

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Metode Penelitian Tahap I (Penelitian Pertumbuhan Tanaman)

1. Jenis dan Desain Penelitian

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif yang meneliti populasi atau sampel tertentu. Pengumpulan data dilakukan dengan menggunakan instrumen penelitian, instrumen data bersifat statistik, dan menguji hipotesis yang sudah ditetapkan. Pendekatan kuantitatif digunakan karena dalam penelitian ini dilakukan pengukuran data berbentuk angka yang menggunakan lebih dari 2 variabel. Penelitian ini menentukan hubungan antar variabel dari beberapa populasi. Selain itu, penelitian ini lebih mengutamakan hasil data yang didapat sehingga terdapat kemungkinan terjadi penerimaan atau penolakan dari teori yang sebelumnya digunakan.

Pengambilan data pada penelitian ini menggunakan metode eksperimental dengan Rancangan Acak Lengkap (RAL) terdiri dari 6 ulangan dengan 3 perlakuan. Metode eksperimental digunakan untuk melihat atau mencari pengaruh dari suatu perlakuan tertentu terhadap kondisi yang terkendali, dengan maksud peneliti dapat mengontrol semua variabel yang mempengaruhi saat eksperimen berlangsung.

Desain penelitian di tahapan pertama ini yaitu berawal dari pengambilan sampel air lindi dengan menggunakan *jerigen* dari kolam *intake* di TPA Segawe Tulungagung dan juga pengambilan sampel limbah kulit pisang yang terdapat di

rumah peneliti. Pengukuran parameter yang akan dilakukan seperti temperatur, kekeruhan, bau, pH, TDS, TSS, *Biochemical Oxygen Demand* (BOD) dan *Chemical Oxygen Demand* (COD).

Selanjutnya, yaitu perlakuan terhadap tanaman selada. Penelitian ini akan dilakukan selama 3 Minggu Setelah Tanam (MST). Pengambilan data ini dilakukan dengan cara pengukuran tinggi tanaman mulai dari batang bagian bawah hingga ke ujung daun dengan satuan ukur centimeter (cm) serta banyaknya daun yang tumbuh setiap minggu sekali selama 3 Minggu Setelah Tanam (MST).

2. Populasi dan Sampel Penelitian

a. Populasi

Populasi dalam penelitian ini yaitu keseluruhan bibit selada yang akan ditanam pada medium hidroponik di area rumah peneliti.

b. Sampel

Sampel yang diambil dalam penelitian ini yaitu 18 tanaman selada yang terdapat di medium hidroponik di kediaman peneliti yang akan diberikan perlakuan berbeda-beda sesuai dengan ketentuan dari peneliti.

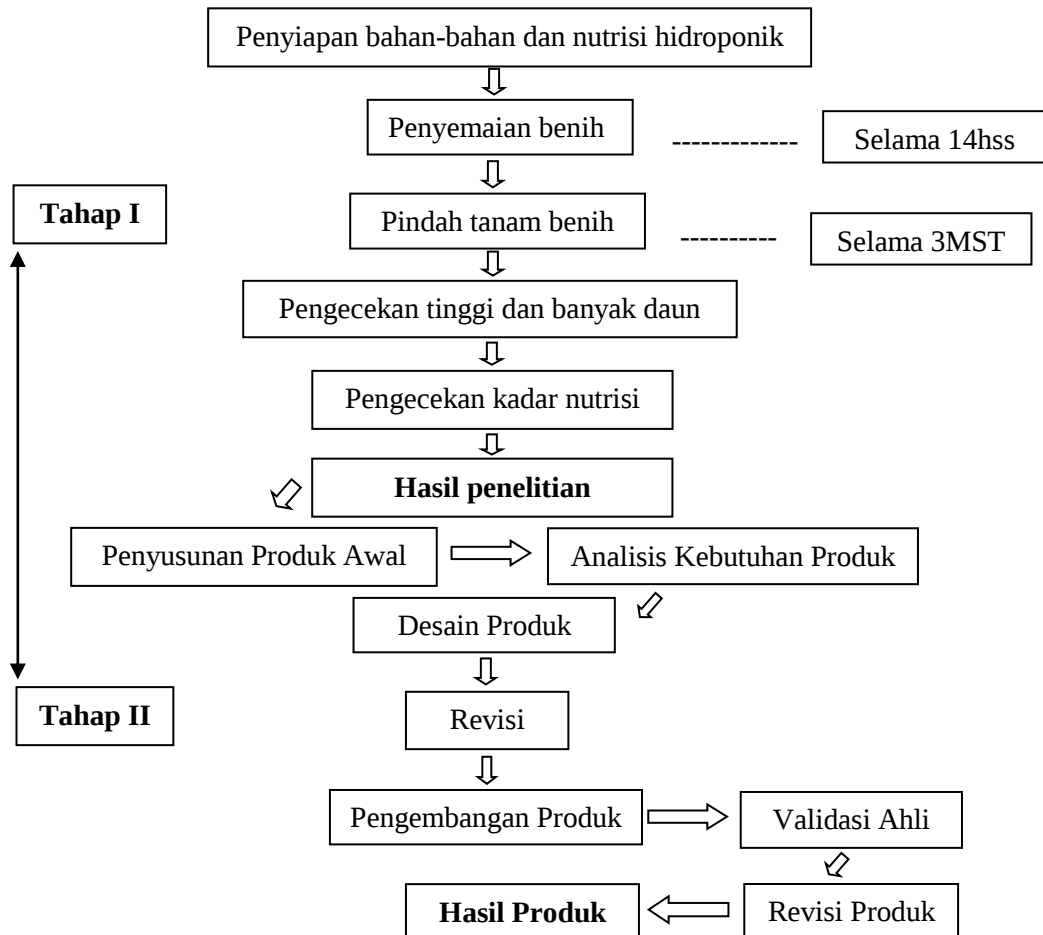
3. Teknik Pengumpulan Data

Penelitian ini berasal dari sumber data yang diperoleh berupa sumber data primer atau hasil dari eksperimen dan sumber data sekunder yaitu sumber data dari jurnal-jurnal penelitian terdahulu. Teknik pengumpulan data yang digunakan berupa observasi yaitu pengamatan obyek secara langsung dan juga dokumentasi yang berupa foto.

4. Prosedur Penelitian

Langkah kerja dalam penelitian ini dilakukan dengan beberapa tahapan.

Tahapan penelitian secara runtut sesuai dengan gambar berikut:



Gambar 3.1 Prosedur Penelitian

Prosedur penelitian ini dilakukan secara berurutan dengan langkah-langkah sebagai berikut:

a. Tahap I : Persiapan

- 1) Survey lokasi penelitian untuk pengambilan sampel air lindi dan pengecekan kadar BOD COD air lindi.

- 2) Mengurus perizinan penelitian pada dinas terkait yaitu TPA Segawe kabupaten Tulungagung guna pengambilan sampel air lindi.
- 3) Pengambilan sampel air lindi dari sumber kolam *intake* atau bak kontrol di TPA Segawe menggunakan *jerigen* ukuran 1 L dengan teknik *simple random sampling* dikarenakan populasi yang akan diamati dianggap homogen.
- 4) Pembuatan filtrat kulit pisang kepok.

Proses pembuatan filtrat kulit pisang kepok yang akan digunakan sebagai nutrisi tumbuhan adalah sebagai berikut:

- a) Menyiapkan kulit pisang kepok.
- b) Memotong kulit pisang kepok menggunakan pisau menjadi kecil-kecil kemudian dibersihkan.
- c) Menimbang kulit pisang kepok sebanyak 100 gram.
- d) Memblender kulit pisang kepok hingga halus, kemudian menuangkan ke dalam wadah.
- e) Mendinginkan kulit pisang kepok atau di maserasi menggunakan 300 ml air selama 24 jam.
- f) Menutup wadah menggunakan plastik hitam dan mengaitkan dengan karet gelang.
- g) Menyaring kulit pisang kepok menggunakan saringan.

b. Tahap II : Pelaksanaan penelitian

- 1) Proses penyemaian benih selada

Setelah tahap persiapan selesai, selanjutnya yaitu proses penyemaian. Penyemaian benih selada dilakukan dengan tahapan sebagai berikut:

- a) Menyiapkan *rockwool*, *cutter*, penggaris, tusuk lidi, *sprayer*, dan wadah berisi air.
- b) Memotong *rockwool* dengan *cutter* membentuk ukuran 2 x 2 cm petak kubus.
- c) Melubangi setiap *rockwool*, kemudian memasukkan 1 benih selada menggunakan tusuk lidi.
- d) Membasahi *rockwool* menggunakan *sprayer* yang telah diisi air.
- e) Meletakkan *rockwool* di tempat yang cukup mendapatkan cahaya matahari (*rockwool tetap dalam keadaan lembab*).
- f) Menunggu benih tunas hingga tumbuh daun sebanyak 4 helai kurang lebih 14 hari, kemudian memindahkan tanaman kedalam netpot.

2) Proses pindah tanam

Benih selada yang sudah cukup umur, dilanjutkan ke proses pindah tanam dengan tahapan sebagai berikut:

- a) Menyiapkan 3 buah bak, untuk setiap perlakuan, (bak ke 1 untuk air lindi, bak ke 2 air limbah kulit pisang, dan bak ke 3 gabungan dari keduanya).
- b) Memasukkan air lindi ke dalam bak 1 dengan volume 5 liter kadar 500 ppm (diukur dengan TDS Meter), suhu 27-30 °C, dan kadar pH 6,0 – 7,0 (diukur dengan pH meter).
- c) Memasukkan air limbah kulit pisang ke bak 2 dengan volume 5 liter kadar 500 ppm, suhu 27-30 °C, dan kadar pH 6,0 – 7,0.
- d) Memasukkan kedalam bak 3 campuran air lindi dan air limbah kulit pisang dengan ukuran masing-masing volume 2,5 liter dan kadar TDS 250 ppm

sehingga total volume 5 liter dan TDS 500 ppm, suhu 27-30 °C, dan kadar pH 6,0 – 7,0.

- e) Setelah semua bak terisi oleh nutrisi sesuai perlakuan tersebut, kemudian memindahkan selada hasil semaian *rockwool* setelah 14 hss (hari setelah semai) tersebut (terdiri dari 4 helai daun) ke dalam netpot yang sudah terpasang kain flanel (1 netpot 1 *rockwool*) lalu netpot dipasangkan pada penyangga *impraboard* disetiap bak perlakuan (setiap perlakuan terdiri dari 6 netpot atau 6 tanaman selada).
- f) Mengecek setiap perlakuan secara berkala agar air perlakuan tidak mengendap 3 kali sehari pagi, siang, dan sore.
- g) Memeriksa kadar suhu, TDS (ppm), pH, pada setiap perlakuan secara berkala jika kadar pH naik maka menurunkannya dengan pH down atau Asam Fosfat sampai dengan ukuran yang ditentukan, jika pH turun, menaikannya dengan pH Up secukupnya, dan jika kadar TDS berkurang menambahkan air perlakuan sesuai kebutuhan.
- h) Memasuki MST (Minggu Setelah Tanam) ke 2 kadar TDS dinaikkan menjadi 600 ppm dan pada MST ke 3 kadar TDS ditambahkan menjadi 800 ppm, dengan cara menambahkan air perlakuan masing-masing bak.
- i) Mengukur tinggi dan banyaknya daun tanaman setiap 1 MST (Minggu Setelah Tanam) sekali, selama 3 MST dengan penggaris (satuan cm).
- j) Setelah data terkumpul mencari perbedaannya dengan uji *Anova* dengan menggunakan SPSS.

5. Instrumen Penelitian

Penelitian ini menggunakan instrumen penelitian berupa tabel alat dan bahan yang digunakan dalam penelitian, dan tabel observasi penelitian. Adapun tabel alat-alat yang akan digunakan adalah sebagai berikut:

Tabel 3.1 Alat-alat Penelitian Lapangan

No.	Nama Alat	Spesifikasi	Fungsi
1.	Bak Air	Kapasitas 8 L (3 buah)	Tempat air hidroponik
2.	Netpot	27 buah	Tempat tumbuhan setelah semai
3.	Kain Flanel	27 buah	Sebagai sumbu untuk menyerap nutrisi
4.	<i>Impraboard</i>	3 buah	Penyangga netpot
5.	Botol <i>Sprayer</i>	1 buah	Membasahi <i>rockwool</i>
6.	Pengaduk	1 buah	Alat pengaduk air dalam bak
7.	TDS Meter	1 buah	Mengukur padatan terlarut di air
8.	pH Meter	1 buah	Mengukur pH air
9.	Timbangan digital	1 buah	Menimbang kulit pisang
10.	Wadah air	1 buah	Tempat tampung air
11.	Pisau	1 buah	Memotong bahan
12.	Blender	1 buah	Menghaluskan bahan
13.	Gelas <i>beaker</i>	Ukuran 250 ml (1 buah)	Mengukur takaran air
14.	Saringan	1 buah	Menyaring rendaman kulit pisang
15.	Plastik hitam	1 buah	Menutupi
16.	Botol bekas	2 buah	Wadah air nutrisi
17.	Penggaris	1 buah	Mengukur tinggi tanaman
18.	<i>Cutter</i> atau gunting	1 buah	Memotong <i>rockwool</i>
19.	Bolpoint	1 buah	Mencatat hasil pengamatan
20.	Tusuk gigi	1 buah	Melubangi tempat semai benih
21.	Karet gelang	6 buah	Menutup maserasi kulit pisang

Adapun tabel bahan-bahan yang digunakan adalah sebagai berikut:

Tabel 3.2 Bahan-bahan Penelitian Lapangan

No.	Nama Bahan	Spesifikasi	Fungsi
1.	Benih selada	18 benih	Bahan utama penelitian
2.	Air lindi	1 L	Sebagai nutrisi hidroponik
3.	Kulit pisang kepok	100 g	Bahan pembuatan nutrisi
4.	Filtrat kulit pisang kepok	1 L	Sebagai nutrisi hidroponik
5.	pH <i>Buffer</i>	2 buah	Menstabilkan pH meter
6.	<i>Rockwool</i>	18 potong dadu	Tempat semai benih
7.	Larutan Asam Fosfat	200 ml	Menurunkan pH air
8.	Kertas label	1 lembar	Menandai setiap netpot
9.	Kertas tabel pengamatan	1 lembar	Mencatat hasil pengamatan

Adapun tabel pengamatan penelitian adalah sebagai berikut:

Tabel 3.3 Pengamatan tinggi tanaman selada selama 3 MST

No.	MST	Ulangan Tanaman						Perlakuan
		I	II	III	IV	V	VI	
1.	1							Air Lindi
2.	2							
3.	3							
4.	1							Air Limbah Kulit Pisang
5.	2							
6.	3							
7.	1							Air Campuran keduanya
8.	2							
9.	3							

Tabel 3.4 Pengamatan banyak daun tanaman selada (cm) selama 3 MST

No.	MST	Ulangan Tanaman						Perlakuan
		I	II	III	IV	V	VI	
1.	1							Air Lindi
2.	2							
3.	3							
4.	1							Air Limbah Kulit Pisang
5.	2							
6.	3							
7.	1							Air Campuran keduanya
8.	2							
9.	3							

*MST (Minggu Setelah Tanam)

Penelitian ini mulai dilakukan pada bulan Februari sampai dengan Maret 2020 berlokasi di Dusun Kendal, Desa Kendalrejo, Trenggalek, Jawa Timur.

6. Analisis Data

Jenis analisis pada penelitian ini yaitu analisis korelasional, dimana analisis ini mencari hubungan ataupun pengaruh dari penambahan air lindi dan limbah kulit pisang ke pertumbuhan selada (*Lactuca sativa* L.). Teknik analisis yang digunakan yaitu berupa penyajian data dalam bentuk tabel mengenai perubahan parameter dari tanaman selada (*Lactuca sativa* L.) yang telah diamati.

Perhitungan dari pengaruh air lindi dan limbah kulit pisang terhadap tanaman selada (*Lactuca sativa* L.) dapat menggunakan Uji Anova, sebelum dilakukan Uji Anova, akan dilakukan uji prasyarat. Uji prasyarat yang digunakan adalah uji normalitas dan uji homogenitas sebagai berikut:

a. Uji Normalitas

Uji normalitas merupakan uji yang dilakukan sebagai prasyarat untuk melakukan analisis data. Uji normalitas dilakukan sebelum data diolah berdasarkan penelitian yang diajukan. Uji normalitas data bertujuan untuk mendeteksi distribusi data dalam satu variabel yang akan digunakan dalam penelitian. Data yang layak untuk membuktikan penelitian tersebut adalah data distribusi normal. Uji normalitas yang digunakan adalah uji *Kolmogorov-Smirnov*.¹

Data dikatakan normal, apabila nilai signifikan lebih besar 0,05 pada ($P > 0,05$) yang berarti H_0 diterima dan H_1 ditolak. Sebaliknya, apabila nilai signifikan lebih kecil dari 0,05 pada ($P < 0,05$), maka data dikatakan tidak normal.

b. Uji Homogenitas

Uji homogenitas merupakan uji yang digunakan untuk memperlihatkan bahwa dua atau lebih kelompok data sampel berasal dari populasi yang homogen. Pengujian ini menyatakan bahwa kelompok data berasal dari sampel yang memiliki variasi sama.

Taraf signifikansi yang digunakan adalah $\alpha = 0,05$. Uji homogenitas menggunakan SPSS dengan kriteria yang digunakan untuk mengambil

¹ Sugiono, *Metode Penelitian Pendidikan*,..., hal. 257

kesimpulan apabila F hitung lebih besar dari F tabel maka memiliki varian yang homogen. Apabila F hitung lebih besar dari F tabel, maka varian tersebut tidak homogen.²

c. Uji *One Way Anova*

Acuan pengambilan kesimpulan dalam uji anova adalah jika:

- 1) Taraf signifikan $\leq$ nilai α 0,05 maka H_0 diterima dan H_a ditolak, yang berarti rata-rata dari kedua perlakuan mempunyai kesamaan secara signifikan, dan
- 2) Taraf signifikan $\geq$ nilai α 0,05 maka H_0 ditolak dan H_a diterima, yang berarti rata – rata dari kedua perlakuan berbeda secara signifikan.

d. Uji Beda Nyata Terkecil (BNT)

Analisis Variansi (ANOVA) merupakan suatu cara untuk menguraikan ragam total menjadi komponen ragam. ANOVA ini mengacu pada Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang dilakukan untuk pengujian perbedaan dua nilai tengah atau lebih secara serentak yang dihitung secara manual.

Analisa pertama yang dilakukan yaitu mencari FK dan JK dengan rumus sebagai berikut:

$$\text{Faktor Korelasi (FK)} = (y_{ij})^2 / rn$$

$$\text{JK total} = \sum y_{ij}^2 - \text{FK}$$

$$\text{JK perlakuan} = \sum y_{ij}^2 / r - \text{FK}$$

$$\text{JK galat} = \text{JK total} - \text{FK perlakuan}$$

Keterangan:

y_{ij}^2 = Hasil observasi pada perlakuan ke-i dan ulangan ke-j

j = (i=1,2,3)

i = Jumlah perlakuan

r = Jumlah ulangan³

² *Ibid*, hal. 276

Analisis ragam pada penelitian ini akan dilakukan untuk pengukuran faktor perlakuan air lindi, limbah kulit pisang, dan campuran keduanya terhadap pertumbuhan tanaman selada. Rumus yang digunakan adalah sebagai berikut:

Tabel 3.5 Rumus Analisis Ragam ANOVA

SK	db	JK	KT	Fhitung	Ftabel 0.05
Perlakuan	t-1	JK P	JKP/db	KT P/KT G	
Galat	(rt-1)-(t-1)	JKT-JKP-JKU	JKG/db		
Total	rt-1	JKP + JKG			

Keterangan:

- SK : Sumber Keragaman
- DK : Derajat Kebebasan
- JK : Jumlah Kuadrat
- JKP : Jumlah Kuadrat Perlakuan
- JKG : Jumlah Kuadrat Galat
- JKT : Jumlah Kuadrat Total
- KT : Kuadrat Tengah
- KTP : Kuadrat Tengah Perlakuan
- KTG : Kuadrat Tengah Galat
- t : jumlah perlakuan yang terdapat pada penelitian
- r : jumlah ulangan yang terdapat pada penelitian

SK dan db menjadi faktor penentu kesimpulan dari perhitungan ANOVA. Perhitungan JK, KT, dan F_{hitung} hanya merupakan langkah perhitungan yang sudah baku.⁴

Setelah mengetahui hasil perhitungan dari analisis ragam, kemudian nilai tengah perlakuan akan diuji lanjut dengan menggunakan Uji Beda Nyata Terkecil (BNT) untuk mengetahui pengaruh dari perlakuan air lindi, limbah kulit pisang, dan campuran keduanya terhadap pertumbuhan tanaman selada. Perhitungan dilakukan pada taraf nyata 5%. Rumus yang digunakan adalah sebagai berikut:

³ Adika Hesti Pratiwi, *Uji Kadar Vitamin C dan Organoleptik pada Dodol Ceremai dengan menggunakan Pewarna Alami Ekstrak Ubi Jalar Ungu*, Naskah Publikasi, (Universitas Muhammadiyah Surakarta: Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, 2013)

⁴ Adji Sastrosupadi, *Rancangan Percobaan Praktis Bidang Pertanian Edisi Revisi*, (Yogyakarta: Penerbit Kanisus, 2000), hal. 54

$$BNT = \frac{t_{\alpha}}{2(v)} \cdot Sd$$

$$Sd = \sqrt{2KTG/r}$$

Keterangan:

$t_{\alpha/2(v)}$ = nilai baku pada taraf uji dan derajat bebas galat.⁵

Hasil F hitung yang sudah didapat kemudian dikonversikan dengan F tabel hitung > F tabel maka perlakuan tersebut terdapat pengaruh, sebaliknya apabila F hitung < F tabel maka perlakuan tersebut tidak memiliki pengaruh.

7. Perencanaan Desain Produk

Hasil data dari penelitian ini akan dilanjutkan ke tahap pengembangan menjadi bahan ajar berupa buku petunjuk praktikum yang dihasilkan dari penelitian murni berbentuk buku cetak. Bahan ajar ini dikembangkan berdasarkan analisa kebutuhan peserta didik berjumlah 20 siswa SMA/MA, guru pengampu Biologi, dan analisis RPP. Buku petunjuk praktikum ini berisi mengenai hal-hal yang berkaitan dengan praktikum pertumbuhan dan perkembangan tumbuhan, seperti cover, tata tertib, judul praktikum, kompetensi dasar, indikator, dasar teori, alat dan bahan, prosedur kerja, tabel hasil pengamatan, pertanyaan guna mengasah kemampuan setelah melakukan praktikum, refleksi, daftar pustaka format penulisan laporan praktikum dan disertai gambar untuk memudahkan memahami materi. Buku petunjuk praktikum ini dapat digunakan sebagai bahan ajar IPA khususnya Biologi pada jenjang SMA/MA. Buku petunjuk praktikum ini akan dicetak menggunakan kertas HVS berukuran A4. Adanya buku petunjuk

⁵ Anggraini Eka Wahyuni, *Dampak Pemanasan Inokulum Terhadap Kemampuan Kolonisasi Ektomikoriza dan Pertumbuhan Shorea javanica*, Skripsi, (Bandar Lampung: Universitas Lampung, 2016)

praktikum ini, diharapkan dapat memudahkan peserta didik dalam pemahaman materi baik dengan penjelasan guru maupun pembelajaran secara individu.

B. Metode Penelitian Tahap II (Pengembangan Buku Petunjuk Praktikum)

1. Model Rancangan Desain Pengembangan

Jenis penelitian pada tahap kedua ini menggunakan metode pengembangan (*Research and Development*). Metode ini nantinya akan menghasilkan produk baru dengan uji efektifitas produk tersebut. Produk yang dihasilkan berupa buku petunjuk praktikum. Petunjuk praktikum ini terdiri dari sub bab tujuan praktikum, dasar teori, alat dan bahan, prosedur kerja, tabel hasil pengamatan, diskusi, refleksi, daftar pustaka dan format penulisan laporan praktikum.

Penyusunan petunjuk praktikum ini bersumber dari penelitian murni yang telah dilakukan oleh peneliti seperti yang tercantum di penelitian tahap pertama. Petunjuk praktikum ini ditujukan untuk peserta didik kelas XII SMA yang menempuh penjurusan Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) mata pelajaran biologi materi pertumbuhan dan perkembangan tumbuhan. Penyusunan ini bermula dengan menyebarkan angket analisis kebutuhan ke guru biologi, peserta didik, wawancara guru dan analisis KI dan KD sebagai tahap awal penyusunan petunjuk praktikum. Hasil analisis dari wawancara, KI/KD, dan angket nantinya akan digunakan sebagai pertimbangan kebutuhan awal untuk penyusunan produk berupa petunjuk praktikum. Tahap selanjutnya yaitu penyusunan produk yang disesuaikan dengan silabus kurikulum 2013 serta KI-KD. Produk yang sudah selesai, akan diuji kevalidannya menggunakan instrumen validasi oleh validator ahli materi, ahli media, guru, dan peserta didik. Validator yang menilai adalah

dosen FTIK (Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan) IAIN Tulungagung yang ahli di bidangnya.

Model pengembangan yang digunakan untuk menguji produk ini yaitu ADDIE yang terdiri dari 5 tahap yaitu *Analysis*, *Design*, *Development*, *Implementation*, dan *Evaluation*. Penyusunan buku petunjuk praktikum ini menggunakan model pengembangan ADDIE karena tahapannya yang sederhana, implementasinya sistematis, bisa diterapkan dalam mengembangkan buku petunjuk praktikum, terdapat evaluasi dan revisi di setiap tahapan yang dilalui sehingga menghasilkan produk yang valid dan reliabel.

Penelitian pengembangan ini memuat beberapa prosedur, yaitu:

a. *Analysis (Analisis)*

Tahap pertama dalam model ADDIE yaitu analisis produk yang diawali dengan studi pendahuluan yang memuat beberapa langkah, yaitu :

1) Identifikasi kesenjangan kinerja

Identifikasi kesenjangan kinerja yaitu mengidentifikasi sumber belajar, motivasi, pengetahuan, maupun ketrampilan yang memiliki kekurangan, sehingga dapat di ketahui faktor penyebab kesenjangan dalam kinerja yang nantinya dapat diperbaiki. Identifikasi kesenjangan kinerja dalam penelitian ini dapat diperoleh dari wawancara dengan guru biologi di SMAN 1 Durenan Trenggalek dengan tujuan mengetahui proses pembelajaran dan media pembelajaran yang digunakan. Bukan hanya wawancara dari guru, tetapi identifikasi kesenjangan kinerja ini diperoleh dari angket kebutuhan yang diberikan kepada peserta didik, angket ini

nantinya akan menganalisis permasalahan yang terjadi di dalam proses pembelajaran biologi dalam materi pertumbuhan dan perkembangan tanaman.

Analisis kebutuhan bahan ajar melalui wawancara dengan guru pengampu mata pelajaran Biologi berisi beberapa pertanyaan sebagai berikut.

- a) Secara umum di Indonesia sudah menerapkan kurikulum 2013. Apakah di sekolah ini sudah menerapkan kurikulum tersebut pada pembelajaran Biologi? dan apakah dalam kegiatan pembelajaran Anda mengacu pada KI dan KD?
- b) Apakah peserta didik diberikan buku pedoman berupa buku petunjuk praktikum dalam kegiatan praktikum? Atau hanya dijelaskan saja?
- c) Metode apa saja yang guru lakukan dalam kegiatan praktikum?
- d) Apakah praktikum yang pernah dilakukan sudah sesuai dengan kompetensi dan tujuan yang akan dicapai?
- e) Apakah petunjuk praktikum yang digunakan bersumber dari LKS atau buku paket?
- f) Bagaimana pendapat guru mengenai pedoman praktikum yang digunakan selama ini?
- g) Apa kendala guru yang ditemukan selama proses kegiatan praktikum?
- h) Apakah guru dan siswa pernah melakukan praktikum mengenai pertumbuhan dan perkembangan tanaman di luar kelas? Tema apa saja yang pernah dilakukan?
- i) Apakah praktikum yang dilakukan siswa pernah menggunakan bahan dari limbah?

- j) Apakah siswa pernah melakukan praktikum mengenai faktor nutrisi yang dibutuhkan tanaman?
- k) Pada pembelajaran biologi materi pertumbuhan dan perkembangan tanaman, adakah peserta didik yang masih kurang faham mengenai faktor yang mempengaruhi pertumbuhan dan perkembangan pada tanaman? Apa penyebabnya?
- l) Menurut guru, bagaimana kriteria petunjuk praktikum yang diharapkan/diinginkan?
- m) Apakah petunjuk yang digunakan dapat mengembangkan kerja ilmiah siswa? Apa yang mendasari?
- n) Apakah petunjuk praktikum yang telah digunakan mampu memberikan peluang bagi siswa untuk melakukan kegiatan praktikum mandiri ataupun kelompok?
- o) Apakah perlu dikembangkan buku petunjuk praktikum materi pertumbuhan dan perkembangan tanaman dengan tujuan menganalisa faktor eksternal yang mempengaruhi pertumbuhan dan perkembangan tanaman?

Adapun angket analisis studi kebutuhan pengembangan bahan ajar untuk peserta didik berisi beberapa pertanyaan sebagai berikut.

- a) Apakah anda pernah menggunakan buku petunjuk praktikum sebagai sumber belajar ?
 - a. Pernah
 - b. Belum pernah
- b) Apakah sekolah menyediakan sumber belajar yang menarik untuk dipelajari ?
 - a. Ya.Alasan.....

b. Tidak. Alasan.....

c) Apakah anda menyukai materi pertumbuhan dan perkembangan tanaman dalam pelajaran biologi?

a. Ya

b. Tidak

d) Apakah anda pernah melakukan praktikum mengenai pertumbuhan dan perkembangan tanaman ?

a. Pernah

b. Belum pernah

Jika pernah melakukan praktikum, tema apa yang dilakukan ?

e) Jika dalam pembelajaran biologi disediakan buku petunjuk praktikum, apakah anda merasa antusias dalam belajar ?

a. Ya

b. Tidak

f) Perlukah dalam petunjuk praktikum memuat materi pendukung dan beberapa gambar ?

a. Ya

b. Tidak

g) Apakah anda setuju apabila dikembangkan media pembelajaran yang berisikan komponen seperti kompetensi yang akan dicapai, hipotesis, tujuan, dasar teori, prosedur, dan soal evaluasi untuk kelancaran praktikum ?

a. Ya

b. Tidak

h) Buku petunjuk praktikum adalah buku pedoman yang digunakan untuk praktikum di dalam ruangan (Lab) maupun luar ruangan. Apakah anda setuju jika peneliti mengembangkan petunjuk praktikum sebagai bahan ajar biologi mengenai Perbedaan Pertumbuhan Tanaman Selada (*Lactuca Sativa* L.) pada Perlakuan Air Lindi dan Limbah Kulit Pisang Kepok (*Musa Paradisiaca* L.)

b. *Design (Desain)*

Kegiatan ini meliputi merancang buku petunjuk praktikum dengan komponen-komponen berupa tampilan cover sampul sampai isi buku petunjuk praktikum. Perancangan isi bahan ajar ini diperoleh dari data maupun gambar yang didapatkan di lapangan.

c. *Development (Pengembangan)*

Kegiatan pengembangan ini meliputi tahapan membuat isi dan penugasan ke dalam buku petunjuk praktikum seperti kompetensi yang akan di capai, hipotesis, tujuan praktikum, dasar teori, prosedur kerja, soal evaluasi, dan soal refleksi yang disesuaikan dengan KI-KD untuk menunjang kegiatan praktikum. Tahapan selanjutnya yakni membuat penilaian validasi produk yang telah dihasilkan.

1) Validasi produk

Validasi produk nantinya akan dilakukan oleh beberapa ahli seperti ahli media, materi, guru, dan peserta didik. Tujuannya yaitu untuk menilai kelayakan dari rancangan produk berupa petunjuk praktikum. Aspek-aspek yang dinilai berupa validasi kontens (isi dan teknik penyajian), keseluruhan kalimat dan bahasa yang ada di buku petunjuk praktikum, sedangkan validasi media meliputi tampilan dari buku petunjuk praktikum.

2) Perbaikan produk

Perbaikan produk ini dilakukan atas dasar validasi yang diberikan oleh ahli validator karena adanya kekurangan atau kelemahan dari sumber belajar yang akan dikembangkan.

d. *Implementation (Implementasi)*

Implementasi atau uji coba produk yang telah dikembangkan dilakukan guna untuk mengetahui kelayakan pakai dari produk yang dihasilkan.

e. *Evaluation (Evaluasi)*

Tahap terakhir dari model ADDIE yaitu evaluasi. Evaluasi digunakan untuk mengukur ketercapaian dari produk yang dihasilkan. Evaluasi juga digunakan sebagai bahan perbaikan untuk pengembangan produk selanjutnya.

2. Sumber Data

Data dalam penelitian ini, bersumber pada ahli materi, ahli media, dan guru pengampu mata pelajaran Biologi, sebagai validator kelayakan materi dan media pada buku petunjuk praktikum pertumbuhan dan perkembangan tumbuhan. Uji kelayakan juga diberikan kepada siswa SMA/MA yang sudah menempuh mata pelajaran pertumbuhan dan perkembangan tumbuhan untuk dilakukan uji keterbacaan mengenai kesesuaian dari buku petunjuk praktikum.

Berikut adalah ahli materi, ahli media, dan guru pengampu mata pelajaran Biologi yang akan dijelaskan pada tabel berikut:

Tabel 3.6 Daftar Nama Validator

No.	Nama	Jabatan/Instansi	Keterangan
1.	Desi Kartikasari M.Si.	Dosen Tadris Biologi/IAIN Tulungagung	Ahli Materi
2.	Nanang Purwanto, M.Pd.	Dosen Tadris Biologi/IAIN Tulungagung	Ahli Media
3.	Dra. Sri Astutik	Guru Biologi SMAN 1 Durenan Trenggalek	Guru Pengampu Mata Pelajaran Biologi

3. Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini yaitu data uji kevalidan berupa wawancara, dokumentasi dan angket. Angket yang digunakan dibagi menjadi 2 yaitu yang pertama angket analisis kebutuhan untuk guru dan peserta didik sebagai studi pendahuluan sebelum penyusunan petunjuk praktikum, dan yang kedua angket validasi untuk ahli materi, ahli media, guru, dan lembar keterbacaan untuk peserta didik setelah produk selesai disusun. Hasil dari uji kevalidan ini akan digunakan sebagai perbaikan untuk produk agar menghasilkan hasil akhir produk yang valid.

a. Wawancara Tidak Terstruktur

Wawancara tidak terstruktur bisa disebut sebagai wawancara bebas atau terbuka yang nantinya peneliti saat melakukan wawancara tidak menggunakan pedoman wawancara yang tersusun secara sistematis dan lengkap. Responden nantinya akan spontan dengan apapun yang akan dikemukakan sehingga peneliti akan mendapatkan data yang lebih kompleks sehubungan dengan data yang ingin diperoleh. Wawancara dalam penelitian ini dilakukan secara langsung dengan sumber data yaitu guru biologi pada kelas XII di SMAN 1 Durenan, Trenggalek. Tujuan dari wawancara ini sebagai studi pendahuluan dengan mengetahui proses pembelajaran yang sebelumnya sudah dilakukan oleh guru biologi tersebut untuk dianalisis kebutuhan dari penyusunan petunjuk praktikum yang akan dikembangkan.

b. Dokumentasi

Dokumentasi yang dihasilkan berupa foto pada saat wawancara dengan guru biologi di SMAN 1 Durenan Trenggalek.

c. Kuesioner atau angket

Kuesioner atau angket merupakan teknik pengumpulan data dengan cara memberikan sekumpulan pertanyaan tertulis kepada responden untuk dijawab. Angket digunakan untuk mendapatkan keterangan mengenai fakta, pendapat atau sikap dari sumber yang beragam. Pengajuan angket ini akan diberikan kepada peserta didik sebagai responden untuk analisis kebutuhan buku petunjuk praktikum dan beberapa ahli validator. Tanggapan dari responden dan validator dijadikan sebagai uji kelayakan buku petunjuk praktikum

4. Instrumen Penelitian

Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini berupa angket. Angket ini ditujukan kepada ahli materi, ahli media, guru pengampu Biologi SMA, dan peserta didik. Instrumen angket validasi yang diberikan kepada para ahli adalah sebagai berikut.

Tabel 3.7 Validasi untuk Ahli Materi

Indikator	Poin penilaian	Skor
Aspek kelayakan materi	1. Judul dalam petunjuk praktikum sesuai dengan tujuan praktikum	
	2. Isi petunjuk praktikum sesuai dengan indikator dan KD	
	3. Petunjuk praktikum memuat tentang materi sesuai indikator	
	4. Dasar teori dalam petunjuk praktikum dapat membantu siswa dalam belajar materi	
	5. Tujuan praktikum sesuai dengan indikator	

Lanjutan tabel 3.7

	6. Petunjuk praktikum dilengkapi dengan alat dan bahan yang digunakan dalam praktikum	
	7. Prosedur kerja dalam petunjuk praktikum runtut dan sistematis	
	8. Tabel data hasil pengamatan sesuai dengan kebutuhan praktikum	
	9. Soal diskusi dalam petunjuk praktikum sesuai dengan materi yang dipraktikkan	
	10. Kesesuaian soal diskusi dalam petunjuk praktikum sesuai dengan indikator	
	11. Petunjuk praktikum terdapat sub-sub refleksi untuk mengetahui tingkat ketercapaian hasil praktikum	
	12. Petunjuk praktikum dilengkapi dengan daftar pustaka yang relevan	
	13. Kemutakhiran daftar rujukan yang digunakan dalam petunjuk praktikum	
	14. Gambar dan ilustrasi dalam petunjuk praktikum bersumber valid dan sesuai dengan materi	
	15. Petunjuk Praktikum yang dikembangkan sesuai dengan tujuan pembelajaran	
Aspek bahasa	1. Kalimat yang digunakan dalam petunjuk praktikum jelas	
	2. Petunjuk praktikum menggunakan bahasa yang mudah dipahami	
	3. Kalimat yang digunakan dalam petunjuk praktikum sesuai dengan kaidah Bahasa Indonesia yang baik dan benar	
	4. Bahasa yang digunakan dalam petunjuk praktikum efektif	
	5. Istilah yang digunakan dalam petunjuk praktikum mudah dipahami	
	6. Penulisan bahasa asing sesuai dengan aturan kaidah penulisan	
	7. Pemilihan kata dan penggunaan kalimat sesuai dengan kemampuan bahasa SMA	
Manfaat petunjuk praktikum	1. Media yang dikembangkan mudah dibawa oleh siswa	
	2. Media yang dikembangkan sesuai sebagai sumber belajar	
	3. Media yang dikembangkan mudah digunakan dalam pembelajaran praktikum	
Total Skor		
Presentase Skor		

Tabel 3.8 Validasi Komponen Petunjuk Praktikum

No.	Komponen Petunjuk Praktikum	Ada	Tidak
1.	Halaman Sampul Petunjuk Praktikum		
2.	Tata Tertib Praktikum		
3.	Topik Praktikum		
4.	Indikator Pencapaian		
5.	Dasar Teori		
6.	Tujuan Praktikum		
7.	Alat dan Bahan		
8.	Prosedur Kerja		
9.	Tabel Hasil Pengamatan		
10.	Diskusi		
11.	Refleksi		
12.	Daftar Rujukan		
13.	Aturan dan Format Penulisan Laporan Praktikum		

Tabel 3.9 Validasi untuk Ahli media

Indikator	Poin penilaian	Skor
Aspek penyajian	1. Komponen dalam petunjuk praktikum disusun jelas, runtut dan sistematis	
	2. Langkah kerja dalam petunjuk praktikum menggunakan kata kerja perintah	
	3. Langkah kerja dalam petunjuk praktikum disusun runtut dan sistematis	
Tampilan petunjuk praktikum	1. Komposisi warna yang digunakan menarik	
	2. Warna latar belakang yang digunakan cover tidak terlalu mencolok	
	3. Tulisan dan gambar yang terdapat di cover tidak terlalu penuh	
	4. Pemisahan antar paragraf jelas	
	5. Penyajian gambar dan keterangan di bawahnya sesuai untuk mempermudah pemahaman siswa	
	6. Kesesuaian ukuran petunjuk praktikum dengan standar ISO, ukuran A4 (210 mm x 297 mm)	
	7. Petunjuk praktikum menggunakan lebih dari dua jenis <i>font</i> (jenis huruf dan angka)	
	8. Pemilihan ukuran font (ukuran huruf dan angka) dalam petunjuk praktikum proporsional	
	9. Petunjuk praktikum tidak menggunakan huruf hias/dekoratif	
	10. Judul petunjuk praktikum ditampilkan lebih menonjol dari warna latar belakang	

Lanjutan tabel 3.9

	11. Komposisi unsur tata letak (judul, pengarang, ilustrasi, logo) seimbang dan mempunyai pola yang sesuai dengan tata letak isi petunjuk praktikum	
	12. <i>Layout cover</i> /sampul depan (tata letak teks dan gambar) dalam petunjuk praktikum proporsional	
	13. Spasi antar baris teks sesuai yaitu 1,5 pt	
	14. Margin proporsional terhadap ukuran petunjuk praktikum dengan ukuran 1 x 1 x 1 x 1 inch	
	15. Huruf yang digunakan tidak mengurangi tingkat keterbacaan dan kejelasan dari informasi yang disampaikan	
	16. Pola penulisan dan warna sub judul konsisten	
	17. Gambar yang terdapat di dalam petunjuk praktikum terlihat jelas, serasi dan konsisten	
	18. Perpaduan warna pada petunjuk praktikum sudah sesuai	
Total Skor		
Presentase Skor		

Tabel 3.10 Validasi untuk Guru

Indikator	Poin penilaian	Skor
Kesesuaian dengan tujuan pembelajaran	1. Media yang dikembangkan sesuai dengan tujuan pembelajaran	
Tampilan petunjuk praktikum	1. Tampilan depan/cover menarik	
	2. Desain pada petunjuk praktikum menarik	
	3. Teks pada petunjuk praktikum mudah dibaca	
	4. Gambar yang disajikan jelas, tidak buram	
Keakuratan	1. Urutan komponen dalam petunjuk praktikum disusun secara sistematis	
	2. Isi petunjuk praktikum sesuai dengan indikator	
	3. Petunjuk praktikum memuat materi sesuai dengan indikator	
	4. Tujuan praktikum dirumuskan secara jelas	
	5. Petunjuk praktikum dilengkapi dengan alat dan bahan yang digunakan dalam praktikum	
	6. Prosedur kerja dalam petunjuk praktikum runtut dan sistematis	

Lanjutan tabel 3.10

	7. Petunjuk praktikum dilengkapi tabel data hasil pengamatan	
	8. Soal diskusi dalam petunjuk praktikum sesuai dengan indikator	
	9. Bahasa yang digunakan mudah dipahami	
	10. Gambar dan ilustrasi pada petunjuk praktikum bersumber valid dan sesuai dengan materi	
	11. Gambar yang terdapat di petunjuk praktikum disertai penjelasan	
	12. Kesesuaian penyajian soal sesuai dengan indikator	
	13. Kualitas buku petunjuk praktikum dapat digunakan untuk mendukung belajar siswa	
	14. Kesesuaian buku petunjuk praktikum dengan lingkungan belajar	
Manfaat petunjuk praktikum	1. Media yang dikembangkan mudah dibawa oleh siswa	
	2. Media yang dikembangkan sesuai sebagai sumber belajar	
	3. Media yang dikembangkan mudah digunakan dalam pembelajaran praktikum	
Total Skor		
Presentase Skor		

Tabel 3.11 Lembar Keterbacaan Peserta Didik

Indikator	Poin penilaian	Skor
Tampilan petunjuk praktikum	1. Tampilan depan/cover menarik	
	2. Desain pada petunjuk praktikum menarik	
	3. Huruf yang digunakan jelas dan mudah dibaca	
	4. Gambar yang disajikan jelas, tidak buram	
Keterbacaan	1. Kemudahan membaca petunjuk praktikum	
	2. Materi yang disajikan mudah dipahami	
	3. Prosedur kerja disajikan runtut dan jelas	
	4. Huruf yang digunakan jelas dan mudah dipahami	
	5. Pemahaman kalimat dalam petunjuk praktikum	
	6. Isi petunjuk praktikum mendorong siswa untuk antusias belajar	
	7. Pola penyajian gambar terlihat jelas dan mudah dibaca	
	8. Petunjuk praktikum memuat daftar rujukan yang	

Lanjutan tabel 3.11

	mutakhir dan relevan	
Manfaat petunjuk praktikum	1. Media yang dikembangkan mudah dibawa oleh siswa	
	2. Media yang dikembangkan sesuai sebagai sumber belajar	
	3. Media yang dikembangkan mudah digunakan dalam pembelajaran praktikum	
	4. Petunjuk praktikum mendorong siswa untuk memahami pertumbuhan dan perkembangan tumbuhan dan mengaitkannya dengan kehidupan sehari-hari	
Total Skor		
Presentase Skor		

5. Teknik Analisis Data

Teknik analisis yang digunakan terhadap hasil-hasil yang telah diperoleh adalah sebagai berikut :

a. Menghitung Presentase Skor Validasi

Perhitungan presentasi validasi ini bertujuan untuk mengetahui produk yang dibuat valid atau layak digunakan atau tidak. Valid atau tidaknya petunjuk praktikum ditentukan dari kecocokan hasil validasi dengan kriteria validasi yang telah ditentukan. Perhitungan presentase skor setiap aspek validasi menggunakan rumus :

$$\text{Skor Keidealan (\%)} = \frac{\text{jumlah skor komponen validasi}}{\text{skor maksimal}} \times 100\%$$

Tabel 3.12 Penilaian maksimal validasi

Skala Nilai	Keterangan
1	kurang baik/kurang sesuai
2	cukup baik/cukup sesuai
3	baik/sesuai
4	sangat baik/sangat sesuai

Skor yang sudah dihitung, kemudian hasilnya dikonversikan dalam bentuk tabel kriteria sebagai berikut :

Tabel 3.13 Kriteria Kevalidan Petunjuk Praktikum

No.	Kriteria Validitas	Tingkat Validitas
1	85% - 100%	Sangat valid/layak digunakan tanpa revisi/baik
2	61% - 84%	Valid/layak digunakan dengan sedikit revisi/baik
3	41% - 60%	Kurang valid/ layak/baik
4	1% - 40%	Tidak valid/tidak boleh dipergunakan

b. Menghitung Presentase Tanggapan Angket Peserta Didik

Angket hasil tanggapan peserta didik akan diolah dengan menghitung jawaban Ya dan Tidak. Setiap indikator jawaban Ya dengan skor 1 sedangkan jawaban Tidak dengan skor 0. Data tersebut kemudian direkap kemudian dipresentasikan. Perhitungan presentase angket peserta didik menggunakan rumus sebagai berikut :

$$\text{Skor Keidealan (\%)} = \frac{\text{jumlah skor yang diperoleh}}{\text{skor maksimal} \times \text{jumlah responden}} \times 100\%$$

Skor (%) yang dihasilkan, kemudian dikonversikan ke dalam bentuk tabel kriteria pada tabel 3.12.