

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilaksanakan pada 24 September sampai 22 Oktober 2019 di Laboratorium Fakultas Perikanan Universitas Dharmawangsa Medan.

3.2 Alat dan Bahan

Adapun Alat dan Bahan yang digunakan dalam pelaksanaan penelitian ini yaitu dapat dilihat pada tabel 2 dan 3.

Tabel 2. Alat yang digunakan selama penelitian

No	Nama Alat	Kegunaan
1	Akuarium	Wadah penelitian
2	Aerasi	Menyuplai oksigen
3	Penggaris	Untuk mengukur panjang ikan
4	Timbangan digital	Untuk mengukur berat ikan
5	Thermometer	Untuk mengukur suhu
6	pH meter	Untuk mengukur pH air
7	DO meter	Mengukur oksigen terlarut dalam air
8	Ember	Tempat sampel ikan
9	Serokan	Untuk mengambil ikan dari akuarium
10	Baskom	Tempat fermentasi pakan
11	Kamera	Dokumentasi
12	Injeksi	Untuk mengukur EM-4 dan air pelarut
13	Alat tulis	Untuk mencatat hasil yang telah diperoleh
14	Freshwater Test Kit	Untuk mengukur amonia

Tabel 3. Bahan yang digunakan selama penelitian

No	Nama Bahan	Kegunaan
1	Benih ikan lele dumbo	Sebagai ikan uji
2	Pellet Ff-999	Sebagai pakan ikan
3	Probiotik EM-4	Untuk meningkatkan kualitas pakan
5	Air	Pelarut probiotik EM-4

3.3 Metode Penelitian

Metode yang digunakan dalam melakukan penelitian ini adalah metode eksperimen yaitu dengan mengadakan uji coba penggunaan probiotik EM-4 (*Effective Microorganism-4*) pada pakan dengan padat tebar yang berbeda terhadap peningkatan kelulusan hidup dan pertumbuhan benih ikan lele dumbo (*Clarias gariepinus*).

3.3.1 Rancangan Percobaan

Rancangan yang dilakukan adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 4 perlakuan 3 ulangan. Perlakuan yang diterapkan adalah sebagai berikut :

1. Perlakuan A : (A₁, A₂, A₃) dengan padat tebar 50 ekor/48 liter
2. Perlakuan B : (B₁, B₂, B₃) dengan padat tebar 65 ekor/48 liter
3. Perlakuan C : (C₁, C₂, C₃) dengan padat tebar 80 ekor/48 liter
4. Perlakuan D : (D₁, D₂, D₃) dengan padat tebar 95 ekor/48 liter

3.3.2 Hipotesis

Untuk mengetahui ada tidaknya pengaruh penggunaan EM-4 pada pakan dengan padat tebar yang berbeda terhadap kelulusan hidup dan pertumbuhan benih ikan lele dumbo. (*Clarias gariepinus*). Ada 2 macam hipotesa yang diajukan adalah :

- a. Hipotesa nol (H₀), yaitu tidak ada pengaruh penggunaan probiotik EM-4 (*Effective Microorganism-4*) pada pakan dengan padat tebar yang berbeda terhadap kelulusan hidup dan pertumbuhan benih ikan lele dumbo (*Clarias gariepinus*).
- b. Hipotesa alternatif (H_a), yaitu adanya pengaruh penggunaan probiotik EM-4 (*Effective Microorganism-4*) pada pakan dengan padat tebar yang berbeda terhadap peningkatan kelulusan hidup dan pertumbuhan benih ikan lele dumbo (*Clarias gariepinus*).

3.3.3 Asumsi

Ada banyak faktor-faktor yang dapat mempengaruhi kelulusan hidup dan pertumbuhan benih ikan lele dumbo (*Clarias gariepinus*), maka dalam penelitian dikemukakan asumsi antara lain :

1. Benih ikan lele dumbo yang digunakan berasal dari induk yang sama dan ukuran yang sama.
2. Kualitas air yang digunakan pada setiap wadah percobaan dianggap sama.
3. Selama penelitian menggunakan pakan yang sama.
4. Pengaruh lingkungan pada setiap media percobaan dianggap sama.

3.4 Prosedur Penelitian

a. Persiapan wadah

Wadah yang digunakan dalam penelitian yaitu akuarium dengan ukuran 60 cm x 40 cm 40 cm sebanyak 12 buah. Akuarium sebelum digunakan terlebih dahulu dibersihkan dan dikeringkan.

b. Pengisian air

Akuarium diisi dengan air bersih dengan menggunakan selang yang dialiri dari bak penampung air. Volume air pada setiap akuarium adalah 48 liter. Masing – masing akuarium diberikan aerasi selama pemeliharaan dan diberikan label perlakuan setiap akuarium.

c. Persiapan ikan uji

Ikan yang digunakan adalah ikan lele dumbo yang diperoleh Mina Sari Medan Senembah. Ukuran panjang ikan yang digunakan rata - rata 6 cm dan berat rata-rata 1,6 gram sebanyak 870 ekor.

d. Penebaran ikan uji

Benih dimasukkan ke dalam akuarium dengan kepadatan masing-masing perlakuan A (50 ekor/48 liter air), B (65 ekor/48 liter air), C (80 ekor/48 liter air), D (95 ekor/48 liter air). Sebelum ikan ditebar diaklimatisasi terlebih dahulu pada wadah pemeliharaan.

e. Persiapan pakan

Pakan ditimbang sebanyak 5 % dari total bobot ikan pada setiap perlakuan. Kemudian disiapkan EM-4 sebanyak 6 ml/kg pakan, lalu EM-4 dilarutkan dalam air, jumlah air yang digunakan sebanyak 30% dari total bobot pakan setiap perlakuan. Kemudian pakan dicampur EM-4 yang telah dilarutkan dalam air, lalu pakan difermentasikan di dalam wadah tertutup selama 2 hari.

f. Pemberian pakan

Pakan yang diberikan pada ikan lele selama penelitian berupa pelet komersial Ff-999 yang telah dicampur dengan EM-4 dan telah difermentasikan selama 2 hari. Pemberian pakan dilakukan 3 kali dalam sehari pada pagi hari, siang dan malam.

g. Sampling mengetahui berat dan panjang benih ikan

Dilakukan pengukuran panjang dan berat benih ikan sebagai data awal. Pengukuran panjang dan berat dilakukan setiap satu minggu, dengan mengambil beberapa sampel, supaya dapat diketahui perbedaan pertumbuhan dan banyaknya pakan yang harus diberikan.

h. Pengukuran kualitas air

Parameter kualitas air di media pemeliharaan ditentukan dengan mengukur parameter kualitas air yaitu pH, DO, amonia, dan suhu. Pengukuran dilakukan 2 kali seminggu, sebelum dilakukan penyiponan dan sesudah penyiponan. Sedangkan pengukuran amonia dilakukan 1 kali seminggu sebelum dilakukan penyiponan.

3.5 Pengamatan dan Pengumpulan Data

1. Kelulusan hidup

Untuk menghitung tingkat kelulusan hidup (SR) digunakan rumus (Effendi, 1997) :

$$SR(\%) = \frac{N_t}{N_o} \times 100 \%$$

Keterangan :

SR = Tingkat kelulusan hidup (%)

N_t = Jumlah ikan yang hidup pada akhir penelitian (ekor)

N_o = Jumlah ikan yang hidup pada awal penelitian (ekor)

2. Pertumbuhan berat mutlak

Pertumbuhan berat mutlak dapat dihitung dengan menggunakan rumus (Effendi, 1979) :

$$GR = W_t - W_o$$

Keterangan :

GR = Pertumbuhan mutlak (g/hari)

W_t = Berat rata-rata pada waktu ke t (g)

W_o = Berat rata-rata awal penebaran benih (g)

3. Pertumbuhan panjang mutlak

Pertumbuhan panjang mutlak ikan dapat dihitung dengan menggunakan rumus (Zonneveld *et al*, 1991) :

$$\Delta L = L_t - L_o$$

Keterangan :

L = Pertumbuhan panjang mutlak (cm)

L_t = Panjang rata-rata individu pada waktu t (cm)

L_o = Panjang rata-rata individu pada awal penelitian (cm)

4. Rasio konversi pakan

Konversi pakan merupakan perbandingan pakan yang diberikan terhadap berat ikan yang dihasilkan selama penelitian. Rasio konversi pakan dihitung dengan menggunakan rumus (Zonneveld *et al*, 1991):

$$FCR = \frac{F}{(W_t - W_o)}$$

Keterangan :

FCR : Konversi pakan

F : Jumlah pakan yg diberikan selama pemeliharaan (g)

W_t : Berat ikan akhir pemeliharaan (g)

W_o : Berat awal ikan saat di tebar (g)

5. Parameter kualitas air

Parameter kualitas air yang ingin diketahui selama penelitian yaitu suhu air, pH, amonia, dan DO.

3.6 Analisis data

3.6.1 Validasi Data

Untuk mengetahui apakah data pengamatan dapat dianalisis dengan Analisis Variansi (ANOVA) dan memenuhi syarat-syarat yang digunakan maka dilakukan uji homogenita ragam galat dan menggunakan sebaran chi-kuadrat dengan rumus menurut Steel dan Torries (2003) sebagai berikut.

$$X^2_{\text{empirik}} = 2,3026 \{ \sum(r_i - 1) \cdot \text{Log } S^2 - \sum(R_i - 1) \cdot \text{Log } S_i^2 \}$$

$$X^2_{\text{Murni}} = \frac{1}{c} \cdot X^2_{\text{Empirik}}$$

Jika $X^2 \text{ murni} < X^2 \text{ tabel}$, maka data hasil pengamatan valid dan memenuhi asumsi, dan dapat dilanjutkan dengan analisis variansi. Bila uji signifikansi memperlihatkan pengaruh nyata, maka akan dilanjutkan uji BNT untuk mengetahui pengaruh penggunaan EM-4 dengan padat tebar yang berbeda terhadap peningkatan kelulusan hidup dan pertumbuhan benih ikan lele dumbo.

3.6.2 Analisis Variansi

Analisis data yang digunakan terhadap data yang dikumpulkan adalah analisis variansi, sedangkan data yang dianalisis yaitu pertumbuhan dan kelulusan hidup benih ikan lele dumbo. Analisis variansi terhadap data penelitian didasarkan pada model linier aditif rancangan acak lengkap menurut Sastrosupadi (2000) adalah sebagai berikut :

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

Dimana :

- Y_{ij} = data yang disebabkan pengaruh perlakuan (padat tebar yang berbeda).
 μ = rata-rata nilai tengah.
 τ_i = nilai pengamatan penggunaan probiotik EM-4 (*Effective Microorganism-4*) pada pakan dengan padat tebar yang berbeda terhadap peningkatan kelulusan hidup dan pertumbuhan benih ikan lele dumbo.
 ε_{ij} = efek error dari treatment (perlakuan) ke i dan ulangan j.

Untuk menguji ANAVA, nilai-nilai JK (Jumlah Kuadrat) dimasukan ke dalam tabel model sidik ragam untuk rancangan acak. Setelah nilai-nilai, maka harga KT dapat dicari dengan cara membagi JK masing-masing dengan db (derajat bebas). Sebelum data dianalisis, data tersebut terlebih dahulu di masukan ke dalam tabel, kemudian dilakukan pengolahan data ke dalam bentuk tabel simpul untuk mempermudah analisis data sebagai berikut :

- 1) Untuk derajat bebas (db)

$$\text{db T} = (r.p)$$

$$\text{db R} = 1$$

$$\text{db P} = (p.1)$$

$$\text{db E} = r (p-1)$$

- 2) Untuk jumlah kuadrat (JK)
- JK T $= \sum_{ij} (Y_{ij}^2)$
 $= (Y_{A1})^2 + (Y_{A2})^2 + (Y_{ik})^2$
 - JK R $= \frac{(\sum Y_{ij})}{r.p}$
 - JK P $= \frac{(\sum_j Y_{p.1})^2 + (\sum_j Y_{p.2})^2 + \dots + (\sum_j Y_{p.k})^2}{K} - JK R$
 - JK E $= JK T - JK R - JK P$
- 3) Untuk Kuadrat tengah (KT)
- KT R $= \frac{JK R}{db R}$
 - KT P $= \frac{JK P}{db P}$
 - KT E $= \frac{JK E}{db E}$
- 4) Untuk F hitung (F_b)
- F_b Perlakuan $= \frac{KT P}{KT E}$
- 5) Untuk F_{table} (F_t)
- F_t perlakuan :
 - $F_{t0,05} = \{ db P (t-1) \text{ dan } db E (t-1) (r-1) \}$
 - $F_{t0,01} = \{ db P (t-1) \text{ dan } db E (t-1) (r-1) \}$

Tabel 4. Bagan Analisis Variansi (ANAVA) Data Penelitian

Sumber Keragaman	db	JK	KT	F_{hitung}	F_{tabel}	
					0,05	0,01
Rata-rata	1	JK R	KT R	-	-	-
Perlakuan	(P-1)	JK P	$\frac{JK P}{P - 1}$	$\frac{KT P}{KT E}$	db P dan db E	db P dan db E
Galat	r (P-1)	JK E	$\frac{JK E}{r(P - 1)}$	-	-	-
Total	r.P	JK T	-	-	-	-

Selanjutnya untuk mengetahui diterima tidaknya hipotesis yang diajukan maka dilakukan uji statistik menurut bangun (1991) yakni dengan menggunakan uji F dengan membandingkan nilai F_{hitung} (F_h) dengan F_{tabel} pada taraf nyata 0,05 dan 0,01 sebagai berikut :

Jika $F_{hitung} < F_{tabel} 0,05$: Berarti perlakuan penggunaan probiotik EM-4 (*Effective Microorganism-4*) pada pakan dengan padat tebar yang berbeda tidak berpengaruh nyata (*non significant^{ns}*) terhadap kelulusan hidup dan pertumbuhan benih ikan lele dumbo, maka H_0 diterima dan H_a ditolak.

Jika $F_{hitung} > F_{tabel} 0,05$: Berarti perlakuan penggunaan probiotik EM-4 (*Effective Microorganism-4*) pada pakan dengan padat tebar yang berbeda berpengaruh nyata (*significant**) terhadap kelulusan hidup dan pertumbuhan benih ikan lele dumbo, maka H_0 ditolak dan H_a diterima.

Jika $F_{hitung} > F_{tabel} 0,01$: Berarti perlakuan penggunaan probiotik EM-4 (*Effective Microorganism-4*) pada pakan dengan padat tebar yang berbeda berpengaruh sangat nyata (*highly significant***) terhadap kelulusan hidup dan pertumbuhan benih ikan lele dumbo, maka H_0 ditolak dan H_a diterima.

Bila uji f yang dilakukan menunjukkan adanya pengaruh nyata atau sangat nyata dari perlakuan. Maka selanjutnya mengetahui adalah mengetahui perbedaan pengaruh dari masing-masing perlakuan agar diperoleh perlakuan terbaik diantara keseluruhan perlakuan yang ada. Untuk tujuan tersebut digunakan uji beda rata-rata pengaruh perlakuan dengan uji LSD (*Least Significant Difference*) pada taraf nyata 0,05 dan 0,01 dengan rumus menurut Hanafiah (1991) sebagai berikut :

$$LSD_{\alpha} = t_{\alpha} (db E) S_d$$

Dimana :

$$S_d = \frac{\sqrt{2 KT E}}{r}, \text{ dimana } KT E = \text{kuadrat tengah error, dan } r = \text{ulangan}$$

Untuk perlakuan berlaku :

$$LSD_{\alpha} = t_{\alpha} (db E) \frac{\sqrt{2 KT E}}{r}$$

$$LSD_{0,05} + t_{0,05} (db E) \frac{\sqrt{2 KT E}}{r}$$

$$LSD_{0,01} + t_{0,01} (db E) \frac{\sqrt{2 KT E}}{r}$$