

## BAB I. PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Ikan lele dumbo (*Clarias gariepinus*) merupakan salah satu jenis ikan air tawar yang banyak dibudidayakan oleh masyarakat (Raga et al., 2024). Ikan lele dumbo memiliki berbagai kelebihan, diantaranya yaitu pertumbuhannya yang cepat, memiliki kemampuan beradaptasi terhadap lingkungan yang tinggi, rasanya yang enak dan kandungan gizi yang tinggi (Salmah et al., 2015). Namun, budidaya ikan lele dihadapkan pada permasalahan tingginya harga pakan.

Pakan menjadi salah satu faktor penting dalam budidaya ikan, sekitar 50-70% biaya produksi terkonsentrasi untuk pakan. Tingginya biaya pakan dalam kegiatan budidaya merupakan salah satu peluang usaha yang memiliki prospek usaha yang bagus untuk ketersediaan pakan bagi para pembudidaya ikan (Merdekawati et al., 2023). Pakan ikan ada dua macam yaitu pakan alami dan pakan buatan. Pakan alami merupakan pakan hidup bagi larva ikan yang mencakup fitoplankton, zooplankton dan bentos. Sedangkan, pakan buatan adalah makanan ikan yang dibuat dari campuran bahan-bahan alami atau bahan olahan yang selanjutnya dilakukan proses pengolahan serta dibuat dalam bentuk tertentu sehingga tercipta daya tarik ikan untuk memakannya dengan mudah dan lahap (Mumpuni dan Farastuti, 2023).

Pakan yang diberikan pada ikan dinilai baik atau tidaknya dilihat dari komponen penyusun pakan tersebut, juga dilihat dari seberapa besar komponen yang terkandung didalam pakan mampu diserap dan dimanfaatkan oleh ikan. Selain itu, diperlukan alternatif pakan yang lebih ekonomis (Prajayati et al., 2020). Salah satu pakan buatan yang dikembangkan saat ini adalah pakan GEL. Pakan GEL adalah pakan yang berbentuk GEL, namun lebih padat dan kenyal. Pakan GEL memiliki kelebihan yaitu proses pembuatannya yang praktis. Salah satu tipe pakan GEL yaitu pakan GELnat. Pakan GELnat menggunakan sebagian besar bahan baku dalam bentuk lumatan (Saade et al., 2022).



pakan GELnat dibuat dari bahan pakan alternatif sebagai pakan. Bahan pakan alternatif berasal dari berbagai limbah pertanian yang dapat dimanfaatkan sebagai bahan pakan ikan.

Salah satu bahan pakan alternatif yang digunakan pada pakan GELnat yaitu dengan memanfaatkan limbah dari jeroan ikan, darah sapi, Day One Chiken (DOC), dan ampas tahu. Pemilihan bahan pakan sebaiknya dipertimbangkan sesuai dengan ketentuan bahan pakan yang mudah didapat, harganya murah, dan kandungan nutrisinya tinggi (Irawati et al., 2023). Pada pembuatan pakan GELnat, tidak hanya memperhatikan formulasi bahan baku yang tepat, baik dari jenis bahan baku maupun komposisi zat gizinya, yang tidak kalah penting adalah lama pengukusan pakan GELnat. Pembuatan pakan GELnat dibuat dengan cara dikukus.

Pengukusan merupakan proses pemasakan bahan baku yang memanfaatkan uap air yang dihasilkan dari air yang mendidih dan dilakukan sebelum proses pencetakan pakan. Panas yang terkandung dalam uap digunakan untuk pencampuran sehingga pakan menjadi lebih kompak (Hidayat, 2017). Proses pengukusan dengan waktu yang berbeda dapat menentukan tingkat perubahan yang terjadi dari bahan yang dimasak (Saefulhadjjar et al., 2020). Banyak pakan yang berhasil dibuat dengan kualitas gizi yang memenuhi syarat, tetapi cepat tenggelam, mudah hancur dan terurai di dalam air, padahal belum semuanya dimakan oleh ikan karena lama pengukusan yang tidak sesuai. Akibatnya, pakan yang diberikan menjadi tidak efektif dan efisien (Irawati et al., 2023).

Uji karakter fisik dan kualitas kimiawi pakan sangat penting untuk mengetahui lama pengukusan terbaik agar diperoleh pakan GELnat yang sesuai. Ada beberapa uji karakter fisik pakan GELnat di antaranya yaitu pengamatan water stability, tingkat kekerasan dan daya apung. Namun demikian, belum ada informasi yang menunjukkan lama pengukusan yang paling baik untuk uji karakter fisik dan kualitas kimiawi pada pakan GELnat yang diberikan pada ikan lele dumbo. Oleh karena itu, perlu dilakukan penelitian tentang Karakter fisik dan kualitas kimiawi pakan GELnat untuk ikan lele dumbo dengan lama pengukusan yang berbeda. Dengan demikian dapat ditentukan lama pengukusan yang paling baik sebagai pakan GELnat untuk ikan lele dumbo.

## 1.2 Tujuan dan Kegunaan



Penelitian ini untuk mengevaluasi karakter fisik dan kualitas pakan untuk ikan lele dumbo *clarias gariepinus* dengan lama pengukusan yang berbeda.

Kegunaan yang diharapkan dari penelitian ini yaitu dapat menjadi bahan informasi bagi para pembudidaya untuk mengevaluasi berapa lama pengukusan terbaik bagi karakter fisik dan kualitas kimiawi pakan GELnat untuk ikan lele dumbo *Clarias gariepinus* dengan lama pengukusan yang berbeda.

### 1.3 Landasan Teori

#### 1.3.1 Klasifikasi dan Morfologi Ikan Lele Dumbo

Klasifikasi ikan lele dumbo menurut Saanin (1984), yaitu :

Filum : Chordata  
 Kelas Pisces  
 Subkelas Teleostei  
 Ordo Ostariophysi  
 Subordo Siluridae  
 Famili Claridae  
 Genus : *Clarias*  
 Spesies : *Clarias gariepinus*.

Menurut Sujito (2017), morfologi ikan lele dumbo (*Clarias gariepinus*) memiliki kulit yang licin, berlendir dan tidak bersisik sama sekali. Jika terkena sinar matahari, warna tubuhnya otomatis berubah menjadi loreng seperti mozaik hitam putih. Mulut ikan lele dumbo relatif lebar yaitu seperempat dari panjang total tubuhnya. Tanda spesifik lainnya dari ikan lele dumbo adalah adanya kumis di sekitar mulut sebanyak 8 buah yang berfungsi sebagai alat peraba. Kumis berfungsi sebagai alat peraba saat bergerak atau mencari makan.

#### 1.3.2 Habitat Ikan Lele Dumbo

Habitat ikan lele banyak ditemukan pada perairan air tawar di dataran rendah sampai sedikit payau. Ikan lele lebih menyukai perairan tenang, tepian dangkal dan terlindungi, serta memiliki kebiasaan membuat lubang-lubang di daerah tepian sebagai tempat berlindung (Hendrawati, 2022). Ikan lele termasuk hewan nokturnal yaitu mempunyai kecenderungan beraktivitas dan mencari makan pada malam hari dan menyukai tempat gelap (Fatimah dan Sari, 2015).



Optimized using  
 trial version  
[www.balesio.com](http://www.balesio.com)

### 1.3.3 Kebiasaan Makan

Ikan lele termasuk dalam jenis hewan omnivora atau pemakan segala (Fatimah dan Sari, 2015). Pakan yang umum digunakan terdiri dari campuran protein hewani dan nabati yang disesuaikan dengan kebutuhan nutrisi ikan pada berbagai tahap pertumbuhan. Pemberian pakan dilakukan secara rutin, biasanya dua sampai tiga kali sehari, tergantung umur dan ukuran ikan. Kebiasaan makan ikan lele dumbo juga dipengaruhi oleh faktor lingkungan seperti suhu dan kepadatan populasi. Suhu optimal meningkatkan nafsu makan dan mendorong pertumbuhan ikan. Selain itu, kepadatan populasi yang tinggi dapat mempengaruhi persaingan pangan sehingga dapat menurunkan efisiensi pemanfaatan pakan. Oleh karena itu, pengelolaan pangan dan lingkungan sangat penting untuk meningkatkan hasil panen pada budidaya ikan lele dumbo (Supiatama, 2024).

### 1.3.4 Pakan GELnat

Pakan buatan adalah makanan ikan terbuat dari berbagai campuran bahan-bahan alami atau bahan olahan yang selanjutnya akan dilakukan proses pengolahan serta dibuat dalam bentuk tertentu sehingga dapat menarik perhatian ikan sehingga merangsang ikan untuk memakannya dengan mudah dan lahap. Pakan buatan yang kualitasnya baik harus memenuhi beberapa kriteria, yakni kandungan gizi pakan terutama pada protein harus sesuai dengan kebutuhan ikan, kandungan nutrisi pakan yang mudah diserap tubuh, kandungan abunya akan menjadi rendah serta tingkat efektivitasnya tinggi (Anggraeni dan Abdulgani, 2013).

Salah satu pakan buatan yang dikembangkan saat ini adalah pakan GEL. Pakan GEL adalah pakan yang berbentuk GEL mirip dengan emulsi namun lebih padat dan kenyal. Pakan GEL memiliki kelebihan yaitu proses pembuatannya yang praktis. Salah satu tipe pakan GEL yaitu pakan GELnat. Pakan GELnat menggunakan sebagian besar bahan baku dalam bentuk lumatan (Saade et al., 2022).

Selanjutnya, dinyatakan bahwa pakan GELnat (GEL natural) adalah pakan GEL yang menggunakan bahan baku dimana proses pengolahannya tanpa perlakuan panas (tipe lumatan). Perlakuan panas pada pengolahan menyebabkan penurunan kualitas dan kuantitas kandungan asam amino esensial. Jadi perbedaan antara pakan GELnat adalah pakan gel menggunakan bahan baku



dalam bentuk tepung, sedangkan pakan GELnat menggunakan sebagian besar bahan baku dalam bentuk lumatan.

### 1.3.5 Karakter Fisik

Karakter fisik merupakan, salah satu faktor yang penting diketahui karena sifat dasar dari suatu bahan yang mencakup aspek yang sangat luas (Iqbal et al., 2020). Beberapa karakter fisik yang di uji yaitu water stability, tingkat kekerasan dan daya apung.

#### 1.3.5.1 Water stability

Water stability merupakan tingkat ketahanan pakan di dalam air atau berapa lama waktu yang dibutuhkan hingga pakan lembek dan hancur (Sari et al., 2016). Water stability pakan yang baik berkisar 2-3 jam (Handayani dan widodo, 2010) dan mampu bertahan lebih dari 15 menit untuk pakan lele, 5 menit untuk pakan ikan mas, dan 90 jam untuk pakan ikan nila (Utomo, 2015). Water stability pakan dalam air menjadi pertimbangan utama dalam formulasi pakan ikan. Pakan buatan dengan water stability yang rendah, menyebabkan pakan mudah hancur dan terdispersi sehingga tidak dapat dimakan oleh ikan (Aslamyah dan Yusri, 2012).

Menurut Putri et al. (2024), pakan yang memiliki sifat yang keras akan mempengaruhi water stability, sehingga pakan menjadi lebih lama hancur ketika ditebar ke dalam air. Pakan dengan water stability yang singkat dapat memberikan dampak negatif terhadap kualitas air terutama pakan yang disusun dengan kandungan protein yang tinggi. Semakin halus bahan pakan, semakin baik pula pakan yang dihasilkan. Bahan pakan akan tercampur lebih baik sehingga menghasilkan pakan yang lebih kompak dan stabil dalam air.

#### 1.3.5.2 Tingkat Kekerasan

Tingkat kekerasan pakan dipengaruhi oleh kadar air dan campuran bahan pakan yang digunakan. Indeks penyerapan air yang tinggi dapat menurunkan tingkat kekerasan karena semakin banyak air yang diserap maka produk yang dihasilkan akan semakin lunak (Afrianto dan Liviawaty, 2005).



berapa faktor yang mempengaruhi tingkat kekerasan pengikat (binder), jumlah serat dan tekstur bahan baku (25). Pakan yang baik umumnya tingkat kekerasan cukup gkat kekerasan berhubungan dengan tingkat kehalusan

bahan penyusunnya. Makin halus bahan penyusun pakan, makin tinggi tingkat kekerasannya. Kehalusan bahan pakan, tentu akan menjadikan pakan menjadi mudah untuk dimetabolisme oleh ikan. Sehingga nutrient tersebut juga akan menjadi bahan yang bermanfaat dalam memenuhi kebutuhan energi bagi aktifitas ikan serta pertumbuhan ikan dengan adanya penambahan sel didalam tubuh, hal ini karena adanya peningkatan simpanan nutrient dari pakan didalam tubuh ikan (Syah dan Riza, 2017).

### 1.3.5.3 Daya Apung

Daya apung merupakan tolak ukur dalam penentuan kualitas pakan ikan. Sebagian jenis ikan lebih menyukai pakan dengan jenis terapung (floating feed) dibandingkan pakan dengan jenis tenggelam (sinking feed) (Craig, 2017). Namun, untuk ikan yang hidup didasar waktu apung bukan suatu masalah, namun yang perlu diperhatikan adalah daya tahan pakan didalam air.

Salah satu faktor penentu kualitas pakan secara fisik adalah daya apung. Daya apung pakan adalah kemampuan pakan tersebut untuk mengapung di dalam air. Pakan ikan yang memiliki nilai daya apung rendah atau cepat tenggelam tidak dapat dimanfaatkan secara optimal oleh ikan (Putri et al., 2024). Pemberian binder merupakan salah satu cara untuk memperbaiki kualitas pakan ikan agar tetap stabil ketika ditebar di dalam air. Binder dapat membantu pakan memiliki ikatan antar agregat yang kuat sehingga mengurangi pori-pori yang terbentuk akibatnya memperlambat daya serap air dan akan meningkatkan daya apungnya. Semakin tinggi pori-pori dan daya serap yang terbentuk maka semakin rendah daya apung (Mulia et al., 2017).

### 1.3.6 Kualitas Kimiawi

Kualitas kimiawi yang diuji adalah kadar air, kadar protein, kadar lemak, kadar karbohidrat dan kadar abu.

#### 1.3.6.1 Kadar air

Kadar air merupakan persentase dari banyaknya kuantitas jumlah air yang terkandung dalam pakan. Kadar air dikatakan penting karena bisa mempengaruhi, tekstur dan cita rasa pada pakan (Nurwin et al., 2024). Kadar air pada pakan ikan bertujuan untuk keperluan penyimpanan. Kadar air yang tidak sesuai akan menyebabkan pakan tidak akan mudah



ditumbuhi jamur. Agar kondisi kadar air pakan ikan terjaga pakan ikan perlu dikemas dalam suatu wadah yang mampu menjaga kondisi pakan agar tidak mudah menyerap air (Romadhon et al., 2013).

Menurut Muliani et al. (2019), kadar air di dalam pakan juga sangat penting, kadar air berfungsi menyatukan semua bahan yang ada dipakan dan membuat pakan bisa terbentuk. Kadar air dimanfaatkan dalam penentuan tempat penyimpanan bahan pakan sehingga daya simpan dan umur simpan pakan akan lebih lama.

### 1.3.6.2 Kadar Protein

Protein merupakan makro nutrien yang sangat dibutuhkan oleh ikan selain karbohidrat dan lemak untuk mendukung pertumbuhan. Tinggi rendahnya kadar protein dalam pakan akan mempengaruhi tingkat pertumbuhan dan efisiensi pakan yang dikonsumsi oleh ikan. Pakan yang mengandung protein terlalu rendah atau terlalu tinggi selain dapat mengurangi pertumbuhan ikan juga akan menyebabkan pakan tidak efisien sehingga dapat meningkatkan biaya produksi yang berasal dari pakan (Yulisman et al., 2012).

Ketersediaan pakan dengan kualitas dan kuantitas nutrisi pakan yang sesuai dengan kebutuhan ikan sangat diperlukan, karena nutrisi yang terkandung dalam pakan berpengaruh terhadap pertumbuhan ikan (Shofura et al., 2017). Apabila kebutuhan protein tidak dicukupi dalam makanannya, maka akan terjadi penurunan drastis, penghentian pertumbuhan dan kehilangan bobot tubuh karena ikan akan menarik kembali protein dari beberapa jaringan untuk mempertahankan fungsi dari jaringan yang lebih vital. Namun, apabila protein dalam pakan berlebih akan diekskresi sebagai nitrogen dalam bentuk ammonia (Soedibya, 2013). Oleh karena itu, protein yang ada di dalam pakan sangat penting perlu diberikan secara terus menerus dengan kualitas dan kuantitas yang baik dan tepat.

### 1.3.6.3 Kadar Lemak

Lemak adalah salah satu zat makanan utama yang dibutuhkan dalam pertumbuhan ikan, karena lemak memiliki nilai sumber energi yang tinggi kan aktifitas sehari-hari ikan seperti berenang, mencari ri musuh, pertumbuhan, dan ketahanan tubuh (Munisa et



Lemak juga memiliki peran penting dalam suatu pakan di samping sebagai sumber energi, juga sebagai sumber lemak esensial untuk proses pertumbuhan dan pertahanan tubuh juga untuk membantu penyerapan mineral-mineral tertentu (terutama kalsium), serta vitamin yang mudah larut dalam lemak. Lemak digunakan untuk kebutuhan energi jangka panjang juga untuk cadangan energi selama periode kekurangan makanan (Mikdarullah et al., 2020).

Jika lemak yang dikonsumsi dapat memberikan energi yang cukup untuk kebutuhan metabolisme, maka sebagian protein yang dikonsumsi dapat digunakan tubuh ikan untuk pertumbuhan dan bukan digunakan sebagai sumber energi (Syah dan Riza, 2017). Akan tetapi, lemak disarankan agar tidak terlalu tinggi, karena kelebihan lemak diketahui dapat menyebabkan kerusakan hati bahkan kematian dini pada ikan (Retno dan Saragi, 2022).

#### 1.3.6.4 Kadar karbohidrat

Karbohidrat merupakan kandungan yang dibutuhkan untuk menyuplai kekurangan kandungan protein dan lemak yang terdapat pada pakan ikan. Apabila diolah dengan tepat, kandungan karbohidrat pada pakan ikan bermanfaat juga untuk meningkatkan daya cerna pakan (Romadhon et al., 2013).

Menurut Yanto et al. (2019), karbohidrat dalam pakan yang sudah dicerna dan diserap akan digunakan oleh sel-sel tubuh untuk memenuhi berbagai kebutuhan energi metabolisme dan pertumbuhan. Sementara bila kelebihan energi karbohidrat akan disimpan dalam bentuk glikogen sebagai cadangan energi serta untuk sintesis asam-asam amino non esensial (protein) dan lemak yang pada akhirnya bermanfaat guna mendukung pertumbuhan. Kemampuan ikan dalam memanfaatkan karbohidrat tergantung kepada jenis atau spesies ikan dan sumber karbohidrat (Muliani et al., 2019).

#### 1.3.6.5 Kadar Abu

Abu adalah zat anorganik sisa hasil pembakaran suatu bahan dan merupakan campuran dari komponen anorganik atau zat pada suatu bahan pangan. Bahan pangan terdiri dari organik dan air, sedangkan sisanya merupakan unsur-unsur anorganik tersebut dapat menunjukkan total mineral dalam suatu



bahan pangan. Bahan-bahan organik dalam proses pembakaran akan terbakar tetapi komponen anorganiknya tidak, karena itulah disebut sebagai kadar abu (Nurhidayah et al., 2019). Kandungan abu berlebih dapat mempengaruhi daya cerna pakan ikan (Nurdiana et al., 2025).

Tinggi rendahnya kadar abu dalam pakan kadar abu dalam pakan juga sangat dipengaruhi oleh penggunaan bahan baku yang diformulasikan dalam pakan dan kandungan mineral dalam pakan (Muliani et al., 2019).



Optimized using  
trial version  
[www.balesio.com](http://www.balesio.com)

## BAB II. METODE PENELITIAN

### 2.1 Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilaksanakan pada Bulan April sampai Juni 2024. Pembuatan pakan, pengukuran parameter dan analisis proksimat pakan dilakukan di Laboratorium Nutrisi dan Teknologi Pakan, Departemen Perikanan, Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan, Universitas Hasanuddin, Makassar.

### 2.2 Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam pembuatan pakan GELnat adalah blender untuk menghaluskan bahan baku pakan, timbangan untuk menimbang bahan-bahan pakan, mixer untuk mencampurkan bahan-bahan pakan, wadah plastik kit untuk wadah menimbang dan menyimpan pakan, sendok untuk mengambil bahan baku pakan, kompor sebagai alat mengukus/memanaskan, panci untuk wadah pengukusan, wajan untuk mengurangi kandungan air pada rumput laut dan darah sapi, cetakan besi sebagai wadah cetakan pakan, kain sebagai alas untuk cetakan besi pakan dan pisau untuk memotong pakan.

Bahan yang digunakan dalam pembuatan pakan GELnat adalah lumatan rumput laut, lumatan jeroan ikan, lumatan darah sapi, lumatan DOC, lumatan ampas tahu dan tahu, terasi, minyak ikan, vitamin dan mineral, progol, dan maizena. Pakan uji yang digunakan adalah pakan GELnat dengan bobot 0,5 g

### 2.3 Pelaksanaan Penelitian

#### 2.3.1 Pakan uji

Bahan baku utama pakan uji yang digunakan adalah bahan yang masih segar yaitu rumput laut, dan tahu serta beberapa menggunakan agricultural wastes yaitu jeroan ikan, DOC, darah sapi, dan ampas tahu. Semua bahan tersebut diperoleh dari para pengusaha di bidangnya serta diolah dalam bentuk lumatan. Bahan lainnya adalah terasi, minyak ikan, vitamin mix, mineral mix, progol dan maizena. Tahapan pembuatan lumatan-lumatan bahan pakan adalah pencucian – penirisan - pemotongan kecil-kecil –  
 jajan – serta penyimpanan di freezer hingga digunakan.

Pakan uji, diawali dengan menyiapkan bahan baku yang  
 bahan baku yang digunakan berupa lumatan jeroan, lumatan



DOC dan lumatan darah sapi sebagai sumber protein, lumatan ampas tahu dan tahu sebagai sumber karbohidrat, minyak ikan sebagai sumber lemak, mineral mix sebagai sumber mineral, vitamin mix sebagai sumber vitamin, lumatan rumput laut, progol dan maizena sebagai perekat (binder). Beberapa bahan baku seperti jeroan, DOC, darah sapi, rumput laut, ampas tahu dan tahu diproses atau diolah menjadi lumatan halus sebelum digunakan dan mineral mix, vitamin mix, serta maizena berbentuk tepung halus, kecuali terasi dan minyak ikan.

**Tabel 1.** Formulasi Pakan GELnat.

Bahan Baku Pakan	Sumber	Jumlah%
Lumatan DOC	Peternakan pembibitan ayam di Sudiang	15
Lumatan darah sapi	Tempat Pematangan Hewan (TPH) di Makassar	10
Lumatan jeroan ikan	Pasar Daya	30
Lumatan rumput laut	Takalar (pedagang rumput laut)	10
Lumatan ampas tahu+tahu	Pasar BTP (produksi kedelai)	10
Terasi udang	Selayar	2
Minyak ikan	Komersil	6
Premix Aquavita	Pet Shop Makassar	2
Progol	Pet Shop Makassar	10
Maizena	Alfa Mart	5
Total (%)		100

Keterangan : setiap 1 kg Premix Aquavita mengandung vitamin A 3.000.000 IU, Vit D3 1.000.000 IU, Vit E, 7.500 mg, Vit K3 1.200 mg, Vit B1 3.000 mg, Vit B2 4.500 mg, VitB12 3.0 mg, Vit C 8.000 mg, Ca Pentothenate 4.000 mg, Folic Acid 1.500 mg, Manganase sulphat 27.0 mg, Zinc sulphat 25.0 mg, Copper sulphat 2,0 mg, Cobalt Chloride 50.0 mg, Potasium iodide 175 mg, dan Sodium selenit 50.0 mg.

Selanjutnya, tahapan pembuatan pakan GELnat sebagai pakan uji adalah penimbangan bahan baku sesuai dengan formulasi pakan – penghalusan bahan baku dengan blender – pencampuran hingga homogen – meletakkan ke dalam wadah besi – pengukusan 15, 30, 45, dan 60 menit – pendinginan – pemotongan kecil-kecil dalam bentuk kubus dengan ukuran panjang setiap sisinya adalah 0,5 cm – penyimpanan ke dalam freezer sebelum di uji. Formulasi pakan uji terlihat pada Tabel 1.



### 2.3.2 Wadah dan Air Media Penelitian

Wadah penelitian yang digunakan adalah akuarium (30 x 50 x 50 cm) yang diperoleh dari Laboratorium Nutrisi dan Teknologi Pakan, Jurusan Perikanan, Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan, Universitas Hasanuddin dan di isi air tawar setinggi 30 cm. Aquarium yang digunakan 1 unit dan diletakkan diatas meja setinggi 1 meter dari lantai. Lokasi Fakultas Ilmu Kelautan dan perikanan, Laboratorium Ilmu Kelautan dan Perikanan, Makassar berada di ketinggian  $\pm 20$  meter di atas permukaan laut.

### 2.4 Rancangan percobaan

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 4 perlakuan dengan 5 ulangan pada parameter water stability, 10 ulangan untuk daya apung serta 3 ulangan untuk kandungan nutrisi. Adapun perlakuan yang diaplikasikan adalah lama pengukusan pakan GELnat sebagai berikut:

Perlakuan A : 15 menit.

Perlakuan B : 30 menit.

Perlakuan C : 45 menit.

Perlakuan D : 60 menit.

### 2.5 Parameter yang diamati

#### 2.5.1 Karakter fisik

##### 2.5.1.1 Water Stability

Water stability atau stabilitas pakan dalam air adalah mengukur berapa lama waktu yang digunakan suatu pakan hingga hancur di dalam air. Uji stabilitas pakan dalam air dilakukan secara manual. Pakan bentuk kubus dengan ukuran panjang setiap sisinya adalah 0,5 cm sebanyak 10 butir masing-masing ditimbang dan dimasukkan ke dalam saringan teh berjumlah 10 unit. Saringan teh yang telah berisi pakan dimasukkan ke dalam aquarium yang berisi air setinggi 30 cm. Pengamatan dilakukan setiap 30 menit dengan mengangkat 2 kali saringan teh tersebut. Pakan sudah hampir hancur, pengamatan dilakukan setiap 1-5 menit dengan mengangkat 2 kali saringan teh sampai pakan hancur (Saade dan Aslamyah, 2009).



kerasan

kerasan pakan diukur dengan menggunakan beban anak berat 200 g (Saade dan Aslamyah, 2009). Uji tingkat

kekerasan dimulai dengan menimbang 5 biji pakan dengan ukuran panjang setiap sisinya adalah 0,5 cm. Selanjutnya, anak timbangan diletakkan di atas pakan uji, dan sisi akhir diukur panjangnya dengan jangka sorong digital. Metode pengukuran tingkat kekerasan pakan GELnat ditunjukkan pada Gambar 1. Formula pengukuran tingkat kekerasan adalah :

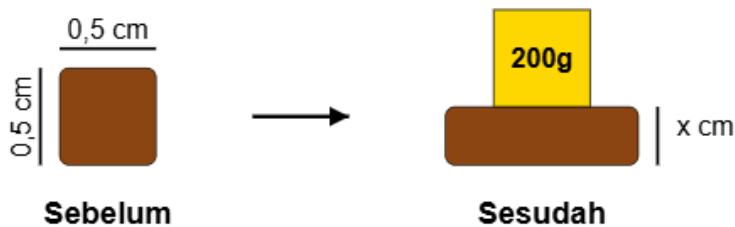
$$TK (\%) = \frac{Lo (\text{cm}) - Lt (\text{cm})}{Lo (\text{cm})} 100\%$$

Keterangan :

TK = Tingkat kekerasan (%)

Lo = Panjang sisi awal (cm)

Lt = Panjang sisi akhir (cm)



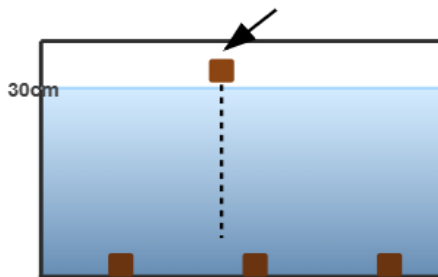
**Gambar 1.** Metode pengukuran tingkat kekerasan pakan GELnat

### 2.5.1.3 Daya Apung

Daya apung pakan diukur dengan meletakkan pakan uji ke permukaan air di dalam akuarium yang berisi air setinggi 30 cm. Waktu yang diperlukan pakan GELnat dari permukaan air hingga ke dasar akuarium merupakan daya apung pakan tersebut dan dinyatakan sebagai cm/detik (Saade dan Alamsyah, 2009). Metode pengukuran daya apung pakan GELnat ditunjukkan pada Gambar 2.



Optimized using  
trial version  
[www.balesio.com](http://www.balesio.com)



**Gambar 2.** Metode pengukuran daya apung pakan GELnat

## 2.5.2 Uji Kimiawi

### 2.5.2.1 Kadar air

Kadar air menurut SNI 01-2354.2 (2006), ditentukan dengan menggunakan metode pengeringan dalam oven dengan cara memanaskan sampel pada suhu 100-105 °C sampai diperoleh berat konstan. Perlakuan yang dilakukan dalam penentuan kadar air ini yaitu :

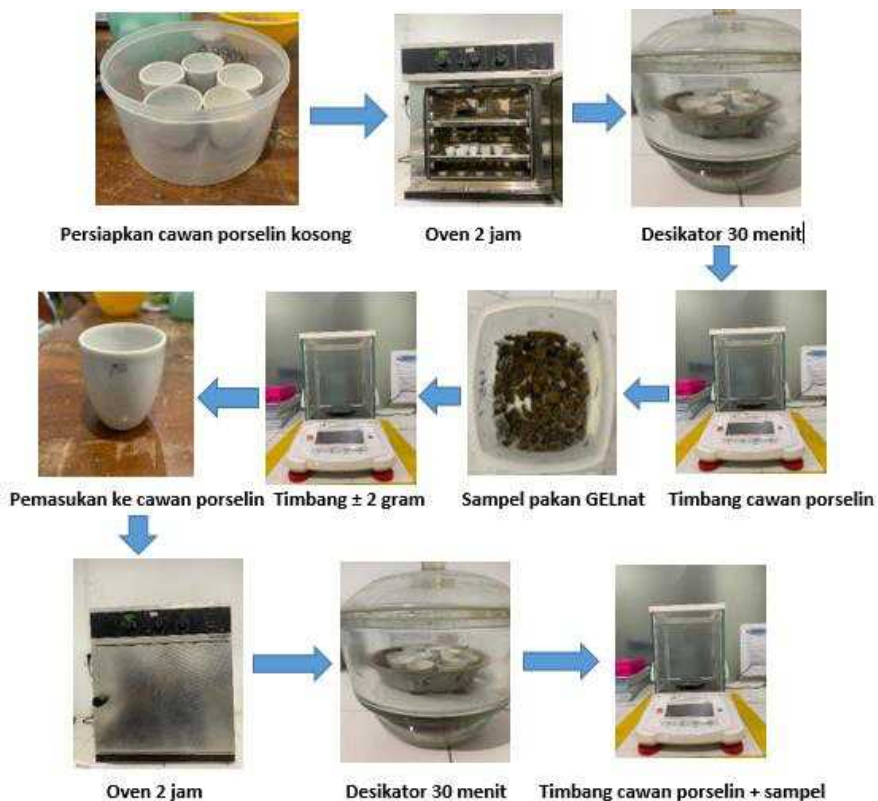
1. Kondisikan oven pada suhu yang akan digunakan hingga mencapai kondisi stabil
2. Masukkan cawan kosong ke dalam oven minimal 2 jam.
3. Pindahkan cawan kosong ke dalam desikator sekitar 30 menit sampai mencapai suhu ruang dan timbang bobot kosong.
4. Timbang contoh yang telah dihaluskan sebanyak  $\pm 2$  g ke dalam cawan.
5. Masukkan cawan yang telah diisi dengan contoh ke dalam oven pada suhu 105°C selama 16 – 24 jam atau hingga beratnya konstan. Pindahkan cawan dengan menggunakan alat penjepit ke dalam desikator selama  $\pm 30$  menit kemudian ditimbang.

Kadar air diketahui dari hasil analisis proksimat pakan GELnat. Metode analisis kadar air pakan GELnat ditunjukkan pada Gambar 3. Nilai kadar air diperoleh dengan memasukkan nilai  $W_o$  dan  $W_t$  kedalam rumus perhitungan berikut (SNI 01.2891-1992):

$$KA (\%) = \frac{W_o}{W_t} 100\%$$



mpel pakan uji (g);  
mpel pakan uji (g)



Keterangan : Pengovenan cawan porselin + sampel sampai mendapatkan nilai yang konstan

**Gambar 3.** Metode analisis kadar air pakan GELnat

### 2.5.2.2 Kadar protein

Menimbang sampel yang sudah dihaluskan ditimbang sebanyak 1 g dan dimasukkan kedalam labu kjeldahl 100 ml, kemudian tambahkan 2 g campuran selenium dan 25 ml H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> pekat, lalu panaskan diatas pemanas listrik (selama 2 jam) sampai larutan menjadi jernih kehijauan, biarkan dingin kemudian encerkan dan masukan kedalam labu ukur 100 ml tepatkan sampai tanda garis. Pipet 5 ml larutan, masukan kedalam alat penyuling dan tambahkan 5 ml NaOH 30% suling selama ± 10 menit, gunakan 10 ml larutan asam sulfat 2% yang telah dicampur indikator sebagai penampung. Bilas ir suling, titrasi dengan larutan HCL 0,01 N, dibuat blanko.



Kadar protein dapat diketahui dari hasil analisis proksimat pakan GELnat. Nilai kadar protein dapat diperoleh dengan perhitungan berikut (SNI 01-2891-1992):

$$KP(\%) = \frac{(V1 - V2) \times N \text{ HCl} \times 0,014 \times 6,25}{W} 100\%$$

Keterangan:

KP = Kadar protein (%)

V1 = volume HCL 0,01 yang digunakan penitran blanko

V2 = volume HCL 0,01 yang digunakan penitran bahan

W = berat sampel

N = normalitas HCL F

k = faktor konversi untuk protein makanan secara umum 6, 25

Fp = faktor pengenceran



**Gambar 4.** Metode analisis kadar protein



### 2.5.2.3 Kadar lemak

Analisis lemak kasar dilakukan berdasarkan analisis proksimat (AOAC, 1998). Untuk mengetahui kandungan lemak kasar dilakukan prosedur sebagai berikut :

1. Menimbang sampel sebanyak 1 gram (a gram), kemudian dimasukkan kedalam tabung reaksi.
2. Larutan chloroform diberikan sebanyak 10 ml kemudian tabung reaksi ditutup agar larutan tidak menguap, dikocok sampai homogen dan dibiarkan selama 24 jam.
3. Sampel disaring dengan menggunakankertas saring kemudian pipet sebanyak 5 ml.
4. Sampel yang telah dipipet dimasukkan kedalam cawan porselin yang telah ditimbang berat kosongnya (b gram).
5. Sampel dimasukkan dalam oven selama 24 jam pada suhu 105o C, kemudian didinginkan dalam desikator selama 30 menit dan ditimbang.

Kadar lemak dapat diketahui dari hasil analisis proksimat pakan GELnat (Yuvita et al., 2020). Metode analisis kadar lemak pakan Gelnat ditunjukkan pada Gambar 5. Nilai kadar protein dapat diperoleh dengan perhitungan berikut:

$$\text{Kadar lemak (\%)} = P \frac{c - b}{a \text{ (gram)}} 100\%$$

Keterangan :

P = Faktor pengenceran  $\frac{10}{5}$  (ml).

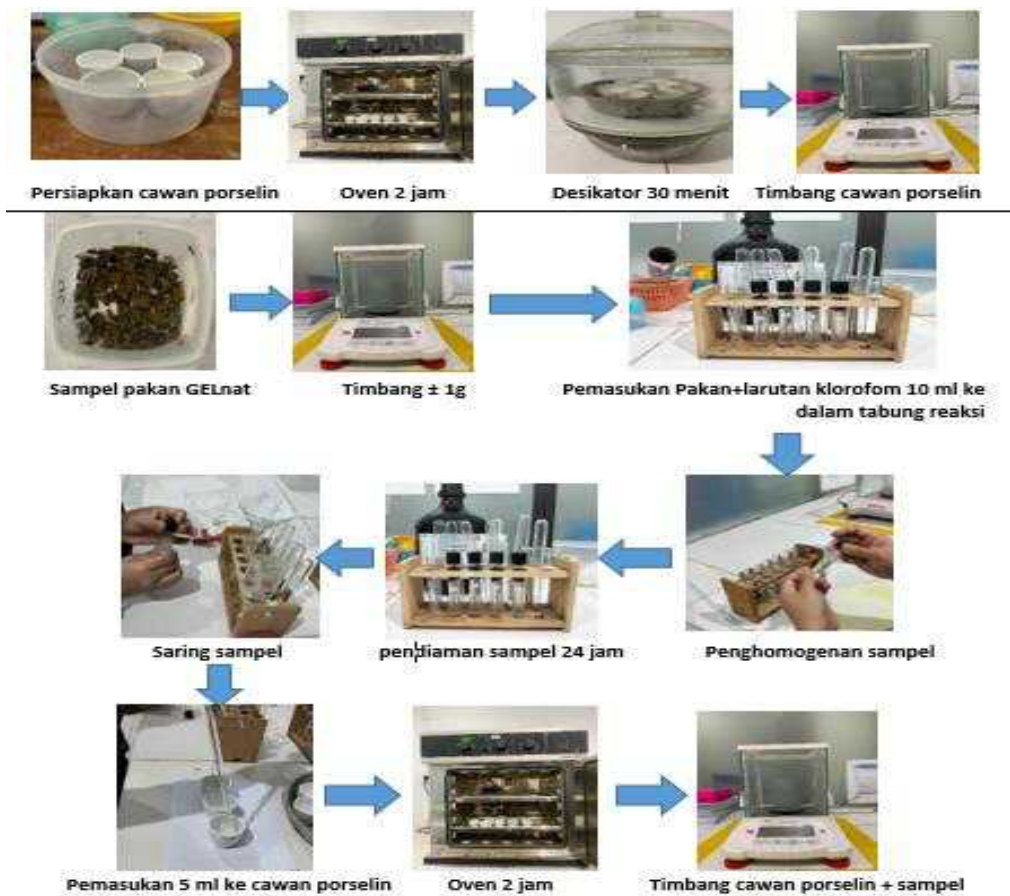
a = Berat sampel (g)

b = Berat cawan kosong (g)

c = Berat sampel setelah dioven (g)



Optimized using  
trial version  
[www.balesio.com](http://www.balesio.com)



Gambar 5. Metode analisis kadar lemak

#### 2.5.2.4 Kadar karbohidrat

Perhitungan kadar karbohidrat dilakukan menggunakan metode by difference yaitu mengurangi 100% dengan jumlah dari hasil kadar air, protein, lemak dan abu. Perhitungannya sebagai berikut (AOAC, 2005) :

$$\text{Kadar Karbohidrat (\%)} = 100\% - \%(\text{air} + \text{abu} + \text{protein} + \text{lemak})$$

#### 2.5.2.5 Kadar abu

Pengukuran kadar abu total dilakukan dengan metode drying ash.



10 g ditimbang pada cawan yang sudah diketahui bobotnya. Atas nyala pembakaran dan diabukan dalam tanur pada suhu 550°C hingga pengabuan sempurna. Setelah itu didinginkan dalam desikator hingga diperoleh bobot tetap (SNI 01-2891-1992).

Kadar abu dapat diketahui dari hasil analisis proksimat pakan GELnat. Metode analisis kadar abu pakan GELnat ditunjukkan pada Gambar 6. Perhitungan nilai kadar abu menggunakan rumus berikut :

$$\text{Kadar abu (\%)} = \frac{B - A}{\text{Berat contoh (g)}} \times 100\%$$

Keterangan:

A = Berat cawan porselin (g);

B = Berat cawan abu (g)



Keterangan : Tanur cawan + sampel sampai nilai konstan

**Gambar 6.** Metode Kadar abu



r merupakan faktor eksternal yang mempengaruhi daya perikanan. Kisaran kualitas air sesuai dengan kriteria

**Tabel 2.** Kisaran kualitas air sesuai dengan kriteria ikan lele dumbo.

Parameter	Kisaran Optimal	Pustaka
Suhu	25-30°C	SNI 6484.3.2014
pH	5,5-7,5	Hermansyah, 2017
Oksigen Terlarut	>3 mg/l	SNI 6484.3.2014
Amoniak	≥1 mg/L.	SNI 6484.3.2014

## 2.7 Analisis Data

Data yang diperoleh diolah menggunakan analisis sidik ragam. Data yang berpengaruh nyata, dilanjutkan dengan uji W Tukey. Pengolahan data dibantu paket program SPSS versi 25.0.



Optimized using  
trial version  
[www.balesio.com](http://www.balesio.com)