

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Desain Penelitian

Penelitian yang digunakan adalah penelitian kuantitatif. Dimana penelitian kuantitatif merupakan penelitian yang pada hakikatnya menggunakan suatu pendekatan deduktif-induktif. Penelitian kuantitatif yang digunakan yaitu dengan cara penelitian eksperimen, pengamatan terhadap pertumbuhan tomat cherry yang dipengaruhi oleh larutan limbah cair rumah tangga kombinasi pumakal. Pengamatan yang diukur yaitu tinggi, jumlah helai daun dan berat basah dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL). Penelitian memakai perlakuan 1 kontrol dan 4 perlakuan larutan limbah cair rumah tangga kombinasi pumakal.

Penelitian ini dirancang dalam rangka peneliti bertujuan untuk dapat membuktikan teori, menunjukkan kebenaran, menunjukkan adanya hubungan antara variabel yang peneliti gunakan, memberi gambaran deskripsi hasil uji, menafsir ataupun menduga hasil yang diteliti. Penelitian dirancang dengan sangat terstruktur, baku, formal, dan dirancang dengan matang sebelum penelitian dilakukan. Suatu penelitian yang akan dilakukan disusun dengan sangat spesifik dan detail agar saat pelaksanaan penelitian tidak terdapat kekeliruan sehingga hasil yang diinginkan peneliti benar-benar valid.

Penelitian ini dilakukan untuk menguji variabel bebas yaitu pupuk organik limbah cair rumah tangga kombinasi pumakal terhadap variabel terikat yaitu pertumbuhan tanaman tomat cherry. Sedangkan peneliti untuk menganalisis adanya pengaruh dari masing-masing variabel tersebut, peneliti menggunakan teknik analisis regresi linear sederhana.

Peneliti menggunakan penelitian kuantitatif dengan model penelitian rancangan eksperimen. Penelitian menggunakan dua variabel yaitu variabel bebas dan terikat. Pupuk organik limbah cair rumah tangga kombinasi pumakal adalah variabel bebas dan variabel terikat dalam penelitian yaitu pertumbuhan tomat cherry. Media yang peneliti gunakan berupa media tanam sebagai tempat tanah atau suatu wadah yang digunakan untuk sampel ulangan yang akan diberi tanah sebagai media tanam pada sampel tomat cherry. Peneliti menggunakan lahan karena dengan menggunakan lahan peneliti dapat dengan mudah atau tidak kesulitan menentukan ulangan pada sampel. Waktu yang digunakan peneliti untuk memberikan perlakuan yang berbeda pada setiap ulangan yaitu 3 hari

sekali untuk penyemprotan atau pemupukan pada bahan uji. Interval yang digunakan peneliti pada setiap ulangan yaitu kontrol, 40% larutan limbah cair rumah tangga kombinasi pumakal, 50% larutan daun kelor kombinasi pumakal, 60% larutan limbah cair rumah tangga kombinasi pumakal, dan 70% larutan limbah cair rumah tangga kombinasi pumakal. Penelitian ini menggunakan interval sebagai berikut karena pada tanaman tomat cherry merupakan tanaman yang memiliki tekstur batang yang cukup keras sehingga digunakan dosis larutan limbah cair rumah tangga kombinasi pumakal 40%, 50%, 60%, dan 70%. Penelitian ini mengukur tinggi batang pada tanaman tomat cherry, jumlah helai daun serta berat basah pada tomat cherry. Pengambilan data untuk tinggi batang dan jumlah helai daun dilakukan saat tumbuhan tomat cherry berusia 20, 30 dan 40 hari setelah tanam, sedangkan pengumpulan data berat basah tomat cherry dilakukan saat tanaman berumur 40 hari. Pengumpulan data dilakukan dengan setiap 10 hari sekali. Pengukuran atau pengumpulan data tersebut peneliti menggunakan penggaris atau meteran dari pangkal batang diatas permukaan tanah.

Penelitian ini menggunakan metode eksperimen murni dengan melakukan pengamatan pertumbuhan tomat cherry dengan memakai larutan limbah cair rumah tangga kombinasi pumakal yang dibuat dari limbah cair rumah tangga dan pemanfaatan limbah cair nanas dari sisa olahan pabrik. RAL adalah desain sederhana diantara desain eksperimental lainnya. Dalam desain ini, perlakuan diterapkan pada percobaan secara lengkap, begitu pula sebaliknya. Pola ini pengacakan lengkap atau tidak terbatas(Muhammad, 2014).

Penelitian memakai metode rancangan acak lengkap (RAL) menggunakan lima perlakuan, yaitu memakai perlakuan interval yang berbeda-beda (kontrol, 40%, 50%, 60%, dan 70%). Dengan menggunakan 6 kali ulangan pada setiap interval perlakuannya.

Penelitian ini dilakukan di pekarangan rumah milik peneliti sendiri dan berada didekat tempat tinggal peneliti di desa Selorejo, kecamatan Batanghari, kabupaten Lampung Timur. Penelitian dilakukan dengan menggunakan 30 sampel yang sudah ditanam pada hari dan umur yang sama dengan menggunakan 50 populasi pada penelitian ini. Populasi menggunakan 50 untuk mengatasi atau mengantisipasi kematian pada sampel yang akan di amati atau pengambilan data.

Tabel 1. Rancangan Percobaan

Perakuan	P1	P2	P3	P4	P5
Ulangan					
U1	U1P1	U1P2	U1P3	U1P4	U1P5
U2	U2P1	U2P2	U2P3	U2P4	U2P5
U3	U3P1	U3P2	U3P3	U3P4	U3P5
U4	U4P1	U4P2	U4P3	U4P4	U4P5
U5	U5P1	U5P2	U5P3	U5P4	U5P5
U6	U6P1	U6P2	U6P3	U6P4	U6P5

Keterangan:

U1 : Ulangan satu.

U2 : Ulangan dua.

U3 : Ulangan tiga.

U4 : Ulangan empat.

U5 : Ulangan lima.

U6 : Ulangan enam.

3 : Banyaknya tanaman tomat cherry.

B. Tahapan Penelitian

1. Populasi dan Sampel Penelitian

(Sugiyono, 2017). Populasi adalah wilayah umum yang terdiri dari objek atau topik dengan kualitas dan karakteristik tertentu yang kemudian ditetapkan oleh peneliti untuk dipelajari atau melakukan penelitian kemudian menarik kesimpulannya. Populasi dalam penelitian ini adalah tanaman tomat cherry (*Solanum lycopersicum var.cerasiforme.*), yang berada dalam 50 plastik percobaan. Sampel adalah sebagian atau wakil populasi yang diteliti, sampel yang digunakan dalam penelitian ini adalah 30 tanaman tomat cherry (*Solanum lycopersicum var.cerasiforme.*), yaitu dengan 6 kali pengulangan 1 kontrol dan 5

perlakuan. Setiap ulangan berisi 1 tanaman tomat cherry (*Solanum lycopersicum* var. *cerasiforme*).

2. Teknik Sampling

Teknik pengambilan sampel yaitu dengan teknik sampel random sampling yang dilakukan dengan 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 tomat cherry (*Solanum lycopersicum* var. *cerasiforme*) yang telah dilakukan penyemaian sendiri (Sugiyono, 2015).

3. Tahapan Penelitian

a. Persiapan Pupuk

Pupuk yang digunakan adalah pupuk yang sudah jadi atau siap pakai yang sudah di sediakan oleh PT Pumakkal kampus pasca sarjana Universitas Muhammadiyah metro, yaitu pupuk cair limbah rumah tangga.

b. Pembuatan pupuk

- 1) Menyiapkan air limbah rumah tanggayang sudah didapat dari perumahan di kampung sawah jalan bulak sari, Hadimulyo Timur, Kecamatan Metro.
- 2) memisahkan bahan-bahan tersebut menjadi 5 bagian dan 1 kontrol, masing-masing dengan 3 kali ulangan.
- 3) Mengaplikasikan starter/ biang bakteri pumakkal.
- 4) Mencampurkan bahan utama pupuk organik yaitu P1 dengan U1 (3 isolat), bahan P2 dengan U2 (6 isolat), bahan P3 dengan U3 (9 isolat), bahan P4 dengan U4 (12 isolat), dan bahan p5 dengan U5 (15 isolat) masing-masing sebanyak 4 liter (1000 ml setater + 4000 ml limbah) hingga merata.
- 5) Menyiapkan wadah derigen sebanyak 18 buah untuk perlakuan dan ulangan, lalu seterilkan drigen dengan menggunakan alkohol 96%.
- 6) Memberikan lebel pada wadah derigen P0, P1, P2, P3, P4, dan P5 dengan masing-masing 3 ulangan.
- 7) Menutup rapat wadah botol dengan tutup botol.
- 8) Dipantau tingkat kekeruhan, bau, pH, dan suhu. Minggu pertama diamati setiap hari, minggu ke-2 sampai minggu ke-4 setiap dua hari sekali.
- 9) Setelah itu akan diuji lab mengenai kadar pupuk organik cair sesuai dengan kriteria.

c. Pemilihan benih

- 1) Membeli benih yang berkualitas.
- 2) Jenis tanaman tomat cherry yaitu tomat cherry yang berbuah berwarna merah.
- 3) Benih yang di beli merupakan benih tomat cherry yang belum melewati batas kadaluarsa.

d. Persiapan Lahan

- 1) Tahap awal lahan dibersihkan supaya tidak ada rerumputan tinggi yang tumbuh.
- 2) Mencangkul tanah dan mengambilnya untuk dimasukkan kedalam plastik.
- 3) Mengomposkan tanah dengan cara di tutup menggunakan penutup agar tanah gembur.
- 4) Meratakan lahan atau tanah yang akan ditutup dengan mulsa.
- 5) Membuat pagar pada lahan agar tidak ada hewan ternak yang masuk untuk merusak tanaman.

e. Penyemaian

- 1) Benih tomat cherry disemai dalam media campuran tanah top soil (tanah bagian atas) dan pupuk kompos.
- 2) Media semai diletakkan dalam plastik ago-go. buat lubang pada media semai dengan kedalam 1 cm, letakkan biji lalu tutup lagi dengan media.
- 3) Basahi media semai secukupnya (tomat tidak menyukai genangan air). kertas korann untuk menjaga kelembapan.
- 4) Kurang lebih 5-7 hari biji tomat cherry akan tumbuh.
- 5) Bibit tanaman tomat cherry siap dipindahkan dalam lahan yang sudah disediakan.

f. Persiapan Media Tanam

- 1) Membersihkan permukaan tanah yang akan diambil, kemudian menggemburkan tanah menggunakan cangkul. Usahakan cari tanah yang gembur dan subur.
- 2) Media tanam berupa tanah diambil dari desa Selorejo, Lampung Timur yang digemburkan kemudian dihomogenkan.
- 3) Tanah yang diambil kemudian dijemur sebentar agar mengantisipasi terserangnya jamur dan penyakit lainnya.

- 4) Perbandingan media tanam yaitu 1 : 1 arang sekam, lalu dicampur dengan pupuk kompos yang sudah dihaluskan.

g. Penanaman Tanaman Tomat Cherry (*Solanum lycopersicum* var *cerasiforme*)

- 1) Menyiapkan tanah dan pupuk kandang kemudian campurkan dengan perbandingan 1 :1.
- 2) Bibit tomat cherry yang berasal dari persemaian biji dipindah ketanah pada umur 15 hari. Memindahkan bibit dari persemaian dilakukan dengan cara sistem cabut. Sebelum mencabut persemaian bibit disiram air terlebih dahulu agar pencabutan dapat lebih mudah dan tidak merusak akar tanaman.
- 3) Menanam bibit tomat cherry kedalam lubang pada media tanaman. Kemudian memadatkan tanah sekitar pangkal bibit bunga kol dengan pelan-pelan agar dapat berdiri tegak. Satu mulsa hanya terdiri dari satu tanaman tomat cherry agar pertumbuhan tanaman tomat cherry dapat tumbuh dengan baik.
- 4) Setelah penanaman selesai segera melakukan penyiraman pada tanaman dengan air agar tanah pada mulsa lembab.

h. Pemberian Pupuk Cair Limbah Rumah Tangga

- 1) Pemberian pupuk pumakal kompos dilakukan pada hari ke 14, hari ke 21 dan hari ke 28 setelah tanam.
- 2) Pemberian pupuk dilakukan dengan membuat lubang disekitar tanaman dengan jarak kurang lebih 2 cm dari batang kemudian letakkan pupuk kompos pumakal tersebut pada lubang yang telah dibuat.
- 3) Pemberian variasi dosis pupuk organik perlakuan pertama diberikan 75 gr pupuk pumakal kompos, perlakuan kedua diberikan 100 gr pumakal kompos, perlakuan ketiga diberikan 125 gr pupuk pumakal kompos.
- 4) Perlakuan kontrol tidak diberikan pupuk melainkan hanya disiram dengan menggunakan air saja.

i. Pemeliharaan

- 1) Penyiangan dilakukan dengan cara menghilangkan gulma yang tumbuh disekitar tomat cherry.
- 2) Pengendalian hama dengan cara melihat kebersihan sekitar sisi penanaman tomat cherry, baik dari gangguan serangga, kotoran yang ditimbulkan pada

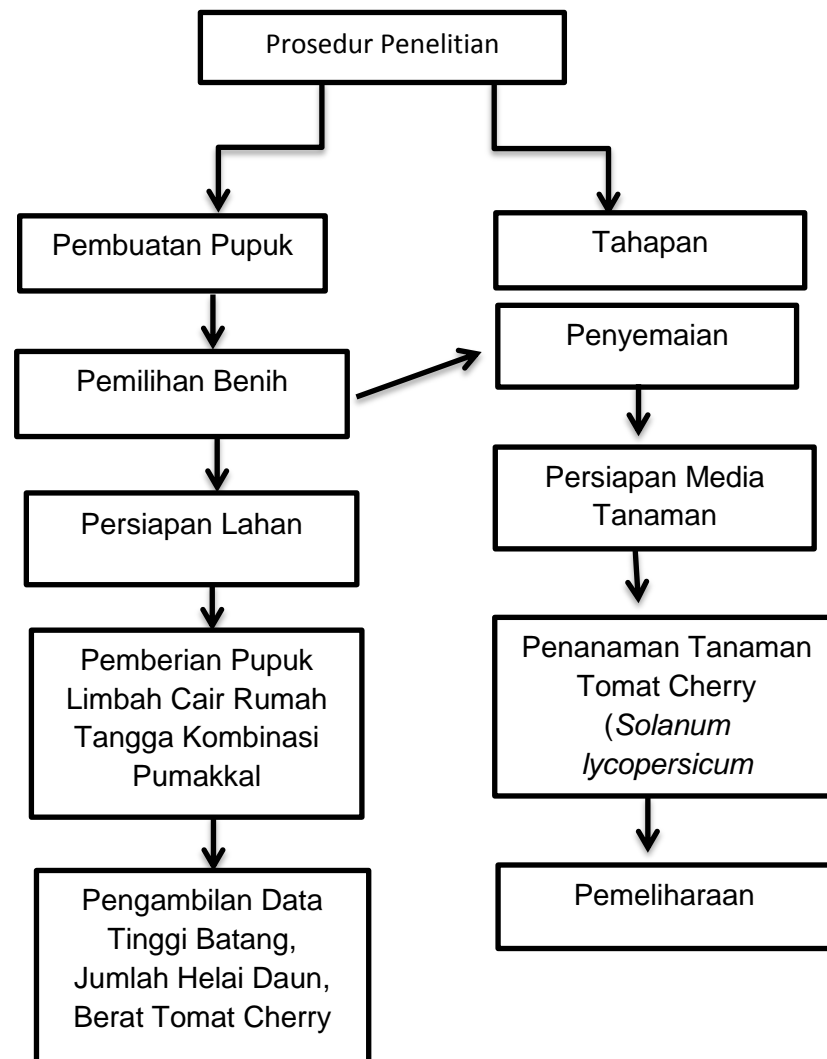
tanaman, ataupun rumput yang dapat memicu faktor hama maupun penyakit. Kemudian dilakukan perawatan sejak tanam agar terhindar dari gulma dan hama.

- 3) Membersihkan atau mencabut gulma yang tumbuh disekitar tanah pada tanaman tomat cherry (*Solanum lycopersicum var.cerasiforme*).
- 4) Penyiraman dilakukan setiap hari
- 5) Pengendalian hama yang dilakukan dengan cara menjaga kebersihan lingkungan sekitar penanaman tomat cherry (*Solanum lycopersicum var.cerasiforme*), baik dari serangga, kotoran, ataupun gulma yang menjadi faktor hama dan penyakit.

j. Pengambilan Data Tinggi Batang, Jumlah Helai Daun, dan Berat Buah Tomat Cherry (*Solanum lycopersicum var.cerasiforme*)

- 1) Perhitungan tinggi batang pada tanaman tomat cherry dilakukan setelah tanaman tomat cherry berumur 20 - 40 hari. Pengambilan data dilakukan setiap 10 hari.
- 2) Dalam perhitungan tinggi batang digunakan skala cm dan dilakukan saat tanaman tidak menguncup dan diukur pada pangkal batang diatas tanah.
- 3) Perhitungan jumlah helai daun dilakukan pada saat tanaman tomat cherry berumur 20 – 40 hari dan perhitungan dilakukan 10 hari sekali.
- 4) Perhitungan berat basah tanaman tomat cherry dilakukan saat tanaman berumur 65 hari dan yang dihitung adalah buah dari tomat cherry tersebut.

C. Berikut ini bagan alir prosedur penelitian sebagai berikut:



Gambar 3: Bagan alir prosedur penelitian

C. Devinisi Operasional Variabel

Devinisi operasional merupakan batas variable yang akan diamati dan disusun dengan yang ada pada peneitian. adapun beberapa yang menjadi devinisi operasional variabel dalam melakukan penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Variabel bebas

Variable adalah variabel yang mempengaruhi variable terikat, pada penelitian ini variabel bebasnya merupakan pemberian pupuk pumakkal limbah cair rumah tangga. Dengan dosis yang berbeda disetiap intervalnya, dosis yang digunakan

pada perlakuan pertama sebanyak 1 L pupuk limbah cair rumah tangga , perlakuan kedua diberikan 2 L pupuk pumakkal limbah cair rumah tangga, perlakuan ketiga diberikan 3 L pupuk limbah cair rumah tangga, perlakuan keempat diberikan 4 L pupuk pumakkal limbah cair rumah tangga, dan untuk perlakuan kontrolnya yaitu tanpa pemberian pupuk pumakkal limbah cair rumah tangga.

2. Variabel Terikat

a. Jumlah Tinggi Batang Tomat Cherry (*Solanum lycopersicum var.cerasiforme*)

Pertumbuhan tanaman biasanya tumbuh 1-3 meter (3-10 kaki) tinggi dan memiliki batang yang lemah yang sering sprawis atas tanah dan tanaman merambat ditanah lain.

b. Jumlah Helai Daun Tanaman Tomat Cherry (*Solanum lycopersicum var.cerasiforme*)

Pertumbuhan tanaman tomat cherry ini merupakan perubahan yang bersifat kuantitatif (dapat diukur), variabel pertumbuhan yang diukur adalah pertambahan jumlah helai daun tomat cherry yang dilakukan pada hari ke 14hst. Pengukuran dilakukan secara langsung dengan menghitung jumlah helai daun tomat cherry mulai dari pangkal sampai bagian ujung tanpamenggunakan alat bantu hitung karena dihitung dengan cara manual.

c. Berat Buah Tomat Cherry (*Solanum lycopersicum var.cerasiforme*)

Berat tanaman tomat cherry yang diukur adalah berat tomat cherry. Ini dilakukan hanya sekali setelah buah dipanen yaitu pada saat tanaman berusia 65 hari. Pengukuran ini menggunakan alat ukur berupa timbangan dengan satuan (gram). Sehingga saat penimbangan kondisi tomat cherry benar-benar layak untuk dikonsumsi.

D. Teknik Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan dengan pengukuran parameter pertumbuhan tanaman tomat cherry (*Solanum lycopersicum var.cerasiforme*). yaitu pada pertambahan tinggi batang, jumlah helai daun dan berat tomat cherry (*Solanum lycopersicum var.cerasiforme*) berat basah yang diukur merupakan kondisi dimana tomat cherry saat dipanen dan masih

dalam keadaan segar. Pengukuran ini meliputi beberapa parameter yaitu sebagai berikut :

1. Pengukuran Tinggi Batang Tomat Cherry (*Solanum lycopersicum* var. *cerasiforme*)

Jumlah tinggi batang tanaman tomat cherry sebagai data skunder. pengamatan ini dilakukan diawal setelah tanaman tomat cherry yang berumur 14 hst yang sudah dipindah kedia tanah dan di akhir saat tanaman berumur 40hst.

Data yang diperoleh dari pengukuran sebagai berikut:

Tabel 2. Data Hasil Pengamatan Tinggi Batang Tanaman Tomat Cherry (*Solanum lycopersicum* var *cerasiforme*)

Ulangan	Tinggi Batang Tanaman Tomat Cherry (<i>Solanum lycopersicum</i> var <i>cerasiforme</i>)				
	P1	P2	P3	P4	P5
1					
2					
3					
4					
5					
6					
Jumlah					
Rata-rata					

2. Pengukuran Jumlah Helai Daun Tomat Cherry (*Solanum lycopersicum* var. *cerasiforme*.)

Jumlah helaian daun tanaman tomat cherry sebagai data skunder. Pengamatan ini dilakukan diawal setelah tanaman tomat cherry yang berumur 14 hst yang sudah dipindah ke media tanah dan di akhir saat tanaman berumur 40 hst. Data yang diperoleh dari pengukuran sebagai berikut :

Tabel 3. Data Hasil Pengamatan Jumlah Helai Daun Tanaman Tomat Cherry
(*Solanum lycopersicum var cerasiforme*)

Ulangan	Jumlah Helai Daun Tanaman Tomat Cherry (<i>Solanum lycopersicum var cerasiforme</i>)				
	P1	P2	P3	P4	P5
1					
2					
3					
4					
5					
6					
Jumlah					
Rata-rata					

3. Berat Buah Tomat Cherry (*Solanum lycopersicum var.cerasivorme*)

Berat buah tomat cherry (*Solanum lycopersicum var.cerasivorme*) sebagai data skunder. Pengamatan ini dilakukan sekali yaitu pada saat panen saja saat berusia 40 hst, pengukuran dilakukan menggunakan alat bantu berupa timbangan, dengan sekala pengukuran berupa gram. Data yang diperoleh dari pengukuran sebagai berikut :

Tabel 4. Data Hasil Pengamatan Berat Buah Tanaman Tomat Cherry
(*Solanum lycopersicum var cerasiforme*)

Ulangan	Berat Tanaman Buah Tomat Cherry (<i>Solanum lycopersicum var cerasiforme</i>)				
	P1	P2	P3	P4	P5
1					
2					
3					
4					
5					
6					
Jumlah					

Rata-rata

E. Instrumen Penelitian

1. Alat dan Bahan.
 - a. Lahan
 - b. Penggaris Alat tulis
 - c. Label
 - d. Kamera
 - e. Ember
 - f. Gayung
 - g. Gelas ukur
 - h. Timbangan sayur
 - i. Media tanam

2. Bahan Penelitian

- a. Bibit tomat cherry.
- b. Abu sekam
- c. Pupuk cair limbah rumah tangga.
- d. Tanah
- e. Air

F. Teknik Analisis Data

1. Anaalisis Data

Rancangan penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) yaitu 1 kontrol 4 perlakuan dan 6 kali ulangan. Untuk mengetahui pupuk yang paling berpengaruh dalam pertumbuhan tanaman tomat cherry (*Solanum lycopersicum var. cerasiforme*) digunakan Uji Analisis Varians (ANOVA) satu arah yang harus meliputi uji syarat yaitu uji Normalitas, dan uji Homogenitas. Uji Analisis Varians (ANOVA) satu arah dapat dilakukan jika data berdistribusi normal dan homogen dengan menggunakan uji normalitas (Liliefors) dan homogenitas (Barlett). Kemudian jika terdapat pengaruh yang signifikan maka dilanjutkan uji Beda Nyata Jujur (BNJ) yaitu untuk mengetahui perbedaan pengaruh pada setiap perlakuan dan untuk mengetahui pengaruh pupuk yang paling baik. Adapun persyaratan yang digunakan adalah sebagai berikut:

a. Uji Normalitas

Uji normalitas ini merupakan uji untuk melihat apakah data yang terdistribusi normal. Sebelum dilakukan pengujian hipotesis akan dilakukan pengujian normalitas terlebih dahulu. Uji normalitas yang dilakukan dalam penelitian ini menggunakan metode lilifors. Sudjana (2002:466-468) berkata, pengujian ini untuk mengetahui apakah data yang diperoleh normal, dengan hipotesis sebagai berikut.

H_0 = Populasi berdistribusi normal

H_1 = Populasi berdistribusi tidak normal

Langkah uji normalitas adalah:

- a) 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.
- b) Untuk tiap angka baku ini digunakan daftar distribusi normal baku kemudian dihitung peluang $F(Z_1) = P(Z \leq Z_1)$.
- c) Menghitung proporsi Z_1, Z_2, \dots, Z_n dihitung yang lebih kecil atau sama dengan Z_1 . $S(Z_1) = \text{banyaknya} \frac{Z_1, Z_2, \dots, Z_n \leq Z_1}{n}$
- d) Menghitung selisih $F(Z_1) - S(Z_1)$ dihitung lalu menentukan harga mutlak.
- e) Mengambil harga paling besar dimana harga-harga mutlak selisih tersebut.
- f) Kriterianya yaitu:
Tolak H_0 apabila populasi terdistribusi normal apabila L_0 yang dihasilkan dari data pengamatan melampaui dari L daftar. Lainnya terima hipotesis.

b. Uji Homogenitas

Sudjana (2005: 261-263) menyatakan bahwa untuk melakukan uji homogenitas menggunakan rumus Uji Barlet yaitu sebagai berikut.

- 1) Data hasil pengamatan dibuat dalam bentuk tabulasi data
- 2) Dihitung variasinya masing-masing ialah : $S_1^2, S_2^2, \dots, S_k^2$
- 3) Di buat daftar Uji Barlet $H_0 : \sigma_1^2 = \sigma_2^2 \dots = \sigma_k^2$

Tabel 5. 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		S_1^2	$\log S_1^2$	$(n_k-1)\log S_1^2$
Jumlah	$\Sigma=(n_{i-1})$	$\Sigma=(\frac{1}{n_{i-1}})$	-	-	$\Sigma = (n_i - 1)\log S_1^2$

Sumber: (Sudjana,2002)

Keterangan : n = data ke

- 1) Dihitung varians gabungan dari semua sampel

$$S^2 = (Z(n-1) S^2 / Z(n-1))$$

- 2) Menghitung satuan B dengan rumus:

$$B = (\log S^2)Z(n-1)$$

- 3) Digunakan Uji Barlett dengan statistik chi-kuadrat

$X^2 = (\ln 10)(B - Z(n-1) \log S^2)$ dengan $\ln 10 = 2,3026$ disebut logaritma asli dari bilangan 10 dengan taraf nyata α , kita tolak hipotesis $H_0: X^2 > X^2(n-1) (k-1)$ dimana $X^2(n-1) (k-1)$ didapat dari distribusi chi-kuadrat dengan peluang $(1-\alpha)$ dan $dk = (k-1)$.

c. Uji Hipotesis

Uji Hipotesis menggunakan uji Anava satu arah

- 1) Rumusan Hipotesis

$H_0 =$ Tidak terdapat pengaruh pada pemberian dosis pupuk cair pumakal terhadap pertumbuhan tomat cherry (*Solanum lycopersicum varcerasiforme*).

$H_1 =$ Terdapat pengaruh pada pemberian dosis pupuk cair pumakal terhadap pertumbuhan tomat cherry (*Solanum lycopersicum*)

var.cerasiforme).

2) Rumus statistik

$$F_{\text{dof}} = \frac{\frac{Ay}{k-1}}{\frac{By}{\Sigma(n-1)}}$$

3) Karakter uji

Tolak H_0 jika $F_{\text{hit}} > F(n-1)(n-k)$ dengan $\alpha=0,05$.

4) Formula analisis ragam

$$FK \text{ (Faktor Korelasi)} = \frac{y^2}{tr}$$

$$JKT \text{ (Jumlah Kuadrat Total)} = \sum_{i,j} Y_{tj}^2 - FK$$

$$JKP \text{ (Jumlah Kuadrat Perlakuan)} = \sum_i \frac{Y_i^2}{r} - FK$$

$$JKG \text{ (Jumlah Kuadrat Galat)} = JKT - JKP$$

$$KK \text{ (Koefisien Keragaman)} = \sqrt{\frac{KTG}{total\ rata-rata}} \times 100\%$$

Keterangan : t = jumlah perlakuan r = jumlah ulangan

Tabel 6. Sidik Ragam

Sumber Keragaman (SK)	Jumlah kuadrat (JK)	Derajat Kebebasan (db)	Kuadrat Tengah (KT)	F- Hitung
Perlakuan	t-1	JKP	KTP	KTP/KTG
Galat	(r-1)(t-1)	JKG	KTG	
Tolat		JKT		

Keterangan :

$$KTP = \frac{JKP}{(t-1)}$$

$$KTG = \frac{JKG}{(r-1)(t-1)}$$

a) Memasukkan analisis dengan uji lanjutan Beda Nyata Jujur (BNJ), sebagai berikut :

Menentukan rumus Beda Nyata Jujur (BNJ)

$$BNJ = q_{(db;\alpha;p)} \sqrt{\frac{KTG}{r}}$$

Keterangan :

p = jumlah perlakuan = t

db = derajat bebas acak / galat

r = banyaknya pengulangan

α = taraf uji

Jika $|\mu_i - \mu_j| = <BNJ$, maka kedua rata-rata tidak berbeda nyata

$>BNJ$, maka kedua rata-rata berbeda nyata.

2. Analisis Penyusunan Lembar Kegiatan Peserta Didik (LKPD)

Penyusunan suatu Lembar Kerja Peserta Didik merupakan salah satu alat yang digunakan oleh guru untuk membantu dalam proses kegiatan pembelajaran disekolah, sehingga peserta didik dapat meningkatkan belajar berfikir kritis melalui tugas yang diberikan pada LKPD. Data yang akan dimasukkan dalam pembuatan LKPD ini berupa data hasil penelitian yang telah dilakukan, data tersebut akan dijadikan sebuah acuan atau panduan dalam pembuatan LKPD.

Penyusunan LKPD yang akan dibuat yaitu untuk kelas XII SMA KD 3.1 mengenai materi pengaruh faktor internal dan faktor eksternal terhadap pertumbuhan dan perkembangan makhluk hidup. Pada umumnya materi yang digunakan pada jenjang SD, SMP maupun SMA kebanyakan adalah mengenai pertumbuhan kecambah pada suatu tempat dengan pencahayaan yang berbeda. Kali ini pada penelitian ini akan dibuat sebuah LKPD dengan menggunakan hasil penelitian. Sehingga akan lebih menarik keinginan siswa untuk belajar hal baru yang mana bisa nantinya bisa ia praktekan sendiri dirumah yang bisa bermanfaat untuk lingkungan keluarga.

Para peserta didik akan lebih tertarik dengan hal baru dimana LKPD dibuat dengan konsep yang bagus sehingga akan menarik minat peserta didik untuk belajar materi pertumbuhan dan perkembangan. LKPD yang dibuat dilengkapi dengan materi tentang rincian pertumbuhan tomat cherry (*Solanum lycopersicumvar.cerasiforme.*). secara garis besar. Setelah adanya garis besar materi yang dilengkapi dengan gambar-gambar dan selanjutnya terdapat soal essay tentang faktor pengaruh eksternal untuk perkembangan dan pertumbuhan tomat cherry (*Solanum lycopersicumvar.cerasiforme.*).

a. Penyusunan Lembar Kerja Peserta Didik

Penyusunan LKPD akan menggunakan data hasil dari penelitian yang telah dilakukan pada tanaman tomat cherry (*Solanum lycopersicumvar.cerasiforme.*). LKPD akan mengacu pada konsep pembudidayaan sawi pagoda yang dikaitkan

dengan materi pengaruh faktor internal dan faktor eksternal terhadap pertumbuhan dan perkembangan tanaman, sehingga bisa lebih dipahami oleh peserta didik dan dapat diterapkan dalam kehidupan sehari-hari. Adapun beberapa langkah yang perlu dilakukan dalam penyusunan LKPD, antara lain sebagai berikut:

- 1) Pembuatan halaman sampul. Pada pembuatan halaman sampul ini dibuat dengan semenarik mungkin untuk meningkatkan minat siswa untuk membaca serta meningkatkan rasa ingin tahu siswa yang nantinya akan menyebabkan siswa lebih semangat lagi untuk melaksanakan proses pembelajaran. Pada sampul berisi judul “pertumbuhan dan perkembangan makhluk hidup” kemudian dilengkapi dengan menambahkan petunjuk kelas dan semester, gambar-gambar yang menarik serta nama penyusun.
- 2) Halaman selanjutnya berisi, kata pengantar, daftar isi serta berisi kompetensi inti dan kompetensi dasar dari materi pertumbuhan dan perkembangan kelas XII semester ganjil.
- 3) Halaman selanjutnya berisi indikator dan tujuan dari pembelajaran.
 - a) Indikator yang akan di tambahkan adalah:
 - 2.1.1 Menjelaskan konsep pertumbuhan dan perkembangan makhluk hidup.
 - 2.1.2 Menyebutkan faktor-faktor yang mempengaruhi pertumbuhan dan perkembangan.
 - 2.1.3 Mengidentifikasi faktor eksternal dan internal pada pertumbuhan tanaman.
 - b) Menambahkan tujuan dari indikator yang telah dibuat
 - 3.1.1 Siswa dapat menjelaskan konsep pertumbuhan dan perkembangan makhluk hidup.
 - 3.1.2 Siswa dapat menyebutkan faktor-faktor yang mempengaruhi pertumbuhan dan perkembangan.
 - 3.1.3 Siswa dapat mengidentifikasi faktor eksternal dan internal pada pertumbuhan tanaman.
- 4) Halaman selanjutnya terdapat petunjuk penggunaan LKPD.
- 5) Halaman selanjutnya berisi peta konsep.
- 6) Halaman berikutnya berisi peta konsep dimana berisi alur isi yang ada didalam LKPD.

- 7) Halaman selanjutnya berisi materi, materi yang diisi mulai dari pengertian pertumbuhan dan perkembangan, contoh yang diberikan berupa pertumbuhan pada tanaman tomat cherry (*Solanum lycopersicum* var. *cerasiforme.*). berisi materi faktor internal dan eksternal dari pertumbuhan dan perkembangan, lalu ada contoh pupuk yang diberikan kepada tanaman tomat cherry (*Solanum lycopersicum* var. *cerasiforme.*) sebagai salah satu faktor eksternal yang berpengaruh terhadap pertumbuhan tanaman tomat cherry (*Solanum lycopersicum* var. *cerasiforme.*).
- 8) Halaman selanjutnya terdapat teka-teki silang yang berkaitan dengan pertumbuhan tanaman tomat cherry.
- 9) Halaman selanjutnya terdapat teka-teki silang yang berkaitan dengan pertumbuhan tanaman tomat cherry.
- 10) Halaman selanjutnya akan ditambahkan lembar tugas peserta didik dengan metode picture and student active. untuk melakukan identifikasi dan menganalisis gambar dan tabel hasil pengamatan yang telah disediakan secara berkelompok, kemudian mempresentasikannya didepan kelas.
- 11) Halaman belakang berisi daftar pustaka dari para ahli yang ada didalam LKPD.

b. Analisis Kelayakan Sumber Belajar

Kelayakan produk materi ajar ini hanya sampai validasi ahli. Tujuan validasi ahli adalah untuk menguji produk yang dihasilkan layak atau tidak untuk dijadikan sebagai sumber belajar siswa. berikut ini merupakan perhitungan analisis uji kelayakan hasil validasi desain dan materi:

$$P = \frac{x}{xi} \times 100\%$$

Keterangan:

P = Persentase tiap kriteria

x = Skor tiap kriteria

xi = Skor maksimal kriteria (Wulandari:2017)

Tabel 7. Kriteria Kelayakan Sumber Belajar

Skala (%)	Sekor	Kriteria Kelayakan	Keterangan
85-100	4	Sangat Baik	Tidak Perlu Revisi
65-84	3	Baik	Tidak Perlu Revisi
45-64	2	Cukup	Perlu Revisi
0-44	1	Tidak Layak	Perlu Revisi

(Wulandari dan Purwanto, 2017)

Tabel 8. Lembar Penilaian Aspek Kelayakan LKPD Validasi Tim Ahli Desain

Aspek	Indikator penilaian	Skor			
		4	3	2	1
Gambar LKPD	Cover LKPD terlihat jelas, dan menarik				
	Gambar sudah sesuai dengan materi yang disampaikan				
	Ketepatan dalam pengambilan gambar untuk LKPD				
Teks LKPD	Pemilihan warna teks				
	Pemilihan jenis teks				
	Pemilihan ukuran font				
	Tampilan tiap halaman menarik				
	Pemilihan gambar menarik dan sesuai dengan materi				
Pendukung LKPD	Pemilihan warna background pada teks				
	Pemilihan kata yang tidak mengandung makna yang ambigu				
	Penggunaan warna pada LKPD baik pada tulisan maupun gambar terlihat jelas, sehingga menjadikan LKPD terlihat baik dan menarik				
	Jumlah				

Keterangan :

4: Sangat Memuaskan

3: Baik

2: Cukup baik

1: Kurang Baik

Tabel 9. Lembar Penilaian Aspek Kelayakan LKPD Validasi Tim Ahli Materi.

Aspek	Indikator penilaian	Skor			
		4	3	2	1
Judul LKPD	Judul LKPD menarik				
	Judul LKPD sesuai dengan isi LKPD				
	Judul merangsang untuk membacanya				
Bagian isi LKPD	Teks mudah dipahami				
	Teks indikator dan tujuan sesuai dengan judul				
	Teks penjelasan mudah dipahami				
	Peta konsep sesuai dengan isi materi				

	Materi dalam poster mudah dipahami masyarakat
	Akurasi gambar sesuai dengan isi LKPD
	LKPD menambah rasa ingin tau
Kebahasaan	Ketepatan struktur kalimat LKPD
	Kreatifitas kalimat dalam LKPD
	Kebakuan kalimat dalam LKPD
	Kalimat dalam LKPD komunikatif
	Kalimat dalam LKPD mudah dipahami
	Keruntunan kalimat dalam LKPD
Jumlah	

Keterangan :

- 4: Sangat Memuaskan
- 3: Baik
- 2: Cukup baik
- 1: Kurang Baik