

Skripsi

**APLIKASI LIMBAH RUMPUT LAUT (*Gracilaria coronopifolio*) SEBAGAI
ALTERNATIF PENGGANTI SUMBER PROTEIN PADA PAKAN
IKAN LELE (*Clarias* sp.) KUALITAS EKSPOR**

RAMLAWATI

H031171014



DEPARTEMEN KIMIA

FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM

UNIVERSITAS HASANUDDIN

MAKASSAR

2021

**APLIKASI LIMBAH RUMPUT LAUT (*Gracilaria coronopifolio*) SEBAGAI
ALTERNATIF PENGGANTI SUMBER PROTEIN PADA PAKAN
IKAN LELE (*Clarias* sp.) KUALITAS EKSPOR**

*Skripsi ini diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Sarjana Sains pada Departemen Kimia
Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Universitas Hasanuddin*

RAMLAWATI

H031171014

DEPARTEMEN KIMIA

FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM

UNIVERSITAS HASANUDDIN

MAKASSAR

2021

LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI

APLIKASI LIMBAH RUMPUT LAUT (*Gracilaria coronopifolio*) SEBAGAI ALTERNATIF PENGGANTI SUMBER PROTEIN PADA PAKAN IKAN LELE (*Clarias* sp.) KUALITAS EKSPOR

Disusun dan diajukan oleh

RAMLAWATI
H031171014

Telah dipertahankan di hadapan Panitia Ujian Sidang Sarjana Program Studi
Kimia Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Universitas Hasanuddin
pada tanggal 12 Oktober 2021
dan dinyatakan telah memenuhi syarat kelulusan

Menyetujui,

Pembimbing Utama,

Dr. Yusafir Hala, M.Si
NIP. 19580510 198810 1 001

Pembimbing Pertama

Dr. Syahrudin Kasim, S.Si, M.Si
NIP. 19690705 199703 1 001

Ketua Program Studi,



Dr. Abdul Karim, M.Si
NIP. 19670710 198803 1 002

PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Ramlawati
NIM : H031171014
Program Studi : Kimia
Jenjang : S1

Menyatakan dengan ini bahwa Skripsi dengan judul Aplikasi Limbah Rumput Laut (*Gracilaria coronopifolio*) Sebagai Alternatif Pengganti Sumber Protein pada Pakan Ikan Lele (*Clarias* sp.) Kualitas Ekspor adalah karya saya sendiri dan tidak melanggar hak cipta pihak lain. Apabila dikemudian hari terbukti bahwa sebagian atau keseluruhan skripsi ini adalah hasil karya orang lain yang saya pergunakan dengan cara melanggar hak cipta pihak lain, maka saya bersedia menerima sanksi.

Makassar, 12 Oktober 2021

Yang Menyatakan

A 10000 Indonesian postage stamp with a signature over it. The stamp features the Garuda Pancasila emblem and the text '10000', 'METERAI TEMPEL', and 'SF528AJX41088300'. The signature is in black ink and is written over the stamp. Below the stamp, the name 'Ramlawati' is printed in black text.

Ramlawati

LEMBAR PERSEMBAHAN

Siapa yang menjauhkan diri dari
dari sifat suka mengeluh
maka berarti ia mengundang
kebahagiaan

**#Abu Bakar Ash-Shiddiq
Radhiyallahu 'anhu**

PRAKATA

Alhamdulillah Rabbil 'alamin, segala puji dan syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT atas segala anugerah dan nikmat yang tiada tara, juga kepada Nabi Muhammad SAW yang telah menjadi suri tauladan bagi ummat manusia sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “**Aplikasi Limbah Rumput Laut (*Gracilaria coronopifolio*) sebagai Alternatif Pengganti Sumber Protein pada Pakan Ikan Lele (*Clarias sp.*) Kualitas Ekspor**” dengan baik sebagai salah satu syarat untuk mendapatkan gelar Sarjana Sains Departemen Kimia Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Hasanuddin.

Skripsi ini dapat diselesaikan dengan baik karena banyak pihak yang telah berperan penting dalam proses penyelesaiannya baik secara moril, materil, maupun spiritual maka dalam kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Kedua orang tua, Ayahanda tercinta **Muhammad Yusuf** dan Ibunda tercinta **Suriati** yang telah meluangkan segenap waktunya untuk mengasuh, membimbing dan menuntun perjalanan hidup penulis dengan alunan doa yang tiada henti agar penulis sukses dalam menggapai impian.
2. Adik tercinta **Muhammad Ayyub** yang telah banyak memberikan semangat, mendengarkan keluh kesah dan yang selalu bertanya kapan penulis wisuda.
3. Seluruh keluarga yang selalu memberikan nasihat-nasihat kepada penulis sehingga penulis terdorong untuk menyelesaikan skripsi ini dengan baik.
4. Ayahanda **Dr. Yusafir Hala, M.Si** selaku dosen pembimbing utama sekaligus penasihat akademik yang telah memberikan begitu banyak bantuan, masukan,

motivasi, dan dorongan mulai dari pembuatan proposal sampai penyelesaian skripsi ini.

5. Ayahanda **Dr.Syahrudin Kasim, S.Si. M.Si** selaku dosen pembimbing pertama yang juga membimbing saya dengan begitu luar biasa, meluangkan banyak waktu dan memberikan dorongan, masukan dan saran-saran selama penyusunan skripsi ini hingga saya bisa menyelesaikannya dengan baik.
6. Ibunda **Prof. Dr. Nunuk Hariani, M.S**, Ayahanda Alm. **Drs. L. Musa Ramang, M.Si**, dan Ayahanda **Dr. Djabal Nur Basir, M.Si** sebagai tim dosen penguji yang telah memberikan banyak ilmu dan masukan selama proses penyusunan skripsi ini.
7. Seluruh staf dosen Departemen Kimia yang telah memberikan banyak ilmu selama proses perkuliahan kepada penulis.
8. Seluruh analis laboratorim yang senantiasa membantu penulis selama proses penelitian mulai dari awal hingga selesai.
9. Seluruh staf Departemen Kimia dan Fakultas yang senantiasa membantu penulis dalam hal administrasi.
10. **Pak Hafid dan Keluarga** di Pangkep yang telah banyak membantu penulis dalam menyelesaikan penelitiannya.
11. **Lulu Sri Rahayu** selaku teman panel penulis, yang senantiasa menemani dan mau berjuang bersama-sama dari awal penyusunan proposal hingga bisa meraih gelar S.Si bersama-sama..
12. **AYH Squad** selaku teman se-perbimbingan yang selalu saling menyemangati, membantu dan menemani penulis mulai dari asistensi proposal, penelitian dan sampai skripsi ini selesai.

13. **Kak Mayumi** yang selalu menjadi tempat penulis untuk bertanya seputar tugas akhir dan selalu memberikan semangat dan ilmunya kepada penulis.
14. **Megawati** teman sekamar sekaligus teman begadang untuk menyelesaikan skripsi, sering saling menyemangati supaya bisa wisuda bareng, *Chef* handal di kos bagi teman-teman kimia 2017.
15. **Yyun Sukawati Rusma, Megawati, Lulu Sri Rahayu, Annisa Luthfiyyah, Nurhaini, Sumiati Hadriani, Nurul Hudah Zakaria, dan Riska** sahabat-sahabat “**Gentabuana Squad**” yang tingkah dan bar-barnya tidak tertolong tetapi selalu mensupport saya dari awal perkuliahan hingga sekarang. Terima kasih untuk *Circle*-nya yang sama-sama julid dan selalu buat acara makan-makan. Tetap menjadi rumah untukku pulang saat lelah. *Love you guys*.
16. Bang *Yosua Tanzil* yang telah membantu penulis dalam mengolah data hasil penelitian dan selalu mau direpotkan untuk buat *banner AYH Squad*
17. **Andrian Nardus Yoel, La Ode Ebet, Muh. Alfliadi, Taufik Hidayat, Hendrianus Layuk Ada’, Irzha Adiwira, Nur Alim, Muh. Amrullah, Ishar, Sultan, Aidul, Winisty, Trimelinea Ramadhani, Yayuk Tri Utami, Eriska Regita, Charmelia Asma Sukmastuty, Andi Nur Annisa, dan Syamsuriadi** teman-teman yang selalu membantu dan menemani saya.
18. Teman-teman **Anorganik Squad** yang selalu memberikan support satu sama lain.
19. **Musfira, Nurfadillah, Firman Basir, Nurkholis Idris, Haslina. S, Andi Fakhira Hasda, Nurnabiha, dan Nursusila** teman SMA dan teman seperantauan yang selalu saling support satu sama lain selama menempuh pendidikan di Makassar.

20. Teman-teman SMA yang ada di Sinjai yang selalu jadi teman jalan kalau saya pulang ke Sinjai dan selalu memberikan support kepada saya.
21. Teman-teman seperjuangan **ALIFATIK 2017 dan KIMIA 2017** yang selalu ada dari awal perkuliahan hingga saat ini.
22. Teman seperjuangan masuk universitas **Innah, Ikhsan, dan Zalzah**

Semoga segala bentuk bantuan, yaitu do'a, saran, motivasi dan pengorbanan yang telah diberikan kepada penulis dapat bernilai ibadah dan diganjarkan pahala di sisi Allah *Subhanahu wa Ta'ala*. Aamiin Allahumma Amin. Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan, maka penulis sangat menghargai bila ada kritik dan saran demi penyempurnaan isi skripsi ini. Akhir kata penulis berharap semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi diri penulis pribadi maupun pembaca. Terima kasih.

Makassar, 12 Oktober 2021



Ramlawati
NIM. H031171014

ABSTRAK

Salah satu komoditas ikan air tawar yang memiliki potensi budidaya unggulan yang menjanjikan adalah *Clarias* sp. Pakan yang memiliki kandungan gizi yang tinggi diperlukan untuk memperoleh *Clarias* sp. dengan kualitas tinggi. Rumput laut (*G. coronopifolio*) memiliki kandungan nutrisi berupa protein dan lemak yang dapat digunakan sebagai suplemen pada pakan *Clarias* sp. kualitas ekspor. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kandungan gizi *G. coronopifolio* yang akan digunakan sebagai komponen tambahan pakan *Clarias* sp. kualitas ekspor. Kandungan protein yang tinggi dan lemak yang rendah dalam pakan menjadi syarat untuk menghasilkan pakan *Clarias* sp. kualitas ekspor. Pakan *Clarias* sp. dibuat dengan campuran tepung *G. coronopifolio*, dedak padi dan tepung jagung dengan perbandingan 8:1:1. Analisis kadar air dilakukan dengan metode pengurangan berat, kadar abu dengan metode pengabuan, kadar protein dengan metode Kjeldahl dan kadar lemak dengan metode Soxhletasi. Hasil analisis kadar air, kadar abu, kadar protein dan kadar lemak *G. coronopifolio* berturut-turut 9,20%, 28,17%, 21,63% dan 1,70%, sedangkan pakan *G. coronopifolio* memiliki kadar air, kadar abu, kadar protein dan kadar lemak berturut-turut 9,82%, 21,25%, 11,88% dan 2,46%. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pakan *G. coronopifolio* memberikan pengaruh terhadap pertumbuhan *Clarias* sp. yakni dengan meningkatnya kadar protein dan kadar lemak *Clarias* sp. setiap pekannya selama aplikasi dan tidak jauh berbeda dari pakan ikan pada umumnya.

Kata kunci: *Clarias* sp., *G. coronopifolio*, pakan, lemak, protein

ABSTRACT

One of the freshwater fish commodities that has promising superior cultivation potential is *Clarias* sp. Feed that has a high nutritional content is needed to obtain *Clarias* sp. with high quality. Seaweed (*G. coronopifolio*) contains nutrients in the form of protein and fat that can be used as a supplement to *Clarias* sp. feed export quality. This study aims to find out the nutritional content of *G. coronopifolio* will be used as an additional component of *Clarias* sp. feed export quality. High protein content and low fat in feed becomes a requirement to produce *Clarias* sp. feed export quality. Feed *Clarias* sp. made with a mixture of *G. coronopifolio* flour, rice bran and cornstarch with a ratio of 8:1:1. Water content analysis is done by weight reduction method, ash content by smoking method, protein content with Kjeldahl method and fat content with Soxhlatation method. Results of analysis of moisture content, ash content, protein content and fat content *G. coronopifolio* 9.20%, 28.17%, 21.63% and 1.70%, respectively, while *G. coronopifolio* feed has water content, ash content, protein content and fat content respectively 9.82%, 21.25%, 11.88% and 2.46%. The results showed that *G. coronopifolio* feed influenced the growth of *Clarias* sp. namely with increased levels of protein and fat levels *Clarias* sp. every week during application and not much different from fish feed in general.

Keywords: *Clarias* sp., *G. coronopifolio*, feed, fat, protein

DAFTAR ISI

| | Halaman |
|--|----------------|
| LEMBAR PERSEMBAHAN | v |
| PRAKATA..... | vi |
| ABSTRAK..... | x |
| DAFTAR ISI..... | xii |
| DAFTAR TABEL..... | xv |
| DAFTAR GAMBAR | xvi |
| DAFTAR LAMPIRAN..... | xvii |
| BAB I PENDAHULUAN..... | 1 |
| 1.1 Latar Belakang | 1 |
| 1.2 Rumusan Masalah..... | 5 |
| 1.3 Maksud dan Tujuan Penelitian..... | 5 |
| 1.3.1 Maksud Penelitian | 5 |
| 1.3.2 Tujuan Penelitian..... | 5 |
| 1.4 Manfaat Percobaan..... | 5 |
| BAB II TINJAUAN PUSTAKA | 6 |
| 2.1 Sektor Perikanan Indonesia..... | 6 |
| 2.2 Ikan Lele (<i>Clarias</i> sp.) Sebagai Komoditas Ekspor..... | 8 |
| 2.3 Pakan <i>Clarias</i> sp. | 10 |
| 2.4 <i>G. coronopifolio</i> Sebagai Komponen Pakan Pengganti Pakan <i>Clarias</i> sp..... | 12 |
| 2.5 Pengaruh Kandungan Gizi Terhadap Kualitas Pakan | 16 |
| BAB III METODE PENELITIAN | 18 |

| | |
|---|-----------|
| 3.1 Bahan Penelitian | 18 |
| 3.2 Alat penelitian | 18 |
| 3.3 Waktu dan Tempat Penelitian | 18 |
| 3.4 Lokasi Pengambilan Sampel | 18 |
| 3.5 Prosedur Penelitian | 19 |
| 3.5.1 Preparasi Sampel <i>G. coronopifolio</i> | 19 |
| 3.5.2 Preparasi Sampel <i>Clarias</i> sp. | 20 |
| 3.5.3 Pengukuran Kadar Air | 20 |
| 3.5.4 Pengukuran Kadar Abu | 20 |
| 3.5.5 Pengukuran Kandungan Gizi <i>G. coronopifolio</i> | 21 |
| 3.5.5.1 Pengukuran Kadar Protein | 21 |
| 3.5.5.2 Pengukuran Kadar Lemak | 22 |
| 3.5.6 Pembuatan dan Analisis Potensi Pakan <i>G. coronopifolio</i> . | 23 |
| 3.6 Aplikasi Pakan <i>G. coronopifolio</i> | 23 |
| 3.6.1 Persiapan Wadah Pemeliharaan | 23 |
| 3.6.2 Pemeliharaan Ikan dan Pengamatan Pertumbuhan | 23 |
| BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN | 25 |
| 4.1 Preparasi Sampel <i>G. coronopifolio</i> | 25 |
| 4.2 Preparasi Sampel <i>Clarias</i> sp. | 25 |
| 4.3 Kadar Air | 25 |
| 4.4 Kadar Abu | 27 |
| 4.5 Kadar Protein | 29 |
| 4.6 Kadar Lemak | 31 |
| 4.7 Aplikasi Pakan <i>G. coronopifolio</i> pada <i>Clarias</i> sp. | 32 |

| | |
|--|----|
| 4.7.1 Pertumbuhan <i>Clarias</i> sp..... | 32 |
| 4.7.2 Kadar Protein <i>Clarias</i> sp..... | 37 |
| 4.7.3 Kadar Lemak <i>Clarias</i> sp. | 39 |
| BAB V KESIMPULAN DAN SARAN | 43 |
| 5.1 Kesimpulan..... | 43 |
| 5.2 Saran..... | 43 |
| DAFTAR PUSTAKA | 44 |
| LAMPIRAN | 50 |

DAFTAR TABEL

| Tabel | Halaman |
|--|----------------|
| 1. Nilai ekspor hasil perikanan tahun 2018-2019 | 8 |
| 2. Rata-rata kebutuhan pakan harian <i>Clarias</i> sp. menurut ukurannya..... | 12 |
| 3. Kandungan gizi <i>G. coronopifolio</i> | 15 |
| 4. Beberapa syarat mutu pakan <i>Clarias</i> sp. | 16 |
| 5. Data pertumbuhan <i>Clarias</i> sp. | 33 |
| 6. Data kadar protein rata-rata <i>Clarias</i> sp..... | 37 |
| 7. Data kadar lemak rata-rata <i>Clarias</i> sp..... | 39 |

DAFTAR GAMBAR

| Gambar | Halaman |
|---|----------------|
| 1. <i>Clarias</i> sp. | 10 |
| 2. Rumput laut <i>G. coronopifolio</i> | 14 |
| 3. Peta tempat pengambilan sampel <i>G. coronopifolio</i> | 19 |
| 4. Peta tempat pengambilan sampel <i>Clarias</i> sp. | 19 |
| 5. Sampel kering <i>G. coronopifolio</i> dan Tepung <i>G. coronopifolio</i> | 25 |
| 6. Perbandingan kadar air pada pakan | 26 |
| 7. Perbandingan kadar abu pada pakan..... | 27 |
| 8. Perbandingan kadar protein pada pakan | 29 |
| 9. Mekanisme reaksi penentuan kadar protein..... | 31 |
| 10. Perbandingan kadar lemak pada pakan..... | 31 |
| 11. Panjang rata-rata <i>Clarias</i> sp..... | 34 |
| 12. Bobot rata-rata <i>Clarias</i> sp..... | 35 |
| 13. Kadar protein rata-rata <i>Clarias</i> sp..... | 38 |
| 14. Kadar lemak rata-rata <i>Clarias</i> sp. | 40 |

DAFTAR LAMPIRAN

| Lampiran | Halaman |
|---------------------------------|----------------|
| 1. Diagram alir | 50 |
| 2. Bagan Kerja | 51 |
| 3. Dokumentasi Penelitian | 57 |
| 4. Perhitungan | 61 |
| 5. Tabel | 99 |

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Indonesia merupakan salah satu negara yang memiliki wilayah pesisir dan lautan yang begitu besar dengan sumber daya alam dan jasa lingkungan yang bisa dijadikan sumber penghidupan terutama dalam sektor perikanan. Perikanan merupakan salah satu usaha manusia untuk mencapai kesejahteraan dengan cara mengelola atau memanfaatkan sumberdaya ikan dan biota lainnya yang bernilai ekonomis (Howara, 2013). Pengelolaan sumberdaya kelautan dan perikanan membutuhkan kebijakan yang komprehensif, terintegrasi dan tepat sasaran, mengingat kawasan ini memiliki permasalahan, potensi dan karakteristik yang khas. Menjadikan kelautan dan perikanan sebagai sektor andalan pembangunan adalah perubahan paradigma pembangunan (Lasabuda, 2013).

Upaya untuk mendorong peningkatan ekonomi perikanan budidaya adalah melalui kebijakan percepatan industrialisasi kelautan dan perikanan. Potensi lahan perikanan budidaya di Indonesia diperkirakan sebesar 17,74 juta Ha, terdiri atas lahan budidaya air tawar 2,23 juta Ha, budidaya air payau 2,96 juta Ha dan budidaya laut 12,55 juta Ha. Hingga saat ini untuk pemanfaatannya masing-masing baru mencapai 16,62% untuk budidaya air tawar, 50,06% untuk budidaya air payau dan 2,09% untuk budidaya laut (Sianturi dkk., 2018). Secara spesifik, khusus untuk perairan umum daratan (danau dan waduk), luas secara keseluruhan tercatat 518.240 Ha. Bila diasumsikan 10% dari luasan tersebut dapat dimanfaatkan untuk perikanan budidaya, maka akan didapat luasan potensial budidaya air tawar di waduk dan danau sebesar 51.824 Ha (Kementerian Kelautan dan Perikanan, 2018).

Permintaan akan konsumsi ikan air tawar selalu meningkat setiap tahun. Usaha budidaya ikan air tawar merupakan usaha yang menjadi pilihan banyak petani ikan. Ikan air tawar yang permintaannya diantaranya ikan lele, mas, dan nila. Hal ini menjadi daya tarik untuk mengembangkan budidaya ikan air tawar. Pilihan dari budidaya air diantaranya pada usaha perbibitan dan pembesaran ikan dengan ukuran sesuai dengan permintaan konsumen (Kusnadi, 2014).

Ikan lele (*Clarias* sp.) adalah salah satu komoditas perikanan budidaya unggulan yang dikembangkan secara optimal karena memiliki prospek pasar di dalam dan luar negeri. *Clarias* sp. yang memiliki kualitas yang baik diekspor dalam bentuk daging sayat (*fillet*), utuh (*whole around*), tanpa kepala (*head less*), tanpa insang dan isi perut (*whole gill gutet*) dari daging halus (*surimi*). Pertumbuhan *Clarias* sp. dipengaruhi oleh kualitas pakan yang diberikan. Jumlah pakan atau tingkat pemberian pakan yang dikonsumsi oleh ikan sangat berpengaruh terhadap pertumbuhan sehingga dijadikan dasar untuk pemilihan kadar protein pakan (Puspowardoyo dan Djarijah, 2002). Pada budidaya perikanan, pakan merupakan unsur yang sangat menunjang sehingga pakan yang tersedia harus memadai dan memenuhi kebutuhan ikan. Sekitar 60-70% biaya produksi digunakan untuk biaya pakan (Anggrek dkk., 2020).

Kebutuhan akan *Clarias* sp. terus meningkat disetiap daerah dan hal tersebut berbanding lurus dengan meningkatnya kebutuhan pakan terhadap *Clarias* sp. Lele kualitas ekspor kadang ditolak karena kandungan protein yang rendah dan kandungan lemak yang tinggi. Untuk mendapatkan kualitas *Clarias* sp. yang baik terutama untuk kebutuhan ekspor, maka pakan yang diberikan juga harus berkualitas dengan kandungan protein yang tinggi dan rendah lemak. Kandungan nutrisi pangan merupakan kunci utama dalam menghasilkan lele

dengan kualitas baik (Muttaqin dkk., 2012). Salah satu upaya untuk menghasilkan *Clarias* sp. yang tinggi protein dan rendah lemak antara lain dengan memodifikasi pakan yang memiliki gizi yang tinggi. Permasalahan yang menjadi kendala yaitu penyediaan pakan memerlukan biaya yang relatif tinggi, bahkan mencapai 60-70% dari komponen biaya produksi. Umumnya harga pakan ikan yang terdapat di pasaran relatif mahal (Anggraeni dan Rahmiati, 2016).

Protein berperan penting untuk pertumbuhan karena mengandung asam amino esensial dan non-esensial. Protein merupakan sumber energi utama pada ikan. Apabila kebutuhan protein tidak dicukupi dalam makannya maka akan terjadi penurunan drastis atau penghentian pertumbuhan dan kehilangan bobot tubuh karena ikan akan menarik kembali protein dari beberapa jaringan untuk mempertahankan fungsi dari jaringan yang lebih vital (Mahary, 2017).

Rumput laut (*Gracilaria coronopifolio*) sebagai salah satu kekayaan alam yang biasanya digunakan oleh masyarakat sebagai bahan baku pembuatan agar. Namun, tidak semua hasil panen *G. coronopifolio* dapat memenuhi kriteria kelayakan sebagai bahan baku pembuatan bahan makanan. Hal tersebut menjadi peluang untuk dijadikan sebagai bahan baku produk non konsumsi yang memiliki nilai ekonomis tinggi sangat besar (Sundari dkk., 2014). Spesies *G. coronopifolio* memiliki kandungan protein, sedikit lemak, dan abu yang sebagian besar merupakan senyawa garam natrium dan kalium, sehingga dapat menjadi sumber gizi yang baik. Selain itu, rumput laut juga mengandung berbagai vitamin, seperti vitamin A, B1, B2, B6, B12, dan C, beta karoten, serta mineral seperti kalium, kalsium, fosfor, natrium, zat besi, yodium dan juga kandungan karbohidrat (Setyawati dkk., 2014). Rentang konsentrasi protein rumput laut berkisar dari 5% hingga 47% dari basah hingga kering. Nilainya tergantung terutama pada spesies

dan lingkungan kondisi. Protein rumput laut adalah sumber dari semua asam amino, terutama glisin, alanin, arginin, prolin, glutamat dan asam aspartat (Cerna, 2011). Menurut penelitian Yudiati dkk (2020), *G. coronopifolio* mengandung 15,38% protein, 1,82% lemak, dan 61,38% karbohidrat, sedangkan penelitian yang dilakukan oleh Arifuddin (2021), *G. coronopifolio* mengandung 8,64% air, 29,47% abu, 22,10% protein dan 4,99% lemak.

Hasil produksi rumput laut jenis *G. coronopifolio* di Kabupaten Luwu dari tahun 2014-2016 terus mengalami peningkatan. Pada tahun 2014 mencapai 271.550 ton, tahun 2015 mencapai 285.127,6 ton, dan tahun 2016 mencapai 295.637,5 ton. Pengembangan produksi perikanan hasil laut di Kabupaten Luwu menyebabkan meningkatnya ekonomi masyarakat, namun di sisi lain juga terdapat dampak negatif berupa limbah rumput laut yang apabila tidak ditangani dengan tepat dapat memberi dampak kepada masyarakat dan lingkungan sekitar (DKP Sulawesi Selatan, 2017). Rata-rata pendapatan yang diperoleh dalam usaha budidaya rumput laut *G. coronopifolio* di Kabupaten Luwu adalah sebesar Rp. 1.953.517,- dalam satu siklus budidaya (45 hari) dengan rata-rata produksi dalam 1 ha sebanyak 750 kg-1.100 kg, jika dirata-ratakan dalam sebulan nilai pendapatan yang diperoleh termasuk kategori kurang (Patawari, 2018).

Berdasarkan uraian diatas, telah dilakukan penelitian pembuatan pakan dengan *G. coronopifolio* sebagai komponen alternatif pengganti sumber protein pada pakan *Clarias* sp., untuk itu analisis kandungan gizi pakan yang mengandung *G. coronopifolio* untuk *Clarias* sp. kualitas ekspor dilakukan. Diharapkan penelitian ini, akan memberi informasi tentang ketersediaan pakan *Clarias* sp. yang berkualitas tinggi sehingga dapat dihasilkan *Clarias* sp. kualitas ekspor.

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. bagaimana kualitas pakan dengan bahan tambahan *G. coronopifolio* pada *Clarias* sp. kualitas ekspor?
2. bagaimana dampak *G. coronopifolio* sebagai alternatif pengganti sumber protein pada pakan *Clarias* sp. kualitas ekspor?

1.3 Maksud dan Tujuan Penelitian

1.3.1. Maksud Penelitian

Penelitian ini dimaksudkan untuk menentukan dan mempelajari kualitas pakan dan aplikasi rumput laut *G. coronopifolio* sebagai alternatif pengganti sumber protein pada pakan *Clarias* sp. kualitas ekspor.

1.3.2. Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dilakukannya penelitian ini diantaranya adalah:

1. menentukan kualitas pakan dengan bahan tambahan *G. coronopifolio* pada *Clarias* sp. kualitas ekspor.
2. menentukan dampak *G. coronopifolio* sebagai alternatif pengganti sumber protein pada pakan *Clarias* sp. kualitas ekspor.

1.4 Manfaat Penelitian

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberi informasi mengenai *G. coronopifolio* sebagai alternatif pengganti sumber protein pada pakan *Clarias* sp. kualitas ekspor. Serta diharapkan dapat menjadi acuan dalam pembuatan alternatif pakan kualitas tinggi dengan harga relatif menjamin dan sumber referensi untuk penelitian dan riset selanjutnya.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Sektor Perikanan Indonesia

Kondisi geografis Indonesia sebagai negara kepulauan yang dua pertiga wilayahnya adalah perairan laut yang terdiri dari laut pantai, laut lepas, teluk, dan selat, memiliki pantai sepanjang 95.181 km, dengan 5,8 mili pada km² wilayah perairan. Kondisi geografis tersebut memberikan kekayaan sumber daya laut dan ikan. Lautan Indonesia yang terletak di khatulistiwa dan iklim tropis tampaknya membawa konsekuensi dari kekayaan spesies dan potensi sumber daya perikanan, misalnya ikan saja diperkirakan memiliki 6.000 spesies dan hanya 3.000 spesies telah diidentifikasi (Sasvia, 2019).

Indonesia merupakan negara kepulauan yang memiliki luas perairan laut terbesar di antara negara-negara Asia serta memiliki garis pantai terpanjang di dunia. Potensi perikanan yang demikian besar belum dimanfaatkan secara optimal, sehingga perlu berbagai kebijakan untuk mendorong tercapainya pemanfaatan yang optimal tersebut. Pembangunan perikanan dilakukan melalui upaya peningkatan produktivitas dan efisiensi usaha, yang pada gilirannya diharapkan dapat meningkatkan produksi perikanan yang diarahkan untuk meningkatkan konsumsi, penerimaan devisa dan penyediaan bahan baku industri dalam negeri. Peningkatan produksi tersebut, sekaligus dapat diupayakan untuk meningkatkan pendapatan petani nelayan, kesempatan kerja, kesempatan berusaha serta mendorong pertumbuhan industri dalam negeri dan pertumbuhan daerah. Semua hal tersebut dilakukan dengan tetap memperhatikan kelestarian sumber daya

dan lingkungan hidup dalam rangka mewujudkan pembangunan perikanan yang berkelanjutan dan berwawasan lingkungan (Balai Riset Perikanan Laut, 2016).

Potensi perikanan Indonesia tidak hanya dilihat dari luasnya perairan laut yang dimiliki bangsa ini, tetapi juga dari luasnya lahan di darat yang bisa dimanfaatkan sebagai tempat untuk mengembangkan budidaya perikanan. Salah satu upaya untuk mendorong peningkatan ekonomi perikanan budidaya adalah melalui kebijakan percepatan industrialisasi kelautan dan perikanan. Melalui kebijakan industrialisasi tersebut, pengelolaan sumberdaya perikanan budidaya, pembangunan infrastruktur, pengembangan sistem investasi, ilmu pengetahuan, teknologi, dan sumberdaya manusia, diselenggarakan secara terintegritas berbasis industri untuk peningkatan produksi, produktivitas dan nilai tambah (Sianturi dkk., 2018).

Produksi perikanan tahun 2019 ditargetkan 38,30 juta ton, dan realisasinya sebesar 23,86 juta ton atau mencapai 62,31%. Apabila dibandingkan dengan realisasi tahun 2018 yaitu sebesar 23,13 juta ton, realisasi tahun 2019 telah mengalami kenaikan sebesar 3,16%. Realisasi produksi perikanan tersebut berasal dari produksi tangkap dan produksi budidaya. Peningkatan produksi tersebut merupakan dampak dari berbagai kebijakan pengelolaan perikanan baik di perikanan tangkap maupun budidaya yang sudah dilakukan oleh Kementerian Kelautan dan Perikanan (KKP) pada tahun 2015-2019, yang salah satunya menyebabkan semakin berlimpahnya stok ikan di perairan. Nilai ekspor hasil perikanan sampai dengan bulan Desember 2019 telah mencapai USD 4,94 Miliar. Capaian tersebut setara dengan 51,96% terhadap target tahun 2019. Meskipun demikian, capaian ini mengalami kenaikan sebesar 1,56% terhadap capaian tahun

2018 dan jika dilihat dari trendnya selama 5 tahun terakhir, nilai ekspor hasil perikanan mengalami kenaikan 5,76%. Berdasarkan Laporan Tahunan Kementerian Kelautan dan Perikanan Tahun 2019, peningkatan nilai ekspor hasil perikanan dari tahun 2018-2019 dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Nilai ekspor hasil perikanan tahun 2018-2019 (KKP, 2019)

| Komoditas | Peningkatan nilai ekspor hasil perikanan (Kg) | |
|-----------------------|---|---------------|
| | 2018 | 2019 |
| Cumi-Sotong-Gurita | 554.594.190 | 556.290.650 |
| Rajungan-Kepiting | 472.949.660 | 393.497.770 |
| Rumput Laut | 291.864.000 | 324.849.970 |
| Tuna-Tongkol-Cakalang | 714.036.130 | 747.538.120 |
| Udang | 1.742.088.140 | 1.085.737.450 |
| Lainnya | 1.719.197.030 | 1.194.591.360 |

2.2 Ikan Lele (*Clarias sp.*) Sebagai Komoditas Ekspor

Menurut Muttaqin dan Murwono (2012), ikan lele (*Clarias sp.*) merupakan salah satu komoditas perikanan budidaya yang populer di Indonesia. Permintaan pasar akan jenis ikan ini yang semakin bertambah menyebabkan pembudidaya *Clarias sp.* menggunakan berbagai cara untuk meningkatkan kualitas dan kuantitas produksinya. Kandungan gizi yang tinggi dan harga yang relatif murah adalah alasan mengapa *Clarias sp.* menjadi pilihan masyarakat. Sehingga kebutuhan akan *Clarias sp.* terus bertambah di setiap daerah, hal tersebut berbanding lurus dengan meningkatnya kebutuhan pakan terhadap *Clarias sp.* (Bimantara, 2018).

Ikan dengan marga *Clarias* dapat dikenali dengan tubuhnya yang licin memanjang tak bersisik, dengan sirip punggung dan sirip anus yang juga panjang yang kadang-kadang menyatu dengan sirip ekor, menjadikannya seperti sidat yang

pendek. Kepalanya keras menulang di bagian atas, dengan mata yang kecil dan mulut lebar yang terletak di ujung moncong, dilengkapi dengan empat pasang sungut peraba (*barbells*) yang amat berguna untuk bergerak di air yang gelap. *Clarias* sp. juga memiliki alat pernapasan tambahan berupa modifikasi dari busur insangnya. Terdapat sepasang patil, yakni dari tulang yang tajam, pada sirip-sirip dadanya. Berdasarkan taksonominya, *Clarias* sp. dapat diklasifikasikan ke dalam (Warseno, 2018):

| | |
|----------|----------------------|
| Kerajaan | : Animalia |
| Filum | : Chordata |
| Kelas | : Pisces |
| Bangsa | : Ostariophysi |
| Suku | : Clariidae |
| Marga | : <i>Clarias</i> |
| Spesies | : <i>Clarias</i> sp. |

Salah satu spesies ikan air tawar yang sudah populer dibudidayakan adalah *Clarias* sp., karena disukai oleh masyarakat, mudah dibudidayakan pada beberapa ekosistem, cepat pertumbuhannya dan mempunyai peluang sebagai komoditas ekspor (Sinjal, 2010). Menurut Badan Pusat Statistik (2019), nilai ekspor *catfish*, termasuk *Clarias* sp. mencapai 3,47 ribu ton dengan nilai 5,70 juta dolar AS. Sedangkan pada tahun 2020 (data sementara Januari-April), ekspor *catfish* mencapai 1,82 ribu ton dengan nilai 2,74 juta dolar AS. Jika dibandingkan dengan periode yang sama (Januari-April 2019), terjadi peningkatan volume ekspor sebesar 33,94%. Dari sisi nilai juga mengalami peningkatan sebesar 19,89%. Ciri-ciri dan bagian-bagian tubuh *Clarias* sp. dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. *Clarias* sp. (Warseno, 2018)

2.3 Pakan *Clarias* sp.

Kebutuhan utama dalam pertumbuhan benih *Clarias* sp. adalah pakan. Pakan salah satu faktor yang dapat menunjang perkembangan budidaya ikan. Pakan yang sesuai dengan tingkat kebutuhan nutrisi dan memiliki nilai pencernaan yang tinggi dapat mendukung pertumbuhan maksimal ikan (Sahara dkk., 2015). Selain makanan, pertumbuhan benih *Clarias* sp. juga dapat dipengaruhi dengan perubahan suhu, kandungan oksigen, pH, atau sifat air yang lain akan sangat mudah menyebabkan stres (Mahary, 2017).

Upaya untuk memenuhi kebutuhan pakan ikan dimasa yang akan datang dan meningkatnya harga pakan serta bahan baku pembuat pakan akibat pesatnya perkembangan budidaya ikan di masyarakat maka petani ikan perlu ada upaya untuk membuat pakan sendiri dengan memanfaatkan potensi yang ada di sekitar lokasi usaha sehingga pakan yang diberikan ikan menjadi murah dan biaya produksi menurun. Pakan buatan bagi ikan dapat diartikan sebagai pakan yang dibuat dalam skala industri dengan komposisi nutrisi dan gizi sesuai dengan kebutuhan ikan dan diberikan untuk menyuplai makanan pada kolam dengan tingkat ketersediaan pakan alaminya yang telah menipis atau habis sama sekali. Perlu diketahui beberapa

alternatif yang dapat dijadikan bahan baku pakan ikan seperti beberapa bahan limbah yang masih memiliki sumber protein hewani yang tinggi sehingga tidak menutup kemungkinan bagi petani ikan untuk memproduksi pakan buatan sendiri yang memiliki nilai ekonomis dan tingkat kualitas yang baik sehingga dapat menekan biaya produksi dan keuntungan pun dapat di tingkatkan (Kusnadi, 2014). Kurangnya protein dalam pakan dapat berpengaruh terhadap pertumbuhan menjadi terhambat dan rendahnya bobot tubuh karena protein pada jaringan tubuh digunakan untuk memelihara fungsi vital sehingga menyebabkan hasil produksi tidak maksimal (Muntafiah, 2020). Menurut Nisrinah dkk (2013), Pertumbuhan *Clarias* sp. dapat ditingkatkan apabila pemanfaatan protein pakan oleh ikan dapat lebih efisien. Manajemen kualitas air dan pakan pada kegiatan budidaya berpengaruh terhadap nilai proksimat daging *Clarias* sp. meliputi kadar air, kadar abu, kadar protein dan kadar lemak. Secara keseluruhan pemberian pakan pelet dan pergantian air budidaya secara rutin dapat meningkatkan kandungan nutrisi pada daging *Clarias* sp. (Bimantara, 2018).

Ketersediaan pakan berpengaruh besar terhadap pertumbuhan dan kelangsungan hidup ikan. Jumlah pakan yang dibutuhkan oleh ikan setiap harinya berhubungan erat dengan ukuran berat dan umurnya. Namun, seiring dengan bertambahnya ukuran dan umur ikan, jumlah pakan yang dibutuhkan akan semakin berkurang. Rata-rata jumlah pakan harian yang dibutuhkan oleh seekor ikan adalah sekitar 3%-4% dari berat total badannya (*biomass*). Jumlah pakan yang dibutuhkan ikan yang berukuran kecil dan berumur muda lebih banyak daripada ikan dewasa berukuran besar. Selain itu, ikan kecil juga membutuhkan pakan yang kandungan nutrisinya lebih baik daripada ikan besar. Adapun kebutuhan pakan harian

Clarias sp. menurut ukurannya dapat dilihat pada Tabel 2. Faktor lain yang menentukan kebutuhan pakan harian adalah perbedaan lingkungan, terutama suhu air. Perubahan suhu air akan berpengaruh secara langsung terhadap nafsu makan (Djarajah, 1995).

Tabel 2. Rata-rata kebutuhan pakan harian ikan *Clarias* sp. menurut ukurannya (Djarajah, 1995)

| Ukuran ikan (cm) | Bentuk pakan | Kebutuhan pakan harian (%) |
|------------------|-------------------------|----------------------------|
| 1,3-4 | Butiran lembut (tepung) | 6-10 |
| 1,0-15 | Butiran | 3-4 |
| >15 | Pellet | 2-3 |

2.4 *G. coronopifolio* Sebagai Komponen Pakan Pengganti Pakan *Clarias* sp.

Rumput laut atau dikenal juga dengan nama “*Seaweed*” merupakan nama lain dari algae yang merupakan salah satu komoditas ekspor potensial untuk dikembangkan. Tahun 2005 di Indonesia, rumput laut menempati urutan pertama dengan prosentase sebesar 94,70%. Jenis rumput laut banyak dimanfaatkan, karena mempunyai komposisi kandungan yang lengkap seperti karbohidrat yang tinggi, 25-35%, protein dari berat kering, mineral (terutama iodin), lipid, sterol, asam amino, omega-3 dan omega-6, anti oksidan, hormon pertumbuhan, polifenol, dan flavonoid serta vitamin C. Beberapa hasil olahan kandungan rumput laut yang bernilai ekonomis tinggi seperti agar-agar, karaginan serta alginat yang pemanfaatannya dapat dilakukan baik dalam skala industri maupun skala rumah tangga (Dewi, 2012). Menurut Sreejamole dan Greeshma (2013), rumput laut jenis *G. coronopifolio* memiliki sumber antioksidan seperti karatenoid, pigmen, polifenol, enzim, dan berbagai polisakarida dalam jumlah yang melimpah. Analisa fitokimia dari *G. coronopifolio* dinyatakan sebagai sumber yang kaya akan

fitokimia khususnya flavonoid, terpen, steroid, tannin, alkaloid, fenol dan glikosida sebagai aktivitas biologi termasuk antioksidan dan sitotoksik. Adapun klasifikasi *G. coronopifolio* yaitu (Anggadiredja dkk., 2006):

| | |
|---------|-----------------------------------|
| Divisi | : Rhodophyta |
| Kelas | : Rhodophyceae |
| Bangsa | : Gigartinales |
| Suku | : Glacilariaceae |
| Marga | : <i>Glacilaria</i> |
| Spesies | : <i>Glacilaria coronopifolio</i> |

Kelas rhodophyceae atau ganggang merah yang dapat tumbuh dilaut dangkal adalah *G. coronopifolio* yang memiliki ciri-ciri umum mempunyai bentuk thallus silindris dan bercabang (Yudiasuti dkk., 2018). *G. coronopifolio* banyak dibudidayakan di muara sungai atau di tambak, meskipun habitat awalnya berasal dari laut. Hal ini terjadi karena tingkat toleransi hidup yang tinggi sampai pada salinitas 15 per mil. Jenis rumput laut ini dapat ditanam secara polikultur dengan bandeng dan udang karena ketiganya memerlukan kondisi perairan yang sama untuk kelangsungan hidupnya (Anggadiredja dkk., 2006).

G. coronopifolio ditemukan tumbuh baik di perairan payau maupun perairan pantai. Lebih dari 16 spesies rumput laut ini, ditemukan dan tumbuh diberbagai belahan dunia, baik di daerah beriklim tropis maupun temperate. Berdasarkan habitatnya di alam, beberapa spesies *G. coronopifolio* tumbuh pada area pasang surut, dengan ciri lahan pasir berlumpur, perairan eutropik, temperatur tinggi, dan merupakan daerah sedimentasi (Komarawidjaja, 2005). *G. coronopifolio* dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Rumput laut *G. coronopifolio* (Komarawidjaja, 2003).

Pertumbuhan ikan dipengaruhi oleh beberapa faktor, salah satunya adalah kualitas dan kuantitas pakan yang diberikan. Untuk dapat tumbuh dengan baik, ikan pada umumnya membutuhkan nutrisi/gizi yang lengkap. Aspek kebutuhan gizi pada ikan adalah sama dengan makhluk hidup lain, yaitu protein, karbohidrat, lemak, vitamin, dan mineral agar dapat melakukan proses fisiologi dan biokimia selama hidupnya. Pakan untuk benih ikan harus mengandung gizi yang lebih tinggi sekitar 50% sedangkan nutrisi pakan yang baik untuk pembesaran *Clarias* sp. pada umumnya berkisar antara 25-35% protein, 4-18% lemak dan 10-20% karbohidrat (Kusnadi, 2014). Menurut Sahara (2017), tingginya produksi pakan *Clarias* sp. memberikan konsekuensi terhadap penyediaan benih yang berkualitas sehingga sangat bergantung pada pakan. Tingginya harga pakan saat ini di pasaran menyebabkan permintaan benih *Clarias* sp. menjadi tidak terpenuhi secara maksimal, untuk itu perlu dilakukan manipulasi atau rekayasa pada pakan untuk menekan tingginya harga pakan di pasaran.

Komoditi utama perikanan air tawar salah satunya adalah *Clarias* sp. karena memiliki nilai ekonomis yang tinggi, mudah dipelihara karena termasuk ikan budidaya yang memiliki pertumbuhan cepat, bisa tumbuh dan berkembang pada kondisi lingkungan dengan kepadatan tinggi dan minim air serta tahan

terhadap penyakit. Diperkirakan *Clarias* sp. bisa panen dalam waktu \pm 4 bulan (Effendi dkk., 2015). Faktor penting yang perlu diperhatikan dalam kegiatan budidaya salah satunya adalah ketersediaan pakan. Usaha budidaya akan sulit berkembang apabila hanya menggunakan pakan buatan karena harganya yang relatif mahal. Salah satu upaya yang dapat dilakukan untuk mengatasi hal tersebut adalah mencari pakan alternatif yang bernutrisi namun harganya lebih murah (Ernawati dkk., 2019).

Tabel 3. Kandungan gizi *G. coronopifolio* (Princestasari dan Amalia, 2015)

| Komposisi | Hasil analisis | Satuan |
|--------------------|----------------|--------|
| Kadar Air | 88,65 | %bb |
| Kadar Abu | 17,09 | %bk |
| Kadar Lemak | 3,16 | %bk |
| Kadar Protein | 16,83 | %bk |
| Kadar Karbohidrat | 62,91 | %bk |
| Serat Kasar | 1,10 | %bb |
| Serat Pangan Total | 11,20 | %bb |
| Iodium | 54,27 | %bk |

Keterangan: *bb = basis basah; **bk = basis kering

Tabel 3 menunjukkan komposisi gizi *G. coronopifolio* yang dapat dijadikan parameter sebagai komponen tambahan pakan pengganti protein *Clarias* sp. Pembudidayaan *Clarias* sp. dengan kualitas ekspor diharapkan agar *Clarias* sp. yang dihasilkan adalah yang tinggi protein dan rendah lemak. Data di atas dapat dilihat bahwa kandungan protein dari *G. coronopifolio* lebih tinggi dari kandungan lemak. Selain itu adapula kandungan lain yang dapat menunjangnya seperti kandungan karbohidrat dan lain-lain (Princestasari dan Amalia, 2015).

2.5 Pengaruh Kandungan Gizi Terhadap Kualitas Pakan

Pertumbuhan ikan dipengaruhi oleh energi yang didapat dari pakan. Salah satu penyumbang energi terbesar untuk pertumbuhan ialah protein. Protein pakan dapat dikatakan baik apabila memiliki tingkat pencernaan yang baik. Protein pakan dengan pencernaan yang baik akan dapat dimanfaatkan oleh tubuh dengan baik sehingga dapat menghasilkan pertumbuhan. Energi yang diperoleh dari protein akan digunakan untuk pertumbuhan dan perbaikan jaringan. Kualitas protein dapat dilihat dari kecernaannya. Semakin baik kualitas protein pakan maka semakin banyak protein yang dicerna dan menghasilkan energi yang dapat digunakan untuk pertumbuhan (Sahara, 2017). Menurut Anggrek dkk (2020), faktor yang mempengaruhi tinggi rendahnya efisiensi pakan adalah jenis sumber nutrisi dan jumlah dari masing-masing komponen sumber nutrisi dalam pakan tersebut. Jumlah dan kualitas pakan yang diberikan kepada ikan berpengaruh terhadap pertumbuhan ikan. Semakin tinggi nilai efisiensi pakan maka respon ikan terhadap pakan tersebut semakin baik yang ditunjukkan dengan pertumbuhan ikan yang cepat.

Tabel 4. Beberapa syarat mutu pakan *Clarias* sp. (SNI, 2016)

| Jenis Uji | Satuan | Persyaratan | | |
|--------------------|--------|-------------|--------------------------------------|-------|
| | | Benih | Pembesaran <i>Grower/Finisher</i> | Induk |
| Kadar air, maks | % | 12 | 12/12 | 12 |
| Kadar abu, maks | % | 13 | 13/13 | 13 |
| Kadar protein, min | % | 30 | 26/25 | 30 |
| Kadar lemak, min | % | 5 | 5/5 | 5 |

Kriteria kualitas pakan adalah kandungan proteinnya. Semakin tinggi kandungan proteinnya, kualitas pakan juga semakin bagus, akan tetapi nutrisi lain

seperti karbohidrat juga dibutuhkan untuk pertumbuhan *Clarias* sp. Pakan yang kandungan energinya atau karbohidratnya kurang akan menyebabkan ikan menggunakan sebagian protein sebagai sumber energi, sehingga bagian protein yang digunakan untuk pertumbuhan menjadi berkurang. Dengan kata lain, jika benih *Clarias* sp. kekurangan karbohidrat maka akan menghambat pertumbuhan *Clarias* sp. tersebut (Mahary, 2017).