

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Jenis dan Pendekatan Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian pengembangan (research and development) yang bertujuan untuk menghasilkan Buku Ilmiah Populer (BIP) tentang efektivitas POC CANTIONA terhadap pertumbuhan cabai hiyung. Penelitian ini juga dilengkapi dengan eksperimen untuk menguji efektivitas POC tersebut. Metode pengembangan dipilih karena bertujuan menghasilkan produk melalui tahapan yang sistematis dan terencana (Okpatrioka, 2023, p. 87).

Menurut Surtati dan Irawan (2017, p. 164), penelitian pengembangan merupakan metode yang digunakan untuk menciptakan dan menghasilkan suatu produk serta menguji keefektivannya. Dalam konteks pendidikan, pendekatan ini dikenal sebagai *Educational Design Research* (EDR), yaitu pendekatan yang memadukan proses pengembangan produk dengan kajian ilmiah untuk memberikan solusi terhadap masalah pendidikan.

Plomp dan Nieveen (2013, p. 26) menyatakan bahwa EDR merupakan pendekatan sistematis yang dirancang untuk mengembangkan dan mengevaluasi perangkat pembelajaran seperti media ajar, strategi pembelajaran, atau program pendidikan. Sanjaya (2013) menambahkan bahwa proses pengembangan produk harus diawali dengan analisis kebutuhan yang menyeluruh terhadap konteks, tujuan, dan sasaran pengguna agar produk yang dikembangkan tepat sasaran dan bermanfaat. Penelitian ini memiliki dua fokus utama, yaitu, menguji efektivitas

pemberian POC CANTIONA terhadap pertumbuhan vegetatif tanaman cabai Hiyung melalui pendekatan eksperimen, dan menilai validitas Buku Ilmiah Populer (BIP) yang dikembangkan, melalui evaluasi formatif berbasis model *Educational Design Research*.

1. Tahapan Model EDR

Model EDR terdiri atas tiga tahapan utama, yaitu:

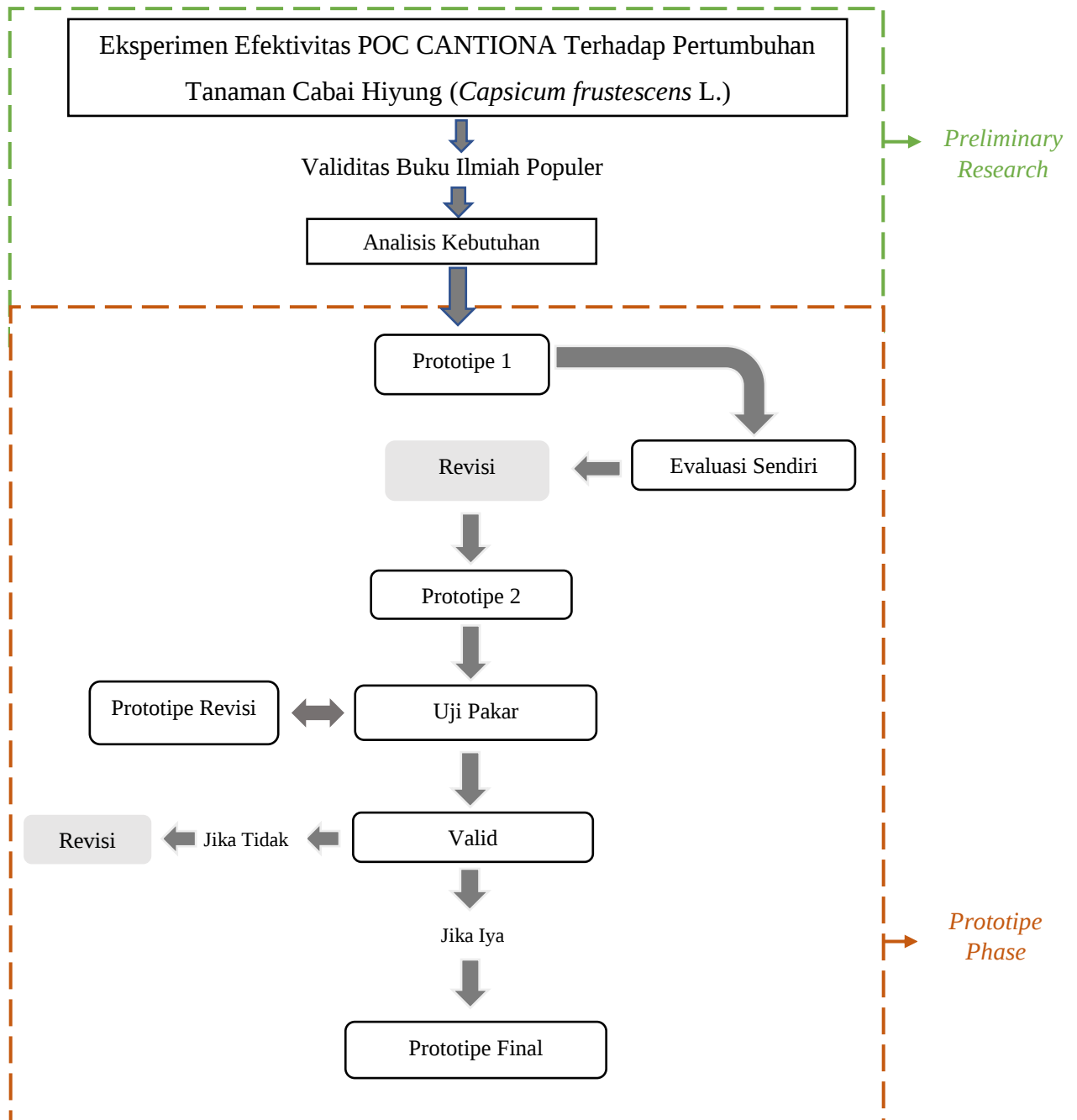
- a. *Preliminary Research* (tahap pendahuluan): menganalisis kebutuhan, kajian literatur, dan penyusunan kerangka konseptual;
- b. *Prototyping Phase* (tahap pengembangan prototipe): pengembangan awal produk berdasarkan hasil evaluasi formatif;
- c. *Assessment Phase* (tahap penilaian): evaluasi akhir untuk menilai kelayakan dan efektivitas produk.

Namun, penelitian ini hanya dilaksanakan sampai tahap pengembangan prototipe. Oleh karena itu, evaluasi produk dibatasi pada penilaian validitas isi dan tampilan, tanpa melanjutkan ke uji kepraktisan dan keefektifan di lapangan, karena keterbatasan waktu dalam pelaksanaan penelitian. Evaluasi validitas dilakukan melalui pendekatan evaluasi formatif menurut Tessmer (1993), yang terdiri atas lima tahapan: evaluasi diri, rujukan ahli, uji perorangan, uji kelompok kecil, dan uji lapangan. Pada penelitian ini, evaluasi hanya dilakukan sampai tahap evaluasi diri dan uji pakar, untuk memastikan kelayakan isi dan tampilan produk secara teoritis. Validitas dalam penelitian ini difokuskan pada dua aspek utama:

- a. Validitas isi (*content validity*) yang menilai ketepatan dan kesesuaian materi dalam BIP terhadap konsep ilmiah, terutama fisiologi tumbuhan dan pupuk organik, serta
- b. Validitas tampilan (*face validity*) yang menilai aspek penyajian, keterbacaan, visualisasi, dan daya tarik produk bagi mahasiswa maupun masyarakat umum.

Menurut Plomp & Nieveen (2013, p. 28–29), validitas isi dan tampilan merupakan komponen utama dalam menentukan kualitas awal produk pendidikan. Evaluasi dilakukan melalui *self-evaluation* oleh peneliti, dan *expert review* oleh tiga orang ahli yang memberikan penilaian terhadap isi, bahasa, dan tampilan produk menggunakan lembar validasi skala *Likert*. Selain bagian pengembangan, penelitian ini juga menggunakan pendekatan kuantitatif melalui metode eksperimen untuk mengukur efektivitas POC CANTIONA terhadap pertumbuhan vegetatif cabai hiyung. Parameter yang diamati meliputi tinggi tanaman, jumlah daun, dan ukuran daun. Data hasil pengamatan dianalisis menggunakan uji ANOVA dengan bantuan program SPSS 16, dan jika terdapat pengaruh yang signifikan, analisis dilanjutkan dengan uji LSD (*Least Significant Difference*).

B. Desain Penelitian



Gambar 3. 1 Diagram Desain Penelitian

Penelitian ini menggunakan pendekatan *Educational Design Research* (EDR). Menurut Plomp dan Nieveen (2007), metode EDR terdiri atas tiga tahapan utama, yaitu studi pendahuluan, pengembangan atau perancangan prototipe, serta evaluasi atau penilaian. Namun, pada penelitian ini, fokus hanya sampai pada tahap pengembangan atau perancangan prototipe. Tahapan EDR yang digunakan dalam penelitian ini dijelaskan sebagai berikut:

1. *Preliminary research* (Tahapan pendahuluan)

Penelitian pendahuluan merupakan tahap awal dalam proses penelitian. Tahap ini mencakup analisis kebutuhan, kajian konteks, pengembangan kerangka teori atau konseptual, serta telaah terhadap penelitian-penelitian sebelumnya (Akker *et al.*, 2013, p. 30). Pada tahap ini, peneliti mencari informasi terkait pemanfaatan limbah cangkang telur dan kulit pisang untuk dijadikan pupuk organik cair (POC) secara informatif dan menarik bagi masyarakat. Selain itu, dilakukan juga identifikasi permasalahan yang timbul akibat penumpukan limbah tersebut. Untuk mendukung data yang diperoleh, dilakukan uji awal terhadap pengaruh pupuk organik cair berbahan cangkang telur dan kulit pisang terhadap pertumbuhan tanaman cabai hiyung.

Metode eksperimen dalam penelitian ini diterapkan dengan menggunakan desain Rancangan Acak Lengkap (RAL) untuk mengatur perlakuan secara acak dan seimbang. 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 & Wijayaningrum, 2019) yang dilakukan akan dibuat draft menjadi

sebuah buku berupa BIP. Tahap ini mencakup kegiatan lapangan yang terdiri dari tahap persiapan, pelaksanaan, dan penyusunan akhir. Berikut ini merupakan langkah-langkah yang akan dilakukan:

a. Analisis

Masyarakat biasanya hanya memakai telur yang berada didalam cangkang untuk membuat berbagai macam olahan makanan. Kulitnya hanya dibuang serta tidak digunakan lagi. Sama halnya dengan pisang, yang hanya pada bagian dalamnya saja atau buahnya saja yang diambil untuk dimakan langsung maupun diolah menjadi olahan makanan. Cangkang telur dan kulit pisang, meskipun tampak sepele, dapat menjadi penyebab pencemaran lingkungan yang signifikan jika tidak dikelola dengan baik. Ketika cangkang telur dibuang sembarangan, mereka tidak hanya menambah beban sampah, tetapi juga bisa menjadi sumber bau tidak sedap akibat proses pembusukan yang melepaskan gas metana, sebuah gas rumah kaca yang berpotensi meningkatkan pemanasan global. Selain itu, jika cangkang telur masuk ke saluran air, mereka dapat menyumbat aliran air dan menyebabkan perubahan pH yang berpotensi merusak ekosistem air.

Cangkang telur dan kulit pisang biasanya dibuang sebagai limbah, padahal keduanya mengandung berbagai zat yang dibutuhkan tanaman untuk tumbuh. Tanaman cabai hiyung memiliki banyak manfaat dan cukup populer di kalangan masyarakat. Oleh karena itu, karena cangkang telur dan kulit pisang memiliki kandungan serta manfaat yang penting bagi pertumbuhan tanaman, perlu dilakukan pengujian untuk melihat pengaruhnya terhadap pertumbuhan tanaman cabai hiyung guna memperoleh hasil yang nyata.

b. Penelitian

Melaksanakan penelitian terkait efektivitas POC CANTIONA terhadap pertumbuhan tanaman cabai hiyung (*Capsicum frutescens* L.).

1) Tahap Persiapan:

- a) Observasi lokasi para pedagang kaki lima.
- b) Observasi lokasi di Kawasan Laboratorium Terintegrasi Tadris Biologi
- c) Pembuatan surat izin riset di Laboratorium Terintegrasi Tadris Biologi.

2) Tahap Pelaksanaan:

- a) Mempersiapkan bahan-bahan yang akan digunakan dalam penelitian, yaitu: Benih cabai hiyung, 2,5 kg cangkang telur, 2,5 kg kulit pisang, gula merah 100 gram, EM4 1 liter, dan air bersih 10 liter.
- b) Menyiapkan alat yaitu: Toples ukuran 15 liter, alat tulis, kertas lebel, *tray semai*, pisau, penggaris, gelas ukur, timbangan, *polybag*, botol plastik bekas ukuran 1000 ml, dan saringan.
- c) Penyemaian

Pastikan *Tray semai* berukuran sesuai dengan banyak lubang kecil memungkinkan bibit tumbuh dengan cukup ruang tanpa saling terganggu. Untuk penyemaian, tray diisi dengan media gembur seperti campuran tanah dan kompos, kemudian benih ditanam sekitar 1 cm ke dalam media. Setelah penyiraman ringan untuk menjaga kelembapan, *tray semai* ditempatkan di tempat yang terkena cahaya tidak langsung dengan suhu 25-30°C. Benih cabai hiyung biasanya mulai berkecambah dalam waktu 7-14, dan setelah bibit

memiliki 2-4 daun sejati, bibit siap dipindahkan ke halaman Laboratorium Terintegrasi Tadris Biologi.

d) Pindah tanaman (Setelah 28 hari semai)

Setelah bibit berusia sekitar 28 hari (memiliki 4 daun sejati), Pindahkan tanaman cabai hiyung ke media tanam yang lebih besar, yaitu *polybag*, dan tempatkan langsung di halaman Laboratorium Terintegrasi Tadris Biologi. Pastikan media tanam telah disiapkan dengan baik, yaitu berupa campuran tanah gembur, kompos, dan sedikit pupuk. Tanam bibit dengan jarak sekitar 40-50 cm antar tanaman dan 60-75 cm antar baris untuk memberi ruang yang cukup bagi pertumbuhan cabai. Pastikan akar tanaman tidak terluka saat pemindahan.

Cara kerja:

- a) Memilih bibit cabai hiyung terbaik untuk diamati secara khusus. (Bibit lainnya bisa disimpan sebagai cadangan).
- b) Menyiapkan media tanam berupa tanah yang telah dimasukkan ke dalam *polybag* berukuran 15 x 15 cm, kemudian meratakan permukaan tanah tersebut.
- c) Memindahkan bibit ke dalam *polybag* dengan hati-hati
- d) Meletakkan di Halaman Laboratorium Terintegrasi Tadris Biologi
- e) Menyiram tanaman cabai hiyung di pagi serta sore hari.
- f) Menyiram tanaman dengan lembut menggunakan air bersih agar bibit yang baru dipindahkan tidak rusak.

Pembuatan pupuk organik cair dalam penelitian ini mengadopsi metode dari Utami (2021) yang menggunakan komposisi bahan organik berupa 2.500 g kulit pisang, 2.500 g bonggol pisang, 100 ml molase, 100 ml EM4, dan 10 liter air. Berdasarkan komposisi tersebut, peneliti menyederhanakan dan menyesuaikan bahan utama yang digunakan, yaitu limbah kulit pisang dan cangkang telur, dengan tetap mempertahankan proporsi cairan fermentasi dan air.

Bahan:

- a) 2,5 kg cangkang telur, dikeringkan dan dihaluskan.
- b) 2,5 kg kulit pisang, dicacah atau dipotong kecil-kecil.
- c) 10 liter air.
- d) 100 ml molase (sebagai sumber karbon untuk mikroorganisme).
- e) 100 ml EM4

Tahapan pembuatan pupuk organik cair dalam penelitian ini mencakup proses pembuatan molase, fermentasi bahan POC, penyaringan, pengenceran, hingga tahap akhir penyelesaian. Prosedur ini diadaptasi dari metode yang dikembangkan oleh Huda (2020) dengan beberapa penyesuaian, yaitu:

Molase disiapkan dengan mencampurkan gula merah dan air bersih dalam perbandingan yang sama, yaitu 1:1 (100gram gula merah dicampur dengan 100 ml air). Larutan ini berfungsi sebagai sumber nutrisi bagi mikroorganisme pengurai yang berperan dalam proses dekomposisi.

Pembuatan POC:

- a) Campurkan cangkang telur yang dihaluskan dan kulit pisang yang dicincang halus dalam toples besar yang telah disediakan.

- b) Tambahkan 100 ml molase, 100 ml EM4, dan 10 liter air.
- c) Aduk rata hingga semua bahan tersebut.
- d) Kemudian tutup rapat toples.
- e) Tutup wadah dibuka setiap pagi selama kurang lebih 5 menit untuk melepaskan gas yang terbentuk, guna mencegah tekanan berlebih yang dapat menyebabkan ledakan.
- f) Selanjutnya, biarkan campuran tersebut selama 35 hari. Pupuk organik cair yang telah matang memiliki bau yang khas, yaitu bau asam atau bau harum fermentasi.

Penyaringan:

- a) Setelah masa fermentasi selesai, saring campuran tersebut untuk memisahkan POC cair dari ampasnya.

Pengenceran:

Tingkat konsentrasi POC CANTIONA dalam penelitian ini mengacu pada penelitian Lacuba (2019, p. 29) dengan penyesuaian untuk skala kecil. Penelitian dilakukan di halaman laboratorium dengan menggunakan media tanam dalam pot polybag. Setiap perlakuan menggunakan total volume larutan sebanyak 1000 ml, dengan rincian sebagai berikut:

- a) P0 : 0% (1000 ml air).
- b) P1 : 10% (POC CANTIONA 100 ml + 900 ml air).
- c) P2 : 12,5% (POC CANTIONA 125 ml + 875 ml air).
- d) P3 : 15% (POC CANTIONA 150 ml+ 850 ml air).
- e) P4 : 17,5% (POC CANTIONA 175 ml+825 ml air).

Penggunaan konsentrasi POC CANTIONA dalam penelitian ini ditujukan untuk skala percobaan terbatas, yaitu pada tanaman cabai hiyung yang dibudidayakan dalam pot polybag di halaman laboratorium. Konsentrasi dan volume larutan disesuaikan agar sesuai dengan kebutuhan tanaman dalam skala kecil. Jika ingin diterapkan pada skala besar seperti lahan pertanian per hektar, maka takaran dan jumlah larutan perlu disesuaikan kembali, karena kebutuhan nutrisi tanaman di lapangan jauh lebih besar dan kondisi lingkungannya berbeda. Oleh karena itu, hasil dari penelitian ini masih bersifat awal dan belum dapat langsung diterapkan pada skala luas tanpa melalui pengujian lebih lanjut.

3) Tahap Penyelesaian:

Melakukan Uji Pengaruh POC CANTIONA pada tanaman cabai hiyung (*Capsicum frutescens* L.) dengan cara mengaplikasikannya:

- a) Menyiram larutan POC ke tanah sekitar tanaman cabai hiyung.
- b) Melakukan penyiraman dengan POC, dilakukan sekali seminggu (saat sebelum pengambilan data).
- c) Melakukan pengukuran parameter lingkungan
- d) Mengambil data pengamatan dilakukan sebanyak 4x, yaitu di minggu. Pertama 14 hari, 21 hari, 28 hari, dan 35 HST.
- e) Melakukan pengukuran tinggi tanaman (cm), jumlah daun (lembar daun), Panjang, dan lebar daun (cm).

2. Pembuatan prototipe (*development or prototyping phase*)

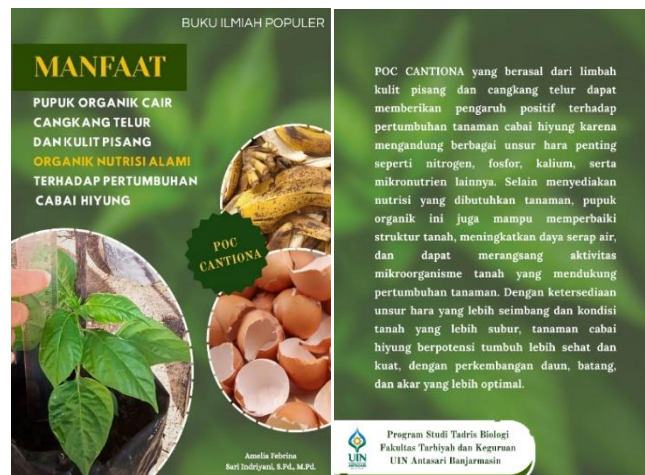
Pada tahap ini, Buku Ilmiah Populer (BIP) yang telah dikembangkan akan dievaluasi menggunakan model evaluasi formatif yang dikemukakan oleh Tessmer (1993). Namun, evaluasi ini dibatasi hanya pada dua tahap, yaitu evaluasi diri dan penelaahan oleh ahli. Adapun langkah-langkah yang akan dilakukan adalah sebagai berikut:

a. Evaluasi Diri (*Self Evaluation*)

Pada tahap ini, peneliti akan melakukan penilaian mandiri terhadap Buku Ilmiah Populer (BIP) yang telah dikembangkan. Penilaian ini mencakup kelancaran isi, tingkat keterbacaan, serta pilihan kata termasuk apakah terdapat frasa, istilah, atau kata-kata yang tidak diperlukan. Peneliti juga akan mengevaluasi penggunaan kalimat aktif dan pasif, format penulisan, gaya bahasa, serta kebermanfaatan dan makna dari materi yang disampaikan. Selain itu, peneliti akan menilai kejelasan definisi dan penjelasan, serta unsur gaya penulisan lainnya seperti penggunaan cerita, humor, dan perbandingan.

Pada tahap ini, peneliti memilih ahli untuk melakukan uji validitas terhadap Buku Ilmiah Populer (BIP) serta merancang pertanyaan evaluatif yang sesuai. Peneliti juga melakukan berbagai persiapan, seperti pengumpulan dan pengolahan data, yang selanjutnya digunakan sebagai dasar penyusunan BIP mengenai efektivitas pupuk organik cair berbahan dasar cangkang telur dan kulit pisang. Proses penyusunannya meliputi penentuan judul, pembuatan kerangka isi, pengumpulan hasil penelitian serta literatur pendukung, lalu dilanjutkan dengan penulisan dan penyuntingan agar isi buku mudah dipahami. Setelah selesai, BIP

yang telah disusun dikonsultasikan kepada dosen pembimbing untuk memperoleh masukan demi penyempurnaan isi dan kualitasnya.



Gambar 3. 2 Cover Buku Ilmiah Populer
Sumber: Dok. Pribadi (2025)

b. Pendapat Ahli (*Expert Review*)

Pada tahap ini, Buku Ilmiah Populer (BIP) diberikan kepada para ahli untuk dinilai validitasnya. Tiga validator, yang terdiri dari ahli materi dan ahli media, menilai buku tersebut menggunakan angket yang telah disiapkan sebelumnya. Data yang dikumpulkan kemudian dianalisis menggunakan skor validitas dari Akbar (2022, p. 41) dan dibandingkan dengan kriteria yang telah ditentukan. Aspek yang dinilai mencakup keterpaduan isi, keterbacaan, ketepatan pemilihan kata (termasuk istilah atau frasa yang tidak relevan), struktur kalimat aktif dan pasif, format, gaya penulisan, relevansi materi, kejelasan konsep, serta unsur tambahan seperti cerita, humor, dan perbandingan. Berdasarkan hasil penilaian tersebut, peneliti akan melakukan revisi hingga BIP dinyatakan valid dan siap digunakan.

Data dalam Buku Ilmiah Populer dianalisis dengan menghitung skor validitas yang diperoleh dari hasil penilaian para ahli, mengacu pada pedoman yang dikemukakan oleh Akbar (2022) sebagai berikut:

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

Keterangan:

V : Validitas

Tse : Total skor validasi dari validator

TSh : Total skor maksimal yang diharapkan

Hasil validitas yang diketahui persentasenya dapat dilihat dengan kriteria tabel di bawah ini.

Tabel 3. 1 Waktu dan Tempat Penelitian

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

Sumber: Akbar (2022)

C. Setting Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Pengajaran Biologi, Fakultas Tarbiyah dan Keguruan, UIN Antasari Banjarmasin. Pengumpulan data dilakukan di area depan laboratorium. Kegiatan penelitian mencakup penyusunan proposal skripsi, seminar proposal, pemberian perlakuan pupuk organik cair (POC) CANTIONA pada tanaman cabai hiyung, serta ujian skripsi. Rangkaian waktu pelaksanaan penelitian dapat dilihat pada tabel berikut.



Gambar 3. 3 Lokasi Penelitian Halaman Laboratorium Terintegrasi
(Sumber: *Google Maps*, 2025)

Tabel 3. 2 Waktu dan Tempat Penelitian

No	Kegiatan	Bulan						
		Sep- Nov 2024	Des 2024	Jan- Feb 2025	Mar- Apr 2025	Apr 2025	Mei 2025	Mei- Juli 2025
1	Penyusunan Proposal							
2	Seminar Proposal							
3	Melakukan Penelitian							
4	Penyusunan Buku Ilmiah Populer (BIP)							
6	Validasi ahli (<i>expert review</i>)							
7	Penyusunan skripsi							

D. Populasi dan Sampel Penelitian

Pada penelitian ini, populasi merujuk pada seluruh objek dan subjek yang memiliki karakteristik tertentu yang relevan dengan tujuan penelitian. Secara khusus, populasi yang dimaksud adalah seluruh tanaman cabai Hiyung yang

diamati. Sementara itu, sampel merupakan bagian dari populasi yang dipilih untuk mewakili keseluruhan populasi (Sugiyono, 2018, p. 127). Pada penelitian ini, sebanyak 15 tanaman cabai hiyung digunakan sebagai sampel yang mewakili populasi.

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL), yaitu salah satu desain eksperimen yang sederhana dan cocok digunakan apabila kondisi lingkungan, alat, dan bahan penelitian dianggap homogen. Penelitian ini terdiri atas lima perlakuan berbeda yang masing-masing diulang sebanyak tiga kali, sehingga terdapat total 15 sampel tanaman cabai Hiyung. Perlakuan yang diberikan berupa variasi konsentrasi POC CANTIONA sebagai variabel bebas. Variabel terikat yang diamati meliputi parameter pertumbuhan tanaman cabai hiyung, yaitu tinggi tanaman, jumlah daun, panjang daun, dan lebar daun. Data hasil penelitian dianalisis menggunakan uji Analisis Varian (ANOVA) dengan bantuan perangkat lunak SPSS. Apabila hasil analisis menunjukkan perbedaan yang signifikan, maka dilanjutkan dengan uji Beda Nyata Terkecil (BNT).

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

¹ P ₃ ₂	⁴ P ₂ ₃	⁷ P ₄ ₁	¹⁰ P ₄ ₂	¹³ P ₁ ₂
² P ₁ ₁	⁵ P ₀ ₃	⁸ P ₃ ₃	¹¹ P ₀ ₂	¹⁴ P ₀ ₁
³ P ₂ ₁	⁶ P ₁ ₃	⁹ P ₃ ₁	¹² P ₄ ₃	¹⁵ P ₂ ₂

Gambar 3. 4 Tata Letak Percobaan RAL

E. Variabel Penelitian

Variabel penelitian adalah segala sesuatu berupa sifat, ciri, atau nilai dari suatu objek atau aktivitas yang mengalami perubahan. Variabel ini menjadi fokus perhatian peneliti untuk dikaji, dianalisis, dan dijadikan dasar dalam menarik kesimpulan (Sugiyono, 2018).

1. Variabel bebas dalam penelitian ini berupa variasi konsentrasi POC CANTIONA yang diberikan melalui lima jenis perlakuan.

P0 : 0% (1000 ml air).

P1 : 10% (POC CANTIONA 100 ml + 900 ml air).

P2 : 12,5% (POC CANTIONA 125 ml + 875 ml air).

P3 : 15% (POC CANTIONA 150 ml+ 850 ml air).

P4 : 17,5% (POC CANTIONA 175 ml+825 ml air).

2. Variabel terikat dalam penelitian ini adalah pertumbuhan tanaman cabai hiyung, yang diukur melalui beberapa indikator seperti tinggi tanaman, jumlah daun, serta panjang dan lebar daun.

3. Variabel kontrol dalam penelitian ini adalah perlakuan P0: 0% (500 ml air). Perlakuan ini berfungsi sebagai pembanding atau kontrol karena tidak mengandung POC CANTIONA sama sekali, hanya menggunakan air biasa. Dengan menggunakan P0 sebagai kontrol, penelitian ini dapat memastikan bahwa setiap perubahan yang terjadi pada pertumbuhan cabai hiyung disebabkan oleh perlakuan POC CANTIONA pada konsentrasi yang berbeda (P1, P2, P3, P4) dan bukan karena faktor lain seperti jumlah air yang diberikan atau kondisi lingkungan.

F. Data dan Sumber Data

Pada penelitian ini, peneliti menggunakan dua jenis data, yaitu data primer dan data sekunder. Data primer merupakan data asli yang diperoleh peneliti secara langsung dari sumbernya (Hardani, 2020, hlm. 402). Pada penelitian ini, data primer mencakup hasil pengukuran pertumbuhan tanaman cabai hiyung setelah diberi POC CANTIONA, serta lembar validasi dari para ahli. Sementara itu, data sekunder adalah informasi tambahan yang diperoleh dari sumber tidak langsung, seperti buku, laporan penelitian, dokumen resmi, dan publikasi ilmiah lainnya (Hardani, 2020, p. 404). Dalam penelitian ini, data sekunder mencakup literatur, artikel, jurnal, dan situs web yang relevan dan mendukung pengumpulan informasi.

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 efektivitas penggunaan POC CANTIONA terhadap pertumbuhan cabai hiyung, yang diperoleh melalui pengamatan parameter pertumbuhan cabai hiyung yaitu, tinggi 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 efektivitas POC CANTIONA terhadap pertumbuhan cabai hiyung diperoleh dari angket yang diisi oleh tiga orang ahli pakar.

2. Data Sekunder

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

G. Teknik Pengumpulan Data

Pada penelitian ini teknik dan instrument yang digunakan untuk pengumpulan data yaitu teknik observasi dengan instrument lembar pengamatan/observasi dan teknik angket dengan instrument penelitian berupa lembar angket serta dokumentasi berupa foto hasil kegiatan. Teknik pengumpulan data yang digunakan peneliti adalah:

1. Observasi

Teknik pengumpulan data dalam penelitian ini dilakukan melalui observasi, yaitu dengan mencatat parameter pertumbuhan tanaman cabai hiyung pada usia 14, 21, 28, dan 35 hari setelah tanam (HST). Parameter yang diamati meliputi tinggi tanaman (dalam cm), jumlah daun (lembar), serta panjang dan lebar daun (dalam cm).

2. Angket

Angket dalam penelitian ini berfungsi sebagai alat untuk menguji validitas Buku Ilmiah Populer (BIP) yang dikembangkan. Instrumen ini berupa sejumlah

pernyataan tertutup yang disampaikan kepada para ahli untuk dinilai. Para ahli diminta memberikan penilaian dengan memberi tanda centang pada kolom yang sesuai, tanpa harus memberikan jawaban dalam bentuk narasi atau isian terbuka.

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.

Tabel 3.3 Sumber data, Teknik pengumpulan data, Instrument data

No.	Data	Sumber Data	Teknik Penelitian	Instrument Penelitian
1.	Hasil Efektivitas dari POC CANTIONA	Mengamati pertumbuhan tanaman cabai hiyung mencakup parameter tinggi tanaman, jumlah daun, panjang daun, serta lebar daun.	Observasi dan Dokumentasi	Lembar pedoman Observasi
2.	Data hasil validasi pengembangan Buku Ilmiah Populer (BIP)	3 validator atau ahli dibidangnya	Angket	Lembar Angket

H. Instrument Pengumpulan Data

Instrumen penelitian merupakan sarana yang digunakan untuk memperoleh data secara sistematis dan terstruktur. Pada penelitian ini, data diklasifikasikan ke dalam dua kategori, masing-masing dengan instrumen pengumpulan data yang berbeda.

- a. Pedoman Observasi Penelitian yaitu lembar Data Pengaruh POC CANTIONA terhadap Pertumbuhan Cabai Hiyung. Data mengenai pengaruh pupuk organik cair dicatat menggunakan lembar observasi yang memuat tabel untuk mencatat pertumbuhan cabai hiyung, meliputi tinggi 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.
- b. 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.

Setiap pernyataan dalam angket diberi skor yang kemudian dijumlahkan untuk memperoleh total skor dari setiap responden. Skala Likert terdiri atas dua komponen utama, yaitu pernyataan yang berkaitan dengan objek penelitian dan pilihan penilaian yang mencerminkan tanggapan responden (Hardani *et al.*, 2020, p. 390). Dalam penelitian ini, skala Likert digunakan untuk menilai tingkat validitas buku ilmiah populer, sebagaimana ditampilkan pada Lampiran 10.

I. 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 tanaman cabai hiyung dan

uji validitas. Pada data numerik pertumbuhan cabai hiyung diolah dan dianalisis menggunakan metode statistik yang sesuai, seperti uji Anova (*Analyze of Variance*).

1. Analisis Data Kuantitatif

Penelitian ini menggunakan analisis data kuantitatif yang mencakup dua hal utama, yaitu data hasil eksperimen dan data validasi terhadap Buku Ilmiah Populer (BIP). Data eksperimen dianalisis menggunakan perangkat lunak SPSS versi 16 dengan metode Analisis Varians (ANOVA). Jika hasil analisis menunjukkan adanya perbedaan yang signifikan antar perlakuan, maka dilanjutkan dengan uji Beda Nyata Terkecil (BNT) atau *Least Significant Difference* (LSD). Sementara itu, validasi terhadap Buku Ilmiah Populer yang dikembangkan dari hasil penelitian efektivitas POC CANTIONA dianalisis berdasarkan skor validitas. Uji validitas produk dilakukan melalui evaluasi formatif menggunakan model Tessmer, yang dalam penelitian ini dibatasi hanya pada dua tahap, yaitu evaluasi diri (*self-evaluation*) dan penelaahan ahli (*expert review*).

a. Evaluasi Diri (*Self evaluation*)

Pada tahap ini, peneliti melakukan serangkaian persiapan dalam perancangan Buku Ilmiah Populer (BIP), yang diawali dengan pengumpulan data hasil pengamatan pertumbuhan tanaman cabai hiyung. Selanjutnya, data tersebut diolah dan dianalisis untuk kemudian disusun secara sistematis menjadi materi yang akan dituangkan ke dalam bentuk buku ilmiah populer. Penyusunan buku ilmiah populer dilakukan melalui beberapa tahapan, dimulai dari membuat rancangan awal, pembuatan desain, pemilihan media seperti gambar dan sebagainya, serta

penentuan format penulisan. Selanjutnya hasil buku saku sementara diserahkan ke validator, kemudian melakukan revisi berdasarkan masukan dan saran yang diberikan.

b. Uji Pakar (*Expert review*)

Pada tahapan ini, proses validasi Buku Ilmiah Populer (BIP) dilakukan oleh para validator yang terdiri dari ahli materi, ahli media, dan ahli bahasa. Penilaian difokuskan pada sejumlah aspek seperti kesesuaian isi, relevansi materi, pemilihan diksi, kejelasan definisi, struktur kalimat, kemudahan penerapan, serta gaya penulisan. Peneliti kemudian melakukan revisi secara bertahap hingga BIP memenuhi kriteria kelayakan. Sebuah BIP dianggap valid apabila telah memenuhi indikator pada aspek isi, keterbacaan, dan tampilan desain, serta memperoleh skor minimal 70% berdasarkan klasifikasi penilaian. Data validasi dianalisis dengan cara menghitung skor validitas menggunakan instrumen yang telah dimodifikasi dari Akbar (2022), yaitu:

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

Keterangan:

V : Validitas

TSe : Total skor validasi dari validator

TSh : Total skor maksimal yang diharapkan

Hasil validitas yang diketahui persentasenya dapat dilihat dengan kriteria tabel di bawah ini.

Tabel 3.4 Kriteria Validitas Berdasarkan Nilai

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

Sumber: Akbar(2022)

Analisis dilakukan menggunakan metode One Way Anova dengan tingkat signifikansi 5%, menggunakan perangkat lunak SPSS. Sebelum melakukan uji Anova, terlebih dahulu dilakukan uji normalitas dan homogenitas sesuai dengan persyaratan analisis.

a. Uji Normalitas

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

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

b. Uji Homogenitas

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

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

Setelah memastikan bahwa data memenuhi syarat uji normalitas dan homogenitas yaitu data berdistribusi normal dan memiliki ragam yang seragam maka analisis dapat dilanjutkan menggunakan uji ANOVA. Keputusan dalam uji ANOVA didasarkan pada hasil analisis berikut:

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

- 1) 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:

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

J. Prosedur Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan melalui beberapa tahapan yaitu sebagai berikut:

a. Persiapan

- 1) Melakukan observasi tempat yang akan dijadikan objek penelitian.
- 2) Mengidentifikasi masalah yang terjadi ditempat yang akan dijadikan penelitian seperti tempat pedagang kaki lima yang menghasilkan limbah cangkang telur dan kulit pisang.

- 1) Muncul inisiatif untuk menjadikannya sebagai sebuah produk yang dapat mengurangi pencemaran lingkungan, seperti pupuk organik cair.
- 2) Merumuskan masalah, menetapkan tujuan penelitian, serta menentukan batasan-batasan agar penelitian berjalan secara fokus dan tidak keluar dari konteks yang telah ditetapkan.
- 3) Mencari sumber referensi lain yang relevan dan sejalan dengan rumusan masalah yang dibuat.
- 4) Melakukan penyusunan latar belakang masalah dari observasi tempat yang sudah dilakukan sebelumnya.
- 5) Menyusun proposal skripsi secara runtut dari judul penelitian sampai dengan prosedur penelitian.
- 6) Mengkonsultasikan dengan dosen pembimbing akademik untuk mengarahkan proposal penelitian supaya alurnya jelas dan padat.
- 7) Merevisi proposal sampai tidak ada lagi kritik dari dosen pembimbing akademik dan proposal di ACC serta dianggap layak untuk diajukan.
- 8) Mengajukan proposal skripsi keaplikasi SALAM dan menunggu proposal di ACC.
- 9) Mendapatkan dosen pembimbing proposal skripsi yang sesuai dengan judul yang telah diangkat.
- 10) Mengkonsultasikan lagi proposal skripsi yang sudah di ACC oleh dosen pembimbing akademik kepada dosen pembimbing proposal skripsi.
- 11) Merevisi lagi proposal yang sudah ada sesuai dengan kritik dan masukkan dari dosen pembimbing proposal skripsi.

- 12) Proposal dianggap layak dan di ACC oleh dosen pembimbing proposal skripsi untuk melakukan seminar.
- 13) Melakukan seminar proposal skripsi sesuai tanggal yang telah di tentukan.
- 14) Merevisi proposal skripsi setelah maju seminar sesuai waktu yang telah ditentukan oleh dosen pembimbing proposal skripsi.

b. Pelaksanaan

- 1) Mempersiapkan alat dan bahan yang akan digunakan alat berupa alat tulis, nampan, toples besar ukuran 10 L, sendok, pisau, timbangan, *try semai*, penggaris, gelas ukur, *polybag*, dan saringan. Sedangkan bahannya berupa benih cabai hiyung, 2,5 kg cangkang telur, 2,5 kg kulit pisang, gula merah 100 gram, EM4 100 ml, dan air bersih 10 L.
- 2) Penyemaian
Biji cabai hiyung direndam dalam air bersih selama satu jam guna mempercepat proses perkecambahan. Biji yang tenggelam dipilih karena umumnya menunjukkan kualitas yang baik. Selanjutnya, media semai disiapkan menggunakan campuran tanah subur dan kompos. Biji disemai ke dalam tray semai, lalu diletakkan di tempat yang mendapat cahaya matahari tidak langsung.
- 3) Pindah tanam (Setelah 28 hari setelah semai)
Setelah bibit terong ungu memiliki 3-4 daun sejati dan tinggi sekitar 10 - 15 cm, bibit siap untuk dipindahkan ke *polybag* atau lahan tanam. Pemindahan ini biasanya dilakukan 25-30 hari setelah penyemaian.

4) Pembuatan molase

Molase dibuat dengan mencampurkan gula merah dan air bersih dalam perbandingan 1:1, yaitu 100gram gula merah dengan 100 ml air. Cairan ini berperan sebagai sumber nutrisi bagi bakteri pengurai.

5) Pembuatan Pupuk Organik Cair

- a) Campurkan cangkang telur yang dihancurkan dan kulit pisang yang dicincang halus dalam wadah besar yang telah disediakan.
- b) Tambahkan 100 ml molase, 100 ml EM4, dan 10 L air.
- c) Aduk rata hingga semua bahan tersebut, lalu pindah kan kedalam toples ukuran 15 liter.
- d) Setelah itu, wadah ditutup rapat dan campuran didiamkan selama 35 hari. Pupuk organik cair yang telah siap pakai biasanya memiliki aroma khas, seperti bau asam atau wangi hasil fermentasi.
- e) Setiap pagi, buka penutup wadah selama sekitar 5 menit untuk melepaskan gas hasil fermentasi guna mencegah tekanan berlebih yang dapat menyebabkan ledakan.
- f) POC yang dihasilkan perlu diencerkan sebelum digunakan. Campurkan 1 bagian POC dengan 4 bagian air, dari 900 ml, 875 ml, 850 ml, dan 825 ml,
- g) Melakukan Uji Pengaruh POC CANTIONA dengan cara mengaplikasin pada tanaman cabai hiyung.
- h) Pengambilan data pengamatan dilakukan sebanyak 4 kali, yaitu setiap minggu pada hari ke-14, ke-21, ke-28, dan ke-35 setelah tanam (HST).

- i) Parameter yang diamati meliputi pengukuran tinggi tanaman (dalam cm), jumlah daun (dalam lembar), serta panjang dan lebar daun (dalam cm).
 - j) Melakukan Analisis Data yang telah diperoleh, Jika terjadi pengaruh terhadap pertumbuhan cabai hiyung artinya POC CANTIONA memberikan pengaruh terhadap pertumbuhan pada cabai hiyung.
 - k) Menyusun BIP Berdasarkan Pengaruh POC CANTIONA (Cangkang Telur dan Kulit Pisang) terhadap Pertumbuhan Cabai Hiyung (*Capsicum frutescens* L.)
 - l) Data yang didapatkan kemudian diproses untuk disusun menjadi sebuah produk berupa Buku Ilmiah Populer (BIP).
 - m) Setelah BIP selesai barulah membuat angket validasi mengenai kualitas BIP yang telah dibuat, kemudian diberikan kepada 3 validator ahli untuk direview berdasarkan bidangnya.
 - n) Data kemudian diolah dan direvisi sampai tidak ada lagi kritik yang didapat.
- c. Akhir (Penyelesaian)
- 1) BIP kembali dikonsultasikan dengan dosen pembimbing skripsi bahwa sudah dilakukan beberapa kali revisi.
 - 2) Mendapatkan masukan dan penilaian dari dosen pembimbing proposal skripsi sampai BIP dinyatakan valid serta dapat digunakan.
 - 3) Melakukan ujian komprehensif dan ujian tes toefl sebagai syarat melakukan pendaftaran sidang skripsi.

- 4) Menyusun berkas-berkas yang diperlukan untuk mendaftar ujian sidang skripsi.
- 5) Melakukan ujian sidang skripsi sesuai dengan tanggal yang telah ditentukan.
- 6) Melakukan revisi skripsi yang sudah disetujui sesuai dengan tenggat waktu yang diperlukan dan skripsi dinyatakan valid bisa diterima.