

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Jenis dan Pendekatan Penelitian

Penelitian ini termasuk dalam kategori penelitian pengembangan, pengembangan adalah sebuah pendekatan yang digunakan untuk memperbaiki produk yang sudah ada atau menciptakan produk baru dengan cara yang bertanggung jawab (Okpatrioka, 2023, p. 87) penelitian pengembangan dalam bidang pendidikan, yang juga dikenal sebagai *Educational Design Research* (EDR). EDR adalah pendekatan ilmiah yang berfokus pada perancangan, pengembangan, dan evaluasi intervensi pendidikan seperti produk pembelajaran, strategi, program dan model dengan tujuan untuk mengatasi tantangan kompleks pada praktik pendidikan. Melalui EDR, peningkatan intervensi pendidikan dicapai melalui proses penelitian produk, perancangan produk, pengembangan produk, serta melakukan evaluasi yang sistematis (Akker, Bannan, Kelly, Nieveen, & Plomp, 2013, p. 15). Proses EDR mencakup beberapa tahap utama, yaitu investigasi awal (*preliminary research*), fase perancangan prototipe produk (*prototyping phase*), serta fase penilaian produk oleh ahli (*assessment phase*) (Akker *et al.*, 2013, p. 19)

Penelitian ini menerapkan pendekatan kuantitatif, penggunaan pendekatan kuantitatif yaitu untuk mengukur variasi dalam parameter pertumbuhan seperti panjang tanaman, jumlah daun, serta panjang dan lebar daun pada kacang panjang. Selain itu pendekatan kuantitatif juga berperan untuk pengujian validitas buku ilmiah populer yang dihasilkan dari penelitian ini.

B. Desain Penelitian

Penelitian ini menggunakan model pengembangan yang diperkenalkan oleh Tjreed Plomp dalam kerangka *Educational Design Research* (EDR). Model Plomp terbagi menjadi tiga tahap utama yaitu, penelitian awal (*preliminary research*), fase perancangan prototipe (*prototyping phase*), dan fase penilaian (*assessment phase*) (Akker *et al.*, 2013, p. 19). Namun, penelitian ini dibatasi sampai tahap perancangan prototipe.

1. Preliminary Research (Investigasi awal)

Tahap *preliminary research* (investigasi awal) merupakan penelitian awal, pada tahap ini dilakukan analisis kebutuhan, studi konteks, pengembangan kerangka konseptual atau teoritis serta tinjauan pustaka (Akker *et al.*, 2013, p. 30). Langkah ini mencakup kajian terhadap literatur yang tersedia mengenai pemanfaatan eceng gondok sebagai bahan untuk pembuatan pupuk organik cair yang dirancang agar mudah dipahami dan menarik bagi masyarakat umum. Selain itu, dilakukan pula kajian terhadap masalah yang timbul akibat populasi eceng gondok yang berlebihan, serta percobaan untuk menilai dampak pupuk organik cair eceng gondok terhadap pertumbuhan kacang panjang guna mengumpulkan data lapangan.

Eksperimen menggunakan desain Rancangan Acak Lengkap (RAL). Desain ini merupakan desain sederhana dan biasanya digunakan ketika satuan percobaan memiliki sifat homogen atau ketika kondisi lingkungan, alat, dan media dalam eksperimen tertentu bersifat seragam (Adinugraha & Wijyaningrum, 2019, p. 47).

Dalam penelitian ini, RAL diterapkan dengan lima perlakuan dengan tiga ulangan, sehingga terdapat 15 sampel tanaman kacang panjang. Perlakuan melibatkan berbagai konsentrasi pupuk organik cair sebagai variabel independen, sedangkan variabel dependen adalah pertumbuhan tanaman kacang panjang yang diukur dari panjang tanaman, jumlah daun, panjang daun, dan lebar daun. Data yang dikumpulkan dianalisis dengan analisis varians dengan bantuan perangkat lunak statistik SPSS. Jika terdapat perbedaan signifikan antar perlakuan, analisis dilanjutkan dengan Uji *least significant difference* (LSD) atau uji beda nyata terkecil (BNT). Rancangan perlakuan yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

P0: 0% (500 ml air)

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

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

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

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

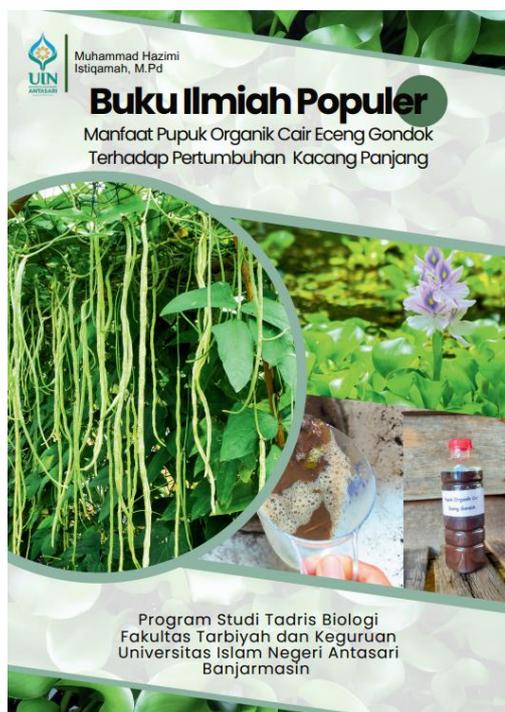
Pemupukan dilakukan dua kali dalam seminggu, sementara penyiraman air disesuaikan dengan kelembaban tanah. Berikut ini adalah gambar denah percobaan RAL dalam penelitian ini dengan 5 perlakuan dan 3 pengulangan:

¹ P ₃₂	⁴ P ₂₃	⁷ P ₄₁	¹⁰ P ₄₂	¹³ P ₁₂
² P ₁₁	⁵ P ₀₃	⁸ P ₃₃	¹¹ P ₀₂	¹⁴ P ₀₁
³ P ₂₁	⁶ P ₁₃	⁹ P ₃₁	¹² P ₄₃	¹⁵ P ₂₂

Gambar 3.1 Tata Letak Percobaan RAL

2. *Prototyping phase* (perancangan prototipe)

Fase perancangan prototipe (*prototyping phase*) adalah tahap di mana dilakukan evaluasi formatif terhadap buku ilmiah populer (BIP) yang merupakan produk yang dikembangkan pada penelitian ini. Evaluasi formatif menggunakan model Tessmer, yang terdiri dari lima langkah yaitu evaluasi diri, uji pakar, uji perorangan, uji kelompok kecil, kemudian uji lapangan. Namun, validitas buku ilmiah populer tentang manfaat pupuk organik eceng gondok terhadap pertumbuhan kacang panjang hanya diuji sampai tahap uji pakar. Uji pakar dilakukan oleh tiga orang ahli sebagaimana penelitian Nurhana & Ita, (2023, p. 144). Proses perancangan prototipe dimulai dengan menentukan judul, menyusun kerangka, serta mengolah dan menyajikan data hasil penelitian ke dalam rancangan awal buku ilmiah populer. Rancangan awal buku kemudian dievaluasi melalui evaluasi diri dan uji pakar (dosen). Berikut adalah desain awal dari sampul buku ilmiah populer tersebut:



Gambar 3.2 Rancangan Awal Cover Buku Ilmiah Populer

C. *Setting Penelitian*

Rumah kaca yang terletak di Tadris Biologi, UIN Antasari Banjarmasin merupakan tempat penelitian ini dilakukan. Penelitian melalui beberapa tahapan mulai dari tahap penyusunan proposal, diikuti oleh seminar untuk mempresentasikan proposal tersebut, kemudian dilanjutkan dengan eksperimen untuk mengetahui pengaruh pupuk organik dari eceng gondok terhadap pertumbuhan kacang panjang. Setelah itu, dilakukan analisis data yang diperoleh dari eksperimen, diikuti oleh penyusunan dan validasi buku ilmiah populer yang dihasilkan dari penelitian ini, dan akhirnya penyusunan skripsi sebagai hasil akhir dari seluruh rangkaian penelitian. Keseluruhan kegiatan penelitian ini berlangsung dari tanggal 1 September 2023 hingga 27 Agustus 2024.

Tabel 3.1 *Setting Waktu Penelitian*

NO	Item	Bulan						
		Sep-Nov 2023	Des 2023	Jan-Apr 2024	Mei 2024	Jun 2024	Jul 2024	Agt 2024
1	Penyusunan proposal skripsi							
2	Seminar proposal skripsi.							
3	Penelitian dan pengamatan pertumbuhan dan perkembangan kacang panjang.							
4	Penyusunan Buku Ilmiah Populer							
5	Validasi ahli							
6	Penyusunan skripsi							

D. Populasi dan Sampel Penelitian

Populasi merupakan kumpulan umum mencakup subjek dan objek penelitian, dipilih untuk di investigasi dan diambil kesimpulan karena memiliki sifat dan karakteristik tertentu (Sugiyono, 2018, p. 126). Populasi dalam penelitian ini mengacu pada keseluruhan objek dan subjek yang dipilih untuk diamati karena memiliki karakteristik khusus yang relevan dengan penelitian. Dalam konteks ini, populasi mencakup seluruh tanaman kacang panjang yang diamati. Sampel merupakan sebagian dari populasi yang dipilih untuk mewakili karakteristik dan ukuran keseluruhan populasi dalam suatu penelitian. (Sugiyono, 2018, p. 127). Penelitian ini menggunakan 15 tanaman kacang panjang sebagai sampel atau perwakilan dari keseluruhan populasi.

E. Data dan Sumber Data

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

1. Data Primer

Data primer adalah informasi yang didapatkan oleh peneliti dari sumber utama melalui teknik seperti angket dan observasi. Dalam penelitian ini, data primer dibagi menjadi dua bagian:

- a. Data mengenai dampak penggunaan pupuk organik cair dari eceng gondok terhadap pertumbuhan kacang panjang, yang diperoleh melalui pengamatan parameter pertumbuhan kacang panjang yaitu, panjang tanaman, jumlah daun, panjang daun, dan lebar daun yang diamati pada usia 14 HST, 21 HST, 28 HST, dan 35 HST, serta data hasil pengukuran parameter lingkungan.
- b. Data validitas buku ilmiah populer tentang pengaruh pupuk organik cair eceng gondok terhadap pertumbuhan kacang panjang diperoleh dari kuesioner atau angket yang diisi oleh tiga orang ahli pakar.

2. 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.

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 teknik mengamati secara langsung yang dilaksanakan secara sistematis pada objek yang diteliti (Hardani *et al.*, 2020, p. 125). Pada penelitian ini, observasi digunakan untuk mendapatkan data tentang pertumbuhan tanaman kacang panjang setelah diberikan perlakuan dengan pupuk organik cair. Pengamatan dilakukan dengan mengukur panjang tanaman, jumlah daun, panjang daun, dan lebar daun pada usia tanaman 14 HST, 21 HST, 28 HST, dan 35 HST.

2. Kuesioner

Kuesioner adalah cara pengumpulan data dengan memanfaatkan *checklist* dan skala penilaian. Kuesioner berfungsi untuk memudahkan serta mengukur perilaku dan sikap para responden. *Checklist* merupakan daftar yang mencakup perilaku, karakteristik, atau hal-hal lain yang menjadi fokus penelitian (Hardani *et al.*, 2020, p. 406). Pada penelitian ini kuesioner digunakan sebagai alat untuk mendapatkan data terkait uji validitas buku ilmiah populer yang disusun, dapat dilihat pada lampiran 9.

3. Dokumentasi

Dokumentasi meliputi pengumpulan bukti-bukti visual seperti foto atau gambar yang diambil selama proses penelitian. Bukti ini mencakup foto-foto terkait

proses penelitian, mulai dari penyemaian hingga pengukuran hasil pertumbuhan tanaman dan kegiatan lainnya yang relevan.

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 Pengaruh Pupuk Organik Cair Eceng gondok Terhadap Pertumbuhan Kacang Panjang

Data mengenai pengaruh pupuk organik cair dicatat menggunakan lembar observasi yang memuat tabel untuk mencatat pertumbuhan kacang panjang, meliputi panjang tanaman, jumlah helai daun, panjang daun, dan lebar daun pada usia 14 HST, 21 HST, 28 HST, dan 35 HST, serta konsentrasi pupuk organik cair yang digunakan pada setiap sampel, dapat dilihat pada lampiran 7.

2. Data Validitas Buku Ilmiah Populer

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, p. 390). Pada penelitian ini, skala *Likert* digunakan untuk mengevaluasi validitas buku ilmiah populer, dapat dilihat pada lampiran 9.

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 pengukuran pertumbuhan kacang panjang dan uji validitas. Pada data numerik pertumbuhan kacang panjang diolah dan dianalisis menggunakan metode statistik yang sesuai, seperti uji Anova (*Analyze of Variance*). Pada penelitian ini data dibagi menjadi dua data dengan teknik analisis masing-masing yaitu:

1. Data Pengaruh Pupuk Organik Cair Eceng Gondok Terhadap Pertumbuhan Kacang Panjang

Teknik analisis yang diterapkan untuk menilai pengaruh pupuk organik cair melibatkan *analisis varians* (Anova). Anova digunakan sebagai uji hipotesis dalam statistik parametrik untuk menilai dampak pupuk organik cair eceng gondok terhadap pertumbuhan kacang panjang. Proses analisis ini dilakukan melalui pendekatan Anova satu arah (*One Way Anova*) pada tingkat signifikansi 5%, dengan bantuan aplikasi SPSS. Sebelum menjalankan uji Anova, dilakukan terlebih dahulu uji normalitas dan uji homogenitas sebagai uji prasyarat:

a. Uji Normalitas

Untuk mengetahui apakah data berdistribusi normal atau tidak. Keputusan berdasarkan signifikansi data:

- Signifikansi data $> \alpha$ (0,05), maka data berdistribusi normal
- Signifikansi data $< \alpha$ (0,05), maka data tidak berdistribusi normal

b. Uji Homogenitas

Untuk mengevaluasi homogenitas data, keputusan dibuat berdasarkan tingkat signifikansi sebagai berikut:

- Jika signifikansi data $> \alpha$ (0,05), maka data dianggap homogen
- Jika signifikansi data $< \alpha$ (0,05), maka data dianggap tidak homogen

Ketika uji prasyarat sudah dilaksanakan dan diperoleh data berdistribusi normal dan homogen, maka dapat dilanjutkan dengan uji Anova. Berikut adalah keputusan uji Anova:

- Jika nilai signifikansi data $> \alpha$ (0,05), maka tidak ada perbedaan atau pengaruh yang signifikan (H_0 diterima).
- Jika Signifikansi data $< \alpha$ (0,05), maka ada perbedaan atau pengaruh yang signifikan (H_0 ditolak).

Jika hasil uji Anova signifikan, selanjutnya dilakukan uji Beda Nyata Terkecil (BNT) atau *Least Significant Difference* (LSD) dengan taraf nyata 5%. Uji BNT digunakan untuk membandingkan selisih nilai rata-rata perlakuan. Uji BNT memiliki kaidah keputusan:

- Jika nilai signifikansi $< \alpha$ (0,05) maka hasil berbeda nyata (signifikan)
- Jika nilai signifikansi $> \alpha$ (0,05), maka hasil tidak berbeda nyata (tidak signifikan)

2. Data Validitas Buku Ilmiah Populer

Penelitian ini juga memerlukan uji validitas untuk produk berupa buku ilmiah populer. Validasi ini bertujuan untuk menilai isi materi dari buku ilmiah populer, mencakup aspek koherensi, keterbacaan, metode penulisan, penggunaan kalimat pasif dan aktif, serta penggunaan penjelasan, gaya penulisan dan definisi. Kuesioner atau angket berskala *likert* adalah instrumen yang digunakan. Skor validitas dihitung dari hasil validasi ahli menggunakan rumus khusus sebagai berikut:

$$\text{Validitas (V)} = \frac{\text{Total skor validasi 3 validator}}{\text{Total skor maksimal}} \times 100\%$$

Berikut adalah tabel yang menunjukkan kriteria validitas buku ilmiah populer berdasarkan persentase:

Tabel 3.2 Kriteria Validitas Buku Ilmiah Populer

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

Sumber: Akbar (2022)

I. Prosedur Penelitian

Penelitian ini dilakukan melalui beberapa tahap, yaitu sebagai berikut:

1. *Preliminary Research* (Investigasi awal)

Tahap penelitian awal melibatkan analisis kebutuhan yang mendalam. Pada tahap ini, dilakukan peninjauan ketersediaan literatur berupa buku ilmiah populer tentang penggunaan tanaman eceng gondok sebagai bahan pupuk organik cair yang disampaikan dengan bahasa yang jelas dan menarik, untuk memudahkan pemahaman masyarakat umum. Pada tahap ini, fokus utama adalah mencari buku, artikel, jurnal, dan sumber lain yang membahas tentang pemanfaatan eceng gondok sebagai bahan pembuatan pupuk organik cair. Mengidentifikasi masalah terkait pertumbuhan berlebihan tanaman eceng gondok. Selain itu, dilaksanakan pengujian pupuk organik cair dari eceng gondok pada pertumbuhan kacang panjang, dimulai dari pengolahan pupuk organik cair tersebut. Berikut adalah proses pengolahan pupuk organik cair.

- a. Siapkan alat berupa, ember cat ukuran 20 liter, pipa atau selang, timbangan, gelas ukur, pisau, dan stoples.
- b. Siapkan bahan berupa, seluruh bagian eceng gondok, kotoran kambing, air bersih, gula pasir dan EM4.
- c. Beri lubang pada tutup ember seukuran pipa/selang yang digunakan untuk memasukkan ujung pipa/selang. Pipa/selang ini berfungsi untuk mengeluarkan gas dari hasil pembusukan di dalam ember.
- d. Timbang eceng gondok sebanyak 4 kg, dan kotoran kambing 1 kg.
- e. Cincang kasar semua bagian tanaman eceng gondok.
- f. Masukkan eceng gondok yang sudah dihancurkan dan kotoran kambing ke dalam ember cat.

- g. Larutkan 10 sendok makan gula pasir dan 300 ml EM4, lalu masukkan larutan tersebut ke dalam ember.
- h. Masukkan 15 Liter air ke dalam ember, aduk hingga tercampur.
- i. Tutup rapat ember dan pastikan tidak ada celah udara masuk.
- j. Isi stoples dengan air lalu masukkan ujung selang/pipa, ini berfungsi agar gas hasil pembusukan di dalam ember dapat keluar sedangkan udara dari luar tidak dapat masuk.
- k. Pupuk organik cair eceng gondok disimpan selama 30 hari, jika adonan sudah tidak berbau menyengat menandakan pupuk sudah dapat digunakan.

Kacang panjang ditanam di polybag berisi tanah sebanyak 15 buah, kacang panjang diberikan 5 perlakuan dan 3 ulangan. Pemupukan dilakukan 2 kali dalam seminggu, penyiraman kacang panjang dengan air disesuaikan dengan kondisi kelembaban tanah. Berikut konsentrasi pupuk organik cair yang diberikan.

P0: 0% (500 ml air)

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

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

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

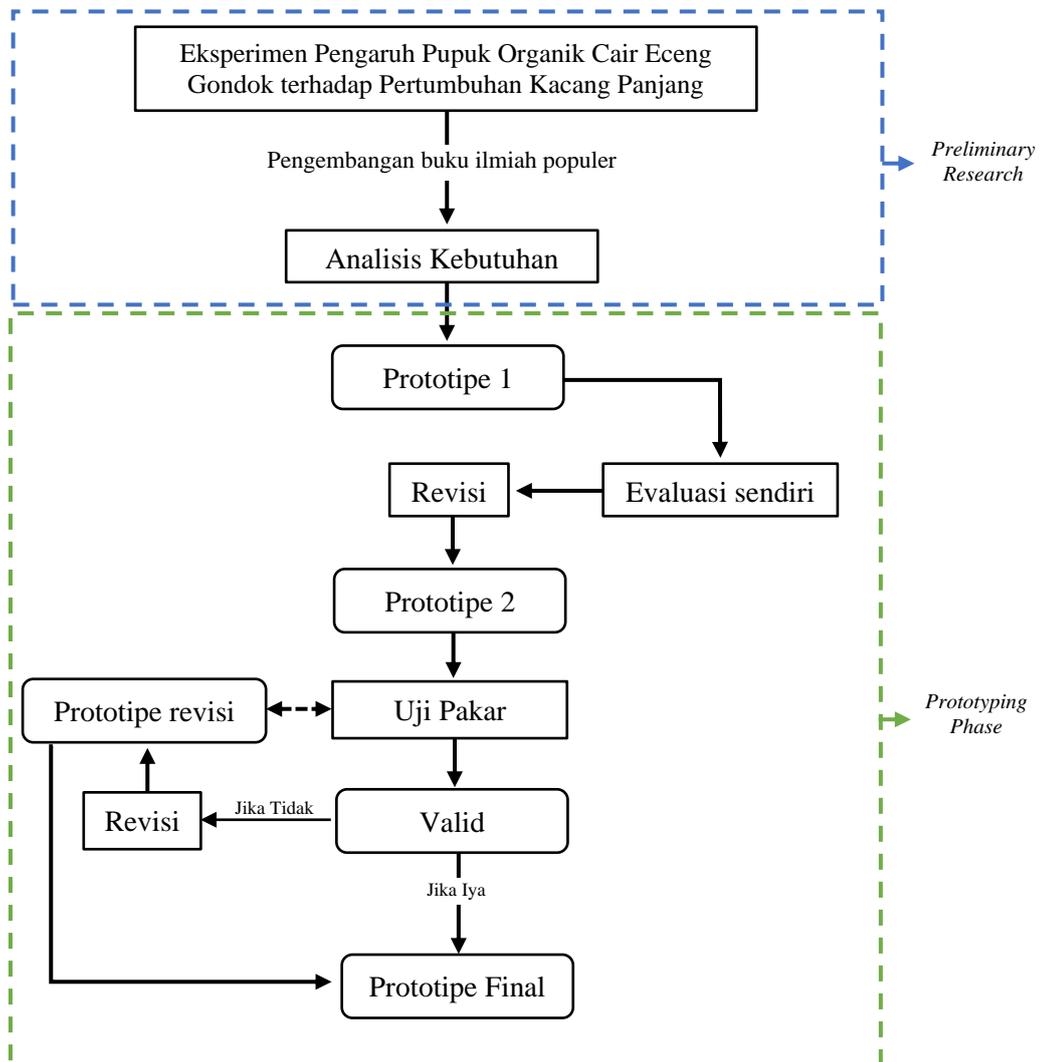
P4: 40% (POC eceng gondok 200 ml + 300 ml air)

Kacang panjang diamati pertumbuhannya mulai dari panjang tanaman, jumlah helai daun kemudian panjang daun dan lebar daun, pada saat berusia 14 HST, 21 HST, 28 HST, dan 35 HST. Dari data yang didapatkan dilakukan analisis uji Anova (*Analyze of Variance*) analisis digunakan agar diketahui pengaruh dari perlakuan yang dicobakan.

2. *Prototyping Phase* (perancangan prototipe)

Tahap Prototyping Phase dimulai setelah hasil dari analisis kebutuhan dan percobaan pada tahap *Preliminary Research* dilakukan. Pada tahap ini, dikembangkan buku ilmiah populer (BIP) yang membahas pengaruh pupuk organik eceng gondok pada pertumbuhan kacang panjang. Proses pengembangan dimulai dengan merancang desain awal yang disebut prototipe 1. Prototipe 1 BIP kemudian dievaluasi secara mandiri. Evaluasi ini bertujuan untuk menilai kelengkapan isi, desain dan spesifikasi awal BIP prototipe 1 yang dapat dikoreksi sendiri oleh peneliti. Jika terdapat kekurangan, maka revisi dilakukan untuk menghasilkan BIP prototipe 2. BIP prototipe 2 kemudian diserahkan kepada tiga orang ahli pakar untuk diuji validitasnya. Uji pakar dilakukan dengan mengevaluasi BIP prototipe 2 dan melakukan revisi berdasarkan saran serta komentar yang diperoleh hingga mencapai prototipe final.

Model penelitian menggunakan desain Plomp ini juga dapat digambarkan melalui diagram alur tahapan pengembangan model Plomp berikut:



Gambar 3.3 Diagram Desain Penelitian