

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Indonesia dikenal sebagai negara kepulauan yang mayoritas wilayahnya berupa perairan, seperti laut, danau, rawa, serta sungai. Setiap jenis perairan tersebut memiliki kekayaan alam yang melimpah, baik berupa sumber daya hayati maupun non-hayati, yang dimanfaatkan sebagai salah satu sumber pemenuhan kebutuhan. Sebagai negara dengan sumber daya air yang melimpah Indonesia seharusnya menyadari potensi besar perikanan yang ada, sehingga masyarakat dapat melestarikan dan mengelola kekayaan alam tersebut (Nikawanti dan Aca, 2021). Kelimpahan sumber daya air Indonesia dapat menjadi peluang usaha bagi masyarakat, salah satunya dengan melakukan pembudidayaan ikan dan juga merupakan sektor menguntungkan baik untuk usaha utama maupun usaha sampingan (Indartono et al, 2020).

Budidaya perikanan menjadi salah satu tumpuan produksi kelautan dan perikanan Indonesia (Suhendra et al, 2021). Hasil budidaya perikanan di Indonesia baik laut maupun air tawar di perkirakan mencapai 65 juta ton/tahun. Banyaknya sumber daya perikanan dapat menjadi salah satu sektor yang bisa diandalkan untuk pembangunan dan kesejahteraan masyarakat Indonesia. Sumber daya perikanan di Indonesia memiliki potensi cukup besar dengan banyaknya jenis biota laut yang jika dibudidayakan bernilai ekonomis. Selain menjadi sumber pendapatan negara melalui ekspor, menjadi sektro yang berkontribusi dalam penyediaan protein hewani yang dapat dimanfaatkan sebagai kebutuhan pangan (Nugroho et al., 2022). Budidaya perikanan adalah kegiatan memelihara, membiakkan dan membesarkan ikan sekaligus memanen hasilnya dalam lingkungan yang perkembangannya diawasi (Tejo dan Pabendon, 2022). Salah satu budidaya perikanan yang banyak diminati masyarakat yaitu budidaya air tawar (Mashur et al., 2020).

Ikan air tawar adalah ikan yang hidup diperairan yang tawar seperti sungai atau danau dengan salinitas sekitar 0,5% (Ardiansyah et al., 2024). Ikan air tawar memiliki kandungan gizi yang dapat memenuhi kebutuhan protein sehari hari. Hal ini yang menjadikan ikan air tawar dikenal sebagai komoditas budaya yang sangat bernilai ekonomis (Sutiani et al., 2020). Saat ini budidaya ikan air tawar semakin maju dengan meningkatnya sarana dan prasarana peralatan perikanan dan teknik budidaya yang terus disempurnakan serta dilakukan pemasaran yang lebih baik (Koniyo, 2020). Ikan air tawar berpotensi untuk dibudidayakan karena banyak disukai oleh konsumen baik dari segi rasanya dan harga yang masih terjangkau (Farizki et al., 2023). Hasil budidaya ikan air tawar di Indonesia didominasi oleh ikan lele (*Clarias sp.*), nila, gurame dan patin (Pungkasanti et al., 2019).



akan salah satu komoditas perikanan air tawar yang banyak intensif di Indonesia. Jenis ikan ini terkenal karena ketahanannya serta kemampuan tumbuh yang cepat (Rakhfid et al., 2020). perairan dengan arus yang tidak deras atau perairan yang tenang kolam dengan lapisan terpal (Andriyono et al., 2022). *Clarias sp.* melalui budidaya dan didistribusikan masyarakat (Pratiwi et al., 2020).

Hal ini dikarenakan *Clarias* sp. memiliki kandungan protein tinggi dan kandungan kalsium yang baik (Mullah, 2019). *Clarias* sp. memiliki rasa daging yang gurih dan lezat serta memiliki kandungan protein tinggi. Pemberian pakan pada *Clarias* sp. juga terbilang mudah, hal ini dikarenakan *Clarias* sp. juga merupakan hewan omnivora yang suka terhadap berbagai jenis makanan mulai dari serangga, daging, dan tumbuh-tumbuhan (Rahman et al., 2023).

Pakan merupakan salah satu faktor terpenting dalam keberlangsungan hidup ikan yang dibudidayakan. Pakan berperan penting sebagai sumber energi untuk memelihara pertumbuhan dan perkembangbiakan hewan (Waruwu, 2024). Pemberian pakan dengan kualitas yang baik dan mudah dicerna oleh ikan dapat memastikan ikan memiliki akses terhadap tingkat energi yang cukup (Andriani et al., 2024). Karakteristik pakan sangat berpengaruh pada pertumbuhan dan keberlangsungan hidup ikan serta penting untuk tingkat penerimaan pembudidaya ikan air tawar. Pakan yang baik adalah pakan dengan kandungan nutrisi yang lengkap, mudah dicerna oleh ikan serta tidak mengandung zat yang dapat membahayakan ikan. Komposisi bahan yang digunakan dalam pembuatan pakan menentukan kualitas pakan yang dihasilkan. Semakin tinggi kandungan protein dari bahan yang digunakan maka kualitas pakan semakin baik (Etviliani et al., 2021). Selain itu bentuk fisik pakan juga harus tahan lama dan mampu bertahan dalam proses penanganan dan pengangkutan (Muntafia, 2020).

Pakan menjadi salah satu penyumbang biaya produksi terbesar dalam budidaya ikan karena penggunaannya setiap hari. Kandungan nutrisi dalam pakan menjadi perhatian utama untuk memenuhi kebutuhan ikan (Ispitasari dan Haryanti, 2022). Protein adalah bahan pakan yang cukup mahal dan sangat diperlukan untuk pertumbuhan, pemeliharaan, dan reproduksi ikan. Saat ini, tepung ikan masih menjadi sumber utama protein karena mengandung asam amino dan lemak yang baik, mudah dicerna, serta kaya akan vitamin dan mineral. Namun, penggunaan tepung ikan dalam jumlah besar untuk budidaya ikan secara intensif menyebabkan harga semakin tinggi dan pasokannya terbatas. Permasalahan ini sering menjadi kendala bagi para pembudidaya ikan, sehingga banyak yang terpaksa memilih pakan dengan harga yang lebih terjangkau (Istiqomah et al., 2019). Besarnya biaya pakan mendorong sebagian pembudidaya *Clarias* sp. untuk mencari alternatif lain guna mengurangi biaya pakan (Sayuti et al., 2022).

Pakan alternatif diharapkan dapat menjadi solusi untuk mengurangi biaya pakan yang besar (Sayuti et al., 2022). Sumber protein yang dapat dijadikan alternatif pengganti pakan ikan merupakan bahan yang memiliki ketersediaan yang banyak dan tidak bersaing dengan manusia. Bahan pengganti yang dijadikan bahan baku untuk pakan memiliki syarat yaitu harus selalu ada sepanjang waktu, tidak membahayakan ikan, mudah dicerna dan memiliki kandungan gizi dan nutrisi yang baik untuk ikan



Kandungan nutrisi pakan yang lengkap selalu dikaitkan dengan n dalam menyusun formulasi pakan (Marzuqi dan Anjusary, 2013). upakan pencampuran bahan baku hewani dan nabati. Bahan baku an untuk formulasi pakan adalah dedak padi dan tepung jagung).

n bahan baku lokal yang dapat digunakan sebagai sumber protein memiliki kandungan gizi yang baik, harga yang terjangkau, dan tersedia

dalam jumlah melimpah (Putra et al., 2022). Dedak padi mengandung 11,19% protein kasar, 9,15% lemak kasar, 9,17% abu, dan 31,04% serat kasar. Namun, dedak padi memiliki keterbatasan sebagai bahan baku pakan ikan karena kandungan serat kasar yang cukup tinggi oleh karena itu, dedak padi dibatasi hingga 10 hingga 20% dari total formulasi pakan ikan (Ikhwanuddin et al., 2018). Dedak merupakan hasil samping penggilingan padi yang berasal dari kulit paling luar padi kering (Putra et al., 2022). Dedak padi pada formulasi pakan ikan akan mendukung pertumbuhan dan perkembangan ikan (Lumenta et al., 2022). Selain tepung dedak padi, tepung jagung juga menjadi salah satu bahan formulasi pembuatan pakan. Tepung jagung mengandung 73,3% karbohidrat, yang dapat dimanfaatkan sebagai bahan tambahan dalam pembuatan pakan ikan (Letari et al., 2022). Jagung merupakan salah satu tanaman yang memiliki peran penting dan berpotensi untuk dikembangkan, terutama sebagai sumber energi utama untuk ternak. Untuk memenuhi kebutuhan pakan sambil menjaga kualitas dan daya tahan jagung tanpa mengurangi kandungan nutrisinya, jagung dapat diolah menjadi tepung jagung (Meidia, 2024). Pemanfaatan tepung jagung dalam pakan ikan sebaiknya dikombinasikan dengan bahan baku hewani lainnya. Dengan cara ini, pakan yang dihasilkan akan memiliki komposisi yang lebih seimbang dan dapat memenuhi semua kebutuhan nutrisi yang dibutuhkan oleh ikan untuk tumbuh dan berkembang dengan baik (Letari et al., 2022). Selain bahan baku nabati seperti dedak padi dan tepung jagung dalam formulasi pakan juga diperlukan bahan baku hewani. Bahan baku hewani yang biasanya digunakan yaitu cacing sutra (*Tubifex* sp.), ikan runcah, keong sawah, dan hewan lain dengan protein tinggi, rendah lemak, serta tidak bersaing dengan manusia (Cahyani dan Hafiludin, 2022).

Tubifex sp. merupakan cacing kecil berwarna kemerahan dengan Panjang tubuh sekitar 1-4 cm dengan diameter sekitar 0,5 mm. *Tubifex* sp. tidak memiliki insang serta memiliki tubuh yang kecil dan tipis (Umidayanti, 2020). *Tubifex* sp. biasanya hidup di perairan air tawar yang kaya akan bahan organik, biasanya berada pada dasar lumpur perairan yang jernih dan mengalir, membentuk koloni. *Tubifex* sp. hidup dengan membenamkan kepala ke dalam lumpur untuk mencari makanan, dan ekornya melambai pada permukaan air untuk bernafas. Makanan utama *Tubifex* sp. merupakan bahan organik yang telah terurai dan mengendap pada dasar perairan. *Tubifex* sp. memilih makanan yang lembek dan berukuran kecil. Bahan organik yang dimanfaatkan *Tubifex* sp. salah satunya yaitu nitrogen sehingga dapat membantu memperbaiki sifat fisika, kimia dan biologi tanah serta lingkungan.

Tubifex sp. menjadi salah satu sumber protein pakan alami yang baik bagi pertumbuhan *Clarias* sp., terutama benih dan larva. Pemberian *Tubifex* sp. sebagai pakan dapat meningkatkan pertumbuhan panjang dan bobot *Clarias* sp. secara signifikan. *Tubifex* sp memiliki kandungan gizi yang cukup tinggi, dimana *Tubifex* sp.



57% protein, dan lemak yang terbilang rendah sehingga dapat ulasi pakan. Selain itu *Tubifex* sp. memiliki tingkat pencernaan yang ap oleh dinding usus pemakannya (Mullah et al., 2019). Kebutuhan pakan sangat diperlukan, hal ini dikarenakan biota ini sangat ilai protein yang tinggi yang dapat menunjang pertumbuhan, oduksi dan menstimulasi pemijahan ikan (Arnando et al., 2021). anyak dibudidayakan oleh masyarakat. Budidaya *Tubifex* sp. dapat

dilakukan di kolam dengan media lumpur yang kaya akan bahan organik. Budidaya ini relatif mudah dan dapat dilakukan di lahan yang kecil, sehingga cocok untuk pembenihan ikan yang membutuhkan pakan dengan kualitas tinggi (Yazid et al., 2022).

Berdasarkan permasalahan di atas telah dilakukan penelitian tentang pemanfaatan *Tubifex* sp. sebagai alternatif pengganti sumber protein pakan pada budidaya *Clarias* sp. untuk kualitas ekspor, dengan mengetahui konsentrasi protein dan lemak pada *Tubifex* sp. dapat memberikan gambaran informasi yang bermanfaat bagi pengembangan *Tubifex* sp. sebagai komponen pengganti protein pada pakan *Clarias* sp.

1.2 Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah dalam penelitian ini adalah:

1. berapa kadar air dan abu dalam *Tubifex* sp.?
2. berapa kadar protein dan lemak dalam *Tubifex* sp.?
3. bagaimana potensi *Tubifex* sp sebagai komponen pakan *Clarias* sp. kualitas ekspor?

1.3 Maksud dan Tujuan Penelitian

1.3.1 Maksud Penelitian

Adapun maksud dari penelitian ini adalah untuk menganalisis kandungan air, abu, protein, dan lemak dari *Tubifex* sp. serta untuk mengetahui potensi *Tubifex* sp sebagai komponen pakan *Clarias* sp. kualitas ekspor.

1.3.2 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini untuk:

1. menentukan kadar protein dan kadar lemak dalam *Tubifex* sp.
2. menentukan kadar air dan kadar abu dalam *Tubifex* sp. dan
3. menganalisis potensi formulasi pakan *Clarias* sp. kualitas ekspor dari *Tubifex* sp. sumber protein

1.4 Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi mengenai potensi *Tubifex* sp. sebagai pengganti sumber protein pada pakan *Clarias* sp. kualitas ekspor dan diharapkan dapat menjadi alternatif pembuatan pakan *Clarias* sp. kualitas ekspor dengan harga relatif terjangkau sehingga menjadi referensi dan riset untuk penelitian selanjutnya.



BAB II METODE PENELITIAN

2.1 Bahan Penelitian

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu sampel *Tubifex* sp, K₂SO₄, CuSO₄, asam sulfat (H₂SO₄, Merck), akuades, natrium hidrosdia-tiosulfat, asam borat 4% (H₃BO₃, Merck), *Bromcresol Green* 0,1%, metil merah 0,1 %, asam klorida 0,2 N (HCl, Merck), H₂O₂, dedak padi, tepung jagung, dan kertas saring.

2.2 Alat Penelitian

Alat yang digunakan dalam penelitian ini yaitu Oven, mortar, alu, ayakan, cawan petri, cawan porselen, desikator, penjepit tabung, serangkaian alat soxhlet, tanur, *hot plate*, serangkaian alat destilasi, labu Kjeldahl, buret, klem, statif, batu didih, gelas piala, kaca arloji, botol semprot, Erlenmeyer dan neraca analitik.

2.3 Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilakukan pada bulan Desember 2024 hingga Februari 2025. Pengambilan sampel dilakukan di Rumah Cacing sutra, Jalan Daeng Tata III, Parang Tambung, Kecamatan Tamalate, Kota Makassar, Sulawesi Selatan. Penelitian dilakukan di Laboratorium Kimia Organik, Kimia Anorganik dan Laboratorium Zoologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Hasanuddin.

2.4 Prosedur Penelitian

2.4.1 Preparasi Sampel (Saputro et al., 2022)

Sampel *Tubifex* sp. dicuci sebanyak 500 gram, kemudian ditiriskan dan dikukus diatas air mendidih selama 15 menit. Lakukan pengeringan menggunakan oven dengan suhu 58 °C selama 72 jam. Gerus hingga menjadi tepung dan diayak menggunakan ayakan 100 mesh.

2.4.2 Pembuatan dan Analisis Potensi Pakan *Tubifex* sp. (Megawati, 2021)

Pakan dibuat dengan mencampurkan sumber protein *Tubifex* sp. sebanyak 30 g, dedak padi sebanyak 10 g dan tepung jagung sebanyak 10 g kemudian diaduk keseluruhan secara merata atau dengan perbandingan 3:1:1.

2.4.3 Penentuan Kadar Air (SNI 9091-1:2022)

Penentuan kadar air dilakukan dengan menggunakan metode gravimetri. Suhu oven terlebih dahulu pada suhu 105 °C hingga suhunya stabil. Cawan petri terlebih dahulu yang telah diatur suhunya minimal 2 jam pada suhu 105 °C. rti di desikator selama 30 menit hingga mencapai suhu ruang cawan petri dalam keadaan kosong. Timbang sampel sebanyak 2 tri yang sudah dikeringkan, kemudian dipanaskan di oven pada



suhu 105 °C. Cawan petri yang berisi sampel kemudian didinginkan di desikator selama 30 menit dan ditimbang. Tahap ini diulangi hingga diperoleh nilai bobot yang konstan. Kadar air dihitung pada 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 dan sampel sebelum dikeringkan (g)

C=bobot cawan petri dan sampel setelah dikeringkan (g)

2.4.4 Penentuan Kadar Abu (SNI 9091-2:2022)

Penentuan kadar abu dilakukan dengan menggunakan metode tanur. Cawan abu porselen kosong dimasukkan dalam oven, kemudian suhunya dinaikkan secara bertahap hingga mencapai suhu 550 °C. Pertahankan suhu pada 550 °C ± 5 °C. Suhu oven kemudian diturunkan menjadi 40 °C, setelah itu keluarkan cawan abu porselen dan dinginkan dalam desikator selama 30 menit lalu timbang berat cawan abu porselen kosong hingga diperoleh berat konstan. Masukkan 2 g sampel ke dalam cawan abu porselen, kemudian masukkan ke dalam oven pada suhu 100 °C sekitar 2 jam. Setelah itu, cawan abu porselen di pindahkan ke oven dan suhu kemudian dinaikkan secara bertahap hingga suhu mencapai 550 ± 5 °C hingga diperoleh abu berwarna putih. Suhu oven kemudian diturunkan hingga mencapai 40 °C, lalu cawan porselin dikeluarkan menggunakan penjepit dan dimasukkan ke dalam desikator kurang lebih 30 menit hingga mencapai suhu ruang. Abu yang diperoleh harus berwarna putih. Jika abu yang didapatkan belum berwarna putih maka harus dilakukan pengabuan kembali. Selanjutnya, basahi abu (lembabkan) menggunakan akuades secara perlahan, keringkan menggunakan *hot plate* dan diabukan kembali pada suhu 550 °C hingga mencapai berat konstan. Turunkan suhu oven hingga ± 40 °C, kemudian pindahkan cawan porselin ke dalam desikator selama 30 menit dan timbang beratnya setelah dingin hingga mencapai berat konstan.. Tahap ini diulangi hingga diperoleh bobot yang konstan. Kadar abu dihitung pada Persamaan 2.

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



kosong (g)
dengan abu(g)

2.4.5 Penentuan Kadar Protein (SNI 01-2354.4:2006)

a. Tahap Destruksi

Penentuan kadar protein dilakukan dengan menggunakan metode Kjeldahl. Timbang sampel sebanyak 1 g kemudian dimasukkan ke dalam labu Kjeldahl. Ditambahkan katalis kjeldhal (7 g K_2SO_4 , 0,5 g $CuSO_4$,) dan batu didih, kemudian ditambahkan 15 mL H_2SO_4 pekat dan 3 mL H_2O_2 secara perlahan-lahan dan didiamkan selama 10 menit. Larutan didestruksi pada suhu 410 °C hingga larutan menjadi hijau jernih. Setelah proses destruksi, larutan didinginkan dan ditambahkan 50 mL akuades.

b. Tahap Destilasi

sampel yang telah didestruksi dimasukkan ke dalam destilator dengan penambahan 50 mL larutan natrium hidroksida-thiosulfat. Destilat yang diperoleh berupa ammonia ditampung dalam erlenmeyer yang berisi 25 mL H_3BO_3 4% dan ditambahkan beberapa tetes indikator (1 mL *methyl red* 0,1 % dan 0,7 mL *Bromcresol Green* 0,1%). Hasil destilasi tersebut dititrasi dengan larutan standar HCl 0,2 N sampai larutan berubah warna menjadi warna abu-abu. Kadar protein dapat dihitung pada Persamaan 3.

$$\text{Kadar Protein (\%)} = \frac{(V_A - V_B) \text{HCl} \times N \text{HCl} \times 14,007 \times 6,25}{W} \times 100\% \quad (3)$$

Keterangan :

- V_A = Volume HCl untuk titrasi sampel
- V_B = Volume HCl untuk titrasi blanko
- N = Normalitas HCl standar yang digunakan
- 14,007 = Berat atom nitrogen
- 6,25 = Faktor konversi protein untuk ikan
- W = Berat sampel (mg)

2.4.6 Penentuan Kadar Lemak (SNI 9091-3:2023)

a. Tahap Hidolisis

Penentuan kadar lemak dilakukan dengan menggunakan metode Soxhletasi. Sampel ditimbang sebanya 1 g ke dalam gelas piala 250 mL. Tambahkan 30 mL akuades dan 20 mL HCl p.a 37% serta beberapa batu didih, kemudian tutup gelas piala dengan kaca arloji dan dididihkan selama 15-20 menit. Kaca arloji dibilas dengan air panas menggunakan botol semprot. Disiapkan corong dan kertas saring kasar, kemudian disaring dalam keadaan panas dan dibilas dengan air panas hingga pH 6–7 atau sama dengan pH air pembilas. Kertas saring dikeringkan dalam oven pada suhu 100–105 °C selama 20-30 menit hingga kering.



bulat menggunakan oven pada suhu 105 °C dan ditimbang ing yang telah dikeringkan pada oven dengan suhu 100–105 °C imasukkan ke dalam *thimbel*. Dimasukkan pelarut orgnaik ke dalam telah ditimbang sampai sampel terendam. Dimasukkan *thimbel* ke nlet kemudian dipasang rangkaian alat Soxhlet. Dilakukan ekstraksi

sampel selama 3-4 jam. Diuapkan pelarut organik dalam labu alas bulat sampai kering. Dimasukkan labu alas bulat yang berisi lemak ke dalam oven dengan suhu 105 °C selama 2 jam untuk menghilangkan sisa pelarut organik dan uap air. Didinginkan labu alas bulat yang berisi lemak di dalam desikator selama 30 menit. Ditimbang labu alas bulat yang berisi lemak. Tahap pengeringan labu alas bulat dilakukan hingga diperoleh bobot kosong yang konstan. Kadar lemak dapat dihitung dengan menggunakan Persamaan 4.

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

Keterangan :

A=bobot sampel (g)

B=bobot labu alas bulat kosong (g)

C=bobot labu alas bulat dan lemak hasil ekstraksi (g)

