

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Jenis dan Pendekatan Penelitian

Penelitian ini menerapkan metode penelitian pengembangan pendidikan atau dikenal sebagai *Educational Design Research* (EDR). Menurut Zaini (2018), penelitian pengembangan pendidikan bertujuan untuk menghasilkan suatu produk tertentu serta menguji validitas dan kelayakannya. Dalam proses EDR, menurut Plomp & Nieveen, (2013) terdapat tiga tahapan utama, yaitu tahap pendahuluan (*Preliminary Research*), tahap pengembangan (*Prototyping Phase*), dan tahap penilaian (*Assessment Phase*). Namun, dalam penelitian ini hanya dilakukan hingga tahap kedua, yaitu tahap pengembangan (*Prototyping Phase*), karena fokus penelitian pada pengembangan produk berupa buku saku.

Penelitian ini lebih menitik beratkan pada *evaluasi formatif*, yakni menilai kelebihan dan kekurangan dalam fase pengembangan guna menghasilkan prototipe yang lebih efisien dan efektif. Dikutip dari Tessmer, M. (1993), *Evaluasi formatif* sendiri terdiri dari beberapa tahapan, di antaranya evaluasi diri (*Self-Evaluation*), tinjauan ahli (*Expert Review*), evaluasi perorangan (*One-to-One Evaluation*), evaluasi kelompok kecil (*Small Group Evaluation*), dan evaluasi uji lapangan (*Field Test Evaluation*). Namun, dalam penelitian ini hanya dilakukan hingga tahap kedua, yaitu Tinjauan Ahli (*Expert Review*), sebab fokus utama penelitian adalah pada validasi ahli terhadap buku saku biopestisida berbahan dasar ekstrak cabai rawit.

Pengambilan data pada penelitian ini menggunakan metode eksperimen yang memadukan pendekatan kualitatif dan kuantitatif untuk memperoleh data yang komprehensif, valid, dan objektif (Musianto, 2020). Metode penelitian ini mencakup observasi langsung dan validasi produk, yang melibatkan survei lapangan untuk mengumpulkan data tentang efektivitas biopestisida terhadap ulat daun. Pendekatan kualitatif digunakan untuk mendeskripsikan kevalidan dan kepraktisan pengembangan buku saku terkait efektivitas biopestisida dari ekstrak cabai rawit (*Capsicum annuum* L.) dalam mengendalikan hama ulat daun pada tanaman sawi, sementara pendekatan kuantitatif menghitung persentase mortalitas hama serta menentukan konsentrasi LC50 yang paling efektif dalam penerapan pestisida alami dari cabai rawit untuk pengendalian hama secara optimal.

B. Desain Penelitian

Penelitian ini menerapkan metode EDR, yang merupakan pendekatan dalam penelitian pengembangan di bidang pendidikan. Dalam hal ini, desain penelitian yang digunakan berlandaskan pada evaluasi formatif Tessmer. Pemilihan pendekatan evaluasi formatif Tessmer didasarkan pada karakteristiknya yang sistematis serta terstruktur secara sederhana, sehingga memudahkan peneliti dalam melakukan analisis dan pengembangan suatu produk. Evaluasi formatif berfungsi sebagai mekanisme pengembangan yang berfokus pada identifikasi kekurangan dan kelebihan dari suatu produk, dengan tujuan utama untuk menguji serta menyempurnakan prinsip-prinsip teoritis dalam desain pendidikan yang telah dikembangkan dari penelitian sebelumnya.

EDR merupakan pendekatan sistematis yang berfokus pada perancangan, pengembangan, serta evaluasi intervensi dalam dunia pendidikan. Intervensi ini mencakup berbagai aspek, seperti program pembelajaran, strategi pendidikan, bahan ajar, produk, serta sistem yang diterapkan guna menyelesaikan permasalahan kompleks dalam praktik pendidikan. Selain berperan sebagai solusi dalam meningkatkan efektivitas pembelajaran, EDR juga bertujuan untuk memperkaya pemahaman terhadap karakteristik intervensi yang dikembangkan serta proses desain dan pengembangannya secara menyeluruh (Plomp & Nieveen, 2013).

EDR sendiri memiliki banyak jenis model pengembangan, salah satunya yaitu model pengembangan Plomp. Proses EDR dilakukan melalui beberapa siklus, yaitu analisis, desain, evaluasi dan revisi yang dilakukan secara berulang hingga memperoleh keseimbangan yang tepat antara tujuan penelitian dan realisasinya. Menurut Plomp & Nieveen (2013), desain penelitian dibagi menjadi beberapa fase yaitu *Preliminary phase* (fase pendahuluan), *Development or prototyping phase* (fase pengembangan), dan *Assessment phase* (fase penilaian). Pada penelitian ini fase yang dilakukan hanya sampai fase pengembangan saja.

1. Fase Pendahuluan (*Preliminary phase*)

Fase Pendahuluan (*Preliminary phase*) merupakan tahapan melakukan analisis kebutuhan, tahapan digunakan untuk melakukan pengkajian terhadap analisis konteks, tinjauan literatur, pengembangan kerangka konseptual atau teoritis. Kemudian beberapa data pendahulu yang didapat sebagai berikut:

- a. Dalam beberapa tahun terakhir, penggunaan pestisida kimia dalam pertanian di Indonesia masih tergolong tinggi dan menunjukkan tren peningkatan di beberapa daerah. Berdasarkan berbagai penelitian, mayoritas petani masih mengandalkan pestisida kimia dalam sistem pertanian mereka, dengan tingkat penggunaan mencapai 82,5% hingga 88,19% di beberapa wilayah seperti Jawa Tengah dan daerah pertanian lainnya (Alim et al., 2018); (Susanti & Wicaksono, 2018).
- b. Masih seringnya ditemukan limbah cabai rawit yang terbuang akibat pembusukan yang mana sekitar 20–30% hasil panen cabai rawit mengalami pembusukan sebelum sampai ke konsumen akibat minimnya fasilitas penyimpanan yang memadai. Menurut penelitian Maya (2023), total sampah organik yang dihasilkan di daerah Kalimantan Selatan mencapai 900 kg per hari, yang mencakup berbagai jenis limbah organik, termasuk cabai rawit para petani masih bergantung pada pupuk kimia, padahal limbah cabai bisa digunakan sebagai alternatif pupuk organik (Abdurrahman et al., 2019).
- c. Sejauh ini belum adanya sumber mengenai buku saku yang membahas mengenai biopestisida dari ekstrak limbah cabai rawit oleh karena itu peneliti tertarik untuk mengangkat buku saku ini menjadi salah satu sumber belajar baru bagi masyarakat maupun petani.
- d. Penelitian ini menggunakan desain percobaan dengan Rancangan Acak Lengkap (RAL), yang merupakan salah satu metode eksperimen paling sederhana dalam analisis data. RAL umumnya diterapkan ketika

satuan percobaan memiliki karakteristik yang seragam atau homogen, baik dalam hal kondisi lingkungan, alat yang digunakan, maupun media penelitian. Selain itu, rancangan ini juga cocok diterapkan pada percobaan tertentu yang memiliki sifat relatif stabil dan tidak terlalu dipengaruhi oleh faktor eksternal (Akib, 2016). Berikut adalah model linier untuk RAL dengan satu faktor (Susilawati, 2015) yaitu:

Penelitian ini menerapkan metode eksperimen kuantitatif dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) sebagai teknik analisis data. Dalam penelitian ini, dilakukan empat perlakuan dengan tiga kali ulangan, sehingga total terdapat 12 unit percobaan. Variabel bebas (X) dalam penelitian ini adalah konsentrasi ekstrak cabai rawit, yang digunakan sebagai faktor utama dalam pengujian. Sementara itu, variabel respon (Y) meliputi tingkat mortalitas hama serta intensitas kerusakan daun, yang diamati dan diukur guna menganalisis sejauh mana efektivitas penggunaan ekstrak cabai rawit dalam mengendalikan hama dan dampaknya terhadap tanaman. Adapun desain perlakuan yang diadaptasi dari (Nindatu, 2016) adalah sebagai berikut:

P0 = 0 kontrol (menggunakan air).

P1 = 25% (250 ml (ekstrak cabai) + 750 ml air).

P2 = 50% (500 ml (ekstrak cabai) + 500 ml air).

P3 = 75% (750 ml (ekstrak cabai) + 250 ml air).

- e. Dalam penelitian ini, dilakukan persiapan penanaman tanaman sawi sebagai media uji coba untuk mengamati efektivitas biopestisida berbahan dasar ekstrak cabai rawit. Proses penanaman dimulai dengan

penyemaian benih sawi, di mana benih dibiarkan berkecambah hingga membentuk tunas selama 7 hari. Setelah mencapai tahap ini, bibit sawi dipindahkan ke polybag untuk memberikan ruang tumbuh yang lebih optimal. Selama 28 hari, tanaman dirawat dengan penyiraman dan pemantauan intensif hingga mencapai usia yang siap digunakan sebagai media percobaan dalam penelitian ini.

- f. Penelitian ini menggunakan hama ulat daun sebagai objek uji, yakni *Plutella xylostella*, yang lebih dikenal oleh petani sebagai ulat gantung. Hama ini dipilih karena merupakan salah satu hama utama yang sering menyerang tanaman sawi dan dapat menyebabkan kerusakan signifikan pada daun, sehingga berdampak pada hasil panen. Untuk keperluan penelitian, sebanyak 120 ekor ulat *Plutella xylostella* dikumpulkan secara langsung dari lahan pertanian sawi setempat.
- g. Setelah tanaman sawi dan hama ulat daun siap digunakan, proses pengambilan data dilakukan melalui beberapa tahapan sistematis. Sebanyak 10 ekor hama ulat daun ditempatkan pada setiap 12 pot tanaman sawi sebagai media uji coba. Setelah hama diletakkan, diberikan masa adaptasi selama 3 hari agar hama dapat menyesuaikan diri dengan lingkungan tanaman. Penyemprotan biopestisida berbasis ekstrak cabai rawit dilakukan pada pagi hari secara merata ke seluruh bagian tanaman. Setelah 24 jam, dilakukan pengamatan dan pencatatan jumlah hama yang mengalami kematian (*mortalitas*) sebagai data utama dalam penelitian ini. Penyemprotan dilakukan secara berulang

sebanyak tiga kali dengan interval waktu yang sama untuk memastikan efektivitas biopestisida dan memastikan bahwa seluruh hama yang terpapar benar-benar mati.

2. Fase Pengembangan atau pembuatan prototipe (*Development or prototyping phase*)

Fase ini berisi perancangan petunjuk desain, pengoptimalan prototipe, serta evaluasi formatif dan revisi. Pada tahap ini dilakukan pengembangan dengan pembuatan produk penelitian yaitu buku saku berdasarkan hasil data penelitian. Setelah produk selesai dibuat, selanjutnya produk akan diuji validasi dengan menggunakan desain evaluasi formatif yang dilakukan dengan dua tahap yaitu *self evaluation* dan *expert review*.

Setelah sampai pada fase pengembangan selanjutnya buku saku yang dikembangkan dari hasil penelitian ekstrak cabai rawit, kemudian dilakukan uji validitas dengan menggunakan uji evaluasi formatif. Model evaluasi formatif yang digunakan adalah model Tessmer yang memiliki beberapa tahap pengembangan yang meliputi: (1) tahap evaluasi diri (*self evaluation*), (2) tahap uji pakar (*expert review*), (3) tahap uji *one to one*, (4) *small group evaluation*, dan (5) *field tes evaluation*. Pada penelitian ini uji evaluasi formatif dibatasi hanya sampai uji pakar. Hal tersebut serupa dengan penelitian Anjeli, et al. (2021), yang mengembangkan sebuah produk berupa silabus melalui Evaluasi Formatif Tessmer yang dibatasi hanya sampai uji pakar/validasi ahli (*expert review*).

a. Evaluasi Diri (*Self evaluation*)

Pada tahap ini peneliti melakukan evaluasi diri dengan merancang produk yang akan dikembangkan yaitu buku saku biopestisida dari ekstrak limbah cabai rawit untuk hama ulat daun pada tanaman sawi. Adapun hal yang akan dilakukan peneliti, diantaranya:

- 1) Menentukan judul buku saku yang sesuai dengan topik penelitian.
- 2) Merancang outline buku saku.
- 3) Mengumpulkan data hasil penelitian, kemudian menganalisis dan mendeskripsikan untuk dijadikan sebagai bahan dalam penulisan buku saku.
- 4) Membuat draft buku saku berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan, kemudian melakukan evaluasi mandiri oleh peneliti yang selanjutnya akan diserahkan ke validator.
- 5) Setelah itu draft buku saku tersebut dilakukan revisi bersama dengan validator berdasarkan masukan dan saran yang diberikan. Setelah melakukan tahap revisi terhadap buku saku, selanjutnya adalah tahap uji pakar.

Berikut hasil rancangan awal cover buku saku yang dibuat oleh peneliti:



Gambar 3.1 Cover Buku saku Rancangan Peneliti

b. Uji Pakar (*Expert review*)

Pada tahap ini peneliti menyerahkan buku saku kepada ahli untuk diuji validitasnya. Peneliti menetapkan 3 orang validator untuk mengevaluasi hasil produk buku saku. 3 orang validator tersebut terdiri dari 3 orang dosen Tadris Biologi UIN Antasari Banjarmasin yang ahli dibidangnya. Bagian yang dievaluasi oleh ahli meliputi dari bidang materi, bidang media dan bahasa yang sekiranya perlu untuk dievaluasi. Adapun tahapan yang akan dilakukan peneliti, diantaranya:

- 1) Peneliti menetapkan para ahli sebagai validator yaitu 3 orang dosen Tadris Biologi UIN Antasari Banjarmasin.
- 2) Menyerahkan buku saku dan lembar instrumen uji validitas buku saku kepada validator.

- 3) Menerima hasil penilaian dari ketiga validator dan melakukan perbaikan sesuai dengan masukan dan saran yang diberikan.
- 4) Memvalidasi buku saku kepada validator ahli bahasa dan ahli media untuk menelaah aspek koherensi, keterbacaan, kalimat aktif, pasif, dan gaya lain perangkat.
- 5) Melakukan revisi apabila buku saku belum valid. Revisi dilakukan berulang kali hingga dinyatakan valid atau layak.

C. Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian dilakukan di rumah kaca UIN Antasari Banjarmasin. Proses penelitian dimulai dari kegiatan penyusunan proposal, seminar proposal, eksperimen penelitian, pengumpulan data, analisis data, dan penyusunan skripsi. Penelitian ini dilaksanakan pada Oktober 2023– Mei 2025

Tabel 3.1 Waktu penelitian

NO	Item	Bulan										
		Okt 2023	Des 2023	Jul 2024	Agst 2024	Nov 2024	Des 2024	Jan 2025	Feb 2025	Mar 2025	Mei 2025	Apr 2025
1	penyusunan proposal											
2	seminar proposal											
3	eksperimen penelitian											
4	pengumpulan data											

NO	Item	Bulan										
		Okt 2023	Des 2023	Jul 2024	Agst 2024	Nov 2024	Des 2024	Jan 2025	Feb 2025	Mar 2025	Mei 2025	Apr 2025
5	analisis data											
6	penyusunan skripsi											
7	Sidang Skripsi											

D. Populasi dan Sampel Penelitian

Populasi merujuk pada keseluruhan objek yang menjadi subjek penelitian dan sering disebut sebagai universe. Dalam penelitian ini, populasi yang digunakan mencakup seluruh tanaman sawi (*Brassica juncea* L.) yang digunakan dalam uji efektivitas biopestisida ekstrak cabai rawit, serta seluruh individu hama ulat daun (*Plutella xylostella*) yang menyerang tanaman tersebut selama masa penelitian. Sementara itu, sampel merupakan bagian dari populasi yang diambil untuk dianalisis dengan karakteristik tertentu (Sugiyono, 2015). Untuk memastikan sampel yang representatif, penelitian ini menerapkan metode probability sampling dengan teknik simple random sampling. Teknik ini disebut sederhana karena pemilihan sampel dilakukan secara acak tanpa mempertimbangkan tingkatan atau stratifikasi dalam populasi. Pada penelitian ini, jumlah sampel yang digunakan adalah hama ulat daun dengan total jumlah ulat daun yang sebanyak 120 ekor. Selain itu dalam penelitian ini juga menggunakan sawi hijau sebanyak 12 polybag.

E. Data dan Sumber Data

1. Data

a. Data Primer

Menurut (Sugiyono, 2018), data primer merupakan informasi yang diperoleh langsung dari sumber pertama tanpa perantara, di mana data dikumpulkan sendiri oleh peneliti dari objek penelitian yang sedang dikaji

- 1) Data primer diperoleh melalui observasi langsung terhadap mortalitas hama ulat daun (*Plutella xylostella*) setelah diberi perlakuan pestisida nabati berbahan dasar ekstrak cabai rawit. Pengamatan dilakukan selama 72 jam dengan interval setiap 24 jam menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) dalam lingkungan terkendali di Rumah Kaca UIN Antasari. Data yang dicatat meliputi jumlah kematian hama pada setiap interval waktu, dengan tiga kali ulangan pada empat perlakuan berbeda (kontrol, 25%, 50%, dan 75%).
- 2) Data validitas buku saku tentang biopestisida dari ekstrak limbah cabai rawit untuk hama ulat daun pada tanaman sawi diperoleh dari kuesioner atau angket yang diisi oleh tiga orang ahli pakar.

b. Data Sekunder

Data sekunder merupakan informasi yang didapat dari sumber tidak langsung, seperti buku, artikel, jurnal, dan dokumen lain yang mendukung. Data ini digunakan untuk memperkuat argumen dan pembahasan.

2. Sumber Data

a. Keefektivan Biopestisida Ekstrak Cabai Rawit

Metode observasi merupakan teknik pengamatan yang dilakukan secara sistematis terhadap fenomena yang sedang diteliti, tidak hanya terbatas pada perilaku manusia, tetapi juga mencakup objek alam dan lingkungan sekitar (Sugiyono, 2018). Dalam penelitian ini, digunakan metode observasi partisipan, di mana peneliti secara langsung terlibat dalam proses pengamatan dengan mendatangi lokasi penelitian untuk memperoleh data yang akurat. Pengamatan difokuskan pada jumlah hama ulat daun yang mengalami kematian setelah diberikan perlakuan ekstrak cabai rawit dalam kurun waktu 24 jam, dengan pengulangan sebanyak tiga kali dalam total durasi 72 jam. Hasil dari observasi ini tidak hanya digunakan untuk mengukur efektivitas pestisida alami berbasis cabai rawit, tetapi juga dijadikan referensi dalam penyusunan buku saku mengenai kemampuan pestisida nabati dalam mengendalikan hama pada daun tanaman.

b. Validitas

Penelitian ini melibatkan tiga validator yang terdiri dari satu ahli materi, satu ahli media, dan satu ahli bahasa, yang bertugas menilai kelayakan buku saku yang dikembangkan. Teknik pengumpulan data dilakukan melalui penyebaran angket validasi kepada para validator untuk memperoleh data keabsahan produk. Validitas data dalam penelitian ini diperoleh dari berbagai sumber, termasuk hasil observasi terhadap efektivitas biopestisida berbahan dasar cabai rawit, instrumen validitas yang telah disusun, serta evaluasi dan penilaian yang diberikan oleh ketiga

validator. Hasil validasi ini berperan penting dalam menentukan kualitas dan kesesuaian buku saku sebagai media informasi yang efektif dan dapat diandalkan.

F. Teknik Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilaksanakan untuk mengumpulkan dan memperoleh informasi yang relevan dengan tujuan penelitian. Pada penelitian ini ada beberapa teknik pengumpulan data meliputi:

1. Observasi

Observasi merupakan metode penelitian yang dilakukan secara sistematis untuk mengamati suatu fenomena tertentu, tidak hanya terbatas pada perilaku manusia, tetapi juga mencakup objek lain dalam lingkungan alam (Sugiyono, 2016). Dalam penelitian ini, digunakan metode observasi partisipan, di mana peneliti secara langsung terlibat dalam pengamatan di lapangan untuk memperoleh data yang akurat. Pengamatan difokuskan pada jumlah hama daun yang mengalami kematian dalam setiap perlakuan, yang dihitung setiap 24 jam dengan tiga kali ulangan dalam rentang waktu total 72 jam. Data yang diperoleh dari observasi ini berfungsi sebagai dasar pengembangan buku saku mengenai efektivitas pestisida nabati berbahan dasar cabai rawit dalam mengendalikan serangan hama pada daun tanaman, sehingga dapat menjadi referensi bagi petani atau pihak terkait dalam menerapkan metode pengendalian hama yang ramah lingkungan.

2. Angket

Angket merupakan teknik pengumpulan data yang dilakukan dengan cara memberikan seperangkat pertanyaan secara tertulis kepada responden (validator) untuk memperoleh informasi berupa data yang diperoleh dari sumbernya secara langsung (Sugiyono, 2016). Dalam penelitian ini, teknik angket digunakan untuk mengetahui kevalidan buku saku sebagai referensi belajar yang akan diuji oleh validator. Ada 3 validator dalam penelitian ini yaitu 1 ahli materi, 1 ahli media, dan 1 ahli bahasa yang dengan teknik pengumpulan data berupa angket validasi buku saku.

G. Instrumen 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 Keefektifan Penggunaan Biopestisida Ekstrak Cabai Rawit Terhadap Mortalitas Hama Ulat Daun Pada Tanaman Sawi

Variabel utama dalam penelitian ini mencakup konsentrasi ekstrak cabai rawit sebagai variabel bebas, tingkat mortalitas hama sebagai variabel terikat, serta beberapa variabel kontrol dan metode aplikasi biopestisida. Eksperimen dilakukan dengan memberikan perlakuan berupa penyemprotan ekstrak cabai rawit dengan konsentrasi berbeda (25%, 50%, dan 75%) serta kontrol tanpa perlakuan. Pengamatan dilakukan dalam interval waktu tertentu (24, 48, dan 72 jam) untuk mengukur tingkat kematian hama, serta dampaknya terhadap kondisi tanaman sawi.

Data dikumpulkan melalui observasi langsung terhadap jumlah hama yang mati, dokumentasi visual. Analisis data dilakukan secara statistik menggunakan perhitungan persentase mortalitas hama dan uji probit LC50 untuk menentukan konsentrasi paling efektif dalam membunuh 50% populasi hama. Keakuratan instrumen ini diperkuat oleh berbagai referensi ilmiah, seperti metode Educational Design Research (Richey & Klein, 2017) dan teknik eksperimen berbasis validasi statistik (Sugiyono, 2015). Dengan pendekatan ini, penelitian ini diharapkan dapat memberikan bukti empiris yang kuat terkait keefektifan ekstrak cabai rawit sebagai biopestisida alami serta mendukung penerapannya dalam pertanian yang lebih ramah lingkungan.

2. Data Validitas Buku Saku

Data validitas dalam penelitian ini dikumpulkan dengan angket yang buat berdasarkan skala *Likert*. Skala ini adalah alat ukur yang tidak membandingkan satu hal dengan lainnya, melainkan menilai sikap responden terhadap suatu objek penelitian melalui serangkaian pernyataan. Masing-masing pernyataan diberi skor, yang kemudian diakumulasi untuk mendapatkan skor keseluruhan dari responden. Skala *Likert* terdiri dari dua bagian utama yaitu pernyataan dan penilaian. Bagian pertama berisi pernyataan yang berkaitan dengan objek penelitian, sedangkan bagian kedua mencakup respons atau tanggapan dari responden (Hardani et al. 2020). Pada penelitian ini, skala *Likert* digunakan untuk mengevaluasi validitas buku saku, dapat dilihat pada lampiran.

H. Teknik Analisis Data

Teknik analisis data pada penelitian ini merupakan penerapan dari pendekatan kuantitatif. Penggunaan analisis kuantitatif untuk menjelaskan data numerik yang diperoleh dari jumlah kematian hama dan uji validitas. Pada data numerik kematian hama dihitung menggunakan uji probit LC50 (*lethal concentration* 50). Pada penelitian ini data dibagi menjadi dua data dengan teknik analisis masing-masing yaitu:

1. Data Pengaruh Penggunaan Biopestisida Ekstrak Cabai Rawit Terhadap Mortalitas Hama Ulat Daun Pada Tanaman Sawi

Data kematian dihitung dalam persen kematian dengan rumus sebagai berikut:

$$\text{Persentase Kematian hama} = \frac{\Sigma \text{Hama yang mati}}{\Sigma \text{Total hama}} \times 100\%$$

Selanjutnya, dilakukan Uji Probit untuk menentukan nilai LC50 dari pestisida nabati berbahan dasar cabai rawit menggunakan perangkat lunak SPSS. Uji ini bertujuan untuk mengetahui rentang konsentrasi yang paling efektif dalam membasmi hama daun pada tanaman. LC50 sendiri merujuk pada tingkat konsentrasi tertentu yang mampu mengendalikan sekitar 50% populasi hama secara optimal. Hasil analisis yang diperoleh akan dijadikan sumber referensi ilmiah dalam penyusunan buku saku, sehingga dapat memberikan informasi yang akurat mengenai efektivitas pestisida alami berbasis cabai rawit dalam pengendalian hama secara ramah lingkungan.

2. Data Validitas Buku Saku

Pada tahap ini validasi buku saku dilakukan oleh validator yang terdiri dari ahli materi, ahli media dan bahasa untuk menelaah aspek: kesesuaian isi, implikasi, kosa kata, definisi, kalimat aktif dan pasif, aplikasi, metode penulisan dan lainnya. Setelah itu, peneliti akan melakukan revisi secara berulang-ulang sampai produk yang dikembangkan dinyatakan valid. Booklet dikatakan valid jika memenuhi aspek isi, keterbacaan, desain serta memenuhi klasifikasi penilaian minimal 70%.

Data buku saku dianalisis dengan cara menghitung skor validitas dari hasil validasi oleh para ahli berdasarkan modifikasi (Akbar, 2022) sebagai berikut:

$$\text{Validitas (V)} = \frac{TSe}{TSh} \times 100\%$$

Keterangan:

V : Validitas

TSe : Total skor validasi dari validator

TSh : Total skor maksimal yang diharapkan

Setelah memperoleh hasil rata-rata, maka dapat dicocokkan dengan tabel kriteria validitas berdasarkan kriteria, sebagai berikut:

Tabel 3.2 Kriteria Validitas Booklet Berdasarkan Persentase

Angka	Kategori Validitas
85,01% - 100,00%	Sangat Valid, dapat digunakan tanpa revisi
70,01% - 85,00%	Cukup Valid, dapat digunakan tetapi perlu revisi kecil
50,01% - 70,00%	Kurang Valid, disarankan tidak digunakan, perlu revisi besar
01,00% - 50,00%	Tidak Valid, tidak boleh dipergunakan

Sumber: (Akbar, 2022)

I. Prosedur Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan melalui beberapa tahapan yaitu sebagai berikut:

a. *Preliminary Research* (Investigasi awal)

Tahap *preliminary research* atau investigasi awal merupakan langkah pertama dalam melakukan analisis kebutuhan guna menentukan arah penelitian secara sistematis. Pada tahap ini, dilakukan kajian terhadap berbagai literatur yang berkaitan dengan pemanfaatan cabai rawit sebagai bahan utama dalam pembuatan pestisida alami. Literatur yang dikaji mencakup buku, jurnal, artikel ilmiah, serta sumber terpercaya lainnya yang relevan sebagai data sekunder. Selain itu, penelitian ini juga mencakup observasi langsung dan wawancara dengan para petani untuk mengidentifikasi berbagai permasalahan yang dihadapi, khususnya serangan hama pada tanaman. Analisis lebih lanjut juga dilakukan untuk menelaah dampak negatif penggunaan pestisida berbahan kimia terhadap lingkungan dan kesehatan manusia. Dengan pendekatan ini, penelitian dapat menghasilkan informasi yang lebih komprehensif dan disusun dalam format yang sederhana serta menarik agar mudah dipahami, terutama bagi masyarakat awam yang ingin beralih ke metode pengendalian hama yang lebih ramah lingkungan.

Tahapan ini juga tahapan percobaan pestisida alami cabai rawit terhadap hama yang menyerang tanaman yang dibagi menjadi beberapa tahapan sebagai berikut:

1) Penyiapan tanaman sawi

Benih sawi akan dibeli di Toko Tani, lalu ditumbuhkan dan dirawat. Benih sawi dibibitkan dengan setiap lubang diisi dengan 3 biji sawi pada pot. Masing-

masing pot berisi 3-5 tanaman sawi. Tanaman sawi yang digunakan sebagai sampel penelitian berusia 21, 26, 31 hari setelah tanam. Tanaman sawi dibudidayakan sendiri dari umur 0 hari dimaksudkan agar terhindar dari faktor terpapar pestisida kimia yang sudah disemprotkan ke tanaman sawi.

2) Pembuatan sungkup

Dalam penelitian ini, digunakan sungkup yang terbuat dari kain kasa yang dijahit bagian atas dan samping hingga membentuk seperti jaring yang digunakan untuk menutupi seluruh bagian tanaman. Penggunaan sungkup ini bertujuan untuk menjaga agar hama daun tetap berada dalam area penelitian, sehingga proses pengamatan dapat dilakukan secara lebih terkontrol dan akurat. Selain itu, sungkup juga berfungsi sebagai pelindung tanaman dari kemungkinan gangguan eksternal yang dapat mempengaruhi hasil penelitian. Dengan demikian, efektivitas pestisida alami yang diuji dapat diukur dengan lebih tepat tanpa adanya intervensi dari faktor luar.

3) Penyiapan hama ulat daun

Hama ulat daun yang digunakan sebagai objek penelitian diperoleh dari tanaman sawi yang tumbuh secara alami di area pertanian sayur Kampung Sayur Laura, Jalan Sukamara, Kelurahan Landasan Ulin Utara, Banjarbaru. Dalam penelitian ini, setiap satuan percobaan terdiri dari 10 ekor ulat daun, sehingga dengan 3 kali ulangan dan 4 perlakuan, total hama yang dibutuhkan mencapai 120 ekor. Sebelum dilakukan perlakuan, hama ulat daun terlebih dahulu ditempatkan pada tanaman sawi dan diberikan masa adaptasi selama 7 hari. Langkah ini bertujuan untuk memastikan ulat daun dapat menyesuaikan diri dengan lingkungan

barunya dan mengurangi risiko kematian akibat stres sebelum proses pengujian dimulai.

4) Pembuatan larutan pestisida alami

Cabai yang digunakan dalam penelitian ini merupakan cabai rawit yang telah membusuk atau limbah cabai yang dapat diperoleh dari sisa-sisa cabai yang telah dibuang di lingkungan perumahan maupun pasar. Sebanyak 150 gram cabai busuk ditimbang dan dicincang kasar sebagai langkah awal pengolahan. Selanjutnya, sekitar 400 ml air dipanaskan dalam panci hingga mencapai titik didih. Setelah itu, cabai yang telah dicincang dimasukkan ke dalam air mendidih dan direbus selama kurang lebih 10 menit hingga larutan berubah warna menjadi merah tua, menandakan ekstrak cabai telah mulai keluar. Proses selanjutnya adalah fermentasi yang berlangsung sekitar 15 jam untuk meningkatkan efektivitas senyawa aktif dalam ekstrak cabai. Setelah fermentasi selesai, campuran tersebut disaring menggunakan saringan teh guna memisahkan ampas dari cairan ekstrak. Cairan hasil penyaringan kemudian dimasukkan ke dalam botol penyimpanan, sehingga pestisida nabati berbahan dasar cabai rawit siap digunakan untuk pengendalian hama secara alami.

5) Penyiapan ekstrak cabai rawit

Ekstrak cabai rawit yang telah diolah kemudian dimasukkan ke dalam botol semprot yang mana ada empat variasi atau empat botol yaitu 0%, 25%, 50%, dan 75%. Pada botol 0% hanya berisi air biasa tanpa diberikan ekstrak cabai rawit kemudian pada 25% dimasukkan ekstrak cabai rawit sebanyak 250 ml dan air sebanyak 750 ml, pada botol 50% dimasukkan ekstrak cabai rawit 500ml dan air

500ml dan terakhir pada botol 75% dimasukan 750 ml ekstrak cabai rawit dan 250 ml air.

6) Penyemprotan

Pestisida alami yang sudah ditampung dalam botol, kemudian dimasukkan ke dalam semprotan 100 ml, total botol semprotan sebanyak 4 buah dengan isi pestisida alami yang berbeda sesuai dengan variabel penelitian yaitu P0, P1, P2, dan P3. Penyemprotan dilakukan seperti pada umumnya yaitu dipagi dan sore hari agar tersa lebih efektif, jika pestisida alami dirasa sudah menyentuh seluruh bagian tanaman maka dihentikan penyemprotan.

7) Pengamatan

Variabel yang diamati adalah mortalitas hama ulat daun. Pengamatan mortalitas dilakukan setiap aplikasi 24 jam, sebanyak 3 kali (72 jam).

8) Melakukan analisis data terhadap data yang diperoleh.

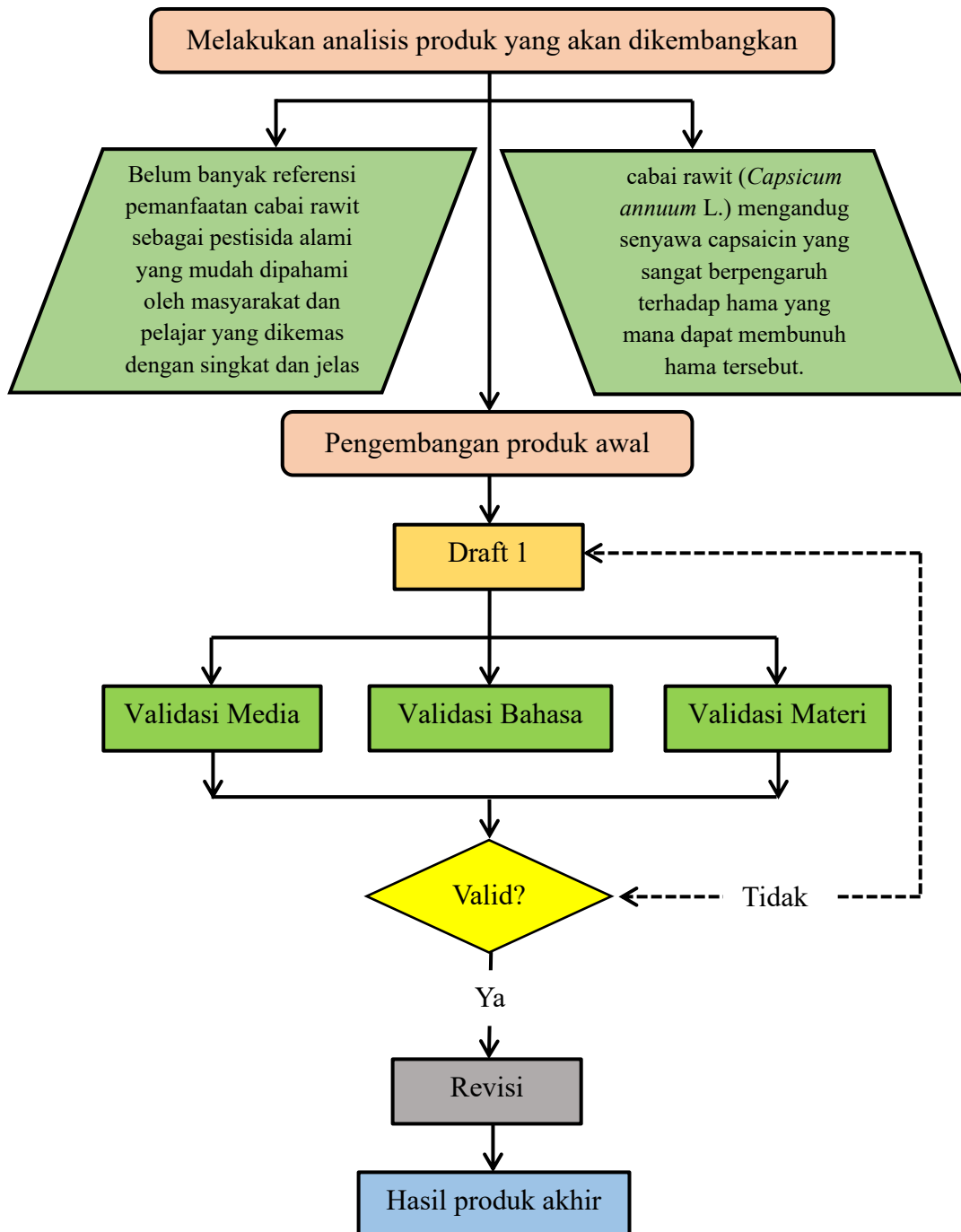
9) Hasil analisis data akan digunakan sebagai referensi dalam penyusunan berupa buku saku.

10) Kemudian dilanjutkan Uji Prohibit LC 50 yaitu dapat diartikan bahwa dengan konsentrasi tertentu dalam pengaplikasian pestisida alami dari tanaman cabai rawit mampu mengendalikan 50% hama ulat daun pada tanaman sawi.

b. *Prototyping Phase* (perancangan prototipe)

Tahap *Prototyping Phase* dimulai setelah *proses Preliminary Research* menghasilkan analisis kebutuhan dan data percobaan yang diperlukan. Berdasarkan hasil tersebut, dikembangkanlah sebuah buku saku sebagai panduan dalam

pembuatan biopestisida alami berbahan dasar ekstrak cabai rawit (*Capsicum annuum* L.) untuk pengendalian hama tanaman. Pengembangan ini diawali dengan perancangan konsep awal yang dikenal sebagai prototipe 1, yang kemudian menjalani evaluasi mandiri guna menilai kelengkapan isi serta kesesuaian desain. Evaluasi ini bertujuan untuk mengidentifikasi kekurangan, baik dari segi materi maupun tampilan, yang kemudian diperbaiki hingga menghasilkan prototipe 2. Versi revisi ini selanjutnya dikaji lebih lanjut oleh para ahli di bidangnya guna menguji validitas isi dan efektivitas penyajiannya. Uji validasi dilakukan dengan mengumpulkan masukan, kritik, serta saran dari para pakar. Berdasarkan hasil evaluasi tersebut, dilakukan revisi hingga diperoleh bentuk akhir yang telah sempurna, yaitu prototipe final dari buku saku yang siap digunakan sebagai sumber referensi edukatif mengenai pembuatan dan pemanfaatan biopestisida alami berbasis cabai rawit.



Gambar 3.2 Diagram Desain Penelitian diadaptasi dari Model Plomp & Nieveen (2013)