

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Penelitian Tahap I (Pengaruh Pupuk Organik Cair Kulit Pisang Kepok (*Musa paradisiaca* L.) dengan Campuran Kotoran Sapi (*Bos taurus* L.) Terhadap Pertumbuhan Sawi Hijau (*Brassica juncea* L.))

1. Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilakukan di Kabupaten Sintang, Tepatnya di Gang. Buntu Kelurahan Alai Kabupaten Sintang. Waktu penelitian dilakukan pada bulan Agustus-Oktober 2022. Luas tanah yang digunakan pada penelitian ini 200 cm X 200 cm dan dengan jarak 20 cm x 20 cm dari tiap tanaman.

2. Pendekatan Penelitian

Pendekatan penelitian adalah keseluruhan cara atau kegiatan dalam suatu penelitian yang dimulai dari perumusan masalah sampai membuat suatu kesimpulan. Pendekatan penelitian ada dua macam itu pendekatan kuantitatif dan pendekatan kualitatif. Pada penelitian ini pendekatan yang digunakan adalah pendekatan kuantitatif. pandangan dasar kedua pendekatan ini, perlu dijelaskan batasan kedua istilah tersebut. Pendekatan kuantitatif ialah pendekatan yang di dalam usulan penelitian, proses, hipotesis, turun ke lapangan, analisis data dan kesimpulan data sampai dengan penulisannya mempergunakan aspek pengukuran, perhitungan, rumus dan kepastian data numerik.

3. Metode Penelitian

Metode penelitian yang digunakan pada penelitian ini adalah penelitian eksperimen, dimana pengertian dari metode penelitian eksperimen adalah metode penelitian yang digunakan untuk mencari pengaruh *treatment* (perlakuan) tertentu (Sugiyono 2020). Dengan percobaan, yang merupakan metode kuantitatif, digunakan untuk mengetahui pengaruh variabel independen (*treatment* /perlakuan) terhadap variabel dependen (hasil) dalam kondisi yang terkendalikan.

4. Rancangan Penelitian

Rancangan percobaan merupakan serangkaian kegiatan dimana setiap tahap dalam rangkaian benar-benar terdefenisikan, dilakukan untuk menentukan jawaban tentang permasalahan yang diteliti melalui suatu pengujian hipotesis (Hanafiah, 2014: 2). Jadi rancangan percobaan adalah prosedur untuk menempatkan perlakuan ke dalam unit-unit percobaan dengan tujuan mendapatkan data yang memenuhi persyaratan ilmiah. Pada penelitian ini peneliti melaksanakan penelitian berupa penelitian praktik lapangan, dengan membuat rancangan penelitian dengan menggunakan pola dasar Rancangan Acak Kelompok (RAK). Objek yang akan diteliti adalah tanaman sawi hijau (*Brassica juncea* L.) yang akan diberikan perlakuan berupa pemberian pupuk organik cair kulit pisang kepok (*Musa paradisiaca* L.) dengan campuran kotoran sapi (*Bos taurus* L.) dengan dosis yang berbeda-beda yaitu perlakuan pertama kontrol adalah 0 ml, perlakuan

dua adalah 25 ml, perlakuan tiga adalah 50 ml, perlakuan empat adalah 75 ml, dan perlakuan lima adalah 100 ml. Setiap dosis larutan diulang sebanyak 5 kali sehingga jumlah tanaman sawi hijau secara keseluruhan yang ditanam di dalam polybag sebanyak 25 tanaman. Faktor pertama dengan kontrol dosis larutan 0 ml yaitu tanpa pemberian pupuk organik cair kulit pisang kepok (*Musa paradisiaca* L.) dengan campuran kotoran sapi (*Bos taurus* L.). Faktor kedua dengan diberikan dosis larutan 25 ml, 50 ml, 75 ml, 100 ml yaitu dengan menggunakan pupuk organik cair kulit pisang kepok (*Musa paradisiaca* L.) dengan campuran kotoran sapi (*Bos taurus* L.).

Tabel. 3.1 Rancangan Penelitian RAK

No	Perlakuan POC	Kelompok	Media Tanam
1	0 ml	5	3 kg
2	25 ml	5	3 kg
3	50 ml	5	3 kg
4	75 ml	5	3 kg
5	100 ml	5	3 kg

Keterangan:

P 1-4 = Perlakuan

K 1-5 = Perlakuan

KO 1-5 = Kontrol

Tabel 3.2 Bagan Denah Rancangan Penelitian.

K0U1	P1U2	P2U3	P3U4	P4U5
KOU1	P1U2	P2U3	P3U4	P4U5
KOU1	P1U2	P2U3	P3U4	P4U5
KOU1	P1U2	P2U3	P3U4	P4U5
KOU1	P1U2	P2U3	P3U4	P4U5

I

II

III

IV

V

5. Objek Penelitian

Objek penelitian merupakan sasaran untuk mendapatkan suatu data. Menurut pendapat Sugiyono (2013: 13) mendefinisikan objek penelitian sebagai berikut: “Objek penelitian adalah sasaran ilmiah untuk mendapatkan data dengan tujuan dan kegunaan tertentu tentang sesuatu hal objektif, valid, dan *reliable* tentang suatu hal (variabel tertentu).”

Berdasarkan definisi di atas menurut pendapat (Sugiyono, 2013: 13) dapat diambil kesimpulan bahwa objek penelitian merupakan sasaran untuk mendapatkan tujuan tertentu mengenai suatu hal yang akan dibuktikan secara objektif untuk mendapatkan data sesuai tujuan dan kegunaan tertentu. Adapun objek penelitian peneliti adalah pemberian pupuk organik cair kulit pisang kepok (*Musa paradisiaca* L.) dengan campuran kotoran sapi (*Bos taurus* L.). Objek penelitian

dalam penelitian ini adalah tanpa pemberian pupuk pada 5 tanaman dan pemberian pupuk organik cair kulit pisang kepok sebanyak 5 kg dengan campuran 1 kg kotoran sapi yang diberikan pada 20 tanaman sawi hijau (*Brassica juncea* L.)

a. Alat Penelitian

Alat yang digunakan dalam penelitian ini ada 2, yaitu alat yang digunakan dalam pembuatan POC, dan alat yang digunakan untuk penanaman sawi hijau. Alat yang digunakan dalam pembuatan POC dapat dilihat pada Tabel 3.3.

Tabel 3.3 Alat-alat Penelitian yang digunakan dalam Pembuatan POC

No	Nama alat	Jumlah	Kegunaan
1	Toples besar	1 buah	Tempat menampung POC
2	Selang kecil	1 buah	Tempat mengeluarkan gas yang di hasilkan
3	Botol bersih berisi air	1 buah	Pertukaran gas
4	Gelas ukur 100 ml	1 buah	Menakar bahan-bahan yang digunakan
5	Lilin	1 buah	Untuk memanaskan paku
6	Paku	1 buah	Untuk melubangi tutup toples
7	Pisau dapur	1 buah	Mengiris kulit pisang

Sedangkan alat yang digunakan untuk penanaman sawi hijau (*Brassica juncea* L.) dapat dilihat pada Tabel 3.4.

Tabel 3.4 Alat-alat penelitian yang digunakan dalam penanaman sawi hijau (*Brassica juncea* L.)

No	Nama alat	Jumlah	Kegunaan
1	Polibag 40X40	25 buah	Sebagai tempat media tanam
2	Jaring	20 meter	Melindungi tanaman dari hewan ternak

b. Bahan Penelitian

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini dibagi menjadi 2 yaitu, bahan yang digunakan dalam pembuatan POC, dan bahan yang digunakan dalam penanaman sawi hijau. Bahan yang digunakan dalam pembuatan POC dapat dilihat pada Tabel 3.5.

Tabel 3.5 Bahan-bahan yang digunakan dalam pembuatan POC

No	Nama Bahan	Jumlah	Kegunaan
1	Kulit pisang	5 kg	Sebagai bahan yang digunakan dalam penelitian yang akan dilihat pengaruhnya terhadap tanaman sawi hijau.
2	Air Beras	2 liter	Campuran untuk membuat pupuk organik dari kulit pisang sebagai perangsang tumbuhnya tanaman.
3	Air kelapa	2 liter	Campuran untuk membuat pupuk organik dari kulit pisang sebagai pemicu tanaman untuk membelah sel-sel menjadi tunas.
4	Kotoran sapi	1 kg	Campuran untuk membuat pupuk organik dari kulit pisang sebagai biogas.
5	Gula aren	250 gram	Campuran pembuatan pupuk sebagai sumber glukosa.

Sedangkan bahan yang digunakan untuk penanaman sawi hijau (*Brassica juncea* L.) sebagaimana diuraikan pada Tabel 3.6.

Tabel 3.6 Bahan yang digunakan dalam penanaman sawi hijau (*Brassica juncea* L.)

No	Nama Bahan	Jumlah	Kegunaan
1	Sawi hijau	25 tanaman	Sebagai bahan utama yang akan diteliti
2	POC dari kulit pisang	1,300 ml	Sebagai pupuk organik
3	Media tanam	110 kg	Sebagai media tanam pada 25 tanaman sawi hijau

6. Prosedur Kerja

Prosedur kerja pada penelitian ini mulai dari observasi pembuatan pupuk organik kulit pisang kepok (*Musa paradisiaca* L.) dengan campuran kotoran sapi (*Bos taurus* L.) sampai pada penelitian. Prosedur kerja dalam pembuatan pupuk organik cair (POC) dijelaskan dalam Tabel. 3.7.

Tabel 3.7 Prosedur Pembuatan POC dari kulit pisang dengan campran kotoran sapi.

No	Prosedur
1	Bersihkan botol bekas air mineral dengan air hingga bersih.
2	Siapkan 5 kg kulit pisang.
3	Potong kulit pisang berukuran 1 cm atau blender hingga halus.
4	Siapkan air kelapa dan air beras masing-masing 2 liter.
5	Siapkan kotoran sapi sebanyak 1 kg.
6	Haluskan gula aren.
7	Masukan gula aren, air beras, dan air kelapa ke dalam toples.
8	Masukan kotoran sapi dan kulit pisang.
9	Tutup toples hingga rapat.
10	Masukan permukaan selang ke tutup toples yang telah dilubangi dan permukaan yang lain ke dalam botol yang berisi air.
11	Tunggu hingga 15 hari.

Prosedur kerja dalam penanaman sawi hijau (*Brassica juncea* L.) dijelaskan dalam Tabel 3.8.

Tabel 3.8 Prosedur Penanaman Tanaman sawi hijau (*Brassica juncea* L.)

No	Prosedur
1	Menyiapkan alat dan bahan yang digunakan selama proses penelitian.
2	Pembersihkan lahan dan pengolahan tanah dengan cara

mencampurkan tanah dan arang sekam padi dengan perbandingan yang sama kemudian semai terlebih dahulu bibit sawi hijau.

- 3 Setelah sawi hijau tumbuh atau sudah disemaikan sekitar satu minggu lebih lalu pindahkan bibit sawi hijau ke dalam polibag menggunakan cangkul atau sekop, ukuran lokasi 200 cm X 200 cm dan dengan jarak 20 X 20 cm dari tiap tanaman.
 - 4 Untuk melindungi tanaman dari gangguan hewan ternak maka dipasang jaring mengelilingi gendengan.
 - 5 Pemberian perlakuan dengan pupuk organik cair dari kulit pisang kepok dengan konsentasi berbeda dengan dicampur air biasa supaya mengetahui dosis berapakah yang paling baik untuk tanaman sawi hijau. Pemberian pupuk saat sawi berusia 7 hari, 14 hari, dan 21 hari atau dalam seminggu hanya sekali pemberian pupuk organik cair selama proses penelitian
 - a. 0 ml = 200 air biasa x 5 kelompok
 - b. 25 ml = 25 poc + 190 air biasa = 215 ml x 5 kelompok
 - c. 50 ml = 50 ml poc + 180 ml air biasa = 230 x 5 kelompok
 - d. 75 ml = 75 ml poc + 170 ml air biasa = 245 ml x 5 kelompok
 - e. 100 ml = 100 ml poc + 160 air biasa = 260 ml x 5 kelompok
 - 6 Melakukan pengamatan dengan mengukur tinggi batang, banyak dan lebar daun pada sawi berusia 10 hari, 20 hari, dan 30 hari.
 - 7 Setelah sawi hijau sudah berusia 30 hari sawi hijau akan dipanen kemudian di timbang menggunakan timabangan.
-

7. Pengumpulan Data

Pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini meliputi

a. Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data merupakan langkah yang paling utama dalam penelitian, karena tujuan utama dari penelitian adalah mendapatkan data (Sugiyono, 2013: 308). Teknik pengumpulan data adalah cara yang digunakan untuk mengumpulkan data dalam

penelitian. Dengan teknik pengumpulan data yang tepat dengan permasalahan yang diangkat maka data yang terkumpul dapat dipertanggungjawabkan secara ilmiah. Pemilihan teknik pengumpulan data yang tepat dalam suatu penelitian sangat menentukan dan membantu dalam pertanggung jawaban data hasil penelitian yang diperoleh.

Menurut BAMAI (2021) ada beberapa teknik pengumpulan data, yaitu wawancara (*interview*), kuesioner (angket), observasi dan studi dokumenter dapat di jelaskan sebagai berikut:

1) Teknik Observasi

Teknik pengumpulan data observasi dilakukan dengan pengamatan langsung. Peneliti melakukan pengamatan di tempat terhadap objek penelitian untuk diamati menggunakan pancaindra yang kemudian dikumpulkan dalam catatan atau alat rekam. Observasi terbagi menjadi tiga yaitu observasi partisipatif, observasi terus terang atau tersamar dan observasi tak berstruktur. Dalam teknik observasi mempunyai data penunjang dan data utama. Data penunjang adalah data yang tidak dianalisis dengan statistika yang terdiri dari curah hujan, bulan, suhu, vigor tanaman, serta serangan hama dan penyakit. Sedangkan data utama adalah data yang akan dianalisis dengan statistika yaitu mengukur penambahan tinggi tanaman,

menghitung jumlah daun, lebar dan panjang daun, serta berat basah tanaman sawi hijau yang terbaik.

a) Tinggi tanaman sawi hijau (cm)

Tinggi tanaman sawi hijau diukur setelah tanaman sawi dipindahkan ke dalam *polybag*, dengan menggunakan mistar. Pengukuran dilakukan pada semua tanaman. Contoh: nilai rata-rata didapat dengan membagi jumlah hasil pengukuran dengan jumlah tanaman yang diukur pada satu tanaman *polybag*.

b) Jumlah daun per setiap tanaman sawi hijau (helai)

Jumlah daun dihitung dari seluruh daun yang terbentuk dari setiap tanaman dan telah membuka sempurna pada setiap tanaman di cabut.

c) Lebar daun pada tanaman sawi hijau (cm)

Lebar daun diukur setelah tanaman di pindahkan ke dalam *polybag* menggunakan mistar atau penggaris.

d) Panjang daun pada tanaman sawi hijau (cm)

Panjang daun di ukur setelah tanaman dipindahkan ke dalam *polybag* menggunakan mistar atau penggaris.

e) Berat basah tanaman sawi hijau (gr)

Berat basah tanaman sawi hijau dapat dilakukan melalui pengukuran berat tanaman yang ditimbang menggunakan

hitungan gram sebanyak 1 (satu) kali pada saat panen sawi hijau.

2) Studi Dokumenter

Teknik pengumpulan data ini dilakukan dengan mengandalkan dokumen sebagai salah satu sumber data yang digunakan untuk melengkapi penelitian. Dokumen yang digunakan dapat berupa sumber tertulis, film, dan gambar atau foto.

b. Alat Pengumpulan Data

Alat penelitian sebagai salah satu sarana untuk mengumpulkan data dan banyak menentukan terhadap keberhasilan proyek penelitian, harus berpedoman kepada pendekatan yang digunakan agar data yang terkumpul dapat dijadikan dasar untuk menguji hipotesis. Alat pengumpulan data dalam penelitian ini menyesuaikan dengan teknik pengumpulan datanya. Alat pengumpulan data yang peneliti gunakan dalam penelitian ini lembar observasi dan metode dokumentasi dengan penjabarannya sebagai berikut:

1) Lembar Observasi

Lembar observasi digunakan untuk mencatat pertumbuhan tanaman menggunakan pupuk organik cair kulit pisang kepok (*Musa paradisiaca* L.) dengan campuran kotoran sapi (*Bos taurus* L.) selama proses penelitian berlangsung. Lembar

observasi atau pengamatan dalam penelitian ini digunakan untuk mendukung kegiatan penelitian yang dibuat dalam bentuk tabel. Lembar observasi yang digunakan dalam penelitian ini merupakan lembar observasi yang digunakan untuk mengamati dan mencatat pertumbuhan tinggi tanaman sawi hijau, jumlah daun, lebar daun, panjang daun dan berat basah pada tanaman sawi hijau (*Brassica juncea* L.).

2) Metode Dokumentasi

Metode dokumentasi yaitu mencari data mengenai hal-hal atau variabel yang berupa catatan, transkrip, buku, surat kabar, majalah, prasasti, notulen rapat, lengger, agenda, dan sebagainya. Metode dokumentasi dalam penelitian ini berupa lembar observasi pertumbuhan tinggi dan panjang batang tanaman sawi hijau (*Brassica juncea* L.), serta jumlah, lebar dan panjang daun pada tanaman sawi hijau (*Brassica juncea* L.) yang berhubungan dengan variabel penelitian ini.

Dalam metode dokumentasi ini terdapat catatan lapangan yang merupakan alat yang sangat penting dalam penelitian di lapangan. Catatan lapangan adalah catatan tertulis yang dibuat oleh peneliti dalam sebuah penelitian di lapangan, catatan tersebut dapat bersifat deskriptif (sesuai yang teramati) atau reflektif (mengandung penafsiran peneliti). Dalam catatan lapangan ada tiga model yaitu catatan pengamatan, catatan

teori, dan catatan metodologi. Dalam penelitian ini peneliti menggunakan catatan pengamatan lapangan yaitu pernyataan tentang semua yang dilihat dan yang diamati, catatan pengamatan dilakukan selama kegiatan berlangsung yaitu peneliti mengamati dan mengukur serta mencatat yang akan diukur yaitu mengukur panjang batang, lebar daun, panjang daun, jumlah helai daun persetiap tanaman dan berat basah sawi hijau (*Brassica juncea* L.) serta bagaimana proses pertumbuhan selama penelitian berlangsung.

8. Analisis Data

a. Analisis Lembar Observasi

Tahap analisis data adalah tahapan pengolahan data yang telah diperoleh dengan menggunakan rumus-rumus atau aturan yang ada sesuai dengan pendekatan yang sudah digunakan dalam penelitian. Pada tahap ini peneliti melaksanakan analisis terhadap seperangkat data yang telah diperoleh dari lembar observasi . Data tersebut dikumpulkan selama pelaksanaan penelitian.

1) Tinggi tanaman sawi hijau (cm)

Tinggi tanaman sawi hijau diukur setelah tanaman sawi dipindahkan ke dalam *polybag*, dengan menggunakan mistar. Pengukuran dilakukan pada semua tanaman. Contoh: nilai rata-rata didapat dengan membagi jumlah hasil pengukuran dengan jumlah tanaman yang diukur pada satu tanaman *polybag*.

2) Jumlah daun per setiap tanaman sawi hijau (helai)

Jumlah daun dihitung dari seluruh daun yang terbentuk dari setiap tanaman dan telah membuka sempurna pada setiap tanaman di cabut.

3) Lebar daun pada tanaman sawi hijau (cm)

Lebar daun diukur setelah tanaman di pindahkan ke dalam *polybag* menggunakan mistar atau penggaris.

4) Panjang daun pada tanaman sawi hijau (cm)

Panjang daun di ukur setelah tanaman dipindahkan ke dalam *polybag* menggunakan mistar atau penggaris.

5) Berat basah tanaman sawi hijau (gr)

Berat basah tanaman sawi hijau dapat dilakukan melalui pengukuran berat tanaman yang ditimbang menggunakan hitungan gram sebanyak 1 (satu) kali pada saat panen sawi hijau.

b. Analisis Pengaruh (Yanti, 2017).

1) Menentukan Koefisian Keragaman (KK) menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK)

a) Untuk mengoreksi nilai-nilai hasil percobaan sebagai alasan dari galat, perlakuan, dan kelompok (RAK). Maka perlu menentukan Faktor Koreksi (FK)

$$FK = \frac{T_{ij}}{k.t}$$

Keterangan:

FK = faktor korelasi

T_{ij} = total pengamatan pada perlakuan ke-i dan kelompok ke-j

k = kelompok

t = perlakuan

(Yanti, 2017: 39)

b) Jumlah Kuadrat Total

$$JKT = T(Y_{ij}^2) - FK$$

Keterangan:

JKT = jumlah kuadrat total

$T(Y_{ij}^2)$ = total pengamatan pada perlakuan ke-i dan kelompok ke-j kuadrat

Fk = faktor korelasi

(Yanti, 2017: 39)

c) Jumlah Kuadrat Kelompok

$$JKK = \frac{T(Ki^2)}{t} - FK$$

Keterangan:

JKP = jumlah kuadrat kelompok

$T(Ki^2)$ = total kuadrat pada perlakuan ke-i kuadrat

k = total

FK = faktor korelasi

(Yanti, 2017: 39)

d) Jumlah Kuadrat Perlakuan

$$JKP = \frac{T(Pi^2)}{k} - FK$$

Keterangan:

JKP = jumlah kuadrat perlakuan

T (P_i^2) = total pada perlakuan ke-i kuadrat

k = kelompok

(Yanti, 2017: 39)

e) Jumlah Kuadrat Galat

$$JG = JKT - JKK - JKP$$

Keterangan:

JG = jumlah kuadrat galat

JKT = jumlah kuadrat total

JKK = jumlah kuadrat kelompok

JKP = jumlah kuadrat perlakuan

(Yanti, 2017: 39)

Tabel 3.9 Analisis Sidik Ragam (ANSIRA) RAK

SK	DB	JK	KT	F hit	F tabel 1%	F tabel 5%
Kelompok	$V_1 = k-1$	JKK	$JKK-V_1$	KTG/KTG		3,01
Perlakuan	$V_2 = t-1$	JKP	$JKP-V_2$	KTP/KTG		3,01
Galat	$V_1=Vt-V_1-V_2$	JG	JG/V_3			
Total	$Vt= k.t-1$					

(Sumber: Yanti, 2017: 39)

f) Kesimpulan

(a) Hipotesis Kelompok

(1) Terima H_0 , jika F hitung < F tabel

(2) Terima H_1 , jika F hitung > F tabel

(b) Hipotesis Perlakuan

(1) Terima H_0 , jika F hitung < F tabel

(2) Terima H_1 , jika F hitung > F tabel

g) Koefisien Keragaman

$$\text{Rumus: } KK = \sqrt{\frac{KTG}{\bar{y}_{ij}}} \times 100\%$$

Ketentuan:

- (1) $KK < 5\%$ = derajat kejituan dan keandalan hasil percobaan tinggi
- (2) $5 - 10\%$ = derajat kejituan dan keandalan percobaan sedang
- (3) $KK > 10\%$ = derajat kejituan dan keandalan percobaan rendah

(Yanti, 2017: 39).

c. Analisis Perlakuan Optimal

B. Penelitian Tahap II (Pengembangan Buku Panduan Praktikum)

1. Model Pengembangan

Penelitian pada tahap kedua ini akan dikembangkan ke dalam buku panduan praktikum fisiologi tumbuhan. Model pengembangan pada penelitian ini menggunakan model pengembangan FoUR-D Model disarankan oleh Thiagarajan dkk, (Sugiyono, 2016). Model ini terdiri dari 4 tahap pengembangan yaitu *Define*, *Design*, *Develop*, dan *Dissemination* atau diadaptasikan menjadi model 4-D, yaitu pendefinisian, perancangan, pengembangan, dan penyebaran (Wahyuningsih, 2019). Penelitian ini dirancang hanya sampai pada tahap pengembangan karena keterbatasan waktu dan biaya.

2. Prosedur Pengembangan

Model pengembangan yang dikembangkan Thiagarajan dkk, (Wahyuningsih, 2019) terdapat 4 tahap pengembangan, dan penelitian ini implementasinya hanya 3 tahap saja dikarenakan waktu dan biaya yang peneliti miliki. Prosedur pengembangan buku panduan terdiri dari tahap analisis kebutuhan (*define*), perancangan draft buku panduan (*design*), dan pengembangan (*develop*) yaitu validasi produk dan uji coba produk penelitian pengembangan.

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan buku panduan yang berisi hasil penelitian yang sudah dilakukan.

Subjek penelitian dilakukan pada petani sawi hijau di Kabupaten Sintang. Kegiatan-kegiatan yang dilakukan pada setiap tahap pengembangan dapat dijelaskan sebagai berikut:

a. *Define* (Pendefinisian)

Kegiatan pada tahap ini dilakukan untuk menetapkan dan mendefinisikan syarat-syarat pengembangan. Dalam model lain, tahap ini sering dinamakan analisis kebutuhan melalui wawancara dan pemberian 5 angket tentang masalah yang terjadi di lapangan. Tiap-tiap produk tertentu membutuhkan analisis yang berbeda-beda. Secara umum, dalam pendefinisian ini dilakukan kegiatan analisis kebutuhan pengembangan, syarat-syarat pengembangan produk yang sesuai dengan kebutuhan untuk mengembangkan

produk. Terdapat 5 kegiatan yang dilakukan pada tahap *define* yaitu:

1) *Front end analysis* (analisis ujung-depan).

Pada tahap ini, penulis melakukan diagnosis awal dan menentukan permasalahan di lapangan, sehingga diperlukan suatu pengembangan buku panduan. Menurut Natalis (2018), tahapan ini bisa disebut sebagai tahap analisis kebutuhan (*need assesment*). Pada ini dilakukan langkah-langkah sebagai berikut:

2) *Learner analysis* (analisis petani)

Analisis petani melalui pertanyaan pada angket analisis kebutuhan petani merupakan telaah tentang karakteristik petani yang akan menggunakan buku panduan. Karakter itu meliputi: kemampuan dalam hal bercocok tanam sawi hijau dan latar belakang pengalaman dalam bertani.

3) *Task analysis*

Analisis tugas menurut Thiagarajan (1974) (Wahyuningsih, 2019) bertujuan untuk mengidentifikasi keterampilan-keterampilan utama yang di kaji oleh peneliti dan menganalisisnya ke dalam himpunan keterampilan tambahan yang mungkin diperlukan. Penulis menganalisis pekerjaan yang dikuasai petani agar dapat mencapai kompetensi minimal melalui pertanyaan pada angket analisis kebutuhan petani.

4) *Concept analysis* (analisis konsep)

Analisis konsep dilakukan dengan mengidentifikasi konsep pokok yang akan diajarkan, menyusunnya dalam bentuk hirarki, dan merinci konsep-konsep individu ke dalam hal yang kritis dan tidak relevan. Analisis membantu mengidentifikasi kemungkinan contoh dan bukan contoh untuk digambarkan dalam mengantar proses pengembangan. Analisis konsep sangat diperlukan guna mengidentifikasi pengetahuan-pengetahuan deklaratif atau prosedural pada buku panduan yang akan dikembangkan. Analisis konsep merupakan satu langkah penting untuk memenuhi prinsip kecukupan dalam membangun konsep atas materi-materi yang digunakan sebagai sarana penacapaian potensi.

5) *Specifying Instructional Objectives* (objek pembelajaran spesifik)

Perumusan tujuan pembelajaran mencakup kemampuan petani dalam memahami materi pengaruh pupuk organik cair kulit pisang kepok (*Musa paradisiaca*) dengan campuran kotoran sapi (*Bos taurus* L.) terhadap pertumbuhan tanaman sawi hijau (*Brassica juncea* L.). Tujuan pengembangan ini, petani diharapkan lebih mengenal teori maupun manfaat pupuk organik cair kulit pisang kepok (*Musa paradisiaca*) dengan

campuran kotoran sapi (*Bos taurus* L.) terhadap pertumbuhan tanaman sawi hijau (*Brassica juncea* L.).

b. *Design* (Perancangan)

Thiagarajan membagi tahap *design* dalam empat kegiatan, yaitu: *constructing criterion-referenced test*, *media selection*, *format selection*, *initial design* (Wahyuningsih, 2017). Namun penulis mereduksi tahap *design* kegiatan *media selection* ditiadakan dikarenakan buku panduan berbeda dengan bahan ajar. Kegiatan yang dilakukan pada tahap tersebut antara lain: Pada konteks pengembangan buku panduan, tahap ini dilakukan untuk membuat buku panduan sesuai dengan kerangka isi hasil analisis materi. Konteks pengembangan buku panduan, tahap ini diisi dengan kegiatan menyiapkan kerangka konseptual buku panduan dan menstimulasikan penggunaan buku panduan lingkup kecil.

1) Penyusun Tes Acuan Patokan dan Isi buku panduan
(*constructing criterion-referenced test*)

Tes disusun berdasarkan spesifikasi tujuan pembelajaran buku panduan praktikum fisiologi tumbuhan. Kerangka isi buku panduan berdasarkan tujuan pembelajaran buku panduan praktikum fisiologi tumbuhan. Kegiatan penyusunan materi dalam penelitian dilakukan identifikasi petani sawi hijau.

2) Pemilihan Format (*format selection*)

Pemilihan format buku panduan dalam pengembangan buku panduan diawali dengan mengkaji format buku panduan yang diterbitkan oleh PT. Penebar Swadaya. Pemilihan ini mencakup desain isi. Komponen dalam buku panduan ini yang dikembangkan meliputi tiga bagian yaitu: 1) bagian awal, meliputi: judul buku panduan, halaman muka, kata pengantar, tata tertib laboratorium, daftar isi; 2) bagian inti, meliputi: pendahuluan, praktikum I pembuatan pupuk organik cair kulit pisang kepok (*Musa paradisiaca* L.) dengan campuran kotoran sapi (*Bos taurus* L.), praktikum II penanaman sawi hijau (*Brassica juncea* L.); 3) bagian penutup meliputi: daftar pustaka dan biodata penulis.

3) Perancangan Awal (*initial design*)

Rancangan awal adalah rancangan seluruh kegiatan yang harus dilakukan sebelum ujicoba dilaksanakan. Adapun rancangan awal berupa draf buku panduan, tes pengetahuan, dan lembar validasi buku panduan. Produk yang dikembangkan dalam tahap ini berupa buku panduan praktikum fisiologi tumbuhan. Kerangka isi buku panduan berdasarkan tujuan pembelajaran buku panduan praktikum fisiologi tumbuhan.

c. *Develop* (Pengembangan)

Tahap pengembangan ini bertujuan untuk menghasilkan buku panduan praktikum yang sudah direvisi berdasarkan masukan ahli dan uji coba kepada mahasiswa. Thiagarajan membagi 2 tahap pengembangan dalam dua kegiatan yaitu: *expert appraisal* dan *developmental testing*.

1) Validasi produk (*Expert appraisal*)

Expert appraisal merupakan teknik untuk memvalidasi atau menilai kelayakan rancangan produk. Dalam kegiatan ini dilakukan evaluasi oleh ahli dalam bidangnya. Saran-saran yang diberikan digunakan untuk memperbaiki materi dan rancangan buku panduan yang telah disusun. Berdasarkan masukan dari para ahli, buku panduan direvisi untuk membuatnya lebih tepat, efektif, mudah digunakan dan memiliki kualitas teknik yang tinggi.

2) Uji Pengembangan (*developmental testing*)

Developmental testing merupakan kegiatan uji coba rancangan produk pada sasaran subjek yang sesungguhnya. Uji coba kelompok sasaran pada dasarnya menguji kelayakan produk, sebelum benar-benar diterapkan sebagai suplemen dan komplemen buku panduan praktikum fisiologi tumbuhan. Ada dua tahap yang dilakukan untuk uji produk pada kelompok sasaran yaitu (1) uji coba kelompok kecil dan (2) uji coba

lapangan terbatas. Pada penelitian ini untuk menguji kelayakan produk dengan cara uji coba terbatas yaitu dilakukan pada mahasiswa .

3. Ujicoba Produk

Ujicoba produk sangat penting dilakukan untuk mengetahui kualitas sumber belajar yang dihasilkan. Oleh karena itu, perlu dilakukan ujicoba kepada sasaran produk yang dikembangkan. Sebelum diujicobakan, produk buku panduan praktikum fisiologi tumbuhan divalidasi terlebih dahulu oleh para ahli materi dan ahli buku, kemudian dilakukan revisi tahap I. Produk yang telah direvisi divalidasi oleh para ahli pertanian yang memiliki potensi dalam buku panduan praktikum fisiologi tumbuhan, kemudian revisi tahap II. Produk hasil revisi kedua diujicobakan dengan cara ujicoba terbatas.

4. Subjek Ujicoba

Subjek ujicoba dalam penelitian pengembangan buku panduan ini terdiri dari:

- a. Subjek validasi ahli materi Dr. Hilarius Jago Duda, S.Si., M.Pd
- b. Subjek validasi ahli buku Dr. Yakobus Bustami, S.Si., M.Pd.
- c. Subjek validasi ahli pertanian Muhammad Saleh, SP.
- d. Subjek uji coba kelompok terbatas yaitu pada Mahasiswa STKIP Persada Khatulistiwa Sintang sebanyak 10 mahasiswa.

5. Jenis Data

Jenis data yang diperoleh berupa data kualitatif dan kuantitatif. Data kualitatif diperoleh dari tanggapan dan saran perbaikan dari ahli materi, ahli buku, ahli pertanian, dan uji coba terbatas pada mahasiswa. Data kuantitatif diperoleh dari hasil angket yang diberikan pada para ahli yaitu ahli materi, ahli buku, ahli pertanian, dan uji coba lapangan pada mahasiswa.

Sesuai dengan tujuan penelitian pengembangan ini, data yang dikumpulkan terdiri dari dua macam yaitu:

- a. Data mengenai proses pengembangan buku panduan praktikum fisiologi tumbuhan dengan prosedur yang telah ditentukan. Data ini berasal dari penilaian dan masukan ahli materi, ahli buku dan ahli materi.
- b. Data tentang tanggapan terhadap buku panduan praktikum fisiologi tumbuhan berdasarkan uji coba penggunaan oleh mahasiswa.

6. Instrumen Pengumpulan Data

Instrumen pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini pengembangan buku panduan praktikum fisiologi tumbuhan diantaranya berupa hasil wawancara dan angket. Pengumpulan data yang digunakan ini dapat dijelaskan sebagai berikut:

- a. Wawancara

Wawancara digunakan sebagai teknik pengumpulan data apabila peneliti ingin melakukan studi pendahuluan untuk

menentukan permasalahan yang harus diteliti, dan ingin mengetahui hal-hal dari responden yang lebih mendalam

Dalam hal ini peneliti melakukan wawancara kepada penjual sawi hijau di pasar yang ada di sintang untuk mengetahui jenis sawi hijau yang biasa mereka pasarkan berikut dengan harga pemasaran dan petani sawi hijau yang ada di Kabupaten Sintang untuk mengetahui sejauh mana pengetahuan buku panduan praktikum fisiologi tumbuhan. Adapun pedoman dalam kegiatan wawancara adalah sebagai berikut:

- 1) Wawancara kepada pihak pasar (penjual sawi hijau)
- 2) Wawancara kepada petani sawi hijau
 - a) Bagaimana pendapat bapak mengenai tanaman sawi hijau di Kabupaten Sintang?
 - b) Apakah sawi hijau bisa di tanam di tanah Kabupaten Sintang?
 - c) Bagaimana menurut bapak jika sawi hijau dipupuk dengan pupuk organik cair kulit pisang ?

b. Angket

Angket digunakan untuk pengumpulan data terkait dengan tanggapan dan saran dari subjek validator ahli dan subjek sasaran ujicoba, selanjutnya digunakan untuk revisi. Angket yang dibutuhkan dalam penelitian ini pengembangan ini antara lain:

- 1) Angket penilaian atau tanggapan ahli materi (Lembar validasi ahli materi)
- 2) Angket penilaian atau tanggapan ahli buku (Lembar validasi ahli buku)
- 3) Angket penilaian atau tanggapan ahli pertanian (Lembar validasi ahli pertanian)
- 4) Angket penilaian atau tanggapan mahasiswa (Lembar uji coba terbatas pada mahasiswa)

Instrumen ini digunakan untuk mendapatkan data mengenai pendapat para ahli (validator) terhadap buku panduan yang disusun sehingga menjadi acuan dalam merevisi buku panduan yang disusun.

7. Teknik Analisis Data

Teknik analisis data yang dilakukan dalam penelitian pengembangan ini untuk penilaian kualitas buku panduan hasil pengembangan. Penilaian kualitas buku panduan meliputi:

a. Analisis Data untuk Validasi Ahli dan Uji Kelompok Terbatas

Data yang diperoleh dalam penelitian ini adalah hasil oleh validator yang telah diberikan. Jawaban lembar validasi menggunakan kategori pilihan sebagai berikut.

- 1) Angka 4 berarti, sangat valid/sangat baik/sangat menarik/sangat jelas/sangat tepat,
- 2) Angka 3 berarti, valid/baik/menarik/jelas/tepat,

- 3) Angka 2 berarti, kurang valid/kurang baik/kurang menarik/kurang jelas/kurang tepat,
- 4) Angka 1 berarti, tidak valid/tidak baik/tidak menarik/tidak jelas/tidak tepat.

Setelah analisis, maka untuk menentukan kesimpulan dari setiap aspek yang divalidasi, ditetapkan kriteria validasi tingkat kelayakan dan revisi produk seperti Tabel 3.10.

Tabel 3.10 Kriteria Kelayakan dan Revisi Produk

Skor	Keterangan
3,26 – 4,00	Sangat layak, tidak perlu revisi
2,51 – 3,25	Layak, tidak perlu revisi
1,76 – 2,50	Kurang layak, perlu revisi
1,00 – 1,75	Sangat tidak layak, perlu direvisi

Sumber: Diadaptasi Daling (2012)

b. Instrumen Pengembangan Buku Panduan Praktikum.

Buku panduan yang dikembangkan akan divalidasi oleh validator yang memiliki keahlian dalam bidangnya, sehingga perlu adanya instrumen untuk menilai buku panduan praktikum tersebut. Instrumen penilaian buku panduan praktikum terdiri dari instrumen untuk menilai kelayakan isi, kelayakan penyajian, dan kelayakan bahasa. Instrumen untuk validator disajikan pada lampiran.

c. Teknik Analisis Validasi Buku Panduan Praktikum.

Analisis validasi buku panduan praktikum yang digunakan berupa analisis data kuantitatif. Analisis data kuantitatif merupakan

metode yang bergantung pada kemampuan untuk menghitung data secara akurat. Selain itu, metode ini juga memerlukan kemampuan untuk menginterpretasikan data yang kompleks.

Hasil penilaian dari para validator akan dihitung dan dicari nilai presentase kelayakan tiap komponen dalam buku panduan praktikum, yang meliputi setiap kriteria yang berhubungan dengan komponen kelayakan isi, kelayakan penyajian, dan kelayakan bahasa dengan data hasil penelitian.

$$P = \frac{\sum \text{Keseluruhan Jawaban}}{N \times \text{Bobot tertinggi} \times \text{jumlah validator}} \times 100\%$$

Keterangan:

P = Presentase penilaian

100% = Konstanta

N = Jumlah item pernyataan

(Sumber: Diadaptasi dari Daling 2021)

Setelah dilakukan analisis validasi maka akan ditarik kesimpulan dengan memperhatikan kriteria interpretasi skor validasi yang disajikan pada Tabel 3.11.

Tabel 3.11 Kriteria Interpretasi Skor Validasi

No	Pencapaian %	Kriteri interpretasi	Keterangan
1	81-100	Sangat Baik	Tidak revisi/Valid
2	61-80	Baik	Tidak revisi/Valid
3	41-60	Cukup	Revisi/Tidak valid
4	21-40	Kurang	Revisi/Tidak valid
5	0-20	Sangat kurang	Revisi/Tidak valid

Data kualitatif berupa saran, kritik dan tanggapan dari ahli materi, ahli buku, dan ahli pertanian terhadap buku panduan yang dikembangkan. Untuk data kuantitatif dari subjek ujicoba dapat digunakan sebagai perbaikan jika akan dicetak / diproduksi selanjutnya.