

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Metode dan Desain Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode penelitian kuantitatif, penelitian yang dilakukan adalah penelitian eksperimental (*experimental research*). Penelitian eksperimen adalah penelitian yang dilakukan terhadap variabel dan dilakukan oleh peneliti dengan melakukan perlakuan tertentu pada subjek penelitian untuk membangkitkan suatu peristiwa/kondisi yang konsekuensinya akan dipelajari (Jaenudin, 2011). Analisis data menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL), 4 perlakuan dengan 3 kali ulangan. Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Budidaya Pendidikan Kelautan Perikanan (PKP).

Variabel yang digunakan dalam penelitian ini adalah pengamatan terhadap pengaruh pemberian pakan tambahan berupa pakan fermentasi. Variabel bebas dalam penelitian ini adalah limbah sayur dan buah. Variabel terikat dalam penelitian ini adalah benih ikan nila merah (*Oreochromis niloticus*), kelangsungan hidup, pertumbuhan berat, rasio konversi pakan atau *Food Conversion Ratio* (FCR), uji proksimat, serta kualitas air.

3.1.1 Waktu dan Tempat

Penelitian ini akan dilaksanakan pada bulan Januari 2022 sampai dengan bulan Maret 2022, di Laboratorium Budidaya Program Studi Pendidikan Kelautan dan Perikanan, Universitas Pendidikan Indonesia Kampus Serang, Banten.

3.2 Partisipan

Partisipan pada penelitian ini adalah subjek penelitian yaitu ikan nila merah (*O. niloticus*) yang berukuran 7-10 cm. Ikan uji akan diberikan pakan buatan dengan formulasi yang telah ditentukan, pakan buatan mengandung tepung fermentasi limbah organik sayur dan buah.

3.3 Populasi dan Sampel

3.3.1 Populasi Penelitian

Populasi adalah keseluruhan atau kumpulan dari objek yang memiliki ciri-ciri yang sama. Populasi adalah wilayah generalisasi yang terdiri dari objek atau subjek dengan kualitas dan karakteristik tertentu yang diidentifikasi oleh peneliti untuk dipelajari (Sugiyono, 2015). Populasi yang digunakan dalam penelitian ini adalah ikan nila merah (*O. niloticus*).

3.3.2 Sampel Penelitian

Sampel adalah himpunan bagian dari suatu populasi. Sampel adalah bagian dari jumlah dan karakteristik yang dimiliki oleh populasi tersebut (Sugiyono, 2015). Sampel yang digunakan dalam penelitian ini adalah benih ikan nila merah (*O. niloticus*) yang diperoleh dari petani benih ikan nila di kota Serang, Banten.

3.4 Instrumen Penelitian

3.4.1 Alat dan Bahan

Alat yang akan digunakan dalam penelitian ini adalah baskom yang digunakan sebagai wadah fermentasi limbah sayur dan buah, timbangan untuk menimbang limbah yang akan di fermentasi, kolam fiber digunakan sebagai tempat benih ikan nila merah (*O. niloticus*).

Bahan yang akan digunakan dalam penelitian ini adalah benih ikan nila merah (*O. niloticus*) sebagai ikan uji, limbah organik sayur dan buah difermentasikan, bakteri EM-4 sebagai probiotik, air tawar untuk pengenceran, gula aren untuk aktivasi EM-4, tepung ikan serta dedak halus sebagai bahan tambahan pembuatan pakan fermentasi.

3.4.2 Wadah Uji

Wadah yang digunakan untuk pengujian ini adalah kolam fiber yang berukuran 2 X 1 X 1 m sebanyak 1 unit yang disekat menggunakan kawat loket PVC. Kolam disekat menjadi 12 bagian dengan ukuran 30cm x 50cm persekat.

3.4.3 Pakan Uji

Pakan tambahan yang telah di fermentasi tersebut telah menjadi tepung fermentasi kemudian dijadikan bahan pakan uji dengan formulasi sebagai berikut.

Tabel 3.1
Bahan baku pembuatan pakan

Bahan yang Dibutuhkan	Perlakuan			
	Kontrol	1	2	3
Tepung Ikan	52%	53,54%	54,3%	55%
Dedak	43%	20,7%	10,2 %	-
Fermentasi	-	20,7%	30,5%	40%
Air	3%	3%	3%	3%
Vitamin	1%	1%	1%	1%
Pengikat (Tepung Sagu)	1%	1%	1%	1%

Keterangan:

Kontrol : Pecampuran dedak 50% + tepung ikan 50%

P1 : Pencampuran dedak & tepung fermentasi 50% + tepung ikan

P2 : Pencampuran pakan fermentasi 75 % + dedak + tepung ikan

P3 : Pencampuran pakan fermentasi 100% + tepung ikan

Formulasi pakan diatas diberikan sebanyak 3 perlakuan, 1 kali perlakuannya dilakukan 3 kali pengulangan pada kolam fiber sebanyak 1 buah yang berukuran 2x1 m yang disekat menjadi 12 bagian, formulasi pakan tersebut dilakukan selama 30 hari.

3.4.4 Pakan Kontrol

Pakan kontrol yang digunakan sebagai pembanding dengan pakan buatan yang telah di formulasikan. Pakan yang digunakan sebagai pakan kontrol untuk benih ikan nila merah (*O. niloticus*) terbuat dari tepung ikan dan dedak serta tambahan vitamin dan mineral.

3.4.5 Ikan Uji

Penelitian ini menggunakan benih ikan nila merah (*O. niloticus*) sebagai ikan uji. Benih yang digunakan benih yang berumur 1 bulan dengan ukuran 7–10 cm.

Padat tebar benih ikan nila pada kolam dengan menggunakan jaring hapa adalah 25 ekor/m² (SNI, 2009).

3.5 Proedur Penelitian

3.5.1 Pembuatan Tepung Fermentasi Limbah Sayur dan Buah

Limbah yang memiliki kandungan protein tinggi digunakan sebagai bahan baku pakan. Limbah sayur dan buah yang digunakan adalah limbah sawi, kubis, kangkung dan limbah buah nanas yang didapatkan dari penjual sayuran dan buahan yang berada dipasar. Limbah yang digunakan merupakan limbah yang masih segar dalam artian limbah yang belum membusuk. Fermentasi dilakukan dengan bantuan pemberian probiotik berupa EM-4 sebanyak 0,5 g/kg dan air sebanyak 40% (Syahrizal dkk., 2018). Proses fermentasi diawali dengan mengumpulkan limbah kemudian dibersihkan dengan air mengalir lalu dicacah agar limbah dapat dengan mudah di proses selama proses fermentasi. Proses fermentasi mulai dilakukan dengan memberikan probiotik berupa EM-4 yang sudah diaktifkan selama 5 hari. Limbah organik sayur dan buah yang difermentasikan selama 7 hari dapat menghasilkan nutrisi yang optimal. Fermentasi dilakukan selama 7 hari untuk mendapatkan kandungan protein tinggi yaitu 7,23, lemak 1,42, air 7,29 (Sitepu, 2016). Penjemuran hasil fermentasi limbah dilakukan disinar matahari langsung dengan menggunakan jaring paranet guna melindungi sel-sel limbah organik agar tidak rusak karena terkena sinar matahari langsung. Setelah limbah kering, limbah dihaluskan dengan mesin penghalus sampai menjadi seperti tepung. Fermentasi disiram kembali dengan larutan EM-4 setelah 5 hari fermentasi.

3.5.2 Pembuatan Pakan Fermentasi

Pembuatan pakan buatan sesuai dengan formulasi pakan uji yang telah dibuat. Limbah organik buah dan sayur yang telah menjadi tepung, diformulasikan atau dicampur dengan beberapa bahan yaitu dedak, tepung ikan, mineral, vitamin serta bahan pengikat. Bahan pengikat diberikan sesuai dengan dosis yang telah dibuat untuk setiap perlakuan lalu pakan dicetak dengan alat pencetak pellet sesuai dengan bukaan mulut benih ikan nila merah (*O. niloticus*). Pakan yang telah diadon sampai

homogen dicetak dengan ukuran pakan 1mm sesuai dengan bukaan mulut benih ikan nila merah (*O. niloticus*) ukuran minimal 5 cm (KKP, 2020).

3.5.3 Uji Proksimat Pakan Fermentasi

Analisis kimia untuk mengidentifikasi kandungan nutrisi pada pakan seperti protein, karbohidrat, lemak, kadar abu dan serat dapat dilakukan dengan menggunakan metode analisis proksimat (Admawati, 2014). Analisis proksimat dilakukan untuk mengetahui apakah kandungan nutrisi pakan sudah sesuai dengan yang dibutuhkan. Uji proksimat pakan dilakukan di Laboratorium Nutrisi Ikan, Institut Pertanian Bogor.

3.5.4 Pemberian Pakan Uji Pada Ikan Uji

Mempersiapkan kolam fiber yang disekat dengan kawat, kemudian menimbang bobot awal benih ikan uji. Sebelum pakan buatan diberikan, ikan terlebih dahulu melalui proses aklimatisasi. Biasanya aklimatisasi dilakukan dengan cara mengubah lingkungan secara perlahan agar ikan akan dapat beradaptasi dengan lingkungan baru.

Pemberian pakan dilakukan 3 kali sehari pada pukul 07.00, 12.00 dan 17.00. pemberian pakan sebanyak 3 kali dalam sehari dapat menghasilkan pertumbuhan berat spesifik terbaik dengan jarak waktu pemberian pakan 5 jam (Rajagukguk, Mulyadi dan MT, 2018). Pertumbuhan dan kelulushidupan yang baik dapat dihasilkan dengan memberikan pakan pada waktu yang tepat dan media hidup yang baik. Kebutuhan pakan disesuaikan dengan bobot ikan nila merah yakni sekitar 3% dari bobot ikan perhari. Pemberian pakan dengan jumlah yang sesuai dengan kebutuhan adalah hal penting untuk keberhasilan budidaya ikan nila merah (*O. niloticus*). Melakukan pengamatan harian pada ikan selama 10 hari sekali dan pengamatan parameter kualitas air.

3.6 Pengambilan Data

3.6.1 Laju Pertumbuhan Berat Spesifik

Laju pertumbuhan berat spesifik atau *Specific Growth Rate* (SGR) merupakan pertumbuhan berat harian. Pertumbuhan adalah proses bertambahnya volume dan berat suatu makhluk hidup dalam kurun waktu tertentu. Pertumbuhan berat benih ikan nila yang diuji diamati dengan ditimbang setiap 10 hari sekali selama 30 hari penelitian. Jadi dilakukan pengukuran SGR sebanyak 4 kali, pada hari ke-0, hari ke-10, hari ke-20 dan hari ke-30. Pengukuran berat spesifik dilakukan selama 10 hari sekali karena dalam kurun waktu tersebut sudah terjadi pertumbuhan pada ikan nila merah (*O. niloticus*). Perhitungan dilakukan dengan rumus sebagai berikut:

$$SGR = \frac{LnWt - LnWo}{T} \times 100\%$$

Keterangan:

- SGR : Laju pertumbuhan harian (%/hari)
 Wo : Berat hewan pada awal penelitian (g)
 Wt : Berat hewan pada akhir penelitian (g)
 T : Waktu penelitian (hari)

3.6.2 Panjang Mutlak

Mengukur panjang menggunakan meteran. Ikan yang telah di ukur panjangnya kemudia di catat. Pengukuran dilakukan setiap 10 hari sekali. Pertumbuhan panjang menggunakan rumusan pertumbuhan menurut Effendie (1997) yaitu:

$$L = Lt - L0$$

Keterangan:

- L : Pertambahan panjang (cm)
 Lt : Panjang akhir ikan (cm)
 L0 : Panjang awal ikan (cm)

3.6.3 Kelangsungan Hidup

Komposisi pakan yang berbeda tidak mempengaruhi kelangsungan hidup atau *Survival Rate* (SR) benih ikan (Lestari, 2013). Kelangsungan hidup benih ikan nila (*O. niloticus*) diamati setiap harinya yaitu dengan sampling pengamatan setiap 10 hari sekali dan kelangsungan hidup benih ikan nila merah (*O. niloticus*) dilakukan dengan rumus:

$$SR = \frac{\text{Jumlah akhir penelitian}}{\text{Jumlah awal penelitian}}$$

$$\frac{\text{Jumlah awal penelitian}}{\text{Jumlah awal penelitian}} \times 100\%$$

Keterangan:

SR : Kelulushidupan benih ikan nila (%)

No : Jumlah benih diawal penelitian

Nt : Jumlah benih diakhir penelitian

3.6.4 Rasio Konversi Pakan

Rasio konversi pakan atau *Feed Conversion Ratio* (FCR) merupakan salah satu parameter efisiensi pakan. Tingkat efisiensi penggunaan pakan pada ikan nila merah (*O. niloticus*) tergantung pada pertumbuhan dan jumlah pakan. Pemanfaatan pakan menunjukkan bahwa pakan dapat diubah menjadi pertambahan pada berat badan ikan. Efisiensi pakan dapat dilihat dari beberapa faktor salah satunya adalah rasio konversi pakan. Pertumbuhan dan nilai kualitas serta kuantitas pakan yang diberikan mempengaruhi pertambahan bobot ikan, sehingga semakin tinggi bobot ikan maka semakin tinggi pula tingkat konversi pakan yang digunakan.

Nilai rasio konversi pakan dapat dihitung menggunakan rumus Effendie (2002) sebagai berikut.

$$\text{FCR} = \frac{\text{Pa}}{(\text{Wt}+\text{D}) - \text{Wo}}$$

Keterangan :

FCR : Feed Conversion Ratio

Pa : Jumlah pakan yang dikonsumsi

Wt : Bobot ikan akhir (Kg)

Wo : Bobot ikan awal (Kg)

D : Bobot ikan yang mati

3.6.5 Kualitas Air

Pengujian terhadap kualitas air adalah uji pH, suhu dan kecerahan air serta oksigen terlarut. Kondisi air yang baik dalam budidaya ikan nila merah adalah dengan pH 6-7. Pengecekan suhu dan pH air dilakukan dengan menggunakan thermometer dan pH meter, pada 3 titik di bak fiber dengan rentan waktu 10 hari sekali, pagi dan sore pada permukaan air. Pengecekan DO menggunakan alat

multimeter. Kualitas air yang baik dan terjaga dengan baik maka perlu dilakukan pergantian air minimal dalam kurun waktu 10 hari sekali sebanyak sepertiga volume air kolam.

3.7 Rancangan Percobaan dan Analisis Data

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 4 perlakuan yaitu perlakuan kontrol, 50%, 75% dan 100% substitusi tepung fermentasi limbah organik sayur dan buah. Masing-masing perlakuan diulang sebanyak 3 kali, sehingga total keseluruhan terdiri dari 12 plot. Pengacakan setiap perlakuan dilakukan menggunakan aplikasi excel dapat dilihat pada tabel 3.2 dibawah ini.

Tabel 3.2
Hasil Pengacakan Menggunakan Excel

P3U1	P2U3	K1	P2U1	K2	P1U3
K3	P3U2	P3U3	P1U2	P2U2	P1U1

Keterangan:

K1 : Kontrol Ulangan 1

K2 : Kontrol Ulangan 2

K3 : Kontrol Ulangan 3

P1U1 : Perlakuan 1 Ulangan 1

P1U2 : Perlakuan 1 Ulangan 2

P1U3 : Perlakuan 1 Ulangan 3

P2U1 : Perlakuan 2 Ulangan 1

P2U2 : Perlakuan 2 Ulangan 2

P2U3 : Perlakuan 2 Ulangan 3

P3U1 : Perlakuan 3 Ulangan 1

P3U2 : Perlakuan 3 Ulangan 2

P3U3 : Perlakuan 3 Ulangan 3

Data yang telah didapatkan dianalisis statistik dengan menggunakan uji Anova satu arah (*One Way Anova*). Analisis varians (*analysis of variance*) menggunakan aplikasi SPSS. Anova satu arah digunakan apabila yang dianalisis terdiri dari satu

variabel terikat dan satu variabel bebas. Anova digunakan untuk melakukan analisis komparasi multivariabel dan membandingkan rata-rata populasi bukan ragam populasi. Uji Anova dilakukan untuk melihat adanya perbedaan yang nyata atau tidak antar perlakuan. Jika dari uji Anova menghasilkan nilai signifikansi ($p < 0,05$) maka dapat dikatakan adanya perbedaan nyata dan sebaliknya. Apabila perlakuan menunjukkan adanya pengaruh berbeda nyata atau sangat nyata, maka dapat dilanjutkan dengan Uji Beda Nilai Terkecil (BNT) atau Tukey untuk melihat perlakuan mana yang saling berbeda nyata. Jika nilai rata-rata perlakuan berada pada kolom yang berbeda maka adanya perbedaan nyata dan sebaliknya. Model yang digunakan adalah (Vincent, 1991).

$$Y_{ij} = \mu + \tau_i + \Sigma_{ij}$$

Keterangan:

Y_{ij} : Nilai pengamatan pada perlakuan ke-I dan ulangan ke-i

μ : Mean populasi

τ_i : Pengaruh perlakuan ke-i dan waktu ulangan ke-j

Σ : Pengaruh acak akibat perlakuan ke-i dalam ulangan ke-j

3.8 Hipotesis Statistik

Hipotesis statistik merupakan pernyataan yang dapat diuji secara statistik mengenai hubungan antara dua atau lebih variabel penelitian. Hipotesis statistik memiliki dua bentuk yaitu hipotesis alternatif (H_a) dan hipotesis nol (H_0).

a. Hipotesis Alternatif (H_a)

Formulasi pakan buatan berbahan tepung limbah organik sayur dan buah berpengaruh terhadap pertumbuhan dan kelangsungan hidup ikan nila merah (*O. niloticus*).

b. Hipotesis Nol (H_0)

Formulasi pakan buatan berbahan tepung limbah organik sayur dan buah tidak berpengaruh terhadap pertumbuhan dan kelangsungan hidup ikan nila merah (*O. niloticus*).