

BAB I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Ikan lele dumbo (*Clarias gariepinus*) adalah salah satu spesies ikan air tawar yang paling menguntungkan secara ekonomis. Di Indonesia, ikan lele dumbo menjadi salah satu komoditas perikanan. Setiap tahun permintaan sumber protein hewani, khususnya komoditas perikanan meningkat, sehingga diperlukan inovasi baru untuk meningkatkan produksi ikan lele dumbo (Yunanto, 2016). Berdasarkan data KKP tahun 2020 produksi budidaya ikan lele di Sulawesi Selatan mencapai 2.726,09 Ton. Mengimbangi permintaan pasar yang semakin meningkat harus diimbangi dengan upaya untuk meningkatkan budidaya ikan lele. Pada upaya peningkatan kualitas dan kuantitas ikan lele dumbo, salah satu yang harus diperhatikan adalah kualitas dan kuantitas pakan. Pada budidaya ikan lele pemenuhan nutrisinya selama ini berasal dari limbah, salah satunya yaitu usus ayam. Limbah ini dimanfaatkan oleh kelompok pembudidaya ikan lele karna harganya murah, mudah didapat, dan kandungan nutrisinya tinggi yang relatif sama dengan ikan rucah (Chadijah et al., 2021). Menurut Amin et al., (2020), usus ayam mengandung protein 53,1%, lemak 29,2%, karbohidrat 2%. Namun pemberian pakan usus ayam secara terus menerus memiliki dampak negatif pada kualitas air (Gunawan, 2016). Usus ayam perlu dikombinasikan dengan pakan yang mengandung nutrisi lengkap yang terdiri dari sumber protein, lemak, karbohidrat, vitamin, mineral untuk keseimbangan nutrisi pakan yang dibutuhkan oleh kultivan dan melihat dari ketersediaan usus ayam yang mulai terbatas. Salah satu jenis pakan yang dapat digunakan yaitu pakan GELnat.

Pakan GELnat juga dikenal sebagai GEL natural adalah inovasi baru yang dibuat khusus untuk ikan air tawar. Menurut Wahab (2023) menunjukkan bahwa pakan GELnat adalah salah satu pakan buatan untuk kultivan yang dibuat dengan pemasakan yang menggunakan beberapa bahan pengental dengan kandungan air 50 -70%. Kelebihan pakan GELnat yaitu metode pembuatan praktis, murah, penggunaan peralatan yang sederhana, aktraktanitas lebih tinggi, mudah dikonsumsi oleh kultivan, sebagai nutrisi ke kultivan (sangat cocok diberikan kepada larva dan induk) serta produknya steril dari mikroorganisme pengganggu (Saade dan Trijuno, 2017). Pakan bentuk gel juga dapat tenggelam dalam air dan mudah dibuat dengan kandungan nutrisi yang dapat disesuaikan dengan kebutuhan nutrisi ikan (Sudrajat dan Widi, 2020). Pada kegiatan budidaya biaya produksi terbesar berasal dari biaya pakan yang mencapai 60-70%, oleh sebab itu pemilihan pakan untuk kultivan sebaiknya didasarkan pada pertimbangan kebutuhan nutrisi kultivan, kualitas bahan baku dan nilai ekonomis dari bahan baku pakan (Yuda et al., 2014).



uraian di atas, perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai pakan usus ayam dengan pakan GELnat terhadap pertumbuhan hidup ikan lele yang dipelihara pada sistem resirkulasi air. <an dapat memberikan informasi tentang formulasi pakan alternatif neningkatkan produktivitas dan efisiensi budidaya ikan lele, serta si dalam pengembangan sistem budidaya berkelanjutan.

1.2 Tujuan dan Kegunaan

Tujuan penelitian ini untuk menentukan kombinasi usus ayam dan pakan GELnat terbaik terhadap tingkat kelangsungan hidup dan pertumbuhan harian pada ikan lele dumbo (*C. gariepinus*) yang dipelihara pada RAS yang ramah lingkungan.

Manfaat yang diharapkan dari penelitian ini diharapkan dapat menjadi bahan informasi bagi para pembudidaya ikan lele dumbo untuk mengetahui kombinasi usus dengan pakan GELnat yang efektif dan efisien terhadap tingkat kelangsungan hidup dan pertumbuhan harian pada ikan lele dumbo yang dipelihara dengan RAS.

1.3 Teori

1.3.1 Ikan Lele Dumbo

Ikan lele dumbo (*C. gariepinus*) merupakan ikan yang hidup di perairan umum dan bernilai ekonomis. Ikan lele dumbo bersifat *nocturnal*, yaitu aktif mencari makan pada malam hari. Ikan lele dumbo memiliki beberapa kelebihan, diantaranya adalah pertumbuhan cepat, memiliki kemampuan beradaptasi terhadap lingkungan yang cukup tinggi, memiliki rasa yang enak serta kandungan gizinya tinggi (Yunanto, 2016).

Ikan lele dumbo secara morfologi memiliki kulit yang licin, tidak bersisik dan memiliki organ *arborecent*, yaitu alat yang membuat ikan lele dumbo dapat hidup di lumpur atau air yang hanya mengandung sedikit oksigen. Ikan lele dumbo memiliki warna tubuh kehitaman atau keabuan dengan bentuk tubuh yang memanjang pipih ke bawah (*depressed*), berkepala pipih dan memiliki empat pasang *barbers* yang memanjang sebagai alat peraba (Yunanto, 2016). Ikan lele dumbo memiliki 3 buah sirip tunggal yaitu, sirip punggung, sirip ekor, dan sirip dubur. Ikan lele juga memiliki dua sirip yang berpasangan, yaitu sirip dada dan sirip perut. Adapun perbedaan jenis kelamin ikan lele dumbo jantan dan betina dapat dilihat dari bentuknya yaitu, ikan lele dumbo jantan berbentuk agak runcing, sedangkan ikan lele betina berbentuk bulat (Khairuman dan Amri, 2012).

1.3.2 Kebiasaan makan ikan lele dumbo

Ikan lele dumbo digolongkan ke dalam kelompok omnivore (pemakan segalanya) dan mempunyai sifat scavenger yaitu ikan pemakan bangkai. Pakan alami ikan lele dumbo adalah jasad renik hidup di lumpur dasar maupun di dalam air, antara lain cacing, jentik-jentik nyamuk, serangga, anak siput, dan kutu air. Pada saat pembesaran ikan lele dumbo pada kolam pemeliharaan, ikan lele dumbo dibiasakan diberi pakan pellet pada pagi maupun siang walaupun nafsu makannya lebih tinggi di malam hari. Ikan lele dumbo juga bersifat kanibal yaitu sifat yang suka memakan sejenisnya jika kekurangan pakan, ikan lele dumbo akan memakan ikan lele dumbo yang ukurannya lebih kecil. Oleh karena itu, pemberian pakan harus diperhatikan sesuai dengan kebutuhan ikan lele dumbo



sebagai Pakan Alternatif

akan salah satu faktor terpenting dalam peningkatan pertumbuhan ng pada kualitas nutrisinya. Umumnya, pembudidaya ikan lele n buatan yang dijual pasaran dengan kandungan protein sebagai n harga pakan buatan terus mengalami kenaikan harga yang

menyebabkan turunnya efisiensi usaha budidaya. Salah satu cara untuk menekan biaya produksi adalah dengan pemberian pakan alternatif (Zaenab, 2021).

Usus ayam memiliki kandungan gizi yang cukup potensial. Usus ayam hanya menjadi limbah, tapi kini masyarakat bisa memanfaatkan sebagai pakan yang kaya protein untuk pertumbuhan ikan lele, pemberian usus ayam sebagai bahan pakan ikan yang dapat menghemat pengeluaran bagi para pembudidaya ikan lele sekaligus dapat mengurangi dampak buruk dari pencemaran lingkungan. Pakan alternatif menggunakan usus ayam mengandung kadar protein yang tinggi yaitu sebesar 48,15% dan kandungan kadar serat paling rendah yaitu 4,25%. Pada kegiatan budidaya ikan biaya terbesar mencapai 60-70% adalah biaya pakan. Oleh sebab itu, masyarakat lebih memilih menggunakan pakan yang berasal dari limbah yaitu berupa jeroan ayam (usus). Limbah ini merupakan limbah yang didapatkan dari peternak ayam yang dapat bermanfaat bagi kelompok pembudidaya ikan lele (Juanda, 2024).

1.3.4 Pakan GELnat

Pakan buatan adalah pakan yang diformulasi dengan menggunakan berbagai jenis bahan baku yang mempunyai kandungan gizi yang baik dan sesuai dengan kebutuhan kultivan yang dibudidaya (Amri dan Khairuman, 2013). Salah satu pakan buatan yang mulai berkembang yaitu pakan GEL yang dibuat dengan cara pemanasan menggunakan rumput laut sebagai bahan pengental (Saade et al., 2013).

Penggunaan rumput laut dalam pakan merupakan salah satu usaha untuk diversifikasi pemanfaatan rumput laut. Kelebihan yang dimiliki pakan GEL adalah teksturnya yang lembek sehingga mudah dikonsumsi oleh kultivan, utamanya pada fase penanganan khusus atau untuk ikan-ikan yang tergolong sulit mengkonsumsi pakan buatan (Saade, 2011). Pakan GEL adalah pakan basah tipe puding yang menggunakan tepung rumput laut *Kappaphycus alvarezii* sebagai bahan pengental. Pakan GEL memiliki beberapa kelebihan yaitu hanya memerlukan alat yang sederhana dalam mencetak pakan; proses pemasakan praktis; mudah konsumsi dan dicerna oleh kultivan; dan atraktantasnya atau daya pikatnya tinggi karena aromanya cepat menyebar di air (Saade et.al., 2013)

Pakan GELnat (GEL natural) adalah pakan GEL yang menggunakan bahan baku yang melalui proses pengolahan tanpa perlakuan panas (tipe lumatan). Perlakuan panas pada pengolahan bahan baku menyebabkan penurunan kualitas dan kuantitas kandungan nutrisinya, termasuk asam amino esensial. Jadi perbedaan antara pakan GEL dengan pakan GELnat adalah pakan GEL menggunakan bahan baku dalam bentuk tepung, sedangkan pakan GELnat menggunakan sebagian besar bahan baku dalam bentuk lumatan (Saade et al., 2022).



Optimized using
trial version
www.balesio.com

1.3.5 Aquaculture System (RAS)

Aquaculture System (RAS) merupakan suatu sistem tertutup yang memanfaatkan filtrasi dan sirkulasi ulang air. filtrasi padatan, biofiltrasi, aerasi, dan control parameter fisik an oksigen terlarut (DO) untuk menjaga stabilitas kualitas air yang optimal (Susanti et al., 2021).

1.3.5 Tingkat Kelangsungan Hidup

Tingkat kelangsungan hidup (sintasan) adalah jumlah organisme yang hidup dalam ukuran dan waktu yang tertentu. Ketersediaan pakan dan faktor lingkungan akan mempengaruhi tingkat kelangsungan hidup pada ikan. Tingkat kelangsungan hidup yang dicapai suatu populasi merupakan gambaran interaksi antara daya dukung lingkungan dengan respon populasi terhadap lingkungan tersebut. Kondisi perairan yang tidak sesuai dapat menyebabkan kematian pada ikan (Asrofah, 2019).

Tingkat kelangsungan hidup organisme dipengaruhi oleh padat penebaran dan faktor lainnya seperti pH, suhu, umur, dan kandungan amoniak. Beberapa faktor yang mempengaruhi kelangsungan hidup dalam pemeliharaan ikan yaitu antara lain kualitas air, ketersediaan pakan dan predator. Keberhasilan budidaya ditentukan oleh tingkat produksi yang tinggi dan laju pertumbuhan dan kelangsungan hidup yang tinggi (Asrofah, 2019).

1.3.6 Laju Pertumbuhan Harian

Pertumbuhan ikan merupakan suatu proses penambahan bobot maupun panjang tubuh. Perbedaan laju pertumbuhan dapat disebabkan karna adanya pengaruh padat penebaran dan persaingan mendapatkan makanan. Semakin besar kepadatan ikan yang ditebar, semakin kecil laju pertumbuhan perindividu. Dengan kepadatan yang cukup rendah, ikan mempunyai kemampuan memanfaatkan pakan dengan baik dibandingkan dengan kepadatan yang sangat yang sangat tinggi, karena pakan menjadi faktor eksternal yang memiliki peran penting dalam pertumbuhan ikan (Asrofah, 2019).

Pertumbuhan adalah perubahan ukuran panjang atau berat dalam waktu tertentu. Secara sistematis dapat dilakukan perhitungan untuk mengetahui ada tidaknya pertumbuhan. Hasil perhitungan dapat dinyatakan dalam pertumbuhan mutlak dan pertumbuhan relatif. Pertumbuhan mutlak adalah pertumbuhan atau penambahan berat ikan pada waktu tertentu, sedangkan pertumbuhan relatif adalah perbedaan ukuran pada akhir pemeliharaan dengan ukuran pada awal waktu pemeliharaan.



BAB II. METODE PENELITIAN

2.1 Tempat dan Waktu

Penelitian ini dilaksanakan dengan persiapan pada bulan Februari sampai Maret 2024 dan dilanjutkan dengan pemeliharaan selama 2 bulan antara Mei sampai Juni 2024. Di Bumi Tamalanrea Permai BTP Blok AE, No. 469/470, Kota Makassar, Sulawesi Selatan.

2.2 Bahan dan Alat

Bahan dan alat penelitian ditunjukkan pada Tabel 1 dan 2.

Tabel 1. Nama, spesifikasi, dan kegunaan bahan

No.	Nama bahan	Spesifikasi	Kegunaan
1.	Ikan lele dumbo (ekor)	Bobot rata-rata 34,4 g	Sebagai hewan uji
2.	Lumatan darah sapi(g)	Asal RPH Makassar	Sebagai sumber nutrisi
3.	Lumatan DOC (g)	Telur gagal menetas	Sebagai sumber protein
4.	Lumatan jeroan ikan (g)	Hati, usus, lambung, dan paru-paru	Sebagai sumber nutrisi
5.	Lumatan rumput laut (g)	Kappapycus alvarezii	Sebagai sumber protein
6.	Lumatan ampas tahu + tahu (g)	Limbah industr tahu	
7.	Terasi udang (g)	Asal Selayar	Sebagai sumber aktraktan
8.	Minyak ikan komersil (g)	Cair	Sebagai sumber lemak
9.	Vitamin dan mineral mix (g)	Premix Aquavita	Sebagai sumber vitamin dan mineral
10.	Progol (g)	Tepung	
11.	Maizena (g)	Maizena corn starch	Sebagai pengikat
13.	Usus ayam	Pedagang ayam potong	Sebagai pakan segar



Tabel 2. Nama, spesifikasi dan kegunaan alat

No.	Nama Alat	Jumlah	Spesifikasi	Kegunaan
1.	Baskom (buah)	15	D 55 × T 25 cm	Sebagai wadah penelitian hewan uji
2.	Lem pipa	1	Ruglue	Untuk memperkuat sambungan pipa
3.	Waring	15	mesh size 50	Penutup wadah penelitian
4.	Pipa PVC	3	26 inchi	Sebagai saluran air ke kolam
5.	Karet ban motor	5	Ban dalam	Sebagai pengikat penutup baskom
6.	Sambungan pipa	30	Bentuk L dan T	Sebagai penyambung pipa
7.	Gergaji	1	Besi	Untuk memotong pipa
8.	Pipa	6	¾ inchi	Sebagai saluran air mengalir ke baskom
9.	Filter	3	Krikil	Sebagai pembersih air
10.	Pompa hisap	1	Elektronik	Untuk menghisap air ke atas
11.	Ember	6	D 20 cm; V 12 liter	Sebagai wadah sampling
12.	Timbangan digital	1	Elektronik 10.000g	Menimbang berat hewan uji
13.	Timbangan digital	1	Elektronik 500g	Menimbang pakan uji
14.	Kompas	1	Rinnai	Memasak pakan GELnat
15.	Panci	1	Aluminium	Mengukus pakan GELnat
16.	Wajan	1	Aluminium	Memasak bahan baku pakan
17.	Spatula	1	Kayu	Untuk mengaduk pakan
18.	Tabung gas	1	3 kg	Bahan bakar kompor gas
19.	Blender	2	Cosmos dan Miyako	Untuk melumat bahan baku pakan
20.	Kain	4	30 × 30 cm	Sebagai pengalas wadah cetakan pakan
21.	Wadah plastik	4	15 × 15 × 15 cm	Menyimpan pakan
22.	Pisau	6	Aluminium	Memotong pakan
23.	Gunting	6	Aluminium	Menggunting pakan
24.	Mixer	1	Miyako	Untuk mencampur bahan baku pakan
25.	Sendok	2	Aluminium	Mengambil bahan baku pakan
26.	pH meter	1	Parameter keasaman 1-14	Mengukur derajat keasaman
27.	Thermometer	1	Skala 0 - 100°C	Mengukur suhu
28.	Presto	1	Aluminium	Mengukus pakan GELnat
29.	Pengalasan	2	Aluminium	Melumatkan bahan baku
30.	Pengalasan	5	Plastik	Untuk menyipong
31.	Pengalasan	2	Kain	Untuk pengalas ikan sampling
32.	Pengalasan	1	Plastik	Untuk mengukur hewan uji



2.3 Pelaksanaan Penelitian

2.3.1 Hewan Uji dan Aklimatisasi

Hewan uji yang digunakan dalam penelitian ini adalah ikan lele dumbo yang diperoleh dari kelompok pembudidaya ikan “**Bina Perikanan**” di Bumi Tamalanrea Makassar (BTP), Provinsi Sulawesi Selatan. Jumlah hewan uji yang digunakan pada penelitian ini adalah 180 ekor, masing-masing 12 ekor per baskom. Bobot awal hewan uji rata-rata yang digunakan yaitu berukuran $34,4 \pm 3,04$ g sebelum dimasukkan ke dalam wadah penelitian, hewan uji disortir dengan melihat bobot serta kelengkapan organ tubuhnya seperti kepala, mata, sirip. Hewan uji yang lulus sortir dimasukkan ke dalam baskom tempat hewan uji. Selanjutnya di aklimatisasi lebih dari 7 hari untuk menyesuaikan diri terhadap kondisi lingkungan dan pakan uji. Selama proses aklimatisasi, hewan uji diberikan pakan segar dan dibiasakan dengan pakan GELnat.



Gambar 1. Ikan Lele Dumbo

2.3.2 Wadah Penelitian

Sebelum dilakukan pemeliharaan, baskom terlebih dahulu dicuci hingga bersih menggunakan air kemudian dikeringkan. Selanjutnya, baskom diisi air dengan menggunakan sistem resirkulasi untuk menyuplai oksigen. Bagian atas baskom ditutup dengan waring. Hal ini dimaksudkan agar ikan uji terhindar dari gangguan luar dan agar ikan uji tidak melompat keluar. Setiap baskom diberi label pertanda perlakuan dan ulangan untuk mempermudah pencatatan data yang sebelumnya telah dilakukan pengecekan

Wadah yang digunakan adalah baskom dengan ukuran D 55 x T 25 cm dengan volume 60 Liter. Jumlah baskom yang digunakan sebanyak 15 buah. Bagian atas wadah penelitian ditutupi dengan waring *mesh size* 50 dan dikat di bagian bawah mulut baskom menggunakan karet badan motor yang di gunting tipis-tipis. Baskom dilengkapi aerasi dengan menggunakan sistem resirkulasi (Gambar 2).



Gambar 2. Wadah Penelitian



2.3.3 Pakan Uji

Pakan uji yang digunakan adalah kombinasi antara pakan segar berupa usus ayam dan pakan GELnat (gel natural) yang dibuat dengan menggunakan sebagian bahan bakunya dalam bentuk lumatan. Lumatan adalah hasil dari melumatkan bahan baku artinya menghaluskan. Adapun bahan baku pakan yang digunakan yaitu lumatan tepung darah, lumatan rumput laut, lumatan jeroan ikan, ampas tahu dan tahu, lumatan DOC, terasi, minyak ikan, vitamin dan mineral mix, progol, maizena.

Pemberian pakan uji dilakukan secara satiasi (pengayaan) dengan cara hewan uji diberikan pakan secara perlahan hingga ikan menolak dan menghindar untuk makan, selanjutnya diistirahatkan selama 30 menit dan dilanjutkan dengan pemberian pakan selanjutnya hingga hewan uji menolak atau menghindar. Frekuensi pemberian pakan sebanyak 3 kali dalam sehari yaitu pada pukul 08.00, 12.00, dan pukul 16.00 WITA. Formulasi pakan GELnat dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Formulasi Pakan GELnat yang Digunakan pada Penelitian

Bahan Baku Pakan	Sumber	Jumlah (%)
Lumatan DOC	Peternak pembibitan ayam di Sudiang	15
Lumatan darah sapi	Pemotongan hewan di Makassar	10
Lumatan jeroan ikan	Pasar ikan di Daya	30
Lumatan rumput laut	Pedagang rumput laut di Takalar	10
Lumatan ampas tahu + tahu	Tamalanrea	10
Terasi udang	Selayar	2
Minyak ikan	Maros	6
Vitamin dan mineral mix	Pet Shop Makassar	2
Progol	Pet Shop Makassar	10
Maizena	Indomaret	5
Total (gr)		100

Usus ayam diperoleh dari pengusaha ayam potong di Makassar. Usus ayam pertama – tama dicuci bersih menggunakan air tawar, setelah itu di potong-potong dan disimpan dalam freezer sebelum di berikan kepada ikan uji.

Pakan GELnat dibuat sendiri di Laboratorium Nutrisi dan Teknologi Pakan, Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan, Universitas Hasanuddin, Makassar. Pembuatan pakan uji menggunakan bahan baku yang masih segar. Bahan baku pakan GEKnat yang digunakan berupa lumatan DOC, lumatan darah sapi, lumatan jeroan ikan, lumatan rumput laut, lumatan ampas tahu, terasi,minyak ikan, vitamin,dan mineral, progol, dan meizena. Tahapan pembuatan lumatan-lumatan adalah pencucian – penirisan - cil – blender - penyaringan, selanjutnya disimpan freezer hingga



ahapan pembuatan pakan GELnat adalah penimbangan bahan formulasi. Bahan baku pakan dalam bentuk lumatan dihaluskan er lalu dipanaskan dengan api kecil hingga mengental. Bahan baku dihaluskan dan semuanya dicampur hingga merata. Selanjutnya etak menggunakan loyang besi yang dilapisi kain lalu dikukus

selama 45 menit. Setelah proses pengukusan, pakan didinginkan dan dipotong dengan ukuran yang kecil sesuai kebutuhan (Gambar 3).



Gambar 3. Pakan GELnat

Adapun kandungan nutrisi pada usus ayam dan pakan GELnat terlihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Kandungan Nutrisi Usus Ayam dan Pakan GELnat

Nutrien	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
Total (%)	100,00	100,00

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



Adapun kandungan nutrisi pada pakan uji terlihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Kandungan Nutrisi Pakan Uji

Usus ayam% : pakan GELnat %	Kandungan Nutrisi (%)			Energi (kkal/g)	C/P Rasio
	Protein kasar	Lipid kasar	Karbohidrat		
100:0 (A)	64,12	9,12	22,64	306,62	4,78
75:25 (B)	61,85	10,17	21,96	307,27	4,97
50:50 (C)	59,58	11,23	21,29	308,04	5,17
25:75 (D)	57,31	12,28	20,61	308,70	5,39
0:100 (E)	55,04	13,33	19,93	309,35	5,62

Keterangan : kandungan nutrisi pada perlakuan B, C, dan D diperoleh dari pengkalian kandungan nutrisi perlakuan A (Usus ayam) dan E (Pakan GELnat) berdasarkan persentase yang dibutuhkan. Kandungan energi 1 unit protein : 2,5 kkal/g, Lipid : 8,1 kkal/g, Karbohidrat : 3,2 kkal/g (Syahrizal, 2019)

2.3.4 Pemeliharaan

Dalam pemeliharaan ikan uji waktu yang digunakan adalah 30 hari. Selama proses aklimatisasi ikan uji diberi pakan percobaan dengan dosis masing-masing 8% perhari dari biomassa ikan. Pemeliharaan dilakukan dengan pemberian pakan usus ayam segar dan pakan GELnat dilakukan secara setiasi (sampai kenyang) dengan cara hewan uji diberikan pakan secara perlahan hingga ikan menolak dan menghindari untuk makan, selanjutnya diistirahatkan selama 30 menit dan dilanjutkan dengan pemberian pakan selanjutnya hingga hewan uji menolak atau menghindari. Untuk frekuensi pemberian pakan sebanyak 3 kali dalam sehari yaitu pada pukul 08.00, 13.00, dan pukul 18.00 WITA. Selama penelitian berlangsung, dilakukan monitoring kualitas air dengan mengukur suhu, dan pH sebanyak 2 kali sehari yaitu pukul 07.30 WITA dan 17.00 WITA. Sedangkan DO (oksigen terlarut) dan Amoniak diukur sebanyak 2 kali yaitu pada awal dan akhir penelitian. Suhu, pH, amoniak, dan oksigen terlarut (dissolved oxygen) selama penelitian masing-masing berkisar antara 27–29°C, 7,2–7,9, 0,1019–0,1037 ppm, dan 5,12–5,76 mg/L. Pengukuran suhu dilakukan menggunakan termometer, pH diukur menggunakan pH meter, sedangkan kadar amoniak dan oksigen terlarut diukur menggunakan Tetra Test NH₃/NH₄ dan DO meter.

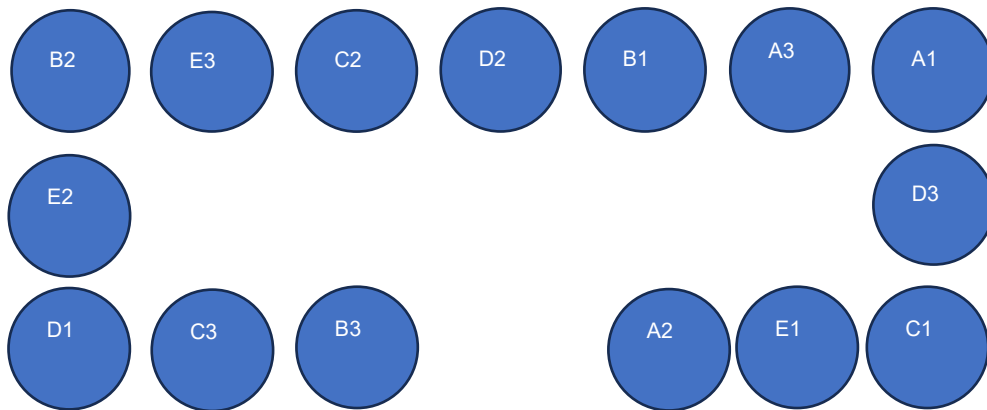
2.4 Rancangan Percobaan dan Perlakuan

Penelitian ini didesain dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 5 perlakuan dan 3 kali ulangan sehingga diperoleh 15 satuan percobaan. Perlakuan yang digunakan berupa kombinasi antara usus ayam segar dengan pakan



- % Usus Ayam
- ⅙ Usus Ayam, 25% Pakan GELnat
- ⅓ Usus Ayam, 50 Pakan GELnat
- ⅔ Usus Ayam, 75% Pakan GELnat
- % Pakan GELnat

Penentuan unit-unit percobaan tersebut dilakukan secara acak mengikuti pola rancangan acal lengkap. Adapun tata letak wadah unit perlakuan setelah pengacakan disajikan pada Gambar 4.



Gambar 4. Tata letak unit perlakuan

2.5 Parameter yang Diamati

2.5.1 Tingkat Kelangsungan Hidup

Tingkat kelangsungan hidup diukur untuk mengetahui pengaruh kombinasi usus ayam dengan pakan GELnat terhadap sintasan ikan uji. Menurut Effendy (1997), perhitungan sintasan dapat menggunakan formula berikut :

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

Keterangan :

SR = tingkat kelangsungan hidup (%)

N_t = jumlah ikan uji pada akhir penelitian (ekor)

N_0 = jumlah ikan uji pada awal penelitian (ekor)

2.5.2 Laju Pertumbuhan Harian

Pengukuran laju pertumbuhan harian diukur mengetahui pengaruh kombinasi usus ayam dengan pakan GELnat terhadap laju pertumbuhan harian ikan uji. Huisman laju pertumbuhan harian dapat menggunakan rumus berikut :

$$LPH = \frac{\ln(W_t) - \ln(W_0)}{t} \times 100\%/\text{Hari}$$



W0 = bobot hewan uji pada awal penelitian (g)

t = waktu pemeliharaan (hari)

2.5.3 Kualitas Air

Sebagai data penunjang, selama penelitian berlangsung dilakukan pengukuran beberapa parameter fisika-kimia air meliputi: suhu, pH, oksigen terlarut, dan amoniak. Suhu diukur dengan menggunakan Thermometer, pH diukur dengan pH meter, oksigen terlarut diukur dengan menggunakan DO meter, dan amoniak diukur dengan menggunakan Tetra Test NH₃/NH₄. Pengukuran suhu dan pH dilakukan 2 kali sehari yakni pagi hari (pukul 08.00) dan sore hari (17.00). Sedangkan pengukuran amoniak dan DO (*Dissolved oxygen*) dilakukan pada awal dan akhir penelitian.

2.6 Analisis Data

Data yang diperoleh berupa tingkat kelangsungan hidup dan pertumbuhan harian akan dianalisis dengan menggunakan analisis sidik ragam (ANOVA). Apabila terdapat pengaruh yang nyata maka dilanjutkan dengan uji lanjut W-Tuckey.

