

**EFEKTIVITAS PENAMBAHAN TEPUNG *Caulerpa sp* PADA  
PAKAN TERHADAP RETENSI PROTEIN, LEMAK DAN  
PERTUMBUHAN IKAN LELE DUMBO (*Clarias gariepinus*)**

**MUHAJIRIN**

**105941102318**



**PROGRAM STUDI BUDIDAYA PERAIRAN  
FAKULTAS PERTANIAN  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MAKASSAR  
MAKASSAR**

**2023**

**EFEKTIVITAS PENAMBAHAN TEPUNG *Caulerpa sp* PADA  
PAKAN TERHADAP RETENSI PROTEIN, LEMAK DAN  
PERTUMBUHAN IKAN LELE DUMBO (*Clarias gariepinus*)**

**MUHAJIRIN**

**105941102218**

**SKRIPSI**

**Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Perikanan  
Strara Satu (S-1)**

**PROGRAM STUDI BUDIDAYA PERAIRAN  
FAKULTAS PERTANIAN  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MAKASSAR  
MAKASSAR**

**2023**

## HALAMAN PENGESAHAN

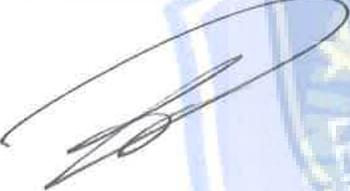
Judul Laporan : Efektivitas Penambahan Tepung *Caulerpa sp* Dalam Pakan Terhadap Retensi Protein, Lemak dan Pertumbuhan Ikan Lele Dumbo (*Clarias gariepinus*)  
Nama Mahasiswa : Muhajirin  
Stambuk : 105941102318  
Program Studi : Budidaya Perairan  
Fakultas : Pertanian

Makassar, Mei 2023

Disetujui

Pembimbing I,

Pembimbing II,

  
Muhamad Iqbal, S.Pi., M.Si., IPM  
NIDN. 091208860

  
Syawaluddin Soadiq, S.Pi., M.Si.  
NIDN. 0921127001

Diketahui

Dekan Fakultas Pertanian

Ketua Program Studi  
Budidaya Perairan



Dr. Ir. Andi Khaeriyah, M.Pd., IPU  
NIDN. 0926036803

Asni Anwar, S.Pi., M.Si.  
NIDN. 0921067302

## HALAMAN PENGESAHAN KOMISI PENGUJI

Judul Laporan : Efektivitas Penambahan Tepung *Caulerpa sp* Dalam Pakan Terhadap Retensi Protein, Lemak dan Pertumbuhan Ikan Lele.  
Nama Mahasiswa : Muhajirin  
Stambuk : 105941102318  
Program Studi : Budidaya Perairan  
Fakultas : Pertanian

### KOMISI PENGUJI

1. Muhamad Ikbal, S.Pi., M.Si., IPM (.....)  
Ketua Sidang
2. Syawaluddin Soadiq, S.Pi., M.Si. (.....)  
Sekertaris
3. Dr. Ir. Andi Khaeriyah, M.Pd., IPU (.....)  
Penguji I
4. Dr. Ir. Darmawati, M.Si., M.CE (.....)  
Penguji II

Tanggal Lulus: 20 Juli 2023

**PERNYATAAN MENGENAI SKRIPSI  
DAN SUMBER INFORMASI**

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi yang berjudul **Efektivitas Penambahan Tepung *Caulerpa sp* Dalam Pakan Terhadap Retensi Protein, Lemak dan Pertumbuhan Ikan Lele (*Clarias gariepinus*)** adalah benar merupakan hasil karya yang belum diajukan dalam bentuk apapun dan kepada perguruan tinggi manapun. Semua sumber data dan informasi yang beraal dari karya yang diterbitkan dalam bentuk teks dan dicantumkan dalam daftar pustaka dibagian akhir skripsi ini.

Makassar, 20 Mei 2023

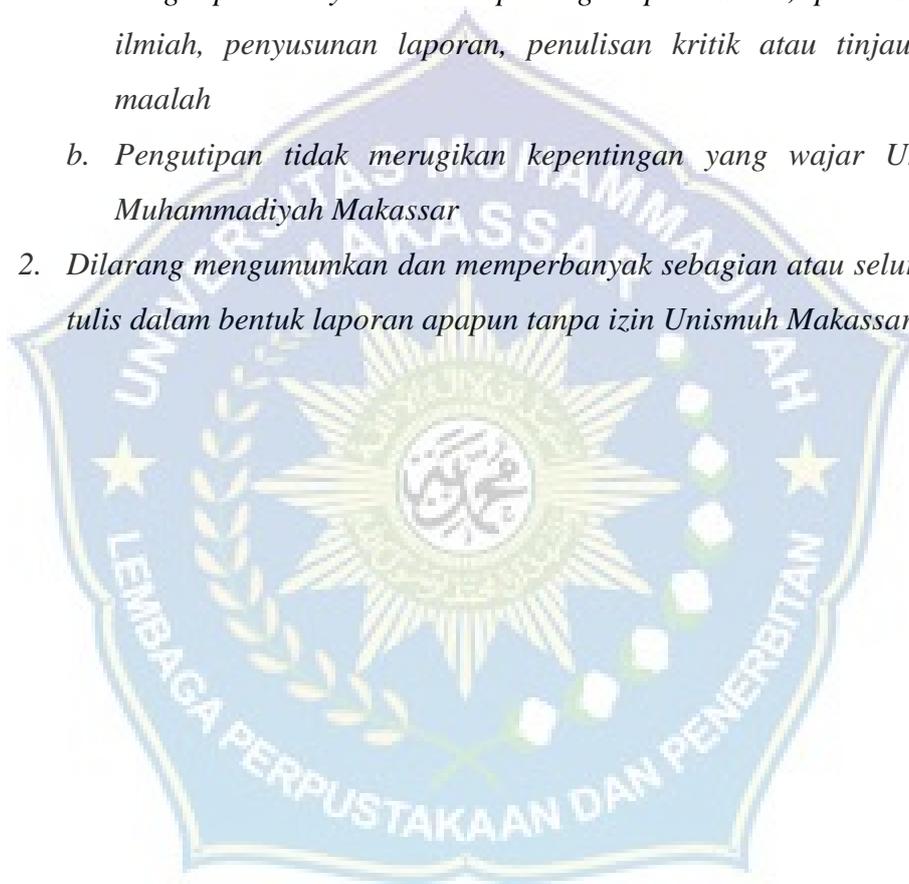
Muhajirin  
105941102318

## HALAMAN HAK CIPTA

*@ Hak Cipta milik Unismuh Makassar, tahun 2023*

### *Hak Cipta dilindungi undang-undang*

1. *Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan atau menyebut sumber*
  - a. *Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah*
  - b. *Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Universitas Muhammadiyah Makassar*
2. *Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis dalam bentuk laporan apapun tanpa izin Unismuh Makassar.*



## ABSTRAK

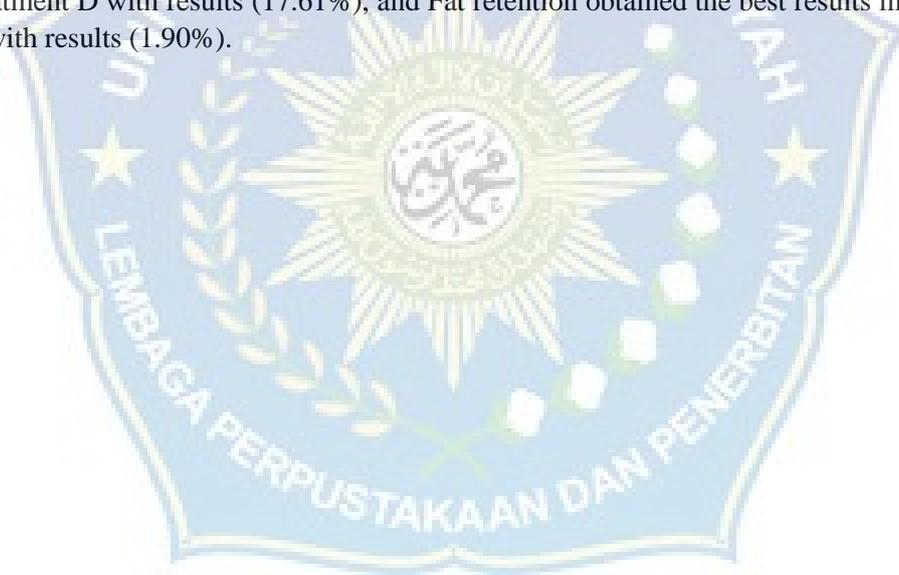
***Muhajirin 105941102218. Efektivitas Penambahan Tepung Caulerpa sp Dalam Pakan Terhadap Retensi Protein, Lemak dan Pertumbuhan Ikan Lele dibimbing oleh Muhamad ikbal dan Syawaluddin Soadiq.***

*Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui efektivitas penambahan tepung caulerpa sp dalam pakan terhadap retensi protein, lemak dan pertumbuhan ikan lele. Metode penelitian yang digunakan adalah benih ikan lele yang diperoleh dari tempat penggolondongan benih ikan lele di takalar. Benih yang digunakan sebanyak 10ekor perwada. wadah yang digunakan adalah Waskom plastic dengan volume air 15 liter sebanyak 12 buah termasuk control. dilanjutkan dengan pembuatan tepung caulerpa sp yang dicacah kecil kecil terlebih dahulu, setelah dicacah dikeringkan dibawah sinar matahari selama 2 hari hingga kadar air dibawah 10%. Setelah tahap pengeringan selesai dilanjutkan dengan penggilingan menjadi tepung setelah menjadi tepung diayak menggunakan saringan. Penelitian ini terdapat 4 perlakuan 3 ulanga. Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan pada ikan lele dengan penambahan tepung caulerpa sp dalam pakan selama penelitian, didapatkan hasil terbaik pertumbuhan mutlak pada perlakuan D (5,02), Retensi protein memperoleh hasil terbaik pada perlakuan D dengan hasil (17,61%), dan retensi lemak memperoleh hasil terbaik pada perlakuan B dengan hasil (1,90%).*

## ABSTRACT

**MUHAJIRIN 105941102318. The effectiveness of adding caulerpa sp flour in feed on protein, fatretention and growth of catfish was guided by Muhammad ikbal and Syawaluddin Soadiq.**

This research aims to determine the effectiveness of adding caulerpa sp flour to feed on the retention of protein, fat and growth of catfish. The research method used was catfish seeds obtained from the catfish seed grading place in Takalar. The seeds used were 10 perwada. The container used was a plastic Waskom with a water volume of 15 liters, 12 of them including the control. followed by making caulerpa sp flour which is chopped into small pieces first, after being chopped it is dried in the sun for 2 days until the water content is below 10%. After the drying stage is complete, it is continued with grinding into flour, after which the flour is sifted using a sieve. This research consisted of 4 treatments and 3 repetitions. Based on the results of research conducted on catfish with the addition of caulerpa sp flour in the feed during the research, the best absolute growth results were obtained in treatment D (5.02), Protein retention obtained the best results in treatment D with results (17.61%), and Fat retention obtained the best results in treatment B with results (1.90%).



## KATA PENGANTAR

Segala puji syukur dan kehadirat Allah SWT atas segala limpahan nikmat, rahmat, hidayah dan karunia-Nya kepada penulis. Salam dan shalawat taklupa kita kirimkan kepada Rasulullah SAW, sehingga dapat menyelesaikan Skripsi yang berjudul **“Efektivitas Penambahan Tepung *Caulerpa sp* Dalam Pakan Terhadap Retensi Protein, Lemak dan Pertumbuhan Ikan Lele”**.

Dengan selesainya Skripsi ini dengan kerendahan hati penulis mengucapkan terima kasih kepada Orang Tua dan seluruh keluarga besar yang senantiasa memberikan dukungan, motivasi dan do'anya semoga mereka senantiasa diberi kekuatan, dan kesehatan lahir dan batin. Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada Ayahanda Muhamad Ikbal SPI., M.Si.IPM. selaku Pembimbing I dan Ayahanda Syawaluddin Soadiq, S.Pi., M.Si. selaku Pembimbing II yang telah memberikan perhatian dan motivasinya serta sabar dalam membimbing penulis serta bantuan moril maupun material kepada penulis.

Penulis menyampaikan terima kasih kepada Ibunda Dr. Ir. Andi Khaeriyah, M.Pd., IPU. Dekan Fakultas Pertanian selaku penguji I. Kepada Ibunda Dr. Ir. Darmawati., M.Si. selaku Penguji II yang telah meluangkan waktunya untuk menguji, memberikan saran dan arahan dalam penyusunan skripsi ini. Kepada Ibunda Asni Anwar, S.Pi., M.Si. selaku Ketua Program Studi Budidaya Perairan dan seluruh Dosen Budidaya Perairan. Dengan kerendahan hati dan tulus penulis juga mengucapkan terima kasih kepada teman-teman Mahasiswa Jurusan Budidaya Perairan Angkatan 2018 Fakultas Pertanian Universitas

Muhammadiyah Makassar atas segala bantuan dan kerja sama sehingga dapat kita rasakan kebersamaannya hingga saat ini.

Semoga bantuan dan budi baik yang telah diberikan kepada penulis mendapatkan imbalan amal shaleh yang setimpal dari Allah SWT. Penulis menyadari bahwa penyusunan Skripsi ini masih banyak kekurangan sehingga kritikan dan saran yang bersifat membangun sangat diharapkan. Penulis berharap semoga Skripsi ini dapat bermanfaat bagi semua pihak.

**Makassar, 20 Mei 2023**

**Muhajirin,**



## DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL	
HALAMAN PENGESAHAN	i
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL	vii
DAFTAR GAMBAR	viii
<b>BAB I. PENDAHULUAN</b>	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2 .Tujuan dan Kegunaan Penelitian	3
<b>BAB II. TINJAUAN PUSTAKA</b>	4
2.1. <i>Caulerpa sp.</i>	4
2.1.1 Klasifikasi <i>Caulerpa sp.</i>	4
<b>2.1.2. Morfologi <i>Caulerpa sp</i></b>	5
<b>2.1.3 Kandungan <i>Caulerpa sp.</i></b>	6
<b>2.2 Ikan Lele</b>	6
2.2.1 Klasifikasi Ikan Lele	7
2.2.2 Morfologi Ikan lele	7
2.2.3 Habitat dan Kebiasaan Hidup Ikan Lele	8
2.2.4. Kebiasaan Makan Ikan Lele	8
2.3. Retensi Nutrien Pakan	10

2.4. Kualitas Air	12
<b>BAB 3 METODE PENELITIAN</b>	14
3.1. Waktu dan Tempat	14
3.2.1 Alat	14
3.2.2. Bahan	15
3.3. Wadah Penelitian	15
3.4. Persiapan Hewan Uji	16
3.5. Pembuatan Tepung <i>Caulerpa sp.</i>	16
3.6. Penyiapan Pakan Uji	16
3.7. Pemeliharaan Hewan Uji dan Pemberian Pakan	16
3.8. Rancangan Percobaan	17
3.9. Peubah yang Diamati	18
3.9.1. Pertumbuhan Bobot Mutlak	18
3.9.2. Retensi Lemak dan Protein	18
3.9.3. Kualitas Air	19
3.10. Analisis Data	19
<b>BAB 1V HASIL DAN PEMBAHASAN</b>	20
4.1. Bobot Mutlak	20
4.2 Retensi Protein	22
4.3 Retensi Lemak	23
4.4. Kualitas Air	26
<b>BAB V PENUTUP</b>	28

5.1. Kesimpulan	28
5.2. Saran	28
DAFTAR PUSTAKA	29



## **BAB I**

### **PENDAHULUAN**

#### **1.1 Latar Belakang**

Ikan lele merupakan salah satu jenis ikan air tawar yang mempunyai nilai ekonomi tinggi. Ikan jenis ini sudah dibudidayakan secara komersial oleh masyarakat Indonesia, dan merupakan salah satu sumber penghasilan yang potensial di kalangan pembudidaya ikan. Perkembangan pesat kegiatan budidaya lele di tanah air tidak terlepas dari penerimaan masyarakat secara luas terhadap jenis ikan ini (Khairuman & Amri, 2008 : hal 3). Ikan lele merupakan jenis ikan yang mudah dibudidayakan. Kemampuan adaptasinya pun cukup tinggi, sehingga dalam proses penyebarannya tidak mengalami kesulitan, terutama dalam perkembangbiakannya. Pada awalnya lele belum memiliki varietas yang dapat diunggulkan sehingga usaha budidaya ini belum dilirik oleh masyarakat. Ikan lele merupakan salah satu ikan yang diminati untuk kegiatan budidaya karena memiliki daya serap pasar yang tinggi, gizi yang cukup, dan pemeliharaannya yang relatif mudah. Kegiatan pemeliharaan akan sukses jika memperhatikan indukan, pemberian pakan yang cukup, kualitas air yang sesuai, dan aspek reproduksi induk. Reproduksi induk yang baik dapat menghasilkan benih yang sehat. Aspek reproduksi dapat dilihat dari tingkat kematangan gonad induk dan penetasan telur. Benih yang baik dapat dilihat dari pertumbuhan dan kelangsungan hidup. Pakan memegang peranan penting dalam menghasilkan produk, seperti indukan, benih, dan ikan yang siap konsumsi. Pakan harus disediakan dalam

jumlah yang cukup serta memiliki kandungan gizi yang memadai. Hal ini bertujuan menghasilkan produk sesuai yang diharapkan dan, pada kondisi tertentu, untuk menghindari sifat kanibalisme dari ikan lele. Pakan pada ikan lele memiliki peranan yang penting pada masa indukan. Pakan juga harus memiliki nutrisi yang lengkap dengan ukuran dan jumlah yang disesuaikan dengan kebutuhan ikan. Penambahan bahan tertentu perlu dilakukan pada pakan indukan untuk mencukupi kebutuhan nutrisi yang sesuai pada tahap perkembangan gonad atau telur ikan. Salah satu bahan yang dapat ditambahkan pada pakan adalah *Caulerpa* sp yang memiliki banyak manfaat.

*Caulerpa* sp memiliki banyak manfaat bagi kebutuhan manusia. *Caulerpa* sp menjadi komoditas yang mempunyai nilai ekonomi, yang diperjual belikan dipasar lokal dan menjadi sajian khas sebagai bahan makanan dengan cara dimakan mentah sebagai lalapan atau sebagai sayur (Setiaji, dkk., 2012). *Caulerpa* sp diketahui memiliki kandungan gizi yang cukup tinggi sebagai sumber protein nabati, mineral maupun vitamin (South and Selvarej, 1997). Rumput laut *Caulerpa* sp. Memiliki kandungan nutrisi yaitu : lemak 1-5%, kadar air 8-27%, protein 5-30% (Handayani, 2006), karbohidrat 2,6 gr (Hasbullah et al., 2016), serat 32,7-38,1%, vitamin C 100-3000 mg/kg (Darmananda, 2002 dalam Kusuma, 2004), serta kalsium yang tidak mengandung kapur 7% (Sahri dan Suparmi, 2009). Perlunya dilakukan penelitian terhadap pemberian rumput laut *Caulerpa* sp. Dalam pakan ikan lele, karena diketahui pada penelitian sebelumnya *Caulerpa* sp. digunakan sebagai bahan pencampuran pakan pada udang windu dan memberikan hasil berpengaruh nyata terhadap penambahan bobot dan panjang

mutlak, laju pertumbuhan spesifik, rasio konversi pakan, dan efisiensi pakan (Rahmawati, 2017).

Selain itu penelitian serupa juga telah diuji cobakan pada ikan lele (*Oreochromis niloticus*) yang diberikan *Caulerpa sp.* dalam pakan dengan hasil yang berpengaruh nyata terhadap pertambahan bobot dan panjang mutlak, laju pertumbuhan, sintasan, laju pertumbuhan spesifik, dan efisiensi pakan (Zulfikar, 2019). Penggunaan *Caulerpa sp.* atau anggur laut ini masih belum diuji cobakan terhadap ikan Lele dan pengaruhnya terhadap pertumbuhannya, hal inilah yang menjadikan latar belakang dilakukannya penelitian ini dengan tujuan mengetahui pengaruh penambahan tepung *Caulerpa sp.* pada pakan terhadap pertumbuhan ikan lele.

## **1.2. Tujuan dan Manfaat Penelitian**

Dari uraian latar belakang di atas, maka penelitian ini bertujuan untuk mengetahui retensi protein, lemak, dan pertumbuhan pada ikan lele. Maka dilakukan suatu penelitian yang berjudul "Efektivitas Penambahan Tepung *Caulerpa sp.* Dalam Pakan Terhadap Retensi Protein, Lemak dan Pertumbuhan Ikan Lele". Manfaat penelitian ini adalah sebagai bahan informasi ilmiah mengenai campuran pakan buatan dan rumput laut jenis *caulerpa sp* dalam pakan ikan lele dumbo (*Clarias gariepinus*) khususnya kepada pembudidaya.

## BAB II

### TINJAUAN PUSTAKA

#### 2.1. *Caulerpa* sp.

##### 2.1.1 Klasifikasi *Caulerpa* sp.

*Caulerpa* sp. memiliki bentuk dan rasanya menyerupai telur ikan caviar, sehingga dikenal sebagai "green caviar". Selain itu, makroalga ini juga disebut Anggur Laut karena bentuknya menyerupai anggur. Anggur Laut merupakan jenis makroalga yang mampu tumbuh di seluruh paparan terumbu karang, disamping itu, faktor lingkungan seperti suhu, pH (derajat keasaman), salinitas, dan kecerahan mempengaruhi keberadaan *Caulerpa* sp. (Kadi, 2000). Klasifikasi Rumput laut *caulerpa* sp. adalah sebagai berikut :

Phylum : Chlorophyta

Class : Ulvophyceae

Ordo : Bryopsidales

Family : Caulerpaceae

Genus : *Caulerpa*

Species : *C. racemosa*

### 2.1.2. Morfologi *Caulerpa sp*



Gambar 1. Rumut Laut (*caulerpa sp.*) Proses pengeringan.

Rumput laut *Caulerpa sp.* tergolong ganggang hijau yang tumbuh memiliki akar tertanam disubstrat berpasir atau menempel pada batuan. *Caulerpa sp.* termasuk dalam famili Caulerpaceae. Anatomi rumput laut ini adalah thalus dengan diameter  $\pm 1,4$  mm dengan total 24-31 ramuli dan rona hijau tua. Rumput laut *Caulerpa sp.* memiliki ciri morfologi yang mirip dengan rumput laut *Caulerpa lentillifera*, yaitu memiliki ramuli membentuk bulatan-bulatan kecil yang secara teratur saling berdekatan sepanjang cabang  $\pm 3-5$  cm. Diameter thalus 1-2 mm dan berwarna hijau tua (Kadi, 1996).

Ciri umum dari *Caulerpasp.* adalah keseluruhan tubuhnya terdiri dari satu sel dengan bagian bawah yang menjalar menyerupai stolon yang memiliki rhizoid

sebagai alat pelekat pada substrat serta bagian yang tegak disebut asimilator. Bentuk asimilator bervariasi tergantung jenisnya. *Caulerpa* merupakan salah satu jenis alga hijau yang belum banyak dimanfaatkan dan termasuk dalam Feather Seaweed. Feather Seaweed dilaporkan sebagai makroalga yang dapat dimakan, memiliki zat bioaktif seperti anti bakteri, anti jamur, anti tumor dan dapat digunakan untuk terapi tekanan darah tinggi dan gondok

### **2.1.3 Kandungan *Caulerpa sp.***

*Caulerpa* merupakan salah satu spesies dari Chlorophyceae (ganggang hijau) mempunyai pigmen fotosintetik yaitu klorofil a dan b dengan jumlah yang melimpah yang dapat berfungsi sebagai antioksidan. Antioksidan adalah senyawa yang dapat mencegah proses oksidasi radikal bebas karena mengandung asam folat, tiamin, dan asam askorbat (Fatmawati et al., 2019). *Caulerpa sp.* mengandung pigmen karoten (0,294 %), turunan klorofil (18,731%), klorofil-a (26,817%), klorofil-b (12,906%), dan xantofil (29,758%).

## **2.2 Ikan Lele**

### **2.2.1 Klasifikasi Ikan Lele**

Ikan Lele memiliki naman latin *Clarias gariepinus*, yang merupakan ikan yang hidup pada perairan payau yang tersebar dari pantai Afrika Timur sampai kepulauan Timotu, sebelah timur Tahiti, dan dari selatan Jepang sampai Australia Utara (Soeseno, 1988:2. Menurut Widodo dalam Pratiwi (2014), ikan lele memiliki sebagai berikut :

Kingdom : Animalia

Phylum : Chordata  
Class : Pisces  
Ordo : Ossariophyci  
Family : Claridae  
Genus : Clarias  
Spesies : *Clarias gartiepinus*

### 2.2.2 Morfologi Ikan Lele



Gambar 2. Ikan Lele(*Clarias gartiepinus*)

Ikan lele adalah ikan yang hidup di perairan umum dan merupakan ikan yang bernilai ekonomis, serta disukai oleh masyarakat. Ikan lele tergolong hewan nocturnal, yaitu lebih aktif mencari makan di malam hari. Ikan lele umumnya memiliki warna kehitaman atau keabuan dengan bentuk tubuh yang panjang dan pipih ke bawah. Memiliki kepala yang pipih dan tidak memiliki sisik dan terdapat alat pernapasan bantuan. Insang pada ikan lele berukuran kecil dan terletak dibagian belakang kepala. Jumlah sirip ikan lele sebanyak 68-79, di bagian sirip dada ada 9-10, di bagian sirip perut 5-6, di sirip dubur 50-60, dan memiliki 4 pasang sungut. Sirip dada di lengkapi dengan duri tajam patil yang memiliki

panjang maksimum hingga mencapai 400 mm. Matanya berukuran 1/8 dari panjang kepalanya. Giginya berbentuk villiform dan menempel pada rahangnya (suyanto dalam Pratiwi , 2014). Ikan lele (*Clarias gariepinus*) merupakan salah satu komoditas perikanan yang cukup populer di masyarakat. Ikan lele ini berasal dari benua Afrika dan pertama kali dibawa ke Indonesia pada tahun 1984. Ikan lele adalah sejenis ikan yang hidup di air tawar. Panjang baku 5-6 kali tinggi badan dan perbandingan antara panjang baku terhadap panjang kepala adalah 1: 3-4. Kepala pipih, simetris dan dari kepala sampai punggung berwarna coklat kehitaman, mulut lebar dan tidak bergerigi, bagian badan bulat dan memipih kearah ekor, memiliki patil sertamemiliki alat pernapasan tambahan (*accessory breathing organ*) berupa kulit tipis menyerupai spons, yang dengan alat pernapasan tambahan ini lele dapat hidup padaair dengan kadar oksigen rendah. Ikan ini memiliki kulit berlendir dan tidak bersisik (mempunyai pigmen hitam yang berubah menjadi pucat bila terkena cahaya matahari), dua buah lubangpenciuman yang terletak di belakang bibir atas, sirip punggung dan anal memanjang sampai ke pangkal ekor namun tidak menyatu dengan sirip ekor mempunyai senjata berupa patil atau taji untuk melindungi dirinya terhadap serangan atau ancaman dari luar yang membahayakan (Gunther & Teugels dalamWidodo, 2011).

### **2.2.3 Habitat dan Kebiasaan Hidup Ikan Lele**

Habitat lele adalah perairan air tawar seperti sungai dengan arus tidak deras,kolam,danau atau rawa. Dengan organ pernafasan tambahan didepan insangnya, lele dapat memperoleh oksigen langsung dari udara. Karena itulah lele

mampuhidup diperairan yang beroksigen rendah. Lele tidak cocok dengan daerah tinggi (700 mdpl) dan tumbuh lambat pada suhu dibawah 200C. Ikan lele bisa hidup didataran rendah maupun di daerah yang tingginya maksimal 700 mdpl. Elevasi tanah dari permukaan sumber air dan kolam adalah 5-10%. Tanah yang cocok untuk kolam pemeliharaan yaitu jenis tanah liat/lempung, tidak berporos, dan subur. Lahan yang cocok untuk digunakan budidaya ikan lele dapat berupa: sawah, pecomberan, kolam di pekarangan, dan blumbang. Ikan ini adalah ikan yang hidup di air tawar, ia bersifat nokturnal artinya ia aktif pada malam hari atau lebih menyukai tempat yang gelap. Siang hari, ikan lele ini lebih memilih berdiam dilubang-lubang atau tempat-tempat yang tenang (Suyanto, dalam Wibowo, 2011).

Ikan lele bisa hidup di perairan yang tenang dan kedalamannya cukup, walaupun kondisi airnya jelek, kotor dan miskin zat O<sub>2</sub>. Tetapi perairannya tidak boleh tercemar oleh bahan kimia, limbah industri, merkuri, atau mengandung kadar minyak atau bahan lainnya yang bisa membuat ikan mati. Selain itu perairannya harus mengandung banyak zat-zat yang dibutuhkan ikan dan menghasilkan bahan makanan alami. Perairannya bukan perairan yang rawan banjir. Permukaan perairannya tidak boleh tertutup rapat oleh sampah atau daun-daunan hidup (Khairuman & Amri, 2012).

Ikan lele dapat bertahan pada suhu minimum 20<sup>0</sup>C, dan dengan suhu optimal antara 25-28<sup>0</sup>C. Sedangkan untuk pertumbuhan larva diperlukan suhu antara 26-30<sup>0</sup>C dan untuk pemijahannya antara 24-28<sup>0</sup>C. Air kolam budidaya sebaiknya memenuhi kriteria fisika-kimia diantaranya, mempunyai pH6, 5-9;

kesadahan (derajat butiran kasar) maksimal 100 ppm dan optimal 50 ppm; turbidity (kekeruhan) bukan lumpur antara 30-60 cm; yang di butuhkan O<sub>2</sub> optimal padarange yang cukup lebar, dari 0,3 ppm untuk yang dewasa sampai jenuh untuk yang burayak; dan kandungan CO<sub>2</sub> kurang dari 12,8 mg/liter, amonium terikat 147,2 9-157, 56 mg/liter. Daerah dataran rendah ikan ini dapat hidup dengan baik. Pertumbuhan lele akan melambat pada lingkungan hidup yang memiliki suhu yang terlalu dingin dan pada daerah diatas 700 meter pertumbuhan ikan ini tidak begitu baik. Perairan bersih ikan ini akan tumbuh dengan baik jika di pelihara dengan baik (Wartono, 2011).

#### **2.2.4 Kebiasaan Makan Ikan Lele**

Ikan lele termasuk dalam golongan pemakan segalanya (omnivora), tetapi cenderung pemakan daging (karnivora). Selain bersifat karnivor, ikan lele juga makan sisa-sisa benda yang membusuk. Ikan lele dapat menyesuaikan diri untuk memakan pakan buatan (Suyanto dalam Pazra, 2008). Makanan alami ikan lele yaitu binatang-binatang renik, seperti kutu-kutuair (*Daphnia*, *Cladocera*, *Copepoda*), cacing-cacing, larva (jentik-jentik serangga), siput-siput kecil dan bangkai binatang (Bachtiar, 2006).

Lele merupakan ikan yang sangat responsive terhadap pakan. Artinya, hampir semua pakan yang diberikan sebagai ransum ataupun sehari-hari akan disantap dengan lahap. Itulah sebabnya ikan ini cepat besar (bongsor) dalam masa yang singkat, pemberian pakan yang mengandung nutrisi tinggi untuk

menggenjot laju pertumbuhannya. Harapannya dalam waktu yang relatif singkat lele sudah bisa dipanen dan dipasarkan sebagai ikan konsumsi (Khairuman, 2002).

Menurut Mahyuddin (2008), lele mempunyai kebiasaan makan di dasar perairan atau kolam. Berdasarkan jenis pakannya lele digolongkan sebagai ikan yang bersifat karnivora (pemakan daging). Pada habitat aslinya, lele memakan cacing, siput air, belatung, laron, jentik-jentik, serangga air, kutu air. Karena bersifat karnivora pakan yang baik untuk ikan lele adalah pakan tambahan yang mengandung protein hewani. Jika pakan yang diberikan banyak mengandung protein nabati, pertumbuhan akan lambat. Lele bersifat kanibalisme, yaitu suka memakan jenis sendiri.

### **2.3. Retensi Nutrien Pakan**

Retensi nutrien merupakan salah satu aspek yang menentukan kualitas pakan buatan karena akan mempengaruhi keseimbangan komposisi nutrien yang dapat dimanfaatkan. Kecernaan nutrien pakan sangat dipengaruhi oleh jenis bahan pakan sebagai sumber nutrien tersebut. Protein merupakan nutrien esensial yang utama untuk mempertahankan kehidupan dan memacu pertumbuhan. Protein merupakan komponen yang mahal dalam pakan, karena itu harus diupayakan sehingga pada konsentrasi minimum masih dapat menjamin pertumbuhan yang maksimum. Selain itu, sebaiknya disuplai dari bahan yang relatif murah.

Sumber protein utama yang digunakan dalam pembuatan pakan ikan adalah tepung ikan karena memiliki beberapa kelebihan seperti kadar protein

tinggi, pencernaan tinggi, dan kandungan asam amino esensial yang lengkap dan seimbang. Tepung ikan yang selama ini digunakan sebagai sumber protein utama pakan ikan, merupakan hasil eksploitasi sumberdaya laut dan sekarang menghadapi berbagai permasalahan atau resiko terkait fluktuasi ketersediaan, harga, dan kualitas di pasar internasional. Karena itu, diperlukan sumber protein alternatif yang memiliki ketersediaan secara global dan biaya lebih rendah, serta kepentingan secara teknis, lingkungan, dan ekonomi tentang eksploitasi berlebih terhadap sumber daya laut (Tacon et al., 2009; Meyers, 1986).

#### **2.4. Kualitas Air**

Kualitas air merupakan hal yang menjadi pertimbangan utama untuk kegiatan budidaya di tambak. Kualitas air yang baik menjadi faktor pertama untuk menunjukkan tingkat pertumbuhan dan kehidupan ikan didalam perairan tambak. Pendapat (Zonneveld *et al*, 1991) pertumbuhan dan kelangsungan hidup hewan dan tumbuhan di perairan dapat dipengaruhi dengan beberapa variabel yaitu pH, suhu, DO dan Amoniak

## BAB III

### METODELOGI PENELITIAN

#### 3.1 Waktu dan Lokasi

Penelitian dilaksanakan selama bulan November sampai Desember 2022 bertempat di Laboratorium Budidaya Perairan, Fakultas Pertanian, Universitas Muhammadiyah Makassar, Jl. Sultan alauddin No.259, Gunung Sari, Kecamatan Rappocini, kota Makassar, Sulawesi Selatan.

#### 3.2 Alat dan Bahan

##### 3.2.1. Alat

Alat yang digunakan selama penelitian di Laboratorium Budidaya Perairan, Fakultas Pertanian, Universitas Muhammadiyah Makassar disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Alat dan bahan yang akan digunakan selama penelitian

No	Alat	Fungsi
1.	Baskom	Wadah penelitian
2.	Selang aerasi	Alat sebagai pemberi oksigen pada udang
3.	Batu aerasi	Berfungsi sebagai pemberat
4.	Timbangan digital	Alat timbang berat ikan
5.	Mistar	Alat ukur panjang ikan
6.	Blender	Menghaluskan rumput laut
7.	Kamera	Dokumentasi
8.	Alat Tulis	Untuk mencatat data sampling
9.	Lakban	Penanda wadah

10. Blower

Suplay oksigen

---

### 3.2.2. Bahan

Bahan yang akan digunakan selama penelitian di Laboratorium Budidaya Perairan, Fakultas Pertanian, Universitas Muhammadiyah Makassar disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Bahan yang akan digunakan selama penelitian

No	Alat	Fungsi
1.	Air	Media budidaya
2.	Ikan Lele	Organisme yang dipelihara

### 3.3. Wadah Penelitian

Wadah yang digunakan dalam penelitian ini yaitu waskom plastik dengan volume air 15 liter sebanyak 12 buah termasuk wadah kontrol. waskom tersebut dicuciterlebih dahulu dengan deterjen. Selanjutnya baskom plastik dibilas dengan air tawar hingga bersih dan dikeringkan. Air laut yang digunakan dalam penelitian ini adalah air laut yang telah di sterilisasikan dan ditrifmen di intip mappadang aquascape dan marine. Setiap wadah di isi dengan air sebanyak 10 Liter dan diberi satu selang aerasi dan batu aerasi yang terhubung dengan instalasi aerasi untuk meningkatkan kadar oksigen terlarut dalam media pemeliharaan.

### 3.4. Penyiapan Hewan Uji

Hewan uji yang digunakan dalam penelitian ini adalah ikan lele dengan ukuran 3-4 cm dengan bobot rata-rata  $5,40 \pm 0,05$  gram yang diperoleh dari tempat penggelondongan benih ikan lele di Takalar. Kepadatan benih perwadah 1 ekor/liter, sehingga setiap wadah terdiri dari 10 ekor ikan lele dengan total keseluruhan benih ikan lele yang digunakan yaitu 120 ekor.

### **3.5. Pembuatan Tepung *caulerpa sp.***

Rumput laut *caulerpa sp.* dicuci hingga bersih kemudian dicacah kecil-kecil. Rumput laut yang telah dicacah dikeringkan dibawah sinar matahari selama 2 hari. Rumput laut yang telah kering digiling menjadi tepung, setelah menjadi tepung kemudian diayak menggunakan saringan.

### **3.6 Penyiapan Pakan Uji**

Pakan buatan yang digunakan yaitu pakan komersil dengan kandungan protein 25%. Pengayakan pakan komersil dilakukan dengan metode pembuatan pelet. Pakan buatan dan tepung rumput laut *caulerpa sp.* yang sudah di giling dicampur sesuai perlakuan masing - masing dengan konsentrasi 10%, 20%, 30%, kemudian pakan buatan diberikan air tawar sebagai pengikat lalu diaduk sampai merata.

### **3.7. Pemeliharaan Hewan Uji dan Pemberian Pakan**

Perlakuan pemberian pakan dari *caulerpa sp.* yang dimulai pada saat penebaran dengan padat tebar 10 ekor/ Baskom. Sebelum diberi perlakuan, ikan lele di aklimatisasi sesuai dengan kondisi lingkungannya. Selama pemeliharaan pemberian pakan dilakukan sebanyak 3 kali dalam sehari, yaitu pada pukul 08.00

WITA, 12.00 WITA, dan 16.30 WITA dengan jumlah pemberian 5% dari bobot tubuh.

### 3.8. Rancangan Percobaan

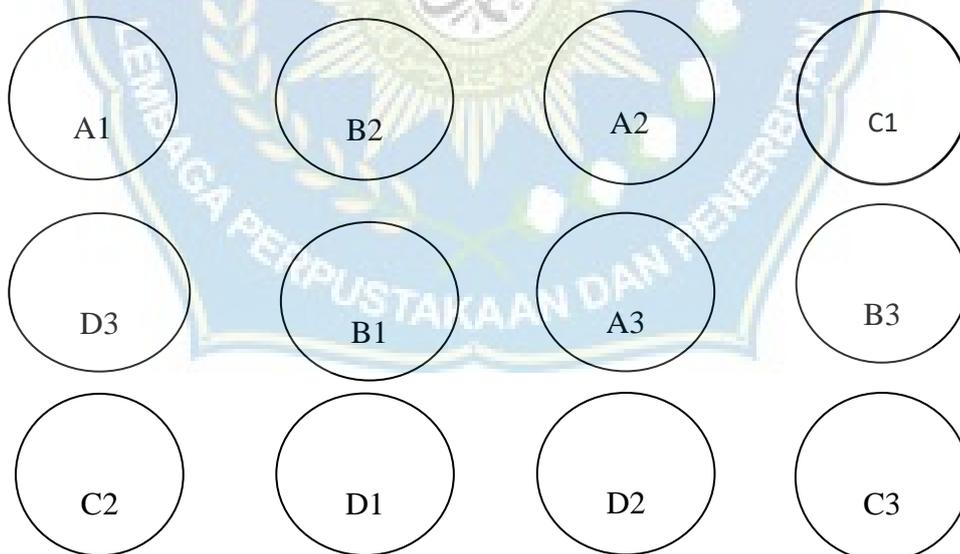
Rancangan penelitian yang digunakan pada penelitian ini adalah Rancangan acak lengkap (RAL). Dengan menggunakan empat perlakuan dan masing-masing perlakuan mendapatkan tiga ulangan:

Perlakuan A : Pakan komersil (Tanpa tepung *caulerpa* sp.)

Perlakuan B : 10 % tepung *Caulerpa* sp. untuk 1 kg pakan.

Perlakuan C : 20 % tepung *Caulerpa* sp. untuk 1 kg pakan.

Perlakuan D : 30 % tepung *Caulerpa* sp. untuk 1 kg pakan.



Gambar 2. Penempatan Wadah Setelah Pengacakaz

### 3.9. Perubah yang Diamati

Perubah yang diamati dalam penelitian ini adalah laju pertumbuhan retensi protein dan lemak pada ikan lele masing-masing perubah yang diamati dalam penelitian ini dapat dihitung dengan rumus.

### 3.9.1. Pertumbuhan Mutlak

Pertumbuhan mutlak adalah selisih bobot total tubuh ikan lele pada akhir pemeliharaan dan awal pemeliharaan. Parameter yang diukur adalah berat rata-rata lele (gram).

Pertumbuhan Mutlak (GR) adalah laju Pertumbuhan total lele. Dihitung menggunakan rumus Abdel Tawwab *et al.* (2010). Yaitu :

$$GR = W_t - W_0$$

Keterangan:

GR = *Growth Rate* / Pertumbuhan Mutlak

$W_t$  = Bobot rata-rata akhir (gr/ekor)

$W_0$  = Bobot rata-rata awal (gr/ekor)

### 3.9.2 Retensi Protein dan Lemak

Retensi protein dan Lemak merupakan persentase yang meningkat pada organisme ikan yang dikonsumsi (Takeuchi 1988).

$$RP (\%) = \frac{\text{Jumlah protein tubuh ikan akhir (g)} - \text{jumlah protein tubuh ikan awal (g)}}{\text{Jumlah Protein Pakan yang dikonsumsi ikan}} \times 100\%$$

- Analisis data lemak menggunakan rumus Sumber: (Ramlah, 2016:42) :

$$\text{Kadar Lemak} = \frac{W_1 - W_2}{W_2} \times 100\%$$

Dimana :

W : bobot labu kosong (g)

W1 : bobot labu + ekstrak lemak (g)

W2 : bobot sampel (g).

### 3.9.3 Pengukuran Kualitas Air

Parameter kualitas air yang diukur adalah suhu, kandungan oksigen terlarut (*Dissolved Oxygen/DO*), pH, suhu dan amoniak.

### 3.10. Analisis Data

Data hasil penelitian yaitu pencernaan protein, pencernaan lemak dan pencernaan retensi protein. Di analisis menggunakan BNT sidik ragam *one way* ANOVA dengan selang kepercayaan 95%.

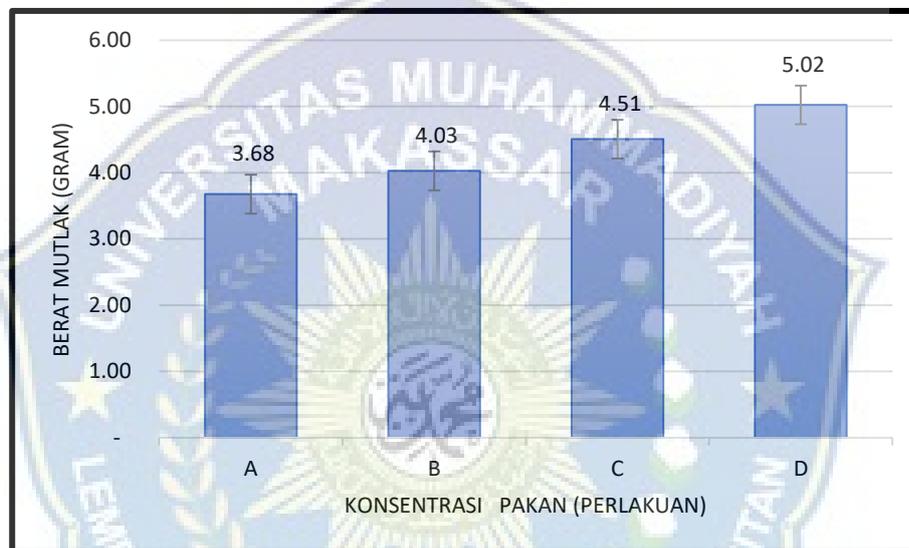


## BAB IV

### HASIL DAN PEMBAHASAN

#### 4.1 Pertumbuhan Mutlak

Data pertumbuhan ikan lele menunjukkan pertumbuhan yang berbeda pada setiap perlakuan dapat dilihat pada gambar.



**Gambar 3.** Pertumbuhan Mutlak Ikan Lele (*Clarias gariepinus*)

Analisis ragam menunjukkan bahwa pemberian tambahan rumput laut *Caulerpa* sp pada pakan ikan lele berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan mutlak ( $P < 0,05$ ). Hasil uji lanjut Duncan menunjukkan bahwa perlakuan B berbeda nyata dengan perlakuan A, perlakuan C dan Perlakuan D

Hasil penelitian berdasarkan diagram pada Gambar 3 diatas menunjukkan bahwa penambahan *caulerpa* pada pakan ikan lele dengan dosis yang berbeda dengan nilai tertinggi terdapat pada perlakuan D dengan dosis sebanyak 30% pada

perlakuan A yaitu pada bak terkontrol dengan nilai sebesar 3,68 gram. Analisis ragam menunjukkan bahwa penambahan *Caulerpa* pada pakan ikan lele berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan mutlak ( $P < 0,05$ ). Hasil uji lanjut Duncan menunjukkan bahwa perlakuan A dan B berbeda nyata dengan perlakuan C dan Perlakuan D.

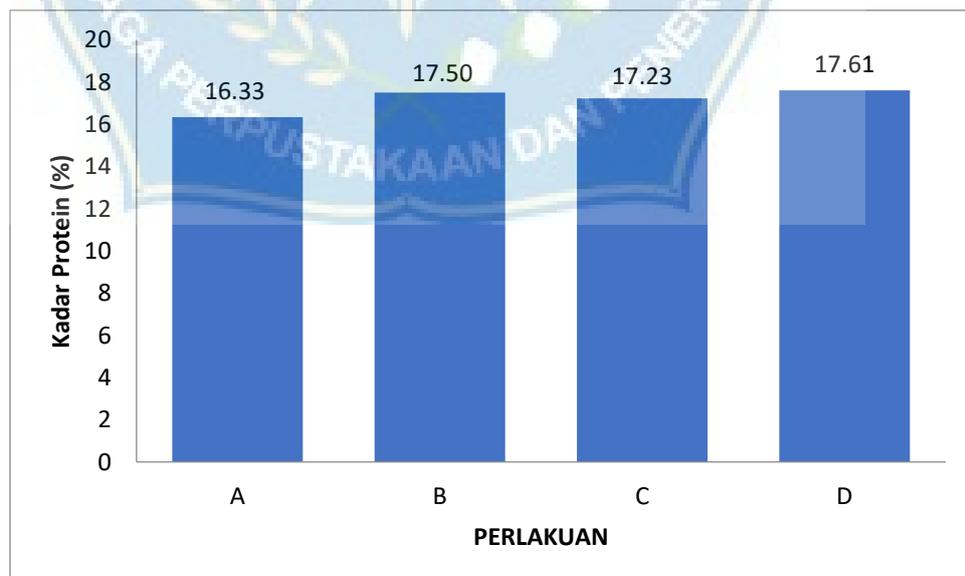
Meningkatnya pertumbuhan mutlak pada setiap perlakuan penambahan *Caulerpa* pada pakan diduga karena nutrisi didalam pakan yang memenuhi nutrisi yang dibutuhkan pada ikan. Pertambahan berat dan pemanfaatan *Caulerpa* sp. dalam pakan yang diberikan pada ikan sangat berpengaruh pada pertumbuhan berat ikan, hal ini disebabkan karena adanya gizi yang dimiliki *Caulerpa* sp. *Caulerpa* sp. memiliki kandungan asam amino esensial treonin, valin, leusin, phenylalanine, isoleusin, dan lisin (Pattama, 2006). Sedangkan menurut (Noviantiet al, 2022). Pertumbuhan mutlak pada ikan dipengaruhi oleh kualitas pakan yang diberikan, dan kebutuhan nutrisi pada ikan dimana tepung rumput laut *Caulerpa* sp mengandung nutrisi yaitu protein, abu, lemak, karbohidrat, kadar air, dan serat kasar yang dibutuhkan ikan.

Hasil pertumbuhan terendah didapatkan pada perlakuan A (Kontrol) hal ini diduga karena tidak adanya penambahan nutrisi dari *caulerpa* sp sehingga pada perlakuan A di duga di sebabkan oleh komposisi nutrisi pada ikan lele hal ini di karenakan tidak adanya penambahan *Caulerpa* sp pada pakan, *Caulerpa* sp merupakan salah satu jenis rumput laut yang dapat digunakan sebagai *feed*

*supplement* untuk pakan ikan dan memiliki zat immunostimulan yang dapat meningkatkan sistem kekebalan tubuh ikan sehingga meningkatkan pula pertumbuhannya (Wong et al., 2013). Menurut Nadri solin (2017) yang mengemukakan bahwa pemanfaatan dosis suplementasi anggur laut mampu memberikan pengaruh pertumbuhan yang baik untuk ikan.

#### 4.2 Retensi Protein

Retensi protein merupakan gambaran dari banyaknya kadar protein pada pakan yang diberikan pada ikan ataupun yang diserap untuk dimanfaatkan dalam memperbaiki sel-sel yang rusak serta membantu dalam proses metabolisme sehari-hari. Hasil yang didapatkan pada penelitian ini didapatkan data retensi protein ikan lele dengan penambahan *Caulerpa* sp. dalam pakan selama penelitian 40 hari, dapat dilihat pada Gambar 6 dibawah ini.



**Gambar 4.** Retensi Protein

Hasil penelitian berdasarkan diagram pada Gambar 4 diatas menunjukkan bahwa penambahan *caulerpa* pada pakan ikan lele dengan dosis yang berbeda pada retensi protein dengan nilai tertinggi terdapat pada perlakuan D dengan penambahan *Caulerpa* sp 30% didapatkan hasil tertinggi dengan 17,61%, dan nilai terendah pada perlakuan A yaitu pada bak terkontrol dengan nilai sebesar A (Kontrol) tanpa penambahan *Caulerpa* sp dengan hasil 16,33%. Analisis ragam menunjukkan bahwa penambahan *Caulerpa* pada pakan ikan lele berpengaruh nyata terhadap retensi protein ( $P < 0,05$ ). Hasil uji lanjut Duncan menunjukkan bahwa perlakuan A berbeda nyata dengan perlakuan B, C dan Perlakuan D.

Pada perlakuan A (kontrol) memiliki kandungan protein yang rendah hal ini di duga karna tidak adanya penambahan tepung *Caulerpa* sp sehingga jumlah protein yang dikonsumsi ikan rendah maka banyaknya protein yang di simpan di dalam tubuh juga rendah. Hasil penelitian Reis et al. (1989) dalam Adelina (1999) menemukan bahwa ikan yang di beri pakan dengan kadar protein rendah mempunyai pertumbuhan rendah. Sedangkan pada perlakuan D dengan adanya penambahan tepung *caulerpa* sp 30% kandungan protein lebih tinggi di sebabkan karna kandungan nutrisi pada pakan sudah mencukupi. Ikan mengkonsumsi protein untuk memperoleh asam-asam amino yang akan di gunakan untuk pemeliharaan sel-sel tubuh, pertumbuhan maupun reproduksi. Protein dalam tubuh ikan merupakan senyawa yang kandunganya paling tinggi setelah air. Protein memegang peranan penting dalam struktur dan fungsi tubuh, seperti pertumbuhan dan reproduksi. Ikan tidak mampu mensintesis protein, asam amino dari senyawa nitrogen anorganik (Ramlah dkk., 2016). Mutu protein ditentukan oleh jenis dan

proporsi asam amino yang dikandungnya. Semua jenis hewani, kecuali gelatin, merupakan protein komplet (Almatsier, 2004).

Oleh karena itu, kehadiran protein dalam makanan ikan mutlak diperlukan. Pada ikan, tidak hanya protoplasma pada sel hidup saja yang terdiri dari protein tetapi juga nukleusnya yang mengawasi aktivitas dari sel, yakni protein. Oleh karena itu, protein merupakan bagian terbesar dari urat daging, alat-alat tubuh dan tulang (Murtidjo, 2001). Protein mengandung rantai asam amino yang sangat penting, terutama untuk fungsi pertumbuhan (anabolisme), namun juga digunakan dalam fungsi katabolik (antara lain bergerak). Kekurangan asam amino mengakibatkan perkembangan vertebrata yang abnormal. (Rahardjo, dkk., 2011).

#### **4.3. Retensi Lemak**

Hasil yang didapatkan pada penelitian ini didapatkan data retensi lemak ikan lele dengan penambahan *Caulerpa* sp. dalam pakan selama penelitian 40 hari, dapat dilihat pada Gambar 7 dibawah ini.



**Gambar 5.** Retensi Lemak

Hasil penelitian berdasarkan diagram pada Gambar 5 diatas menunjukkan bahwa penambahan *caulerpa* pada pakan ikan lele dengan dosis yang berbeda pada retensi lemak dengan nilai tertinggi terdapat pada perlakuan B dengan penambahan *Caulerpa sp* 10% dengan hasil 1,90%, dan nilai terendah pada perlakuan D dengan penambahan *Caulerpa sp* 30% didapatkan hasil tertinggi dengan 1,36%. Analisis ragam menunjukkan bahwa penambahan *Caulerpa* pada pakan ikan lele berpengaruh nyata terhadap retensi lemak ( $P < 0,05$ ). Hasil uji lanjut Duncan menunjukkan bahwa perlakuan A berbeda nyata dengan perlakuan C, B dan Perlakuan D.

Hasil analisis proksimat pakan yang di berikan campuran tepung *caulerpa sp.* oleh Putri et al., (2013) menunjukkan kandungan gizi antara lain protein 27.66% - 29.42%, lemak 5.13% - 5.8%, abu 12.43% - 14.11%, NFE 44.61% - 47.29%, serat kasar 6.23% - 7.03% dan beberapa mineral di dalamnya diklasifikasikan sebagai abu, kalsium dan magnesiu. Mineral mikro dengan kandungan tinggi pada rumput laut adalah kalsium dan zat besi (Matanjung et al., 2009). Dalam pakan dengan kadar lemak 4% sudah cukup untuk memperoleh

pertumbuhan yang baik bagi benih ikan. Hal yang sama juga di temukan oleh Seenappa dan Devaraj (1995) dalam penelitiannya di mana pertumbuhan ikan *Indian major carps*(Catla Catla) yang di beri pakan dengan kadar lemak rendah 4% memberikan bobot akhir ikan yang lebih tinggi di bandingkan dengan yang di beri lemak 8% dan 12%.Perlakuan D penambahan tepung *caulerpa* sp 30% mengandung kandungan lemak terendah diduga lemak didalam pakan tidak dapat menyediakan energi maka sebagian besar lemak yang dikonsumsi dikeluarkan dalam fases (Iskandar 2011).Perbedaan retensi lemak ini dapat terjadi karena perubahan persentatase penambahan tepung *caulerpa* sp dalam pakan. Nilai koefesien pencernaan lemak tergantung pada sumber lemak, dan nilainya akan menurun bila titik cair lemak meningkat (usman et. al., 2003)

Kandungan lemak pada ikan tidak hanya dipengaruhi oleh jenis ikan tapi juga dipengaruhi oleh kebiasaan makan, kedewasaan, musim dan ketersediaan pakan. Lingkungan tempat dimana ikan tersebut tumbuh dan berkembang juga berpengaruh terhadap kandungan lemak ikan tersebut (Nianda, 2008). Menurut Palinggi *et all.*, (2022), lemak merupakan sumber energi yang potensial dan mudah dicerna, sebagai pembawa vitamin yang terlarut, komponen membran sel yang menguatkan ketahanan membran, dan meningkatkan absorbs nutrien. Jika dibandingkan dengan protein dan karbohidrat, lemak merupakan penghasil energi terbesar. Lemak biasanya disimpan sebagai cadangan energi untuk ketahanan energi jangka panjang.

#### **4.4 Kualitas Air**

Pengukuran kualitas air yang di lakukan selama penelitian meliputi suhu, Salinitas, ph, DO dan ammonia.Adapun hasil pengukuran dappat di lihat pada tabel3.

Tabel 3. Data hasil pengukuran kualitas air selama penelitian

<b>Parameter</b>	<b>Hasil Pengukuran</b>	<b>Nilai Standar Baku</b>
Suhu (°C)	26,3 – 29,5°C	25-30*
pH	6,9 -7,1	6,5-8**
DO (ppm)	5,4 – 8,4	>3*
Amoniak (mg/L)	0.023 -0,096 mg/L	<0,1*

Sumber: Data Primer, \*SNI (2014), \*\*Taufiq et al. (2016).

Suhu air selama penelitian berkisar antara 26,3 – 29,5°C, kondisi ini tergolong baik untuk pertumbuhan ikan karena mempunyai batas yang hampir sama sebagaimana yang dikemukakan SNI (2014), pertumbuhan optimal ikan lele berkisar pada suhu 25-30°C.

Derajat keasaman (pH) air selama penelitian berkisar antara 6,9 -7,1, dimana nilai ini masih cukup optimal untuk pertumbuhan ikan seperti yang dikatakan Taufiq et al. (2016) ikan akan tumbuh dengan baik dalam lingkungan dengan derajat keasaman air (pH) 6,5-8. Tingginya tingkat keasaman dalam air dapat mengurangi nutrisi penting yang terdapat dalam lingkungan yakni fosfat. Asmawi, (1986) juga menyatakan bahwa ikan air tawar mempunyai toleransi terhadap pH air yang berkisar antara 4-11, diluar batas

tersebut ikan akan mati.

Oksigen terlarut (DO) dalam media pemeliharaan selama penelitian berkisaran antara 5,4 – 8,4 mg/L. hal ini sesuai dengan pendapat Avnimelech (2007)

Bahwa pada pemeliharaan ikan sistem bioflok membutuhkan kandungan oksigen terlarut optimal tidak boleh kurang dari 4 – 5 mg/L. dengan demikian oksigen terlarut dalam media pemeliharaan sesuai dengan persyaratan.

Kadar amoniak selama penelitian adalah 0,023 -0,096 mg/l hal ini masih bisa ditoleransi oleh ikan lele. Sesuai dengan SNI (2014), menjelaskan bahwa konsentrasi kandungan amoniak dan air maksimal adalah 0,1 mg/l. Secara umum data parameter kualitas air yang diukur selama penelitian ini berlangsung relatif masih cukup mendukung berlangsungnya proses kehidupan secara optimal untuk benih ikan lele

## **BAB V**

### **PENUTUP**

#### **5.1. Kesimpulan**

Dari hasil penelitian yang dilakukan pada ikan lele jenis dumbo (*Clarias gariepinus*) dengan penambahan tepung *Caulerpa* sp dalam pakan buatan selama 40 hari didapatkan kesimpulan bahwa penambahan tepung *Caulerpa* sp didapatkan hasil terbaik pada dosis 30% *Caulerpa* sp. dalam pakan buatan dapat meningkatkan pertumbuhan ikan lele yang baik dibandingkan dengan perlakuan yang lain yang tidak menggunakan penambahan tepung *Caulerpa* sp. Hal ini terlihat pada pertumbuhan mutlak dengan dosis terbaik pada perlakuan D dengan hasil 5,02 gram dan pada retensi protein terbaik pada perlakuan D dengan hasil 17,61%, sementara retensi lemak terbaik pada perlakuan B dengan hasil 1,90%.

#### **5.2. Saran**

Diperlukan penelitian lebih lanjut tentang dosis yang lebih tinggi tentang pengaruh penambahan tepung *Caulerpa* sp pada pakan terhadap pertumbuhan jenis organisme lain.

## DAFTAR PUSTAKA

- Amanda L. 2016. Evaluasi Kesesuaian Lahan Tambak Untuk Budidaya Udang Windu Dan Bandeng (*Chanos chanos*) Di 9.Sekitar Desa Tambak Kalisogo Dan Desa Permisian Kecamatan Jabon Kabupaten Sidoarjo. Jurnal Geografi : Swara Bhumi Volume 02 Nomor 01 Tahun 2016. Anggorodi. 1980. Ilmu Makanan Ternak Umum. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta. hal. 43-177.
- Adelina. 1999. Pengaruh pakan dengan kadar Protein dan Rasio energi Protein yang Berbeda terhadap Pertumbuhan benih ikan bawal air Tawar (*Colossoma macropomum*). Thesis. Program Pasca Sarjana Institut Pertanian Bogor.
- Fatmawati, R.E., Aditya, A.C., dan Meli Susanti. 2019. Teknik Budidaya Rumput Laut (*Caulerpa racemosa*) dengan Metode Sebar di Balai Besar Perikanan Budidaya Air Payau Jepara, Jawa Tengah. Prosiding Seminar Nasional MIPA Universitas Tidar, 234 – 241.
- Iskandar, A. S. 2011. Pengaruh Pemberian Pakan Buatan Dengan Kandungan Protein Berbeda Terhadap Pertumbuhan dan Retensi Protein Benih Patin Pasupati
- Kadi, A. 1996. Pengenalan Jenis Algae Hijau (Chlorophyta). In: Atmadja, W.S., Kadi, A., Sulistijo, dan Rachmaniar (Eds). Pengenalan Jenis-Jenis Rumput Laut Indonesia. Puslitbang Osenologi, LIPI, Jakarta.
- Kadi, A. 2000. Makroalga di Paparan Terumbu Karang Perairan Teluk Lampung. Puslitbang Osenologi, Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia, Jakarta.
- Khan, M. A., and Abidi, S. F. 2012. Effect of Varying Protein-to-Energy Ratios on Growth, Nutrient Retention, Somatic Indices, and Digestive

- EnzymeActivities of Singhi, *Heteropneustes fossilis* (Bloch). *Journal of the WorldAquaculture Society*, 43(4), 490-501.
- Kordi K, Ghufron MH, Tancung AB. 2007. *Pengelolaan Kualitas Air dalam Budi Daya Perairan*. Jakarta : Rineka Cipta.
- Kordi, K. M. G. 2013. *Budi Daya Nila Unggul*. AgroMedia Pustaka. Jakarta. 148 hal
- Matanjun , p., Mohamed, S, Mustapha, N, M, and Muhammad, K. 2009. Nutrien content of tropical edible seaweeds, *Eucheuma cottonii*, *Caulerpa lentilifera* and *Sargassum polycystum*. *Academia Edu, journal of applied Phycology*, 21(1). 75-80.
- Maynard, L. A., J.K Loosli, H.F Hintz, R.G Warner. 1979. *Animal Nutrition*. Seventh Edition. Mc Graw-Hill. Book Company. New Delhi. pp. 602.
- Nurhayati, T., E. Salamah dan T.Hidayat. 2007. Karakteristikhidrolisat protein ikan selar(*Caranx leptolepis*) yang diproses secara enzimatis.*JournalBuletin Teknologi HasilPerikanan*. X (1): 23-34.
- Nurhayati, T., E. Salamah dan T.Hidayat. 2007. Karakteristikhidrolisat protein ikan selar(*Caranx leptolepis*) yang diproses secara enzimatis.*JournalBuletin Teknologi HasilPerikanan*. X (1): 23-34.
- Nadri S. Dedi F.P, Muhammad A, dan Nur Hayati Othman. 2017. Effects ofDietary *Caulerpa lentillifera* supplementation on growth performance andsurvival rate of milk fish, *Chanos chanos* (forsskal, 1775).
- Nianda, T. 2008. *Komposisi protein dan asam amino daging ikan gurami(*Osphronemus gouramy*) adaberbagai umur panen*. Skripsi. Program StudiTeknologi HasilPerikananFakultas Perikanan danIlmu Kelautan Institut PertanianBogor.
- Novianti, Nur. A.U., Sutla. B. 2022. Pengaruh Berbagai Konsentrasi Anggur Laut *Caulerfa lentillirea* Pada Pakan Terhadap Pertumbuhan Ikan

Nila.J.ofAquac.Environment Vol 4(2) 45-49, Juni 2022.  
DOI:10.35905/Jae.v4(2.1523. Universitas Malaysia.

- Pattama R dan Anong C. 2006. Nutritional evaluation of tropical green seaweeds *Caulerpa lentillifera* and *Ulva reticulata*.
- Prawitasari, R. H., V. D. Y. B. Ismadi dan I. Estiningdriati. 2012. Kecernaan protein kasar dan serat kasar serta laju digesta pada ayam arab yang diberi ransum dengan berbagai level *Azolla microphylla*. *Animal Agriculture Journal*, 1 (1) : 471 – 483.
- Purnomowati, dan Salasa. 2007. Ragam Olahan Bandeng. Yogyakarta.Kanisius.
- Putri, N. T., Jusadi, D., Setiawati, M., and Sunarno, M. T. D. 2017.Potential use of green algae *Caulerpa lentillifera* as feed ingredient in the diet of Nile tilapia *Oreochromis niloticus*. *Jurnal Akuakultur Indonesia*, 16(2), 184-192
- Puspitasari, W., Jusadi, D., Setiawati, M., Ekasari, J., Nur, A., & Sumantri, I. 2019. Utilization of green algae *Caulerpa racemosa* as feed ingredient for tiger shrimp *Penaeus monodon*. *Jurnal Akuakultur Indonesia*, 18(2), 162-17.
- Seenappa, D, and K. V. Devaraj. 1995. Effect of different levels of protein and carbohydrate on growth. Feed utilization and body carcass composition of finger ling in *Catla catla* (Ham). *Aquaculture*, 129: 243 – 249.
- Taufiq, Firdaus dan Iko, I. A. 2016. Pertumbuhan Benih Ikan Bawal Air Tawar (*Colossoma macropomum*) Pada Pemberian Pakan Alami yang Berbeda. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Kelautan dan Perikanan Unsyiah*. Volume 1, Nomor 3: 355-365 hlm. November 2016. ISSN.
- Usman, N.N. palinggi, dan N. A. giri. 2003. Pemanfaatan beberapa jenis karbohidrat bagi pertumbuhan dan efisiensi pakan yuwana ikan kerapu bebek (*Cromileptes altivelis*). *J. penelitian perikanan indonesia*, 9(2):21-28.

Zulfikar.2019. Pengaruh Penambahan Anggur Laut (*Caulerpa lentillifera*) dalam Pakan Terhadap Pertumbuhan dan Kelangsungan Hidup Ikan Nila Salin.(*Oreochromis niloticus* Linn).ETD Unsyiah, 1(1).



## LAMPIRAN

### 1. Hasil Analisis ANOVA Dan Uji Duncan Pada Bobot Mutlak

#### ANOVA

Pengamatan

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	4,336	3	1,445	10,086	,004
Within Groups	1,146	8	,143		
Total	5,482	11			

#### Hasil

Duncan

perlakuan	N	Subset for alpha = 0.05		
		1	2	3
A	3	3,6767		
B	3	4,0267	4,0267	
C	3		4,5067	
D	3			5,2800
Sig.		,290	,159	1,000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 3,000.

### 2. Hasil Analisi ANOVA Dan Uji Duncan Pada Retensi Protein

#### ANOVA

Pengamatan

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	3,044	3	1,015	3927,613	,000
Within Groups	,002	8	,000		
Total	3,046	11			

**Hasil**

Duncan

perlakuan	N	Subset for alpha = 0.05			
		1	2	3	4
1	3	16,3300			
3	3		17,2300		
2	3			17,5000	
4	3				17,6133
Sig.		1,000	1,000	1,000	1,000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 3,000.

**3. Hasil Analisis ANOVA Dan Uji Duncan Pada Retensi Lemak**

**ANOVA**

Pengamatan

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	,621	3	,207	2485,700	,000
Within Groups	,001	8	,000		
Total	,622	11			

**Hasil**

Duncan

perlakuan	N	Subset for alpha = 0.05			
		1	2	3	4
4	3	1,3600			
3	3		1,4200		
1	3			1,7600	
2	3				1,9033
Sig.		1,000	1,000	1,000	1,000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 3,000.





airahapolikp...@gm... 20.14



kepada saya ▾

muhajirin:

Thank you for submitting the manuscript, "The Effectiveness of Caulerpa Sp Flour Addition In Feed Against Protein Retention, Fat And Growth Of Catfish" to Jurnal Airaha. With the online journal management system that we are using, you will be able to track its progress through the editorial process by logging in to the journal web site:

Submission URL: [https://jurnalairaha.polikpsorong.ac.id/index.php?journal=airaha&page=authorDashboard&op=submission&path\[\]=553](https://jurnalairaha.polikpsorong.ac.id/index.php?journal=airaha&page=authorDashboard&op=submission&path[]=553)

Username: muhajirin03799

If you have any questions, please contact me. Thank you for considering this journal as a venue for your work.

Editor in Chief

[journalairaha@gmail.com](mailto:journalairaha@gmail.com)  
Jurnal Airaha



Balas



Balas ke  
semua



Teruskan

ORIGINALITY REPORT

4%

SIMILARITY INDEX

4%

INTERNET SOURCES

0%

PUBLICATIONS

0%

STUDENT PAPERS

PRIMARY SOURCES

1

kumpulanberbagaijenis.blogspot.com

Internet Source

3%

2

docplayer.info

Internet Source

2%



Exclude quotes

Exclude matches

Exclude bibliography



# BAB II Muhajirin - 105941102318

## ORIGINALITY REPORT

**22%**

SIMILARITY INDEX

**15%**

INTERNET SOURCES

**6%**

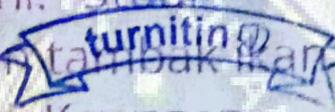
PUBLICATIONS

**10%**

STUDENT PAPERS

## PRIMARY SOURCES

1	Submitted to Universitas Islam Negeri Sumatera Utara Student Paper	4%
2	<a href="http://eprints.umm.ac.id">eprints.umm.ac.id</a> Internet Source	4%
3	Doni Irawan, Leni Handayani. "Studi kesesuaian kualitas perairan tambak ikan bandeng (Chanos chanos) di Kawasan Ekowisata Mangrove Sungai Tatah", e-Journal BUDIDAYA PERAIRAN, 2020 Publication	4%
4	<a href="http://muzarok.wordpress.com">muzarok.wordpress.com</a> Internet Source	4%
5	<a href="http://ajardiajar.wordpress.com">ajardiajar.wordpress.com</a> Internet Source	2%
6	Submitted to Sriwijaya University Student Paper	2%
7	<a href="http://adzriair.blogspot.com">adzriair.blogspot.com</a> Internet Source	2%



ORIGINALITY REPORT

4%

SIMILARITY INDEX

4%

INTERNET SOURCES

0%

PUBLICATIONS

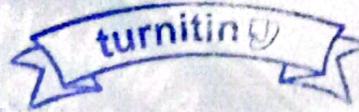
0%

STUDENT PAPERS

PRIMARY SOURCES

1

[repository.radenintan.ac.id](http://repository.radenintan.ac.id)  
Internet Source



4%

Exclude quotes

On

Exclude matches

< 2%

Exclude bibliography

On



ORIGINALITY REPORT

<b>10%</b> SIMILARITY INDEX	<b>10%</b> INTERNET SOURCES	<b>0%</b> PUBLICATIONS	<b>0%</b> STUDENT PAPERS
--------------------------------	--------------------------------	---------------------------	-----------------------------

PRIMARY SOURCES

<b>1</b>	<a href="http://cobasebutkan.blogspot.com">cobasebutkan.blogspot.com</a> Internet Source	<b>5%</b>
<b>2</b>	<a href="http://media.neliti.com">media.neliti.com</a> Internet Source	<b>3%</b>
<b>3</b>	<a href="http://123dok.com">123dok.com</a> Internet Source	<b>2%</b>



Exclude quotes  On  
Exclude bibliography  On

Exclude matches  On

# BAB V Muhajirin - 105941102318

## ORIGINALITY REPORT

3%

SIMILARITY INDEX

3%

INTERNET SOURCES

0%

PUBLICATIONS

0%

STUDENT PAPERS

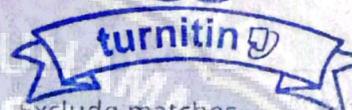
## PRIMARY SOURCES

1

[docplayer.info](http://docplayer.info)

Internet Source

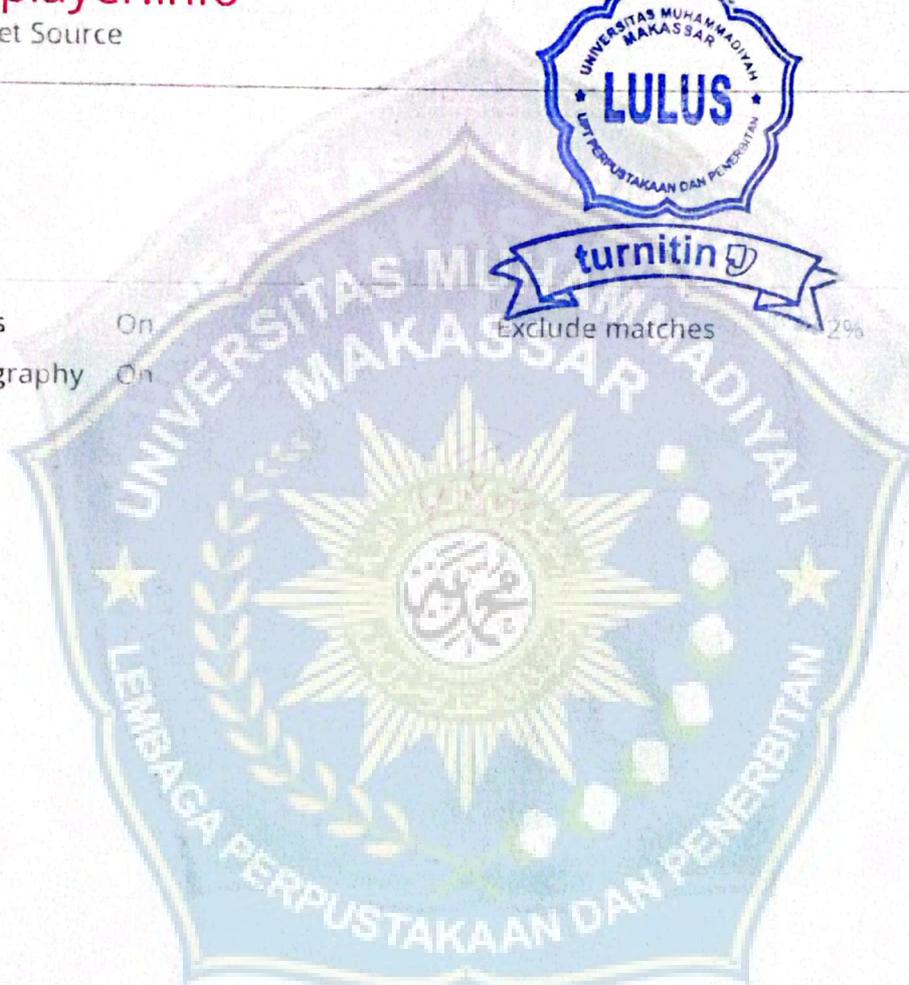
3%



Exclude quotes

Exclude bibliography

Exclude matches  2%



## RIWAYAT HIDUP



Penulis bernama Muhajirin dilahirkan di Dompu pada tanggal 3 Juli 1999, sebagai anak kedua dari empat bersaudara dari pasangan Farida dan Ridwan. Penulis menyelesaikan pendidikan sekolah dasar (SD) pada tahun 2011 di SDN 26 Dompu , setelah tamat SD penulis melanjutkan ke sekolah menengah pertama (SMP) pada tahun 2011 di SMP Negeri 2 Dompu dan diselesaikan pada tahun 2014, pada tahun yang sama penulis masuk ke sekolah menengah Madrasah Aliyah dan lulus pada tahun 2017. Dan pada tahun 2018 penulis diterima sebagai mahasiswa program studi budidaya perairan, fakultas Pertanian, Universitas Muhammadiyah Makassar melalui jalur tes. Selama kuliah penulis pernah magang di PT. Sumber Agro Sulawesi (SAS) Penulis dapat menyelesaikan tugas akhir berupa skripsi yang berjudul “EFEKTIVITAS PENAMBAHAN TEPUNG *Caulerpa* sp PADA PAKAN TERHADAP RETENSI PROTEIN, LEMAK DAN PERTUMBUHAN IKAN LELE DUMBO (*Clarias gariepinus*) Di Bawah bimbingan Muhammad Iqbal, S.Pi., M.Si. dan Syawaludin Soadiq, S.Pi., M.Si.