

BAB III

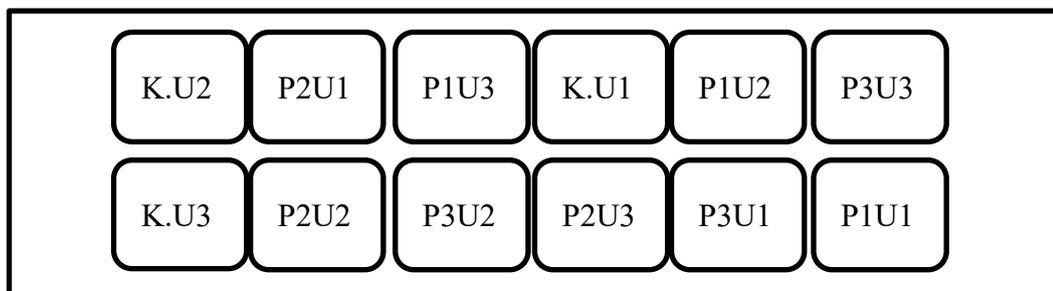
METODE PENELITIAN

3.1 Metode dan Desain Penelitian

Metode dalam penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan desain eksperimental (*experimental*), yaitu mencari pengaruh suatu perlakuan terhadap yang lain dengan mengubah hasil dari penelitian tersebut ke dalam angka. Rancangan penelitian eksperimental ini dilakukan dengan mengontrol semua variabel yang mempengaruhi proses eksperimen.

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 4 perlakuan dan 3 ulangan, menghasilkan 12 buah media percobaan. Media yang digunakan dalam penelitian ini adalah akuarium berukuran 40x25x25 cm, air, pakan pelet PF1000 dan eko feed serta tepung bekicot. Komoditas ikan yang digunakan adalah ikan gabus yang berasal dari pembudidaya di Penjaringan, Jakarta Utara dengan ukuran 10 cm.

Berikut data unit percobaan dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang dilakukan terhadap 12 unit percobaan penelitian.



Gambar 3. 12 Unit Percobaan Penelitian

Keterangan:

- Kontrol : Pakan komersial 100%
- P1 : Tepung bekicot 20% + Pakan komersial 80%
- P2 : Tepung bekicot 30% + Pakan komersial 70%
- P3 : Tepung bekicot 40% + Pakan komersial 60%

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Budidaya Pendidikan Kelautan dan Perikanan (PKP). Variabel yang diamati yaitu pengaruh tepung bekicot dan

pakan komersial terhadap pertumbuhan dan kelangsungan hidup ikan gabus. Variabel bebas dalam penelitian ini adalah tepung bekicot dan pakan komersial yang menjadi perlakuan pada benih ikan gabus. Variabel terikat pada penelitian ini adalah benih ikan gabus, kelulushidupan benih ikan gabus, pertumbuhan benih ikan gabus, bobot benih ikan gabus, rasio konversi pakan, uji proksimat pada pakan, dan kualitas air.

3.2 Waktu dan Lokasi Penelitian

Penelitian ini akan dilaksanakan pada bulan Agustus - September 2023 di Laboratorium Budidaya Pendidikan Kelautan dan Perikanan (PKP) Universitas Pendidikan Indonesia Kampus UPI di Serang.

3.3 Populasi dan Sampel

Populasi merupakan seluruh individu, elemen, atau unit yang memiliki karakteristik yang relevan dengan tujuan penelitian (Amin *et al.*, 2023). Populasi yang diambil pada penelitian ini adalah ikan gabus (*Channa striata*) yang dipilih sebagai fokus penelitian untuk dilihat dari pengaruh penambahan tepung bekicot pada pakan ikan gabus, kelangsungan hidup, dan pertumbuhan.

Sampel merupakan sebagian dari populasi yang dipilih atau diambil untuk mewakili keseluruhan populasi (Amin *et al.*, 2023). Sampel yang diambil adalah benih ikan gabus, diambil dari pembudidaya yang berada di Penjaringan, Jakarta Utara.

3.4 Instrumen Penelitian

Alat penelitian yang digunakan berupa wadah penelitian berupa kolam fiber berukuran 2 meter kapasitas air 1 ton, 12 aquarium berukuran 40x25x25 cm, timbangan digital, 1 mesin aerasi, penggaris, thermometer, pH meter, DO meter, kamera, alat tulis, oven, alat pencetak pelet, media filter, grinder, nampan, baskom, ayakan, jaring ikan, milimeter blok.

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu benih ikan gabus yang berumur 2,5 bulan memiliki panjang 10 cm dengan berat tubuh sekitar 5.35 gram yang diperoleh dari pembudidaya yang berada di Penjaringan, Jakarta Utara, bekicot 2 kg, pakan komersial PF 1000 dengan kadar protein sebesar 39-41%, pakan komersial eko *feed* dengan kandungan protein sebesar 14-16%, putih telur untuk perekat dan air secukupnya.

3.5 Prosedur Penelitian

3.5.1 Persiapan Wadah Penelitian

Media wadah yang digunakan dalam penelitian adalah menggunakan kolam aquarium yang berukuran 40x25x25 cm sebanyak 12 buah. Langkah-langkah yang perlu dipersiapkan pada wadah penelitian adalah pembersihan aquarium kemudian dikeringkan, setelah kering aquarium diisi oleh air sebanyak 20 cm setinggi aquarium, kemudian pemberian garam ikan dan dibiarkan selama 24 jam.

Setelah pengisian air dalam wadah aquarium, hal selanjutnya adalah pemberian daun ketapang pada masing-masing aquarium sebanyak 2 lembar daun ketapang dan dibiarkan selama 2 hari sebelum dilakukan penebaran ikan. Kemudian kolam fiber berukuran 2 meter digunakan untuk proses aklimatisasi sebelum ikan ditebar ke aquarium sesuai dengan jumlah masing-masing ikan.

3.5.2 Persiapan Ikan Uji

Ikan gabus yang digunakan berumur 2,5 bulan dengan panjang 10 cm dan berat tubuh kisaran 5,35 gram yang diperoleh dari pembudidaya di Penjaringan, Jakarta Utara. Pada setiap aquarium berukuran 40x25x25 cm diisi sebanyak 10 ekor ikan gabus. Sebelum ikan ditebar ke aquarium, ikan akan dilakukan proses aklimatisasi pada kolam fiber, setelah proses aklimatisasi, ikan dipelihara terlebih dahulu selama 2 minggu di kolam fiber untuk dilakukannya proses adaptasi terhadap air dan lingkungan baru pada tempat penelitian dengan diberikan pakan eko *feed* sesuai dengan frekuensi makan ikan yaitu 3x sehari. Setelah proses adaptasi selesai ditandai dengan tidak adanya ikan yang mati, kemudian penelitian dapat dimulai.

3.5.3 Persiapan Pakan Ikan Gabus

Jenis pakan yang digunakan adalah penambahan tepung daging bekicot ke dalam pakan dengan formulasi sesuai dengan menggunakan pakan komersial rendah protein eko *feed* sekitar 14-18%. Sebelum diberikan kepada hewan uji, daging bekicot diolah terlebih dahulu dengan cara dipotong kecil, dijemur, dikeringkan, dan dihaluskan menjadi tepung. Tepung daging bekicot kemudian dicampurkan ke dalam pakan dengan jumlah sesuai dengan formulasi yang ditentukan untuk masing-masing perlakuan. Pembuatan pakan buatan dimulai

dengan pencampuran bahan baku, dimasukkan ke dalam wadah sesuai dengan jumlah yang dibutuhkan. Semua bahan baku diaduk hingga merata dan dimasukkan ke wadah. Wadah yang berisikan adonan pakan, kemudian dicetak menggunakan alat pencetak pakan. Pakan yang sudah dicetak diangin-anginkan selama sepuluh menit dan kemudian dipotong. Pakan yang sudah setengah jadi dikeringkan dalam oven selama 45 dibagi menjadi dua termin, termin pertama selama 30 menit dan termin kedua selama 15 menit. Setelah pakan buatan antar perlakuan sudah jadi, dilakukan analisis proksimat untuk mengetahui kandungan nutrisinya. Selanjutnya, pakan tersebut diberikan pada benih ikan gabus sesuai dengan perlakuan yang telah ditentukan dalam penelitian.

Komposisi campuran tepung bekicot dan pakan komersial pada pembuatan pakan dapat dilihat pada Tabel 2 sebagai berikut:

Tabel 2

Komposisi Campuran Tepung Bekicot dan Pakan Komersial

Wadah	Komposisi Campuran Pakan	
	Perlakuan	Komposisi
1	Kontrol	Pakan pelet 100%, air 75%, putih telur 5%
2	P1	Tepung bekicot 20% per pakan pelet 300 gram, air 75%, putih telur 5%
3	P2	Tepung bekicot 30% per pakan pelet 300 gram, air 75%, putih telur 5%
4	P3	Tepung bekicot 40% per pakan pelet 300 gram, air 75%, putih telur 5%

Kandungan Gizi pada pakan kontrol positif untuk benih ikan gabus (*Channa striata*) diberikan pada saat pemeliharaan dapat dilihat pada tabel 3 sebagai berikut:

Tabel 3
Kandungan Gizi pada Pakan PF 1000 (Kontrol Positif)

Kebutuhan Mutu	(%)
Protein	39-41%
Lemak	5%
Serat Kasar	6%
Kadar Abu	16%
Kadar Air	10%

Kandungan gizi pada pakan kontrol negatif berupa pakan eko *feed* untuk benih ikan gabus (*Channa striata*) diberikan pada saat penelitian dapat dilihat pada tabel 4 sebagai berikut:

Tabel 4
Kandungan Gizi pada Pakan Eko *feed* (Kontrol Negatif)

Kebutuhan Mutu	(%)
Protein	14-16%
Lemak	4-6%
Serat Kasar	4-6%
Kadar Air	9-10%

3.5.4 Uji Proksimat Pakan Uji

Uji proksimat dilakukan di Laboratorium Ahli Usaha Perikanan Jakarta, informasi mengenai kualitas pakan dan kandungan nutrisi sesuai dengan kebutuhan ikan gabus. Pengujian uji proksimat pada pakan dilakukan secara dua kali pengulangan setiap parameter. Parameter yang diuji meliputi kadar protein, kadar air, kadar lemak, dan kadar abu.

Prosedur analisis kadar protein dengan metode Kjeldahl melibatkan tiga tahap utama, yaitu destruksi, distilasi, dan titrasi. Prosedur kerjanya sebagai berikut:

3.5.4.1 Kadar Protein (SNI 01-2354.4-2006)

- 1) Pembakuan larutan HCl dengan larutan boraks 0,1 N

1. Persiapkan buret 50 ml yang bersih dan bilas dengan sedikit larutan HCl yang akan dibakukan
 2. Pipet 25 ml larutan boraks 0,1 N dengan menggunakan pipet gondok dan pindahkan ke dalam erlenmeyer yang bersih
 3. Tambahkan 20 tetes indikator protein
 4. Titrasi larutan ini dengan larutan HCl dan buret sampai larutan berubah warna menjadi merah muda
 5. Ulangi titrasi sekali lagi dan hitung normalitas HCl
- 2) Penyetingan Alat
1. Untuk alat destruksi temperatur pemanasannya 410°C , jika temperatur berubah maka perlu di set ulang. Tekan tombol SET pada monitor akan muncul temperatur awal. Ubah temperatur dengan menekan tombol | dan j, setelah itu lepas tombol SET.
 2. Untuk destilasi dibutuhkan 60 ml NaOH selama 5 menit. Cara penyetingannya dengan tekan tombol kuning (jangan dilepas), nyalakan alat destilasi. Setelah itu, setting alat dengan menekan tombol NaOH dan ~ angka pada monitor akan naik. Tekan sampai menunjukkan angka 60 dan 5, kemudian lepaskan tombol kuning.
 3. Sebelum digunakan, pastikan semua selang dan kabel terpasang, dan keran air dalam keadaan menyala.
- 3) Destruksi
1. Panaskan alat destruksi
 2. Timbang sampel yang telah dihomogenkan 1,00 - 2,00 gram (catat bobot sampel) ke dalam tabung protein sebanyak 5 sampel dan 1 blanko (tanpa sampel).
 3. Timbang 3 gram Campuran Katalis protein (K_2SO_4 dan $\text{CuSO}_4 = 3 : 1$), masukkan secara merata ke masing-masing tabung protein.
 4. Masukkan H_2SO_4 pekat sebanyak 12 ml ke dalam masing-masing tabung protein, secara perlahan melalui dinding labu.
 5. Buka kran air yang terhubung pada tutup alat destruksi.
 6. Masukkan ke alat destruksi lalu ditutup, biarkan selama 1-2 jam, atau hingga warna larutan menjadi transparan (tidak keruh).

7. Dinginkan larutan, tambahkan 70 ml aquades secara perlahan melalui dinding labu.
- 4) Destilasi
 1. Buka kran air, pastikan pemanas telah terisi
 2. Masukkan tabung protein ke dalam alat destilasi satu persatu.
 3. Nyalakan alat dan setel 60 ml NaOH 40 % selama 5 menit.
 4. Isi erlenmeyer 250 / 300 ml dengan asam borak 4% sebanyak 25 ml, ditambah 20 tetes indikator protein (metil merah (MM) : *Brom Kresol Green* (BCG) ; 2 : 3).
 5. Pastikan air pada pemanas mendidih, lalu tekan tombol kuning.
 6. Tunggu hingga alat berhenti bekerja, dan hasil berubah warna pada erlenmeyer menjadi hijau dan ada letupan-letupan kecil.
 7. Buang larutan di tabung protein pada aliran air. Dan titrasi larutan hasil destilasi dengan HCl 0,1 N sampai terjadi perubahan warna merah muda.

Volume titrasi dibaca dan dicatat. Adapun rumus kadar protein dihitung dengan rumus sebagai berikut:

Kadar Protein %

$$\frac{(N \times V - V \text{ blanko}) \times N \text{ HCl} \times 14,008 \times 6,25}{\text{gram sample} \times 1000} \times 100\%$$

Keterangan:

N

V

V blanko Faktor Konversi Berat Atom

= Normalitas HCl Standar

= Volume Titasi HCl

= Volume Titrasi Blanko

= 6,25

= 14,007

3.5.4.2 Kadar Lemak (SNI 2354.3:2017)

Pengukuran kadar lemak dilakukan dengan menggunakan metode *soxhlet*.

Siti Khairunnisah, 2023

PENGARUH PENAMBAHAN TEPUNG BEKICOT (Achatina fulica) PADA PAKAN BUATAN TERHADAP PERTUMBUHAN DAN KELANGSUNGAN HIDUP IKAN GABUS (Channa striata)

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

Berikut prosedur kerjanya:

1) Persiapan Alat dan Sampel

1. Cuci aluminium cup, keringkan dengan oven dan dinginkan dalam desikator, kemudian timbang beratnya. Untuk selongsong lemak keringkan di dalam oven.
2. Sampel ikan dihancurkan dengan lumpang. Kemudian timbang diatas kertas saring sebanyak ± 2 gram (catat beratnya). Bungkus sampel dengan kertas saring, lalu masukkan ke dalam selongsong lemak, dan tempelkan besi selongsong dengan magnet yang ada di dalam alat ekstraksi (dalam posisi boiling).
3. Isi masing-masing aluminium cup dengan 50 ml N-Heksana. Masukkan aluminium cup dengan menurunkan pemanas (*hot plate*) dengan menekan tuas.

2) Proses Ekstraksi (manual)

1. Rubah posisi alat dalam keadaan boiling, dan buka kran dengan posisi vertikal. Masukkan selongsong lemak dan nyalakan alat. Dalam proses boiling membutuhkan waktu 25 menit.
2. Setelah proses boiling selesai, dan ubah posisi alat dalam keadaan rinsing. Dalam proses rinsing membutuhkan waktu 40 menit.
3. Setelah rinsing selesai, tutup kran pelarut (horizontal), proses recovery solvent akan berlangsung selama 10 menit.
4. Setelah selesai aluminium cup dinginkan dalam desikator selama 15 menit, jika masih terdapat N-Heksana dioven terlebih dahulu selama 30 menit.
5. Ambil selongsong lemak, buang sampelnya. Siapkan beaker glass untuk menampung sisa N-Heksana, buka kran pelarut untuk mengalirkan sisa N-Heksana. Selanjutnya dilakukan perhitungan kadar lemak dengan rumus:

$$\% \text{ kadar lemak} : \frac{(B-A) \times 100\%}{X}$$

Keterangan :

B = Berat Aluminium Cup + Sampel Kering A

= Berat Aluminium Cup

X = Berat Sampel

3.5.4.3 Kadar Air (SNI 2354.2:2015)

Analisis kadar air dilakukan menggunakan metode oven (*gravimetric*).

Siti Khairunnisah, 2023

PENGARUH PENAMBAHAN TEPUNG BEKICOT (*Achatina fulica*) PADA PAKAN BUATAN TERHADAP PERTUMBUHAN DAN KELANGSUNGAN HIDUP IKAN GABUS (*Channa striata*)

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

Prosedur:

1. Persiapan contoh: haluskan dengan blender atau dengan mortal.
2. Panaskan cawan porselin di dalam oven pada suhu 105°C, selama 30 menit, dan dinginkan.
3. Timbang berat cawan porselin (A), catat dan nolkan timbangan.
4. Masukkan contoh yang telah dihaluskan ke dalam cawan porselin (A) ± 2 gram kemudian timbang (B).
5. Keringkan cawan yang telah diisi dengan contoh ke dalam oven pada suhu 105°C, selama 24 jam kemudian timbang beratnya. Dinginkan dalam desikator 30 menit dan ditimbang perlakuan ini diulang sampai tercapai berat konstan (C) selisih penimbangan berturut-turut kurang dari 0,02 gram.

$$\% \text{ kadar air: } B - A \times 100 \%$$

Keterangan:

A = Berat Cawan Porselin

B = Berat Cawan Porselin + Berat Sampel Basah

C = Berat Cawan Porselin + Berat Sampel Kering

3.5.4.4 Kadar Abu (SNI 2354.1:2010)

Analisis kadar abu dilakukan dengan mengabukan sampel di dalam tanur. Prinsip analisis ini adalah pembakaran atau pengabuan bahan-bahan organik yang diuraikan menjadi air (H₂O) dan karbondioksida (CO₂) tetapi zat anorganik tidak terbakar. Zat anorganik tersebut yang disebut abu. Berikut prosedur kerjanya:

1. Persiapan Contoh
 - a. Untuk ikan dan hasil-hasil perikanan: contoh dirajang kecil-kecil sehingga homogen. Kemudian homogenatnya dimasukkan ke dalam botol plastik yang bersih atau botol gelas serta ditutup rapat. Simpan contoh dalam refrigerator atau *freezer* sampai contoh akan digunakan. Homogenisasikan contoh pada saat akan ditimbang.
 - b. Untuk tepung ikan: Hancurkan contoh sampai halus dengan blender atau alat lain yang sesuai sehingga partikelnya dapat melewati ayakan No. 20. Simpan contoh dalam botol plastik atau botol gelas yang bersih dan tertutup rapat.

Siti Khairunnisah, 2023

PENGARUH PENAMBAHAN TEPUNG BEKICOT (*Achatina fulica*) PADA PAKAN BUATAN TERHADAP PERTUMBUHAN DAN KELANGSUNGAN HIDUP IKAN GABUS (*Channa striata*)

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

2. Tahap Analisa

- a. Pijarkan cawan abu porselin sampai merah dalam tungku pengabuan yang bersuhu sekitar 550°C selama 1 jam. Suhu tungku pengabuan harus dinaikkan bertahap.
- b. Setelah suhu tungku pengabuan turun menjadi sekitar 100 - 200°C, ambil cawan abu porselin dan dinginkan dalam desikator selama 30 menit kemudian berat cawan abu porselin kosong.
- c. Ke dalam cawan abu porselin masukkan 2 gr contoh yang telah dihomogenkan kemudian masukkan ke dalam tungku pengabuan. Suhu dinaikkan secara bertahap sampai 550°C (150 - 250 - 350 - 550) selama 2 jam setelah suhu 550 tunggu sampai 3 jam. Total pemanasan dilakukan selama 9 jam atau 1 malam (sampai abu berwarna keputih-putihan jika belum abukan lagi).
- d. Setelah suhu tungku pengabuan turun menjadi sekitar 100 - 200°C. Ambil cawan abu porselin dalam desikator selama 30 menit dengan menggunakan alat penjepit dan timbang beratnya (B) hingga diperoleh berat yang konstan.

Perhitungan kadar abu dengan rumus:

% kadar abu:

$$\frac{B - A}{\dots}$$

Berat Contoh x 100 %

Keterangan :

B = Berat Cawan Porselin

A = Berat Cawan Porselin dengan Abu

3.5.4.5 Kadar Karbohidrat (*By different*)

Analisis karbohidrat dilakukan dengan menggunakan metode antrone, yang melibatkan beberapa langkah. Pertama, pakan digerus hingga halus, kemudian dimasukkan ke dalam kertas saring dan dicuci dengan alkohol 80% dalam perbandingan 1:2. Hasil saringan kemudian ditempatkan dalam erlenmeyer dan ditambahkan 200 ml air serta 2 gram CaCO₃. Campuran ini kemudian dipanaskan pada suhu 100°C selama 30 menit. Setelah pemanasan, larutan didinginkan, dipindahkan ke dalam labu ukur sebanyak 500 ml, dan kemudian ditambahkan Pb asetat secara perlahan hingga larutan menjadi jernih.

Siti Khairunnisah, 2023

PENGARUH PENAMBAHAN TEPUNG BEKICOT (*Achatina fulica*) PADA PAKAN BUATAN TERHADAP PERTUMBUHAN DAN KELANGSUNGAN HIDUP IKAN GABUS (*Channa striata*)

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

Selanjutnya, natrium akselat sebanyak 1 gram ditambahkan untuk mengendapkan Pb, dan campuran ini diaduk hingga merata. Hasil filtrasi dari langkah ini dimasukkan ke dalam erlenmeyer dan siap digunakan untuk penetapan kadar karbohidrat. Semua perlakuan yang telah disiapkan sebelumnya dimasukkan ke dalam tabung reaksi untuk proses analisis lebih lanjut.

Prosedur analisis larutan antrone untuk menentukan kadar glukosa memiliki beberapa tahapan sebagai berikut:

1. Timbang antrone sebanyak 5 mg dan masukkan ke dalam labu takar berukuran 50 ml.
2. Campurkan antrone dengan asam sulfat pekat.
3. Ambil larutan glukosa standar sebanyak 0,2 ml dan encerkan menjadi 100 ml dalam labu ukur 100 ml.
4. Ambil juga larutan glukosa standar yang telah diencerkan dan masukkan ke dalam tabung reaksi. Siapkan 5 tabung reaksi dan isi masing-masing dengan blanko sebanyak 0,2 ml, 0,4 ml, 0,6 ml, 0,8 ml, dan 1 ml.
5. Tambahkan 1 ml air ke setiap tabung reaksi yang berisi blanko.
6. Selanjutnya, tambahkan 5 ml reagen antrone ke setiap tabung reaksi, baik pada perlakuan maupun blanko.
7. Tutup tabung reaksi dengan kapas dan panaskan pada suhu 100°C selama 12 menit (direndam dalam air mendidih).
8. Setelah proses pemanasan selesai, dinginkan dengan cepat menggunakan air.
9. Amati semua larutan dalam tabung reaksi; larutan yang telah menjadi bening dimasukkan ke dalam kuvet spektrometer.
10. Baca absorbansinya pada kecepatan gelombang 630 nm untuk menentukan kadar glukosa.

3.5.5 Pemberian Pakan dan Pemeliharaan Ikan

Kolam aquarium dipersiapkan kemudian menimbang bobot awal ikan sebelum dilakukannya penelitian, setelah itu ikan dilakukan proses aklimatisasi dan dipuasakan selama 1 hari. Selama penelitian, ikan dipelihara selama 30 hari dengan pemberian pakan sesuai perlakuan sebanyak 3 kali sehari (pukul 07.00, 12.00, dan 17.00). Peneliti melakukan penimbangan bobot tubuh ikan setiap 10 hari sekali selama periode pemeliharaan untuk menghitung nilai pertumbuhan ikan selama

penelitian. Kebutuhan pakan harus sesuai dengan bobot ikan gabus sekitar 5% dari bobot ikan perhari. Diasumsikan dalam 1 aquarium sebanyak 10 ekor, berat rata-rata benih adalah 6 gram, kemudian dibutuhkan sekitar 5% dari bobot ikan, jadi $5\% \times 6 \times 10 = 3$ gram kemudian dibagi sebanyak 3 kali dalam sehari, sehingga total pakan yang diberikan sebanyak 1 gram perhari.

Pemeliharaan ikan gabus dilakukan selama 30 hari. Setiap pukul 08.00 pagi dilakukannya menyifonan untuk membuang kotoran yang mengendap di dasar aquarium. Setiap dua kali dalam seminggu dilakukan pengurasan pada kolam aquarium dengan membuang air sebanyak 50% dari volume air sebelumnya. Penggantian air baru dilakukan dengan proses sebelumnya, kemudian ditambahkan *methylene blue* digunakan untuk membasmi protozoa pada kolam ikan dan *fish cyproxs-12* digunakan untuk membasmi bakteri.

3.6 Parameter Penelitian

3.6.1 Pertumbuhan Panjang Mutlak

Pertumbuhan panjang mutlak dilihat setiap 10 hari sekali dengan melihat perubahan yang ada pada ikan gabus yaitu di awal penelitian, hari ke-10, hari ke-20 dan hari ke-30.

$$L = Lt - L_0$$

Keterangan:

L_t = Panjang rata-rata individu ikan pada akhir penelitian (cm)

L_0 = Panjang rata-rata individu ikan pada awal penelitian (cm)

3.6.2 Bobot Mutlak

Perhitungan pertumbuhan pada bobot mutlak menggunakan rumus Weatherley (1972); Hidayat, (2013), yaitu:

$$W = W_t - W_0$$

Keterangan:

W = Pertumbuhan bobot mutlak (gr)

W_t = Bobot ikan akhir pemeliharaan (gr)

W_0 = Bobot ikan awal pemeliharaan (gr)

3.6.3 Laju Pertumbuhan Berat Spesifik (SGR)

Laju pertumbuhan berat spesifik (SGR) adalah ukuran yang digunakan untuk mengukur pertumbuhan harian berat ikan. Dalam penelitian ini, pertumbuhan berat benih ikan gabus diamati dengan cara menimbanginya setiap 10 hari sekali selama 30 hari. Hal ini digunakan untuk melihat perubahan dalam pertumbuhan berat ikan gabus selama periode penelitian dan menghitung SGR untuk mengevaluasi tingkat pertumbuhan ikan selama periode tersebut.

Laju pertumbuhan harian menggunakan rumus yang dilakukan oleh (Zonneveld *et al.*, 1991), yaitu:

$$SGR = \frac{\ln W_t - \ln W_0}{t} \times 100\%$$

SGR = Pertumbuhan bobot individu rata-rata relative (%)

W_t = Bobot individu rata-rata ikan pada akhir penelitian (gr)

W₀ = Bobot individu rata-rata ikan pada awal penelitian (gr)

T = Lama pemeliharaan (hari)

3.6.4 Kelangsungan Hidup

Tingkat kelangsungan hidup ikan gabus dilihat setiap harinya dan dihitung dengan pengamatan selama 10 hari sekali, dilakukan pencatatan pada awal penelitian, hari ke-10, hari ke-20, dan diakhir penelitian yaitu dihari ke-30. Tingkat kelangsungan hidup berdasarkan persamaan (Efendie, 1997):

$$SR = \frac{N_t}{N_0} \times 100\%$$

Keterangan:

SR = Kelangsungan hidup ikan

N_t = Jumlah ikan pada akhir pemeliharaan

N₀ = Jumlah ikan pada awal pemeliharaan

3.6.5 Rasio Konversi Pakan (FCR)

Nilai konversi pakan dapat dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut (Rosalia, 2018):

$$FCR = \frac{Pa}{W_t - W_0}$$

Keterangan:

FCR = *Feed Conversion Ratio*

- Pa = Jumlah pakan yang dikonsumsi
Wt = Bobot rata-rata ikan akhir penelitian (gr)
Wo = Bobot rata-rata ikan awal penelitian (gr)

3.6.6 Kualitas Air

Selama penelitian, dilakukan pengukuran beberapa parameter kualitas air. Parameter yang diukur meliputi suhu air (°C), tingkat keasaman air (pH), dan konsentrasi oksigen (ppm). Pengukuran parameter ini dilakukan selama 10 hari sekali, yaitu di awal penelitian, hari ke-10, hari ke-20, dan hari ke-30 yaitu diakhir penelitian. Suhu air diukur pada suhu pagi, siang, dan sore. Pengukuran parameter ini penting untuk memantau kondisi lingkungan perairan selama penelitian berlangsung, karena kualitas air dapat mempengaruhi pertumbuhan dan kelangsungan hidup organisme yang diteliti.

3.7 Rancangan Percobaan dan Analisis Data

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan empat perlakuan yaitu perlakuan kontrol, 20%, 30%, dan 40% dari dosis tertentu. Setiap perlakuan diulang sebanyak tiga kali, sehingga total keseluruhan terdapat dua belas. RAL digunakan untuk mengatur perlakuan secara acak dan memastikan setiap perlakuan mendapatkan perlakuan yang sama peluangnya untuk diuji. Desain penelitian ini dapat mengidentifikasi pengaruh masing-masing perlakuan terhadap variabel yang diukur secara obyektif dan dapat dilakukan analisis statistik untuk menguji perbedaan signifikan antara perlakuan tersebut.

Penelitian ini bertujuan untuk menguji pengaruh pakan dengan formulasi protein yang berbeda terhadap pertumbuhan dan kelangsungan hidup benih ikan gabus pada setiap perlakuan. Data hasil penelitian diperoleh menggunakan *Microsoft Excel* dan dianalisis secara statistik menggunakan uji ANOVA (*Analysis of Variance*) dan dilanjutkan dengan uji *Tukey* dengan bantuan program SPSS. Uji ANOVA digunakan untuk membandingkan rata-rata dari kelompok perlakuan yang berbeda, sehingga dapat diketahui apakah ada perbedaan yang signifikan antara perlakuan tersebut dalam mempengaruhi pertumbuhan dan kelangsungan hidup ikan gabus.

3.8 Alur Penelitian

