

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Desain Penelitian

Jenis penelitian yang digunakan adalah eksperimen yaitu dengan perlakuan berupa pemberian limbah organik cair air pencucian ikan terhadap pertumbuhan tanaman Bunga Kol (*Brassica oleracea var. botrytis*) Rancangan yang akan digunakan yaitu Rancangan Acak Lengkap (RAL), karena penelitian ini dilakukan pada kondisi tempat yang homogen. Rancangan ini dipergunakan jika ingin mempelajari pengaruh beberapa perlakuan (t) dengan sejumlah ulangan (r) untuk menjadi satuan-satuan percobaan (rt). Adapun unit-unit percobaan dalam RAL dapat berupa area lahan dan lain-lain yang diberi batasan sehingga tidak mempengaruhi kondisi lingkungan lainnya yang dapat dikendalikan. Hal ini dilakukan untuk mencegah terjadinya interaksi pengaruh 4 perlakuan yang berdekatan terhadap unit percobaan.

Surya, dkk. (2022:293) menyatakan bahwa

Penelitian menggunakan rancangan acak lengkap (RAL). Rancangan acak lengkap (RAL) merupakan rancangan yang paling sederhana di antara rancangan percobaan standar. Desain ini disebut pengacakan lengkap atau pengacakan tidak dibatasi.

RAL merupakan desain yang paling sederhana dibandingkan dengan desain eksperimen lainnya dimana satu faktor terdiri dari paling sedikit dua level. Setiap level diberi perlakuan, diambil dari area yang memerlukan rencana acak sepenuhnya. Penelitian ini dilakukan untuk menunjukkan adanya hubungan antar variabel yang digunakan peneliti. Penelitian yang akan dilaksanakan dipersiapkan secara matang agar tidak terjadi kesalahan dalam pelaksanaan penelitian dan tercapainya hasil yang diinginkan peneliti. Peneliti benar-benar up to date.

Penelitian ini akan diberikan perlakuan terhadap sampel dengan dosis yang berbeda. Penelitian terdiri atas 4 perlakuan dari dosis limbah cair kulit Pisang kepok. Setiap perlakuan dilakukan pengulangan sebanyak 8 kali. Perlakuan pertama dengan pemberian dosis dalam penelitian ini peneliti menggunakan 4 perlakuan dengan 8 ulangan, untuk perlakuan pertama yaitu dosis pupuk organik cair kulit pisang kepok 50ml/L air (P1), 100ml/ L air (P2), 200ml/L air (P2), dan 300ml/L air (P3). Hal yang dapat diamati dalam perlakuan

ini adalah pertumbuhan tinggi tanaman bunga kol dan banyaknya jumlah daun pada tanaman Bunga Kol (*Brassica oleracea var. botrytis*) pada tiap perlakuan. Sehingga tiap perlakuan diperoleh data dengan tinggi serta banyak tangkai tanaman Bunga kol yang mengalami pertumbuhan yang berbeda.

Tabel 1. Rancangan Penelitian

Ulangan perlakuan	Ulangan							
	U1	U2	U3	U4	U5	U6	U7	U8
P1	P1U1	P1U2	P1U3	P1U4	P1U5	P1U6	P1U7	P1U8
P2	P2U1	P2U2	P2U3	P2U4	P2U5	P2U6	P2U7	P2U8
P3	P3U1	P3U2	P3U3	P3U4	P3U5	P3U6	P3U7	P3U8
P4	P4U1	P4U2	P4U3	P4U4	P4U5	P4U6	P4U7	P4U8

Keterangan:

- P1 : Pemberian dosis pupuk organik cair limbah kulit Pisang kepok 50ml/ L air
- P2 : Pemberian dosis pupuk organik cair limbah kulit Pisang kepok 100ml/ L air
- P3 : Pemberian dosis pupuk organik cair limbah kulit Pisang kepok 200ml/ L air
- P4 : Pemberian dosis pupuk organik cair limbah kulit Pisang kepok 300ml/ L air
- U1 : Ulangan ke-1
- U2 : Ulangan ke-2
- U3 : Ulangan ke-3
- U4 : Ulangan ke-4
- U5 : Ulangan ke-5
- U6 : Ulangan ke-6
- U7 : Ulangan ke-7
- U8 : Ulangan ke-8

B. Tahapan Pengumpulan Data

1. Teknik Sampling

Teknik sampling yang digunakan pada penelitian ini dinamakan dengan teknik purposive sampling. Teknik purposive sampling yaitu teknik penentuan sampel dengan menggunakan pertimbangan tertentu. Populasi tanaman bunga kol yang digunakan dalam penelitian sebanyak 32 bibit. Jumlah tanaman yang ditanam setiap polybag sebanyak 1 bibit. Sampel yang akan diambil pada setiap 4 perlakuan tanaman bunga kol. Kriteria sampel menggunakan bibit bunga kol yang sudah berumur 14 hari.

Teknik sampling yang digunakan pada peneliti ini yaitu teknik purposive sampling. Teknik purposive sampling yaitu salah satu teknik sampling non random dimana peneliti menetapkan sampel dengan mengidentifikasi ciri-ciri khusus yang sesuai dengan tujuan penelitian sehingga diharapkan dapat menjawab permasalahan penelitian. (Wisca,2020).

2. Prosedur Penelitian

a) Populasi Penelitian

Populasi penelitian sangat berkaitan erat dengan objek atau subjek, dan jumlah keseluruhan dalam suatu penelitian berupa orang, benda, peristiwa, dan institusi. Dalam penelitian kuantitatif, populasi ditetapkan berdasarkan tujuan penelitian menurut Waruwu (2023:2904). Penulis memutuskan untuk melakukan penelitian tentang topik tersebut dan menarik kesimpulan populasi yang digunakan dalam penelitian ini adalah seluruh percobaan 4 perlakuan yang mana masing-masing dosis setiap perlakuan berbeda, dan 8 kali ulangan. Perlakuan 1 pemberian dosis pupuk organik cair kulit pisang kepok 50ml/L air, Perlakuan 2 pemberian dosis pupuk organik cair kulit pisang kepok 100ml/L air, Perlakuan 3 pemberian dosis pupuk organik cair kulit pisang kepok 200ml/L air, dan Perlakuan 4 pemberian dosis pupuk organik cair kulit pisang kepok 300ml/L air. Populasi yang digunakan dalam penelitian ini adalah seluruh jumlah unit percobaan 32 polybag.

b) Sampel Penelitian

Sampel adalah seluruh himpunan bagian dari populasi yang anggotanya disebut anggota populasi adalah elemen. Penarikan sampel dengan menggunakan pendekatan *non probability random sampling* atau *purposive sampling*. Sampel yang diambil untuk keperluan penelitian ini menggunakan

metode *purposive sampling*. *Purposive sampling* adalah teknik penentuan sampel dengan pertimbangan tertentu. Jadi pemilihan sampel dengan secara tidak acak yang disesuaikan dengan tujuan dan target tertentu. Oleh karena itu, teknik kriterianya telah ditentukan sebelumnya oleh peneliti (Sitompul, 2022:29).

Penentuan sampel yang digunakan dalam penelitian ini adalah 32 *polybag* yang masing-masing di isi 1 benih tanaman bunga kol. Teknik pengambilan sampel yaitu dengan teknik sampel random yang dilakukan dengan memberikan kesempatan yang sama bagi individu yang menjadi anggota populasi untuk dipilih menjadi anggota sampel pilihan. Teknik sampel random ini menerapkan teknik asas tanpa pilih-pilih. Semua dan siapa saja anggota populasi memiliki kesempatan yang sama untuk dipilih menjadi sampel.

c) Cara Kerja Pembuatan Pupuk

Dalam pembuatan pupuk menggunakan bahan baku utama limbah kulit pisang kepok yang dimana kulit pisang kepok dapat membantu pertumbuhan dan perkembangan tanaman bunga kol pada tinggi batang dan jumlah daun.

- 1) Pembuatan pupuk organik cair limbah kulit pisang kepok
 - a) Menyiapkan limbah kulit pisang kepok kurang lebih 3 kg kulit pisang kepok
 - b) Siapkan pisau, toples 16 liter, activator EM4 dan gula merah sebagai biang aktif makanan mikroorganisme EM4
 - c) Memotong kulit pisang kepok hingga menjadi beberapa bagian agar mudah diaplikasikan.

- 2) Penambahan biokativator EM4 terhadap pupuk cair limbah kulit pisang kepok.
 - a) Mengumpulkan limbah kulit pisang kepok yang telah dipotong menjadi beberapa bagian.
 - b) Bahan-bahan dimasukkan kedalam toples lalu dtambahkan bioaktivator EM4 dan gula merah sebanyak 1 liter larutan air gula merah dan 1 liter bioaktivator EM4
 - c) Campurkan dengan 6 liter air hal ini dapat membantu melarutkan nutrisi poc, mempermudah fermentasi, mengatur konsistensi dan meningkatkan penyerapan lalu aduk POC hingga tercampur dengan merata.
 - d) Tomples ditutup dengan ditekan menggunakan telapak tangan, agar tidak ada celah udara masuk untuk menghindari bertelurnya serangga pada proses fermentasi poc tersebut

- e) Campuran pupuk organik cair disimpan ditempat yang teduh dan tidak terkena sinar matahari langsung
- f) Setelah 14 hari campuran pupuk organik cair mengeluarkan bau masam, hal ini menunjukkan bahwa perbanyak mikroorganisme telah berhasil.

d) Cara Kerja Pemilihan Benih

- 1) Membeli bibit di toko pertanian tanaman terdekat dan memilih benih bunga kol yang berkualitas
- 2) Benih yang digunakan sudah usia seminggu dan untuk pemindahan benih dilakukan pada usia tanaman sudah 7 hari sehingga pupuk sudah matang dan siap diaplikasikan
- 3) Benih Bunga kol yang digunakan belum melewati batas kadaluarsa
- 4) Benih Bunga kol yang digunakan menggunakan kualitas dan jenis benih yang sama

e) Cara Kerja Mempersiapkan Media Tanam

- 1) Mengumpulkan media tanah yang dicampurkan sedikit tanah kompos
- 2) Menggunakan tanah berpasir karena miskin akan kandungan unsur hara sehingga pengaruh pertumbuhan bunga kol hanya dipengaruhi oleh pupuk organik cair limbah kulit pisang kepek yang diaplikasikan pada tanaman bunga kol
- 3) Menyiapkan polybag sebanyak 32 kantong ukuran 30 x 30 cm dan diisi tanah liat dan pasir dengan sedikit campuran kompos 6 kg dimana setiap polybag diisi 1 benih tanaman kembang kol.

f) Cara Kerja Penyemaian Tanaman

- 1) Menyiapkan benih bunga kol terbaik yang sudah dibeli dari toko bibit tanaman terdekat dan tidak cacat sebanyak 32 benih
- 2) Benih yang sudah dipilih dan dirawat sampai benih usia 1 minggu yang mana akan pindah tanaman pada usia benih 7 hari

e) Cara Kerja Penanaman Tanaman Bunga Kol (*Brassica oleracea var. botrytis*)

- 1) Benih yang telah terpilih kualitasnya pada umur 7 hari diangkat dari wadah plastik semai
- 2) Membuat lubang tanaman di media tanaman sedalam 5-7 cm setiap polybag akan diisi 1 benih bunga kol yang telah disiapkan

- 3) Bibit bunga kol dipindahkan dari polybag semai ke dalam polybag dengan disiram terlebih dahulu agar akarnya tidak rusak
- 4) Pindahkan bibit ke media polybag yang berukuran 30 x 30 dengan tegak dan tidak terlalu dalam
- 5) Kemudian disiram dengan air secukupnya

f) Pemberian pupuk organik cair limbah kulit pisang kepok

- 1) Pemberian pupuk dilakukan pada tanaman bunga kol setiap 7-10 hari sekali
- 2) Dosis pemberian pupuk organik cair adalah sebanyak 4 perlakuan dan 8 ulangan. P1 50ml/L air, P2 100ml/L air, P3 200ml/L air, dan P4 300ml/L air.

g) Pengambilan data tinggi tanaman dan jumlah daun pada tanaman Bunga Kol (*Brassica oleracea var. botrytis*)

- 1) Perhitungan tinggi dan jumlah daun pada tanaman bunga kol dilakukan setiap 2 minggu sekali hingga umur bunga kol 45 hari diakhir masa penelitian.
- 2) Dalam mengukur tinggi batang skala yang digunakan adalah cm.

h) Penyusunan Lembar Kegiatan Peserta Didik (LKPD) Materi Pertumbuhan dan Perkembangan

Dalam menyusun LKPD data yang diperoleh berasal dari data penelitian yang dilakukan dan dapat digunakan sebagai bahan ajar biologi. Dalam menyusun LKPD ini lebih ditekankan pada konsep sehingga peserta didik dapat menganalisis dan mengembangkan kemampuan berpikir dari konsep yang telah didapatkan dari sebuah teori.

- 1) Halaman sampul, halaman sampul atau halaman muka dikemas semenarik mungkin untuk menarik minat baca para peserta didik untuk belajar dengan judul materi Pertumbuhan dan perkembangan makhluk hidup dan dilengkapi dengan gambar yang berkaitan dengan materi pertumbuhan dan perkembangan yaitu dengan objek tanaman bunga kol.
- 2) Menggunakan LKPD Berbasis saintifik 5M (Membaca, Menjawab, Menalar, Menganalisis, dan Mendiskusikan
- 3) Halaman selanjutnya berisi Identitas penulis, pembimbing, validator dan intruksi.
- 4) Halaman selanjutnya berisi Kata Pengantar, Daftar isi, Daftar table, dan Daftar gambar

- 5) Halaman selanjutnya berisi kompetensi inti dan kompetensi dasar yaitu pertumbuhan dan perkembangan makhluk hidup kelas XII semester 1, Kompetensi Dasar, dan Indikator Pencapaian Tujuan Pembelajaran.
- 6) Halaman selanjutnya adalah memuat tentang petunjuk penggunaan LKPD
- 7) Halaman selanjutnya memuat kajian ayat Al-Qur'an
- 8) Halaman selanjutnya berisi peta konsep dimana memuat alur isi yang ada didalam LKPD
- 9) Halaman selanjutnya Kegiatan 1 "Membaca" berisi materi yang yang dimuat secara runtut dimulai dari pengertian pertumbuhan dan perkembangan, dan menampilkan beberapa pupuk cair yang digunakan untuk mempengaruhi pertumbuhan tanaman bunga kol sebagai salah satu faktor eksternal yang mempengaruhi pertumbuhan dan perkembangan tanaman bunga kol.
- 10) Halaman selanjutnya Kegiatan 2 "Menjawab" berisi lembar tugas peserta didik untuk menganalisis dari data yang telah didapatkan mengenai konsep materi pertumbuhan dan perkembangan yang telah diketahui peserta didik.
- 11) Halaman selanjutnya Kegiatan 3 "Menalar" berisi lembar tugas peserta didik yang dimana menganalisis gambar yang akan dideskripsikan
- 12) Halaman selanjutnya Kegiatan 4 "Menganalisis" berisi lembar rancangan percobaan pertumbuhan tanaman bunga kol sehingga peserta didik diminta membaca petunjuk pengerjaan dan diminta membuat tabel hasil dari pertumbuhan tanaman bunga kol diawal dan akhir.
- 13) Halaman selanjutnya Kegiatan 5 "Mendiskusikan" berisi lembar pertanyaan tentang faktor yang mempengaruhi pertumbuhan dan seberapa penting pupuk terhadap tanaman
- 14) Halaman belakang berisi daftar pustaka dari para ahli yang ada di dalam LKPD.
- 15) Riwayat Hidup penulis

C. Definisi Operasional Variabel

1. Variasi Dosis Pupuk Organik Cair Kulit Pisang Kepok

Variasi dosis banyaknya pupuk organik cair limbah kulit pisang kepok yang akan digunakan untuk pertumbuhan tanaman bunga kol (*Brassica oleracea var. botrytis*). Dosis yang digunakan masing-masing adalah dosis pupuk organik cair limbah kulit pisang kepok P1:50ml/L air, P2:100ml/L air, P3:300ml/L air dan P4:300ml/L air terhadap pertumbuhan tanaman bunga kol (*Brassica oleracea var. botrytis*).

2. Pertumbuhan tanaman Bunga Kol (*Brassica oleracea var. botrys*)

Pertumbuhan merupakan suatu perubahan yang bersifat *irreversible* artinya tidak dapat kembali lagi ke bentuk semula. Pertumbuhan bersifat kuantitatif yang dapat diukur dalam pengamatan pertumbuhan tanaman Bunga Kol (*Brassica oleracea var. botrytis*) ini parameter yang diamati adalah tinggi batang dan banyaknya jumlah helai daun. Pengukuran tinggi batang dilakukan setelah bibit pindah tanam pada usia 1 minggu berumur 7 hari dalam polybag yaitu pada 14-45 hari menggunakan satuan cm untuk menghitung tinggi tanaman bunga kol yang mana mengukur mulai dari pangkal batang hingga ujung tanaman bunga kol pengambilan data dilakukan pada sore hari saat tanaman tidak kuncup. Sedangkan untuk menghitung jumlah daun menggunakan satuan helai.

3. Sumber Belajar Biologi

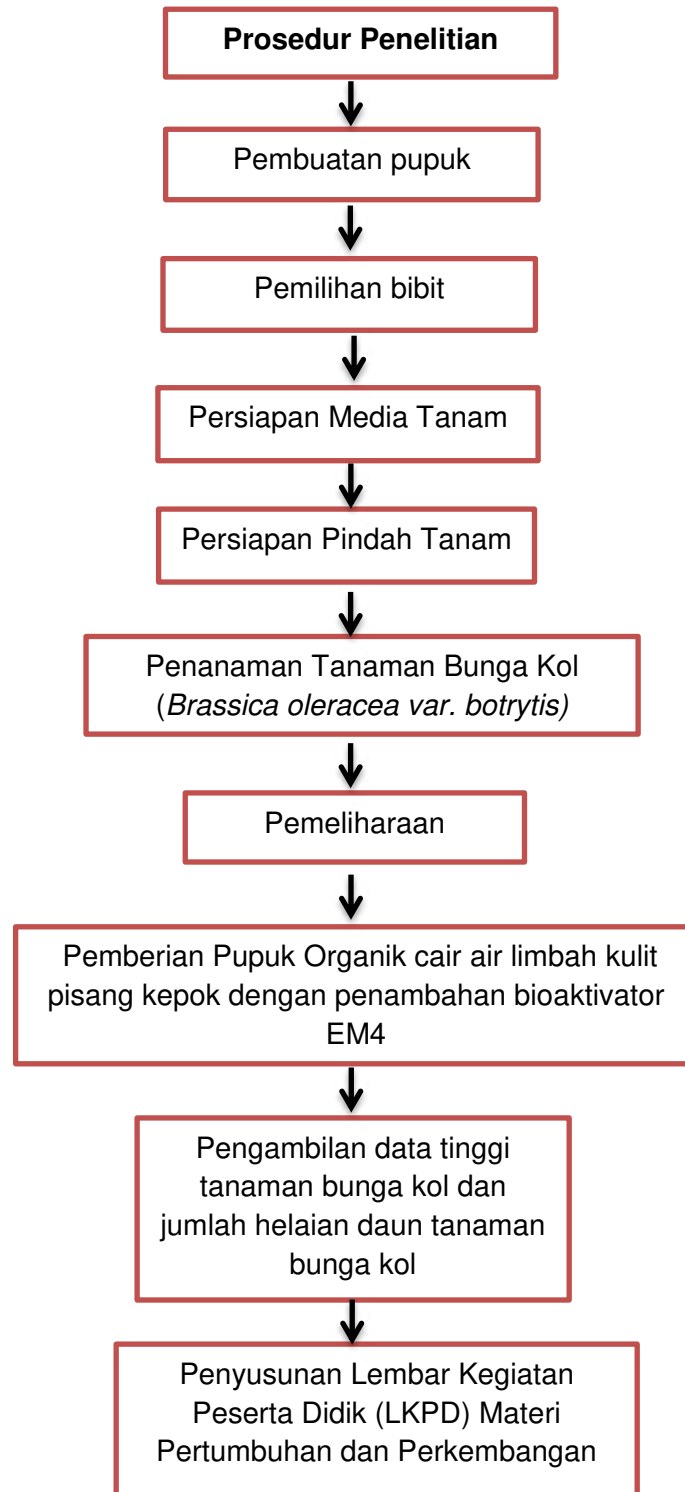
Pendidikan memiliki peran yang strategis dalam meningkatkan kualitas sumber daya manusia dan upaya mewujudkan cita - cita bangsa dalam mewujudkan kesejahteraan umum dan mencerdaskan kehidupan bangsa. Peran inilah yang nantinya akan mengerahkan peradaban bangsa yang bermartabat dalam rangka mencerdaskan kehidupan bangsa, terkait dengan hal tersebut di Indonesia pendidikan nasional bertujuan untuk pengembangan potensi peserta didik agar menjadi manusia yang beriman dan bertakwa kepada Tuhan Yang Maha Esa, berakhlak mulia, sehat, berilmu, cakap, dan kreatif. Kualitas pendidikan tidak hanya ditentukan oleh sistem pendidikan saja, tetapi juga ditentukan oleh mutu tenaga pengajar. Tenaga pengajar yang dimaksud adalah tenaga pengajar yang mampu memberikan pembelajaran kepada siswa sehingga lebih mengerti dan memahami pembelajaran yang dipelajari. Oleh karena itu, perlu dilakukannya beberapa hal yang mendorong sebagai pendukung diantaranya metode pembelajaran dan media pembelajaran.

Dari hasil pembahasan Casriati dan Gazali (2023:15-16) Menyatakan bahwa

Media berasal dari bahasa latin medium yang dapat diartikan sebagai perantara atau pengantar. *Association for Educational and Communication Technology* (AECT) mendefinisikan media sebagai segala bentuk yang digunakan dalam proses penyebaran informasi. Selain itu, *National Education Association* (NEA) mendefinisikan media sebagai bentuk komunikasi, baik cetak maupun audiovisual, beserta perlengkapannya. Media perlu dilihat, didengar, dan dibaca.

Media pendidikan memegang peranan yang sangat penting dalam kegiatan pendidikan. Kehadiran media dalam dunia pendidikan, khususnya dalam hal efektivitas dan kesenjangan pengajaran, sangatlah penting. Dalam dunia pendidikan, informasi pada umumnya bersumber dari sumber informasi tersebut, yaitu. Guru dan penerima informasi adalah siswa. Pesan atau informasi yang disampaikan merupakan seperangkat keterampilan yang harus dikuasai siswa, antara lain keterampilan kognitif intelektual, keterampilan psikomotorik jasmani, atau keterampilan jasmani. Kemampuan tersebut ditularkan melalui beberapa saluran, yaitu saluran visual (visual), saluran pendengaran (audiovisual), saluran visual dan pendengaran (audiovisual), saluran perasaan (sensorik), dan saluran penampilan (pertunjukan).

Untuk materi yang diambil dari penelitian ini adalah materi tentang pertumbuhan karena dalam penelitian ini memakai metode pengukuran untuk pertumbuhan tanaman bunga kol. Penelitian ini mengambil KI dan KD pada silabus kelas XII semester semester 1 yaitu KI-1 dan KI-2 : Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya. Menunjukkan perilaku jujur, disiplin, tanggung jawab, peduli (gotong royong, kerja sama, toleran, damai), santun, responsif, dan pro-aktif sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam serta menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia. Dan KD 3.1. Menjelaskan pengaruh faktor internal dan faktor eksternal terhadap pertumbuhan dan perkembangan makhluk hidup, serta KD 4.1. Menyusun laporan hasil percobaan tentang pengaruh faktor eksternal terhadap pertumbuhan dan perkembangan makhluk hidup.



Gambar 4. Bagan Alir Penelitian

D. Teknik Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan saat tanaman Bunga Kol (*Brassica oleracea var. botrytis*) berumur 14 sampai 45 hari dengan pengumpulan data dilakukan disetiap seminggu sekali pada petumbuhan tinggi batang sedangkan pada banyaknya tangkai tanaman bunga kol dilakukan hanya pada saat tanaman bunga kol berusia 45 hari (akhir penelitian). Pengumpulan data penelitian dengan dilakukan pengukuran pada setiap ulangan tanaman bunga kol dengan mengukur banyak daun setiap ulangan, dan tinggi batang pada setiap ulangan pada tanaman bunga kol tersebut. Penghitungan banyaknya helai daun dilakukan pada saat tanaman bunga kol tersebut sudah berumur 50-60 hari dengan cara menghitung banyaknya daun mulai dari percabangan pertama. Pada pengukuran tinggi tanaman untuk memperoleh data, peneliti mengukurnya dengan menggunakan alat ukur dan satuan cm dengan mengukur mulai dari pangkal batang diatas permukaan tanah hingga ujung batang pada tanaman bunga kol.

1. Tabel Hasil Penelitian Tanaman Bunga Kol (*Brassica oleracea var. botrytis*)

Tabel 2. Data Hasil Pengamatan Pertumbuhan Tinggi Bunga Kol (*Brassica oleracea var. botrytis*)

Ulangan	Jumlah Tinggi Pada Tanaman Bunga Kol			
	P1	P2	P3	P4
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				

Keterangan

P1 : Pemberian dosis pupuk organik cair kulit pisang kepok 50ml/L air

P2 : Pemberian dosis pupuk organik cair kulit pisang kepok 100ml/L air

P3 : Pemberian dosis pupuk organik cair kulit pisang kepok 200ml/L air

P4 : Pemberian dosis pupuk organik cair kulit pisang kepok 300ml/IL air

2. Pengambilan Data Pada Lembar Kerja Peserta Didik

Pengumpulan data dilakukan dengan cara pengumpulan tabulasi data, yakni memasukkan hasil data angket dengan tujuan untuk menentukan presentase dan kriteria angket hasil validasi ahli materi, ahli desain dan ahli bahasa. Format angket yang akan dapat di lihat pada tabel dibawah ini :

Tabel 3. Format Angket LKPD Ahli Materi.

No	Indikator Penilaian	Nilai				
		SB	BA	S	BU	BS
1.	Judul yang terdapat dalam LKPD sesuai dengan materi					
2.	Isi materi dalam LKPD sesuai dengan Kompetensi Inti (KI) dan Kompetensi Dasar (KD)					
3.	Isi materi yang disajikan dalam LKPD sesuai dengan tujuan pembelajaran					
4.	Materi yang disajikan dalam LKPD sudah sesuai, sehingga dapat memberikan informasi yang sesuai dengan perkembangan pesert didik					
5.	Soal atau kegiatan yang terdapat dalam LKPD sesuai dengan tujuan pembelajaran					
6.	Penjabaran materi dalam LKPD tersusun dengan sistematis.					
7.	Penggunaan lambing serta istilah dalam LKPD sesuai dengan materi pembelajaran					
8.	Gambar yang disajikan dalam LKPD sesuai dengan materi pembelajaran					
9.	Penggunaan bahasa dalam LKPD jelas dan mudah untuk dipahami					
10.	Kebakuan kalimat dalam LKPD					

Tabel 4. Format Angket LKPD Ahli Desain.

No	Indikator Penilaian	Nilai				
		SB	BA	S	BU	BS
1.	Kesesuaian desain tampilan LKPD dibuat secara menarik untuk dilihat					
2.	Kesesuaian warna latar belakang dan tulisan					

No	Indikator Penilaian	Nilai				
		SB	BA	S	BU	BS
	didalam LKPD					
3.	Kesesuaian penggunaan ukuran huruf didalam LKPD					
4.	Kesesuaian penggunaan jenis huruf didalam LKPD					
5.	Kesesuaian desain ukuran gambar yang terdapat didalam LKPD					
6.	Kesesuaian identitas judul, instansi terkait, penulis pada bagian cover					
7.	Konsistensi tata letak isi sudah sesuai					
8.	LKPD yang dibuat kreatif dan dinamis					

Tabel 5. Format Angket LKPD Ahli Bahasa

No	Indikator Penilaian	Nilai				
		SB	BA	S	BU	BS
1.	Penyusunan kalimat dalam LKPD sesuai dengan Pedoman Umum Ejaan Bahasa Indonesia (PUEBI)					
2.	Penggunaan kalimat yang ringkas, padat jela, dan mudah dipahami					
3.	Bahasa bersifat komunikatif					
4.	Penggunaan istilah/symbol/lambang					
5.	Bahasa yang digunakan dalam LKPD sesuai dengan tingkat intelektual tingkat SMA					

Tabel 6. Skala Reponden Ahli

No	Kategori	Skor
1.	Sangat Baik	
2.	Baik	
3.	Sedang	
4.	Buruk	
5.	Buruk	

E. Instrumen Penelitian

1. Alat Penelitian

- a. Polybag
- b. Penyemprot
- c. Saringan
- d. Ember/jerigen
- e. Skop
- f. Alat ukur
- g. Alat Tulis
- h. Pisau
- i. Botol Bekas air mineral 1ltr

2. Bahan Penelitian

1. Bibit Bunga Kol
2. Kulit Pisang kepok
3. Tanah
4. Bioaktivator EM4
5. Gula Merah.

F. Teknik Analisis Data

1. Analisis Pertumbuhan Tanaman Bunga Kol (*Brassica oleracea var. botrytis*)

Penelitian ini menggunakan dua uji yaitu uji parametrik dan uji non parametrik. Uji parametrik dalam penelitian ini digunakan untuk menguji atau menghitung jumlah tinggi tanaman bunga kol dan banyaknya jumlah helaian daun pada tanaman Bunga Kol (*Brassica oleracea var. botrytis*). Desain RAL (Rancangan Acak Lengkap) untuk mengetahui pengaruh pupuk organik cair limbah kulit pisang kepok terhadap pertumbuhan tanaman bunga kol. Pada penelitian ini digunakan tiga uji yaitu uji normalitas, uji homogenitas dan uji. Analisis Varian (ANOVA) satu arah. Analisis varian dapat dilakukan jika data yang diperoleh berdistribusi normal dan homogen dengan menggunakan uji normalitas (*Liliefors*) dan homogenitas (F). Kemudian jika terdapat pengaruh yang signifikan maka dilanjutkan Uji Beda Nyata (BNJ) yaitu untuk mengetahui perbedaan pengaruh pada setiap perlakuan dan untuk mengetahui pengaruh lebih baik. Adapun persyaratan adalah sebagai berikut:

1. Uji Normalitas

Uji normalitas ini sebagai uji untuk mengetahui apakah data distribusi normal atau tidak. Sebelum pengujian hipotesis dilakukan maka terlebih dahulu akan dilaksanakan pengujian normalitas data. Pengujian normalitas pada penelitian ini menggunakan metode *Lilliefors*. uji ini untuk mengetahui normal tidaknya suatu data yang diperoleh, hipotesisnya adalah sebagai berikut.

H_0 = Populasi berdistribusi normal

H_1 = Populasi berdistribusi tidak normal

Langkah-langkah uji normalitas adalah sebagai berikut:

- Pengamatan x_1, x_2, \dots, x_n dijadikan bilangan Z_1, Z_2, \dots, Z_n dengan rumus $Z_i = \frac{z_i - \bar{x}}{s}$ dan S masing-masing merupakan rata-rata simpangan baku sampel.
- Untuk tiap angka baku ini digunakan daftar distribusi normal baku kemudian dihitung peluang $F(Z_1) = P(Z \leq Z_1)$.
- Menghitung proporsi Z_1, Z_2, \dots, Z_n dihitung yang lebih kecil atau sama dengan Z_1 . $S(Z_1) = \frac{\text{banyaknya } Z_1, Z_2, \dots, Z_n \leq Z_1}{n}$
- Menghitung selisih $F(Z_1) - S(Z_1)$ dihitung kemudian menentukan harga mutlak.
- Mengambil harga yang paling besar dimana harga-harga mutlak selisih tersebut.
- Tolak H_0 bahwa populasi berdistribusi normal jika L_0 yang diperoleh dari data pengamatan melebihi dari L daftar. Dalam hal lainnya hipotesis diterima.

2. Uji Homogenitas

Jika data yang diperoleh sudah normal, selanjutnya diuji dengan uji homogenitas. Uji ini untuk mengetahui populasi sama atau tidak. Langkah-langkah uji homogenitas adalah sebagai berikut

- Rumusan Hipotesis

H_0 = populasi mempunyai persamaan variasi atau

$$H_0 = \sigma_1^2 = \sigma_2^2 \dots = \sigma_k^2 \quad (k=4)$$

H_1 = Minimal satu tanda sama dengan tidak berlaku

b. Menentukan Uji Barlett

Tabel 7. Daftar Uji Barlett

Sampel Ke-	Dk	$\frac{1}{dk}$	S_1^2	$\log S_1^2$	$(dk)\log S_1^2$
1	n_1-1	$\frac{1}{n_1-1}$	S_1^2	$\log S_1^2$	$(n_1-1)\log S_1^2$
2	n_2-1	$\frac{1}{n_2-1}$	S_1^2	$\log S_1^2$	$(n_2-1)\log S_1^2$
K	n_k-1	$\frac{1}{n_k-1}$	S_1^2	$\log S_1^2$	$(n_k-1)\log S_1^2$
Jumlah	$\Sigma=(n_{i-1})$	$\Sigma=(\frac{1}{n_{i-1}})$	-	-	$\Sigma = (n_i - 1)\log S_1^2$

Keterangan: n= data ke....

Data diatas dihitung harga yang diperlukan, yaitu:

1. Mencari varians gabungan dari semua sampel

$$S^2 = (n_i - 1)\log S_1^2 \Sigma=(n_{i-1})$$

2. Menentukan harga satuan B dengan rumus:

$$B = (\log S^2) \Sigma=(n_{i-1})$$

3. Uji Barlett dengan statistik chi-kuadrat

$$X^2 = (\ln 10) (B-\Sigma(n_{i-1})\log S^2)$$

Dengan $\ln 10$ 2,3026 disebut logaritma asli dari bilangan 10 dengan taraf nyata α , kita tolak hipotesis $H_0 X^2 \geq X^2_{(n-1)(k-1)}$ dimana $X^2_{(n-1)(k-1)}$ didapat dari distribusi chi-kuadrat dengan peluang $(1-\alpha)$ dan $dk = (k-1)$.

3. Uji Hipotesis

Hipotesis adalah asumsi atau dugaan mengenai sesuatu hal yang dibuat untuk menjelaskan hal itu yang sering dituntut untuk melakukan pengecekannya. Setiap hipotesis bisa benar atau tidak benar dan karenanya perlu uji anava penelitian sebelum hipotesis itu diterima atau ditolak. Langkah atau prosedur untuk menentukan apakah menerima atau menolak hipotesis dinamakan pengujian hipotesis. Urutan langkah-langkah uji hipotesis data sebagai berikut :

- a. Menyusun data hasil pengamatan dalam bentuk tabulasi data.
- b. Melakukan analisis varians dari data hasil pengamatan dengan langkah-langkah sebagai berikut:

a. Kriteria Uji

Tolak H_0 Jika $F_2 > F_{\alpha}$ dengan peluang $(1-\alpha)$ dk = $(V_1 V)$, α = taraf nyata untuk pengujian yang didapat dan daftar distribusi F. dk pembilang $V_1 = (k-1)$ dan dk penyebut $V_2 = (n_1+\dots+n-k)$

Urutan langkah-langkah untuk menguji hipotesis sebagai berikut :

1. Menyusun data hasil pengamatan
2. Melakukan analisis varian dengan data hasil pengamatan dengan membuat tabel sidik ragam

b. Membuat daftar sidik ragam

Tabel 8. Daftar Sidik Ragam

Sumber Keragaman (SK)	Derajat Bebas (DB)	Jumlah Kuadrat (JK)	Kuadrat Tengah (KT)	Nilai F	
				$\alpha = 0,05$	$\alpha = 0,01$
Perlakuan	k-1	JK Perlakuan	JKP/DPB	KTP/KTG	
Galat	k (n-1)	JK, Total, JK, Perlakuan	JKG/DBG	KTG/TG	
Total	(nk-1)	JK Total			

Keterangan:

DK = Derajat Kebebasan

JK = Jumlah Kuadrat

KT = Kuadrat Tengah

c. Menentukan Derajat Bebas (dk)

- (a) Dk perlakuan = $(k-1)$
- (b) Dk dalam perlakuan = $K (n-1)$
- (c) Dk total = $nk-1$

d. Menentukan faktor korelasi (FK)

- (a) $FK = \frac{(\sum Y^2)}{n}$
- (b) JK TOTAL (JKT) = $\sum j y_{ii} - FK$
- (c) JK Perlakuan (JKP) = $\sum \frac{(Total\ Perlakuan)^2}{r} - FK$

e. Menentukan kuadrat tengah melalui pembagian setia JK dengan derajat kebebasannya

- (a) KT Perlakuan
- (b) $(KTP) = \frac{JK\ Galat}{t-1}$

$$(c) \text{ KT Galat (KTG)} = \frac{JK \text{ Galat}}{t(r-1)}$$

$$(d) F_{\text{hit}} = \frac{KT \text{ Perlakuan}}{KT \text{ Galat}}$$

(e) Tetapan koefisien keseragaman (KK)

$$(f) \text{ KK} = \frac{\sqrt{KTD}}{\text{Nilai Tengah Umu}} 100\%$$

(g) Memasukan hasil perhitungan tersebut daftar sidik ragam jika diperoleh $F_{\text{hit}} \geq F$ tabel berarti perlakuan berpengaruh terhadap variabel yang dianalisis kemudian setelah itu data dianalisis dengan uji lanjut berbeda nyata jujur (BNJ). Langkah-langkah memasukkan analisis uji beda nyata jujur.

Analisis uji beda nyata jujur (BNJ) sebagai berikut :

1) Menentukan rumus beda nyata jujur.

$$\text{BNJ} = Q S_y$$

2) Mencari nilai Q yang telah didapat dari daftar banyaknya perlakuan dan derajat bebas galat (perlakuan arah ke kanan dan derajat bebas arah bawah)

3) Menentukan nilai simpangan bebas (S_y)

$$S_y = \frac{\sqrt{KT \text{ Galat}}}{\text{Ulangan}}$$

4) Menentukan rata-rata setiap perlakuan dari yang terkecil hingga terbesar

5) Mengurangi rata-rata perlakuan dengan nilai BNJ

6) Mencari huruf yang berbeda di muka nilai rata-rata yang dinyatakan berbeda baik pada huru 0,05 sedangkan perlakuan yang diberikan hasil sama diberikan huruf yang sama.

7) Memasukkan data ke tabel 10 yaitu tabel BNJ

Tabel 9. Uji Beda Nyata Jujur (BNJ)

Rata-rata perlakuan	BNJ	
	(0,05)	(0,01)
$D_1 =$		
$D_2 =$		
$D_3 =$		

Keterangan: Huruf yang berbeda di nilai rata-rata menunjukkan perbedaan perlakuan yang nyata atau huruf yang sama dimuka nilai rata-rata

menunjukkan tidak ada perbedaan perlakuan. Jika memenuhi syarat, jika tidak maka dilakukan uji non parametrik.

c. Uji Non Parametrik Kruskal-Wallis Produksi Tinggi dan jumlah helaian daun Tanaman Bunga Kol (*Brassica oleracea var. botrytis*)

langkah-langkah uji parametrik Kruskal-Wallis sebagai berikut:

- a. Mengurutkan data hasil penelitian berdasarkan ranking.
- b. Menghitung variabilitas total ranking kelompok (K) dengan rumus:

$$K = \frac{R_1^2}{n_1} + \frac{R_2^2}{n_2} + \frac{R_3^2}{n_3} + \dots + \frac{R_k^2}{n_k}$$

Keterangan:

R_1 : Jumlah ranking pada kelompok 1

R_2 : Jumlah ranking pada kelompok 2

- c. Menghitung derajat kebebasan (db=k-1) k adalah banyak kelompok.
- d. Menghitung koefisien H, dengan rumus:

$$H = \frac{12K}{N(N+1)} - 3(N + 1)$$

Keterangan:

K = Ukuran tentang variabilitas dari total ranking kelompok

- e. Melakukan interpretasi dengan uji signifikan pada koefisien H dengan menggunakan tabel *Chi-square*.

- f. Menghitung rata-rata ranking perlakuan, dengan rumusnya adalah: $\frac{\sum R_1}{N}$

- g. Mengambil harga yang paling besar diantara harga untuk selisih tersebut kriterianya adalah:

Tolak H_0 bahwa terdapat pengaruh jika $X^2_{hitung} > X^2_{tabel}$ yaitu diperoleh data pengamatan melebihi X^2 dari daftar pada taraf α 0,05. Dalam hal lainnya hipotesis diterima, hipotesisnya adalah:

$H_0 : \mu P1 = \mu P2 = \mu P3 = \mu P4$

H_1 : salah satu tanda sama dengan tidak berlaku.

4. Prosedur Penyusunan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD)

Sumber belajar biologi yang akan dibuat berupa Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD). Uji coba produk hanya sampai dengan uji validasi para ahli dengan menggunakan instrumen berupa angket penilaian, dalam hal ini bertujuan untuk menggunakan instrumen berupa angket penilaian, dalam hal ini bertujuan untuk melalui validasi LKPD yang telah dibuat apakah layak digunakan atau tidak

Aspek tersebut kemudian divalidasi layak digunakan angket penilaian. Angket yang digunakan menggunakan skala 5 point sebagai berikut .:

Tabel 10. Nilai Angket Validasi Responden

No	Persentase	Kriteria
1.	Sangat Baik (SB)	5
2.	Baik (B)	4
3.	Sedang (S)	3
4	Buruk (BU)	2
5	Sangat Buruk (BS)	1

Sumber: Riduwan (Dalam Mrantika 2021:27)

Data yang diperoleh, selanjutnya dianalisis dengan langkah-langkah sebagai berikut :

- a. Menghitung skor rata-rata yang diperoleh pada setiap aspek dengan rumus :

$$AP = \frac{\sum x_i}{Sit} \times 100\%$$

Keterangan :

AP = Angka presentase yang dicari

$\sum x_i$ = Skor rata-rata setiap variabel

Sit = Skor Maksimal

- b. Berdasarkan presentase yang diperoleh maka diinformasikan kedalam range presentase dan kriteria kualitatif program sebagai berikut :

Tabel 11. Range Presentase dan Kiteria Kualitatif

No	Interval	Kriteria
1.	$0\% \leq \text{skor} \leq 20\%$	Sangat Tidak Layak
2.	$21\% \leq \text{skor} \leq 40\%$	Tidak Layak
3.	$41\% \leq \text{skor} \leq 60\%$	Cukup
4.	$61\% \leq \text{skor} \leq 80\%$	Layak
5.	$81\% \leq \text{skor} \leq 100\%$	Sangat Layak

Sumber, Riduwan (dalam Marantika 2021:27)