

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Jenis dan Pendekatan Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian *Educational Design Research* (EDR), yaitu suatu model pengembangan yang bertujuan menghasilkan produk edukatif, dalam hal ini berupa buku ilmiah populer yang bisa digunakan oleh siswa, mahasiswa, masyarakat umum, bahkan semua kalangan. Penelitian pengembangan berpedoman pada tahapan pengembangan dari Plomp & Nieveen (2007), yang ada 3 tahap yakni, *preliminary research*, *prototyping phase*, dan *assessment phase*. Dalam konteks *educational design research* (EDR), *prototyping phase* pada pengembangan produk selalu disertai evaluasi formatif. Prototyping bertujuan memperoleh data empiris pada prototipe awal, sehingga evaluasi formatif menjadi komponen krusial untuk penyempurnaan desain (Nieveen, 1999). Dalam tahapan ini peneliti hanya melakukan tahapan pengembangan sampai *prototyping phase* karena menyesuaikan dengan fokus tujuan penelitian serta mempertimbangkan keterbatasan waktu yang tersedia selama proses penelitian berlangsung apabila dilanjutkan hingga tahap asesmen (*assessment phase*). Sesuai dengan Zaini (2018), dalam penelitian pengembangan tahapan yang paling penting adalah *preliminary* dan *prototyping*, karena kedua tahap ini memastikan karena kedua tahap ini memastikan bahwa produk yang dikembangkan telah melalui proses perancangan dan uji awal yang sistematis sebelum diimplementasikan lebih lanjut. Oleh karena itu, penelitian ini berfokus

pada validasi dan penyempurnaan prototipe sebagai langkah utama dalam proses pengembangan.

Metode yang dipakai untuk pengambilan data penelitian yaitu metode eksperimen lalu dikembangkan menjadi sebuah produk buku ilmiah populer (BIP) melalui penelitian pengembangan dengan desain EDR. Pengembangan EDR ini akan dimodifikasi dengan evaluasi formatif metode Tessmer sebagai landasan. Evaluasi formatif Tessmer ini meliputi beberapa tahap, yaitu evaluasi diri (*self-evaluation*), penilaian oleh ahli (*expert review*), uji coba secara individual (*one-to-one evaluation*), uji coba dalam kelompok kecil (*small group evaluation*), dan uji lapangan (*field test*). Namun, dalam penelitian ini, evaluasi formatif menurut Tessmer dibatasi hanya sampai pada tahap *expert review*. Dengan demikian, tahapan evaluasi formatif yang dilaksanakan meliputi *self-evaluation* dan *expert review* untuk menguji kevalidan buku ilmiah populer. Pembatasan tahapan evaluasi formatif dalam penelitian ini merujuk pada penelitian Mawwadah (2022), yang dalam pengembangan buku ilmiah populer hanya melibatkan dua tahapan evaluasi, yaitu *self-evaluation* dan *expert review*. Hal ini karena sesuai dengan tujuan penelitian yang ingin menguji efektivitas antibakteri tumbuhan sirih cina dan validitas BIP yang dikembangkan serta karena terbatasnya waktu penelitian.

Menurut Zaini (2018), pendekatan evaluasi Tessmer ini relevan dalam penelitian pengembangan karena setiap tahapan memberikan kontribusi spesifik dalam meningkatkan kualitas produk yang dikembangkan. Tahap *expert review* sangat penting karena menghasilkan rekomendasi yang didasarkan pada keahlian, memastikan produk yang dihasilkan memiliki dasar teoritis dan praktis yang kuat.

Pendekatan penelitian yang digunakan peneliti adalah pendekatan campuran, yaitu pendekatan data kualitatif dan kuantitatif. Pendekatan kualitatif pada penelitian ini adalah deskripsi uji efektivitas antibakteri tumbuhan sirih cina terhadap bakteri genus *Staphylococcus* serta saran dari para validator. Pendekatan kuantitatif pada penelitian ini adalah hasil rekapitulasi hitungan validasi buku ilmiah populer dan perhitungan zona hambat yang terbentuk berdasarkan perbedaan konsentrasi secara bertahap.

B. Desain Penelitian

Desain penelitian ini mengacu pada pengembangan *Educational Design Research* (EDR) dengan validitas produk yang dikembangkan mengacu pada evaluasi formatif Tesser. Menurut Plomp (2013), EDR bertujuan untuk menggabungkan proses penelitian dengan perancangan pendidikan secara sistematis. Model ini terdiri atas tiga tahapan utama, yaitu: tahap pendahuluan (*Preliminary Research*), tahap pengembangan atau pembuatan prototipe (*Development or Prototyping Phase*), dan tahap evaluasi (*Assessment Phase*).

Pada penelitian ini, tahapan dibatasi hingga tahap pengembangan atau *Development/Prototyping Phase*. Pada fase ini, evaluasi terhadap buku ilmiah populer (BIP) dilakukan menggunakan evaluasi formatif menurut Tesser (1993), yang meliputi tahapan *self-evaluation*, *expert review*, *one-to-one evaluation*, *small group*, dan *field test*. Namun, dalam penelitian ini, evaluasi hanya dilaksanakan sampai pada tahap *expert review*. Berikut tahapan adalah EDR yang dilakukan yaitu:

1. Tahap Pendahuluan (*Preliminary Research*)

a. Kajian Literatur dan Mengembangkan kerangka Konseptual

Pada tahap penelitian pendahuluan ini dilakukan analisis mendalam tentang materi dan masalah yang dikaitkan dengan kerangka kerja berdasarkan ulasan literatur. Dengan melihat manfaat tumbuhan sirih cina sebagai antibakteri berupa antiseptik. Selain itu juga masih belum ada pengembangan buku ilmiah populer membahas tentang topik uji aktivitas antibakteri tumbuhan sirih cina. Oleh karena itu, tujuan dari penelitian lapangan disusun secara sistematis untuk memperoleh data yang mendukung proses pengembangan

b. Analisis Kebutuhan dan Konteks

Pada tahap ini dilakukan analisis kebutuhan untuk mengembangkan penelitian buku ilmiah populer diharapkan dapat memberikan kontribusi positif kepada masyarakat luas, khususnya dalam meningkatkan kesadaran akan potensi bahan alami, seperti tumbuhan sirih cina sebagai solusi alternatif. Dengan menyajikan informasi berbasis penelitian mudah dipahami, buku ini tidak hanya menjadi referensi akademik bagi mahasiswa dan pengajar, tetapi menjadi sumber pengetahuan bagi masyarakat umum tentang manfaat tumbuhan lokal sering dianggap gulma. Buku ini mendorong upaya pemanfaatan sumber daya alam secara bijak untuk mendukung kesehatan masyarakat dan memperkuat tradisi pemanfaatan tanaman obat di Indonesia.

c. Pengumpulan Data Lapangan

Pengumpulan data lapangan dalam penelitian ini mencakup hasil uji mikrobiologi. Proses pengambilan data dilakukan selama kurang lebih dua bulan,

yang dimulai sejak dari pembuatan ekstrak sirih cina, media pertumbuhan bakteri berupa media padat *nutrient agar* (NA) sampai dengan uji aktivitas antibakteri secara difusi dengan 5 perlakuan konsentrasi yaitu dengan konsentrasi 0%, konsentrasi 25%, konsentrasi 50%, konsentrasi 75%, konsentrasi 100%, Selanjutnya dilakukan pengamatan dengan mengukur diameter zona bening (zona hambat) di sekitar kertas cakram secara vertikal dan horizontal menggunakan jangka sorong.

2. Tahap pengembangan (*Development or Prototyping Phase*)

Pada tahap ini, evaluasi pada produk buku ilmiah populer (BIP) perlu dilakukan evaluasi formatif tessmer yang meliputi tahap-tahap pengembangan meliputi evaluasi diri (*Self Evaluation*), uji pakar (*Expert Review*). Adapun peneliti menggunakan desain evaluasi formatif Tessmer (1993) yang dibatasi sampai uji pakar (*Expert Review*). Tahapan yang dilakukan yaitu:

a. Rancangan Awal

Tahap awal dalam proses perancangan diawali dengan penetapan judul buku ilmiah populer (BIP) yang sesuai dengan topik penelitian. Selanjutnya, dilakukan perancangan garis besar isi, penyusunan kerangka penulisan, serta pengolahan dan penyajian data hasil penelitian lapangan ke dalam bentuk naskah BIP hingga terbentuknya rancangan awal produk.

b. Buku Ilmiah Populer Prototipe 1

Prototipe 1 dari buku ilmiah populer merupakan hasil rancangan awal yang telah berhasil dikembangkan. Tahap selanjutnya adalah evaluasi diri (*self-evaluation*), yang bertujuan untuk menilai dan merefleksikan secara mandiri

kualitas desain awal, baik dari segi isi, struktur, maupun tampilan, guna mengetahui kekuatan dan kelemahan produk sebelum memasuki tahap evaluasi berikutnya.

c. Evaluasi diri (*Self Evaluation*)

Desain BIP prototipe 1 dievaluasi secara mandiri oleh peneliti untuk mengidentifikasi kekurangan yang ada dan menyempurnakan desain sebelum diberikan kepada ahli pakar. Pada tahap evaluasi diri (*self-evaluation*), peneliti juga menyusun instrumen validasi yang akan digunakan oleh ahli untuk memberikan masukan konstruktif terhadap desain buku ilmiah populer (BIP) yang telah dirancang. Tahapan ini bertujuan untuk memastikan bahwa isi BIP telah disusun secara lengkap dan sesuai dengan spesifikasi yang telah ditetapkan pada prototipe 1. Adapun berikut ini merupakan tampilan desain sampul BIP prototipe 1:



Gambar 3.1 Prototipe I Buku Ilmiah Populer (BIP)
Sumber: Dokumentasi Pribadi (2025)

d. Buku Ilmiah Populer Prototipe 2

Desain buku ilmiah populer (BIP) yang telah melewati tahap evaluasi mandiri dan dinyatakan sesuai serta layak, kemudian ditetapkan sebagai BIP prototipe 2. Prototipe ini selanjutnya akan diserahkan kepada tiga orang ahli untuk dilakukan uji validitas, guna memperoleh masukan dan penilaian terhadap kualitas isi, penyajian, dan kesesuaian desain produk tujuan pengembangan.

e. Uji Pakar (*Expert Review*)

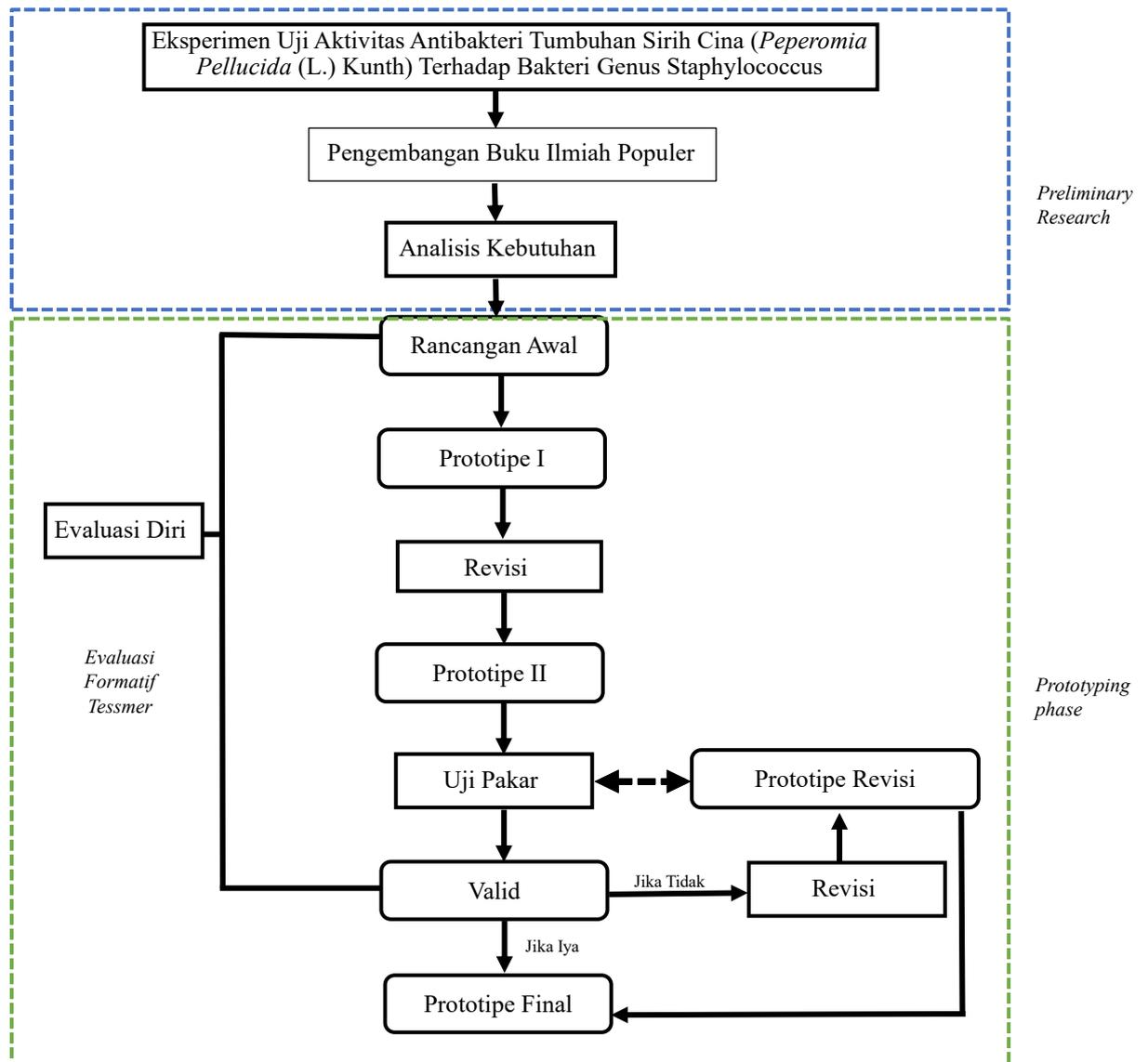
Pada tahap ini, desain BIP prototipe 2 yang telah melalui evaluasi dan revisi mandiri pada tahap evaluasi diri diserahkan kepada ahli pakar untuk dilakukan kajian mendalam terkait isi materi dan aspek medianya. Masukan berupa kritik dan saran dari para ahli atau validator dicatat dalam lembar validasi yang telah disiapkan, dan menjadi acuan dalam menentukan tingkat validitas dari desain BIP yang dikembangkan. Proses *expert review* ini dilaksanakan secara berulang, disertai revisi berdasarkan masukan dari tiga validator, hingga diperoleh hasil validasi yang menunjukkan bahwa produk telah mencapai tingkat valid atau sangat valid.

f. Buku Ilmiah Populer Prototipe Final

Kevalidan BIP yang telah dikembangkan, setelah melalui tahapan uji pakar (*Expert Review*) dan revisi berdasarkan saran yang diberikan, akan disebut sebagai BIP prototipe final. Proses validasi ini dimulai dengan menilai berbagai aspek penting seperti kelayakan materi, konstruksi, penyajian, kebahasaan, kepraktisan, desain isi, dan desain sampul. Melalui proses validasi yang rinci dan sistematis, diharapkan BIP yang dihasilkan dapat memberikan data yang valid,

akurat, dan bermanfaat bagi praktikan, serta dapat meningkatkan keterampilan, pengetahuan, dan pemahaman tentang materi yang dipelajari.

Desain penelitian dengan model Plom dengan evaluasi formatif Tessmer juga dapat dilihat dengan bagan alur tahapan evaluasi formatif Tessmer (1993), sebagai berikut:



Gambar 3.2 Diagram Desain Penelitian
Sumber: Olah data (2024)

Data buku ilmiah populer (BIP) yang akan dianalisis diperoleh dengan menghitung skor validitas berdasarkan penilaian dari tiga validator. Rumus yang digunakan untuk menghitung skor validitas dari para ahli pakar adalah sebagai berikut:

$$V = \frac{TSe}{TSh} \times 100\%$$

Keterangan:

V : Validitas

TSe : Total skor validasi dari validator

TSh : Total skor maksimal yang diharapkan

Untuk menentukan tingkat kevalidan buku ilmiah populer digunakan kriteria pada tabel 3.1.

Tabel 3.1 Kriteria Validitas Berdasarkan Nilai

No	Presentase	Kategori Validitas
1.	85,01% - 100,00%	Sangat valid, atau dapat digunakan tanpa revisi.
2.	70,01% - 85,00%	Cukup Valid, atau dapat digunakan namun perlu revisi kecil
3.	50,01% - 70,00%	Kurang valid, disarankan tidak digunakan karena perlu revisi besar
4.	01,00% - 50,00%	Tidak valid, atau tidak boleh dipergunakan

Sumber: Akbar (2022)

C. Setting Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Terintegrasi Tadris Biologi Kampus II UIN Antasari Banjarmasin. Penelitian dilaksanakan mulai dari Oktober 2024 sampai bulan Juli 2025. Kegiatan penelitian meliputi survei lokasi penelitian, penyusunan proposal, seminar proposal dan penyusunan instrumen

penelitian, pelaksanaan penelitian, pengumpulan data, analisis data, penyusunan BIP, uji validitas BIP oleh ahli pakar dan revisi, hingga penyusunan skripsi. Berikut jadwal penelitian yang dilakukan oleh peneliti disajikan dalam bentuk tabel di bawah ini.

Tabel 3.2 Jadwal Perencanaan Penelitian

No	kegiatan	Bulan				
		Oktober 2024	Desember 2024	Januari 2025	Februari-Juni 2025	Juli 2025
1.	Survei tempat dan melakukan penelitian pendahuluan					
2.	Pelaksanaan seminar proposal penelitian sekaligus penyusunan instrumen penelitian.					
3.	Pelaksanaan penelitian dan pengumpulan data					
4.	Analisis data					
5.	Penyusunan skripsi dan pembuatan produk buku ilmiah populer (BIP)					
6.	Validasi ahli dan penyusunan skripsi					

Sumber: Hasil Olah Data, 2024

D. Populasi dan Sampel Penelitian

Populasi penelitian ini adalah tumbuhan sirih cina (*Peperomia pellucida* (L.) Kunth) di dapatkan dua lokasi berbeda, yaitu dikampus 1 UIN Banjarmasin sekitarnya dan di kompleks sidomulyo Banjarbaru. Sedangkan sampel penelitian

ini adalah ekstrak tumbuhan sirih cina (*Peperomia pellucida* (L.) Kunth) dari beberapa konsentrasi 0%, 25%, 50%, 75% dan 100%.

E. Variabel Penelitian

Variabel dalam penelitian ini meliputi variabel bebas, variabel terikat dan variabel terkendala ini yaitu sebagai berikut:

1. Variabel bebas (*independen*)

Menurut Abu (2021), variabel bebas adalah variabel yang memengaruhi atau menjadi faktor penyebab terjadinya perubahan pada variabel terikat (*dependen*). Variabel bebas dalam penelitian adalah konsentrasi ekstrak tumbuhan sirih cina berbeda-beda yaitu 0%, 25%, 50%, 75% dan 100%.

2. Variabel terikat (*dependen*)

Menurut Abu (2021), variabel terikat merupakan variabel dipengaruhi atau yang menjadi akibat, karena adanya variabel bebas. Variabel terikat dalam penelitian ini yaitu pengaruh efektivitas antibakteri dari ekstrak sirih cina (*Peperomia pellucida* (L.) Kunth) terhadap pertumbuhan bakteri genus *Staphylococcus* berupa besarnya zona hambat yang diperoleh.

3. Variabel terkendali

Variabel yang dikendalikan dalam penelitian ini meliputi metode ekstraksi, jenis pelarut, pembuatan sediaan, metode pengujian bakteri, dan pH.

F. Data dan Sumber Data

Penelitian ini menghasilkan dua jenis data, yaitu data primer dan data sekunder.

1. Data Primer

Data primer adalah hasil informasi yang dikumpulkan langsung oleh peneliti melalui instrumen seperti angket dan observasi. Dalam penelitian ini, data primer dibagi menjadi dua bagian:

- a. Data mengenai uji efektivitas antibakteri tumbuhan sirih cina terhadap pertumbuhan bakteri genus *Staphylococcus* yang diperoleh melalui pengamatan zona hambat yang terbentuk yang diamati pada konsentrasi yang berbeda-beda yaitu 0%, 25%, 50%, 75% dan 100% diperoleh dari lembar pengamatan.
- b. Data validitas buku ilmiah populer tentang uji efektivitas antibakteri tumbuhan sirih cina (*Peperomia pellucida* (L.) Kunth) terhadap pertumbuhan bakteri genus *Staphylococcus* diperoleh dari angket yang diisi oleh tiga orang ahli pakar

2. Data Sekunder

Data sekunder adalah data yang diperoleh dari sumber tidak langsung. Dalam penelitian ini, data sekunder yaitu literatur berupa buku, artikel ilmiah, jurnal, maupun informasi pendukung lainnya. Data berperan dalam memperkuat argumentasi serta mendukung pembahasan penelitian.

G. Teknik Pengumpulan Data

Pengumpulan data bertujuan mendapatkan informasi yang berkaitan dengan penelitian ini. Beberapa teknik yang digunakan antara lain:

1. Observasi

Observasi adalah metode pengamatan langsung yang dilakukan secara terstruktur dan sistematis terhadap objek yang menjadi fokus penelitian (Hardani *et al.*, 2020). Pada penelitian ini, observasi digunakan adalah lembar pengamatan dari uji mikrobiologi. Lembar pengamatan merupakan suatu pengamatan dan pencatatan dilakukan sistematis terhadap proses uji efektivitas antibakteri yang berfokus teknik ekstraksi senyawa dari sirih cina, bakteri genus *Staphylococcus* dan pengamatan hasil interaksi senyawa aktif dengan bakteri (zona hambat). Pengukuran zona hambat dilakukan secara vertikal dan horizontal menggunakan jangka sorong, dengan satuan mm. Kemudian diameter zona bening dicatat selanjutnya membandingkan dengan beberapa diameter lainnya. Hasil uji laboratorium dengan menggunakan ekstrak konsentrasi 0%, 25%, 50%, 75% dan 100% tertera pada tabel perhitungan diameter zona hambat.

Tabel 3.3 Perhitungan Diameter Zona Hambat

No	Diameter Zona Bening	Perlakuan konsentrasi Sampel I					Perlakuan konsentrasi Sampel II				
		0%	25%	50%	75%	100%	0%	25%	50%	75%	100%
1	Pengulangan I										
2	Pengulangan II										
3	Pengulangan III										
Diameter Rata-Rata											
Klasifikasi Zona Hambat											

Sumber: Diadaptasi Valerian, *et al.* (2019)

Setelah diameter zona bening dicatat selanjutnya membandingkan dengan beberapa diameter lainnya. Adapun zona hambat yang didapatkan diukur dengan rumus sebagai berikut:

$$\frac{(Dv - Dc) + (Dh - Dc)}{2}$$

Keterangan:

Dv = Diameter vertikal

Dc = Diameter horizontal

Dh = Diameter cakram

Hasil penelitian mengenai efektivitas antibakteri dari tumbuhan sirih cina (*Peperomia pellucida* (L.) Kunth) terhadap bakteri genus *Staphylococcus* menunjukkan temuan yang signifikan. Analisis ini memberikan wawasan mendalam tentang potensi tumbuhan tersebut dalam melawan infeksi bakteri.

Tabel 3.4 Klasifikasi zona hambat berdasarkan Greenwood

Diameter zona hambat	Daya hambat pertumbuhan bakteri
< 10 mm	Tidak ada
10-15	Lemah
16-19	Sedang
> 20	Kuat

Sumber: Greenwood (1995)

2. Angket

Angket merupakan salah satu metode pengumpulan data yang dilakukan dengan menggunakan daftar periksa (*checklist*) dan skala penilaian. Alat ini berguna untuk mempermudah proses pengukuran terhadap sikap dan perilaku responden. *Checklist* berisi daftar mengenai perilaku, karakteristik, atau

aspek lainnya yang menjadi objek penelitian (Hardani *et al.*, 2020). Dalam penelitian ini, angket dimanfaatkan sebagai instrumen untuk memperoleh data mengenai uji validitas buku ilmiah populer yang dikembangkan, sebagaimana tercantum pada lampiran 10.

H. Instrument Penelitian

Instrumen penelitian adalah alat yang digunakan untuk mengukur dan mengumpulkan data secara terstruktur dan sistematis. Dalam penelitian ini, data dibagi menjadi dua kategori dengan instrumen masing-masing yaitu:

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

Data mengenai uji efektivitas antibakteri tumbuhan sirih cina dicatat menggunakan lembar pengamatan yang memuat tabel untuk zona hambat yang terbentuk, pengukuran zona hambat dilakukan secara vertikal dan horizontal menggunakan jangka sorong dengan konsentrasi ekstrak tumbuhan sirih cina berbeda-beda yaitu 0%, 25%, 50%, 75% dan 100%, dapat dilihat pada lampiran 7.

2. Data Validitas Buku Ilmiah Populer

Pengumpulan data validitas dalam penelitian ini dilakukan melalui angket yang disusun menggunakan *skala Likert*. Skala ini digunakan untuk menilai sikap responden terhadap objek penelitian tanpa melakukan perbandingan antar elemen, melainkan melalui serangkaian pernyataan yang masing-masing

diberikan skor. Skor-skor tersebut kemudian dijumlahkan untuk memperoleh nilai total dari masing-masing responden. *Skala Likert* terdiri atas dua komponen utama, yakni pernyataan yang berkaitan dengan objek penelitian dan tanggapan responden terhadap pernyataan tersebut (Hardani *et al.*, 2020). Pada penelitian ini, *skala Likert* digunakan untuk mengevaluasi validitas buku ilmiah populer, dapat dilihat pada lampiran 10.

I. Teknik Analisis Data

Penelitian ini menggunakan dua pendekatan dalam analisis data, yaitu kuantitatif dan kualitatif. Pendekatan kuantitatif digunakan untuk mengolah dan menjelaskan data berbentuk angka yang diperoleh dari hasil pengukuran zona hambat uji efektivitas antibakteri serta uji validasi produk. Data kuantitatif dianalisis dengan menggunakan metode statistik yang sesuai, seperti uji ANOVA (*Analysis of Variance*) dan uji validitas. Sementara itu, pendekatan kualitatif digunakan untuk menggambarkan secara deskriptif uji efektivitas antibakteri terhadap bakteri genus *Staphylococcus*, serta menjelaskan tingkat kevalidan buku ilmiah populer yang dikembangkan. Dengan demikian, dalam penelitian ini data dikelompokkan menjadi dua jenis, masing-masing dianalisis dengan teknik yang berbeda sesuai pendekatannya.

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

Teknik analisis yang digunakan pada data uji efektivitas antibakteri adalah analisis kualitatif. Analisis kualitatif yang dilakukan berasal dari data hasil pengamatan zona hambat yang terbentuk dan dari hasil analisis statistik yang sudah dilakukan. Tahap awal yaitu reduksi data peneliti menyederhanakan dan memilah data yang diperoleh dari dokumentasi, catatan observasi, serta tanggapan dari validator. Setelah itu penyajian, data kualitatif disusun dalam bentuk tabel yang sistematis. Data dari pengamatan zona hambat dapat ditampilkan dalam tabel yang membandingkan konsentrasi ekstrak dengan respons bakteri secara deskriptif. Langkah ketiga yaitu penarikan kesimpulan dan verifikasi. Penarikan kesimpulan pada penelitian ini mampu menjawab rumusan masalah mengenai bagaimana uji efektivitas antibakteri tumbuhan sirih cina (*Peperomia pellucida* (L.) Kunth) terhadap pertumbuhan bakteri genus *Staphylococcus*.

Analisis uji antibakteri dapat dilakukan melalui statistik uji Anova (*Analysis of varian*) atau analisis ragam satu arah. Anova atau *analysis of variance* dengan taraf signifikansi 5%. Analisis varian termasuk dalam jenis statistik parametrik, sehingga wajib dilakukan uji prasyarat berupa uji normalitas dan uji homogenitas sebelum data diuji Anova. Berikut adalah penjelasan untuk uji prasyarat:

a. Uji Normalitas

Untuk mengetahui apakah data berdistribusi normal atau tidak, dilakukan uji normalitas. Uji normalitas memiliki kaidah keputusan, yaitu:

- 1) Signifikansi data $> \alpha$ (0,05), maka H_0 diterima (data berdistribusi normal)

2) Signifikansi data $< \alpha$ (0,05), maka H_0 ditolak (data tidak berdistribusi normal)

b. Uji Homogenitas

Jika data berdistribusi normal, maka langkah selanjutnya adalah melakukan uji homogenitas. Uji ini bertujuan untuk mengetahui apakah setiap kelompok perlakuan memiliki varians yang sama (homogen) atau tidak.

1) Signifikansi data $> \alpha$ (0,05), maka H_0 diterima (data homogen)

2) Signifikansi data $< \alpha$ (0,05), maka H_0 ditolak (data tidak homogen)

c. Anova (*Analysis of varian*)

Setelah kedua uji prasyarat, yaitu uji normalitas dan uji homogenitas, terpenuhi, maka analisis dilanjutkan dengan uji Analisis Varians (ANOVA).

Berikut adalah kaidah keputusannya:

1) Signifikansi data $> \alpha$ (0,05), maka H_0 diterima (tidak terdapat perbedaan/tidak ada pengaruh).

2) Signifikansi data $< \alpha$ (0,05), maka H_0 ditolak (terdapat perbedaan/ada pengaruh).

d. Uji Beda Nyata Terkecil (BNT) atau *Least Significant Difference* (LSD)

Ketika Anova memberikan hasil yang signifikan, maka dilakukan uji lanjutan. Uji lanjutan ini dinamakan Uji Beda Nyata Terkecil (BNT) atau nama lainnya adalah *Least Significant Difference* (LSD). Uji BNT dengan taraf nyata 5% menghasilkan nilai yang dapat digunakan sebagai pembandingan dengan selisih

nilai rata-rata mutlak perlakuan dari yang tertinggi ke rendah ataupun sebaliknya.

Berikut adalah kaidah penarikan kesimpulan hasil uji BNT:

- 1) Signifikansi data $< \alpha$ (0,05) maka berbeda nyata (significant), biasanya diberi simbol *
- 2) Signifikansi data $> \alpha$ (0,05), maka tidak berbeda nyata (non significant), biasanya diberi simbol “ns” atau “tn” atau tidak diberi simbol apapun.

2. Data Validitas

Tahap selanjutnya dalam menganalisis data kuantitatif adalah melakukan uji validasi. Uji validitas ini dilakukan oleh validator untuk menilai isi materi dari sumber belajar berupa buku ilmiah populer (BIP), meliputi aspek keluasan, kedalaman, ketepatan materi, penggunaan kata, dan tata bahasa. Selain itu, validator juga menvalidasi aspek media dari BIP, seperti teknik penyajian, desain, tata letak, dan warna. Instrumen yang digunakan dalam uji validitas ini berupa angket. Data BIP yang dianalisis diperoleh dengan menghitung skor validitas berdasarkan hasil validasi dari validator. Berikut adalah rumus untuk menghitung skor validitas dari validator.

$$V = \frac{TSe}{TSh} \times 100\%$$

Keterangan:

V : Validitas

TSe : Total skor validasi dari validator

TSh : Total skor maksimal yang diharapkan

Untuk menentukan tingkat kevalidan buku ilmiah populer pada digunakan kriteria sebagai berikut:

Tabel 3.5 Kriteria Validitas Berdasarkan Nilai

No	Presentase	Kategori Validitas
1.	85,01% - 100,00%	Sangat valid, atau dapat digunakan tanpa revisi.
2.	70,01% - 85,00%	Cukup Valid, atau dapat digunakan namun perlu revisi kecil
3.	50,01% - 70,00%	Kurang valid, disarankan tidak digunakan karena perlu revisi besar
4.	01,00% - 50,00%	Tidak valid, atau tidak boleh dipergunakan

Sumber: Akbar (2022)

Tabel 3.6 Data, Teknik Pengumpulan Data, dan Instrumen Data

No	Data	Sumber Data	Teknik Penelitian	Instrumen Penelitian	Teknik Analisis Data
1	Zona hambat efektivitas antibakteri	Pengujian efektivitas antibakteri tumbuhan sirih cina dari beberapa konsentrasi 0%, 25%, 50%, 75% dan 100%	Observasi	Lembar pengamatan/ observasi berupa perhitungan Diameter Zona Hambat	Analisis deskriptif kuantitatif dan kualitatif (deskriptif)
2	Validasi Buku Ilmiah Populer	Validator ahli	Kuesioner atau angket	Lembar angket untuk uji validitasi	Analisis data kuantitatif (skala Likert) dan kualitatif (deskriptif)

Sumber: Olah data (2024)

J. Prosedur Penelitian

Dalam penelitian ini, proses pelaksanaannya dibagi ke dalam beberapa tahapan berikut:

1. *Preliminary Research* (Investigasi awal)

Tahap *preliminary research* (investigasi awal) merupakan tahapan melakukan analisis kebutuhan. Kegiatan-kegiatan yang dilakukan pada tahap ini adalah:

- a. Mengkaji ketersediaan literatur tentang antibakteri pada tumbuhan sirih cina. Pada tahap ini digali lebih dalam tentang sumber yang sejalan atau mendukung topik penelitian berupa buku, jurnal, artikel, dan sumber lain yang relevan dengan kata lain sebagai sumber data sekundernya.
- b. Melakukan observasi terhadap lokasi yang akan dijadikan objek penelitian untuk memperoleh gambaran awal kondisi dan potensi yang ada. Mengidentifikasi permasalahan yang ditemukan di lokasi, seperti keberadaan tumbuhan sirih cina sering dianggap tanaman liar. Meskipun penyebarannya cukup luas, tanaman ini kerap sulit dibedakan dari jenis liar lainnya.
- c. Munculnya inisiatif untuk mengembangkan pemanfaatan sirih cina sebagai produk antibakteri, khususnya dalam bentuk antiseptik alami. Berdasarkan hasil pengkajian, ditemukan bahwa buku ilmiah populer yang secara khusus membahas topik tersebut belum tersedia. Oleh karena itu, peneliti memutuskan untuk mengembangkan buku ilmiah populer.

Tahapan ini juga merupakan tahapan uji efektivitas antibakteri. Berikut adalah proses pembuatan ekstrak tumbuhan sirih cina:

1) Pengolahan Bahan Uji Sirih Cina

- a) Menyiapkan tumbuhan sirih cina sampel berupa bagian tumbuhan (Daun, tangkai dan bunga) segar dikumpulkan.

- b) Kemudian mencuci menggunakan air mengalir hingga bersih dan menimbang sebanyak kurang lebih 3 kg.
 - c) Selanjutnya, bahan dikeringkan pada suhu ruang tanpa terpapar langsung oleh sinar matahari, hingga kadar airnya berkurang. Proses pengeringan juga dapat dilakukan menggunakan oven atau inkubator.
- 2) Pembuatan Ekstrak Tumbuhan Sirih Cina Dengan Metode Maserasi.
- a) Setelah tumbuhan sirih cina benar-benar kering dihaluskan menggunakan *blender* atau menggunakan mortal.
 - b) Menimbang sebanyak 300 gram tumbuhan sirih cina telah dihaluskan, kemudian dimasukkan ke dalam wadah maserasi.
 - c) Kemudian dimaserasi dilakukan dengan menambahkan pelarut etanol 96% hingga mencapai volume total 3 liter. Campuran tersebut kemudian ditutup rapat dan dilapisi aluminium foil untuk menghindari paparan cahaya, lalu didiamkan selama 5×24 jam pada suhu ruang.
 - d) Setelah proses perendaman selesai menyaring campuran menggunakan kertas saring hingga didapat ekstrak cair dan untuk memisahkan cairan dari ampasnya.
 - e) Cairan hasil saringan yang mengandung alkohol kemudian diuapkan dengan *hot plate* suhu $60-75^{\circ}\text{C}$ hingga diperoleh ekstrak sirih cina yang pekat.

f) Membuat ekstrak dengan konsentrasi berbeda. Adapun ekstrak pekat ini merupakan ekstrak murni tanpa penambahan pelarut atau bahan lain dengan konsentrasi 100%

g) Ekstrak kental sirih cina ditimbang untuk menentukan konsentrasi yang dibutuhkan. Variasi konsentrasi ekstrak yang digunakan dalam penelitian ini terdiri atas 0%, 25%, 50%, 75%, dan 100%.

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

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

(3) Konsentrasi 50% dibuat dengan mencampurkan 5 ml ekstrak dan 5 ml aquades.

(4) Konsentrasi 75% dibuat dengan mencampurkan 7,5 ml ekstrak dan 2,5 ml aquades.

(5) Konsentrasi 100% dibuat dengan mencampurkan 10 ml ekstrak murni tanpa penambahan aquades.

3) Pembuatan Medium

a) Menimbang 3 gram *beef extract*, 5 gram peptone, 15 gram agar, dan 1000 ml aquades menggunakan timbangan dan gelas ukur secara cermat.

b) Mengambil 100 ml aquades untuk melarutkan *beef extract* dan peptone, serta menggunakan sisa aquades untuk melarutkan agar.

- c) Mencampurkan seluruh bahan ke dalam gelas beaker berkapasitas 1000 ml, kemudian memanaskan larutan di atas hot plate sambil mengaduk hingga larut dan homogen. Hindari pemanasan berlebih agar larutan tidak berbusa atau meluap.
 - d) Mengukur pH medium dengan mencelupkan kertas indikator pH, lalu mengatur pH ke kisaran 6,8–7,2. Jika pH belum sesuai, menambahkan larutan buffer HCl atau NaOH hingga pH tercapai.
 - e) Memasukkan larutan medium ke dalam labu Erlenmeyer dan menutup menggunakan kapas yang telah dibungkus kain kasa.
 - f) Melakukan sterilisasi medium menggunakan autoklaf pada suhu 121°C dan tekanan 1–2 atm selama 15 menit.
 - g) Menuangkan medium yang telah steril secara aseptis ke dalam cawan petri. Menyimpan medium selama minimal 2×24 jam sebelum digunakan, untuk memastikan tidak terjadi kontaminasi dan medium benar-benar steril.
- 4) Isolasi Mikroba
- a) Menyiapkan media NA pada cawan petri dalam keadaan steril
 - b) Mengambil sampel mikroba dari biakan yang telah dipilih menggunakan jarum ose yang sudah dibinarkan
 - c) Menggoreskan sampel tersebut pada permukaan medium NA dengan metode goresan baik secara sinambung.
 - d) Menginkubasi biakan pada suhu ruang selama ± 24 jam

5) Pewarnaan Gram

- a) Mengambil sedikit biakan bakteri menggunakan jarum ose, kemudian mengoleskan sampel ke atas kaca objek (*object glass*). Selanjutnya, melakukan fiksasi dengan memanaskan kaca objek secara singkat di atas api bunsen, lalu mengangin-anginkan dan meneteskan larutan *crystal violet*. Mendinginkan selama 30–60 detik.
 - b) Membilas preparat dengan air mengalir, lalu meneteskan larutan lugol ke seluruh permukaan kaca objek dan mendinginkannya selama 30 detik. Setelah itu, membilas kembali dengan air mengalir dan melunturkan sisa pewarna dengan larutan aseton-alkohol (perbandingan 1:3) hingga warna luntur, lalu segera membilasnya dengan air mengalir.
 - c) Meneteskan larutan safranin 0,25% ke preparat, mendinginkannya selama 2 menit, kemudian membilas dengan air mengalir dan membiarkannya kering sebelum diamati di bawah mikroskop.
 - d) Mengamati di bawah mikroskop
- ### 6) Uji efektivitas Antibakteri
- a) Melakukan uji efektivitas antibakteri dilakukan secara difusi untuk mengetahui pertumbuhan bakteri genus *Staphylococcus*.
 - b) Menginokulasikan *Staphylococcus aerus* dan *Staphylococcus epidermidis* pada NA cawan dengan goresan bersinambung.

- c) Mencelupkan kertas cakram steril ke dalam larutan ekstrak sirih cina.
- d) Mengangkat kertas cakram, lalu mengulaskan sisa larutan yang berlebihan dinding wadah untuk menghindari tetesan berlebih.
- e) Meletakkan kertas cakram di permukaan media agar menggunakan pinset steril, lalu menekan secara perlahan agar cakram menempel sempurna pada permukaan agar.
- f) Menginkubasi cawan petri selama 24 jam pada suhu 37 °C.
- g) Mengukur diameter zona hambat yang terbentuk di sekitar kertas cakram, kemudian membandingkan efektivitas daya antibakteri ekstrak sirih cina dalam bentuk antiseptik.

2. *Prototyping Phase* (perancangan prototipe)

Tahap *Prototyping Phase* dilakukan setelah didapatkan data pengaruh dan percobaan pada *Preliminary Research*. Sehingga dikembangkanlah buku ilmiah populer (BIP) pengaruh ekstrak sirih cina terhadap bakteri genus *Staphylococcus*. Proses pengembangan dimulai dengan merancang desain awal yang disebut prototipe 1. Prototipe 1 BIP kemudian dievaluasi secara mandiri. Evaluasi ini bertujuan untuk menilai kelengkapan isi, desain dan spesifikasi awal BIP prototipe 1 yang dapat dikoreksi sendiri oleh peneliti. Jika terdapat kekurangan, maka revisi dilakukan untuk menghasilkan BIP prototipe 2. BIP prototipe 2 kemudian diserahkan kepada tiga orang ahli pakar untuk diuji validitasnya. Uji pakar dilakukan dengan mengevaluasi BIP prototipe 2 dan

melakukan revisi berdasarkan saran serta komentar yang diperoleh hingga mencapai prototipe final.