

BAB III METODE PENELITIAN

A. Desain Penelitian

Jenis penelitian yang digunakan adalah penelitian eksperimen. Metode penelitian menggunakan deskriptif kualitatif dengan menganalisis hasil uji laboratorium kadar unsur hara makro Air, Nitrogen (N), Fosfor (P), dan Kalium (K), pada limbah bulu ayam dan sekam padi dengan penambahan isolat bakteri pumakkal. Dengan menggunakan (4 Perlakuan x 3 Ulangan) = 12. Pengamatan terhadap perubahan fisika dan kimia pada limbah bulu ayam dan sekam padi serta kadar yang terdapat pada kompos bulu ayam dan sekam padi dengan cara pengolahan biologi yang menggunakan bantuan mikroorganisme atau bakteri indigen.

Tujuan untuk membuktikan teori adanya hubungan antara variabel yang peneliti gunakan, memberi gambaran deskripsi hasil uji, menguraikan hasil yang diteliti. Penelitian dilakukan dengan sangat terstruktur, baku, formal, dan dirancang dengan matang sebelum penelitian dilakukan. Penelitian yang akan dilakukan disusun dengan sangat spesifik dan detail agar saat pelaksanaan penelitian tidak terjadi keliruan sehingga hasil yang diinginkan peneliti benar-benar valid.

Tabel 6. Desain Penelitian

P \ U	P ₀	P ₁	P ₂	P ₃
U ₁	P ₀ U ₁	P ₁ U ₁	P ₂ U ₁	P ₃ U ₁
U ₂	P ₀ U ₂	P ₁ U ₂	P ₂ U ₂	P ₃ U ₂
U ₃	P ₀ U ₃	P ₁ U ₃	P ₂ U ₃	P ₃ U ₃
Jumlah Rata-rata				

Keterangan:

U = Ulangan

P = Perlakuan

P₀ = Menggunakan EM4.

P₁ = Menggunakan 1,50kg limbah bulu ayam + 0,6kg sekam padi + pumakkal 100ml.

P₂ = Menggunakan 1,75kg limbah bulu ayam + 0,6kg sekam padi + pumakkal 100ml.

P₃ = Menggunakan 2 kg limbah bulu ayam + 0,6kg sekam padi + pumakkal 100ml.

B. Tahapan Penelitian

Populasi dalam penelitian ini adalah limbah bulu ayam dan sekam padi yang diberi perlakuan dengan urutan pengambilan sampel. Pengambilan bulu ayam dari tempat pemotongan ayam yang sudah terbuang, lalu di jemur hingga kering kemudian di perkecil menggunakan mesin pencacah. Perlakuan populasi yang digunakan dalam penelitian ini adalah seluruh percobaan yaitu 3 perlakuan dan 1 kontrol, masing-masing 3 kali ulangan.

1. Teknik Sampling

Pemilihan sampel penelitian ini menggunakan *probability sampling*, yaitu pengambilan secara acak (*random*), sehingga sampel di seluruh anggota populasi diasumsikan memiliki kesempatan yang sama untuk terpilih menjadi sampel penelitian. Populasi limbah bulu ayam yang digunakan dalam penelitian ini yaitu sebanyak 20,25kg. sedangkan limbah sekam padi yang digunakan yaitu sebanyak 7,2kg. perlakuan ini dilakukan selama 3 minggu mengacu pada penelitian sebelumnya (Kusmiadi 2014). Masing-masing perlakuan dan ulangan diambil sampel sebanyak 100 gram kemudian dikemas ke dalam plastik untuk dikirim ke Laboratorium Analitik Universitas Muhammadiyah Malang untuk diuji kadar unsur hara makro yaitu N, P, dan K.

2. Prosedur Penelitian

a) Memperkecil Ukuran Bahan

Bulu ayam yang akan dijadikan bahan pembuatan kompos diperkecil menggunakan mesin pencacah. Memperkecil ukuran bahan kompos merupakan salah satu upaya untuk mempercepat proses penguraian mikroorganisme menjadi bahan kompos yang matang.

b) Sekam Padi Bakar (Arang sekam)

Sekam padi sebelumnya dibakar selama 20-30 menit. Setelah semua sekam berubah menjadi hitam, disiram dengan air hingga merata. Penyiraman dan pengadukan dilakukan untuk menghentikan proses pembakaran dan mendinginkan suhu.

c) Tahapan pembuatan Kompas Organik Padat

Dalam pembuatan kompos organik padat limbah bulu ayam dan sekam padi dilakukan dengan cara sebagai berikut:

- 1) Menyiapkan polybag dan plastik sebanyak $3 \times 4 = 12$ buah.
- 2) Mengambil cacahan limbah bulu ayam dan sekam padi bakar yang

sudah disediakan, kemudian masukkan ke dalam masing-masing polybag P1 (Bulu Ayam 1,50kg + Sekam Padi Bakar 0,6kg), P2 (Bulu Ayam 1,75kg + Sekam Padi Bakar 0,6kg), P3 (Bulu Ayam 2kg + Sekam Padi Bakar 0,6kg).

- 3) Kemudian menyemprotkan pumakkal kedalam polybag P1 sampai P5 masing-masing 100 ml. Bakteri yang terdapat yaitu terdiri dari 15 isolat bakteri (1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, dan 15).
- 4) Tutup polybag dengan rapat menggunakan plastik.
- 5) Pembalikan dilakukan setiap tiga hari sekali sampai proses pengomposan selesai. Proses pembalikan menggunakan sekop sampai pembalikan merata.
- 6) Proses pemanenan dilakukan setelah 3 minggu.

C. Definisi Operasional Variabel

1. Fermentor pumakkal yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai bioaktivator yang membantu proses fermentasi didalam cacahan limbah bulu ayam dan sekam padi bakar yang dikelompokkan menjadi sebuah kelompok (konsorsia) berdasarkan kemampuan hidrolisis amilum, protein, dan lemak yang ada di limbah. P1 sampai P5 menggunakan 15 bakteri yang terdiri isolat bakteri 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, dan 15, dengan jenis bakteri *Bacillus licheniformis*, *Bacillus cereus*, *Bacillus cereus*, *Bacillus subtilis*, *Bacillus cereus*, *Bacillus subtilis*, *Acinetobacter baumannii*, *Acinetobacter baumannii*, *Klebsiella oxitoca*, *Bacillus subtilis*, *Bacillus cereus*, *Pseudomonas pesudomallei*, *Actinobacillus iwoffii*, *Actinobacillus iwoffii*, dan *Bacillus firmus* yang dapat mendegradasi protein, amilum, dan juga lemak.
2. Kadar N, P, K pada cacahan limbah bulu ayam dan sekam padi bakar. Uji unsur hara makro seperti N (Nitrogen), P (Fosfor) dan K (Kalium) adalah unsur hara terpenting bagi tanaman. Sebelum diuji unsur hara ini, kompos organik padat dari limbah bulu ayam dan sekam padi yang ditambah bakteri indigen pumakkal akan difermentasikan dulu selama 3 minggu.

D. Teknik Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan dengan cara pengamatan langsung pada objek penelitian yaitu diukur dari parameter kimia dengan kadar limbah bulu ayam meliputi unsur hara N, P dan K.

1. Kadar Unsur Nitrogen

Kadar unsur Nitrogen dianalisis menggunakan tabel pengamatan sebagai berikut :

Tabel 7. Kadar Unsur Nitrogen (N)

No.	Parameter	Kadar Unsur Hara (%)			Jumlah	Rata-rata	
		Perlakuan	Ulangan				
			1	2			3
	N	P ₀					
		P ₁					
		P ₂					
		P ₃					
		P ₄					
		P ₅					

2. Kadar Unsur Fosfor

Kadar unsur fosfor dianalisis menggunakan tabel pengamatan sebagai berikut.

Tabel 8. Kadar Unsur Fosfor (P)

No.	Parameter	Kadar Unsur Hara (%)			Jumlah	Rata-rata	
		Perlakuan	Ulangan				
			1	2			3
	P	P ₀					
		P ₁					
		P ₂					
		P ₃					
		P ₄					
		P ₅					

3. Kadar Unsur Kalium

Kadar unsur kalium dianalisis menggunakan tabel pengamatan sebagai berikut.

Tabel 9. Tabulasi Data Kadar Unsur Kalium (K)

No.	Parameter	Kadar Unsur Hara (%)			Jumlah	Rata-rata	
		Perlakuan	Ulangan				
			1	2			3
	K	P ₀					
		P ₁					
		P ₂					
		P ₃					
		P ₄					
		P ₅					

4. Rata-Rata Kadar Unsur Nitrogen, Fosfor, dan Kalium

Rata-rata kadar unsur Nitrogen, Fosfor, dan Kalium dianalisis menggunakan tabel pengamatan sebagai berikut:

Tabel 10. Rata-rata Kadar Unsur Nitrogen, Fosfor, dan Kalium

No.	Parameter	Kadar Unsur Hara (%)			
		Perlakuan	Rata-rata		
			1	2	3
	N,P,K	P ₀			
		P ₁			
		P ₂			
		P ₃			
		P ₄			
		P ₅			

5. Presentase Kadar Unsur Nitrogen, Fosfor, dan Kalium

Presentase kadar unsur N+P+K dianalisis menggunakan table pengamatan sebagai berikut:

Tabel 11. Persentase Kadar Unsur N+P+K

No.	Parameter	Kadar Unsur Hara (%)			Jumlah	SNI atau Peraturan Menteri Pertanian. No.261/KTPS/SR. 310/M4/2019	Keterangan (B/M)	
		Perlakuan	Rata-rata					
			N	P				K
		P ₀						
		P ₁						
	N,P,K	P ₂						
		P ₃						
		P ₄						
		P ₅						

E. Instrumen Penelitian

1. Alat

- Sekop kecil
- polybag
- Plastik
- Mesin pencacah bulu ayam

2. Bahan yang Digunakan

- Formula bakteri indigen (pumakkal)
- Limbah bulu ayam
- Sekam padi

3. Prosedur Penyusunan Lembar Kegiatan Peserta Didik (LKPD)

- Cover LKPD
- Kata pengantar
- Daftar isi LKPD

- d. Standar kompetensi dan kompetensi dasar
- e. Petunjuk kegiatan
- f. Isi materi (ringkasan dan lembar kegiatan)
- g. Uji kompetensi
- h. Lembar refleksi kegiatan
- i. Daftar pustaka

F. Teknik Analisis Data

Data yang diperoleh dari hasil pengamatan menggunakan deskriptif kualitatif yang berupa penjelasan data hasil uji kadar unsur makro dari laboratorium Analitik Kimia Universitas Muhammadiyah Malang. Berdasarkan penjelasan yang tertera menjelaskan kandungan unsur hara yang baik dan mendekati Standar Nasional Indonesia (SNI) Peraturan Menteri Pertanian Nomor 261/KTPS/SR.310/M4/2019.

1. Analisis Validasi Produk Bahan Ajar Lembar Kegiatan Peserta Didik

Validasi merupakan suatu proses kegiatan yang digunakan untuk mengukur suatu produk apakah layak untuk digunakan atau tidak sebagai bahan ajar. Peneliti ingin bahan ajar dan instrumen yang dikembangkan, divalidasi oleh tim ahli. Data validasi dari ahli dianalisis secara kualitatif sebagai masukan untuk memperbaiki produk yang dikembangkan lembar kegiatan peserta didik. Validasi digunakan untuk mengetahui seberapa layak lembar kegiatan peserta didik yang peneliti susun, sehingga untuk mendapatkan lembar kegiatan peserta didik yang baik, maka diperlukan tahapan validasi produk oleh tim ahli yaitu ahli materi dan desain.

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. Terdapat beberapa aspek yang perlu untuk divalidasi oleh ahli, sebagai berikut.

a. Aspek Isi dan Materi

Pengujian kelayakan pada aspek materi dilakukan oleh dosen Universitas Muhammadiyah Metro. Instrumen untuk menilai kriteria

materi diisi oleh dosen Universitas Muhammadiyah Metro. Berikut ini Indikator yang diamati sebagai berikut:

Tabel 12. Angket Uji Ahli Terhadap Aspek Materi

No	Indikator apenilaian	Nilai				
		SB	BA	S	BU	SB
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 peserta didik.					
5.	Soal atau kegiatan yang terdapat dalam LKPD sesuai dengan tujuan pembelajaran.					
6.	Penjabaran materi dalam LKPD tersusun dengan sistematis.					
7.	Penggunaan lambang serta istilah dalam LKPD sesuai dengan materi pembelajaran.					
8.	Gambar yang disajikan dalam LKPD sesuai dengan materi pembelajaran yang berbasis scientific 5M					

Keterangan

- 5 : Sangat Baik
- 4 : Baik
- 3 : Sedang
- 2 : Buruk
- 1 : Sangat Buruk

b. Aspek Desain

Tampilan lembar kegiatan peserta didik juga harus divalidasi oleh ahli, untuk memvalidasi pada aspek desain LKPD ini dilakukan oleh dosen Universitas Muhammadiyah Metro. Pemberian responnya yaitu dengan menggunakan alternatif sebagai berikut.

Tabel 13. Angket Uji Ahli Terhadap Aspek Desain

No	Indikator Penilaian	Nilai				
		SB	BA	S	BU	SB
1.	Kesesuaian desain tampilan LKPD dibuat secara menarik untuk dilihat.					
2.	Kesesuaian warna latar belakang dan tulisan didalam LKPD.					
3.	Kesesuaian penggunaan ukuran huruf dalam LKPD.					
4.	Kesesuaian penggunaan jenis huruf dalam LKPD.					
5.	Kesesuaian penggunaan ukuran					

	gambar yang terdapat dalam LKPD .
6.	Kesesuaian identitas (judul, instansi terkait, penulis) pada bagian cover.
7.	Konsistensi tata letak isi sudah sesuai.
8.	Kejelasan petunjuk penggunaan LKPD sudah sesuai.
9.	LKPD yang dibuat kreatif dan dinamis.

Keterangan

- 5 : Sangat Baik
 4 : Baik
 3 : Sedang
 2 : Buruk
 1 : Sangat Buruk

c. Aspek Desain

Tampilan lembar kegiatan peserta didik juga harus divalidasi oleh ahli, untuk memvalidasi pada aspek desain LKPD ini dilakukan oleh dosen Universitas Muhammadiyah Metro. Pemberian responnya yaitu dengan menggunakan alternatif sebagai berikut.

Tabel 13. Angket Uji Ahli Terhadap Aspek Desain

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

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

Tabel 14. Format Alternatif Angket

No	Keterangan	Singkatan	Skor
1	Sangat Baik	(SB)	5
2	Baik	(BA)	4
3	Sedang	(S)	3
4	Tidak Baik	(BU)	2
5	Sangat Tidak Baik	(SB)	1

(Riduwan dan Akdon, 2013).