

Skripsi

**APLIKASI LUMUT USUS AYAM (*Enteromorpha* sp.) SEBAGAI
ALTERNATIF PENGGANTI SUMBER PROTEIN PADA
PAKAN IKAN LELE (*Clarias* sp.) KUALITAS EKSPOR**

QIYADAH MUKHLISHAH SYAFRA MAIDIN

H311 15 504



DEPARTEMEN KIMIA

FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM

UNIVERSITAS HASANUDDIN

MAKASSAR

2019



**APLIKASI LUMUT USUS AYAM (*Enteromorpha* sp.) SEBAGAI
ALTERNATIF PENGANTI SUMBER PROTEIN PADA PAKAN
IKAN LELE (*Clarias* sp.) KUALITAS EKSPOR**

*Skripsi ini diajukan sebagai salah satu syarat
untuk memperoleh gelar sarjana sains*

Oleh

QIYADAH MUKHLISHAH SYAFRA MAIDIN

H311 15 504



MAKASSAR

2019



SKRIPSI

**APLIKASI LUMUT USUS AYAM (*Enteromorpha* sp.) SEBAGAI ALTERNATIF
PENGANTI SUMBER PROTEIN PADA PAKAN IKAN LELE (*Clarias* sp.)
KUALITAS EKSPOR**

Disusun dan diajukan oleh
QIYADAH MUKHLISHAH SYAFRA MAIDIN
H311 15 504

Skripsi ini telah diperiksa dan disetujui oleh:

Pembimbing Utama



M. Si
80510 198810 1 001

Pembimbing Pertama



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



PRAKATA

Alhamdulillah Rabbil 'alamin, puji syukur penulis panjatkan kehadiran Allah *Subhanahu wa Ta'ala* yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan hasil penelitian ini dengan judul **"Aplikasi Lumut Usus Ayam (*Enteromorpha* sp.) Sebagai Alternatif Pengganti Sumber Protein Pada Pakan Ikan Lele (*Clarias* sp.) Kualitas Ekspor"**. Hasil penelitian ini merupakan salah satu persyaratan untuk memperoleh gelar Sarjana Kimia S1, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Hasanuddin, Makassar.

Asshalatu wassalam 'ala Rasulillah, salam dan shalawat semoga tetap tercurah kepada Nabi Muhammad *Shallallahu 'Alaihi wasallam*, seorang manusia terbaik yang pernah ada di muka bumi ini, dialah utusan Allah yang membawa perbaikan bagi alam semesta dan seisinya terkhusus kepada manusia agar tak salah arah dalam menentukan hidupnya.

Kemudian, penulis dengan tulus hati dan rasa hormat menyampaikan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada orang tua tercinta, Ayahanda **Alm. Ir. Syafruddin N.**, yang tidak sempat melihat anaknya sarjana, Ibunda **Sitti Radhiah Maidin, ST.**, dan Adikku **Qira'ah Hafizullah Syafra Maidin** dan **Qilail Dzamir Syafra Maidin**, atas do'a dan dorongan semangat yang telah diberikan. Demikian pula keluarga besarku atas dukungannya yang senantiasa mengiringi langkah penulis.

capan terima kasih kepada dosen pembimbing, Bapak
Asafir Hala, M.Si selaku pembimbing utama dan Bapak
Syafruddin Kasim M.Si selaku pembimbing pertama yang telah sabar



memberikan bimbingan dan arahan mulai dari pembuatan proposal sampai penyelesaian laporan hasil penelitian ini. Ucapan terimakasih juga kepada:

1. Ketua dan Sekertaris Jurusan Kimia Bapak **Dr. Abdul Karim, M. Si** dan Ibu **Dr. St. Fauziah, M.Si** dan seluruh Dosen jurusan Kimia, serta staf dan pegawai atas bimbingan dan bantuan dalam proses perkuliahan maupun dalam penyelesaian laporan hasil penelitian ini.
2. Dosen Penguji, Ibu **Dr. Nursiah La Nafie, M.Sc** dan Ibu **Syadza Firdausiah, S.Si, M.Sc** terima kasih atas saran dan masukannya.
3. **Kak Linda, Kak Hanna, Pak Sugeng, Kak Fibi, Ibu Tini, Kak Anti, Kak Rahma** dan **Pak Iqbal**, terima kasih atas bantuan yang diberikan.
4. **Pak Sangkala** dan **Pak Suardi**, terima kasih atas bantuan yang diberikan dalam mengurus berkas sidang.
5. Partner penelitian **Mila Reski Suciana Lalla, Meitha Putri Dauntasik dan Aswandy Arsyad** (sultan anorganik) atas bantuan dan kerja samanya dalam proses penelitian dan penyelesaian laporan hasil penelitian ini.
6. Rekan-rekan **Peneliti Kimia Anorganik S1 (Yulinar, Aul, Ronald, Elsy, Mufli, Khae, Khes, Lullung, Kurnia, dan Irfan)**.
7. Teman-teman **Telletubbies** yang ter-zheyeng (**Eka** si ratu nyiyir, **Ghia** sang ratu ngegas dan si panikan, **Juntak** yang selalu seksi dan yuhuuu).
8. Teman-teman **LAMBE NYINYIR** (**Eka** si ratu nyinyir yang tidak pernah berhenti nyinyir, **Ghia** si ratu ngegas dan selalu akan ngegas, **Gita** si koro-koroan, **Iqriyah** partner haluku dan winkdeepku, **Juntak** si seksi dan phay, **Mila** si princess softlens, **Noe** si soleha, **Neli** yang selalu bicara lo, **Elsye** si tukang tidur dan **Cica** si sehung dan paling receh).



9. Terima kasih kepada **Yulinar, Safina, Mba Tri, Mba Lala, Ojan, Daniel, Niluh,** dan **Lhia Kacillo** yang selalu menemani dan menyemangati.
10. Terima kasih kepada **Kak Akbar** yang selalu mengajarkan ilmunya dan membantu saya dalam belajar untuk persiapan ujian sidang. Big Thanks for Kak Akbar
11. Terima kasih kepada **Kak Dewi, Kak Nadet, Kak Dyba dan Kak Nini** yang selalu membantu dan memberikan saran untuk penelitian ini.
12. Terima kasih kepada **Anisa Iqriyah Bangsawan S.Si** jodohnya Han Seung Woo, Mamanya BaeJinyoung, Selingkuhannya Luhan, Mantannya Kang Daniel dan Istrinya Daniel Molle yang telah bersedia untuk memprintkan hasilku.
13. Terima kasih kepada **Koko Ronald** yang selalu membantu mengerjakan tugas dan mengirimkan pulsa kapan pun dan dimana pun.
14. Terima kasih kepada **Nur Aulia, S.Si** yang telah menerjemahkan abstrak penulis dan menggantikan saya sebagai asisten pada saat saya seminar hasil.
15. Seluruh teman-teman **Kimia Angkatan 2015** dan **Polihedra 2015**.
16. Teman-teman seperjuangan waktu KKN hingga saat ini **Kak Bahrn, Opik, Titin** dan **Dedew**, terima kasih atas dorongan dan semangatnya.
17. Terima kasih kepada **Pak Taufik** dan **Om Parkiran** yang senantiasa menjaga motor saya dan meminjamkan helm.

semua pihak yang tidak sempat tertulis namanya yang telah memberikan dukungan maupun bantuan kepada penulis.



Semoga segala bentuk bantuan, yaitu do'a, saran, motivasi dan pengorbanan yang telah diberikan kepada penulis dapat bernilai ibadah dan diganjar pahala di sisi Allah *Subhanahu wa Ta'ala*. Aamiin Allahumma Amin.

Makassar, 15 November 2019

Penulis



ABSTRAK

Ikan lele (*Clarias* sp.) memiliki nilai ekonomi yang tinggi, namun dalam pemasaran internasional produk *Clarias* sp. sering ditolak karena kandungan protein dan lemak yang tidak sesuai dengan standar internasional. Untuk memenuhi standar internasional dibutuhkan pakan yang memiliki gizi yang tinggi. Namun penyediaan pakan memerlukan biaya yang relatif tinggi. Salah satu upaya adalah menyiapkan pakan alternatif yang memiliki gizi yang baik. *Enteromorpha* sp. adalah hama yang mengandung protein yang relatif tinggi. Penelitian ini bertujuan untuk menentukan kandungan gizi pada sampel *Enteromorpha* sp., pakan *Enteromorpha* sp., serta dampak *Enteromorpha* sp. sebagai pakan *Clarias* sp. kualitas ekspor. Analisis kadar air dilakukan dengan metode oven, kadar abu dengan metode tanur, kadar protein dengan metode Kjeldhal dan kadar lemak dengan metode sokhletasi. Hasil analisis pada *Enteromorpha* sp. menunjukkan kadar air, abu, protein dan lemak berturut-turut sebesar 28,64%; 25,77%; 13,02% dan 2,03%. Sedangkan kadar air, abu, protein dan lemak pada pakan *Enteromorpha* sp. berturut-turut 25%; 22,94%; 10,31%; dan 1,80%. *Clarias* sp. yang diberi pakan *Enteromorpha* sp. mengalami peningkatan kadar protein dan lemak setiap pekannya dan tidak berbeda jauh dengan pakan yang umum.

Kata kunci: *Clarias* sp. *Enteromorpha* sp., Lemak, Pakan, Protein.



ABSTRACT

Catfish (*Clarias* sp.) has a high economic value, but international marketing of *Clarias* sp. often rejected because the protein and fat content is not by international standards. To fulfill international standards, high-nutrition feed was needed. Although the supply of feed requires a relatively high cost. One effort is to prepare alternative feeds that have a good nutrition. *Enteromorpha* sp. is a pest that contain relative high protein. This study aims to determine the nutritional content of *Enteromorpha* sp. samples, *Enteromorpha* sp. feed, and the impact of *Enteromorpha* sp. as feed on *Clarias* sp. export quality. Analysis of water content was carried out by the oven method, ash content by the furnace method, protein content by the Kjeldahl method and fat content by the soxhletation method. The results of the analysis on *Enteromorpha* sp. indicate water, ash, protein and total fat content of 28.64%; 25.77%; 13.02% and 2.03%. While the water content, ash, protein, and fat in feed *Enteromorpha* sp. in a row 25%; 22.94%; 10.31%; and 1.80%. *Clarias* sp. which was fed *Enteromorpha* sp. increases the amount of protein and fat every week and not much different from the general feed.

Keywords: *Clarias* sp., *Enteromorpha* sp., Fat, Feed, Protein.



DAFTAR ISI

	Halaman
PRAKATA	iv
ABSTRAK	viii
ABSTRACT	ix
DAFTAR ISI	x
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah.....	4
1.3 Maksud dan Tujuan Penelitian	5
1.3.1 Maksud Penelitian.....	5
1.3.2 Tujuan Penelitian	5
1.4 Manfaat Penelitian	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1 Sektor Perikanan Indonesia	6
2.2 Ikan Lele (<i>Clarias</i> sp.) Sebagai Komoditas Ekspor	7
2.3 Pakan <i>Clarias</i> sp.	10
2.4 <i>Enteromorpha</i> sp. Sebagai Komponen Pakan Pengganti Protein <i>Clarias</i> sp.	12
2.5 Pengaruh Kandungan Gizi Terhadap Kualitas Pakan.....	16
METODE PENELITIAN	20
	x



3.1 Bahan Penelitian	20
3.2 Alat Penelitian	20
3.3 Waktu dan Tempat Penelitian	20
3.4 Lokasi Pengambilan Sampel	20
3.5 Prosedur Penelitian	21
3.5.1 Preparasi Sampel <i>Enteromorpha</i> sp.	21
3.5.2 Preparasi Sampel <i>Clarias</i> sp.	21
3.5.3 Pengukuran Kadar Air	21
3.5.4 Pengukuran Kadar Abu	21
3.5.5 Pengukuran Kandungan Gizi <i>Enteromorpha</i> sp.	22
3.5.5.1 Pengukuran Konsentrasi Protein	22
3.5.5.2 Pengukuran Kadar Lemak	23
3.5.6 Analisis Potensi Pakan.	24
3.6 Aplikasi Pakan <i>Enteromorpha</i> sp.	24
3.6.1 Persiapan Wadah Pemeliharaan.	24
3.6.2 Pemeliharaan Ikan dan Pengamatan Pertumbuhan.	24
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	26
4.1 Kadar Air	26
4.2 Kadar Abu	27
4.3 Kadar Protein	29
4.4 Kadar Lemak	32
4.5 Aplikasi Pakan <i>Enteromorpha</i> sp. Pada <i>Clarias</i> sp.	35
4.5.1 Pertumbuhan <i>Clarias</i> sp.	35
4.5.2 Kadar Protein <i>Clarias</i> sp.	38



4.5.3 Kadar Lemak <i>Clarias</i> sp.....	41
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	44
5.1 Kesimpulan.....	44
5.2 Saran	44
DAFTAR PUSTAKA	45
LAMPIRAN	51



DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Produksi Perikanan di Indonesia Tahun 2011-2017	7
2. Ekspor <i>Clarias</i> sp.....	8
3. Kandungan Gizi <i>Clarias</i> sp.	10
4. Syarat Gizi Pakan <i>Clarias</i> sp.....	12
5. Komposisi Kimia <i>Enteromorpha</i> sp. per 100 gram berat kering	16
6. Syarat Mutu Pakan Ikan.	18
7. Data Pertumbuhan <i>Clarias</i> sp.	35
8. Data Protein <i>Clarias</i> sp. ...	39
9. Data Lemak <i>Clarias</i> sp.	41



DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. <i>Clarias</i> sp.....	8
2. <i>Enteromorpha</i> sp.....	13
3. Perbandingan Kadar Air Pada Pakan.	26
4. Perbandingan Kadar Abu Pada Pakan.....	28
5. Perbandingan Kadar Protein Pada Pakan.	31
6. Perbandingan Kadar Lemak Pada Pakan.	34
7. Grafik Panjang Rata-rata <i>Clarias</i> sp.	36
8. Grafik Bobot Rata-rata <i>Clarias</i> sp.	38
9. Grafik Kadar Protein <i>Clarias</i> sp.	40
10. Grafik Kadar Lemak <i>Clarias</i> sp.....	42



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Skema Kerja Penelitian	51
2. Bagan Kerja	52
3. Gambar penelitian	56
4. Perhitungan Hasil Analisis Sampel.....	61
5. Perhitungan Pembuatan Larutan	87
6. Tabel.....	90



BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Sektor perikanan memiliki peranan strategis dalam pembangunan nasional. Sektor perikanan juga menyerap banyak tenaga kerja, mulai dari kegiatan penangkapan, budidaya, pengolahan, distribusi dan perdagangan. Oleh karena itu, pembangunan sektor perikanan menjadi andalan tersendiri oleh pemerintah Indonesia. Tuntutan peningkatan produksi perikanan dan pendapatan masyarakat nelayan yang dilakukan dengan meningkatkan kapasitas perikanan ternyata justru telah memperburuk keadaan, dimana yang terjadi adalah sebaliknya yaitu penurunan produksi yang berakibat pada rendahnya pendapatan yang diperoleh sebagian besar masyarakat nelayan (Triarso, 2012).

Sektor perikanan, khususnya air tawar berkembang secara pesat. Ikan air tawar yang mempunyai harga relatif terjangkau bagi masyarakat, dan terus dipacu produksinya serta diharapkan dapat menggantikan peran dari hasil perikanan tangkap. Perikanan budidaya air tawar Indonesia berperan penting dalam menyumbang ikan untuk konsumsi ikan domestik dan luar negeri (Sunarno dan Marson, 2012). Produksi budidaya ikan air tawar dalam kolam didominasi oleh ikan mas, ikan lele, ikan patin, ikan nila dan ikan gurame. Lima jenis ikan tersebut menyumbang lebih dari 80% dari total produksi. Produksi ikan tawar pada Tahun 2015 menempatkan ikan lele pada urutan pertama dengan jumlah

82.030 ton disusul oleh ikan mas, ikan nila, ikan gurame dan ikan patin 11.213; 8.338; 5.277 dan 3.242 ton (Direktorat Jenderal Perikanan, 2015).



Ikan lele (*Clarias* sp.) merupakan salah satu hasil perikanan budidaya yang menempati urutan teratas dalam jumlah produksi yang dihasilkan. Perkembangan produksi *Clarias* sp. selama lima tahun terakhir menunjukkan hasil yang sangat signifikan yaitu sebesar 21,82% per tahun. Kenaikan rata-ratanya setiap tahun sebesar 39,66% (Direktorat Jenderal Perikanan Budidaya, 2010). Menurut Ubadillah dan Wikanastri (2010), *Clarias* sp. termasuk ikan yang paling mudah diterima masyarakat karena berbagai kelebihannya. Kelebihan tersebut diantaranya adalah pertumbuhannya cepat, memiliki kemampuan yang tinggi untuk beradaptasi terhadap lingkungan, rasanya enak dan kandungan gizinya cukup tinggi serta harganya murah. Komposisi gizi *Clarias* sp. meliputi kandungan protein (17,7%), lemak (4,8%), mineral (1,2%), dan air (76%).

Departemen Kelautan dan Perikanan (DKP), menetapkan *Clarias* sp. sebagai salah satu komoditas budidaya ikan air tawar unggulan di Indonesia. Tingginya angka konsumsi dalam negeri dan terbukannya pangsa pasar ekspor, memastikan komoditas ikan air tawar ini menjadi penyumbang devisa negara yang sangat menjanjikan (Wijaya dkk., 2014). Menurut Badan Pusat Statistik (BPS) mencatat hingga September Tahun 2017 nilai ekspor produk perikanan budidaya Indonesia mencapai sebesar 1,29 milyar USD, atau naik 5% dari periode yang sama tahun sebelumnya. Selanjutnya Direktorat Jenderal Perikanan Budidaya (2018), mencatat untuk nilai ekspor produk perikanan Indonesia pada Tahun 2012, 2013, 2014, 2015, 2016 dan 2017 berturut-turut sebesar 3,542; 2,31; 3,603; 3,782; dan 4,089 milyar USD. Menurut Mighfari (2016),

Clarias sp. di ekspor dalam bentuk daging sayat (*fillet*), utuh (*whole around*), kepala (*headless*), tanpa insang (*whole gill gutted/GG*) serta daging halus



(*surimi*). Permintaan pasar ekspor adalah *Clarias* sp. berukuran sekitar 500 g/ekor (2 ekor/kg). Dalam pemasaran ikan dan produk perikanan internasional, salah satu kesulitan yang dihadapi oleh para eksportir adalah standar dan aturan yang berbeda yang diberlakukan oleh negara-negara importir pada negara eksportir untuk menjamin bahwa produk tersebut memenuhi persyaratan keamanan pangan dan kualitas mutu (Pramono dkk., 2014). Salah satu syarat ekspor, ikan harus memiliki kandungan protein yang tinggi dan rendah lemak. Menurut *United States Departement of Agriculture* (2016), persyaratan kandungan protein pada *Clarias* sp. kualitas ekspor adalah sebesar 18% dan kandungan lemak sebesar 7%.

Salah satu upaya untuk menghasilkan *Clarias* sp. yang tinggi protein dan rendah lemak antara lain dengan menyediakan 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). Pembudidaya ikan mengalami kesulitan untuk memenuhi biaya tersebut karena bergantung pada pakan buatan pabrik yang harganya terus meningkat. Meningkatnya harga pakan buatan dipengaruhi oleh peningkatan harga bahan baku pakan seperti tepung jagung, dedak, bungkil kedelai, bekatul dan terutama tepung ikan (Sukarman dan Firdaus, 2015).

Alternatif pemecahan yang dapat diupayakan adalah dengan menyiapkan pakan buatan sendiri melalui teknik sederhana dengan memanfaatkan sumber bahan baku yang relatif murah. Tentu saja bahan baku yang harus memiliki kandungan nilai gizi yang baik (Anggraeni dan Rahmiati, 2016). Salah satu hasil penelitian tentang alternatif sumber protein yang



baik adalah lumut usus ayam (*Enteromorpha* sp.). Natalia (2009), menyatakan *Enteromorpha* sp. merupakan genus dari alga hijau yang tersebar luas di perairan Asia Tenggara sedangkan 17 jenis tersebar di Samudera Hindia, 21 jenis tersebar di Amerika Utara, dan 16 jenis terdapat di sebelah timur Amerika. *Enteromorpha* sp. secara umum memiliki komposisi bahan kimia protein 12-15%, lemak 0,3-1,5% dan karbohidrat 46-53%. *Enteromorpha* sp juga mengandung asam absisat, asam asetat, asam format, asam heksadekanoat, *benzaldehyde*, *p-cresol*, *3-dimethyl sulphonypropionate*, dan glisin. Selain itu juga mengandung beberapa asam lemak seperti asam butirat, *n-caproic acid*, asam isovalerat, asam linolenat, asam linoleat, asam propionat, dan asam valerat.

Berdasarkan uraian diatas, telah dilakukan penelitian pembuatan pakan dengan *Enteromorpha* sp. sebagai komponen alternatif pengganti sumber protein pada pakan *Clarias* sp., untuk itu analisis kandungan gizi pakan yang mengandung *Enteromorpha* sp. 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 dengan kadar protein yang tinggi, namun rendah lemak.

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. bagaimana kualitas pakan dengan bahan tambahan *Enteromorpha* sp. pada *Clarias* sp. kualitas ekspor?

bagaimana pengaruh *Enteromorpha* sp. 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 lumut *Enteromorpha* sp. 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 *Enteromorpha* sp. pada *Clarias* sp. kualitas ekspor.
2. menentukan pengaruh *Enteromorpha* sp. sebagai alternatif pengganti sumber protein pada pakan *Clarias* sp. kualitas ekspor.

1.4. Manfaat Penelitian

Hasil penelitian ini diharapkan dapat berguna sebagai bahan informasi mengenai *Enteromorpha* sp. 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

Sektor perikanan merupakan salah satu sektor yang potensial di Indonesia. Potensi ekonomi sumber daya pada sektor perikanan diperkirakan mencapai USD 82 miliar per tahun. Potensi tersebut meliputi: potensi perikanan tangkap sebesar USD 15,1 miliar per tahun, potensi budidaya laut sebesar USD 46,7 miliar per tahun, potensi perairan umum sebesar USD 1,1 miliar per tahun, potensi budidaya tambak sebesar USD 10 miliar per tahun, potensi budidaya air tawar sebesar USD 5,2 miliar per tahun, dan potensi bioteknologi kelautan sebesar USD 4 miliar per tahun. Secara garis besar, sumber daya perikanan dapat dimanfaatkan melalui penangkapan ikan (perikanan tangkap) dan budidaya ikan (Putra, 2011).

Perikanan tangkap dilakukan dengan cara memburu ataupun menangkap ikan dengan menggunakan sarana penangkapan ikan di laut maupun di perairan umum (Sulistiyono, 2015). Berdasarkan data laporan tahunan Dinas Perikanan pada Tabel 1 menunjukkan adanya penurunan total seluruh jenis ikan hasil tangkapan, dimana pada Tahun 2016, hasil tangkapan mencapai 6,83 juta ton, sedangkan pada Tahun 2017 hasil tangkapan mencapai 6,04 juta ton (Direktorat Jenderal Perikanan Budidaya, 2018).

Alternatif untuk memenuhi kebutuhan ikan yaitu dengan perikanan

Hasil analisis mengindikasikan bahwa perikanan budidaya akan
ui perikanan tangkap sebagai sumber utama ikan di Indonesia sebelum
030. Perikanan budidaya merupakan sektor produksi pangan yang paling



pesat perkembangannya di dunia dengan proyeksi bahwa produksi akan berlipat ganda dalam 15-20 tahun mendatang. Pertumbuhan perikanan budidaya di masa mendatang merupakan bagian kunci dalam menyediakan pasokan ikan dalam sistem perikanan untuk pangan nasional, regional dan dunia; menciptakan lapangan pekerjaan; dan menjaga ikan agar tersedia di tingkat harga yang layak bagi konsumen yang miskin sumberdaya. Saat ini Indonesia merupakan produsen perikanan budidaya terbesar keempat di dunia dan sektor ini harus tumbuh agar dapat memenuhi permintaan ikan di masa mendatang. Investasi dalam sektor ini akan menjadi bagian penting agar pasokan dan konsumsi ikan dalam negeri dapat ditingkatkan, agar harga ikan tetap terjangkau untuk konsumen dalam negeri dan kontribusi dari perikanan bagi ketahanan pangan dan gizi Indonesia tetap terjaga (Phillipsdkk.,2016).

Tabel 1. Produksi Perikanan di Indonesia Tahun 2011-2017

Sektor Perikanan	Tahun (Juta Ton)						
	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Tangkap	5,71	5,83	6,12	6,48	6,52	6,83	6,04
Budidaya	7,93	9,68	13,30	14,36	15,63	16,63	17,22

Sumber: Direktorat Jenderal Perikanan Budidaya, 2017.

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

Clarias sp. merupakan salah satu hasil perikanan budidaya yang menempati urutan teratas dalam jumlah produksi yang dihasilkan. Selama ini *Clarias* sp. menyumbang lebih dari 10% produksi perikanan budidaya nasional

tingkat pertumbuhan mencapai 17%-18%. Departemen Kelautan dan Perikanan (DKP), menetapkan *Clarias* sp. sebagai salah satu komoditas budidaya perikanan unggulan di Indonesia (Wijaya dkk., 2014). Pengembangan industri



budidaya *Clarias* sp. bahkan tidak hanya difokuskan untuk dalam negeri, tapi juga untuk menembus pasar ekspor (Mardhiana dkk., 2017). Berikut adalah Tabel 2 memperlihatkan data Tahun 2012-2016 tentang ekspor *Clarias* sp. (Badan Pusat Statistik, 2017):

Tabel 2. Ekspor *Clarias* sp.

Tahun	Jumlah Ekspor (ton)	Naik (%)	Turun (%)
2012	6,29		
2013	7,74	23,05	-
2014	4,83	-	37,60
2015	6,72	39,13	-
2016	11,22	66,96	-

Sumber: Badan Pusat Statistik, 2017

Clarias sp. adalah salah satu spesies unggulan ikan air tawar. *Clarias* sp. dikenal mempunyai pertumbuhan yang cepat, resisten terhadap penyakit, memiliki kemampuan toleransi terhadap lingkungan dalam batas yang luas serta dagingnya berkualitas baik. Oleh karena itu ikan lele tergolong spesies ikan yang potensial untuk dibudidayakan (HastutidanSubandiyono, 2014). *Clarias* sp. secara visual dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. *Clarias* sp. (Mahyuddin, 2008).



Klasifikasi ikan lele adalah sebagai berikut:

Kerajaan : Animalia
Filum : Chordata
Kelas : Pisces
Bangsa : Ostariophysi
Suku : Clariidae
Marga : Clarias
Spesies : *Clarias* sp.

Menurut Suryaningsih (2014), di Indonesia ada 6 (enam) jenis *Clarias* sp. yang dapat dikembangkan, yaitu: (1) *Clarios batrochus*, dikenal sebagai ikan lele di daerah Jawa, ikan kalang di daerah Sumatera Barat, ikan maut di daerah Sumatera Utara, dan ikan pintet di daerah Kalimantan Selatan. (2) *Clarios leismania*, dikenal sebagai ikan lele Kembang di daerah Jawa Barat, dan Kalang putih di daerah Padang. (3) *Clorios melanoderma*, yang dikenal sebagai ikan duri di daerah Sumatera Selatan, ikan wais di daerah Jawa Tengah, dan ikan wiru di daerah Jawa Barat. (4) *Clorios nieuhofi*, yang dikenal sebagai ikan lindi di daerah Jawa, ikan limbat di daerah Sumatera Barat, dan ikan kaleh di daerah Kalimantan Selatan. (5) *Clorias loioconthus*, yang dikenal sebagai ikan keli di daerah Sumatera Barat, dan ikan penang di daerah Kalimantan Timur. (6) *Clarios gariepinus*, yang dikenal secara umum di Indonesia dengan nama ikan lele Dumbo, ikan lele sangkuriang, *King catfish*, yang berasal dari Afrika.

Menurut Prihartono dkk.(2003), *Clarias gariepinus* memiliki berbagai an dibanding *Clarias* sp. lokal sehingga saat ini *Clarias gariepinus* komoditas yang sangat populer dan dapat mendatangkan keuntungan besar. Beberapa keunggulan itu antara lain: mudah didapatkan dari



pembudidaya, tumbuh lebih cepat, dapat mencapai ukuran lebih besar, dan pakan tambahan dapat bermacam-macam. Komposisi kimia daging *Clarias gariepinus* adalah sebagai berikut: protein 17,7%, air 76%, lemak 4,8%, mineral 1,2% dan bahan organik 0,8-2%. Kandungan gizi *Clarias sp.* dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Kandungan Gizi *Clarias sp.*

Komposisi Kimia	Nilai Gizi (%)
Protein	17
Lemak	4,5
Air	76
Kalsium	0,02
Fosfor	0,2
Besi	0,01
Vitamin A	0,15

Sumber: Pandiangan, 2017.

Keunggulan *Clarias sp.* dibandingkan dengan produk hewan lainnya adalah kaya akan leusin dan lisin. Leusin ($C_6H_{13}NO_2$) merupakan asam amino esensial yang sangat diperlukan untuk pertumbuhan dan menjaga keseimbangan nitrogen. Leusin juga berguna untuk perombakan dan pembentukan protein. Sedangkan lisin ($C_6H_{14}N_2O_2$) merupakan salah satu dari 9 asam amino esensial yang dibutuhkan untuk pertumbuhan dan perbaikan jaringan. Lisin termasuk asam amino yang sangat penting dan dibutuhkan sekali dalam pertumbuhan dan perkembangan (Pandiangan, 2017).

n *Clarias sp.*

akan merupakan unsur penting dalam menunjang pertumbuhan dan ngan hidup ikan. Usaha pengembangan budidaya perikanan khususnya



pada ikan nila, ikan mas dan *Clarias* sp. sangat dipengaruhi oleh ketersediaan pakan yang cukup dalam jumlah dan kualitasnya untuk mendukung produksi yang lebih maksimal. Dalam budidaya ikan faktor pakan merupakan komponen biaya terbesar, sekitar 60% – 70% biaya untuk budidaya pembesaran ikan berasal dari pakan sehingga perlu pengelolaan yang efektif dan efisien salah satu upaya untuk meningkatkan produksi adalah dengan penyediaan pakan berkualitas baik dan murah dari segi ekonomi maupun kualitasnya (Kusnadi, 2014)

Pakan untuk ikan dapat berupa pakan alami maupun pakan buatan. Pakan yang saat ini banyak diupayakan untuk diproduksi adalah pakan buatan yang berasal dari bahan alami. Pakan yang baik menurut Prasetya (2015), harus memenuhi persyaratan sebagai berikut:

1. Pakan harus dapat dimakan oleh ikan dan ukuran pakan harus sesuai dengan bukaan mulut ikan.
2. Pakan harus mudah dicerna.
3. Pakan harus dapat diserap oleh tubuh ikan.

Umumnya, pakan yang digunakan selama pembesaran *Clarias* sp. secara intensif berupa pakan pabrikan atau pelet. Sementara itu, pembesaran *Clarias* sp. yang dilakukan semi-intensif, selain pemberian pakan pelet alternatif (tambahan), seperti keong mas, bekicot, dll. Pakan alternatif diberikan dengan tujuan untuk menghemat anggaran biaya pakan (Darseno, 2013).

Pakan merupakan salah satu faktor yang dapat menunjang perkembangan

ikan. Benih *Clarias* sp. membutuhkan pakan dengan nutrisi yang cukup untuk menunjang pertumbuhan dan kelulusan hidupnya. Oleh karena itu yang diberikan harus sesuai dengan kebutuhannya baik jumlah maupun



kualitasnya. Pakan yang sesuai dengan tingkat kebutuhan nutrisi dan memiliki nilai pencernaan yang tinggi dapat mendukung pertumbuhan maksimal ikan. Pakan diharapkan dapat meminimalisir berbagai macam gangguan penyakit atau bakteri patogen yang dapat menyebabkan ikan stres lingkungan sehingga energi pemanfaatan pakan dapat digunakan untuk pertumbuhan (Habibi, 2015). Komposisi kandungan gizi pakan *Clarias* sp. yang baik dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Syarat Gizi Pakan *Clarias* sp.

Zat Gizi	Kandungan (%)
Protein	25-50
Lemak	4-18
Air	30
Karbohidrat	4-6
Serat kasar	6

Sumber: Habibi, 2015

2.4 *Enteromorpha* sp. Sebagai Komponen Pakan Pengganti Protein *Clarias* sp.

Ekosistem tambak merupakan ekosistem yang tidak lepas dari fluktuasi salinitas yang sangat dipengaruhi oleh musim, baik musim hujan maupun kemarau. Hal tersebut akan berdampak pada kualitas air yang akhirnya berpengaruh terhadap produksi hewan budidaya (udang dan ikan). Salinitas pada musim kemarau dapat mencapai di atas 50% dan sebaliknya pada musim hujan salinitas akan mencapai di bawah 10%. Saat salinitas rendah inilah akan timbul lumut di tambak akibat adanya air tawar yang berasal dari air hujan. Lumut ini

umbuh dan berkembang sampai salinitas 30%, sehingga kehadirannya dapat mengganggu aktivitas kehidupan hewan budidaya. Umumnya jenis lumut yang



tumbuh dan berkembang di tambak adalah dari jenis lumut sutra (*Chaetomorpha* sp.) dan *Enteromorpha intestinalis*. Kedua jenis lumut ini dapat berkembang dan menutupi 100% badan air dari dasar sampai ke permukaan air di tambak. Apabila lumut-lumut ini dibiarkan tumbuh dan berkembang, lama kelamaan akan mati dan membusuk. Apabila terjadi pembusukan bahan-bahan organik di tambak, dapat mengakibatkan buruknya kualitas air dan akan mengancam kehidupan hewan budidaya (Suharyanto, 2009).

Habitat *Enteromorpha* sp. adalah melekat pada batu–batuan dan organisme laut yang lain. Beberapa jenis dari *Enteromorpha* sp. dapat bertahan hidup pada perairan dengan kadar garam yang tinggi, pada rawa–rawa, maupun perairan yang berpasir. *Enteromorpha* sp. dapat bertahan pada kondisi suhu 28 °C. *Enteromorpha* sp. memiliki ciri–ciri antara lain berukuran kecil, berbentuk rumpun, sel bagian tengah dan ujung berisi satu pirenoid, dan kloroplas berbentuk seperti mangkuk. *Enteromorpha* sp. memiliki panjang *thallus* 1–35 cm dan lebarnya 2–20 mm (Natalia, 2009). *Thallus*nya berwarna hijau muda, dan memiliki percabangan yang banyak (Trono, 1997). *Enteromorpha* sp. dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. *Enteromorpha* sp. (Natalia, 2009)

Klasifikasi dari *Enteromorpha* sp. adalah sebagai berikut (Yagci, 2006):

Kerajaan : Plantae
Divisi : Chlorophyta
Kelas : Chlorophyceae
Bangsa : Ulvales
Suku : Ulvaceae
Marga : Enteromorpha
Spesies : *Enteromorpha* sp.

Enteromorpha sp. secara umum memiliki komposisi bahan kimia yang dapat dilihat pada Tabel 5. *Enteromorpha* sp. juga mengandung asam absisat, asam asetat, asam format, asam heksadekanoat, *benzaldehyde*, *p-cresol*, *3-dimethyl sulphonio propionate*, dan glisin. Selain itu juga mengandung beberapa asam lemak seperti asam butirat, *n-caproic acid*, asam isovalerat, asam linolenat, asam linoleat, asam propionat, dan asam valerat (Trono, 1997). *Enteromorpha* sp. juga mengandung klorofil b dan banyak jenis mineral lainnya seperti, kalsium, magnesium dan besi. Analisis menunjukkan bahwa *Enteromorpha* sp. memiliki 9-14% protein. Protein yang terkandung dalam *Enteromorpha* sp. sangat mudah untuk dicerna, maka *Enteromorpha* sp. dapat dikonsumsi oleh manusia dan selain itu juga mengandung serat, asam amino esensial serta asam lemak esensial (Morales dkk., 2005).



Tabel 5. Komposisi Kimia dari *Enteromorpha* sp. per 100 gram berat kering

Komponen	Jumlah
Protein	12-15 gr
Lemak	0,3-1,5 gr
Karbohidrat	46-53 gr
Abu	21-22,6 gr
Vitamin A	500-1300 IU
Vitamin B ₁	0,04-0,6 mg
Vitamin B ₂	0,52 – 2,05 mg
Niasin	1-6 mg
Vitamin C	10-43,2 mg
Vitamin B ₁₂	1,3 µm
Asam Folat	42,7 µm
Mineral-mineral:	
Ca	840 – 910 mg
P	740 – 800 mg
Fe	10 – 35 mg
Na	530 – 570 mg
K	3200 – 3500 mg

Sumber: Natalia, 2009.

Berdasarkan data maka *Enteromorpha* sp. dapat dijadikan suatu parameter bahwa lumut ini dapat digunakan 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 diatas dapat dilihat bahwa kandungan protein dari *Enteromorpha* sp. lebih tinggi dari kandungan lemak. Selain itu adapula kandungan lain yang dapat

ngnya seperti kandungan vitamin, mineral, karbohidrat dan lain-lain.



2.5 Pengaruh Kandungan Gizi Terhadap Kualitas Pakan

Pakan memiliki fungsi yang penting terhadap pertumbuhan dan perkembangan ikan. Pakan ikan yang baik harus mengandung seluruh nutrisi mencakup protein, lemak, karbohidrat, vitamin dan mineral yang diperlukan dalam jumlah cukup dan seimbang (Umaya, 2018). Kandungan nutrisi pakan ikan adalah kandungan gizi yang terkandung dalam pakan yang diberikan kepada ikan peliharaan. Apabila pakan mempunyai kandungan nutrisi yang cukup tinggi, maka akan menjamin hidup dan aktivitas ikan, tetapi juga akan mempercepat pertumbuhannya. Beberapa komponen nutrisi yang penting dan tersedia dalam pakan ikan menurut Lovell (1989), antara lain:

1. Protein

Protein merupakan senyawa organik kompleks, tersusun atas banyak asam amino yang mengandung unsur-unsur C, H, O dan N yang tidak dimiliki oleh lemak atau karbohidrat. Molekul protein mengandung fosfor dan sulfur. Kualitas protein suatu bahan pakan ditentukan oleh kandungan asam amino, khususnya asam amino esensial. Kebutuhan protein masing-masing jenis ikan berbeda-beda. Jumlah protein yang dibutuhkan ikan dipengaruhi oleh berbagai faktor, antara lain ukuran ikan, suhu air, jumlah pakan yang dimakan ikan, ketersediaan dan kualitas pakan alami, serta kualitas protein. Pakan buatan terdiri dari beberapa macam campuran bahan pakan yang berasal dari protein hewani maupun nabati. Sumber protein hewani antara lain tepung ikan, telur ayam, tepung tulang dan tepung

Sumber protein nabati dapat diperoleh dari limbah industri pertanian seperti ampas tanah, ampas tahu, kedelai dan sorghum.



2. Lemak

Lemak adalah senyawa organik yang tidak larut dalam air, tetapi larut dalam pelarut organik melalui ekstraksi eter. Lemak juga sering diistilahkan dengan *fat*, lipid, minyak atau lemak kasar. Beberapa jenis vitamin juga terlarut dalam lemak, yaitu vitamin A, D, E, dan K. Lemak berfungsi sebagai sumber energi yang paling besar diantara protein dan karbohidrat. Selain itu, lemak berfungsi membantu proses metabolisme, osmoregulasi, dan menjaga keseimbangan daya apung ikan dalam air serta memelihara bentuk dan fungsi jaringan.

3. Karbohidrat

Karbohidrat merupakan senyawa organik yang terdiri dari serat kasar dan bahan bebas tanpa nitrogen (*nitrogen free extract*). Unsur-unsur karbohidrat terdiri dari karbon, hidrogen, dan oksigen dalam perbandingan yang berbeda-beda. Karbohidrat dalam bentuk yang sederhana pada umumnya lebih mudah larut dalam air daripada lemak dan protein. Karbohidrat merupakan salah satu komponen sumber energi. Apabila pakan yang diberikan kekurangan karbohidrat, ikan akan kurang efisien dalam penggunaan pakan berprotein untuk menghasilkan energi dan kebutuhan metabolik lainnya. Bahan-bahan pakan yang banyak mengandung karbohidrat adalah jagung, beras, tepung terigu, dedak halus, tepung tapioka, tepung sagu dan beberapa bahan lainnya. Sebagian bahan di atas, selain sebagai sumber karbohidrat, juga berfungsi sebagai bahan perekat (*binder*) dalam pembuatan pakan ikan.



asar

erat kasar mengandung senyawa selulosa, lignin, dan zat lainnya. Serat adalah senyawa yang tidak dapat dicerna dalam organ pencernaan manusia

dan hewan. Kandungan serat kasar yang tinggi dalam pakan ikan akan mempengaruhi daya cerna dan penyerapan di dalam alat pencernaan ikan. Selain itu, kandungan serat kasar yang tinggi akan menyebabkan meningkatnya sisa metabolisme dan mempercepat penurunan kualitas air. Kandungan serat kasar yang tinggi (lebih dari 8%) akan mengurangi kualitas pakan ikan, sedangkan kandungan serat kasar yang rendah (<8%) akan membentuk struktur pakan ikan lebih halus (Murtidjo, 2001).

5. Kadar air

Semakin rendah kadar air maka semakin lambat pertumbuhan mikroba. Kadar air rendah sangat mempengaruhi keawetan suatu bahan pakan. Metabolisme mikroba umumnya diikuti dengan pelepasan air dan hal ini mengakibatkan naiknya kadar air dari bahan pangan (Daten, 2018).

Tabel 6. Syarat Mutu Pakan Ikan

Jenis Uji	Satuan	Persyaratan		
		Pendederan	Pembesaran	Induk
Air, maks.	%	12	12	12
Protein, min.	%	30	25	35
Lemak, min.	%	5	5	7
Serat kasar, maks.	%	8	8	8
Abu, maks.	%	12	12	12

Sumber :SNI, 2009.

6. Kadar abu

Abu adalah zat organik sisa hasil pembakaran suatu bahan organik. Kadar ditentukan dengan mengoksidasikan semua zat organik pada suhu tinggi yaitu 500-600 °C selama 6 jam dan melakukan penimbangan zat yang tertinggal



setelah proses pembakaran tersebut. Bahan organik yang ada dibakar pada suhu tinggi maka sisanya adalah abu. Kadar abu yang baik sebagai pakan adalah kadar abu yang rendah karena akan mudah untuk dicerna ikan (Daten, 2018).

Kandungan nutrisi pakan ikan harus sesuai dengan Standar Nasional Indonesia tentang pakan ikan seperti yang disajikan dalam Tabel 6. Kebutuhan protein berbeda untuk setiap jenis ikan. Usia ikan yang berbeda juga membutuhkan nutrisi yang berbeda. Kandungan nutrisi pakan terdiri dari karbohidrat, protein, air, lemak, serat, dan abu.

