

BAB I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Ikan lele dumbo (*C. gariepinus*) merupakan salah komoditas unggulan ikan air tawar yang banyak digemari karena dapat diaplikasikan pada padat tebar yang tinggi dalam lahan terbatas dan hemat air. Ikan lele dumbo juga mudah didapat dan memiliki kandungan protein yang tinggi serta kandungan lemak yang relatif lebih rendah (Dhiba *et al.*, 2019). Ikan lele dumbo juga relatif tahan terhadap penyakit, modal usaha rendah, serta teknologi budidaya ikan lele dumbo relatif mudah. Salah satu teknologi yang biasa digunakan dalam budidaya ikan lele yaitu RAS (Jubaedah *et al.*, 2020).

Teknologi dalam budidaya berkelanjutan yang dapat menghasilkan produksi secara kontinu dengan meminimalisir dampaknya kepada lingkungan adalah *Resirculating Aquaculture System* (RAS) (Jacinda *et al.*, 2021). Penggunaan RAS tidak hanya berpotensi meningkatkan efisiensi produksi ikan, tetapi juga memberikan dampak yang signifikan terhadap kualitas air sekitar lokasi budidaya karena kualitas air yang baik merupakan faktor krusial dalam meningkatkan pertumbuhan dan kesehatan ikan (Simanjuntak *et al.*, 2021). RAS dapat membantu mempertahankan parameter-parameter lingkungan yang mendukung kehidupan akuatik yang sehat (Elinah dan Sandisasmata, 2024). Selain faktor lingkungan, dalam proses budidaya ikan juga dibutuhkan pakan (Rihi, 2019).

Pakan ikan merupakan komponen terbesar yang memberikan andil dalam biaya produksi. Biaya produksi dalam akuakultur 60-70% berasal dari komponen pakan, artinya pakan merupakan komponen yang paling berpengaruh pada industri akuakultur (Andriani *et al.*, 2021). Jika harga pakan naik, maka efeknya akan sangat terasa pada petani yang bermodal kecil (Dewi dan Sylvia, 2022). Salah satu permasalahan dalam produksi pakan buatan di Indonesia adalah masih diimpornya tepung ikan untuk memenuhi kebutuhan produksi pakan buatan domestik. Ketergantungan pabrik pakan terhadap bahan baku impor menyebabkan harga pakan menjadi mahal dan harganya cenderung meningkat setiap tahun. Oleh karena itu, perlu alternatif sumber bahan baku lokal yang dapat dipergunakan sebagai sumber protein hewani untuk mengurangi ketergantungan terhadap tepung ikan. Selain itu, syarat lain bahan yang dapat digunakan sebagai bahan baku pakan adalah tidak berbahaya bagi ikan, tersedia sepanjang waktu serta mengandung nutrisi sesuai dengan kebutuhan ikan (Irawati dan Ningsih, 2024). Untuk meningkatkan efisiensi dan produktivitas dalam budidaya ikan lele digunakan limbah sebagai pakan yang berkualitas dengan kandungan protein tinggi seperti usus ayam (Amin *et al.*, 2020).

Limbah pangan yaitu usus ayam disukai oleh ikan lele tetapi seberapa efektif dapat diberikan pada ikan lele dalam kontribusi pada pertumbuhan dan kelangsungan et al., 2019). Usus ayam adalah pakan segar yang mengalami atau pengeringan sehingga kandungan nutrisi tetap terjaga. Usus protein sebesar 53,1%, lemak 29,2%, karbohidrat 2,0%, dan abu 20). Kandungan protein usus ayam memiliki nilai yang tinggi namun nemenuhi kandungan nutrisi lengkap sehingga diperlukan pakan baik untuk efisiensi budidaya yang lebih optimal.



Kombinasi pakan usus ayam dan pakan GELnat dapat menghasilkan variasi nutrisi yang saling melengkapi. Kombinasi pakan usus ayam dengan pakan GELnat dapat menjadi solusi yang ramah lingkungan untuk menghasilkan produktifitas yang lebih optimal. Mengoptimalkan kandungan nutrisi pakan sesuai dengan kebutuhan nutrisi pada ikan dapat diketahui menggunakan perhitungan retensi nutrisi (Rahmadani, 2024). Retensi energi juga perlu diketahui karena energi yang berasal dari karbohidrat pakan dipergunakan dalam kegiatan pemeliharaan hidupnya, yaitu untuk tumbuh dan berkembang (Salam, 2022).

Retensi nutrisi penting untuk diketahui karena dapat mempengaruhi kualitas pakan dan pertumbuhan pada ikan lele dumbo. Retensi protein dapat membangun ataupun memperbaiki sel-sel yang rusak, serta dimanfaatkan oleh tubuh ikan untuk metabolisme (Ita, 2022). Retensi lemak menggambarkan kemampuan ikan dalam memanfaatkan lemak pada pakan yang diserap dan disimpan di dalam tubuh selama masa pemeliharaan. Lemak berperan dalam berbagai fungsi tubuh, termasuk pembentukan membran sel, penyimpanan energi, dan regulasi hormon. Sumber energi dapat dimaksimalkan dengan penggunaan karbohidrat dalam pakan yang berfungsi sebagai sumber energi (Annisa, 2024).

Berdasarkan uraian tersebut, *urgent* dilakukan penelitian mengenai pengaruh kombinasi usus ayam dengan pakan GELnat terhadap retensi nutrisi ikan lele dumbo dengan RAS.

1.2 Teori

1.2.1 Klasifikasi dan Kandungan Nutrisi Ikan Lele Dumbo (*C.gariepinus*)

Menurut Sujito (2017) Ikan lele dumbo (*C. gariepinus*) dapat dilihat pada Gambar 1 dan diklasifikasikan sebagai berikut :



Gambar 1. Ikan lele dumbo (*C. gariepinus*)

Kingdom	: Animalia
Filum	: Chordata
Kelas	: Pisces
	: Teleostei
	: Ostariophys
	: Siluridae
	: Clariidae
	: Clarias
	: <i>Clarias gariepinus</i>



Ikan lele dumbo memiliki kandungan protein yang tinggi dan harga yang relatif lebih murah. Kandungan protein ikan lele dumbo sebesar 17,7-26%. Selain kandungan proteinnya, ikan lele juga mengandung karoten, vitamin A, fosfor, kalsium, zat besi, dan vitamin B1 (Priyanto *et al.*, 2020). Komponen gizi ikan lele mudah dicerna dan diserap oleh tubuh (Rohimah *et al.*, 2014). Adapun kandungan nutrisi ikan lele dumbo yang telah dianalisis proksimat di Laboratorium Teknologi dan Manajemen Pakan Universitas Hasanuddin dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Kandungan nutrisi ikan lele dumbo (*C. gariepinus*)

Proksimat	Kadar (%)
Protein	17,45
Lipid	10,45
Karbohidrat	0,56
Abu	1,03
Air	70,48

Keterangan : Analisis proksimat dilakukan di Laboratorium Teknologi dan Manajemen Pakan, Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan, Universitas Hasanuddin

1.2.2 Usus Ayam

Usus ayam memiliki kandungan protein tinggi dengan nilai gizi relatif sama dengan ikan rucah (Ikhfanisa *et al.*, 2024). Kelebihan dan kekurangan usus ayam sebagai pakan adalah lebih disukai ikan karena daya rangsang bau dan teksturnya, yang merupakan makanan yang disukai lele. Usus ayam memiliki kandungan protein diatas 30% sehingga dapat dijadikan tambahan protein dalam penyusunan pakan buatan (Gumilar dan Pratama, 2018). Menurut Yoel *et al.* (2016) dimana pemberian tepung usus ayam sebagai pengganti tepung ikan pada pakan ikan lele dumbo (*C. Gariepinus*) memberikan pengaruh nyata pada pertumbuhan mutlakny. Namun, ketersediaan usus ayam masih kurang dan pakan perlu tersedia dalam jumlah yang cukup setiap hari untuk ikan. Selain itu, usus ayam belum memiliki kandungan nutrisi yang cukup lengkap dalam memenuhi kebutuhan nutrisi ikan sehingga diperlukan kombinasi pakan yang dapat memenuhi kebutuhan nutrisi ikan dan tersedia sepanjang waktu.

1.2.3 Pakan GELnat

Salah satu hasil inovasi yang ramah lingkungan, murah dan berkualitas adalah optimalisasi pemanfaatan pakan GELnat (GEL natural). Pakan GELnat adalah pakan yang teksturnya yang lembek sehingga mudah dikonsumsi oleh kultivan. Beberapa kelebihan pakan GELnat adalah hanya membutuhkan alat yang sederhana karena tidak



Optimized using
trial version
www.balesio.com

pellet melainkan hanya panci dan kompor, praktis, mudah na oleh kultivan karena teksturnya lembek, dan atraktivitas tinggi cepat menyebar di air. Pakan GELnat adalah pakan yang baku utama dari limbah yakni darah sapi, jeroan ikan, DOC (Day mpas tahu. Pakan GELnat adalah tipe lumatan sehingga akan n panas tinggi pada pengolahan bahan baku pakan yang dapat inan kualitas dan kuantitas nutrisinya (Saade *et al.*, 2024).

1.2.4 Retensi Nutrisi

Retensi nutrisi adalah ukuran efisiensi pemanfaatan nutrisi pakan berdasarkan seberapa besar nutrisi yang dikonsumsi dari pakan dapat disimpan dan digunakan untuk pertumbuhan serta fungsi tubuh lainnya. Faktor utama yang memengaruhi retensi nutrisi meliputi kualitas pakan, jumlah dan frekuensi pemberian pakan, serta peran probiotik dan kondisi budidaya (Putri, 2015). Retensi nutrisi mencakup retensi protein, lipid, dan karbohidrat. Retensi protein adalah persentase protein yang disimpan dalam tubuh ikan dibandingkan dengan protein yang dikonsumsi dari pakan selama periode pemeliharaan. Retensi protein menunjukkan kualitas protein pakan dan efisiensi penggunaannya untuk pembentukan jaringan tubuh baru. Retensi protein dihitung dengan rumus serupa dengan retensi lipid dan karbohidrat. Retensi lipid adalah perbandingan antara jumlah lemak yang tersimpan dalam tubuh ikan dengan jumlah lemak yang diberikan melalui pakan, sedangkan untuk retensi karbohidrat pada ikan biasanya digunakan sebagai sumber energi cepat dan tidak banyak disimpan dalam jaringan tubuh. Namun, retensi energi secara keseluruhan mencerminkan pemanfaatan karbohidrat bersama protein dan lemak. Komposisi karbohidrat dalam pakan dapat memengaruhi retensi energi dan efisiensi penggunaan protein (Fahrezi, 2024).

1.2.5 Recirculating Aquaculture System (RAS)

RAS (*Recirculating Aquaculture System*) adalah teknologi budidaya ikan yang menggunakan kembali air dalam sistem budidaya secara berulang setelah melalui proses filtrasi mekanis, biologis dan kimia untuk menghilangkan kotoran, sisa pakan dan senyawa beracun sehingga kualitas air tetap terjaga. RAS dapat digunakan pada padat tebar yang tinggi untuk efisiensi produksi dan produktivitas. Selain itu, budidaya ikan dengan sistem RAS dapat menjamin keberlanjutan dan ramah lingkungan karena hemat penggunaan air dan dapat menggunakan lahan yang terbatas (Firdausi *et al.*, 2024).

1.3 Tujuan dan Kegunaan

Penelitian ini bertujuan untuk menentukan komposisi pakan terbaik dari kombinasi usus ayam dan pakan GELnat terhadap retensi nutrisi pada ikan lele dumbo (*C. gariepinus*) dengan RAS yang ramah lingkungan.

Adapun kegunaan dari penelitian ini diharapkan menjadi bahan informasi untuk budidaya ikan lele (*C. gariepinus*) menggunakan kombinasi pakan terbaik yaitu pakan GELnat dengan usus ayam terhadap retensi nutrisi dengan RAS sebagai pengembangan teknologi secara berkelanjutan, dan juga diharapkan menjadi acuan untuk penelitian selanjutnya.



BAB II. METODE PENELITIAN

2.1 Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilaksanakan dari bulan Juli – September 2024 di Bumi Tamalanrea Permai BTP Blok AE, No 469/470, Kota Makassar, Sulawesi Selatan. Analisis proksimat dan pembuatan pakan uji dilakukan di Laboratorium Nutrisi dan Teknologi Pakan sedangkan untuk pengukuran beberapa parameter kualitas air dilakukan di Laboratorium Produktivitas dan Kualitas Air Departemen Perikanan, Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan, Universitas Hasanuddin.

2.2 Prosedur Penelitian

2.2.1 Hewan Uji dan Aklimatisasi

Hewan uji yang digunakan dalam penelitian ini adalah ikan lele dumbo (*C. gariepinus*) yang berasal dari pembudidaya ikan lele dumbo di kota Makassar dengan dengan bobot rata-rata 20-30 cm/ekor. Jumlah keseluruhan ikan uji yang ditebar adalah 180 ekor dengan masing-masing perlakuan menggunakan 12 ekor benih per wadah penelitian. Hewan uji diaklimatisasi selama 7 hari dalam wadah penelitian untuk menyesuaikan diri terhadap kondisi lingkungan dan pakan uji. Selama aklimatisasi, hewan uji diberi pakan segar usus ayam dengan pakan GELnat yang dilakukan secara satiasi.

2.2.2 Wadah Penelitian

Wadah penelitian yang digunakan adalah baskom besar berbentuk bulat sebanyak 15 buah dengan ukuran diameter 55 dan tinggi 25 cm sehingga volume baskom adalah 60 L. Setiap wadah diisi air sebanyak 50 L dan bagian atasnya ditutup waring. Wadah penelitian dilengkapi dengan filter yang menggunakan teknologi Recirculating Aquaculture System (RAS) sehingga menghemat penggunaan air dan ramah lingkungan.

2.2.3 Pakan Uji

Pakan uji yang digunakan yaitu kombinasi antara usus ayam dengan pakan GELnat. Untuk pakan usus ayam diperoleh dari pengusaha ayam pedaging di Makassar. Sedangkan pakan GELnat dibuat di Laboratorium Nutrisi dan Teknologi Pakan, Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan, Universitas Hasanuddin, Makassar. Bahan baku utama pakan GELnat adalah lumatan jeroan ikan, lumatan *Day Old Chicken* (DOC), lumatan ampas tahu, lumatan rumput laut *Kappaphycus alvarezii* dan lumatan darah sapi. Formulasi pakan GELnat dapat dilihat pada Tabel 2 dan kandungan nutrisi pakan uji yaitu



1 GELnat dapat dilihat pada Tabel 3, serta kandungan nutrisi setiap la Tabel 4.

Tabel 2. Formulasi Pakan GELnat yang digunakan pada penelitian ini

Bahan Baku Pakan (%)	Jumlah (%)
Lumatan jeroan ikan	7
Lumatan Day Old Chick (DOC)	15
Lumatan darah sapi	33
Lumatan <i>Kappaphycus alvarezii</i>	7
Lumatan ampas tahu	15
Minyak ikan	6
Terasi	2
Progol	10
Maizena	5
Vitamin dan mineral mix	2
Total	100

Tabel 3. Kandungan nutrisi usus ayam dan pakan GELnat

Nutrisi	Usus Ayam (%)	Pakan GELnat (%)
Protein kasar	64,12	55,04
Lipid kasar	9,12	13,33
Karbohidrat	22,64	19,93
Abu	4,12	11,70
Energi (kkal/g)	493,24	474,89
Total (%)	100	100

Keterangan : Hasil analisis di Laboratorium Nutrisi dan Teknologi Pakan Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan Universitas Hasanuddin.

Tabel 4. Kandungan nutrisi pakan uji yang digunakan pada penelitian ini

Kombinasi Usus Ayam (%) : pakan GELnat (%)	Kandungan Nutrisi (%)			Energi (kkal/g)	C/P ratio
	Protein kasar	Lipid kasar	Karbohidrat		
100 : 0 (A)	64,12	9,12	22,64	493,24	7,69
75 : 25 (B)	61,85	10,17	21,96	488,62	7,90
50 : 50 (C)	59,58	11,23	21,29	484,13	8,13
25 : 75 (D)	57,41	12,28	20,61	480,01	8,36
0 : 100 (E)	55,04	13,33	19,93	474,89	8,63



Analisis di Laboratorium Nutrisi dan Teknologi Pakan Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan Universitas Hasanuddin, Makassar.

Penelitian diawali dengan pembuatan pakan GELnat dengan menimbang bahan baku pakan sesuai formulai pakan yang telah ditentukan. Bahan baku pakan dalam bentuk lumatan, dihaluskan menggunakan blender lalu dipanaskan menggunakan loyang besi dengan api kecil hingga mengental. Bahan baku pakan lainnya juga dihaluskan dan semuanya dicampur hingga merata. Selanjutnya campuran pakan diletakkan di kotak besi yang dasarnya dilapisi dengan kain halus, lalu dikukus didalam panci besi dengan api kecil selama 45 menit. Setelah proses pengukusan, pakan didinginkan dan dipotong dengan ukuran yang kecil sesuai dengan bukaan mulut ikan uji. Pakan uji yang telah dikukus terlihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Pakan GELnat (Gel natural)

2.2.4 Pemeliharaan hewan uji

Sebelum ikan uji ditebar pada wadah pemeliharaan dilakukan penimbangan untuk mengetahui bobot awal ikan. Pemeliharaan ikan uji dilakukan selama 30 hari. Pemberian pakan dilakukan secara satiasi (pengenyangan) dengan cara diberi secara perlahan sedikit demi sedikit hingga ikan menolak dan menghindar untuk makan, selanjutnya diistirahatkan selama 30 menit dan dilanjutkan dengan pemberian pakan hingga ikan uji menolak atau menghindar. Frekuensi pemberian pakan sebanyak 3 kali dalam sehari yaitu pada pukul 08.00, 13.00, dan pukul 18.00 WITA.

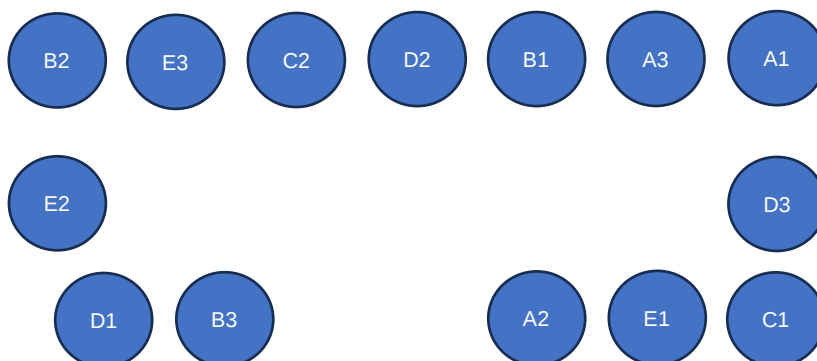
2.2.5 Perlakuan dan Rancangan Percobaan

Penelitian ini dirancang dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) yaitu 5 perlakuan dan 3 ulangan. Adapun perlakuan yang dilakukan yaitu:

- A. 100% Usus Ayam
 - B. 75% Usus Ayam + 25% Pakan GELnat
 - C. 50% Usus Ayam + 50 Pakan GELnat
 - D. 75% Pakan GELnat + 25% Usus Ayam
- Pakan GELnat



Rancangan percobaan dengan menggunakan rancangan acak lengkap dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Lay out unit percobaan penelitian ini.

2.2.6 Parameter yang Diamati

Parameter yang diamati pada penelitian ini adalah retensi protein, retensi lemak, dan retensi karbohidrat serta kualitas air sebagai parameter penunjang.

2.2.6.1 Retensi Protein

Retensi protein rata-rata dihitung dengan rumus Takeuchi (1988) sebagai berikut :

$$RP = \frac{(Fp - Lp)}{P} \times 100\%$$

Keterangan :

Rp : Retensi protein (%).

Fp : Jumlah protein tubuh ikan pada waktu akhir pemeliharaan (g).

Lp : Jumlah protein tubuh ikan pada waktu awal pemeliharaan (g).

P : Jumlah protein yang konsumsi ikan selama pemeliharaan (g).

2.2.6.2 Retensi Lemak

Menurut Takeuchi (1988), retensi lemak dapat dihitung dengan menggunakan formula sebagai berikut :

$$RL = \frac{(Fl - Ll)}{L} \times 100\%$$



ak (%).

ak dalam tubuh ikan pada akhir pemeliharaan (g) .

ak dalam tubuh ikan pada awal pemeliharaan (g).

ak pakan yang dikonsumsi selama periode pemeliharaan (g).

2.2.6.3 Retensi Karbohidrat

Takeuchi (1988) memformula rumus retensi karbohidrat sebagai berikut:

$$RK = \frac{(Fk - Lk)}{K} \times 100\%$$

Keterangan :

Rk : Retensi karbohidrat (%)

Fk : Jumlah karbohidrat dalam tubuh ikan pada akhir pemeliharaan (g).

Lk : Jumlah karbohidrat dalam tubuh ikan pada awal pemeliharaan (g).

K : Jumlah karbohidrat pakan yang dikonsumsi selama pemeliharaan (g).

2.2.6.4 Kualitas Air

Parameter, alat dan waktu pengukuran kualitas air selama penelitian terlihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Parameter, alat dan waktu pengukuran kualitas air selama penelitian

Parameter	Satuan	Alat/metode	Waktu
Suhu	Celsius (°C)	Termometer	7.30 dan 18.00
pH	-	pH meter	7.30 dan 18.00
Oksigen terlarut	ppm (part per million)	Titration	10 hari sekali
Amoniak	ppm (part per million)	Titration	10 hari sekali

Pengamatan parameter kualitas air yang diukur sebagai parameter penunjang di antaranya pH, suhu, amoniak dan *Dissolved oxygen* (DO). pH dan suhu dilakukan setiap 2 kali sehari yaitu pukul 07:00 dan 18:00 WITA, sedangkan pengukuran amoniak dan DO dilakukan pada awal dan akhir penelitian.

2.2.6.5 Analisis Data

Data yang diperoleh berupa retensi protein, retensi lemak dan retensi karbohidrat diolah menggunakan analisis sidik ragam atau *analysis of varian* (ANOVA). Apabila terdapat pengaruh yang nyata maka dilanjutkan dengan uji lanjut *Tuckey* untuk melihat perbedaan antar perlakuan.

