

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Jenis dan Pendekatan Penelitian

Penelitian ini termasuk dalam penelitian pengembangan (*Development Research*), yang juga dikenal sebagai penelitian desain pendidikan (*Educational Design Research/EDR*) Lehtonen (2021). Jenis penelitian ini berbasis eksperimen lapangan (*field research*) dan bertujuan menghasilkan sebuah produk yang efektif untuk kegiatan pembelajaran, bukan untuk menguji suatu teori (Hadi, 2021). Eksperimen lapangan yang dimaksud dilakukan dengan mengumpulkan data mengenai pengaruh pemberian pupuk organik cair terhadap pertumbuhan cabai rawit (*Capsicum Frutescens L*) yang dilakukan di rumah kaca (*Green House*) UIN Antasari Banjarmasin kampus I. Penelitian EDR ini menghasilkan dua macam data, yaitu data kualitatif dan data kuantitatif.

Pendekatan penelitian yang digunakan adalah kombinasi antara pendekatan kualitatif dan kuantitatif. Data kualitatif berupa informasi deskriptif atau gambaran keadaan dan peristiwa yang tidak dinyatakan dalam angka, sedangkan data kuantitatif merupakan data berbentuk angka yang dapat dihitung langsung (Raihan, 2017). Dalam penelitian ini, data kualitatif mencakup tanaman cabai rawit. Adapun data kuantitatif diperoleh dari hasil penilaian angket uji validasi dan pengukuran pertumbuhan cabai rawit selama 14 HST, 21 HST, 28 HST dan 35 HST, dan pengukuran parameter lingkungan. Dua pendekatan ini diterapkan

karena sesuai dengan jenis serta tujuan penelitian, yaitu menghasilkan produk buku ilmiah populer BIP yang memerlukan analisis kebutuhan (menggunakan metode kualitatif). Pada tahap awal pengumpulan data di lapangan, data yang diperoleh lebih bersifat kualitatif berupa kajian pengaruh pemberian pupuk organik cair terhadap pertumbuhan cabai rawit di *Green House* Uin Antasari Banjarmasin, selanjutnya pengujian keefektifan produk agar dapat dimanfaatkan masyarakat dilakukan dengan metode kuantitatif. Selain itu, untuk menghasilkan produk yang berkualitas diperlukan pendekatan prototipe dengan evaluasi formatif (Zaini, 2018).

B. Desain Penelitian

Penelitian ini menggunakan desain penelitian pengembangan (*Development Research*), yang juga dikenal sebagai penelitian desain pendidikan (*Educational Design Research/EDR*). Jenis penelitian ini bertujuan menghasilkan produk pembelajaran yang efektif, namun tidak dimaksudkan untuk menguji teori (Hadi, 2021, p. 4). Dalam EDR terdapat tiga tahapan utama. Pertama, tahap pendahuluan (*preliminary research*), yang meliputi analisis kebutuhan dan konteks, telaah literatur, serta penyusunan kerangka teori untuk penelitian. Pada tahap ini, peneliti mengidentifikasi kebutuhan atau masalah yang terjadi di masyarakat, kemudian melakukan pengambilan data lapangan. Tahap kedua adalah tahap perancangan prototipe (*prototyping*), dan tahap evaluasi produk oleh para ahli dan terakhir adalah tahap (*Assesment*) tahap penyelesaian. Namun dalam penelitian ini hanya dibatasi sampai tahap (*Prototyping*) atau tahapan

kedua dikarenakan pada penelitian ini lebih berfokus pada pengembangan produk sehingga tidak mencakup tahap implementasi atau diseminasi secara luas.

1. *Preliminary Research (Investigasi awal)*

Tahap *preliminary research* atau investigasi awal merupakan tahap pertama yang berfokus pada analisis kebutuhan. Pada tahap ini, peneliti mempelajari konteks penelitian, meninjau berbagai literatur, serta menyusun kerangka konseptual dan teoritis. Beberapa kegiatan yang dilakukan dalam tahap ini meliputi:

- a. Mengkaji literatur terkait pemanfaatan limbah organik seperti jerami padi, dedak, sekam, kotoran ayam dengan tambahan kandungan gedebong pisang dan daun lamtoro dalam pembuatan pupuk organik cair (POC), yang disajikan dengan bahasa sederhana dan tampilan menarik agar mudah dipahami terutama oleh masyarakat umum.
- b. Melakukan observasi dan wawancara dengan responden untuk mengetahui berbagai permasalahan yang mereka temui dalam budidaya cabai rawit.
- c. Mengidentifikasi dan menganalisis masalah yang muncul akibat penumpukan limbah organik dalam jumlah besar.
- d. Melakukan percobaan mengenai pengaruh POC dari limbah organik terhadap pertumbuhan cabai rawit untuk memperoleh data lapangan. Konsentrasi perlakuan yang digunakan mengacu pada Sitanggang (2023), yaitu:

P0: 0% (100 ml air)

P1: 10% (50 ml POC + 450 ml air)

P2: 20% (100 ml POC + 400 ml air)

P3: 30% (150 ml POC + 350 ml air)

P4: 40% (200 ml POC + 300 ml air)

2. Tahap *Prototyping* (Perancangan Prototipe)

Pada tahap *prototyping* ini, produk yang dikembangkan yaitu buku ilmiah populer melalui proses evaluasi formatif. Evaluasi dilakukan dengan model Tessmer yang terdiri dari lima langkah: evaluasi diri, uji para ahli, uji perorangan, uji kelompok kecil, dan uji lapangan. Namun, validitas buku ilmiah populer tentang pupuk organik cair dari limbah organik terhadap pertumbuhan cabai rawit pada penelitian ini hanya sampai pada tahap uji para ahli karena lebih berfokus pada pengembangan produk yaitu buku ilmiah populer. Menurut Ramli *et al.* (2024), tahap *prototyping* dimulai dengan:

- a. Menentukan judul, menyusun kerangka buku, mengolah data hasil penelitian lapangan, lalu menyajikannya dalam rancangan awal buku ilmiah populer.
- b. Melanjutkan rancangan awal tersebut dengan melakukan evaluasi diri dan kemudian menyerahkannya untuk dinilai oleh ahli (Dosen).

Penelitian EDR ini menghasilkan dua jenis data, yaitu data kualitatif dan data kuantitatif. Data kualitatif berupa informasi deskriptif yang menggambarkan

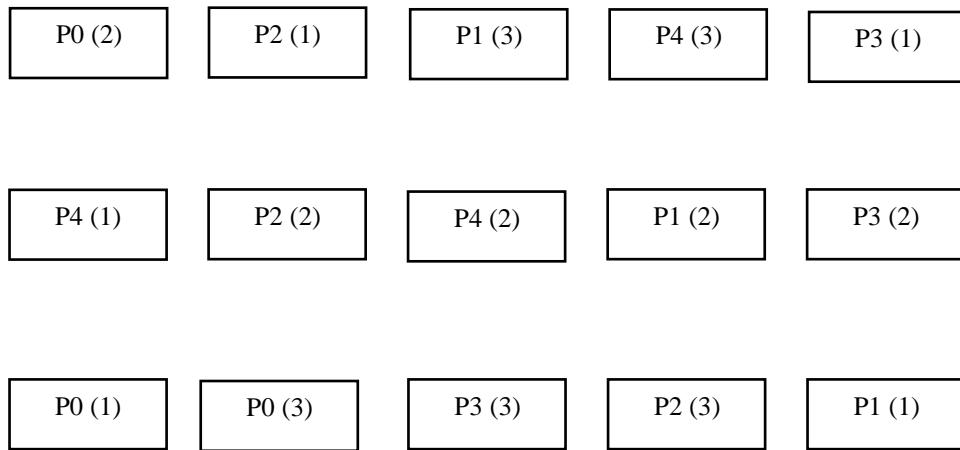
keadaan atau peristiwa tanpa menggunakan angka, sedangkan data kuantitatif adalah data berbentuk angka yang dapat dihitung secara langsung (Jailani, 2024). Dalam penelitian ini, data kualitatif diperoleh dari kajian pengaruh pemberian pupuk organik cair terhadap pertumbuhan cabai rawit. Sementara itu, data kuantitatif berasal dari hasil penilaian angket validasi dan uji keterbacaan buku referensi yang dikembangkan. Untuk mendapatkan produk yang berkualitas, penelitian ini juga menggunakan pendekatan prototipe dengan evaluasi formatif (Zaini, 2018).

Metode ini merupakan bentuk pendekatan penelitian yang digunakan untuk mengembangkan produk baru atau menyempurnakan produk yang sudah ada, sekaligus menilai tingkat efektivitas produk tersebut (Sugiyono, 2015). Produk yang dikembangkan dalam penelitian ini adalah Buku Ilmiah Populer (BIP), yaitu karya ilmiah berupa buku yang memuat pengetahuan hasil penelitian. Buku tersebut disusun dengan bahasa yang sederhana, jelas, dan ringkas sehingga mudah dipahami oleh siswa maupun masyarakat umum (Utami *et al.*, 2021). Penelitian ini menerapkan evaluasi formatif Tessmer.

Evaluasi formatif adalah serangkaian kegiatan yang dilakukan secara sistematis, dimulai dari perancangan penelitian, pengumpulan data, analisis data, hingga penyusunan laporan. Percobaan ini dilakukan dengan menggunakan desain Rancangan Acak Lengkap (RAL) adalah desain percobaan paling sederhana yang digunakan ketika unit percobaan dianggap homogen, baik dari

segi kondisi lingkungan, peralatan, maupun media yang digunakan yang relatif seragam (Akib, 2014).

Berikut adalah gambar tata letak percobaan RAL pada penelitian ini dengan 5 perlakuan dan 3 kali pengulangan:



Gambar 3.3 Rancangan Percobaan RAL

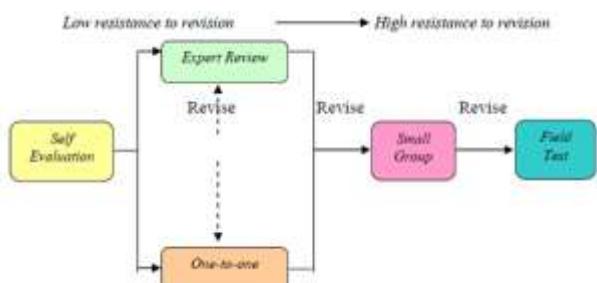
Sumber: Dok. Probadi (2024)

Dalam penelitian ini, penempatan polybag tidak dilakukan secara berurutan atau berkelompok, melainkan diatur dengan cara acak sepenuhnya. Tujuannya adalah untuk memastikan bahwa setiap perlakuan yang diberikan memperoleh peluang yang sama tanpa dipengaruhi oleh posisi polybag di dalam *green house*. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang bertujuan karena seluruh unit percobaan yang digunakan dianggap memiliki kondisi awal yang relatif sama. Dengan menggunakan RAL, setiap perlakuan dapat ditempatkan secara acak sehingga mengurangi pengaruh faktor luar yang tidak diinginkan. Pengacakan ini membantu memastikan bahwa perbedaan hasil yang muncul benar-

benar disebabkan oleh perlakuan yang diberikan, bukan oleh variabel lain. Dengan demikian, penggunaan RAL membuat hasil penelitian lebih objektif, valid, dan mudah dianalisis.

Evaluasi formatif tessmer dilakukan melalui serangkaian uji coba yang bertujuan memperbaiki produk. Model evaluasi formatif yang digunakan adalah *Formative Evaluation Tessmer* (1993), yang terdiri dari lima tahap: evaluasi diri (*self evaluation*), uji pakar (*expert review*), evaluasi perorangan (*one-to-one evaluation*), evaluasi kelompok kecil (*small group evaluation*), dan uji lapangan (*field test*) (Zaini, 2018). Namun, dalam penelitian ini peneliti hanya melaksanakan tahap uji pakar (*expert review*). Hal tersebut dilakukan karena fokus penelitian hanya untuk mendeskripsikan tingkat validitas buku referensi serta adanya keterbatasan waktu dan biaya pada saat pelaksanaan dalam penelitian.

Menurut Tessmer (2013), evaluasi formatif dapat dijelaskan melalui beberapa tahapan, sebagai berikut:



Gambar 3.1 Evaluasi Tessmer

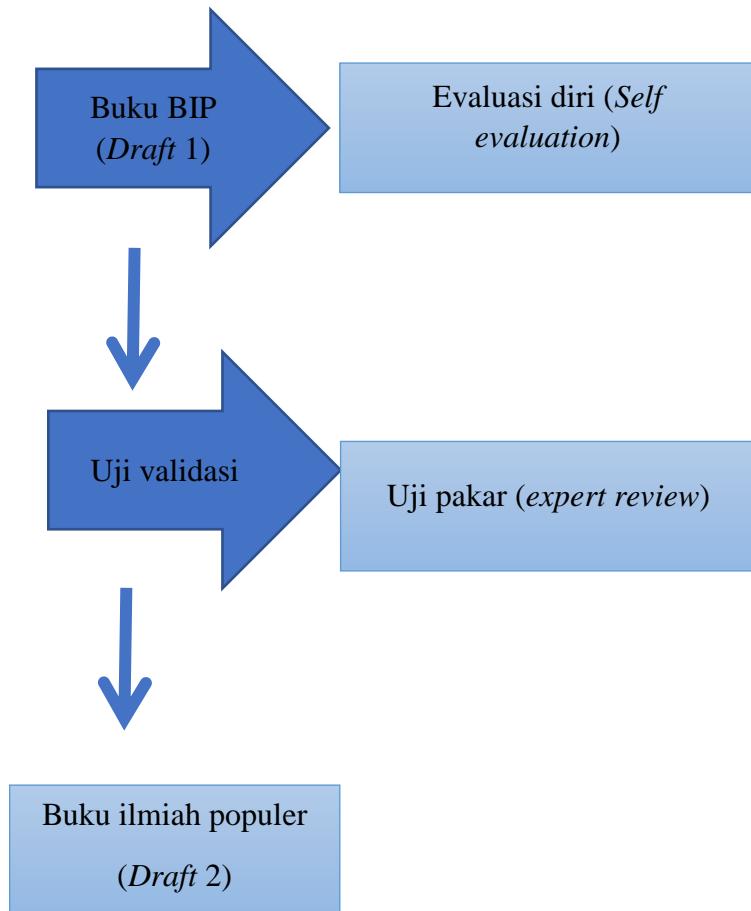
Sumber: Tessmer (1998)

1. Evaluasi Diri (*Self evaluation*)

Pada tahap ini, peneliti melakukan berbagai persiapan mulai dari mengumpulkan data, menganalisis data, hingga menyusun buku referensi yaitu BIP. Data yang terkumpul kemudian dianalisis, dijelaskan, dan dirumuskan menjadi sebuah buku referensi (BIP). Proses penyusunan buku referensi (BIP) mencakup beberapa langkah, seperti menentukan judul, membuat outline, serta memasukkan hasil penelitian yang telah dianalisis dan disusun dengan baik agar mudah dipahami. Tahap revisi dilakukan bersama dosen pembimbing berdasarkan saran dan masukan yang diberikan (Zaini, 2018).

2. Review Ahli (*expert review*)

Pada tahap kedua, peneliti menyerahkan buku referensi draft pertama untuk direview oleh tiga validator, yaitu satu validator materi, satu validator bahasa, dan satu validator media. Tujuannya adalah menelaah aspek koherensi, keterbacaan, penggunaan kalimat aktif dan pasif, serta mengidentifikasi kelebihan dan kelemahan buku ilmiah populer tersebut (Zaini, 2018). Peneliti akan melakukan perbaikan apabila hasil validasi menunjukkan bahwa draft pertama belum memenuhi kriteria valid. Proses ini diulang hingga buku referensi draft pertama dinyatakan valid atau layak, kemudian hasil revisinya disebut sebagai draft kedua. Tahapan evaluasi formatif tessmer yang dilakukan peneliti dapat dilihat pada gambar berikut.



Gambar 3.2 Diagram Tahapan Evaluasi Tessmer



Gambar 3.2 Cover Buku Ilmiah Populer Rancangan Peneliti
(Sumber: Dok. Pribadi, 2024)

C. Setting Penelitian

1. Tempat Penelitian

Tempat penelitian di lakukan di *Green House* UIN Antasari Banjarmasin Kampus I. Proses penelitian mencakup beberapa tahapan, yaitu penyusunan proposal, seminar proposal, percobaan mengenai pengaruh pupuk organik cair dari limbah organik terhadap pertumbuhan cabai rawit, pengolahan data, penyusunan serta validasi buku ilmiah populer, dan penyusunan skripsi. Penelitian ini dilaksanakan pada 24 September 2024 - 21 November 2025.

Tabel 3.2 Tabel Waktu Penelitian

No	Item	Bulan						Sep-	Nov-
		Sep-Okt 2024	Nov-Des 2024	Jan-Feb 2025	Mar-apr 2025	Mei-Jun 2025	Jul-Ags 2025		
1.	Penyusunan proposal skripsi								
2.	Seminar proposal skripsi								
3.	Riset penanaman cabai rawit								
4.	Penelitian dan pengamatan pertumbuhan dan perkembangan cabai rawit								
5.	Penyusunan Buku Ilmiah Populer								
6.	Validasi ahli								
7.	Penyusunan skripsi								
8.	Sidang skripsi								

D. Populasi dan Sampel Penelitian

Populasi dalam konteks penelitian bukan sekadar dihitung sebagai kumpulan individu atau objek, melainkan dipahami sebagai suatu keseluruhan yang menjadi ruang lingkup pengamatan. Populasi mencakup subjek maupun

objek yang memiliki karakteristik tertentu dan relevan dengan tujuan penelitian. Artinya, populasi tidak hanya terbatas pada manusia sebagai responden, tetapi juga dapat berupa hewan, tumbuhan, hingga benda-benda alam yang memiliki ciri khas tertentu sesuai dengan fokus kajian. Dengan demikian, populasi dipandang sebagai kesatuan yang mencerminkan sifat, ciri, serta kondisi yang dapat digeneralisasikan dari hasil penelitian, bukan semata-mata jumlah atau kuantitas yang dihitung dimiliki subjek atau objek tersebut (Sugiyono, 2016). Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh tanaman cabai rawit. Sampel merupakan bagian dari populasi yang dapat mewakili dari keseluruhan jumlah dan karakteristik populasi penelitian (Sugiyono, 2016). Penelitian ini menggunakan sampel yaitu 15 tanaman cabai rawit dengan menggunakan desain RAL (Rancangan Acak Lengkap) sehingga memungkinkan peneliti melakukan pengamatan intensif pada setiap parameter pertumbuhan seperti tinggi tanaman, panjang daun, jumlah helai daun, dan lebar daun.

E. Data dan Sumber Data

1) Data Primer

Menurut Sulung *et al.*, (2025), data primer merupakan informasi yang diperoleh secara langsung dari sumber pertama, memalui beberapa metode, seperti pengukuran, observasi, angket, maupun teknik lain yang sesuai dengan topik penelitian. Data ini dianggap paling otentik karena dikumpulkan tanpa perantara, sehingga tingkat keasliannya lebih terjamin. Dalam penelitian, informan atau objek yang diteliti menjadi penyumbang utama data, khususnya

yang terkait dengan variabel yang sedang dikaji. Dengan kata lain, data primer adalah hasil interaksi peneliti secara langsung di lapangan untuk mendapatkan gambaran nyata mengenai fenomena yang diteliti. Pada penelitian ini, data primer dikelompokkan kedalam dua jenis, yaitu :

- a. Data mengenai pengaruh pupuk organik cair dari limbah organik diperoleh melalui pengukuran berbagai parameter lingkungan dan pertumbuhan tanaman cabai, meliputi tinggi tanaman, jumlah daun, panjang daun, dan lebar daun yang diamati pada umur 14 HST, 21 HST, 28 HST, dan 35 HST.
- b. Data mengenai validitas buku ilmiah populer tentang pengaruh pupuk organik cair dari limbah organik terhadap pertumbuhan cabai rawit diperoleh dari hasil kuesioner atau angket yang diisi oleh tiga orang ahli.

2) Data Sekunder

Sugiyono (2018) menjelaskan bahwa data sekunder adalah jenis data yang diperoleh peneliti bukan dari sumber pertama, melainkan melalui pihak atau dokumen lain yang sudah ada sebelumnya. Artinya, data sekunder tidak diberikan langsung oleh subjek penelitian, tetapi didapat dari hasil olahan, catatan, atau dokumentasi yang telah tersedia. Dalam konteks penelitian, data ini bisa bersumber dari berbagai media, seperti literatur berupa buku, artikel jurnal ilmiah, laporan penelitian terdahulu, maupun informasi yang diakses melalui internet dan arsip lembaga. Pemanfaatan data sekunder sangat penting sebagai bahan pendukung, karena dapat memperkaya analisis dan memperkuat

dasar teoritis penelitian tanpa harus selalu melakukan pengumpulan data langsung di lapangan.

F. Teknik Pengumpulan Data

Setiap penelitian memerlukan strategi pengumpulan data agar informasi yang diperoleh benar-benar relevan dan dapat dipertanggungjawabkan. Tujuan utama dari tahap ini adalah menghimpun data yang akurat untuk menjawab rumusan masalah sekaligus menguji hipotesis penelitian. Dalam studi ini, peneliti menggunakan beberapa pendekatan untuk mengumpulkan data, yaitu melalui observasi langsung, penyebaran angket atau kuesioner yang menilai aspek validitas dan keterbacaan produk berupa Buku Ilmiah Populer, serta dokumentasi sebagai bukti visual pendukung. Teknik observasi dilakukan dengan mengamati secara langsung perkembangan tanaman cabai rawit pada perlakuan yang diberikan, sehingga peneliti bisa mencatat perubahan nyata yang terjadi pada parameter pertumbuhan. Sementara itu, kuesioner disusun untuk mengukur sejauh mana produk yang dikembangkan yakni Buku Ilmiah Populer dapat dipahami, digunakan, dan dianggap layak oleh pembaca atau validator. Sedangkan dokumentasi berupa foto maupun catatan visual berfungsi untuk melengkapi data primer, sehingga hasil penelitian tidak hanya disajikan dalam bentuk angka atau deskripsi, tetapi juga memiliki bukti konkret yang memperkuat validitasnya:

1. Data pengaruh pemberian POC, data ini didapat dengan melakukan observasi serta dokumentasi pada panjang tanaman, jumlah daun, panjang daun, dan

- lebar daun saat usia tanaman cabai rawit 14 HST, 21 HST, 28 HST, dan 35 HST.
2. Data validitas buku ilmiah populer pengaruh POC terhadap pertumbuhan cabai rawit data ini diperoleh dari hasil kuesioner atau angket 3 orang ahli pakar.

G. Instrumen Penelitian

Instrumen penelitian pada dasarnya merupakan alat ukur yang dirancang untuk menangkap variasi karakteristik tertentu secara objektif. Supaya variabel yang diteliti dapat dipahami secara akurat, diperlukan metode pengumpulan data yang terencana dan terstruktur. Oleh karena itu, penelitian ini membedakan penggunaan instrumen ke dalam dua kategori utama data, yang disesuaikan dengan jenis informasi yang hendak diperoleh serta pendekatan analisis yang digunakan:

1. Data Pengaruh POC

Instrumen yang dipakai untuk mengumpulkan data terkait pengaruh pemberian POC adalah lembar observasi yang telah disusun dengan mengadaptasi dan memodifikasi format milik Hazimi (2024). Lembar ini berbentuk tabel yang berfungsi sebagai catatan perkembangan tanaman cabai rawit pada berbagai tahap pengamatan, yakni umur 14 HST, 21 HST, 28 HST, dan 35 HST. Aspek yang diamati meliputi tinggi atau panjang tanaman, jumlah daun, ukuran panjang serta lebar daun, hingga kondisi umum tanaman seperti tingkat kesegaran dan kesehatan. Melalui lembar pengamatan tersebut, setiap

perubahan pertumbuhan tanaman setelah diberi perlakuan pupuk organik cair dapat terdokumentasi secara sistematis dan terukur.

2. Data Validitas

Dalam penelitian ini, uji validitas dilakukan dengan memakai angket penilaian terhadap buku ilmiah populer yang disusun, di mana instrumen yang dipakai berbasis skala Likert. Skala ini termasuk metode penilaian non-komparatif yang berisi sejumlah pernyataan terkait sikap atau pandangan responden terhadap objek yang sedang diteliti. Responden diminta memberikan tanggapan dalam bentuk tingkat persetujuan yang kemudian diberi bobot angka. Nilai pada setiap butir pertanyaan dijumlahkan hingga menghasilkan skor total dari masing-masing responden. Menurut Hardani *et al.* (2020), skala Likert terdiri atas dua komponen utama, yaitu item pernyataan yang merepresentasikan objek penelitian, dan skor penilaian yang menggambarkan respons atau sikap responden. Dalam konteks penelitian ini, skala Likert diaplikasikan untuk mengukur sejauh mana buku ilmiah populer tersebut memenuhi kriteria validitas sehingga dapat digunakan sebagai media yang layak dan bermanfaat.

H. Teknik Analisis Data

Pada penelitian ini, pengolahan data dilakukan melalui uji Analisis Varian (ANOVA). Teknik ANOVA termasuk ke dalam metode statistik parametrik yang digunakan untuk menguji hipotesis. Tujuan utama dari uji ini adalah untuk mengetahui sejauh mana perlakuan yang diberikan menimbulkan perbedaan yang

signifikan pada variabel yang diamati. Dengan kata lain, ANOVA dipakai untuk mengevaluasi apakah perlakuan yang berbeda benar-benar memberikan pengaruh terhadap pertumbuhan atau hasil yang diperoleh, ataukah perbedaan yang muncul hanya terjadi secara kebetulan saja (Hidayat *et al.*, 2018).

1. Pengaruh Pupuk Organik Cair Terhadap Pertumbuhan Tanaman Cabai Rawit (*Capsicum Frutescens L*)

Teknik analisis digunakan untuk mengkaji adalah analisis kualitatif. Analisis ini didasarkan pada pertumbuhan. Langkah pertama dalam analisis kualitatif adalah reduksi data (Data *Reduction*), di mana data disederhanakan melalui proses seleksi yang ketat. Selanjutnya, data disajikan. Dalam penelitian ini, proses pengolahan data dilakukan dengan bantuan perangkat lunak SPSS, yang digunakan untuk menganalisis data secara statistik dan memperoleh hasil yang akurat. Sebelum dilakukan pengujian menggunakan metode ANOVA (Analysis of Variance), terlebih dahulu perlu dipastikan bahwa data memenuhi asumsi-asumsi dasar agar hasil analisis dapat dipercaya dan sahih. Langkah awal yang dilakukan adalah uji normalitas.

1) Uji Normalitas

Uji noramlitas berfungsi untuk menilai apakah distribusi data dari setiap kelompok perlakuan mengikuti pola sebaran normal. Hal ini penting karena uji ANOVA termasuk dalam kategori statistik parametrik, yang mensyaratkan distribusi data mendekati normal agar perbandingan antar kelompok dapat dilakukan secara objektif. Dengan terpenuhinya prasyarat ini, barulah

analisis utama dengan ANOVA dapat dijalankan secara lebih akurat dan dapat dipertanggungjawabkan:

- a. Jika nilai $\text{Sig} > \alpha = 0,05$, maka H_0 diterima, yang berarti data berdistribusi normal.
- b. Jika nilai $\text{Sig} < \alpha = 0,05$, maka H_0 ditolak, yang menunjukkan bahwa data berdistribusi tidak normal.

2) Uji Homogenitas

Uji homogenitas berfungsi untuk memastikan bahwa varians antar kelompok perlakuan bersifat seragam atau tidak berbeda secara signifikan. Jika kedua asumsi tersebut terpenuhi yakni data berdistribusi normal dan memiliki varians yang homogen maka hasil uji ANOVA dapat diinterpretasikan dengan tingkat kepercayaan yang tinggi. Apabila hasil pengujian menunjukkan bahwa varians antar kelompok bersifat homogen, maka penggunaan metode analisis lanjutan seperti ANOVA dianggap layak dan dapat memberikan interpretasi yang lebih akurat terhadap pengaruh perlakuan yang diuji. Namun, apabila varians tidak homogen, maka peneliti perlu menyesuaikan metode analisis atau menggunakan pendekatan statistik non-parametrik sebagai alternatif:

- a. Jika nilai $\text{Sig} > \alpha = 0,05$, maka H_0 diterima, yang berarti data berdistribusi homogen atau seragam.
- b. Jika nilai $\text{Sig} < \alpha = 0,05$, maka H_0 ditolak, yang menunjukkan bahwa data berdistribusi tidak homogen.

Setelah data penelitian dinyatakan memenuhi syarat melalui uji normalitas dan uji homogenitas, langkah selanjutnya adalah melakukan analisis dengan menggunakan *Analysis of Variance* (ANOVA). Metode ini tergolong dalam statistik parametrik yang berfungsi untuk mengidentifikasi ada atau tidaknya perbedaan yang signifikan antara kelompok perlakuan terhadap variabel yang diteliti (Hidayat *et al.*, 2018).

2. Data Validasi

Validitas pada dasarnya merujuk pada tingkat ketepatan suatu instrumen dalam mengukur apa yang seharusnya diukur, sehingga instrumen tersebut dapat dinyatakan sah atau dapat dipercaya. Dalam penelitian ini, pengujian validitas buku ilmiah populer dilakukan melalui proses penilaian ahli (*expert review*), yang melibatkan pakar di bidang materi serta pakar dalam bidang media. Proses validasi ini bertujuan untuk menggali dan menilai berbagai aspek yang berkaitan dengan kualitas produk, baik dari segi kesesuaian penelitian, akurasi informasi, penggunaan bahasa, maupun relevansinya terhadap tujuan pembelajaran. Dengan melibatkan penilaian para ahli, diharapkan dapat teridentifikasi kelemahan maupun kelebihan yang ada pada produk sehingga dapat dilakukan perbaikan sesuai masukan yang diberikan. Sebagaimana dikemukakan oleh Akbar (2022), kegiatan validasi oleh pakar berfungsi sebagai instrumen penjamin mutu, karena memberikan gambaran menyeluruh mengenai sejauh mana produk yang dikembangkan layak digunakan sebagai media pendukung pembelajaran..

Instrumen yang dipakai dalam tahap uji validasi pada penelitian ini berupa angket berbentuk kuesioner dengan model skala Likert. Bentuk angket tersebut disusun dalam format *checklist*, di mana responden atau validator diminta memberikan penilaian dengan memilih angka pada kolom yang tersedia, yakni 1, 2, 3, dan 4. Setiap angka memiliki makna khusus: 1 berarti sangat kurang, 2 berarti kurang, 3 berarti baik, dan 4 berarti sangat baik. Hasil penilaian dari kuesioner tersebut selanjutnya dikumpulkan untuk dianalisis. Proses analisis dilakukan dengan cara menghitung skor rata-rata dari setiap aspek yang dinilai oleh para ahli, baik dari sisi materi maupun media. Analisis ini bertujuan untuk melihat tingkat keabsahan atau kelayakan produk buku ilmiah populer yang sedang dikembangkan. Metode perhitungannya menggunakan rumus kuantitatif sederhana yang memungkinkan konversi skor hasil validasi menjadi angka persentase. Dari persentase inilah peneliti dapat menentukan sejauh mana instrumen atau produk dinyatakan valid serta apakah perlu dilakukan revisi sebelum produk benar-benar siap digunakan.

Kriteria Validasi Buku Ilmiah Populer

$$\text{Validasi (V)} = \frac{\text{Total skor validasi}}{\text{Validator}} \times 100\%$$

No	Rentang Skor (%)	Katagori Validasi
1.	85,01 - 100,00	Sangat valid, layak dipakai tanpa revisi
2.	70,01 - 85,00	Cukup valid, bisa digunakan dengan revisi ringan
3.	50,01 - 70,00	Kurang valid, sebaiknya tidak digunakan dan memerlukan revisi besar
4.	01,00 - 50,00	Tidak valid, tidak direkomendasikan untuk digunakan

Sumber : Adaptasi Akbar (2022)

I. Prosedur Penelitian

Penelitian ini dilakukan melalui beberapa tahapan yaitu sebagai 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. Melakukan penelusuran terhadap berbagai literatur yang membahas pemanfaatan limbah organik sebagai bahan dasar pembuatan pupuk organik cair. Informasi tersebut disajikan dengan bahasa sederhana dan tampilan menarik agar mudah dipahami, terutama oleh masyarakat umum. Pada tahap ini, peneliti mencari sumber-sumber pendukung yang relevan dengan topik, seperti buku, jurnal, artikel, dan referensi lain sebagai data sekunder.

- b. Selain itu, dilakukan juga observasi dan wawancara kepada responden untuk mengetahui masalah yang mereka hadapi dalam budidayacabai rawit. Peneliti juga menelaah kendala yang muncul ketika limbah organik menumpuk dalam jumlah besar.
- c. Peneliti meninjau ketersediaan Buku Ilmiah Populer (BIP) yang membahas pengaruh pemberian pupuk orgsnik cair terhadap pertumbuhan cabai rawit (*Capsicum frutescens* L). Berdasarkan kajian yang dilakukan, belum ditemukan buku ilmiah populer yang membahas topik tersebut secara khusus. Karena itu, peneliti berinisiatif menyusun BIP sebagai sumber informasi yang mudah dipahami masyarakat awam sekaligus memperkaya pengetahuan di bidang ini.
- d. Tahap ini juga mencakup percobaan penggunaan POC dari limbah organik pada pertumbuhan tanamancabai rawit. Proses dimulai dari pembuatan POC hingga penanaman cabai rawit. Berikut langkah-langkah pembuatan POC.

1. Bahan yang digunakan:

- a. Gedebong pisang 3,3 kg
- b. Jerami padi 3,3 kg
- c. Daun lamtoro 3,3 kg
- d. Dedak padi 2,5 kg
- e. Kotoran ayam 5 kg
- f. Gula merah 500 g

- g. EM4 500 ml
- h. Air bersih 19 L

Sumber : Dimodifikasi dari Putra (2023).

2. Alat yang diperlukan:

- a. Ember 100 liter
- b. Selang bening 1 meter
- c. Timbangan digital
- d. Gelas ukur
- e. Botol aqua 1 liter
- f. Parang/pisau
- g. Lakban/plester
- h. Saringan kain
- i. Corong

Sumber : Dimodifikasi dari Putra (2023).

3. Tahapan pembuatan pupuk organik cair:

- a. Cincang kasar semua bagian gedebong pisang
- b. Cincang kasar semua bagian jerami padi
- c. Pisahkan daun petai cina pada batangnya
- d. Campurkan semua bahan baku ke dalam ember 100 liter yang sudah disiapkan
- e. Tambahkan dedak kedalam ember yang berisi bahan baku

- f. Tambahkan kotoran ayam dan sekam kedalam ember yang berisi bahan baku
- g. Tambahkan air secukupnya
- h. Tambahkan larutan air gula merah
- i. Tambahkan larutan EM4
- j. Aduk semua bahan sampai tercampur rata
- k. Tutup ember dengan rapat, pastikan tidak ada udara yang masuk, laalu masukkan selang lewat tutup tong yang telah diberi lubang, plester tempat selang masuk sehingga tidak ada celah udara
- l. Tunggu 7-10 hari

POC dapat dikatakan berhasil apabila proses pembuatannya berjalan dengan baik, ditandai dengan fermentasi yang sempurna, bau yang tidak menyengat, serta warna cairan yang stabil dan tidak menimbulkan endapan kasar. Keberhasilan juga terlihat dari kandungan nutrisi yang memadai sehingga aman dan efektif digunakan pada tanaman. Setelah diaplikasikan, POC yang baik akan menunjukkan dampak positif berupa pertumbuhan tanaman yang lebih sehat, daun yang lebih hijau, akar yang lebih kuat, serta peningkatan ketahanan terhadap penyakit. Selain itu, penggunaan POC yang berhasil biasanya berpengaruh pada peningkatan hasil panen, baik dari segi tinggi tanaman, jumlah daun, maupun produksi buah atau bagian tanaman lainnya. Dengan demikian,

keberhasilan POC tidak hanya dilihat dari proses pembuatannya, tetapi juga dari hasil nyata yang muncul pada pertumbuhan dan produktivitas tanaman.

Sumber : Dimodifikasi dari Putra (2023).

4. Persiapan tanaman cabai rawit

a. Pemilihan bibit

Pada tahap awal budidayacabai rawit, bibit harus dipilih dari varietas unggul agar hasil panen lebih baik. Bibit yang baik memiliki daya kecambah tinggi, tahan penyakit, serta mampu menyesuaikan diri dengan lingkungan tumbuh. Bibit sebaiknya seragam, berwarna cerah, tidak rusak, dan bebas hama. Untuk memastikan kualitasnya, bibit direndam selama ±24 jam agar air mudah terserap dan proses perkecambahan lebih cepat. Bibit yang tenggelam biasanya berkualitas baik, sedangkan yang mengapung sebaiknya tidak digunakan.

b. Penyemaian

Penyemaian dilakukan agar bibit tumbuh kuat sebelum dipindahkan. Media semai menggunakan campuran tanah, pupuk organik, dan arang sekamdua banding 1. Benih ditanam diatas tanah yang disiapkan dan diletakkan di tempat teduh namun tetap mendapat cahaya. Penyiraman dilakukan rutin pagi dan sore.

Setelah 5-7 hari, benih biasanya mulai berkecambah dan bibit yang lemah dapat dipisahkan.

c. Pindah tanam

Bibit berusia 15-20 hari atau memiliki 3-4 helai daun sehat siap dipindah ke polybag ukuran 40×40 cm. Media tanam harus gembur dan dicampur pupuk organik. Polybag diberi jarak 20-30 cm agar cahaya dan sirkulasi udara optimal. Pemindahan dilakukan hati-hati agar akar tidak rusak, kemudian bibit disiram secukupnya.

e. Tanaman siap diuji

Setelah 7 hari adaptasi, tanaman dengan tinggi 9-11 cm dan kondisi sehat siap diberi perlakuan. Pupuk organik cair diberikan setiap minggu dengan konsentrasi berbeda sesuai desain penelitian, dengan menyiramatkan ke media tanam Pengamatan dilakukan setelah setiap perlakuan untuk melihat perkembangan tinggi tanaman, jumlah daun, lebar daun, dan panjang daun.

f. Konsentrasi pupuk organik cair

Penelitian menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) karena lingkungan tumbuh relatif seragam. Terdapat lima variasi konsentrasi POC dan satu kontrol tanpa perlakuan, masing-masing diulang tiga kali sehingga total ada 15 sampel. Variabel bebasnya

adalah konsentrasi POC, sedangkan variabel terikat terdiri atas tinggi tanaman, jumlah daun, panjang daun, dan lebar daun. Data dianalisis menggunakan ANOVA, dan jika ada perbedaan signifikan, dilanjutkan dengan uji BNT. Konsentrasi perlakuan (Sitanggang, 2023):

P0: 0% (100 ml air)

P1: 10% (50 ml POC + 450 ml air)

P2: 20% (100 ml POC + 400 ml air)

P3: 30% (150 ml POC + 350 ml air)

P4: 40% (200 ml POC + 300 ml air)

5. Cara pemberian pupuk organik cair

a. Seminggu sekali

Pupuk organik cair diberikan seminggu sekali dengan melarutkannya sesuai konsentrasi yang ditentukan, kemudian disiramkan ke area perakaran.

b. Penyiraman

Penyiraman air dilakukan pagi dan sore, atau sekali sehari saat hujan.

c. Pengamatan pertumbuhan cabai rawit

Pengamatan dilakukan pada umur 14, 21, 28, dan 35 HST. Parameter yang diamati meliputi tinggi tanaman, jumlah daun, panjang daun, dan lebar daun. Semua data dianalisis menggunakan

ANOVA untuk mengetahui pengaruh perlakuan, dan jika signifikan, dilanjutkan dengan uji lanjutan.

2. *Prototyping Phase* (Tahap Perancangan Prototipe)

- a. Tahap ini dilakukan setelah data dari penelitian awal diperoleh. Selanjutnya, dikembangkan Buku Ilmiah Populer (BIP) tentang pengaruh pupuk organik cair limbah organik terhadap pertumbuhan cabai rawit.
- b. Pengembangan dimulai dengan membuat desain awal yang disebut prototipe 1 (self evaluation).
- c. BIP prototipe 1 kemudian dievaluasi sendiri untuk melihat kelengkapan isi dan desain.
- d. Jika masih ada kekurangan, BIP direvisi menjadi prototipe 2.
- e. BIP prototipe 2 diberikan kepada ahli untuk diuji kevalidannya. Setelah menerima masukan, dilakukan revisi hingga menghasilkan prototipe final (expert review).
- f. Tahapan pengembangan model Plomp pada penelitian ini digambarkan melalui bagan alur berikut.