

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Desain Penelitian

Penelitian yang digunakan merupakan penelitian kuantitatif, Penelitian ini digunakan untuk menguji variabel bebas yaitu pupuk organik cair limbah air cucian beras biaktivator Pumakkal terhadap variabel terikat terikat yaitu pertumbuhan tanaman padi .sedangkan peneliti untuk menganalisis adanya pengaruh dari masing masing variabel tersebut.

Interval yang digunakan peneliti pada setiap ulangan yaitu control menggunakan air biasa, air cucian beras bioaktivator EM4, air cucian beras biaktivator Pumakkal dan pupuk urea cair pada penelitian ini yang diukur adalah tinggi batang serta berat basah tanaman padi dimana penelitian ini dimulai awal penanaman (0 hari) sampai umur padi 20 hari

Penelitian ini menggunakan jenis rancangan percobaan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 4 perlakuan diantaranya ialah P1 (disiram air cucian beras) P2 menggunakan pupuk air cucian beras bioaktivator pumakkal, P3 menggunakan pupuk air cucian beras bioaktivator EM4 dan P4 dengan menggunakan air cucian beras yang ditambah pupuk urea cair setiap perlakuan terdapat pengulangan sebanyak 5 kali dengan dosis sebanyak 200 ml Muhammad (2014:184) menyatakan bahwa:

RAL merupakan rancangan yang paling sederhana diantara rancangan-rancangan percobaan yang lain. Dalam rancangan ini perlakuan dikenakan sepenuhnya secara acak terhadap satuan-satuan percobaan atau sebaliknya. Pola ini dikenal sebagai pengacakan lengkap atau tanpa pembatasan.

Tabel 2. Rancangan Penelitian

ulangan	U1	U2	U3	U4	U5
perlakuan					
P1	P1U1	P1U2	P1U3	P1U4	P1U5
P2	P2U1	P2U2	P2U3	P2U4	P2U5
P3	P3U1	P3U2	P3U3	P3U4	P3U5
P4	P4U1	P4U2	P4U3	P4U4	P4U5

Keterangan:

P1 : diberikan air cucian beras

P2 : Pemberian pupuk air cucian beras penambahan aktivator Pumakkal 200 ml setiap ulangan

- P3 : Pemberian air cucian beras penambahan aktivator EM4 200 ml setiap ulangan
P4 : Pemberian air cucian beras dan urea yang dicairkan 200 ml setiap ulangan
U1 : Ulangan satu.
U2 : Ulangan dua.
U3 : Ulangan tiga.
U4 : Ulangan empat.
U5 : Ulangan lima.

B. Tahapan Penelitian

1. Teknik Sampling

Teknik sampling dalam suatu penelitian itu sangat penting karena harus dilakukan dengan benar agar dapat mewakili keadaan dari populasi. Teknik pengambilan sampel yang digunakan adalah simple random sampling, teknik ini adalah teknik pengambilan sampel secara acak sehingga setiap satuan sampling yang ada dalam populasi mempunyai peluang yang sama untuk dipilih kedalam sampel.

a) Populasi Penelitian

Populasi adalah wilayah umum yang terdiri dari objek atau topik dengan kualitas dan karakteristik tertentu. Peneliti memutuskan untuk melakukan penelitian tentang topik tersebut dan menarik kesimpulan. Populasi yang digunakan dalam penelitian ini adalah seluruh tanaman padi yang ada dalam polybag yaitu 20 polybag dan 5 tanaman padi disetiap polybag karena menggunakan 4 perlakuan dan 5 ulangan pada masing masing perlakuan dengan dosis 200 ml

b) Sampel Penelitian

Penentuan sampel yang digunakan dalam penelitian ini adalah dengan Berdasarkan perhitungan yang dilakukan maka diketahui sampel yang digunakan adalah 20 polybag yang masing masing polybag berisi 5 benih tanaman padi.

Teknik pengambilan sampel yaitu dengan teknik sampel random dilakukan dengan jalan memberikan kemungkinan yang sama bagi individu yang menjadi anggota populasi untuk dipilih menjadi anggota sampel penelitian. Teknik ini menerapkan asas tanpa pilih-pilih. Siapa saja yang menjadi anggota populasi mempunyai kesempatan yang sama untuk dipilih menjadi sampel. Pemilihan sampel dilakukan secara acak pada tanaman padi yang telah dilakukan penyemaian sendiri.

2. Tahapan

a) Pembuatan Pupuk

Dalam pembuatan pupuk menggunakan bahan baku utama limbah air cucian beras menggunakan air cucian beras hasil penyaringan kedua dan ketiga karena pada air cucian beras pertama dianggap terlalu pekat sehingga unsur unsur organiknya sulit untuk di degradasi dengan bantuan aktivator baik Pumakkal, EM4. Dan urea cair

Lalla (2018:42) Menyatakan bahwa

Kandungan zat yang terdapat dalam air cucian beras bilasan ketiga merupakan konsentrasi yang dianggap cukup untuk menunjang pertumbuhan tanaman sehingga menghasilkan jumlah daun yang lebih banyak. Kandungan yang terdapat pada air cucian beras bilasan pertama dianggap terlalu pekat atau konsentrasi yang berlebihan sehingga tidak memberikan pertumbuhan yang lebih baik dibanding dengan konsentrasi yang lebih rendah. Sedangkan air cucian beras bilasan ketiga lebih encer sehingga lebih mudah diserap oleh tanaman. Keadaan air cucian ketiga beras yang tidak pekat (encer) menyebabkan viskositas cairan rendah sehingga tanaman khususnya akar akan lebih mudah mengadsorpsi unsur hara yang terdapat dalam air cucian beras tersebut.

- 1) Pembuatan Pembuatan pupuk air cucian beras aktivator Urea cair
 - a) Menimbang pupuk urea padat yang telah disiapkan berkisar 30 gram/liter air
 - b) Siapkan 2 liter air cucian beras dan campurkan hingga urea larut
 - c) Tambahkan kedua bahan tersebut agar tercampur rata atau boleh diaduk
 - d) Tunggu hingga keesokan harinya dan pupuk siap diaplikasikan pada tanaman
- 2) Pupuk air cucian beras penamabahan bioaktivator Pumakkal
 - a) Mengumpulkan limbah air cucian beras disekitar wilayah penelitian masing masing perlakuan 2 liter
 - b) Bahan bahan dimasukan kedalam ember lalu ditambahkan bioaktivator Pumakkal sebanyak 200ml (10%) dan aduk hingga merata
 - c) Ember ditutup dengan kain atau kertas untuk menghindari bertelurnya serangga pada campuran tersebut namun tetap bisa ditembus dengan udara atau oksigen
 - d) Campuran disimpan ditempat yang teduh dan tidak terkena sinar matahari langsung
 - e) Setelah 14 hari campuran mengeluarkan bau masam , ini menunjukkan bahwa perbanyak mikroorganismenya telah berhasil dan campuran siap diaplikasikan pada tanaman (mamondol, 2016:4).
- 3) Pembuatan Pupuk air cucian beras penamabahan bioaktivator EM4

- a) Menyiapkan bahan baku utama limbah air cucian beras sebanyak 2 liter dan dikumpulkan di wadah yang tepat
- b) Tiap 1 liter air cucian beras ditambahkan dengan 100 ml em4 aduk hingga tercampur rata
- c) Bisa ditambahkan dengan gula merah 10 ml/ 0,5 ons sebagai sumber karbohidrat
- d) Tutup dengan kain agar tidak ada organisme yang masuk ke wadah fermentasi
- e) Tunggu hingga 10-14 hari cek secara berkala dan diusia fermentasi 14 sudah siap diaplikasikan pada tanaman.

b) Pemilihan benih

- 1) Memilih benih padi yang berkualitas
- 2) Benih disemai sendiri saat usia fermentasi pupuk sudah 6 hari jadi saat usia benih 8 hari pupuk sudah matang dan siap diaplikasikan.
- 3) Benih padi yang digunakan belum melewati batas kadaluarsa
- 4) Benih padi yang digunakan menggunakan kualitas dan jenis yang sama

c) Persiapan media tanam

- 1) Mengumpulkan media tanah yang dicampurkan tanah berlumpur dan dengan sedikit tanah kompos
- 2) Menggunakan tanah berpasir karena miskin akan kandungan unsur hara sehingga pengaruh pertumbuhan padi hanya di pengaruhi oleh pupuk organik cair cucian beras yang diaplikasikan pada tanaman
- 3) Menyiapkan polybag sebanyak 20 buah ukuran 7 x 14 cm dan diisi tanah 2 kg dimana setiap polybag diisi 5 benih tanaman padi
- 4) Membuat pagar dari waring agar ternak atau hewan tidak masuk

d) Penyemaian tanaman

- 1) Memilih benih padi terbaik dan tidak cacat sebanyak 25 butir
- 2) Benih yang sudah dipilih direndam terlebih dahulu selama 12 jam dengan 1 liter air hingga keluar tunas
- 3) Simpan ditempat yang tidak terkena sinar matahari langsung agar pertunasan dapat berjalan dengan cepat

e) Penanaman tanaman padi (*Oryza sativa* L.)

- 1) Benih yang telah direndam disemai dan keluar tunas terlebih dahulu di angkat dari wadah perendaman
- 2) Membuat lubang tanam di media tanam sedalam 2-3 cm disetiap polybag akan diisi 5 benih padi yang telah disemai
- 3) Bibit padi dipindahkan dari tanah semai kedalam polybag dengan disiram terlebih dahulu agar akarnya tidak rusak
- 4) Pindahkan bibit ke media polybag dengan tegak dan tidak terlalu dalam
- 5) Kemudian siram dengan air secukupnya

f) Pemberian pupuk organik cair air limbah cucian beras

- 1) Pemberian pupuk dilakukan dilakukan pada umur padi 8 hari dan 16 hari
- 2) Volume pemberian pupuk cair adalah sebanyak 200 ml tiap ulangan dan tiap perlakuan dan khusus urea cair hanya 100 ml tiap perlakuan
- 3) Pemberian pupuk dilakukan sebanyak 2 kali selama masa percobaan, air cucian beras ditambahkan EM4, air cucian beras ditambahkan Purnakal dan pupuk urea yang dicairkan (perbandingan 1 liter air 15 gram)
- 4) Perlakuan control tidak diberikan pupuk organik cair air limbah cucian beras dan hanya disiram air saja

g) Pengambilan data tinggi batang dan berat basah tanaman padi (*Oryza sativa L.*)

- 1) Perhitungan tinggi batang pada tanaman padi dilakukan setiap 10 hari sekali hingga umur padi 20 hari dan berat basah diakhir masa penelitian diukur 20 hari
- 2) Dalam mengukur tinggi batang skala yang digunakan adalah cm
- 3) Perhitungan berat basah dilakukan di umur 20 hari dengan satuan gram

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 padi

- 2) Halaman selanjutnya berisi kompetensi inti dan kompetensi dasar yaitu pertumbuhan dan perkembangan makhluk hidup kelas XII semester 1.
- 3) Halaman selanjutnya memuat indikator dan tujuan pembelajaran yang meliputi:
 1. Indikator
 - 1.1.1 Menjelaskan konsep pertumbuhan dan perkembangan
 - 1.1.2 Menyebutkan faktor faktor yang mempengaruhi pertumbuhan dan perkembangan
 2. Tujuan pembelajaran
 - 3.1.1 Siswa dapat menjelaskan konsep pertumbuhan dan perkembangan
 - 3.1.2 Siswa dapat menyebutkan faktor faktor yang mempengaruhi pertumbuhan dan perkembangan
 - 3.1.3 Siswa dapat mengidentifikasi faktor external dan internal yang mempengaruhi pertumbuhan
- 4) Halaman selanjutnya adalah memuat tentang petunjuk penggunaan LKPD
- 5) Halaman selanjutnya memuat tentang ilustrasi pertumbuhan dan perkembangan dari tumbuhan, hewan dan manusia secara singkat dan jelas karena untuk memicu kemampuan siswa untuk berpikir
- 6) Halaman selanjutnya berisi konsep dimana memuat alur isi yang ada didalam LKPD
- 7) Halaman selanjutnya berisi materi yang yang dimuat secara runtut dimulai dari pengertian pertumbuhan dan perkembangan bisa diambil contoh dari hasil penelitian yaitu pertumbuhan tanaman padi, faktor yang mempengaruhi pertumbuhan dan perkembangan (faktor internal dan eksternal), lalu menampilkan beberapa pupuk cair yang digunakan untuk mempengaruhi pertumbuhan tanaman padi sebagai salah satu faktor eksternal yang mempengaruhi pertumbuhan dan perkembangan tanaman padi.
- 8) Halaman selanjutnya terdapat lembar berpikir siswa dengan diberi gambaran pertumbuhan dan perkembangan tanaman padi dan berisi tabel data hasil penelitian
- 9) Halaman selanjutnya berisi lembar tugas peserta didik untuk menganalisis dari data yang telah didapatkan mengenai konsep pertumbuhan dan

perkembangan yang telah diketahui peserta didik dan tugas yang kedua berisi tentang diskusi tentang ciri dan faktor yang mempengaruhi pertumbuhan tanaman padi kemudian menganalisis table mana yang mengalami pertumbuhan paling baik serta menyimpulkan dan mendiskusikan dari hasil yang didapatkan.

- 10) Halaman belakang berisi daftar pustaka dari para ahli yang ada di dalam LKPD.
- 11) Riwayat Hidup penulis

C. Definisi operasional

Adapun definisi operasional variabel penelitian ini adalah sebagai berikut

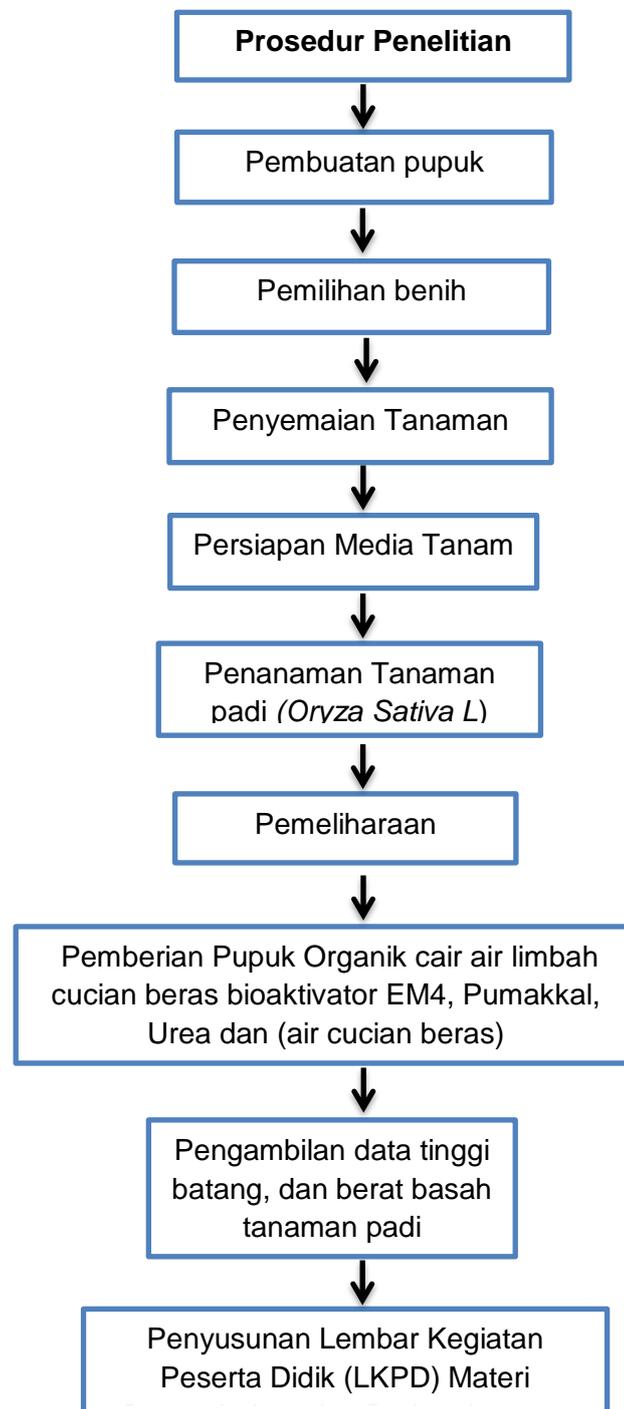
1. Aplikasi pupuk air Cucian beras dengan masing masing bioaktivator

Setiap perlakuan dalam pengaplikasian pupuk organik cair menggunakan masing masing pupuk organik cair yang berbeda yaitu pupuk air cucian beras bioaktivator Pumakkal, air cucian beras bioaktivator EM4 dan menggunakan pupuk urea cair ini dapat mempengaruhi pertumbuhan pada tanaman padi (*Oryza sativa* L.) pada penelitian ini menggunakan jenis tanah berpasir karena miksin unsur hara sehingga pertumbuhan akan terlihat hanya karena aplikasi pupuk.

2. Pertumbuhan tanaman padi (*Oryza sativa* L.)

Pertumbuhan merupakan suatu perubahan yang bersifat irreversibel artinya tidak dapat kembali lagi ke bentuk semula. Pertumbuhan bersifat kuantitatif yang dapat diukur dalam pengamatan pertumbuhan tanaman padi ini parameter yang diamati adalah tinggi batang dan berat basah tanaman padi. Pengukuran tinggi batang dilakukan setelah padi disemai dalam polybag yaitu dilakukan pada 20 hari menggunakan satuan cm dengan mengukur mulai dari pangkal batang hingga ujung tanaman padi dilakukan pada sore hari pada saat tanaman tidak kuncup. Pengukuran berat basah dilakukan dia akhir masa penelitian yaitu saat padi siap disemai pada lahan atau pada usia 20 hari

Berikut ini adalah bagan alir yang disusun dalam penelitian ini



Gambar 2. Bagan Alir Penelitian

D. Teknik Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan saat tanaman padi berumur 1 hari sampai dengan umur 20 hari dengan pengumpulan data dilakukan disetiap 10 hari sekali pada tinggi batang sedangkan pada berat basah tanaman padi dilakukan hanya pada saat tanaman padi berusia 20 Hari. Pengumpulan data peneliti dengan dilakukan pengukuran pada setiap ulangan tanaman padi dengan mengukur tinggi batang pada setiap ulangan dan menghitung berat basah tanaman padi tersebut. Penghitungan berat basah dilakukan pada saat tanaman padi tersebut sudah berumur 20 hari dengan cara memisahkan tanah di akarnya terlebih dahulu karena yang dihitung adalah berat basah tanaman padi. Perhitungan berat basah tanaman padi dilakukan dengan cara ditimbang menggunakan timbangan dalam bentuk gram. Pada pengukuran tinggi batang untuk memperoleh data, peneliti mengukurnya dengan menggunakan meteran dan satuan cm dengan mengukur mulai dari pangkal batang diatas permukaan tanah hingga ujung batang pada tanaman padi.

1. Tabel Hasil Penelitian Tanaman Padi

Tabel 3. Data Hasil Pengamatan Tinggi Batang Tanaman Padi (*Oryza sativa* L) Hari Ke-10

Ulangan	Tinggi batang tanaman padi (<i>Oryza sativa</i> L)			
	P1	P2	P3	P4
1				
2				
3				
4				
5				
Jumlah				
Rata rata				

Tabel 4. Data Hasil Pengamatan Tinggi Batang Tanaman Padi (*Oryza sativa* L) Hari Ke-20

Ulangan	Tinggi batang tanaman padi (<i>Oryza sativa</i> L)			
	P1	P2	P3	P4
1				
2				
3				
4				
5				
Jumlah				
Rata rata				

Tabel 5. Data Hasil Pengamatan Berat Basah Tanaman Padi (*Oryza sativa* L)

Ulangan	Berat basah tanaman padi (<i>Oryza sativa</i> L)			
	P1	P2	P3	P4
1				
2				
3				
4				
5				
Jumlah				
Rata rata				

Keterangan

P1 : disiram air cucian beras saja

P2 : Pemberian air cucian beras penambahan Pumakkal

P3 : Pemberian air cucian beras penambahan EM4

P4 : Pemberian air cucian beras penambahan Urea cair

2. Uji Validasi Lembar Kegiatan Peserta Didik (LKPD)

Lembar kegiatan peserta didik yang dibuat berdasarkan hasil penelitian selanjutnya akan divalidasi oleh para ahli. Penilaian produk ini dinilai secara rasional karena validasi yang digunakan ini sifatnya hanya penilaian berdasarkan pada pemikiran rasional, belum fakta lapangan. Instrumen yang digunakan untuk memvalidasi adalah angket yang akan diisi oleh dosen Universitas Muhammadiyah Metro.

a. Aspek desain

Tampilan Lembar Kegiatan Peserta Didik sebelum dibuat juga harus divalidasi oleh ahli, untuk memvalidasi pada aspek desain LKPD ini dapat dilakukan oleh dosen Universitas Muhammadiyah Metro. Aspek tampilan LKPD ini meliputi tata letak pada LKPD itu sendiri, pemilihan warna dan kesesuaian antara gambar dengan materi yang tertera didalamnya. Aspek-aspek di atas dapat dilakukan validasi menggunakan angket dan skala sikap. Pemberian responnya yaitu dengan menggunakan alternatif sebagai berikut:

Tabel 6 Indikator yang Diamati Lembar Kegiatan Peserta Didik dalam Validasi Tim Ahli Desain

No	Indikator	Skor			
		4	3	2	1
1.	Komponen-komponen yang dimuat dalam LKPD lengkap				
2.	Penggunaan huruf yang mudah dibaca				
3.	Penggunaan kalimat yang ringkas, padat, jelas, dan mudah dipahami				

No	Indikator	Skor			
		4	3	2	1
4.	Pilihan jenis dan ukuran huruf yang mudah dibaca				
5.	Kesesuaian urutan antar halaman dalam LKPD				
6.	Gambar terlihat dengan jelas dan menarik				
7.	Gambar tidak berlebihan dan tidak mengganggu keterbacaan				
8.	Tampilan sampul menarik				
9.	Kombinasi warna, tulisan, dan latar belakang LKPD				
10	Kejelasan petunjuk akses LKPD				

Keterangan

4 : Sangat Baik

3 : Baik

2 : Cukup

1 : Kurang Baik

b. Aspek Materi dan Kebahasaan

Pada aspek materi meliputi tema, tujuan dan kesesuaian isi pada produk yang dibuat. Pengujian kelayakan pada aspek materi dilakukan oleh dosen Universitas Muhammadiyah Metro. Instrumen untuk menilai kriteria materi diisi oleh dosen Universitas Muhammadiyah Metro. Indikator yang diamati sebagai berikut

Tabel 7 Indikator yang Diamati Lembar Kegiatan Peserta Didik dalam Validasi Tim Ahli Materi dan Kebahasaan

No	Indikator	Skor			
		4	3	2	1
A.	Kelayakan Isi Materi				
1.	Kesesuaian antara penyajian materi dengan Kompetensi Inti (KI) dan Kompetensi Dasar (KD)				
2.	Kesesuaian penyajian materi dengan indikator pencapaian kompetensi				
3.	Materi yang disajikan sistematis				
4.	Tujuan pembelajaran dalam LKPD jelas				
5.	Materi LKPD sesuai dengan tingkat kemampuan peserta didik				
	Kebahasaan				
1.	Keragaman bahasa yang komunikatif				
2.	Penggunaan kalimat yang efektif dan sesuai dengan peserta didik				
3.	Penggunaan kata dan simbol yang				

No	Indikator	Skor			
		4	3	2	1
A. Kelayakan Isi Materi					
	Kesesuaian antara penyajian materi				
1.	dengan Kompetensi Inti (KI) dan Kompetensi Dasar (KD)				
	Kesesuaian penyajian materi				
2.	dengan indikator pencapaian kompetensi				
3.	Materi yang disajikan sistematis				
4.	Tujuan pembelajaran dalam LKPD jelas				
5.	Materi LKPD sesuai dengan tingkat kemampuan peserta didik tepat				
4.	Penggunaan Bahasa yang mudah Dimengerti				
5.	Kemudahan dalam membaca tulisan pada LKPD				
6.	Konsistensi tata tulis istilah asing/nama latin pada LKPD				
7.	Penggunaan bahasa dalam materi mudah dipahami oleh siswa				
8.	Kesesuaian pertanyaan dengan materi yang terkait				

Keterangan

4 : Sangat Baik

3 : Baik

2 : Cukup

1 : Kurang Baik

Saran Perbaikan dan Kesimpulan:

Nilai Maksimal : $20 \times 5 = 100$

Nilai : $\dots/100 \times 100 = \dots\dots$

Aspek-aspek di atas selanjutnya divalidasi dengan menggunakan angket, angket yang digunakan adalah angket skala lima poin seperti pada Tabel Berikut.

Tabel 8 Skala Skor Nilai untuk Aspek Kelayakan Lembar Kegiatan Peserta Didik Validasi Tim Ahli

No	Keterangan	Singkatan	Skor
1	Sangat Baik	(SB)	5
2	Baik	(B)	4
3	Kurang Baik	(KB)	3
4	Tidak Baik	(TB)	2
5	Sangat Tidak Baik	(STB)	1

(Riduwan dan Akdon, 2013)

Mencari keberhasilan dalam menyusun lembar kegiatan peserta didik oleh ahli dihitung menggunakan rumus yaitu:

$$\text{Nilai} = \frac{\text{Skor yang diperoleh}}{\text{Jumlah skor maksimal}} \times 100$$

Hasil persentase penilaian angket validasi bahan ajar dinilai dengan kriteria kelayakan apakah bahan ajar berupa LKPD dapat digunakan atau tidak boleh digunakan pada tabel sebagai berikut.

Tabel 9. Kriteria Kelayakan Secara Deskriptif

Kriteria Validitas	Tingkat Validitas
81,0% – 100,0%	Sangat valid, dapat digunakan tanpa revisi
61,0% – 80,9%	Cukup valid, dapat digunakan namun perlu revisi
41,0% – 60,9%	Kurang valid, disarankan tidak digunakan karena perlu revisi besar
21,0% – 40,9%	Tidak valid, tidak boleh dipergunakan

Berdasarkan kriteria persentase tersebut maka produk bahan ajar berupa lembar kegiatan peserta didik dapat dikatakan layak apabila didapatkan hasil yang berada pada rentang $80\% \leq \text{skor} \leq 100\%$ dan $60\% \leq \text{skor} \leq 80\%$ atau pada kriteria “Sangat Valid” dan “Valid”. Persentase dihitung dari tiap-tiap sub variabel dengan rumus:

$$AP = \frac{\bar{Xt}}{Sit} \times 100\%$$

Keterangan:

AP = Angka Persentase yang dicari

\bar{Xt} = Skor rata-rata (mean) setiap variabel

Sit = Skor ideal setiap variabel

(Riduwan dan Akdon, 2013: 158)

E. Instrumen Penelitian

1. Alat dan Bahan

a. Alat penelitian

- 1) Cangkul
- 2) Bak penampungan
- 3) Centong/sekop
- 4) Polybag
- 5) Gelas kimia
- 6) Gelas ukur
- 7) Buku dan pena
- 8) Kamera
- 9) Gembor (alat untuk menyiram tanaman)
- 10) Timbangan

11) Penggaris atau meteran

b. Bahan yang digunakan

- 1) Pumakkal
- 2) EM4
- 3) Bibit tanaman padi
- 4) Tanah berpasir
- 5) Air
- 6) Air cucian beras
- 7) pupuk urea

F. Teknik Analisis Data

1. Analisis Pertumbuhan Tanaman Padi (*Oryza sativa L*)

Penelitian ini menggunakan dua uji yaitu uji parametrik dan uji non parametrik. Uji parametrik dalam penelitian ini digunakan untuk menguji atau menganalisis tinggi batang dan berat basah tanaman padi (*Oryza sativa L.*)

Desain RAL (Rancangan Acak Lengkap) untuk mengetahui pengaruh air cucian beras dengan penambahan bioaktivator Pumakkal terhadap pertumbuhan tanaman padi (*Oryza sativa L.*) 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:

a. 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 liliefors. 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:

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

b. 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

- 1) Menentukan Tabel Uji Barlett seperti dibawah ini:

Tabel 10. 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	$\Sigma = (n_{i-1})$	$\Sigma = \left(\frac{1}{n_{i-1}}\right)$	-	-	$\Sigma = (n_i - 1) \log S_1^2$

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:

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

Digunakan Uji Barlet 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 $dk = (k-1)$.

c. 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 diadakan 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.

urutan langkah-langkah untuk menguji 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:

- (1) Membuat daftar sidik ragam

Tabel 11. Daftar Sidik Ragam

Sumber Keragaman (SK)	Derajat Bebas (DB)	Jumlah Kuadrat (JK)	Kuadrat Tengah (KT)	Nilai F	
				Hit	0,005
Perlakuan	n-1	JK Perlakuan	JKP/DB	KTP/KTG	
Galat	T (n-1)	JK, Total, JK, Perlakuan	JK/DB	KTG/TG	
$\Sigma(\text{total})$	$\Sigma(tk-1)$	JK Total			

Keterangan:

T = Jumlah perlakuan

n = Ulangan

- (2) Dihitung Derajat Bebas (DB)

$$\text{DB perlakuan} = (t-1)$$

$$\text{DB dalam perlakuan} = t (n-1)$$

$$\text{DB total} = tn-1$$

- (3) Dihitung faktor korelasi (FK)

$$\text{FK} = \frac{(\sum Y^2)}{n}$$

- (4) Menghitung Jumlah Kuadrat (JK)

$$\text{JK}^{\text{perlakuan}} = \text{TA}^2 + \text{TB}^2 + \text{TC}^2 + \text{TD}^2 + \text{TE}^2$$

$$\text{JK}_{\text{Total}} = \sum y_i^2 \dots \text{FK}$$

$$\text{JK}_{\text{Galat}} = \text{JK}_{\text{Total}} \dots \text{JK}_{\text{perlakuan}}$$

- (5) Menghitung jumlah Kuadrat Tengah (KT)

$$\text{KT}_{\text{Perlakuan}} = \text{JKP}/\text{DB}$$

$$\text{KT}_{\text{Galat}} = \text{JKT}/\text{DB}$$

$$\text{KT}_{\text{Total}} = \text{JKT}/\text{DB}$$

$$\text{JKT} = \sum_j Y_{ij}^2 - \text{FK}$$

- (6) Menghitung Nilai F hitung

$$\text{KK} = \frac{(\text{KT Galat})^{1/2}}{\text{nilai tengah umum}} \times 100\%$$

Memasukan hasil perhitungan tersebut dalam daftar sidik ragam jika diperoleh nilai Fhitung \geq Ftabel berarti perlakuan berpengaruh terhadap variabel yang dianalisa.

- (7) Memasukan hasil perhitungan tersebut kedalam daftar sidik ragam jika diperoleh Fhit \geq Fdaf berarti perlakuan berpengaruh terhadap variabel yang dianalisa.

- (8) Memasukan analisis dengan uji lanjutan Beda Nyata Jujur (BNJ) langkah-langkah dalam uji Beda Nyata Jujur (BNJ) sebagai berikut:

- (a) Menentukan Rumus Beda Nyata Jujur

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

- (b) Mencari nilai Q yang didapat dari daftar, lalu dilihat banyaknya perlakuan dan derajat bebas galat (perlakuan arah kanan dan derajat bebas arah bawah)

- (c) Mencari nilai simpangan baku (S_y)

$$S_y = \sqrt{\frac{KTGalat}{ulangan}}$$

- (d) Mencari nilai rata-rata setiap perlakuan mulai dari terkecil sampai terbesar.
 (e) Mengurangi nilai rata-rata perlakuan dengan nilai BNJ
 (f) Mencari huruf yang tidak sama di muka nilai rata-rata yang dinyatakan berada baik pada huruf 0,05 sedangkan perlakuan yang diberikan hasil sama diberikan huruf yang sama.
 (g) Beda Nyata Jujur (BNJ)

Tabel 12. Beda Nyata Jujur (BNJ)

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

Keterangan: Huruf yang tidak sama di muka nilai rata-rata menunjukkan perbedaan perlakuan yang nyata atau huruf yang sama di muka 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 Berat Basah Tanaman padi (*Oryza sativa* L.)

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: $\frac{\sum R_i}{N}$
- 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:
 $H_0 : \mu_1 = \mu_2 = \mu_3 = \mu_4 = \mu_5$
 $H_1 : \text{salah satu tanda sama dengan tidak berlaku.}$

2. Analisis Penyusunan Lembar Kegiatan Peserta Didik (LKPD)

Berdasarkan perhitungan diatas, maka range persentase dan kriteria kualitatif dapat dilihat pada Tabel dibawah ini.

Tabel 13. Range Persentase dan Kriteria Kualitatif LKPD

Persentase	Kriteria
$76 \% \leq \text{skor} \leq 100 \%$	Baik
$51 \% \leq \text{skor} \leq 75 \%$	Cukup baik
$26 \% \leq \text{skor} \leq 50 \%$	Kurang baik
$0 \% \leq \text{skor} \leq 25 \%$	Tidak baik

Sumber: (Ali dalam Kristiningrum, 2007:52)

Berdasarkan kriteria diatas persentase angket tersebut maka dari penyusunan lembar kegiatan peserta didik (LKPD) ini dikatakan layak digunakan apabila persentasi yang diperoleh dari setiap penilaian oleh responden berada pada rentang $76 \% \leq \text{skor} \leq 100 \%$ dan $51 \% \leq \text{skor} \leq 75 \%$, dengan kategori atau kriteria yang "baik" dan "cukup baik" jika didapatkan hasil penelitian dengan rentang dibawah angka tersebut. Maka dapat dinyatakan Lembar Kegiatan Peserta Didik (LKPD) yang disusun oleh peneliti belum layak, dan memerlukan tahap perbaikan kembali.