahwa semakin tinggi konsentrasi ekstrak yang digunakan, maka semakin luas pula diameter zona hambat terbentuk. Hal ini mengindikasikan adanya hubungan antara konsentrasi ekstrak dan efektivitas daya hambat antibakterinya.

Berdasarkan hasil pengujian zona hambat ekstrak terhadap *Staphylococcus aerus*, didapatkan zona hambat bervariasi sesuai dengan peningkatan konsentrasi ekstrak. Pada kontrol (0%), tidak terbentuk zona

hambat, yang menandakan bahwa tanpa perlakuan ekstrak tidak ada aktivitas antibakteri. Konsentrasi 25% menghasilkan zona hambat sebesar 15,00 mm kategori lemah menurut Greenwood, 1995, sedangkan pada konsentrasi 50% dan 75% berturut-turut mencapai 16,23 mm dan 17,23 mm, tergolong sedang. Peningkatan paling besar terjadi pada konsentrasi 100%, dengan zona hambat mencapai 21,48 mm, yang dikategorikan kuat (≥ 20 mm). Hasil ini menunjukkan bahwa ekstrak memiliki aktivitas antibakteri yang semakin meningkat dengan bertambahnya konsentrasi, dengan efektivitas tertinggi pada konsentrasi 100%.

Sedangkan hasil uji antibakteri terhadap *Staphylococcus epidermidis*, zona hambat yang terbentuk menunjukkan variasi sesuai dengan peningkatan konsentrasi ekstrak. Pada kontrol (0%), tidak terbentuk zona hambat, menandakan bahwa tanpa perlakuan ekstrak, *Staphylococcus epidermidis* dapat tumbuh tanpa hambatan. Pada konsentrasi 25% sebesar 14,96 mm dikategorikan lemah, kemudian meningkat pada konsentrasi 50% dan 75% menjadi 17,20 mm dan 18,37 mm di kategori sedang. Peningkatan yang paling mencolok juga terjadi pada konsentrasi 100% dengan zona hambat sebesar 20,38 mm, termasuk kategori kuat (≥ 20 mm). Hal ini menunjukkan bahwa efektivitas antibakteri ekstrak semakin meningkat dengan bertambahnya konsentrasi, dengan daya hambat tertinggi pada konsentrasi 100%.

Hasil tersebut menunjukkan peningkatan konsentrasi ekstrak sirih cina berbanding lurus dengan peningkatan zona hambat terhadap *Staphylococcus*. Hal ini menunjukkan bahwa semakin tinggi kadar ekstrak, semakin banyak senyawa aktif yang bekerja menghambat pertumbuhan bakteri. Namun, pada

konsentrasi tertentu (50%-75%), peningkatan zona hambat tidak terlalu signifikan. Sementara itu, pada konsentrasi 100%, terjadi peningkatan yang lebih besar, menunjukkan ekstrak paling tinggi dalam menghambat bakteri.

Keseluruhan data ini mengindikasikan bahwa ekstrak sirih cina memiliki potensi sebagai antibakteri alami. Untuk menilai pengaruh perlakuan ini, dilakukan uji statistik dengan metode Anova. Sebelum melaksanakan uji Anova, dilakukan terlebih dahulu uji normalitas dan uji homogenitas sebagai uji prasyarat, agar dapat dipastikan data berdistribusi secara normal dan memiliki keseragaman variansi. Berikut merupakan hasil dari uji normalitas dan homogenitas pada data zona hambat genus *Staphylococcus*.

Tabel 4.2 Hasil Uji Normalitas Data Zona Hambat *Staphylococcus aerus*
Tests of Normality^b

Konsentrasi	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Diameter 25	.367	3	.	.794	3	.100
50	.357	3	.	.816	3	.152
75	.230	3	.	.981	3	.735
100	.358	3	.	.813	3	.146

a. Lilliefors Significance Correction

b. Diameter is constant when Konsentrasi = ,00. It has been omitted.

Tabel 4.3 Hasil Uji Homogenitas Data Zona Hambat *Staphylococcus aerus*
Test of Homogeneity of Variances

Diameter

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
3.452	4	10	.051

Tabel 4.4 Hasil Uji Normalitas Data Zona Hambat *Staphylococcus epidermidis*

Tests of Normality ^b						
Konsentrasi	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Diameter 25	.312	3	.	.895	3	.370
50	.201	3	.	.994	3	.856
75	.339	3	.	.850	3	.240
100	.304	3	.	.908	3	.411

a. Lilliefors Significance Correction

b. Diameter is constant when Konsentrasi = ,00. It has been omitted.

Tabel 4.5 Hasil Uji Homogenitas Data Zona Hambat *Staphylococcus epidermidis*

Test of Homogeneity of Variances

Diameter

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
2.769	4	10	.087

Merujuk pada tabel 4.2 dan 4.4 menampilkan hasil uji normalitas, terlihat bahwa nilai signifikansi (sig) 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. Dalam tabel 4.3 dan tabel 4.5 yang berisi hasil uji homogenitas, didapatkan nilai signifikansi (sig) untuk masing-masing perlakuan adalah $> 0,05$ sehingga data dianggap homogen. Dengan hasil ini, analisis dapat dilanjutkan menggunakan metode uji parametrik, yaitu One-Way ANOVA (*analysis of variance*) atau analisis ragam satu arah. Adapun hipotesis penelitian ini terdiri dari H_0 artinya tidak terdapat pengaruh uji efektivitas antibakteri tumbuhan sirih cina (*Peperomia pellucida* (L.) Kunth) terhadap bakteri Genus *Staphylococcus* dan H_1 artinya

terdapat pengaruh uji efektivitas antibakteri tumbuhan sirih cina (*Peperomia pellucida* (L.) Kunth) terhadap bakteri Genus *Staphylococcus*. Sedangkan untuk data perhitungan Anova dapat dilihat pada Tabel dibawah ini:

Tabel 4.6 Hasil Uji Anova Data Zona Hambat *Staphylococcus aerus*

ANOVA					
Diameter					
	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	805.326	4	201.331	12.812	.001
Within Groups	157.145	10	15.715		
Total	962.471	14			

Tabel 4.7 Hasil Uji Anova Data Zona Hambat *Staphylococcus epidermidis*

ANOVA					
Diameter					
	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	800.631	4	200.158	32.408	.000
Within Groups	61.763	10	6.176		
Total	862.393	14			

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. Dalam tabel 4.6 dan tabel 4.7, hasil uji Anova untuk zona hambat *Staphylococcus aerus* dan *Staphylococcus epidermidis* adalah sebagai berikut:

- Pada zona hambat *Staphylococcus aerus* nilai sig 0,001 < 0,05 hasilnya signifikan dan berkesimpulan ada perbedaan secara signifikan
- Pada zona hambat *Staphylococcus epidermidis* nilai sig 0,000 < 0,05 hasilnya signifikan dan berkesimpulan ada perbedaan secara signifikan

Berdasarkan uji Anova ini dapat menunjukkan bahwa H_1 dapat diterima dan H_0 ditolak, menyatakan bahwa terdapat pengaruh uji efektivitas antibakteri tumbuhan sirih cina (*Peperomia pellucida* (L.) Kunth) terbukti berdampak signifikan terhadap bakteri *Staphylococcus aerus* dan *Staphylococcus epidermidis*. Data hasil uji One-Way ANOVA (*analysis of varian*) dapat dilanjutkan ketahap uji LSD (*Least Significan Difference*) untuk melihat lebih detail tentang selisih perbedaan nilai signifikansi setiap konsentrasi. Untuk perhitungan *Multiple Comparisons* LSD

Tabel 4.8 Hasil Uji LSD Zona Hambat *Staphylococcus aerus***Multiple Comparisons**

Diameter

LSD

(I) Konsentrasi	(J) Konsentrasi	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
0	25	-15.00000*	3.23672	.001	-22.2119	-7.7881
	50	-16.23333*	3.23672	.001	-23.4452	-9.0215
	75	-17.23333*	3.23672	.000	-24.4452	-10.0215
	100	-21.48333*	3.23672	.000	-28.6952	-14.2715
25	0	15.00000*	3.23672	.001	7.7881	22.2119
	50	-1.23333	3.23672	.711	-8.4452	5.9785
	75	-2.23333	3.23672	.506	-9.4452	4.9785
	100	-6.48333	3.23672	.073	-13.6952	.7285
50	0	16.23333*	3.23672	.001	9.0215	23.4452
	25	1.23333	3.23672	.711	-5.9785	8.4452
	75	-1.00000	3.23672	.764	-8.2119	6.2119
	100	-5.25000	3.23672	.136	-12.4619	1.9619
75	0	17.23333*	3.23672	.000	10.0215	24.4452
	25	2.23333	3.23672	.506	-4.9785	9.4452
	50	1.00000	3.23672	.764	-6.2119	8.2119
	100	-4.25000	3.23672	.218	-11.4619	2.9619
100	0	21.48333*	3.23672	.000	14.2715	28.6952
	25	6.48333	3.23672	.073	-.7285	13.6952
	50	5.25000	3.23672	.136	-1.9619	12.4619
	75	4.25000	3.23672	.218	-2.9619	11.4619

*. The mean difference is significant at the 0.05 level.

Uji LSD memiliki aturan keputusan yaitu jika signifikansi (sig) memiliki nilai $< 0,05$, diartikan perbedaan dianggap signifikan, dan jika sig memiliki nilai $> 0,05$, diartikan perbedaan dianggap tidak signifikan. Berdasarkan tabel 4.8, berikut adalah kesimpulan uji lanjut LSD untuk zona hambat berpengaruh terhadap diameter yang diukur yaitu:

- a. Konsentrasi 0% sebagai kontrol menunjukkan perbedaan signifikan dalam zona hambat dibandingkan dengan konsentrasi 25%, 50%, 75% dan 100%.
- b. Konsentrasi 25% menunjukkan perbedaan yang signifikan terhadap zona hambat dengan konsentrasi 0%. Namun, tidak terdapat perbedaan yang signifikan pada zona hambat antara konsentrasi 50%, 75%, dan 100%.
- c. Konsentrasi 50% menunjukkan perbedaan yang signifikan terhadap zona hambat dengan konsentrasi 0%. Namun, tidak terdapat perbedaan yang signifikan pada zona hambat antara konsentrasi 25%, 75%, dan 100%.
- d. Konsentrasi 75 % menunjukkan perbedaan yang signifikan terhadap zona hambat dengan konsentrasi 0%. Namun, tidak terdapat perbedaan yang signifikan pada zona hambat antara konsentrasi 25%, 50%, dan 100%.
- e. Konsentrasi 50% menunjukkan perbedaan yang signifikan terhadap zona hambat dengan konsentrasi 0%. Namun, tidak terdapat perbedaan yang signifikan pada zona hambat antara konsentrasi 25%, 75%, dan 100%.
- f. Konsentrasi 100% menunjukkan perbedaan yang signifikan terhadap zona hambat dengan konsentrasi 0%. Namun, tidak terdapat perbedaan yang signifikan pada zona hambat antara konsentrasi 25%, 50% dan 75%.

Dari hasil analisis, dapat disimpulkan bahwa ekstrak sirih cina memberikan pengaruh terhadap diameter yang diukur, terutama pada konsentrasi memiliki efek signifikan dibandingkan dengan konsentrasi lainnya. Namun, peningkatan konsentrasi dari 25%, 50%, 75% hingga 100% tidak memberikan perbedaan yang signifikan, sehingga konsentrasi optimal mungkin berada pada atau mendekati 100% untuk mendapatkan efek yang lebih jelas.

Tabel 4.9 Hasil Uji LSD Zona Hambat *Staphylococcus epidermidis*
Multiple Comparisons

Diameter
LSD

(I) Konsent rasi	(J) Konsent rasi	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
0	25	-14.96667*	2.02916	.000	-19.4879	-10.4454
	50	-17.20000*	2.02916	.000	-21.7213	-12.6787
	75	-18.37333*	2.02916	.000	-22.8946	-13.8521
	100	-20.38333*	2.02916	.000	-24.9046	-15.8621
25	0	14.96667*	2.02916	.000	10.4454	19.4879
	50	-2.23333	2.02916	.297	-6.7546	2.2879
	75	-3.40667	2.02916	.124	-7.9279	1.1146
	100	-5.41667*	2.02916	.024	-9.9379	-.8954
50	0	17.20000*	2.02916	.000	12.6787	21.7213
	25	2.23333	2.02916	.297	-2.2879	6.7546
	75	-1.17333	2.02916	.576	-5.6946	3.3479
	100	-3.18333	2.02916	.148	-7.7046	1.3379
75	0	18.37333*	2.02916	.000	13.8521	22.8946
	25	3.40667	2.02916	.124	-1.1146	7.9279
	50	1.17333	2.02916	.576	-3.3479	5.6946
	100	-2.01000	2.02916	.345	-6.5313	2.5113
100	0	20.38333*	2.02916	.000	15.8621	24.9046
	25	5.41667*	2.02916	.024	.8954	9.9379
	50	3.18333	2.02916	.148	-1.3379	7.7046
	75	2.01000	2.02916	.345	-2.5113	6.5313

*. The mean difference is significant at the 0.05 level.

Uji LSD memiliki aturan keputusan yaitu jika signifikansi (sig) memiliki nilai $< 0,05$, diartikan perbedaan dianggap signifikan, dan jika sig memiliki nilai $> 0,05$, diartikan perbedaan dianggap tidak signifikan. Berdasarkan tabel 4.8, berikut adalah kesimpulan uji lanjut LSD untuk zona hambat berpengaruh terhadap diameter yang diukur yaitu:

- a. Konsentrasi 0% sebagai kontrol menunjukkan perbedaan signifikan dalam zona hambat dibandingkan dengan konsentrasi 25%, 50%, 75% dan 100%.
- b. Konsentrasi 25% menunjukkan perbedaan yang signifikan terhadap zona hambat dengan konsentrasi 0%. Namun, tidak terdapat perbedaan yang signifikan pada zona hambat antara konsentrasi 50%, 75%, dan 100%.
- c. Konsentrasi 50% menunjukkan perbedaan yang signifikan terhadap zona hambat dengan konsentrasi 0%. Namun, tidak terdapat perbedaan yang signifikan pada zona hambat antara konsentrasi 25%, 75%, dan 100%.
- d. Konsentrasi 75 % menunjukkan perbedaan yang signifikan terhadap zona hambat dengan konsentrasi 0%. Namun, tidak terdapat perbedaan yang signifikan pada zona hambat antara konsentrasi 25%, 50%, dan 100%.
- e. Konsentrasi 50% menunjukkan perbedaan yang signifikan terhadap zona hambat dengan konsentrasi 0%. Namun, tidak terdapat

perbedaan yang signifikan pada zona hambat antara konsentrasi 25%, 75%, dan 100%.

- f. Konsentrasi 100% menunjukkan perbedaan yang signifikan terhadap zona hambat dengan konsentrasi 0%. Namun, tidak terdapat perbedaan yang signifikan pada zona hambat antara konsentrasi 25%, 50% dan 75%.

Dari hasil analisis, dapat disimpulkan bahwa ekstrak sirih cina (*Peperomia pellucida* (L.) Kunth) menunjukkan pengaruh signifikan terhadap diameter yang diukur dibandingkan dengan kontrol (0%). Semua konsentrasi ekstrak (25%, 50%, 75%, dan 100%) memiliki perbedaan yang signifikan dibandingkan dengan 0 %, yang menunjukkan bahwa ekstrak sirih cina efektif dalam meningkatkan diameter. Namun, perbandingan antar konsentrasi 25%, 50%, 75% dan 100% tidak menunjukkan perbedaan signifikan, menandakan bahwa peningkatan konsentrasi dalam rentang ini tidak memberikan efek nyata terhadap diameter. Dengan demikian, meskipun ekstrak sirih cina berpengaruh terhadap diameter, peningkatan konsentrasi di atas 50% tidak selalu menghasilkan peningkatan yang lebih besar secara signifikan.

2. Hasil Uji Validitas Buku Ilmiah Populer

Proses uji validitas untuk buku ilmiah populer (BIP) dilaksanakan sebagai bagian dari tinjauan oleh ahli, yang melibatkan tiga validator merupakan dua dosen dari Program Studi Tadris Biologi di UIN Antasari Banjarmasin dan satu guru IPA dari sekolah SMPN 1 Pulau Laut Kepulauan. Para validator memiliki

keahlian di bidang materi, media, dan bahasa. Dalam validasi BIP berbagai aspek dinilai, termasuk koherensi, keterbacaan, metode penulisan, penggunaan kalimat pasif dan aktif, aplikasi dan implikasi serta gaya penulisan. Validasi menerapkan instrumen berupa angket dengan *skala Likert*. Dengan *skala Likert* para validator memberikan penilaian dengan memilih dari opsi yang tersedia, dengan bobot nilai: 1 = sangat kurang baik, 2 = kurang baik, 3 = baik, dan 4 = sangat baik. Hasil dari penilaian ini menentukan tingkat validitas BIP, sesuai kriteria yang diadaptasi dari (Akbar 2022).

Tabel 4.10 Hasil Persentase Uji Validitas

No	Aspek Penilaian	Persentase (%)	Tingkat Validitas
1	Aspek koherensi	87,50	Sangat valid
2	Keterbacaan	75,00	Cukup valid
3	Kosa kata: ungkapan, kerja, pilihan, yang berlebihan	87,50	Sangat valid
4	Kalimat aktif dan pasif	75,00	Cukup valid
5	Format	100,00	Sangat valid
6	Metode baca	91,67	Sangat valid
7	Aplikasi dan Implikasi	100,00	Sangat valid
8	Definisi dan Penjelasan	83,33	Cukup valid
9	Gaya lain Perangkat: narasi, humor, dan analogi	83,33	Cukup valid
Rata-rata		87,03	Sangat valid

Sumber: Olah data pada lampiran 11

Dari hasil uji validitas pada sembilan komponen penilaian, diperoleh rata rata skor sebesar 87,03. Berdasarkan kriteria yang diadaptasi dari Akbar (2022), skor yang diperoleh menunjukkan bahwa BIP termasuk dalam kategori sangat valid, sehingga layak digunakan tanpa perlu dilakukan revisi. Selain itu, validator juga memberikan komentar dan saran yang dirangkum dalam tabel berikut:

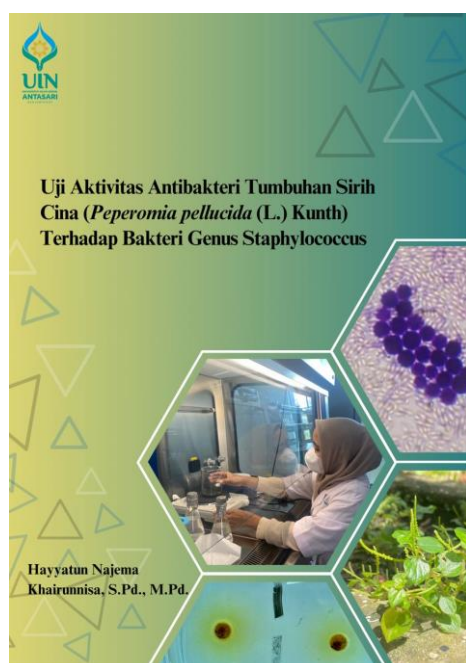
Tabel 4.11 Komentar dan Saran Validator

No	Saran	Tindak Lanjut
1	Tambahkan sumber foto	Telah ditambahkan sesuai saran
2	Perjelas foto yang buram	Telah diperbaiki sesuai saran
3	Mengubah kata “?????” menjadi “Tahukah kamu?” sebagai salah satu ciri khas BIP	Telah diganti sesuai saran
4	Kalimat pernyataan menggunakan tanda tanya (?) diubah menjadi tanda seru (!)	Telah diganti sesuai saran
5	Cover BIP menggunakan foto sendiri	Telah diganti sesuai saran
6	Cover dibuat lebih minimalis dan dan dikurangi beberapa elemen yang tampak berlebihan	Cover telah dibuat lebih minimalis dan desain yang dianggap berlebihan telah diperbaiki
7	Pada pembahasan klasifikasi dan morfologi sebaiknya dipisah pembahasan dan untuk pembahasan morfologi dibuat segmen-segmen berdasarkan bagian-bagian pada morfologi tumbuhan agar mudah dimengerti	Pembahasan klasifikasi dan morfologi telah diganti dan untuk pembahasan morfologi telah diperbaiki dengan membagi menjadi pembahasan morfologi batang, daun, bunga dan akar
8	Tambahkan pada daftar isi halaman tentang Al-Quran dan tafsiran	Telah ditambahkan sesuai saran
9	Desain buku dibuat lebih minimalis dan dan dikurangi beberapa elemen yang tampak berlebihan	Desain buku telah dibuat lebih minimalis dan desain yang dianggap berlebihan telah diperbaiki
10	Tambahkan di cover belakang sinopsis	Telah ditambahkan sesuai saran
11	Sesuaikan size dan jenis font pada Sub judul	Telah diganti sesuai saran
12	Menyelaraskan posisi gambar dengan penjelasan materi agar terlihat lebih rapi dan mudah dipahami	Telah diperbaiki sesuai saran
14	Pada Bab I dan “Tahukah kamu?” sebaiknya dipisah	Pada Bab I dan “Tahukah kamu?” sebaiknya diperbaiki
15	Pada pembahasan mengenai kandungan tumbuhan sirih cina dan “Tahukah kamu?” sebaiknya dipisah	Pada pembahasan mengenai kandungan tumbuhan sirih cina dan “Tahukah kamu?” telah diperbaiki
16	Perbaiki salah pengetikan	Kesalahan pengetikan telah diperbaiki

No	Saran	Tindak Lanjut
17	Desain BIP usahakan gambar maupun tulisan tidak mepet ke area pinggir <i>page</i>	Telah diperbaiki sesuai saran

Berdasarkan tabel di atas, BIP telah diperbaiki sesuai dengan saran dan komentar dari para validator. Tujuan dari perbaikan ini adalah untuk menyempurnakan BIP secara keseluruhan, sehingga produk akhir yang dihasilkan sesuai dengan rekomendasi dan standar yang telah ditetapkan oleh para ahli. Menurut Sarpani, *et al.* (2020), revisi dilakukan untuk mencapai tahap finalisasi atau penyempurnaan secara menyeluruh pada produk, sehingga produk tersebut dapat memenuhi rekomendasi yang diberikan oleh para validator ahli.

Setelah diberikan saran oleh validator, dan dilakukan evaluasi diri maka di dapatlah buku final. Berikut adalah cover final buku ilmiah populer:



Gambar 4.5 Cover Final Buku Ilmiah Populer (BIP)
Sumber: Dokumentasi Pribadi (2025)

B. Pembahasan

1. Hasil Uji Efektivitas Antibakteri Tumbuhan Sirih Cina (*Peperomia pellucida* (L.) Kunth) Terhadap Bakteri Genus *Staphylococcus*

a. Hasil perbedaan konsentrasi ekstrak tumbuhan sirih cina (*Peperomia pellucida* (L.) Kunth) terhadap bakteri genus *Staphylococcus aerus*

Berdasarkan hasil pengamatan, diketahui pengaruh ekstrak tumbuhan sirih cina (*Peperomia pellucida* (L.) Kunth) terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* dari yang paling kuat hingga paling lemah ditunjukkan melalui rata-rata diameter zona hambat terbentuk. Konsentrasi 100% memberikan pengaruh paling kuat dengan rata-rata zona hambat sebesar 21,48 mm, menunjukkan bahwa pada konsentrasi maksimal, senyawa aktif dalam ekstrak bekerja secara optimal dalam menghambat pertumbuhan bakteri. Diikuti oleh konsentrasi 75% dengan diameter rata-rata 17,23 mm, dan 50% dengan 16,23 mm, menunjukkan efektivitas sedang. Sementara itu, untuk konsentrasi 25% menghasilkan zona hambat sebesar 15,00 mm, yang menandakan bahwa meskipun efektivitas antibakteri sudah mulai terlihat pada konsentrasi ini, efektivitasnya masih lebih rendah dibandingkan konsentrasi yang lain. Adapun pada konsentrasi 0% (kontrol negatif), tidak ditemukan zona hambat, mengindikasikan bahwa tidak terdapat efektivitas antibakteri tanpa pemberian ekstrak. Hal didukung dengan penelitian oleh Dewi & Yuliani (2022), di mana tidak ditemukan zona hambat pada konsentrasi rendah (0% dan 25%), namun terbentuk zona hambat signifikan pada konsentrasi tinggi, yakni pada 75% dan

100%. Hal ini mengindikasikan bahwa kandungan senyawa aktif seperti flavonoid, tanin, dan alkaloid pada daun sirih cina bekerja lebih efektif dalam menghambat pertumbuhan bakteri ketika jumlah ekstraknya lebih tinggi.

Berdasarkan tabel klasifikasi Greenwood pada konsentrasi 25%, zona hambat yang terbentuk sebesar 15,00 mm termasuk dalam kategori lemah menurut klasifikasi Greenwood (1995), yang menyebutkan bahwa diameter zona hambat antara 16–20 mm tergolong sedang. Selain itu, hasil pengamatan pada konsentrasi 50% dan 75% menunjukkan zona hambat masing-masing sebesar 16,23 mm dan 17,23 mm, yang masih berada dalam kategori sedang. Kenaikan zona hambat antara kedua konsentrasi ini terbilang kecil, hanya sekitar 1 mm. Selain itu, pada konsentrasi 100%, zona hambat meningkat cukup signifikan menjadi 21,48 mm, sehingga masuk dalam kategori kuat (≥ 20 mm). Hal ini menunjukkan bahwa semakin tinggi konsentrasi ekstrak yang digunakan, semakin besar daya hambatnya terhadap pertumbuhan *Staphylococcus aureus*.

Hal ini sesuai penelitian dari Susilawati & Wulandari (2020), menunjukkan bahwa ekstrak etanol daun sirih cina pada konsentrasi 60% menghasilkan zona hambat sebesar 18,27 mm terhadap *Staphylococcus aureus*. Penelitian lainnya oleh Putri, *et al.*, (2021) menemukan bahwa konsentrasi ekstrak 20% sudah mampu menghambat pertumbuhan bakteri menghambat pertumbuhan dan konsentrasi 40% mampu membunuhnya, membuktikan efektivitas antibakteri secara bertahap sesuai peningkatan konsentrasi. Diperkuat dengan penelitian Yuliani (2021) menunjukkan bahwa daun sirih cina memiliki potensi antibakteri dari konsentrasi 10% hingga 60%, dengan zona hambat yang

meningkat seiring konsentrasi, menunjukkan hubungan langsung antara dosis dan efektivitas antibakteri.

Berdasarkan tabel uji Anova pada zona hambat *Staphylococcus aerus* nilai sig $0,001 < 0,05$ hasilnya signifikan dan berkesimpulan ada perbedaan secara signifikan. Sehingga H_0 ditolak dan H_1 diterima, artinya terdapat pengaruh uji efektivitas antibakteri tumbuhan sirih cina (*Peperomia Pellucida* (L.) Kunth) terhadap bakteri *Staphylococcus aerus*.

Selanjutnya dilakukan uji ketahap uji LSD (*Least Significant Difference*) atau uji BNt (Beda Nyata Terkecil) untuk melihat lebih detail tentang selisih perbedaan nilai signifikansi setiap konsentrasi. Berdasarkan uji BNT untuk seluruh konsentrasi ekstrak sirih cina (25%, 50%, 75%, dan 100%) menunjukkan perbedaan yang signifikan terhadap kontrol (0%), menandakan adanya efektivitas antibakteri terhadap *Staphylococcus aureus*. Tetapi peningkatan diameter zona hambat seiring dengan naiknya konsentrasi, tidak ditemukan perbedaan yang signifikan antar konsentrasi 25%, 50%, 75%, dan 100%. Hal ini menunjukkan bahwa peningkatan kadar ekstrak tidak terlalu banyak menambah efek antibakterinya.

Ekstrak tumbuhan sirih cina (*Peperomia pellucida* (L.) Kunth) berpotensi sebagai antibakteri karena kandungan yang terdapat dari sirih cina. Sesuai dengan hasil skrining fitokimia oleh Angelina, *et al.*, (2015), daun sirih cina memiliki berbagai kandungan senyawa seperti flavonoid, saponin, tanin, serta alkaloid yang memiliki efektivitas antibakteri. Diperkuat oleh pendapat Citraningsih, *et al.*, (2024) ekstrak etanol daun sirih cina mengandung senyawa

alkaloid, flavonoid, triterpenoid, steroid dan tanin. Menurut Puspitasari & Proyogo (2017), daun sirih cina mengandung senyawa aktif seperti flavonoid, alkaloid, tanin, dan saponin yang bekerja dengan cara merusak membran sel bakteri, menghambat enzim, serta memblokir sintesis protein bakteri.

Selain kandungan senyawa pada tumbuhan sirih cina, faktor proses ekstraksi menggunakan metode maserasi dengan pelarut etanol 96%. Pemilihan metode maserasi didasarkan pada kesederhanaan prosedur serta peralatan yang digunakan, tanpa melibatkan pemanasan sehingga kandungan senyawa alami di dalam tumbuhan tetap terjaga dan tidak mengalami kerusakan. Diperkuat menurut Puspitasari & Proyogo (2017), proses ekstraksi dilakukan dengan metode maserasi menggunakan pelarut etanol 96%. Metode tidak menggunakan pemanasan, sehingga lebih aman bagi kestabilan senyawa aktif.

b. Pengaruh hasil perbedaan konsentrasi ekstrak tumbuhan sirih cina (*Peperomia pellucida* (L.) Kunth) terhadap bakteri genus *Staphylococcus epidermidis*

Berdasarkan hasil pengamatan, diketahui pengaruh ekstrak tumbuhan sirih cina (*Peperomia pellucida* (L.) Kunth) terhadap bakteri *Staphylococcus epidermidis* dari yang paling kuat hingga paling lemah ditunjukkan melalui rata-rata diameter zona hambat terbentuk. Ekstrak daun sirih cina menunjukkan kemampuan menghambat pertumbuhan *Staphylococcus epidermidis* dengan kekuatan yang berbeda-beda tergantung pada konsentrasinya. Konsentrasi 100% memberikan daya hambat paling tinggi, membentuk zona bening sebesar 20,38 mm, sesuai dengan klasifikasi menurut

Greenwood (1995), termasuk dalam kategori kuat. Hal ini menunjukkan bahwa pada konsentrasi tertinggi, kandungan senyawa aktif seperti flavonoid, tanin, dan saponin dalam ekstrak bekerja paling efektif dalam mengganggu pertumbuhan bakteri. Konsentrasi 75% menghasilkan zona hambat sebesar 18,37 mm, yang masih berada dalam kategori sedang. Walaupun sedikit lebih rendah dari 100%, efek antibakteri masih cukup signifikan.

Selanjutnya, pada konsentrasi 50%, zona hambat mencapai 17,20 mm, juga berada dalam kategori sedang namun menunjukkan sedikit penurunan dibanding konsentrasi 75%. Selisih antara keduanya cukup kecil, yaitu sekitar 1,17 mm, menunjukkan adanya kecenderungan efek antibakteri mulai mendekati batas optimal atau titik jenuh pada konsentrasi menengah. Konsentrasi 25% menghasilkan zona hambat sebesar 14,96 mm, masuk dalam kategori daya hambat lemah hingga sedang. Hal ini menunjukkan bahwa meskipun sudah mampu menghambat pertumbuhan bakteri, efektivitasnya masih terbatas konsentrasi rendah. Kontrol negatif (0%) tidak menunjukkan adanya zona hambat (0 mm), menandakan bahwa tanpa perlakuan ekstrak, *Staphylococcus epidermidis* tetap tumbuh normal. Hal ini menunjukkan bahwa semakin tinggi konsentrasi ekstrak yang digunakan, semakin besar daya hambatnya terhadap pertumbuhan *Staphylococcus epidermidis*.

Diperkuat oleh penelitian yang dilakukan oleh Fardani & Apriliani (2023), menunjukkan bahwa ekstrak daun suruhan memiliki antibakteri terhadap *Staphylococcus epidermidis*. Dalam penelitian tersebut, semakin tinggi konsentrasi ekstrak yang digunakan, semakin besar zona hambat yang terbentuk,

yang berarti daya antibakterinya juga meningkat. Konsentrasi tertinggi memberikan efek paling kuat terhadap pertumbuhan bakteri, dengan zona hambat yang signifikan dibandingkan konsentrasi yang lebih rendah. Hal ini sejalan dengan hasil penelitian yang menunjukkan bahwa ekstrak daun sirih cina dengan konsentrasi 100% menghasilkan zona hambat sebesar 20,38 mm terhadap *Staphylococcus epidermidis*, yang tergolong dalam kategori kuat. Klasifikasi ini merujuk pada pedoman dari Greenwood (1995), yang menyatakan bahwa zona hambat dengan diameter lebih dari 20 mm termasuk dalam kategori daya hambat kuat Greenwood (1995). Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa ekstrak daun sirih cina memiliki potensi sebagai antibakteri alami yang efektif, terutama pada konsentrasi tinggi.

Berdasarkan tabel uji Anova pada zona hambat *Staphylococcus epidermidis* nilai sig $0,000 < 0,05$ hasilnya signifikan dan berkesimpulan ada perbedaan secara signifikan. Sehingga H_0 ditolak dan H_1 diterima, artinya terdapat pengaruh uji aktivitas antibakteri tumbuhan sirih cina (*Peperomia pellucida* (L.) Kunth) terhadap bakteri *Staphylococcus epidermidis*.

Selanjutnya dilakukan uji ketahap uji LSD (*Least Significant Difference*) atau uji BNt (Beda Nyata Terkecil) untuk melihat lebih detail tentang selisih perbedaan nilai signifikansi setiap konsentrasi. Berdasarkan uji BNT untuk seluruh konsentrasi ekstrak sirih cina (25%, 50%, 75%, dan 100%) menunjukkan perbedaan yang signifikan terhadap kontrol (0%), menandakan adanya efektivitas antibakteri terhadap *Staphylococcus epidermidis*. Tetapi peningkatan diameter zona hambat seiring dengan naiknya konsentrasi, tidak

ditemukan perbedaan yang signifikan antar konsentrasi 25%, 50%, 75%, dan 100%. Hal ini menunjukkan bahwa peningkatan kadar ekstrak tidak terlalu banyak menambah efek antibakterinya.

Selain kandungan senyawa pada tumbuhan sirih cina, faktor proses ekstraksi senyawa aktif dari daun sirih cina dilakukan menggunakan metode maserasi dengan pelarut etanol 96% karena prosedurnya sederhana dan tidak membutuhkan alat khusus serta tidak melibatkan pemanasan yang dapat merusak senyawa aktif pada tanaman. Hal ini sesuai dengan Susanti, *et al.* (2014), metode maserasi sangat efektif digunakan dalam ekstraksi senyawa aktif dari tanaman, karena dilakukan pada suhu ruang tanpa pemanasan sehingga cocok untuk senyawa yang sensitif terhadap suhu tinggi, seperti flavonoid dan tanin. Selain itu, penggunaan etanol 96% sebagai pelarut dipilih karena bersifat polar dan mampu melarutkan berbagai senyawa aktif polar dengan efisien Afifah & Herlina (2022).

2. Hasil Uji Validitas Buku Ilmiah Populer

Menurut Plomp (2013), menyatakan bahwa validasi buku ilmiah populer (BIP) oleh ahli merupakan bagian dari tahapan *Educational Design Research* (EDR), khususnya dalam fase pengembangan atau *prototyping*, yang dilakukan melalui penilaian oleh pakar (*expert review*). Proses validasi buku ilmiah populer (BIP) dilakukan oleh tiga orang ahli dengan mengevaluasi berbagai aspek penting. Aspek-aspek penilaian ini mengacu pada kriteria yang dikembangkan oleh Sarpani, *et al.*, (2020), meliputi koherensi, pilihan kata, keterbacaan, teknik penulisan, penggunaan kalimat aktif dan pasif, kejelasan definisi dan penjelasan,

penerapan serta implikasi materi, tata letak, dan elemen gaya lainnya seperti humor, analogi, dan narasi. Tujuan dari penilaian ini adalah untuk memastikan bahwa BIP yang disusun telah memenuhi standar validitas yang ditetapkan dan layak untuk digunakan.

Aspek-aspek yang diuji dalam validitas BIP mencakup koherensi, keterbacaan, kosakata, kalimat aktif dan pasif, format, metode penulisan, aplikasi dan implikasi, definisi dan penjelasan, serta gaya lain dari perangkat tersebut. Instrumen yang digunakan untuk uji validitas, yang mencakup 9 komponen aspek penilaian, diadopsi dari Sarpani, *et al.*, (2020).

Koherensi merupakan aspek yang penting dalam pengembangan buku ilmiah populer. Hasil validasi para ahli menunjukkan nilai rata-rata koherensi diperoleh persentase 87,50% yang dikategorikan sebagai sangat valid. Berdasarkan pendapat Prastowo (2013) menjelaskan bahwa buku yang baik seharusnya berisi ide-ide utama, materi pendukung, contoh materi, dan kesimpulan. Hal ini didukung oleh pernyataan Suwarna (2015) bahwa penggunaan bahasa dalam teks buku harus sederhana dan mengikuti aturan EYD yang berlaku secara nasional, sehingga keabsahannya terjamin sesuai dengan konsep bahasa Indonesia, termasuk dalam penulisan istilah-istilah.

Aspek keterbacaan berkaitan dengan kesesuaian usia dan tingkat pendidikan pengguna. Aspek keterbacaan menunjukkan persentase 75% termasuk dalam kategori cukup valid, yang menunjukkan bahwa produk BIP yang dikembangkan mampu menarik minat dan perhatian pengguna terhadap materi yang disajikan, serta meningkatkan motivasi dalam membaca. Menurut

Purnomo, *et al.*, (2013) tingkat keterbacaan dalam buku ilmiah populer memiliki peranan penting dalam membantu pembaca memahami konsep yang disampaikan ketika isi bacaan disusun secara jelas dan mudah dimengerti, informasi yang disampaikan akan lebih mudah diterima. Menurut Jatnika (2007) menyatakan bahwa keterbacaan sebuah buku dipengaruhi oleh dua aspek utama, yaitu bahasa dan tampilan visual. Aspek bahasa mencakup pemilihan kata, struktur kalimat, serta tata letak paragraf. Sementara itu, aspek bentuk meliputi elemen tipografi seperti jenis dan ukuran huruf, jarak antarbaris, serta lebar teks. Oleh karena itu, saran dari para ahli validator mengenai pengaturan paragraf dan tipografi, termasuk jenis dan ukuran huruf, telah disesuaikan kembali untuk meningkatkan keterbacaan buku ilmiah populer yang dikembangkan.

Aspek kosakata digunakan untuk menilai kesesuaian penggunaan kata, ungkapan, kata kerja, dan pilihan kata pada BIP agar tidak terdapat multitafsir. Kosakata dibatasi agar mudah dipahami dan disesuaikan dengan minat pembaca. Berdasarkan hasil validasi, aspek kosakata pada BIP menunjukkan persentase 87,50% yang dikategorikan sebagai sangat valid. Berdasarkan pendapat Nukuhaly (2014) pemilihan kosakata yang tidak sesuai dengan minat pembaca dapat menyebabkan kesulitan dalam memahami isi bacaan dan menurunkan ketertarikan untuk melanjutkan membaca. Menurut Khairoh, *et al.*, (2014) menyatakan bahwa suatu buku dapat dianggap layak apabila menggunakan kosakata yang sederhana, ringkas, dan mudah dipahami, sehingga isi materi atau cerita di dalamnya lebih mudah dicerna oleh pembaca.

Aspek kalimat aktif dan pasif mendapatkan persentase sebesar 75% yang juga masuk dikategorikan cukup valid. Aspek ini sangat penting mengingat materi yang disampaikan dalam kalimat yang jelas dan mudah dipahami. Menurut Sarwono (2010), menyatakan bahwa penulisan buku ilmiah populer hendaknya menggunakan struktur kalimat aktif. Diperkuat oleh Depari, *et al.*, (2016) penggunaan kalimat aktif ini diperlukan, terutama dalam menjelaskan kegiatan kegiatan yang bersifat perintah.

Aspek format dan metode penulisan masing masing memperoleh nilai persentase sebesar 100% dan 91,67% menunjukkan bahwa kedua aspek tersebut dinilai sangat valid. Penilaian terhadap format bertujuan untuk menilai penulisan dan penyajian data dalam BIP, apakah telah disusun secara sistematis serta didukung oleh kajian yang relevan. Hal ini sejalan dengan pernyataan dari LIPI (2012) informasi dan data yang dimasukkan ke dalam BIP harus disusun secara teratur dan tetap konsisten dalam setiap alur penyajiannya.

Aspek berikutnya mencakup aplikasi dan implikasi, definisi dan penjelasan, serta aspek gaya seperti narasi, Ketiga aspek ini masing-masing memperoleh persentase 100%, 83,33%, dan 83,33%. Hasil ini menunjukkan bahwa aspek aplikasi dan implikasi dinilai sangat valid, karena materi disajikan mampu memberikan motivasi kepada pembaca untuk mempelajarinya lebih lanjut dan memiliki manfaat dalam kehidupan sehari-hari. Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan Suparman (2012) yang menjelaskan bahwa yang menyatakan bahwa terdapat relevansi antara isi buku pembelajaran dengan implikasi nyata kehidupan. Sementara itu, dua aspek lainnya dinilai cukup valid.

Pada aspek definisi dan penjelasan, penyajian materi dalam BIP menunjukkan kesesuaian serta kemudahan bagi pembaca dalam memahami setiap bab yang disajikan. Hal ini sesuai dengan Wibowo (2008) yang menjelaskan bahwa dalam BIP bagian deskripsi disusun dengan kata-kata yang merinci suatu peristiwa, kejadian, atau lanskap secara objektif. Penyusunan semacam ini mampu membangun imajinasi pembaca seolah-olah mereka melihat langsung peristiwa yang digambarkan dalam teks.

Secara keseluruhan, uji validitas dilakukan oleh para ahli menunjukkan rata-rata persentase sebesar 87,03%. Merujuk dari kriteria validitas BIP yang diadaptasi dari Akbar (2022) nilai ini mengonfirmasi bahwa BIP "Uji Efektivitas Antibakteri Tumbuhan Sirih Cina (*Peperomia pellucida* L.) Kunth) Terhadap Bakteri Genus *Staphylococcus*" sangat valid dan siap digunakan tanpa memerlukan revisi tambahan. Namun, peneliti tetap mempertimbangkan saran dan masukan dari para ahli guna meningkatkan kualitas buku ilmiah populer (BIP). Hal ini sesuai dengan pendapat Sarpani, *et al.*, (2020) materi yang disusun menggunakan bahasa yang mudah dipahami, jelas, dan menarik akan mempermudah pembaca dalam menangkap isi buku. Selain itu, aspek seperti pemilihan kata, penggunaan kalimat aktif maupun pasif, tata letak, metode penulisan, penerapan serta dampaknya, definisi dan penjelasan, beserta gaya penyampaian juga telah dinilai dengan hasil yang memuaskan, sehingga menunjukkan bahwa buku ilmiah populer sudah memenuhi standar validitas yang dibutuhkan.