

BAB III

METODE PENELITIAN

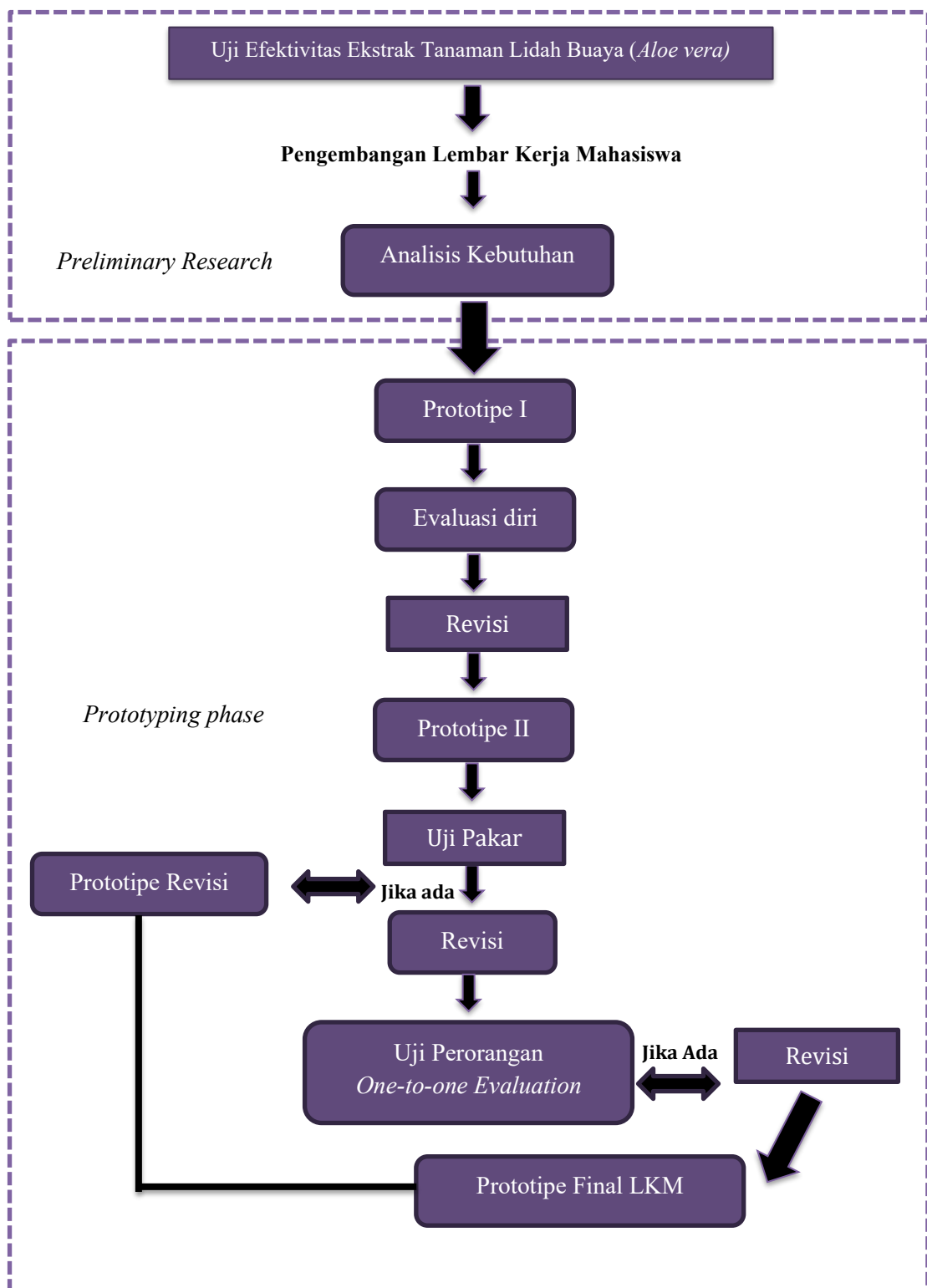
A. Jenis dan Pendekatan Penelitian

Jenis penelitian ini merupakan penelitian pengembangan dengan menggunakan desain *Educational Design Research* (EDR) yang dibatasi pada tahap *development or prototyping phase* dengan pendekatan kuantitatif. Penelitian pengembangan dipilih karena menghasilkan produk berupa Lembar Kerja Mahasiswa (LKM) yang dikembangkan berdasarkan hasil penelitian “Pengembangan Lembar Kerja Mahasiswa (LKM) Praktikum Mikrobiologi Berdasarkan Uji Pengaruh Ekstrak *Aloe vera* terhadap Pertumbuhan *Staphylococcus aureus*”. Produk yang dikembangkan selanjutnya diuji validitas dan kepraktisannya menggunakan evaluasi formatif Tessmer. Menurut Zaini (2018), penelitian pengembangan berfokus pada proses menghasilkan dan memvalidasi suatu produk agar diperoleh prototipe yang valid dan layak digunakan.

B. Desain Penelitian

Penelitian ini menggunakan desain *Educational Design Research* (EDR) yang dikembangkan (Plomp & Nieveen, 2013) yang terdiri dari tiga tahapan utama, yaitu: pendahuluan (*preliminary research*), pengembangan atau pembuatan prototipe (*development or prototyping phase I*), dan serta tahap penilaian (*assessment phase*). Namun dalam penelitian ini, tahapan EDR hanya dilakukan hingga tahap *prototyping*, karena penelitian difokuskan pada proses perancangan dan pengembangan. Produk yang dikembangkan berupa Lembar Kerja Mahasiswa

(LKM) Praktikum Mikrobiologi yang dirancang berdasarkan hasil eksperimen uji pengaruh ekstrak *Aloe vera* terhadap pertumbuhan *Staphylococcus aureus*. Untuk menilai kelayakan produk, digunakan pendekatan evaluasi formatif dari (Tessmer, 2013). yang meliputi tahapan *self-evaluation*, *expert review*, *one-to-one evaluation*, *small group*, dan *field test*. Namun, dalam penelitian ini, evaluasi hanya dilaksanakan *self-evaluation*, *expert review*, *one-to-one evaluation*.



Sumber : Hasil Olah Data (2026)

Berikut tahapan-tahap *Educational Design Research* (EDR) yang dilakukan yaitu:

1. Tahap Pendahuluan (*Preliminary research*)

Tahap pendahuluan merupakan langkah awal dalam proses pengembangan yang bertujuan untuk mengidentifikasi masalah, menganalisis kebutuhan, serta pengembangan produk. Pada tahap ini dilakukan, kajian literatur, penyusunan instrumen analisis kebutuhan, serta konsultasi dengan dosen pembimbing, kemudian dilanjutkan dengan penelaahan Rencana Pembelajaran Semester (RPS) Mata Kuliah Mikrobiologi untuk mengetahui kesesuaian materi, capaian pembelajaran, dan keterkaitan praktikum dengan proses pembelajaran. Meskipun fokus utama penelitian adalah pengembangan LKM, tahap *preliminary research* juga melibatkan uji laboratorium yang disusun dalam rancangan eksperimen menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan lima perlakuan konsentrasi ekstrak *Aloe vera* dan enam kali pengulangan. RAL merupakan desain eksperimen yang efektif digunakan pada penelitian laboratorium dengan kondisi bahan percobaan yang relatif homogen. Rancangan ini terdiri atas satu faktor perlakuan dengan minimal dua tingkat perlakuan (Sarmanu, 2017).

a. Kajian Literatur dan Pengembangan Kerangka.

Pada tahap ini dilakukan kajian literatur secara mendalam mengenai materi praktikum mikrobiologi serta potensi ekstrak lidah buaya (*Aloe vera*) terhadap *Staphylococcus aureus*. Kajian tersebut menjadi dasar dalam menyusun kerangka konseptual pengembangan Lembar Kerja Mahasiswa (LKM). Berdasarkan hasil kajian pustaka, diketahui bahwa *Aloe vera* mengandung senyawa aktif seperti aloin,

saponin, dan tanin yang memiliki kemampuan menghambat pertumbuhan bakteri. Namun, hasil telaah juga menunjukkan bahwa belum banyak lembar kerja mahasiswa praktikum mikrobiologi yang mengintegrasikan topik antibakteri alami seperti *Aloe vera* ke dalam kegiatan pembelajaran. Oleh karena itu, pengembangan lembar kerja mahasiswa ini diarahkan untuk menyediakan bahan ajar yang, menarik, serta berbasis penelitian ilmiah sederhana sehingga mampu meningkatkan keterampilan berpikir ilmiah mahasiswa.

b. Analisis Kebutuhan dan Tahap persiapan

Pada tahap ini, peneliti tidak hanya melakukan kajian literatur, tetapi juga melaksanakan analisis kebutuhan di Program Studi Tadris Biologi UIN Antasari Banjarmasin untuk mengidentifikasi permasalahan dan kebutuhan terhadap Lembar Kerja Mahasiswa (LKM) praktikum Mikrobiologi yang digunakan. Berdasarkan hasil analisis kebutuhan mahasiswa yang disebarkan melalui angket, diperoleh informasi bahwa lembar kerja mahasiswa yang digunakan masih bersifat umum dan belum mengaitkan konsep praktikum dengan penelitian mengenai bahan alami sebagai antibakteri, peneliti melakukan studi literatur tambahan tentang mikrobiologi, karakteristik *Staphylococcus aureus*, potensi antibakteri *Aloe vera*, serta prinsip-prinsip desain pengembangan LKM yang baik. Setelah itu dilakukan penyusunan proposal penelitian, pembuatan instrumen eksperimen dan lembar validasi, serta persiapan kebutuhan laboratorium untuk pelaksanaan uji pengaruh ekstrak *Aloe vera* terhadap pertumbuhan bakteri. Pada tahap ini peneliti juga melakukan konsultasi rutin dengan dosen pembimbing untuk memastikan kesesuaian rancangan penelitian dengan tujuan pengembangan yang diharapkan.

c. Tahap Pelaksanaan

Tahap pelaksanaan ini disusun berdasarkan pedoman yang memuat langkah-langkah sebagai berikut:

- 1) Proses sterilisasi alat dan bahan
 - a) Menghidupkan *Bio Safety Cabinet* (BSC) dan mengaktifkan mode UV.
 - b) Memasukkan semua alat yang akan digunakan.
 - c) Menunggu hingga 10 menit selama sterilisasi berlangsung.
 - d) Memindahkan BSC ke mode kerja dan alat sudah siap untuk dipergunakan.
- 2) Proses ekstraksi tanaman lidah buaya
 - a) Menyiapkan tanaman *Aloe vera* segar sebanyak ± 3 kg sebagai bahan penelitian.
 - b) Lidah buaya dicuci bersih menggunakan air mengalir untuk menghilangkan kotoran, kemudian ditiriskan.
 - c) Lidah buaya disusun pada wadah bersih dan didiamkan pada suhu ruang selama ± 24 jam hingga kadar air berkurang.
 - d) Lidah buaya kemudian dipotong kecil-kecil untuk mempermudah proses ekstraksi.
 - e) Potongan lidah buaya dimasukkan ke dalam kain saring steril agar bahan tetap tertahan selama proses distilasi.
 - f) Menyiapkan autoklaf yang telah diisi air ± 1 liter.

- g) Kain saring berisi lidah buaya dimasukkan ke dalam autoklaf untuk dilakukan proses distilasi.
 - h) Proses distilasi dilakukan hingga diperoleh ekstrak cair sekitar ± 100 mL sesuai kebutuhan.
 - i) Suhu autoklaf dijaga pada kisaran $\pm 115^{\circ}\text{C}$ selama proses berlangsung.
 - j) Setelah ekstrak diperoleh, autoklaf dimatikan dan didinginkan hingga suhu turun.
 - k) Ekstrak hasil distilasi ditampung dalam wadah steril, diberi label, dan disimpan untuk uji antibakteri.
- 3) Proses pembuatan medium Nutrient Agar (NA)
- a) Menyiapkan dan menimbang 3 gr beef extract, 5 gr peptone, 15 gr agar dan 1.000 ml akuades.
 - b) Melarutkan beef extract dan peptone menggunakan akuades 100 ml, dan melarutkan agar dengan sebagian akuades.
 - c) Mencampurkan semua bahan menggunakan glass beaker berukuran 1.000 ml sambil memanaskan diatas hot plate, mengaduk larutan hingga homogen.
 - d) Mengukur tingkat pH medium menggunakan kertas pH indikator, pH yang sesuai dengan kondisi optimal bagi pertumbuhan bakteri adalah 6,8-7,2.
 - e) Memasukkan medium ke dalam labu erlenmeyer dan menutup rapat menggunakan penutup yang terbuat dari

gumpalan kapas dan kasa yang dilapisi lagi menggunakan aluminium foil.

- f) Melakukan sterilisasi medium menggunakan autoklaf dengan temperatur 121°C, dengan tekanan 1-2 atm selama 15 menit.
 - g) Memasukkan medium ke dalam cawan petri secara aseptis dan menyimpan selama 2x24 jam untuk memastikan medium benar-benar steril.
- 4) Proses pembiakan mikroba
- a) Menyiapkan larutan NaCl fisiologis 0,85% dan mencelupkan swab steril kedalamnya.
 - b) Mengoleskan swab ke permukaan kulit dengan arah yang mendatar dilanjutkan dengan arah membujur.
 - c) Mengoleskan swab ke media agar secara aseptis dan menginkubasi selama 24 jam.
 - d) Melakukan kontrol terhadap koloni bakteri yang tumbuh pada media.
- 5) Proses isolasi mikroba
- a) Menyiapkan media NA pada cawan petri 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 secara sinambung.

- d) Menginkubasi biakan pada suhu kamar selama ± 24 jam.
- 6) Proses pewarnaan gram
- a) Mengoleskan jarum ose pada sampel bakteri yang sudah di isolasi sebelumnya.
 - b) Mengoleskan ulasan sampel pada permukaan kaca benda dan menfiksasi menggunakan bunsen.
 - c) Menetesi ulasan sampel dengan crystal violet 2% dan mendiamkan sekitar 2 menit.
 - d) Membilas ulasan dengan air yang mengalir dan meneteskan kembali ulasan menggunakan lugol.
 - e) Membilas kembali lugol menggunakan air mengalir dan melunturkan preparat menggunakan aseton alkohol 1:3 hingga zat warna luntur, kemudian membilas kembali menggunakan air mengalir.
 - f) Meneteskan zat warna safranin 0,25%, membiarkan hingga 2 menit kemudian membilas dengan air mengalir.
 - g) Mengamati dibawah mikroskop dengan pembesaran lensa objektif 100x menggunakan emersi.
- 7) Proses pengaplikasian ekstrak
- a) Memasukkan jarum ose ke dalam tabung reaksi yang berisi suspensi bakteri *Staphylococcus aureus* dan mengoleskan secara merata pada permukaan media agar.

- b) Melakukan hal yang sama pada media agar lainnya hingga berjumlah lima media dan memberi label pada tiap media.
- c) Merendam cakram kertas (*paper disc*) pada konsentrasi ekstrak yang telah dibuat sebelumnya pada media yang sudah diberi label dengan konsentrasi yang berbeda (10% (P1), 25% (P2), 50% (P3) dan 75% (P4)) dan konsentrasi 0% (P0) sebagai kontrol.
- d) Meletakkan cakram kertas yang sudah direndam pada media agar yang sudah diisi dengan suspensi bakteri *Staphylococcus aureus*.
- e) Melakukan 3 kali pengulangan untuk meminimalkan kesalahan dan bias dalam pengujian.
- f) Menutup rapat media yang telah berisi bakteri dan cakram kertas dan menginkubasi di inkubator pada suhu 37°C selama 24 jam.
- g) Melakukan pengamatan pada diameter zona hambat yang terbentuk. Zona hambat ditandai dengan area bening di sekitar cakram kertas, menunjukkan sensitivitas bakteri terhadap bahan antibakteri yang diuji.
- h) Mengukur zona hambat yang dilakukan secara vertikal dan horizontal menggunakan jangka sorong, dengan satuan milimeter (mm). Menggunakan metode Kirby Bauer untuk mengukur diameter zona bening secara vertikal dan

horizontal, lalu membandingkan hasil pengukuran dengan diameter zona hambat dari berbagai konsentrasi ekstrak.

d. Pengumpulan Data Lapangan

Pengumpulan data lapangan dalam penelitian ini mencakup hasil uji mikrobiologi. Proses pengambilan data dilakukan selama dua puluh hari, yang dimulai sejak dari pembuatan ekstrak lidah buaya, 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 10%, konsentrasi 25%, konsentrasi 50%, konsentrasi 75%. 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, penilaian pada LKM yang dikembangkan dengan evaluasi formatif Tessmer (1993) yang meliputi tahap evaluasi diri (*self evaluation*), uji pakar (*expert rivew*) dan evaluasi perorangan (*one-to-one*) sebagai berikut:

a. Perancangan dan Pembuatan LKM

Berdasarkan hasil analisis kebutuhan dan kajian literatur pada tahap pendahuluan, peneliti mulai menyusun rancangan awal (draft I) LKM praktikum dengan topik “*Uji Pengaruh Ekstrak Aloe vera terhadap Pertumbuhan Staphylococcus aureus*”. LKM ini dikembangkan dengan memperhatikan komponen utama pembelajaran praktikum. Pengembangan Lembar Kerja Mahasiswa (LKM) dalam penelitian ini juga mengacu pada konsep pengembangan

media pembelajaran. Menurut Cahyadi (2019), pengembangan media pembelajaran perlu disesuaikan dengan kebutuhan peserta didik, tujuan pembelajaran, serta karakteristik materi agar media yang dihasilkan dapat digunakan secara efektif dalam proses pembelajaran. Oleh karena itu, LKM yang dikembangkan disusun dengan memperhatikan kesesuaian materi praktikum, kemudahan penggunaan, serta keterkaitan dengan hasil penelitian yang dilakukan.

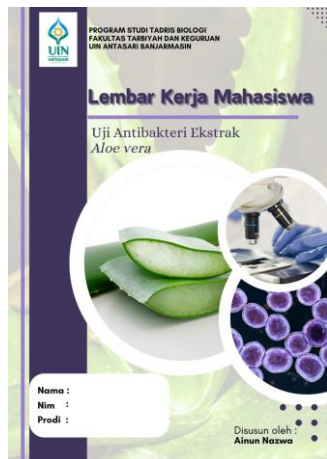
1) Tahap Evaluasi dan Revisi Prototipe

a) Evaluasi Diri (*Self-Evaluation*)

Lembar Kerja Mahasiswa (LKM) prototipe I draf LKM selanjutnya dievaluasi secara Bersama dosen pembimbing sebelum dilakukan validasi oleh ahli. Evaluasi dilakukan terhadap beberapa aspek, meliputi kesesuaian dan keterpaduan materi praktikum mikrobiologi, ketepatan penggunaan istilah ilmiah, kejelasan penyajian langkah kerja, sistematika penulisan, serta kejelasan informasi yang disajikan dalam kegiatan praktikum. Selain itu, peneliti juga menelaah kualitas tampilan lembar kerja mahasiswa yang mencakup tata letak, kerapian desain, penggunaan gambar pendukung, serta keterbacaan isi agar mudah dipahami oleh mahasiswa. Pada tahap ini, ditetapkan validator yang terdiri atas ahli materi, ahli media, dan ahli bahasa untuk menilai kelayakan lembar kerja mahasiswa yang dikembangkan. Instrumen penilaian yang digunakan berupa lembar validasi berbentuk angket skala *Likert* yang mencakup aspek materi, media, dan kebahasaan. Peneliti juga menyiapkan responden uji keterbacaan, yaitu mahasiswa Program Studi Tadris Biologi yang telah menempuh mata kuliah Mikrobiologi,

untuk mengetahui tingkat pemahaman dan keterterimaan terhadap LKM yang dikembangkan sebelum dilakukan uji coba lebih luas.

Adapun tampilan desain sampul lembar kerja mahasiswa :



Gambar 3.1 Cover Lembar Kerja Mahasiswa
Sumber : Dok. Pribadi (2025)

b) Validasi ahli (*Expert Review*)

- 1) Memvalidasi lembar kerja mahasiswa dengan melibatkan ahli materi dan ahli media.
- 2) Melakukan revisi terhadap lembar kerja mahasiswa jika dianggap belum valid. Proses revisi dapat dilakukan berulang kali hingga lembar kerja mahasiswa dianggap valid maupun sangat valid, untuk digunakan sebagai sumber belajar.
- 3) Mengolah data hasil validasi LKM sebagai sumber bacaan dengan mengonversi skor yang didapat menjadi interval. Menganalisis data hasil validasi LKM dengan mengkalkulasikan skor yang diperoleh dari evaluasi para

ahli melalui lembar angket (Akbar, 2022a)

Rumus :

$$V = \frac{TS_e}{TS_h} \times 100\%$$

Keterangan :

V : Validitas

TS_e : Total skor validasi dari validator

TS_h : Total skor maksimal yang diharapkan

Tabel 3. 1 Indikator Kriteria Validitas Produk

Presentase (%)	Validitas
85,01% - 100,00%	Sangat valid, atau dapat digunakan tanpa revisi.
70,01 % - 85,00%	Cukup Valid, atau dapat digunakan namun perlu revisi kecil
50,01% - 70,00%	Kurang valid, disarankan tidak digunakan karena perlu revisi besar
01,00% - 50,00%	Tidak valid, atau tidak boleh dipergunakan

Sumber: (Akbar, 2022)

c) Uji Perorangan (*One-to-One Evaluation*)

Setelah revisi dari hasil validasi ahli, LKM diujicobakan kepada beberapa mahasiswa 6 mahasiswa Program Studi Tadris Biologi. Mahasiswa yang dipilih adalah mahasiswa yang telah mempelajari dan mempraktikkan materi uji daya antibakteri beberapa antiseptik dalam mata kuliah praktikum Mikrobiologi. Pengujian individual ini bertujuan untuk memperoleh evaluasi dari mahasiswa sebagai pengguna LKM yang dikembangkan. Analisis uji kepraktisan dilakukan dengan membandingkan hasil pengujian terhadap kriteria yang telah diadopsi berdasarkan Akbar (2022). Berikut adalah tabel kriteria uji kepraktisan:

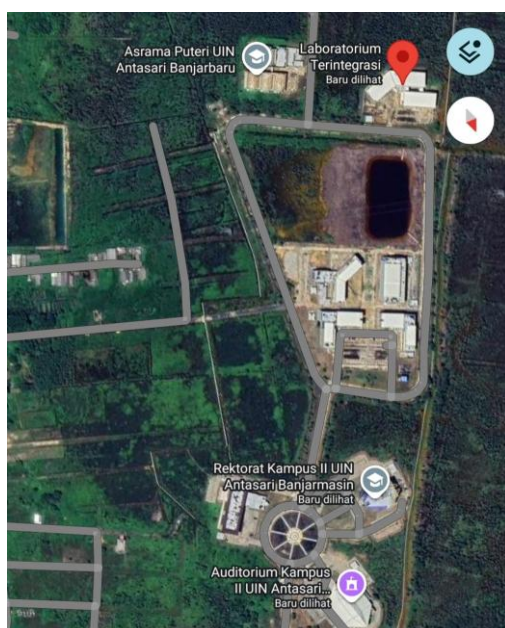
Tabel 3. 2 Kriteria Uji Kepraktisan Berdasarkan Nilai

Presentase (%)	Validitas
81,00% - 100,00%	Sangat valid, atau dapat digunakan tanpa revisi.
61,00% - 80,00%	Cukup Valid, atau dapat digunakan namun perlu revisi kecil
41,01% - 60,00%	Kurang valid, disarankan tidak digunakan karena perlu revisi besar
21,00% - 40,00%	Tidak valid, atau tidak boleh dipergunakan
00,00 % - 20,00%	Sangat tidak valid, tidak bisa digunakan

Sumber: (Akbar, 2022)

C. *Setting* Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Terintegrasi 1.2, Kampus II UIN Antasari Banjarmasin, yang berlokasi di jalan Pandarapan Km. 1, Kelurahan Guntung Manggis, Kota Banjarbaru, Kalimantan Selatan.



Gambar 3.2 Lokasi Penelitian

Sumber : Maps (2025)

D. Populasi Dan Sampel Penelitian

Populasi dalam penelitian ini adalah bakteri *Staphylococcus aureus* yang digunakan sebagai organisme uji dalam praktikum mikrobiologi. Bakteri *Staphylococcus aureus* diperoleh dari kultur laboratorium mikrobiologi yang telah terstandarisasi. Sedangkan sampel penelitian ini adalah ekstrak kental *Aloe vera* dengan variasi konsentrasi 0%, 10%, 25%, 50%, dan 75% yang diuji aktivitas antibakterinya menggunakan metode difusi cakram pada media Nutrient Agar.

E. Variabel Penelitian

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

1. Variabel bebas (*independen*), yaitu 0%, 10%, 25%, 50%, dan 75%, sehingga setiap variasi konsentrasi tersebut dapat diamati pengaruhnya terhadap parameter uji yang diteliti.
2. Variabel terikat (*dependen*), adalah efektivitas antibakteri dari ekstrak kental *Aloe vera* terhadap pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus*, yang diukur berdasarkan besar zona hambat yang terbentuk pada masing-masing konsentrasi ekstrak.

F. Data dan Sumber Data

a. Data Primer

Data primer adalah sumber informasi utama yang dikumpulkan secara langsung oleh peneliti dalam proses penelitian. Data ini diperoleh dari sumber asli, yaitu responden atau informan yang terkait dengan variabel penelitian. Data primer

dapat berupa hasil observasi, pengumpulan data melalui angket. Data ini disebut juga sebagai data asli atau data baru yang bersifat terkini (*up to date*) dan diperoleh melalui observasi atau eksperimen langsung di lapangan. Dalam penelitian ini, data primer diperoleh melalui. Hasil uji laboratorium pengaruh ekstrak *Aloe vera* terhadap pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus*, berupa ukuran diameter zona hambat (mm) yang terbentuk pada media agar untuk setiap konsentrasi perlakuan (0%, 10%, 25%, 50%, 75%). Data validitas lembar kerja mahasiswa yang diperoleh melalui angket validasi yang diisi oleh tiga orang ahli di bidang mikrobiologi dan pendidikan biologi dan data hasil kepraktisan melalui angket validasi.

b. 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 Dan Instrument Penelitian

Pengumpulan data dalam penelitian ini dilakukan melalui teknik observasi laboratorium, validasi ahli, dan angket keterbacaan tabel berikut:

1. Lembar Observasi Zona Hambat

Instrumen ini digunakan untuk mencatat hasil pengukuran diameter zona hambat (mm) dari setiap perlakuan konsentrasi ekstrak *Aloe vera* terhadap bakteri *Staphylococcus aureus*.

Tabel 3. 3 Perhitungan Zona Hambat

No	Ekstrak daun lidah buaya	Ulangan (mm)						Jumlah	Rata-rata
		1	2	3	4	5	6		
1	0%								
2	10%								
3	25%								
4	50%								
5	75%								
Diameter Rata-Rata									
Klasifikasi Zona Hambat									

Sumber : Diadaptasi (Natsir, 2013)

Adapun pada zona hambat yang sudah didapati maka diukur dengan menggunakan rumus sebagai berikut :

$$\text{Zona hambat} = \frac{(D_v - D_c) + (D_h - D_c)}{2}$$

Keterangan:

D_v : Diameter zona hambat vertikal (mm)

D_h : Diameter zona hambat horizontal (mm)

D_c : Diameter cakram

Penelitian mengenai aktivitas antibakteri ekstrak daun lidah buaya (*Aloe vera*) terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* menunjukkan hasil yang signifikan. Membandingkan data setelah pengukuran berdasarkan klasifikasi zona hambatan menurut Greendwood (1995).

Tabel 3. 4 Klasifikasi Respon Hambatan Pertumbuhan

Diameter Zona Hambat	Respon Hambat Pertumbuhan
> 20 mm	Sangat kuat
10 - 20 mm	Kuat
5 - 10 mm	Sedang
< 5 mm	Lemah

Sumber : Diadaptasi Permatasari dkk., (2020).

2. Lembar Validasi Produk

Lembar validasi produk digunakan untuk memperoleh penilaian dari para ahli terhadap kelayakan LKM yang dikembangkan. Validasi dilakukan oleh

validator yang memiliki kompetensi sesuai dengan bidang materi, media, dan bahasa. Penilaian ini bertujuan untuk mengetahui tingkat kelayakan LKM berdasarkan aspek-aspek yang telah ditentukan serta memperoleh saran dan masukan sebagai dasar perbaikan produk sebelum diujicobakan.

Menurut Yusup (2018), validitas merupakan ukuran yang menunjukkan sejauh mana suatu instrumen mampu mengukur apa yang seharusnya diukur sehingga data yang dihasilkan dapat dipercaya. Selain itu, menurut Yusup & Munandar (2015) pengembangan instrumen yang baik dilakukan melalui beberapa tahapan yaitu penyusunan item, validasi oleh ahli, revisi, serta uji coba instrumen untuk memastikan kelayakan instrumen sebelum digunakan dalam penelitian. Oleh karena itu, validasi dalam penelitian ini dilakukan menggunakan lembar validasi berskala *Likert* yang diisi oleh para ahli. Hasil penilaian tidak hanya berupa skor, tetapi juga komentar dan saran yang digunakan sebagai dasar perbaikan LKM.

Analisis data hasil validasi LKM mengacu pada (Akbar, 2022), dengan berikut, rumus :

$$V = \frac{TS_e}{TS_h} \times 100\%$$

Keterangan :

V : Validitas

TS_e : Total skor validasi dari validator

TS_h : Total skor maksimal yang diharapkan

Tabel 3. 5 Indikator Kriteria Validitas Produk

Presentase (%)	Validitas
81,00% - 100,00%	Sangat valid, atau dapat digunakan tanpa revisi.
61,00% - 80,00%	Cukup Valid, atau dapat digunakan namun perlu revisi kecil
41,01% - 60,00%	Kurang valid, disarankan tidak digunakan karena perlu revisi besar
21,00% - 40,00%	Tidak valid, atau tidak boleh dipergunakan
00,00 % - 20,00%	Sangat tidak valid, tidak bisa digunakan

Sumber : (Akbar, 2022).

3. Angket Keterbacaan

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, (Hardani, dkk., 2020). Dalam penelitian ini, angket dimanfaatkan sebagai instrumen untuk memperoleh data mengenai uji validitas lembar kerja mahasiswa. Hasil analisis kebutuhan yang diperoleh dalam penelitian ini disajikan pada Lampiran 4.

4. Teknik Analisis Data

Analisis data dalam penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif, yang meliputi analisis deskriptif dan inferensial. Analisis deskriptif digunakan untuk mengolah, menyajikan, dan mendeskripsikan data hasil validasi Lembar Kerja Mahasiswa (LKM) oleh validator ahli serta data hasil pengukuran diameter zona hambat ekstrak lidah buaya (*Aloe vera*) terhadap pertumbuhan *Staphylococcus aureus*. Data hasil validasi dianalisis menggunakan nilai rata-rata dan persentase, kemudian diinterpretasikan berdasarkan kategori tingkat validitas. Sementara itu, data hasil pengukuran zona hambat disajikan dalam bentuk tabel, nilai rata-rata, dan kategori daya hambat berdasarkan klasifikasi Greenwood. Selanjutnya, analisis inferensial digunakan untuk mengetahui ada atau tidaknya perbedaan efektivitas antibakteri ekstrak lidah buaya (*Aloe vera*) pada berbagai konsentrasi terhadap pertumbuhan *Staphylococcus aureus*. Sebelum dilakukan uji hipotesis, data terlebih dahulu diuji normalitas dan homogenitas sebagai uji prasyarat. Apabila data

berdistribusi normal dan homogen, analisis dilanjutkan menggunakan *One-Way Analysis of Variance* (ANOVA). Jika hasil ANOVA menunjukkan adanya perbedaan yang signifikan antarperlakuan, maka dilakukan uji lanjut (*post hoc*) menggunakan *Least Significant Difference* (LSD). Namun, apabila data tidak memenuhi asumsi homogenitas, uji lanjut dilakukan menggunakan Games-Howell untuk mengetahui perbedaan antarperlakuan secara lebih akurat.

Data dalam penelitian ini dianalisis dengan dua cara sesuai jenis datanya:

a. Data hasil uji laboratorium

Data hasil uji laboratorium berupa diameter zona hambat pertumbuhan *Staphylococcus aureus* dianalisis secara deskriptif kuantitatif untuk mengetahui rata-rata dan selisih hasil antar perlakuan konsentrasi ekstrak *Aloe vera*. Teknik analisis yang digunakan pada data uji efektivitas antibakteri dalam penelitian ini adalah analisis kualitatif. Analisis kualitatif dilakukan berdasarkan hasil pengamatan zona hambat yang terbentuk serta interpretasi terhadap hasil analisis statistik yang telah dilakukan. Tahapan pertama adalah reduksi data, yaitu proses penyederhanaan dan pemilahan data yang diperoleh dari dokumentasi, catatan observasi, serta masukan dari validator. Selanjutnya, dilakukan penyajian data, di mana informasi kualitatif diorganisasikan secara sistematis dalam bentuk tabel. Data pengamatan zona hambat dipaparkan dalam tabel yang menunjukkan hubungan antara konsentrasi ekstrak dan respons pertumbuhan bakteri secara deskriptif. Tahap akhir adalah penarikan kesimpulan. Kesimpulan yang diperoleh digunakan untuk menjawab rumusan masalah, yaitu apakah ekstrak *Aloe vera* memberikan pengaruh terhadap pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus*.

Pada penelitian, memberi penilaian dari hasil penelitian dapatkan dengan cara melihat diameter zona hambat bakteri pada masing-masing konsentrasi ekstrak. Setelah diperoleh hasil, data uji normalitas, kemudian diuji homogenitas selanjutnya diuji ANOVA untuk mengetahui apakah terjadi perbedaan antara kelompok, dan dilanjutkan Uji Beda Nyata Terkecil (BNT).

b. Data hasil validasi ahli dan angket keterbacaan mahasiswa

Pada data dari validasi ahli dan keterbacaan dianalisis secara deskriptif persentase untuk mengetahui tingkat kelayakan dan keterbacaan lembar kerja mahasiswa yang dikembangkan. Tahap selanjutnya dalam analisis data kuantitatif adalah melakukan uji validasi produk. Uji validasi ini dilakukan oleh validator untuk, selain itu, validator juga menilai aspek tampilan dan media pada lembar kerja mahasiswa, seperti teknik penyajian materi, kerapian desain, tata letak, penggunaan gambar pendukung, dan konsistensi warna. Instrumen yang digunakan dalam proses validasi ini berupa angket penilaian. Sejalan dengan hal tersebut, (Rahmawati & Rahmasari, 2025) menyatakan bahwa validasi produk dilakukan oleh ahli untuk menilai kelayakan media pembelajaran sebelum digunakan dalam proses pembelajaran. Hasil penilaian dari validator kemudian diolah untuk menentukan tingkat kelayakan produk berdasarkan kategori yang telah ditetapkan. Skor validasi diperoleh dengan mengolah hasil penilaian dari validator untuk menentukan tingkat kelayakan LKM.

Berikut adalah rumus untuk menghitung skor validitas dari validator :

Rumus :

$$V = \frac{TS_e}{TS_h} \times 100\%$$

Keterangan :

V : Validitas

TS_e : Total skor validasi dari validator

TS_h : Total skor maksimal yang diharapkan

Tabel 3. 6 Data, Sumber Data, Teknik, Instrumen Penelitian, dan Analisis data

No	Data	Sumber Data	Teknik Penelitian	Instumen penelitian	Analisis data
1.	Data uji efektivitas berbagai konsentrasi ekstrak tanaman lidah buaya terhadap <i>Stapylococcus aerus</i>	Pengujian 5 jenis berbeda konsentrasi ekstrak <i>Aloe vera</i> dalam bentuk antiseptik terhadap <i>Stapylococcus aerus</i>	Dokumentasi dan Observasi	Lembar observasi	Analisis kuantitatif (ANOVA)
2.	Data hasil validasi pengembangan lembar kerja mahasiswa (LKM) Tentang uji efektivitas tanaman lidah buaya terhadap <i>Stapylococcus aerus</i>	3 validator ahli	Angket	Lembar angket	Analisis kuantitatif deskriptif
3.	Data hasil uji kepraktisan lembar kerja mahasiswa (LKM) tentang 6 orang angket lembar angket uji efektivitas tanaman lidah buaya	6 orang reponden	Angket	Lembar angket	Analisis kuantitatif deskriptif

Sumber : Olah data (2026)