

BAB III METODE PENELITIAN

A. Desain Penelitian

Penelitian ini, termasuk kedalam penelitian eksperimen karena untuk mengetahui perbandingan kualitas pakan ternak terbaik. Penelitian ini dilaksanakan di kelurahan Imopuro, Metro Pusat dan dilakukan selama 7 hari menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 4 perlakuan dan 5 ulangan.

Penelitian ini bertujuan untuk membuktikan adanya hubungan antara variabel yang peneliti gunakan. 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 7. Desain Penelitian

P \ U	U	P ₁	P ₂	P ₃	P ₄
U ₁		P ₁ U ₁	P ₂ U ₁	P ₃ U ₁	P ₄ U ₁
U ₂		P ₁ U ₂	P ₂ U ₂	P ₃ U ₂	P ₄ U ₂
U ₃		P ₁ U ₃	P ₂ U ₃	P ₃ U ₃	P ₄ U ₃
U ₄		P ₁ U ₄	P ₂ U ₄	P ₃ U ₄	P ₄ U ₄
U ₅		P ₁ U ₅	P ₂ U ₅	P ₃ U ₅	P ₄ U ₅

Keterangan :

P = Perlakuan

U = Ulangan

P1 = 10 gr tepung darah ayam + 190 gr Bekatul + 150 ml formula pumakkal

P2 = 15 gr tepung darah ayam + 185 gr Bekatul + 150 ml formula pumakkal

P3 = 20 gr tepung darah ayam + 180 gr Bekatul + 150 ml formula pumakkal

P4 = 25 gr tepung darah ayam + 175 gr Bekatul + 150 ml formula pumakkal

B. Tahapan Penelitian

Populasi dalam penelitian ini adalah tepung darah ayam dan bekatul yang diberi perlakuan dengan urutan pengambilan sampel. Dari tempat pemotongan ayam ini diambil langsung darah ayam yang sudah terbangun, kemudian direbus lalu dijemur hingga kering dan diayak. Perlakuan populasi yang digunakan dalam penelitian ini adalah seluruh percobaan yaitu 4 perlakuan, masing-masing 5 kali ulangan.

1. Teknik Sampling

Pemilihan sampel penelitian ini menggunakan probability sampling, yaitu pengambilan secara acak (random), sehingga sampel di seluruh anggota populasi. Penelitian ini memiliki 4 perlakuan dan 5 ulangan. Perlakuan ini dilakukan selama 5 pekan mengacu pada penelitian sebelumnya (Nugraha:2020). Masing-masing perlakuan dan ulangan diambil sampel sebanyak 50% kemudian dikemas ke dalam plastik untuk dikirim ke Laboratorium Analitik Universitas Muhammadiyah Malang untuk diuji kualitas standar pakan meliputi protein kasar, lemak kasar, serat kasar dan kadar air.

2. Prosedur Penelitian

Prosedur penelitian ini terdapat tiga tahapan, adapun alur dari prosedur penelitian ini adalah sebagai berikut:

- a. Pembuatan Cairan Pumakkal
 - 1) Menyiapkan pumakkal sebanyak 1 gelas.
 - 2) Melarutkan dengan 3 liter air.
 - 3) Kemudian mencampurkan bahan tersebut lalu diaduk sampai rata.
- b. Pembuatan Tepung Darah
 - 1) Darah ayam yang masih segar kemudian di rebus sampai menggumpal.
 - 2) Kemudian darah yang sudah di rebus tadi dimasukkan ke wadah loyang lalu dijemur hingga kering.
 - 3) Setelah darah mengering kemudian digiling dan diayak sampai menjadi tepung darah.
- c. Pembuatan pakan fermentasi
 - 1) Menyiapkan tepung darah dan bekatul yang sudah dibuat sebelumnya ke dalam wadah sesuai dengan perlakuan.
P1 = 10 gr tepung darah ayam + 190 gr Bekatul + 100 ml formula pumakkal
P2 = 15 gr tepung darah ayam + 185 gr Bekatul + 100 ml formula pumakkal
P3 = 20 gr tepung darah ayam + 180 gr Bekatul + 100 ml formula pumakkal
P4 = 25 gr tepung darah ayam + 175 gr Bekatul + 100 ml formula pumakkal
 - 2) Kemudian campurkan tepung darah bekatul menjadi satu.
 - 3) Aduk sampai rata kedua campuran tersebut.

- 4) Kemudian menambahkan larutan pumakal hingga kedua campuran sedikit basah.
- 5) Lalu diaduk kembali hingga merata.
- 6) Setelah itu memindahkan ke dalam toples yang tertutup.
- 7) Proses fermentasi dilakukan selama 4-7 hari.

d. Tahap Uji Kualitas

- 1) Pada tahap ini sampel yang sudah difermentasikan akan dikirim ke Universitas Malang untuk uji kualitas pakan meliputi, protein kasar, lemak kasar, serat kasar dan kadar air.

e. Penyusunan Lembar Kegiatan Peserta Didik (LKPD) Materi Pencemaran Lingkungan

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 "Pencemaran Lingkungan" dan dilengkapi dengan gambar yang berkaitan dengan materi pencemaran lingkungan yaitu dengan objek Limbah Peternak Ayam.
- 2) Halaman selanjutnya berisi capaian pembelajaran dan tujuan pembelajaran yaitu pengolahan limbah kelas X semester 1.
- 3) Halaman selanjutnya adalah memuat tentang petunjuk penggunaan LKPD.
- 4) Halaman selanjutnya memuat tentang ringkasan materi pengolahan limbah secara singkat dan jelas karena untuk memicu kemampuan siswa untuk berpikir.
- 5) Halaman selanjutnya berisi konsep dimana memuat alur isi yang ada didalam LKPD.
- 6) Halaman selanjutnya berisi materi yang yang dimuat secara runtut dimulai dari pengertian pengolahan limbah bisa diambil contoh dari hasil penelitian yaitu limbah darah ayam.
- 7) Halaman selanjutnya berisi uji kompetensi terkait pembahasan yang sudah dibuat di atas terkait pencemaran lingkungan.

- 8) Halaman belakang berisi daftar pustaka dari para ahli yang ada di dalam LKPD.

Riwayat Hidup penulis

C. Definisi Operasional Variabel

Definisi operasional variabel digunakan untuk mempermudah peneliti melakukan observasi secara cermat terhadap suatu objek penelitian. Adapun definisi operasional variabel tersebut, yaitu:

1. Pembuatan tepung darah dilakukan dengan cara:
Darah ayam yang masih segar direbus menggumpal lalu dijemur hingga kering. Setelah darah mengering kemudian digiling dan diayak sampai menjadi tepung.
2. Kombinasi pakan dalam penelitian ini menggunakan limbah darah ayam yang didapat dari rumah pemotongan ayam di desa Purwosari dan bekatul didapat dari tempat penggilingan padi di Kelurahan Hadimulyo Timur dengan P1 = 10 gram tepung darah ayam + 190 gram Bekatul + 150 ml formula pumakkal, P2 = 15 gram tepung darah ayam + 185 gram Bekatul + 150 ml formula pumakkal, P3 = 20 gram tepung darah ayam + 180 gram Bekatul + 150 ml formula pumakkal, P4 = 25 gram tepung darah ayam + 175 gram Bekatul + 150 ml formula pumakkal.
3. Pembuatan pakan fermentasi dengan cara:
Menyiapkan tepung darah dan bekatul yang sudah dibuat sebelumnya ke dalam wadah sesuai perlakuan. Kemudian mencampurkan tepung darah dan bekatul menjadi satu. Kemudian menambahkan larutan pumakkal hingga kedua campuran sedikit basah. Lalu diaduk kembali hingga merata. Setelah itu memindahkan ke dalam toples yang tertutup. Lubangi tutup toples tersebut. Proses fermentasi dilakukan selama 4-7 hari.
4. Kualitas pakan yang sudah difermentasikan akan dikirim ke Universitas Muhammadiyah Malang untuk uji kualitas pakan. Kualitas pakan yang diuji, yaitu:
 - a. Protein kasar, yaitu semua zat yang mengandung nitrogen (mg).
 - b. Lemak kasar, yaitu total lemak yang terdapat dalam sampel pakan (mg).
 - c. Serat kasar, yaitu senyawa yang tidak dapat dihidrolisa oleh asam atau alkali (mg).
 - d. Kadar air, yaitu jumlah air yang terkandung dalam media pakan (mg).

5. Pembuatan pakan dalam penelitian ini memerlukan waktu selama 14 hari.

D. Teknik Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan dengan cara pengamatan langsung pada objek yang diteliti yaitu kualitas fermentasi tepung darah dan bekatul meliputi Protein Kasar (PK), Lemak Kasar (LK), Serat Kasar (SK), dan Kadar Air.

Tabel 8. Kandungan Protein Kasar (PK)

No	Parameter	Kandungan Protein Kasar					Rata-rata	SNI (%)	Keterangan	
		Perlakuan	Ulangan							
			1	2	3	4				5
	PK	P ₁								
		P ₂								
		P ₃								
		P ₄								

Tabel 9. Kandungan Lemak Kasar (LK)

No	Parameter	Kandungan Lemak Kasar					Rata-rata	SNI (%)	Keterangan	
		Perlakuan	Ulangan							
			1	2	3	4				5
	PK	P ₁								
		P ₂								
		P ₃								
		P ₄								

Tabel 10. Kandungan Serat Kasar (SK)

No	Parameter	Kandungan Serat Kasar					Rata-rata	SNI (%)	Keterangan	
		Perlakuan	Ulangan							
			1	2	3	4				5
	PK	P ₁								
		P ₂								
		P ₃								
		P ₄								

Tabel 11. Kandungan Kadar Air

No	Parameter	Kandungan Kadar Air					Rata-rata	SNI (%)	Keterangan	
		Perlakuan	Ulangan							
			1	2	3	4				5
	PK	P ₁								
		P ₂								
		P ₃								
		P ₄								

E. Instrumen Penelitian

1. Alat

- a. Timbangan digital
- b. Pisau
- c. Baskom
- d. Kertas Label

- e. Loyang
- f. Toples
- g. Plastic
- h. Kamera
- i. Sarung tangan
- j. Panci
- k. Alat tulis

2. Bahan yang digunakan

- a. Limbah darah ayam
- b. Bekatul
- c. Pumakkal
- d. Air

3. Prosedur penyusunan LKPD

- a. Cover LKPD
- b. Kata pengantar
- c. Daftar isi LKPD
- d. Capaian pembelajaran dan tujuan pembelajaran
- e. Petunjuk kegiatan
- f. Isi materi (ringkasan dan lembar kegiatan)
- g. Uji kompetensi
- h. Lembar refleksi kegiatan
- i. Daftar Pustaka

F. Teknik Analisis Data

Dalam melakukan penelitian, peneliti menggunakan desain rancangan acak lengkap (RAL) dikarenakan penelitian ini menerapkan lebih dari satu ulangan, yaitu dengan 4 perlakuan dan 5 kali ulangan. Untuk mengetahui pengaruh kombinasi tepung darah ayam dan bekatul terhadap kualitas pakan ayam broiler peneliti menggunakan Uji Analisis Varians (ANOVA). Kemudian dapat dilanjutkan menggunakan Uji Beda Nyata Jujur (BNJ) untuk mengetahui pengaruh yang paling baik dari kombinasi tepung darah ayam dan bekatul terhadap kualitas pakan ayam broiler.

Adapun syarat yang digunakan dalam menganalisis data yaitu:

1. Uji Normalitas

Uji ini digunakan untuk mengetahui normal tidaknya suatu data yang diperoleh dalam penelitian, adapun langkah-langkah sebagai berikut :

a. Rumus Hipotesis

Ho = Sampel berasal dari populasi yang berdistribusi normal

H1 = Sampel berasal dari populasi yang tidak berdistribusi normal

Adapun kriteria uji normalitas adalah

Tolak Ho Lhit > Ldaf tabel dengan $\alpha = 0,05$

b. Pengamatan $X_1, X_2, \dots, \dots, X_n$ dijadikan bilangan baku $Z_1, Z_2, \dots, \dots, Z_n$

c. Untuk tiap bilangan baku menggunakan daftar distribusi normal baku kemudian menghitung peluang $F(Z) = P(z \leq Z_i)$

d. Menghitung proporsi Z_1, Z_2, \dots, Z_n yang lebih kecil atau sama dengan Z jika proporsi ini dinyatakan oleh $S(Z)$ maka

$$S(Z_i) = \frac{\text{banyaknya } Z_1, Z_2, \dots, Z_n \text{ yang } \leq Z_i}{n}$$

e. Menghitung selisih $F(Z) - S(Z)$ kemudian menentukan harga mutlak

f. Mengambil harga yang paling besar diantara harga-harga mutlak selisih

Menyusun hasil kedalam daftar sebagai berikut.

Tabel 12. Uji Normalitas

X_i	Z_i	$F(Z_i)$	$S(Z_i)$	$F(Z_i) - S(Z_i)$

2. Uji Homogenitas

Jika data yang diperoleh sudah normal selanjutnya di uji dengan menggunakan uji homogenitas Uji ini mengetahui populasi homogen atau tidak. Langkah-langkah homogenitas adalah sebagai berikut:

1) Rumusan hipotesis

Ho = $\sigma_A = \sigma_B = \sigma_C = \sigma_D = \sigma_E = \sigma_F$: populasi homogen

H1 = $\sigma_A \neq \sigma_B \neq \sigma_C \neq \sigma_D \neq \sigma_E \neq \sigma_F$: populasi tidak homogen

2) Menentukan uji barlet

Tabel 13. Uji barlet

Sampel	Dk	$\frac{1}{dk}$	S_i^2	$\text{Log } S_i^2$	$(dk) \text{ Log } S_i^2$
Ke-					
1	$n_1 - 1$	$\frac{1}{(n_1 - 1)}$	S_1^2	$\text{Log } S_1^2$	$(n_1 - 1) S_1^2$

Sampel Ke-	Dk	$\frac{1}{dk}$	S_i^2	$\text{Log } S_i^2$	$(dk) \text{Log } S_i^2$
2	$n_2 - 1$	$\frac{1}{(n_2 - 1)}$	S_2^2	$\text{Log } S_2^2$	$(n_1 - 1) S_2^2$
K	$n_k - 1$	$\frac{1}{(n_k - 1)}$	S_3^2	$\text{Log } S_3^2$	$(n_1 - 1) S_k^2$
Jumlah	\sum_{-1}^{n1}	$\sum \frac{1}{(ni - 1)}$	-	-	$\sum (n - 1) \text{Log } Si2$

(Sumber: Sudjana, 2005: 262)

Keterangan:

N= data ke....

Dan data diatas dihitung harga yang diperluksn yaitu:

1) Varians gabungan dari semua sample:

$$S^2 = (\sum (ni - 1) si2 / \sum (ni - 1))$$

2) Harga satuan B dengan rumus:

$$B = (\log s2) v (n_1 - 1)$$

3) Uji Barlet digunakan statistik chi kuadrat

$$X^2 = (\ln 10) \{B - \sum (ni - 1) \log_{si} 2\}$$

Dengan $\ln 10 = 2,3026$, disebut "logaritma asli dari bilangan 10. Dengan taraf nyata α , tolak hipotesis H_0 jika $x^2 \geq x^2 (1-\alpha) (k - 1)$. dimana $x^2 (1 - \alpha) (k - 1)$ didapat dari daftar distribusi chi-kuadrat dengan peluang $(1 - \alpha)$ dan $dk = (k - 1)$.

3. Uji Hipotesis

a. Rumusan Hipotesis

H_0 = Tidak ada pengaruh kombinasi tepung darah ayam dan bekatul terhadap kualitas pakan ayam broiler.

H_1 = Terdapat pengaruh kombinasi tepung darah ayam dan bekatul terhadap kualitas pakan ayam broiler.

Kriteria Uji

Tolak H_0 jika $F_2 > F_0$ dengan peluang $(1-\alpha)$ dan $dk=(v_1:v_2)$, $\alpha = dk$ penyebut
 $v_2 = (n_1 + \dots + n_k)$

Urutan langkah-langkah untuk menguji hipotesis sebagai berikut.

- 1) Menyusun data hasil pengamatan
- 2) Melakukan analisis varians dengan data hasil pengamatan dengan membuat tabel sidik ragam.

Tabel 14. Sidik Ragam

Sumber Keragaman (SK)	Dk	JK	KT	Nilai F_{hit}	
				$\alpha=0,05$	$\alpha=0,01$
Perlakuan	k-1	JKP	JKP/DPB	$\frac{KTP}{KTG}$	
Galat	K (n-1)	JKG	JKG/DBG		
Total	(nk-1)	JKT			

Keterangan :

Dk = Derajat Kebebasan

JK = Jumlah Kuadrat

KT = Kuadrat Tengah

3) Menentukan derajat kebebasan (dk)

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

4) Menentukan faktor koreksi (Fk)

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

5) Menentukan kuadrat tengah melalui pembagian setiap JK dengan derajat kebebasannya

(a) KT Perlakuan

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

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

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

(e) Tetapan koefisien keragaman (KK)

(f) $KK = \frac{\sqrt{KTG}}{Nilai\ Tengah\ Umum} \cdot 100\%$

(g) Memasukkan hasil perhitungan tersebut kedalam daftar sidik ragam jika diperoleh $F_{hit} \geq F_{tabel}$ berarti perlakuan berpengaruh terhadap variabel yang dianalisis kemudian setelah itu data dianalisis dengan uji lanjut berbeda nyata jujur (BNJ).

4. Validasi Produk LKPD

Validasi yang dilakukan dalam penelitian ini berfungsi untuk mengetahui seberapa layak LKPD yang telah peneliti susun, sehingga mendapatkan hasil berupa sumber belajar biologi yaitu LKPD yang baik, maka diperlukan adanya tahapan-tahapan validasi produk yang akan dilakukan oleh tim ahli yang terdiri dari

ahli desain dan materi, salah satu kriteria yang akan dilakukan yaitu dengan memeriksa desain sampul dari LKPD yang berupa penampilan dari sampul LKPD dan kesesuaian dengan penulisan judul. Kriteria selanjutnya yaitu melakukan validasi desain terdiri dari isi media LKPD yang berupa kesesuaian antara LKPD dengan tujuan pembelajaran yang digunakan, petunjuk dalam penggunaan LKPD, serta jenis dan ukuran huruf yang digunakan dalam LKPD. Aspek selanjutnya yaitu meliputi aspek isi media LKPD dan penggunaan bahasa yang digunakan yaitu kesesuaian dalam taraf perkembangan peserta didik yang menggunakan LKPD, komunikatif dan penggunaan bahasa dalam materi mudah dipahami oleh siswa. Pembuatan sumber belajar biologi SMP yaitu LKPD memiliki kriteria keberhasilan validasi diantara dapat dinilai dari aspek-aspek di bawah ini:

Tabel 15. Format angket LKPD yang diisi oleh 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 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.					
9.	Penggunaan bahasa dalam LKPD jelas dan mudah untuk dipahami					
10.	Kebakuan kalimat dalam LKPD.					

Tabel 16. Format Angket LKPD yang diisi oleh Ahli Desain

No	Indikator Penilaian	Nilai				
		SB	BA	S	BU	BS
1.	Kesesuain 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.	Kesesuaian pemilihan kata yang terdapat dalam LKPD.
10.	LKPD yang dibuat kreatif dan dinamis.

Tabel 17. Skala alternatif responden ahli

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

Sumber: Riduwan (dalam Marantika:2021).

Mencari keberhasilan dalam menyusun LKPD oleh tim ahli dihitung menggunakan rumus, yaitu:

$$\text{Nilai: } \frac{\text{Skor yang diperoleh}}{\text{Jumlah Skor Maksimal}} \times 100 \text{ (Sumber: Herdianawati (2013))}$$

Tabel 18. Kriteria Keberhasilan Produk LKPD

Skor Persentase	Kriteria Interpretasi	Keterangan
85-100%	Sangat Baik	Tidak Perlu Revisi
75-84%	Baik	Tidak Perlu Revisi
65-74%	Cukup Baik	Perlu Revisi
55-64%	Kurang Baik	Perlu Revisi
0-54%	Sangat Kurang Baik	Perlu Revisi

Sumber: Ramlan (2013).

Validasi yang dilakukan di atas berguna untuk menyempurnakan sumber belajar berupa LKPD yang lebih baik. Keberhasilan LKPD pada materi pertumbuhan dan perkembangan sebagai sumber belajar dapat dikatakan layak untuk digunakan oleh siswa apabila terpenuhi kriteria yang dibutuhkan, kriteria yang akan didapatkan termasuk dalam kategori baik apabila skor persentasenya yaitu 75%-84%.