

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Indonesia sebagai negara kepulauan terbesar di dunia memiliki luas laut sekitar 3,1 juta km². Selain itu, Indonesia mempunyai kewenangan memanfaatkan Zona Ekonomi Eksklusif (ZEE) seluas 2,7 juta km² untuk eksplorasi, eksploitasi dan pengelolaan sumber daya hayati dan non-hayati, penelitian, dan mendirikan instalasi atau pulau buatan. Indonesia juga mempunyai sumber daya perairan darat berupa sungai, waduk dan rawa yang luasnya sekitar 141.690 ha (Latuconsina, 2019). Dengan kondisi wilayah yang demikian, Indonesia memiliki potensi sumberdaya perikanan yang sangat berpeluang untuk dikembangkan (Agus, 2018).

Sektor perikanan merupakan salah satu sektor penting dalam pemenuhan kebutuhan pangan masyarakat akan protein tinggi yang dibutuhkan manusia baik itu nabati maupun hewani. Sektor perikanan juga merupakan sektor yang menjadi sumber kebutuhan ekonomi terkuat. Hal tersebut disebabkan permintaan perikanan dalam negeri maupun global semakin meningkat akibat dari bertambahnya jumlah penduduk dan semakin meningkatnya kesadaran akan gizi yang baik (Sari dan Khoirudin, 2023). Sektor perikanan sendiri, terbagi menjadi subsektor perikanan tangkap dan subsektor perikanan budidaya (Zulfikri et al., 2023).

Perikanan budidaya dapat diartikan sebagai serangkaian kegiatan yang dilakukan oleh manusia melalui beberapa tahapan yang dimulai dengan persiapan fasilitas, upaya pemeliharaan dan pemanenan. Hal tersebut dilakukan dengan tujuan memperoleh produk budidaya yang mempunyai nilai kuantitas dan kualitas yang tinggi sehingga dapat menghasilkan keuntungan yang besar (Mujtahidah et al., 2023). Adapun perikanan budidaya air tawar bertujuan untuk memproduksi ikan menggunakan beberapa sistem budidaya seperti wadah dan bergantung terhadap sumber air yang ada. Perikanan budidaya dilakukan untuk memenuhi permintaan pasar yang terus meningkat terhadap berbagai jenis ikan, terutama ikan air tawar yang telah banyak dibudidayakan (Sutiani et al., 2020). Oleh karena itu, budidaya air tawar di Indonesia terus mengalami perkembangan, meskipun luas lahan produksi rendah jika dibandingkan dengan budidaya air laut, namun berbagai metode dan teknik budidaya telah banyak dikembangkan baik untuk pemanfaatan lahan maupun sumberdaya air. Peningkatan budidaya air tawar sejalan dengan peningkatan jumlah penduduk dan permintaan masyarakat akan ikan air tawar (Fendjalang et al., 2021).

Ikan lele (*Clarias* sp.) merupakan salah satu jenis ikan air tawar yang banyak dibudidayakan oleh masyarakat dan juga pembudidaya di Indonesia, baik dalam skala kecil, sedang, maupun besar (Alimaturahim et al., 2019). Hal tersebut diakibatkan harganya yang relatif murah, memiliki rasa daging yang lezat dan memiliki kandungan gizi yang tinggi (Wulansari et al., 2022). Beberapa kandungan gizi yang terdapat pada *Clarias* sp. yaitu, karoten, vitamin A, fosfor, kalsium, zat besi, vitamin B1, vitamin B6, vitamin B12 dan kaya akan asam amino seperti leusin dan lisin (Riestamala et al., 2021). Kemudahan dalam budidaya dan harganya yang cukup terjangkau menjadikan *Clarias* sp. sebagai salah satu jenis ikan air tawar yang paling digemari oleh masyarakat

(Nurhidayat, 2020). Selain itu, *Clarias* sp. memiliki tingkat pertumbuhan yang cepat dan memiliki kemampuan hidup di perairan dengan kondisi yang buruk (Sugianti dan Hafiludin, 2022). Peluangnya dalam pasar domestik dan internasional juga membuat *Clarias* sp. menjadi salah satu jenis ikan air tawar yang paling berkembang. Komoditas ini diekspor dalam berbagai bentuk seperti fillet, utuh, tanpa kepala, digiling, dihancurkan dan dicincang (Taringan et al., 2023). Namun, produk ikan untuk keperluan ekspor harus mampu memenuhi standar kualitas ekspor, dan para eksportir ikan harus mampu memenuhi kuantitas dan kualitas yang sesuai dengan keinginan para pembeli luar negeri (Wuryandani dan Meilani, 2011). Adapun, upaya yang dapat dilakukan oleh pembudidaya untuk meningkatkan produksi *Clarias* sp. yaitu dengan cara mengoptimalkan kualitas dan efisiensi pakan sehingga dapat menunjang hasil produksi *Clarias* sp. (Muntafiah, 2020).

Pertumbuhan *Clarias* sp. tergantung oleh kualitas pakannya. Jumlah pakan yang dikonsumsi oleh ikan memberikan pengaruh terhadap pertumbuhan (Azis dan Simanjuntak, 2019). Pakan menjadi faktor penting baik dalam penentu pertumbuhan maupun dilihat dari segi biaya produksi (Andriani et al., 2021). Pada proses budidaya, pakan menghabiskan 60-70% biaya produksi yang perlu dikeluarkan oleh seorang pembudidaya (Kurniawan, 2019). Pakan ikan umumnya masih bertumpu pada penggunaan tepung ikan sebagai sumber utama protein. Tepung ikan menjadi faktor penentu kualitas pakan buatan dan sumber protein yang biasa digunakan dalam pembuatan pakan ikan (Setyono et al., 2020).

Di Indonesia, tepung ikan impor lebih dipilih oleh produsen pembuatan pakan ikan dan ternak disebabkan kandungan protein yang terdapat pada tepung ikan yang lebih tinggi, ketersediaan tepung yang konstan dan kualitas tepung ikan yang lebih unggul jika dibandingkan dengan tepung ikan produksi lokal (Sayuti dan Saidin, 2021). Data Kementerian Kelautan dan Perikanan (2022), menyatakan Indonesia mengimpor tepung ikan sebesar 77.350 ton pada tahun 2022. Tingginya jumlah tepung ikan yang di impor mengakibatkan harga tepung semakin mahal sehingga menjadi suatu kendala bagi usaha perikanan (Setyono et al., 2020). Mahalnya harga pakan menyebabkan keuntungan yang dapat diperoleh oleh pembudidaya kurang maksimal bahkan dapat merugi. Oleh karena itu, upaya untuk mengatasi permasalahan tersebut adalah aplikasi pakan buatan yang memiliki kandungan protein yang memenuhi standar kebutuhan ikan dengan bahan baku yang mudah diperoleh dan proses pembuatan yang mudah (Yunaidi et al., 2019).

Bulu ayam merupakan limbah hasil pemotongan ayam yang apabila tidak diolah dapat menimbulkan pencemaran lingkungan (Faharuddin et al., 2022). Dampak negatif limbah bulu ayam bagi lingkungan yaitu dapat menimbulkan bau yang tidak sedap, menjadi sumber penyebaran penyakit, dan juga menimbulkan penurunan kualitas tanah. Adapun, beberapa upaya yang dilakukan untuk menanggulangi menumpuknya limbah bulu ayam yaitu dengan memanfaatkannya sebagai bahan baku pembuatan kemoceng dan shuttlecock (Erlita et al., 2016). Bulu ayam sendiri memiliki kandungan protein yang cukup tinggi yaitu berkisar antara 80-91% dari bahan kering melebihi kandungan protein kasar bungkil kedelai (42,5%) dan tepung ikan (66,2%) (Yaman, 2019). Selain itu, salah satu syarat bahan pakan yaitu diusahakan bukan bahan makanan pokok manusia. Oleh karena itu, bulu ayam sebagai produk samping yang tersedia dalam jumlah banyak dapat

dimanfaatkan secara optimal sebagai bahan baku pakan dan menjadi usaha mengurangi menumpuknya limbah bulu ayam (Erlita et al., 2016).

Protein pada pakan ikan biasanya berasal dari protein nabati dan hewani (Prihatini dan Febrianto, 2021). Kandungan nutrisi yang dibutuhkan ikan biasanya diformulasikan dengan menggabungkan antara bahan mentah hewani dan nabati agar diperoleh kandungan gizi yang seimbang (Yanti, 2013). Beberapa hasil penelitian tentang formulasi alternatif sumber protein yang terdiri dari bahan baku hewani dan nabati adalah maggot BSF dan daun turi (Rais, 2023), cacing tanah dan daun lamtoro (Dikhaesa, 2023) serta biji kelor dengan penambahan tepung bekicot (Zahra, 2023). Sehingga, formulasi pakan dengan protein hewani berupa tepung bulu ayam dapat dilakukan dengan penambahan sumber protein nabati agar diperoleh formulasi pakan dengan kandungan gizi yang seimbang. Salah satu alternatif sumber protein dari bahan baku nabati yang dapat diformulasikan dengan tepung bulu ayam adalah tepung rumput bebek (*Lemna minor*) yang mengandung 23,47% protein kasar dan 3,99% lemak kasar (Herawati et al., 2020). Selain itu, menurut Solomon dan Okomoda (2012) *L. minor* memiliki kandungan yang lebih tinggi dibandingkan kebanyakan protein nabati lainnya dan memiliki kemiripan dengan protein hewani. Pada pembuatan formulasi pakan umumnya dilakukan penambahan tepung dedak padi dan tepung jagung. Dedak padi merupakan bahan pakan dengan harga yang murah dan mudah diperoleh. Jumlah pemakaiannya bisa mencapai 20% untuk unggas dan ikan, sedangkan untuk ruminansia bisa mencapai 80% (Sudradjat dan Riyanti, 2019). Dedak halus memiliki kandungan karbohidrat sebesar 5,42% dan berperan sebagai sumber karbohidrat dalam formulasi pakan. Demikian pula, tepung jagung yang memiliki kandungan karbohidrat lebih tinggi, yaitu 73,7%, dapat digunakan sebagai alternatif penyusun pakan ikan dengan komposisi 20% hingga 35% (Kumbang et al., 2023). Penambahan tepung dedak padi dan tepung jagung yang memiliki nilai ekonomis rendah dapat dilakukan untuk menambah kandungan nutrisi pada pakan ikan (Safitri et al., 2020). Sehingga, digunakan tepung bulu ayam dan tepung *L. minor* dengan penambahan tepung dedak padi dan tepung jagung sebagai bahan baku pemuatan pakan ikan *Clarias sp.* dengan perbandingan tertentu.

Berdasarkan pada latar belakang tersebut, telah dilakukan penelitian mengenai potensi tepung bulu ayam dan tepung *L. minor* sebagai alternatif pengganti sumber protein pada pakan *Clarias sp.* kualitas ekspor, dengan analisis kadar air, kadar abu dan kandungan gizi berupa protein dan lemak pada tepung bulu ayam dan tepung *L. minor*. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi yang bermanfaat bagi pengembangan tepung bulu ayam dan tepung *L. minor* sebagai komponen pakan *Clarias sp.* kualitas ekspor.

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. berapakah kadar air dan abu dalam tepung bulu ayam dan tepung *L. minor*?
2. berapakah konsentrasi protein dan lemak dalam tepung bulu ayam dan tepung *L. minor*?
3. bagaimana potensi tepung bulu ayam dan tepung *L. minor* sebagai alternatif pengganti sumber protein pada pakan *Clarias sp.* kualitas ekspor?

1.3 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. menentukan kadar air dan abu tepung bulu ayam dan tepung *L. minor*.
2. menentukan konsentrasi protein dan lemak dalam tepung bulu ayam dan tepung *L. minor*.
3. menganalisis potensi tepung bulu ayam dan tepung *L. minor* sebagai pengganti sumber protein pada pakan *Clarias* sp. kualitas ekspor.

1.4 Manfaat Penelitian

Hasil penelitian ini diharapkan dapat berguna sebagai bahan informasi mengenai penggunaan tepung bulu ayam dan tepung *L. minor* sebagai pengganti sumber protein tambahan pada pakan *Clarias* sp. kualitas ekspor, serta diharapkan dapat menjadi acuan dalam pembuatan alternatif pakan kualitas tinggi dengan harga relatif menjamin.

BAB II METODE PENELITIAN

2.1 Bahan Penelitian

Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah sampel bulu ayam yang diperoleh dari Kelurahan Bangkala, Kecamatan Maiwa Kabupaten Enrekang, sampel *L. minor* yang diperoleh dari Kelurahan Pekkabata, Kecamatan Duampanua, Kabupaten Pinrang, akuades, etanol 96%, $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$, H_3BO_3 3%, HCl 1 N, H_2SO_4 pekat, indikator *Bromocresol Green*, indikator metil merah, K_2SO_4 , kertas saring *Whatman Sheet*, kapas, n-heksana, tepung dedak padi, tepung jagung, Na_2CO_3 , NaOH 40%.

2.2 Alat penelitian

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah alat-alat gelas yang umum digunakan dalam laboratorium, buret, cawan petri, cawan krus, desikator, *hotplate*, labu alas bulat, labu Kjeldahl, klem, blender, neraca digital, ayakan 60 mesh, oven model *Spnisosfd*, rangkaian alat destilasi, rangkain alat *soxhlet*, statif dan tanur *Nabertherm*.

2.3 Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Agustus - November 2024 di Laboratorium Kimia Anorganik, Laboratorium Kimia Dasar Departemen Kimia Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Hasanuddin dan Laboratorium Analitik Teknik Kimia, Politeknik Negeri Ujung Pandang. Pengambilan sampel bulu ayam di Kelurahan Bangkala, Kecamatan Maiwa Kabupaten Enrekang dan untuk sampel *Lemna minor* dilakukan di Desa Tapong, Kecamatan Maiwa, Kabupaten Enrekang. Peta pengambilan sampel dapat dilihat pada Lampiran 1.

2.4 Prosedur Penelitian

2.4.1 Preparasi Sampel Bulu Ayam (Dalle et al., 2022; Mama et al., 2023)

Sampel bulu ayam sebanyak ± 10 kg dicuci dan dibersihkan terlebih dahulu untuk menghilangkan kotoran yang menempel. Setelah itu, sampel direbus 2-3 jam kemudian dijemur hingga kering dibawah sinar matahari. Setelah itu, sampel yang telah kering disangrai dan diblender hingga menjadi tepung. Kemudian, diayak dengan menggunakan ayakan 60 mesh.

2.4.2 Preparasi Sampel *Lemna minor* (Khairudin et al., 2021)

Sampel *L. minor* sebanyak ± 5 kg dicuci bersih terlebih dahulu dengan air mengalir untuk menghilangkan kotoran yang menempel. Setelah itu, sampel dikeringkan dengan cara dijemur dibawah sinar matahari. Sampel yang telah kering kemudian dihaluskan dengan blender hingga menjadi tepung dan diayak dengan menggunakan ayakan 60 mesh.

2.4.3 Pengukuran Kadar Air (Mumtazah et al., 2021)

Metode gravimetri merupakan metode yang digunakan dalam pengukuran kadar air ini. Cawan terlebih dahulu dioven selama 30 menit pada suhu 100-105 °C. Cawan

didinginkan dalam desikator dengan tujuan mengilangkan uap air dan kemudian ditimbang. Sampel ditimbang sebanyak 2 g dalam cawan yang telah dikeringkan kemudian dioven pada suhu 100-105 °C selama 3 jam. Setelah itu, cawan dikeluarkan dari oven dan didinginkan dalam desikator selama 30 menit dan ditimbang. Tahap ini diulangi hingga diperoleh bobot konstan dan dihitung kadar airnya dengan Persamaan 1.

$$\text{Kadar air (\%)} = \frac{B - C}{B - A} \times 100\% \quad (1)$$

Keterangan :

A = bobot cawan petri kosong (g)

B = bobot cawan petri + sampel awal (g)

C = bobot cawan petri + sampel tetap (g)

2.4.4 Pengukuran Kadar Abu (Mumtazah et al., 2021)

Metode pengabuan digunakan dalam pengukuran kadar abu. Cawan krus terlebih dahulu dioven selama 30 menit pada suhu 100-105 °C. Cawan krus didinginkan dalam desikator dengan tujuan menghilangkan uap air dan ditimbang. Cawan krus yang telah dikeringkan ditambahkan dengan 2 g sampel kemudian cawan krus diarsangkan hingga tidak berasap dan diabukan di dalam tanur pada suhu 550-600 °C hingga proses pengabuan sempurna. Setelah itu, sampel dikeluarkan dari oven dan didinginkan di dalam desikator kemudian ditimbang. Tahap ini diulangi hingga diperoleh bobot konstan dan dihitung kadar abunya dengan Persamaan 2.

$$\text{Kadar abu (\%)} = \frac{C - A}{B - A} \times 100\% \quad (2)$$

Keterangan :

A = bobot cawan krus kosong (g)

B = bobot cawan krus + sampel awal (g)

C = bobot cawan krus + sampel tetap (g)

2.4.5 Pengukuran Kadar Protein (Mumtazah et al., 2021; Primawestri et al., 2023)

Pengukuran kadar protein menggunakan metode *Kjeldahl* yang terdiri dari tiga tahapan yaitu destruksi, destilasi, dan titrasi. Sampel terlebih dahulu ditimbang sebanyak 1 g kemudian dimasukkan ke dalam labu Kjeldahl, ditambahkan 4 g K₂SO₄, 0,5 g CuSO₄ dan 15 mL H₂SO₄ pekat. Setelah itu, didestruksi hingga larutan menjadi hijau jernih. Larutan didiamkan hingga dingin dan ditambahkan 25 mL akuades. Langkah selanjutnya adalah destilasi yang dilakukan dengan penambahan 50 mL NaOH 40%. Gas amonia yang dihasilkan ditampung dalam erlenmeyer yang berisi larutan H₃BO₃ 3% dan beberapa tetes indikator larutan *Bromcresol Green* 0,1% dan larutan metil merah 0,1% secara terpisah dan dicampurkan antara 10 mL *Bromcresol Green* dengan 2 mL metil merah. Setelah itu, dititrasi dengan menggunakan larutan HCl 0,1 N hingga larutan berubah warna menjadi merah muda. Kadar protein dihitung dengan Persamaan 3.

$$\text{Kadar protein (\%)} = \frac{V \times N \text{ HCl} \times \text{Ar N} \times \text{Fk}}{W \times 1000} \times 100\% \quad (3)$$

Keterangan :

- V = volume HCl untuk titrasi sampel (mL)
 N = konsentrasi HCl standar yang digunakan (N)
 Ar N = 14,007 g/mol
 Fk = faktor konvensi makanan secara umum (6,25)
 W = berat sampel (g)

2.4.6 Pengukuran Kadar Lemak (Febriyanti dan Wijayanti, 2023)

Pengukuran kadar lemak menggunakan metode Sokletasi. Sampel ditimbang sebanyak 5 g dan dimasukkan kedalam *thimble* yang terbuat dari kertas saring. Setelah itu, ditutup menggunakan kapas bebas lemak dan dimasukkan ke dalam tabung *soxhlet* yang telah dihubungkan dengan labu alas bulat. Kemudian, dilakukan ekstraksi menggunakan pelarut n-heksana selama 5-6 jam. Pelarut lemak yang telah digunakan kemudian di uapkan dengan evaporator untuk memisahkan ekstrak dengan pelarutnya. Ekstrak lemak yang diperoleh selanjutnya dikeringkan di dalam oven pada suhu 100-105 °C selama 1 jam. Setelah itu, alas bulat didinginkan di dalam desikator dan ditimbang. Tahap ini dilakukan hingga diperoleh bobot konstan dan dihitung kadar lemaknya dengan Persamaan 4.

$$\text{Kadar protein (\%)} = \frac{C - B}{A} \times 100\% \quad (4)$$

Keterangan :

- A = bobot sampel (g)
 B = bobot labu kosong (g)
 C = bobot labu + ekstrak lemak (g)

2.4.7 Pembuatan dan Analisis Potensi Pakan Tepung Bulu Ayam dan Tepung *L. minor* (Dikhaesa, 2023)

Pakan dibuat dengan sumber protein tepung bulu ayam dan tepung *L. minor* sebagai berikut:

Perlakuan A= TBA

Perlakuan B= TLM

Perlakuan C= 100% TBA + 0% TLM + TDP + TJ

Perlakuan D= 0% TBA + 100% TLM + TDP + TJ

Perlakuan E= 70% TBA + 30% TLM + TDP + TJ

Perlakuan F= 50% TBA + 50% TLM + TDP + TJ

Perlakuan G= 30% TBA + 70% TLM + TDP + TJ

Keterangan :

TBA = Tepung Bulu Ayam

TLM = Tepung *L. minor*

TDP = Tepung Dedak Padi

TJ = Tepung Jagung

Selanjutnya pakan dibuat dengan mencampurkan 80 g formulasi sumber protein tepung bulu ayam dan tepung *L. minor*, dedak padi 10 g dan tepung jagung 10 g kemudian diaduk secara merata atau dengan perbandingan 8:1:1. Lalu dilakukan Penentuan kadar air sesuai prosedur 2.4.3. Penentuan kadar abu sesuai prosedur 2.4.4. Penentuan Kadar protein sesuai prosedur 2.4.5. Selanjutnya Penentuan Kadar lemak sesuai prosedur 2.4.6.