

**PEMANFAATAN RUMPUT LAUT *Caulerpa* sp. DALAM  
PAKAN TERHADAP PERTUMBUHAN DAN SINTASAN  
IKAN BANDENG (*Chanos chanos*)**



**PROGRAM STUDI BUDIDAYA PERAIRAN  
FAKULTAS PERTANIAN  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MAKASSAR  
MAKASSAR  
2021**

**PEMANFAATAN RUMPUT LAUT *Caulerpa* sp. DALAM  
PAKAN TERHADAP PERTUMBUHAN DAN SINTASAN IKAN  
BANDENG (*Chanos chanos*)**



**NURFA**  
**105941100816**

**Skripsi**

*Diajukan Sebagai Salah Satu Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Perikanan  
Pada Jurusan Budidaya Perairan Fakultas Pertanian  
Universitas Muhammadiyah Makassar*

31/03/2021

1 eq  
Smb. Alumni

R/0004/ISDP/2100  
NUR

P<sup>a</sup>

**PROGRAM STUDI BUDIDAYA PERAIRAN  
FAKULTAS PERTANIAN  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MAKASSAR  
MAKASSAR  
2021**

## HALAMAN PENGESAHAN KOMISI PEMBIMBING

Judul Penelitian : Pemanfaatan Rumput Laut *Caulerpa* sp. dalam Pakan Terhadap Pertumbuhan dan Sintasan Ikan Bandeng (*Chanos-chanos*)

Nama Mahasiswa : Nurfa

Nomor Stambuk : 105941100816

Program Studi : Budidaya Perairan

Fakultas : Pertanian Universitas Muhammadiyah Makassar

Makassar, 08 Maret 2021

### Komisi Pembimbing :

Pembimbing I,

Dr. Ir. Darynawati, M.Si.  
NIDN : 0920126801

Pembimbing II,

Syawaluddin Soadiq, S.Pi., M.Si.  
NIDN : 092127001

### Mengetahui :

Dekan Fakultas Pertanian,

Dr. H. Barhanuddin, S.Pi., M.P.  
NIDN : 0912066901

Ketua Program Studi,

Dr. Ir. Andi Khaeriyah M.Pd.  
NIDN : 0926036803

## HALAMAN PENGESAHAN KOMISI PENGUJI

Judul Penelitian : Pemanfaatan Rumput Laut *Caulerpa* sp. dalam Pakan Terhadap Pertumbuhan dan Sintasan Ikan Bandeng (*Chanos-chanos*)

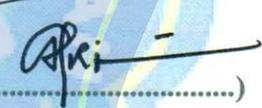
Nama Mahasiswa : Nurfa

Nomor Stambuk : 105941100816

Program Studi : Budidaya Perairan

Fakultas : Pertanian Universitas Muhammadiyah Makassar

### SUSUNAN KOMISI PENGUJI

Nama	Tanda Tangan
1. Dr.Ir. Darmawati, M.Si. Ketua	 (.....)
2. Syawaluddin Soadiq, S.Pi., M.Si. Sekretaris	 (.....)
3. Farhanah Wahyu, S.Pi., M.Si. Anggota	 (.....)
4. Dr.Ir. Andi Khaeriyah, M.Pd. Anggota	 (.....)

Tanggal Lulus : .....

**PERNYATAAN MENGENAI SKRIPSI  
DAN SUMBER INFORMASI**

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi yang berjudul **Pemanfaatan Rumput Laut *Caulerpa* sp. Dalam Pakan Terhadap Pertumbuhan Dan Sintasan Ikan Bandeng (*Chanos chanos*)** adalah benar hasil karya saya yang belum diajukan dalam bentuk apapun kepada perguruan tinggi manapun. Semua sumber data dan informasi yang berasal atau dikutip dari karya yang diterbitkan maupun tidak diterbitkan dari penulis lain telah disebutkan dalam teks dan dicantumkan dalam daftar pustaka dibagian akhir skripsi.

Makassar, 08 Maret 2021

  
Nurfa  
105941100816

## HALAMAN HAK CIPTA

**@ Hak Cipta milik Unismuh Makassar, tahun 2020**

**Hak Cipta dilindungi undang-undang**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan atau menyebutkan sumber
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, 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

**NURFA 105941100816, Pemanfaatan Rumput Laut *Caulerpa* sp. dalam Pakan Terhadap Pertumbuhan dan Sintasan Ikan Bandeng (*Chanos chanos*) dibimbing oleh Darmawati dan Syawaluddin Soadiq**

Pemanfaatan *Caulerpa* sp. dalam pakan diketahui dapat meningkatkan laju pertumbuhan dan sintasan beragam organisme akuatik, namun belum diujicobakan pada ikan bandeng. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pemanfaatan rumput laut *Caulerpa* sp. dalam pakan terhadap pertumbuhan dan sintasan ikan bandeng (*Chanos chanos*). Sebanyak 120 ekor benih ikan bandeng dengan ukuran 3-4 cm dengan bobot rata-rata  $5,39 \pm 0,07$  g dipelihara dalam waskom dengan volume 15 liter. Rancangan percobaan yang digunakan yaitu rancangan acak lengkap dengan perlakuan A (kontrol), perlakuan B (tepung *Caulerpa* sp. 10%/1 kg pakan), perlakuan C (tepung *Caulerpa* sp. 20%/1 kg pakan), dan perlakuan D (tepung *Caulerpa* sp. 30%/1 kg pakan) dengan masing-masing 3 ulangan. Ikan uji diberi pakan perlakuan selama 40 hari. Hasil analisis statistik menunjukkan pemberian pakan dengan penambahan rumput laut *Caulerpa* sp. terhadap pertumbuhan bobot mutlak dan laju pertumbuhan harian (LPH) memberikan pengaruh nyata ( $P < 0,05$ ), tetapi tidak memberikan pengaruh nyata ( $P > 0,05$ ) terhadap sintasan ikan bandeng. Dengan pertumbuhan bobot mutlak dan laju pertumbuhan harian diperoleh hasil tertinggi pada perlakuan C sebanyak 6.90 g dan 1.34 %/hari, dan hasil terendah pada perlakuan A (kontrol) sebanyak 6.65 g dan 1.17 %/hari. Sedangkan nilai sintasan tertinggi diperoleh pada perlakuan C sebesar 83.3% dan nilai sintasan terendah diperoleh pada perlakuan B sebanyak 73.3%

Kata kunci : *Caulerpa*, *Chanos chanos*, Rumput Laut, Sintasan, Pertumbuhan.

## SUMMARY

**NURFA 105941100816, Application Seaweed of *Caulerpa* sp. in Feed on Growth and Survival Rate of Milkfish (*Chanos chanos*). Supervised by Darmawati and Syawaluddin Soadiq**

Application of *Caulerpa* sp. in feed is known that it can increase the growth rate and survival rate of various aquatic organisms, but it has not been tested on milkfish. This study aims to determine the application of *Caulerpa* sp. in feed for growth and survival rate of milkfish (*Chanos chanos*). A total of 120 juvenil of milkfish with a size of 3-4 cm and average weight of  $5.39 \pm 0.07$  g are kept in a washbowl with a volume of 20 liters. The experimental design used was a Completely Randomized Design with treatment A (control), B (*Caulerpa* sp. flour 10% / 1 kg of feed), C (*Caulerpa* sp. flour 20% / 1 kg of feed) and D (*Caulerpa* sp. flour 30%/ 1 kg of feed) with 3 replications each. The tested fish were given treatment feed for 40 days. The results of statistical analysis showed that feeding with the addition of *Caulerpa* sp. on absolute weight growth and specific growth rate (SGR) had a significant effect ( $P < 0.05$ ) but did not have a significant effect ( $P > 0.05$ ) on milkfish survival rate. With the highest result which was showed in treatment C (6.90 g and 1.34 %/day), and the lowest result showed in treatment A (control; 6.65 g and 1.17 %/day). While the highest survival rate was obtained in treatment C (83.3 %) and the lowest treatment B (73.3 %).

Keywords : *Caulerpa*, *Chanos chanos*, Seaweed, Survival Rate, Growth.

## KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT atas segala rahmat dan hidayah yang tiada henti diberikan kepada hamba-Nya. Shalawat dan salam tak lupa penulis kirimkan kepada Rasulullah SAW beserta para keluarga, sahabat dan para pengikutnya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul **“Pemanfaatan Rumput Laut *Caulerpa* sp. dalam Pakan Terhadap Pertumbuhan dan Sintasan Ikan Bandeng (*Chanos chanos*)”**.

Skripsi ini merupakan tugas akhir yang diajukan untuk memenuhi syarat dalam memperoleh gelar Sarjana Perikanan pada Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Makassar.

Penulis menyadari bahwa penyusunan skripsi ini tidak akan terwujud tanpa adanya bantuan dan dorongan dari berbagai pihak. Oleh karena itu pada kesempatan ini penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada yang terhormat :

1. Kepada kedua orang tua saya yang telah membesarkan, mendidik dan mendoakan penulis tiada henti, semoga Allah senantiasa melimpahkan kesehatan, kekuatan dan kebahagiaan dunia akhirat, Amin.
2. Dr. H. Burhanuddin, S.Pi., M.P. selaku dekan Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Makassar.
3. Dr.Ir. Darmawati, M.Si. selaku pembimbing I dan Syawaluddin Soadiq, S.Pi., M.Si. selaku pembimbing II yang senantiasa meluangkan waktunya

membimbing dan mengarahkan penulis, sehingga skripsi ini dapat diselesaikan.

4. Farhanah Wahyu, S.Pi., M.Si. selaku penguji I dan Dr.Ir. Andi Khaeriyah, M.Pd. selaku penguji II yang telah memberikan masukan dan saran guna kesempurnaan skripsi ini.
5. Dr.Ir. Andi Khaeriyah, M.Pd. selaku Prodi Budidaya Perairan Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Makassar.
6. Ibu Wakil Dekan 2 Dr. Jumiati, S.P., M.M. dan ibu Prodi Budidaya Perairan Dr.Ir Andi Khaeriyah, M.Pd. yang telah memfasilitasi dan memberikan izin melaksanakan penelitian sehingga penelitian ini dapat dilaksanakan dengan baik dan lancar.
7. Ucapan terima kasih juga Penulis Sampaikan kepada teman-teman Nurhajar, Nurul Lazzati Salam dan Andy Rasyadi BDP Angkatan 016 atas bantuan dan kerja samanya.

Akhir kata penulis ucapkan banyak terima kasih kepada semua pihak yang terkait dalam penulisan skripsi ini, semoga karya tulis ini bermanfaat dan dapat memberikan sumbangan yang berarti bagi pihak yang membutuhkan. Semoga pertolongan Allah senantiasa tercurah kepadanya. Amin.

Makassar, 08 Maret 2021

Nurfa

## DAFTAR ISI

	<b>Halaman</b>
HALAMAN PENGESAHAN KOMISI PEMBIMBING	iii
HALAMAN PENGESAHAN KOMISI PENGUJI	iv
HALAMAN HAK CIPTA	vi
ABSTRAK	vii
KATA PENGANTAR	ix
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xv
I. PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Tujuan dan Kegunaan Penelitian	2
II. TINJAUAN PUSTAKA	3
2.1. Rumput Laut <i>Caulerpa</i> sp.	3
2.1.1. Klasifikasi <i>Caulerpa</i> sp.	3
2.1.2. Morfologi <i>Caulerpa</i> sp.	4
2.1.3. Kandungan <i>Caulerpa</i> sp.	5
2.2. Ikan Bandeng ( <i>Chanos chanos</i> )	5
2.2.1. Klasifikasi Ikan Bandeng	5
2.2.2. Morfologi Ikan Bandeng	6
2.2.3. Habitat dan Kebiasaan Makan Ikan Bandeng	7
2.2.4. Pertumbuhan Ikan Bandeng	8
III. METODE PENELITIAN	10
3.1. Waktu dan Tempat	10
3.2. Alat dan Bahan	10
3.3. Penyiapan Pakan Uji	10

3.4. Persiapan Wadah	11
3.5. Penyiapan Hewan Uji	11
3.6. Pemeliharaan Hewan Uji dan Pemberian Pakan	12
3.7. Rancangan Percobaan	12
3.8. Peubah yang Diamati	13
3.8.1. Pertumbuhan Berat Mutlak	13
3.8.2. Pengamatan Laju Pertumbuhan Harian	14
3.8.3. <i>Survival Rate</i> (SR)	14
3.9. Pengukuran Kualitas Air	15
3.10. Analisis Data	15
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	16
4.1. Pertumbuhan Berat Mutlak	16
4.2. Laju Pertumbuhan Harian	18
4.3. Tingkat Kelangsungan Hidup	20
4.4. Kualitas Air	22
V. KESIMPULAN DAN SARAN	26
5.1. Kesimpulan	26
5.2. Saran	26
DAFTAR PUSTAKA	27
LAMPIRAN	31
RIWAYAT HIDUP	38

## DAFTAR TABEL

Nomor	Teks	Halaman
1.	Rancangan Percobaan pemberian tepung <i>Caulerpa</i> sp. pada ikan bandeng	12
2.	Pertumbuhan berat mutlak benih ikan bandeng yang diberi pakan dengan penambahan tepung <i>Caulerp</i> sp.	16
3.	Data hasil pengukuran kualitas air	22



## DAFTAR GAMBAR

Nomor	Teks	Halaman
1.	<i>Caulerpa</i> sp.	4
2.	Ikan Bandeng ( <i>Chanos chanos</i> )	6
3.	Tata Letak Wadah Penelitian	13
4.	Laju Pertumbuhan Harian Ikan Bandeng	18
5.	Sintasan Benih Ikan Bandeng	21



## DAFTAR LAMPIRAN

Nomor	Teks	Halaman
1.	Tabel Pertumbuhan Berat Mutlak Benih Ikan Bandeng yang Diberi Pakan dengan Penambahan Tepung <i>Caulerpa</i> sp.	31
2.	Analisis Statistik Pertumbuhan Berat Mutlak Benih Ikan Bandeng yang Diberi Pakan dengan Penambahan Tepung <i>Caulerpa</i> sp.	32
3.	Tabel Laju Pertumbuhan Harian Benih Ikan Bandeng yang Diberi Pakan dengan Penambahan Tepung <i>Caulerpa</i> sp.	32
4.	Analisis Statistik Laju Pertumbuhan Harian Benih Ikan Bandeng yang Diberi Pakan dengan Penambahan Tepung <i>Caulerpa</i> sp.	33
5.	Tabel Tingkat Kelangsungan Hidup Benih Ikan Bandeng yang Diberi Pakan dengan Penambahan Tepung <i>Caulerpa</i> sp.	33
6.	Analisis Statistik Tingkat Kelangsungan Hidup Benih Ikan Bandeng yang Diberi Pakan dengan Penambahan Tepung <i>Caulerpa</i> sp.	33
7.	Dokumentasi Penelitian	34
8.	Surat Izin Penelitian	37

## I. PENDAHULUAN

### 1.1. Latar Belakang

Ikan bandeng (*Chanos chanos*) adalah salah satu ikan budidaya yang banyak disukai oleh masyarakat sehingga menjadi salah satu komoditas budidaya unggulan, karena jenis ikan ini dapat hidup di air tawar dan air laut sehingga sering disebut ikan air payau (Susanto, 2010) dan mempunyai prospek cukup baik untuk dikembangkan karena banyak digemari masyarakat. Ikan bandeng merupakan salah satu jenis ikan yang mengandung nutrisi tinggi antara lain energi 129 kkal, lemak 4.8 gram, kalsium 20 mg, dan protein 20-30% sehingga baik sebagai sumber pemenuhan kebutuhan protein tubuh.

Dalam budidaya ikan bandeng perlu adanya pakan yang lebih bagus untuk meningkatkan pertumbuhan, pakan ikan yang baik menurut Boonyaratpalin (1997) harus memiliki kelengkapan gizi diantaranya protein 25-35%, lemak 8,5%, karbohidrat 7-10%, vitamin 25%. Namun ikan bandeng adalah ikan herbivore, maka salah satu diantaranya yang bisa dijadikan sebagai pakan alternative adalah pemanfaatan rumput laut jenis *Caulerpa* sp.

*Caulerpa* sp. diketahui memiliki kandungan gizi yang cukup tinggi sebagai sumber protein nabati, mineral maupun vitamin (South 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 bandeng, karena diketahui pada penelitian sebelumnya *Caulerpa* sp. digunakan sebagai bahan pencampuran pakan pada udang windu (*Penaeus monodon*) sehingga menurut (Rahmawati, 2017) menunjukkan hasil berpengaruh nyata terhadap penambahan bobot dan panjang mutlak, laju pertumbuhan spesifik, rasio konversi pakan, dan efisiensi pakan. Selain itu penelitian serupa juga telah diuji cobakan pada ikan nila (*Oreochromis niloticus*) yang diberikan *Caulerpa* sp. dalam pakan dengan hasil yang berpengaruh nyata terhadap penambahan 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 bandeng dan pengaruhnya terhadap pertumbuhannya, hal inilah yang menjadikan latar belakang dilakukannya penelitian ini.

## **1.2. Tujuan dan Kegunaan Penelitian**

Penelitian ini bertujuan untuk menentukan dosis optimum pemberian *Caulerpa* sp. dalam pakan terhadap laju pertumbuhan dan sintasan ikan bandeng (*Chanos chanos*)

Adapun manfaat dari penelitian ini ialah dapat digunakan sebagai referensi ilmiah mengenai pemanfaatan rumput laut *Caulerpa* sp. sebagai pakan yang dapat meningkatkan pertumbuhan dan sintasan ikan bandeng (*Chanos chanos*).

## II. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1. Rumput Laut *Caulerpa* sp.

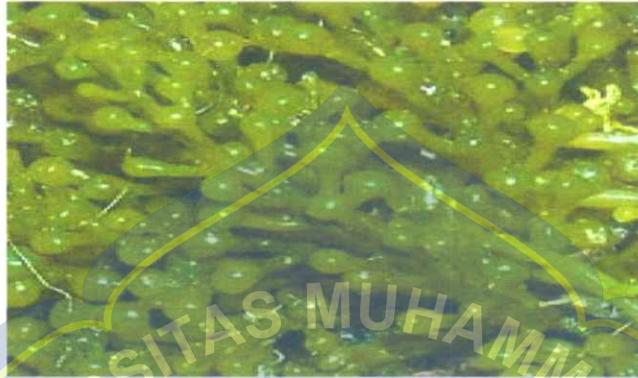
#### 2.1.1. Klasifikasi (*Caulerpa* sp.)

*Caulerpa* sp. adalah golongan alga hijau, *thallus* (cabang) berbentuk lembaran, batangan dan bulatan, berstruktur lembut sampai keras dan siphonous. Rumpun terbentuk dari berbagai ragam percabangan, mulai dari sederhana sampai yang kompleks seperti yang terlihat pada tumbuhan tingkat tinggi, ada yang tampak seperti akar, batang dan daun (Direktorat Jenderal Perikanan Budidaya, 2009). Keberadaan anggur laut tersebar hampir diseluruh perairan Indonesia. Umumnya mereka tumbuh di laut dangkal dengan aliran air yang tenang dan menempel pada substrat pasir. Tumbuhan ini memiliki spektrum kimia dan biologi yang cukup luas termasuk aktivitas antioksidan dalam menangkal radikal bebas.

Klasifikasi Rumput laut *Caulerpa* sp. adalah sebagai berikut:

Phylum	: Chlorophyta
Class	: Ulvophyceae
Ordo	: Bryopsidales
Family	: Caulerpaceae
Genus	: <i>Caulerpa</i>
Species	: <i>C. racemosa</i>

### 2.1.2. Morfologi *Caulerpa* sp.



Gambar 1. *Caulerpa* sp.

Rumput laut *Caulerpa* sp. tergolong ganggang hijau yang tumbuh memiliki akar tertanam disubstrat berpasir atau menempel pada batuan. *Caulerpa* sp. termasuk dalam famili *Caulerpacae*. 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). Rumput laut *Caulerpa lentillifera* memiliki *thalus* dengan cabang merambat membulat dan cabang mirip anggur dengan *ramuli* 17-31 dan diameter 1,26 mm. Menurut Tampubolon *et al.* (2013), rumput laut *Caulerpa racemosa* memiliki 8-16 *ramuli* dan diameter *thalus* adalah 2,92 mm. Rumput laut *Caulerpa* sp. tumbuh berkelompok menyerupai anggur, sehingga dinamakan anggur laut. Nama alga ini berbeda-beda disetiap daerahnya, seperti di Sulawesi Selatan disebut lawi-lawi, di Bali

disebut bulung boni, dan di Jawa disebut latoh. Dalam kondisi mentah, masyarakat pesisir umumnya memakan rumput laut ini sebagai lalapan, urap, atau direbus terlebih dahulu.

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

Menurut Hasbullah *et al.*, (2016), dikatakan bahwa *Caulerpa* sp. mengandung nutrisi tinggi dan tidak mengandung zat-zat berbahaya bagi tubuh sehingga tumbuhan ini sangat aman untuk dikonsumsi sehari-hari. Selain itu, seluruh bagian tumbuhan rumput laut lawi-lawi ini dapat dikonsumsi. Kandungan nutrisi lawi-lawi dalam kadar per 100 gr, yaitu energy 18 kkal, protein 0,5 gr, lemak 0,9 gr, karbohidrat 2,6 gr, kalsium 307 mg, fosfor 307 mg, zat besi 9,9 mg, vitamin A 0 1  $\mu$ , vitamin B1 0 mg dan kandungan vitamin C 1,3 mg. Rumput laut ini memiliki beberapa kelebihan diantaranya adalah memiliki nutrisi yang tinggi dengan kadar protein sampai 30%, kaya akan antioksidan dan karotenoid, kecepatan tumbuhnya tinggi dan mudah untuk dikembangkan.

## **2.2. Ikan Bandeng (*Chanos Chanos*)**

### **2.2.1. Klasifikasi Ikan Bandeng**

Ikan Bandeng merupakan jenis ikan yang dibudidayakan di air payau sehingga memiliki kemampuan bertahan hidup di laut maupun di air tawar. Ikan ini memiliki nama ilmiah *Chanos chanos*, juga dikenal dengan nama lain *milkfish* dan merupakan bagian dari keluarga chanidae.

Klasifikasi biologis ikan bandeng berdasarkan SNI.6148.1:2013, adalah sebagai berikut :

Kingdom : Animalia  
Phylum : Chordata  
Sub-phylum : Vertebrata  
Class : Pisces  
Subclass : Teleostei  
Ordo : Malacopterygii  
Family : Chanidae  
Genus : Chanos  
Spesies : *Chanos chanos*

### 2.2.2. Morfologi Ikan Bandeng



Gambar 2. Ikan Bandeng (*Chanos chanos*)

Ikan bandeng memiliki ciri morfologi unik yaitu mempunyai bentuk tubuh memanjang seperti torpedo dengan sirip ekor bercabang, moncong yang runcing dan sisik yang halus menandakan bahwa ikan bandeng perenang cepat.

Pada kepala bandeng tidak terdapat sisik, mulut sempit tanpa gigi terletak di ujung rahang, dan didepan mata terdapat lubang hidung. Mata memiliki selaput tembus cahaya mengelilingi kulit (subcutaneous). Dengan punggung sampai ekor berwarna biru kehitaman, tubuh bandeng berwarna putih keperakan (Nikmah, 2017). Mata ditutupi oleh lapisan luar kornea yang berlemak (kelopak mata adiposa). Mempunyai sirip ekor yang sangat bercabang dan sisik kecil halus (*cycloid*). Sirip punggung ikan bandeng berada ditengah-tengah tubuhnya, tepatnya jauh dibelakang tutup insang dan sirip dubur terletak jauh di belakang punggung, dengan 14 - 16 duri lunak pada sirip punggung (*dorsal fin*), 6 - 7 duri lunak pada sirip dada (*pectoral fin*), 11 - 12 duri lunak pada sirip perut (*ventral fin*), 10 - 11 duri lunak pada sirip dubur (*anal fin*), dan 19 duri lunak sirip ekor (*caudal fin*) berlekuk simetris, serta mempunyai gurat sisi (*linea lateralis*) berjumlah 75 - 80 buah (Nikmah,2017).

### **2.2.3. Habitat dan Kebiasaan Makan Ikan Bandeng**

Ikan bandeng dapat hidup di perairan muara, pantai, bakau, dan laguna. Bandeng dewasa biasanya hidup di perairan pantai dan kawasan litoral. Pada musim kawin, induk bandeng biasanya hidup berkelompok dan hidup didekat pantai dengan perairan yang tenang, dasar pantai berpasir dan berbatu dengan kedalaman antara 10 sampai 30 meter. Bandeng merupakan ikan yang dapat bertahan hidup di laut pantai, muara sungai, hutan mangrove, laguna, daerah genangan pasang surut dan tambak. Ikan bandeng rutin dimanfaatkan sebagai ikan budidaya dalam sistem tambak karena pertumbuhannya yang relatif cepat, tidak pilih makanan, dan tahan terhadap penyakit (Gatesoupe,1999).

Ikan bandeng dapat dikategorikan sebagai ikan omnivora. Ikan ini memiliki toleransi salinitas yang tinggi atau disebut *euryhaline* yang artinya bandeng dapat bertahan hidup baik di air tawar maupun di air asin. Bandeng dikenal dunia sebagai ikan yang hidup di air payau atau ikan yang muncul dari lahan basah. Ikan ini hidup berkoloni dan memiliki kebiasaan hidup pada cuaca yang agak keruh (Sukanto dan Sumarno, 2016). Di habitat aslinya, bandeng memiliki kebiasaan mengambil makanan dari lapisan atas dasar laut berupa tumbuhan mikroskopis yang memiliki komposisi yang sama dengan klekap di tambak (Rahayu, 2016). Bandeng dikenal sebagai karnivora yang mengkonsumsi zooplankton, diatom dan bentos kecil sebelum memasuki tahap larva. Kemudian memasuki fase juvenile, ikan bandeng tergolong herbivora dan pada fase dewasa tergolong omnivora. Pada fase juvenile ikan bandeng dapat diberikan algae filament, alga detritus, dan bisa mengkonsumsi pakan buatan berupa pellet. Pada fase dewasa ikan bandeng menjadi omnivora lagi dikarnakan memakan alga, zooplankton, bentos lunak, dan pakan buatan berbentuk pellet. Plankton yang biasa dimakan ikan bandeng yaitu Diatoma, sisa-sisa ganggang (*Chlorophyceae*), *Rhyzopoda* (Amuba), *Grastropoda* (siput), dan beberapa jenis lainnya (Nikmah, 2017).

#### **2.2.4. Pertumbuhan Ikan Bandeng**

Secara umum ikan bandeng memiliki kecenderungan pertumbuhan alometrik pesimis dimana penambahan panjang lebih cepat dari pada penambahan bobot. Perkembangan ikan sangat erat kaitannya dengan ketersediaan pakan sebagai sumber nutrisi untuk kebutuhan pertumbuhannya.

Selain mempengaruhi laju pertumbuhan, perbedaan gaya pakan juga sering mempengaruhi pola pertumbuhan ikan (Khemiset *al.*, 2013). Sumber makanan yang mengandung vitamin D mendukung pengapuran tulang menurut Gatlin III (2010). Sementara itu, menurut Zambonino-Infante dan Cahu (2010) bahwa konsumsi fosfolipid yang tinggi berpengaruh pada peningkatan bobot ikan secara substansial. Variasi dalam pengembangan bandeng menunjukkan adanya perubahan daya dukung lingkungan pada setiap prosedur. Variasi yang dimaksud dapat berupa kesesuaian lingkungan, serta ketersediaan dan kelimpahan pangan alami yang mendorong pertumbuhan kultivan. Kondisi lingkungan yang lebih menguntungkan dan/atau pasokan pakan yang melimpah akan berkontribusi pada laju pertumbuhan yang lebih baik.

### III. METODE PENELITIAN

#### 3.1. Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Oktober - Desember 2020 bertempat di Laboratorium Budidaya Perairan, Fakultas Pertanian, Universitas Muhammadiyah Makassar.

#### 3.2. Alat dan Bahan

Alat yang digunakan pada penelitian ini adalah waskom sebanyak 12 buah, timbangan digital untuk mengukur berat ikan, wadah untuk menjemur rumput laut, blender untuk menghaluskan rumput laut, ayakan untuk menyaring tepung rumput laut, lakban digunakan untuk memberi label pada wadah penelitian, dan spidol untuk menulis penanda, perangkat aerasi.

Bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah rumput laut *Caulerpa* sp, ikan bandeng 120 ekor, air tawar dan air laut.

#### 3.3. Penyiapan Pakan Uji

Rumput laut *Caulerpa* sp. diperoleh dari BPBAP Takalar sebanyak 17 kg, selanjutnya *Caulerpa* sp. dicuci hingga bersih kemudian dilakukan penjemuran dibawah sinar matahari sekitar 3 hari hingga kering. Setelah itu *Caulerpa* sp. dihaluskan menjadi tepung dengan menggunakan blender, kemudian dilakukan pengayaan dengan mencampurkan tepung *Caulerpa* sp. dan pakan komersil dengan takaran dosis yang telah ditentukan pada setiap perlakuan.

Pakan buatan yang digunakan yaitu pakan komersil dengan kandungan protein 25%. Pengayaan pakan komersil dilakukan dengan metode pembuatan pellet. Pakan buatan ditambahkan tepung *Caulerpa* sp. sesuai perlakuan masing-masing dengan konsentrasi, kontrol, 10%, 20%, 30%, kemudian pakan buatan diberikan air tawar sebanyak 400 ml sebagai pengikat lalu diaduk sampai merata Putri *et al.*, (2017). Selanjutnya, pakan yang telah menjadi adonan dikering anginkan selama 12 jam kemudian disimpan.

#### **3.4. Persiapan Wadah**

Penelitian ini menggunakan wadah berupa waskom plastik dengan volume air 15 liter sebanyak 12 buah termasuk wadah kontrol. Sebelum digunakan wadah tersebut dicuci terlebih dahulu menggunakan deterjen dan bilas dengan air tawar, selanjutnya penggunaan klorin untuk disinfektan dengan dosis 30  $\mu\text{L/L}$  dan didiamkan selama 24 jam. Setelah itu waskom dibilas dengan air tawar hingga bersih dan dikeringkan. Setiap waskom diisi 10 liter air laut dan dilengkapi selang aerasi serta batu aerasi yang dipasang pada alat aerasi untuk menaikkan kadar oksigen terlarut pada media pemeliharaan bandeng.

#### **3.5. Penyiapan Hewan Uji**

Hewan uji yang akan digunakan dalam penelitian ini adalah ikan bandeng dengan ukuran 3-4 cm dan berat rata-rata  $5,39 \pm 0,07$  gram, yang diperoleh dari tempat penggelondongan benih ikan bandeng di Takalar. Kepadatan benih

perwadah lekor/liter sehingga setiap wadah terdiri dari 10 ekor ikan bandeng, total keseluruhan benih ikan bandeng yang digunakan 120 ekor.

### 3.6. Pemeliharaan Hewan Uji dan Pemberian Pakan

Perlakuan pemberian pakan dari *Caulerpa* sp. yang dimulai pada saat penebaran. Sebelum diberi perlakuan, diambil sampel ikan bandeng untuk mengukur panjang dan bobotnya yang digunakan sebagai data awal. Selama pemeliharaan pemberian pakan ikan bandeng dilakukan dengan jumlah pemberian 5% dari biomassa perhari dengan frekuensi pemberian tiga kali sehari dengan waktu pemberian pakan pada pukul 08.00, 12.00, 16.00 WITA, dengan waktu pemeliharaan selama 40 hari sesuai dengan pendapat Ahmad *et al.*, (1999). Penyiponan dilakukan satu kali sehari dari dasar wadah agar kotoran dan sisa pakan dapat dikeluarkan .

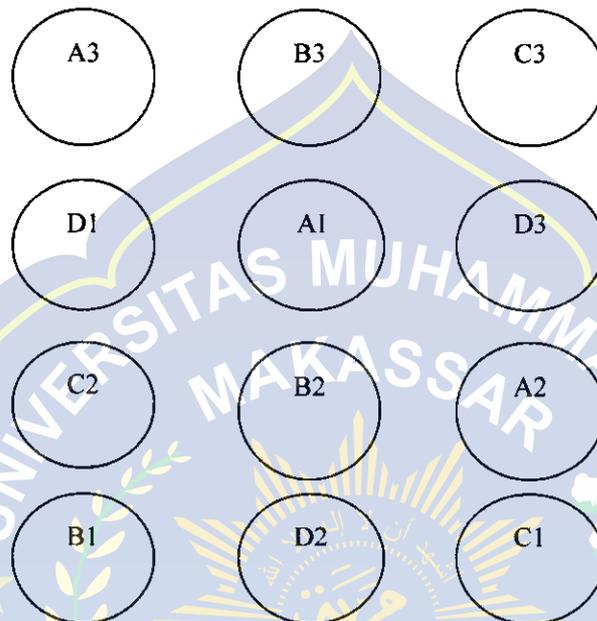
### 3.7. Rancangan Percobaan

Rancangan percobaan yang akan digunakan pada penelitian ini adalah Rancangan acak lengkap (RAL) dengan 4 perlakuan dan 3 kali ulangan. Berdasarkan (Putri *et al.*, 2017). Perlakuan Rancangan percobaan dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1. Rancangan percobaan pemberian tepung *Caulerpa* sp. pada ikan bandeng

Perlakuan	Keterangan
A	Kontrol (Tanpa penambahan tepung <i>Caulerpa</i> sp.)
B	Tepung <i>Caulerpa</i> sp. 10% /1 kg pakan
C	Tepung <i>Caulerpa</i> sp. 20% /1 kg pakan
D	Tepung <i>Caulerpa</i> sp. 30% /1 kg pakan

Adapun penempatan wadah percobaan penelitian ini sebagai berikut :



Gambar 3. Tata Letak Wadah Penelitian

### 3.8. Peubah yang diamati

#### 3.8.1. Pertumbuhan berat mutlak

Pertumbuhan berat mutlak adalah selisih antara berat ikan akhir penelitian dengan awal penelitian dihitung dengan menggunakan rumus (Effendi, 1997), yaitu:

$$W = W_t - W_0$$

Keterangan :

W : Pertumbuhan rata-rata mutlak (g)

Wt : Berat rata-rata ikan pada akhir penelitian (g)

Wo : Berat rata-rata ikan diawal penelitian (g)

### 3.8.2. Pengamatan Laju Pertumbuhan Harian

Laju pertumbuhan spesifik (*specific growthrate/SGR*) dihitung pada akhir perlakuan dengan menggunakan rumus (Muchlisin *et al.*, 2017 ; Biswas, 1993 :

$$SGR = \frac{(\ln Wt - \ln Wo)}{t} \times 100$$

Keterangan :

SGR : Laju pertumbuhan spesifik ( % /hari )

Wt : Rata – rata bobot ikan uji akhir pemeliharaan (g)

Wo : Rata – rata bobot ikan uji awal pemeliharaan (g)

t : Lama pemeliharaan (hari)

### 3.8.3. Survival Rate (SR)

Derajat kelangsungan hidup dihitung mengacu pada Muchlisin *et al.* (2016) sebagai berikut:

$$SR (\%) = \frac{(No - Nt)}{No} \times 100\%$$

Keterangan:

SR : Survival rate (%)

Nt : Jumlah ikan pada akhir pemeliharaan (ekor)

No : Jumlah ikan pada awal pemeliharaan (ekor)

### **3.9. Pengukuran Kualitas Air**

Parameter kualitas air yang diamati selama penelitian meliputi suhu, oksigen terlarut, salinitas, pH, dan amoniak. Parameter tersebut digunakan sebagai parameter kunci dalam kualitas media yang harus di optimalkan.

### **3.10. Analisis Data**

Data pertumbuhan panjang total dan bobot badan mulai dari benih hingga mencapai ukuran. Untuk mengetahui adanya perbedaan pertambahan panjang dan bobot tersebut, dilakukan analisis secara statistik menggunakan software Microsoft Excel 2007. Untuk mengetahui perlakuan terbaik, maka dilakukan uji kelanjutan yaitu Uji Beda Nyata Terkecil (BNT).

## IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

### 4.1. Pertumbuhan Berat Mutlak

Pemberian pakan dengan penambahan tepung *Caulerpa* sp. pada ikan bandeng selama 40 hari menunjukkan hasil berbeda nyata ( $P < 0.05$ ) terhadap pertumbuhan berat mutlak untuk setiap perlakuan. Hasil perhitungan pertumbuhan berat mutlak benih ikan bandeng yang diberikan tepung *Caulerpa* sp. melalui pakan disajikan dalam tabel 2.

Tabel 2. Pertumbuhan berat mutlak benih ikan bandeng yang diberi pakan dengan penambahan tepung *Caulerpa* sp.

Kode Bak	Ulangan			Rerata Berat Mutlak (g)
	1	2	3	
A	6.53	6.83	6.59	6.65 <sup>a</sup>
B	6.77	6.67	6.89	6.78 <sup>a</sup>
C	6.86	6.84	6.99	6.90 <sup>b</sup>
D	6.67	6.59	6.67	6.64 <sup>a</sup>

Keterangan : Huruf yang berbeda menunjukkan hasil berbeda nyata ( $P < 0.05$ )

Peningkatan berat mutlak benih ikan bandeng yang diberi pakan dengan penambahan tepung *Caulerpa* sp. dengan berat mutlak tertinggi diperoleh pada perlakuan C (*Caulerpa* sp. 20%) sebesar 6.90 g dan berat mutlak terendah diperoleh pada perlakuan D (*Caulerpa* sp. 30%) sebesar 6.64 g.

Meningkatnya pertumbuhan berat mutlak pada perlakuan C (*Caulerpa* sp. 20%) diduga disebabkan oleh terpenuhinya kebutuhan nutrisi dan mineral yang dibutuhkan benih ikan bandeng untuk menstimulasi laju pertumbuhan. Selain kebutuhan protein, karbohidrat, dan lemak, dalam pakan ikan juga diperlukan

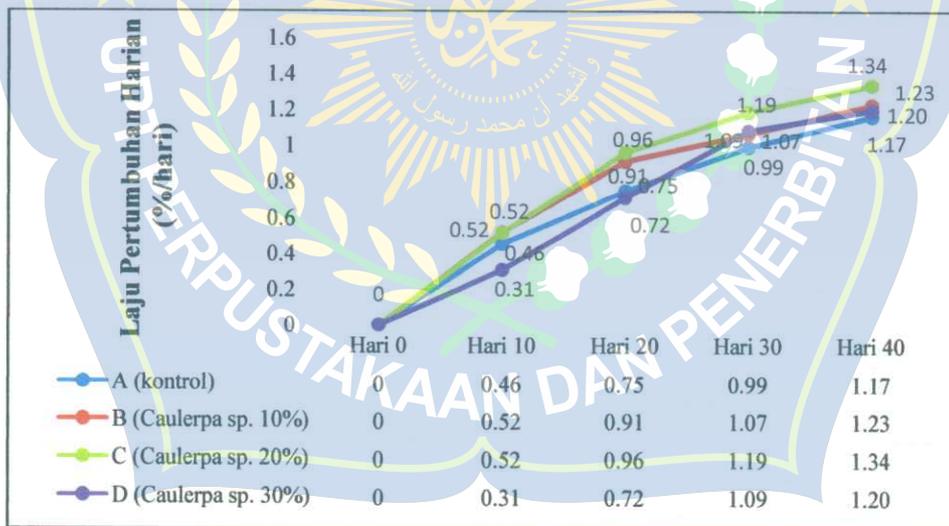
kandungan mineral dan vitamin sebagai unsur hara mikro. Sebagian besar rumput laut budidaya termasuk *Caulerpa* sp. diketahui memiliki kandungan mineral yang tinggi. Hasil analisis proksimat pakan yang diberikan campuran tepung *Caulerpa* sp. oleh Putri *et al.*, (2013) menunjukkan kandungan gizi antara lain protein 27.66% - 29.42%, lemak 5.13 - 5.8%, abu 12.43% - 14.11%, NFE 44.61% - 47.29%, serat kasar 6.32% - 7.03% dan beberapa mineral didalamnya diklasifikasikan sebagai abu, kalsium dan magnesium. Mineral mikro dengan kandungan tinggi pada rumput laut adalah kalsium dan zat besi (Matanjun *et al.*, 2009). Kalsium diperlukan untuk pembentukan dan penguatan tulang, sedangkan zat besi merupakan komponen pembentuk darah. Menurut Khan dan Abidi (2012), penggunaan protein bergantung pada ketersediaan sumber energi non-protein dalam pakan yang akan mempengaruhi efisiensi retensi hara. Parameter kinerja pertumbuhan juga didukung oleh faktor-faktor seperti kecepatan konsumsi pakan, suhu selama pemeliharaan, dan minimnya resiko stress yang dialami ikan. Untuk mengurangi resiko stress pada ikan pemberian pakan harus dilakukan secara disiplin, dan sesuai dengan kebutuhan pola makan ikan.

Pertumbuhan diamati menurun pada perlakuan D (*Caulerpa* sp. 30%) hal ini diduga disebabkan oleh kandungan serat kasar dan kandungan abu yang tinggi dalam pakan uji. Kandungan serat kasar dan abu pada pakan dari bahan baku rumput laut diketahui cukup tinggi, yang dimana hal ini dapat mempengaruhi proses cerna pakan sehingga penyerapan nutrisi menjadi tidak optimal. Hal ini sesuai dengan pernyataan Doundick dan Stom (1990) dalam Wijayanto *et al.*, (2019), kandungan serat kasar yang tinggi dalam pakan akan membuat pakan

langsung melewati usus tanpa melalui proses penyerapan protein dan pencernaan zat hara, dan juga sesuai dengan pernyataan Sugiura *et al.* (1998), konsumsi abu yang tinggi melalui pakan akan mengakibatkan penurunan daya serap hara. Selain itu, ikan bandeng memiliki batas optimum dalam menyerap nutrisi dalam pakan sesuai dengan kebutuhan tubuhnya. Hal ini sejalan dengan pernyataan Sutaman *et al.* (2020), bahwa terjadinya perlambatan pertumbuhan ikan bandeng dapat disebabkan oleh pemberian pakan yang tidak sesuai dengan kebutuhan ikan.

#### 4.2. Laju Pertumbuhan Harian

Hasil pengukuran laju pertumbuhan harian benih ikan bandeng yang diberi pakan dengan penambahan tepung *Caulerpa* sp. disajikan pada gambar 4.



Gambar 4. Laju Pertumbuhan Harian Benih Ikan Bandeng

Dapat dilihat dari gambar 5 bahwa laju pertumbuhan harian tertinggi terdapat pada perlakuan C yaitu penambahan tepung *Caulerpa* sp. sebanyak 20% pada pakan ikan bandeng, tingginya laju pertumbuhan harian pada perlakuan C diduga Penggunaan tepung *Caulerpa* sp. hingga 20% pada pakan ikan memiliki

rasio energi protein yang sesuai dengan kebutuhan ikan bandeng. Selain itu, Khan dan Abidi (2012) menyatakan bahwa penggunaan protein bergantung pada ketersediaan sumber energi non protein dalam pakan yang akan mempengaruhi efisiensi retensi nutrisi, semakin tinggi penggunaan tepung *Caulerpa* sp. dalam pakan, semakin rendah retensi lipid. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa penurunan retensi lipid tidak menyebabkan peningkatan pertumbuhan. Penggunaan karbohidrat sebagai sumber energi diyakini tidak efisien karena penggunaan lemak yang disimpan dalam tubuh sebagai sumber energi.

Sedangkan pada perlakuan A (kontrol) memberikan hasil terendah dibandingkan pada perlakuan B dan D, diduga karena pada perlakuan A tidak adanya penambahan tepung *Caulerpa* sp. pada pakan ikan bandeng. Ikan tersebut hanya memakan pakan saja tidak ada makanan lain yang diserap sehingga pertumbuhan dan perkembangannya ikut terhambat, sedangkan pada perlakuan lain menambahkan pemberian tepung *Caulerpa* sp. yang dimana kebutuhan protein, karbohidrat, dan lemak, dalam pakan ikan juga diperlukan kandungan mineral dan vitamin sebagai unsur hara mikro. Sebagian besar rumput laut budidaya termasuk *Caulerpa* sp. diketahui memiliki kandungan mineral yang tinggi.

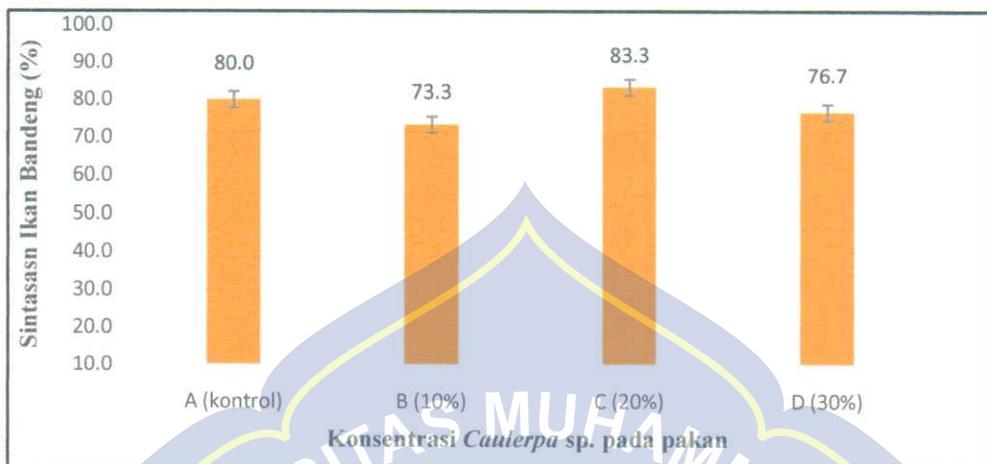
Berdasarkan analisis statistik ANOVA menunjukkan bahwa pemberian tepung *Caulepa* sp. melalui pakan pada benih ikan bandeng memberikan pengaruh nyata terhadap laju pertumbuhan harian ( $P < 0,05$ ) kemudian dilanjutkan dengan uji lanjut BNT yang menunjukkan perlakuan C (*Caulerpa* sp. 20%) berbeda nyata dengan perlakuan A (kontrol), perlakuan B (*Caulerpa* sp. 10%), dan perlakuan D

(*Caulerpa* sp. 30%). Sedangkan perlakuan B (*Caulerpa* sp. 10%) dan D (*Caulerpa* sp. 30%) tidak berbeda nyata dengan perlakuan A (kontrol). Peningkatan laju pertumbuhan harian tertinggi diperoleh pada perlakuan C (*Caulerpa* sp. 20%) sebesar 1,34%/hari dan terendah pada perlakuan A (kontrol) sebesar 1,17%/hari.

Hasil pengukuran pertumbuhan berat mutlak dan laju pertumbuhan harian ini juga sejalan dengan hasil penelitian Putri *et al.* (2017) pada ikan mas, Puspitasari *et al.* (2019) pada udang windu, dan Zulfikar (2019) pada ikan nila salin menunjukkan perlakuan pemberian tepung *Caulerpa* sp. pada pakan mampu meningkatkan kinerja pertumbuhan dibandingkan perlakuan kontrol tanpa pemberian tepung *Caulerpa* sp. dengan dosis optimum yang berbeda-beda tiap hewan uji.

#### **4.3. Tingkat Kelangsungan Hidup**

Hasil penelitian menunjukkan tingkat kelangsungan hidup benih ikan bandeng yang beragam tiap perlakuan. Hasil analisis statistik ANOVA kelangsungan hidup benih ikan bandeng yang diberi pakan dengan penambahan tepung *Caulerpa* sp. menunjukkan pengaruh tidak berbeda nyata ( $P>0.05$ ). Tingkat kelangsungan hidup tertinggi diperoleh pada perlakuan C (*Caulerpa* sp. 20%) sebanyak 83,3%, dan tingkat kelangsungan hidup terendah diperoleh pada perlakuan B (*Caulerpa* sp. 30%) sebanyak 73,3%. Histogram tingkat kelangsungan hidup benih ikan bandeng disajikan dalam gambar 5.



Gambar 5. Sintasan Benih Ikan Bandeng

Beragamnya tingkat kelangsungan hidup benih ikan bandeng yang diberi pakan dengan penambahan tepung *Caulerpa* sp. ini diduga dipengaruhi oleh perbedaan kebutuhan nutrisi dan mineral yang dibutuhkan oleh ikan uji. Selama penelitian juga diamati tingkah laku ikan, dimana ikan terlihat aktif berenang dan memakan pakan uji dengan baik. Selain manajemen pemberian pakan, parameter kualitas air juga rutin dikontrol untuk meminimalkan terjadinya stres pada ikan akibat faktor lingkungan yang tidak mendukung bagi pertumbuhan dan kelangsungan hidupnya.

Tingkat kelangsungan hidup benih ikan bandeng menurut SNI 6138.3 (2013) adalah 80-85%, dalam penelitian ini tingkat kelangsungan hidup perlakuan C (*Caulerpa* sp. 20%) masih tergolong baik karena berada pada kisaran standar yang ditetapkan, diduga karena pakan yang diberikan sesuai dengan kebutuhan yang dibutuhkan ikan bandeng dengan baik dan cukup, sehingga selain digunakan untuk pertumbuhan dan sintasan juga digunakan sebagai respons imun ikan tersebut. Diketahui rendahnya kelangsungan hidup pada perlakuan B (*Caulerpa*

sp. 10%) dan D (*Caulerpa* sp. 30%) diduga karena pakan yang diberikan masih ada sisa pakan yang tidak dikonsumsi oleh ikan, sehingga mempengaruhi kualitas air yang dimana tingginya amoniak didalam perairan yang menyebabkan ikan banyak mati. Kematian pada ikan selama penelitian juga diduga karena ikan stress sehingga mempengaruhi tingkat metabolisme dan pakan yang diberikan tidak dimanfaatkan dengan baik sehingga menyebabkan ikan mati.

#### 4.4. Kualitas Air

Tinggi atau rendahnya nilai tingkat kelangsungan hidup organisme budidaya selain dipengaruhi oleh kualitas pakan, juga sangat dipengaruhi kualitas air. Dengan demikian, manajemen kualitas air sangat perlu dilakukan untuk mencukupi kebutuhan hidup benih ikan bandeng. Kualitas air yang diukur selama penelitian antara lain suhu, salinitas, oksigen terlarut (DO), pH, dan kadar amoniak. Hasil pengukuran kualitas air selama pemeliharaan dapat dilihat pada tabel 3 :

Tabel 3. Data hasil pengukuran kualitas air selama penelitian

Parameter	Perlakuan				Nilai Optimum
	A	B	C	D	
Suhu (°C)	28,5 – 30,8	29,2 – 31,7	28,1 – 30,4	28,8 – 31,5	28 – 32 °C
Salinitas (ppt)	20 – 25	19 – 25	20 – 25	19 – 25	5 – 25 ppt
DO (mg/l)	3.00	3.00	3.10	3.00	Min. 3 mg/l
pH	7.18 – 7.34	7.18 – 7.50	7.34 – 7.42	7.26 – 7.42	7.0 – 8,5
Amoniak (ppm)	0.0020	0.0023	0.0018	0.0023	< 0.01

Pakan uji yang dikombinasikan dengan penambahan rumput laut tidak mencemari media pemeliharaan, selama kondisi air diperiksa secara rutin dan dilakukan pergantian air. Suhu optimum selama penelitian berkisar diantara 28.1 – 31.7, kisaran suhu ini masih berada pada kisaran standar yang ditetapkan nilai acuan, yaitu SNI Bag. 3 Produksi Benih Chanos chanos tahun 2013. Peningkatan suhu yang secara tiba-tiba terjadi pada perlakuan B dan perlakuan D, hal inilah yang menyebabkan nilai suhu maksimal pada kedua perlakuan tersebut terbilang tinggi dan tidak sesuai dengan kisaran yang sarankan SNI. Fluktuasi suhu inilah yang mengakibatkan tingginya kematian benih ikan bandeng selama pemeliharaan.

Dalam pertumbuhan dan kelangsungan hidup, suhu memiliki fungsi yang sangat vital. Hal ini sesuai dengan pernyataan Jobling (1993) bahwa suhu air sangat mempengaruhi pertumbuhan, pengeluaran energi dan konsumsi pakan ikan. Begitu suhu, laju pertumbuhan dan metabolisme buruk, pola nafsu makan juga akan menurun, meskipun suhu panas berkorelasi dengan peningkatan pertumbuhan ke target optimal, dan juga Ismail (1992) dalam Mutiasari *et al.* (2017) perubahan suhu yang tiba-tiba dapat menyebabkan kematian ikan, sementara kondisi lingkungan lainnya optimal.

Salinitas adalah konsentrasi rata-rata zat garam yang terkandung dalam air (Hutabarat, 2006). Kisaran salinitas yang diperoleh selama pemeliharaan adalah 19 – 25 ppt. Menurut WWF (2014), kisaran salinitas ini masih berada dalam batas optimum yaitu 5 – 25 ppt. Kisaran salinitas yang tinggi dapat memperlambat laju perkembangan benih ikan bandeng. Hal ini sesuai dengan pernyataan Ismail

(1992) dalam Mutiasari *et al.* (2017) bahwa salinitas mempengaruhi pertumbuhan ikan bandeng jika terjadi peningkatan hingga 38 ppt.

Konsentrasi jumlah oksigen yang ada dalam suatu badan air adalah oksigen terlarut, atau disebut juga kebutuhan oksigen. Menurut Nikmawati (2008) Sel membutuhkan oksigen untuk mengubah glukosa menjadi energi yang dibutuhkan untuk melakukan berbagai tugas, seperti aktivitas fisik, penyerapan makanan, membangun kekebalan, memulihkan kondisi tubuh, serta menghancurkan segala limbah metabolisme yang berbahaya. Kisaran oksigen terlarut yang diperoleh selama pemeliharaan adalah 3.00 – 3.10 mg/l. Kisaran oksigen terlarut ini masih berada dalam batas optimum menurut SNI bandeng (2013) yaitu minimal 3 mg/l. Rendahnya kandungan oksigen terlarut dapat menghambat proses metabolisme ikan, dan semakin tinggi kandungan oksigen terlarut semakin baik kualitas air tersebut.

Derajat keasaman (pH) adalah ukuran konsentrasi ion hidrogen yang menunjukkan esensi air, terlepas dari apakah air bereaksi secara basah atau asam. Kisaran pH yang diperoleh selama pemeliharaan adalah 7.18 – 7.50, kisaran ini masih berada pada batas optimum yang ditetapkan SNI bandeng (2013) yaitu 7.0 – 8.5. Tingkat keasaman air yang terlalu rendah atau terlalu tinggi yang tidak sesuai dengan kebutuhan ideal ikan dapat menghambat laju pertumbuhan dan dapat berkontribusi pada kematian ikan.

Amonia dalam budidaya perikanan merupakan hasil pencernaan protein pada ikan yang dikeluarkan dari insang dan ginjal. Bersamaan dengan urine dan feses, amonia juga dikeluarkan. Kisaran amonia yang diperoleh selama

pemeliharaan adalah 0.0018 – 0.0023 ppm. Kisaran ini sesuai dengan persyaratan minimum amonia yang dianjurkan WWF (2014) yaitu  $< 0.01$  ppm. Semakin tinggi kandungan amonia dalam perairan, semakin tercemar perairan tersebut. Hal ini dapat mengganggu pertumbuhan dan parahnya dapat mengakibatkan kematian ikan. Menurut Wahyuningsih dan Gitarama (2020), bagi ikan amonia bebas lebih beracun daripada amonium. Ikan bisa kehilangan kelembapan, menghambat aktivitas metabolisme, dan kehilangan nafsu makan akibat keracunan amonia dalam perairan.



## V. KESIMPULAN DAN SARAN

### 5.1. Kesimpulan

Pemanfaatan rumput laut *Caulerpa* sp. dalam pakan mampu meningkatkan pertumbuhan bobot mutlak, laju pertumbuhan harian, dan tingkat kelangsungan hidup benih ikan bandeng dengan dosis optimum *Caulerpa* sp. 20%. Hasil penelitian menunjukkan penggunaan dosis rumput laut *Caulerpa* sp. 30% diatas batas optimum dapat menurunkan kinerja pertumbuhan benih ikan bandeng.

### 5.2. Saran

Penelitian pemanfaatan rumput laut *Caulerpa* sp. dalam pakan ikan bandeng perlu dilakukan pada fase selanjutnya seperti pendederan dan pembesaran, agar dosis optimum untuk ikan bandeng dapat diketahui secara keseluruhan. Selain itu, uji laboratorium sistem pencernaan juga dapat dilakukan sebagai sumber referensi tingkat pencernaan pakan uji ini.

## DAFTAR PUSTAKA

- Anonim, (2009). *Karakteristik Biologi dan Peranan Plankton* [http://pustaka.unpad.ac.id/wpcontent/uploads/2009/12/karakteristik\\_biologi\\_dan\\_peranan\\_plankton.pdf](http://pustaka.unpad.ac.id/wpcontent/uploads/2009/12/karakteristik_biologi_dan_peranan_plankton.pdf). Diakses tanggal 26 Februari 2013.
- Afrianto, E dan Evi Liviawaty. 1991. *Pengawetan dan Pengolahan Ikan Kanisius*. Yogyakarta.
- Ahmad *et al.*, (1999). *Presentase Pakan Pada Pemeliharaan Ikan Bandeng*.
- Buwono, I.D. 2000. *Kebutuhan Asam Amino Esensial Dalam Ransum Ikan Kanisius*, Yogyakarta.
- Boonyaratpalin, M. 1997. *Nutrient requirements of marine food fish cultured in South Asia*. *Aquaculture Journal* Vol 151:283-313.
- Direktorat Jenderal Perikanan Budidaya Kementerian Kelautan dan Perikanan RI. 2009. *Surat Keputusan No. KEP-45/DJPB/2009 tentang Pedoman Umum Pengembangan Kawasan Minapolitan Perikanan Budidaya*. Jakarta
- Effendie, M.I. 1997. *Biologi Perikanan*. Yayasan Pustaka Nusantara. Yogyakarta
- Gatesoupe, F. J., 1999. *The Used of Probiotics in Aquaculture*. *Aquaculture*. 180:147-164 pp.
- Gatlin, D. M. 2010. *Principles of Fish Nutrition*. SRAC Publication: 5003.
- Hasbullah, D. Rahajo, S. Jumriadi Soetanti, E. Agusanty, H. 2016. *Manajemen Budidaya rumput Laut Lawi-lawi caulerpa sp di Tambak Balai Perikanan Budidaya Air Payau (BPBAP) Takalar*. Direktorat Jenderal Perikanan Budidaya Kementerian Kelautan dan perikanan. Hal 6-7.
- Handayani, T. Sutarno dan Setyawan, A. D. 2004. *Analisis Komposisi Rumput Laut Sargassum crassifolium J. Agardh*. *Biofarmasi*, 2(2):45-52.
- Handayani, T. 2006. *Protein pada Rumput Laut*. *Oseana*, 31(4):23-30.
- Johan, O., Sudradjat, A., & Hadie, W. (2009). *Perkembangan Kegiatan Perikanan Ikan Bandeng pada Keramba Jaring Tancap di Pandeglang Provinsi Banten*. *Media Akuakultur*, 4(1), 40-44.
- Kadi, A. 1996. *Pengenalan jenis algae hijau (Chlorophyta)*. Puslitbang Oseanologi LIPI. Jakarta. 23p.

- Kusuma, L. 2004. Kandungan Nutrisi Rumput Laut. Institut Teknologi Bandung, 24 hlm.
- Khemis, I. B., E. Gisbert, C. Alcaraz, D.Zouiten, R. Besbes, A. Zouiten, A.S.Masmoudi dan C. Cahu. 2013. Allometric Growth Patterns and Development in Larvae and Juveniles of Thick-Lipped Grey Mullet *Chelonlabrosus* Reared in Mesocosm Conditions. *Aquaculture Research*,44(12): 1872-1888. DOI:10.1111/j.1365-2109.2012.03192.x.
- Khan, M. A., and Abidi, S. F. 2012.Effect of Varying Protein-to-Energy Ratios on Growth, Nutrient Retention, Somatic Indices, and Digestive Enzyme Activities of Singhi, *Heteropneustes fossilis* (Bloch). *Journal of the World Aquaculture Society*, 43(4), 490-501.
- Khan MA, Abidi SF. 2012.Pengaruh variasi protein terhadap rasio energi pada pertumbuhan, retensi nutrisi, indeks somatik, dan aktivitas enzim pencernaan singhi, *Heteropneustes fosil* (Blonch). *Jurnal Masyarakat Akuakultur Dunia* 43: 490–501.
- Matanjun, P., Mohamed, S., Mustapha, N. M., and Muhammad, K. 2009.Nutrient content of tropical edible seaweeds, *Euचेuma cottonii*, *Caulerpa lentillifera* and *Sargassum polycystum*. *Academia Edu, Journal of Applied Phycology*, 21(1), 75-80.
- Murtidjo, B.A. 2002. Bandeng.Kanisius.Yogyakarta.
- Muchlisin, Z.A., F. Afrido, T. Murda, N. Fadli, A.A. Muhammadar, Z. Jalil, C. Yulvizar. 2016b. The effectiveness of experimental diet with varying levels of papain on the growth performance, survival rate and feed utilization of keureling fish (*Tor tambra*). *Biosaintifika*, 8(2): 172-177.
- Muchlisin Z.A., Nazir, M., Fadli, N., Hendri, A, Khalil, M., Siti-Azizah, M.N. 2017.Efficacy of commercial diets with varying levels of protein on growth performance, protein and lipid contents in carcass of Acehnese mahseer, *Tor tambra*. *Iranian Journal of Fisheries Sciences* 16(2): 557-566.
- Nikmah, Rifka R. (2017). Pasti Sukses dengan Budidaya Ikan Bandeng. Zhara Pustaka : Jogyakarta.
- Nikmawati, E. E. 2008. Pentingnya air dan oksigen bagi kesehatan tubuh manusia. *Univ Pendidikan Indonesia*
- Putri, Nadisa Theresia. Jusadi. Dedi. Setiawati. Mia. Sunaryo.Mas Tri Djoko.(2017). Potensi Penggunaan Rumput Laut *Caulerpa Lentillifera* sebagai Bahan Baku Pakan Ikan Nila (*Oreochromis Niloticus*).Skripsi. Institut Pertanian Bogor.

- 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), 162-171.
- 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.
- Rahayu, A. 2016. Analisis Kebiasaan Makan Ikan Bandeng (*Chanos chanos*) Pada Tambak Tradisional Di UPT (Unit Pelaksana Teknis) Perikanan Air Payau Dan Laut Probolinggo, Jawa Timur. Skripsi. Universitas Brawijaya.
- Rahmawati, M. 2017. Penambahan Tepung Anggur Laut (*Caulerpalentillifera*) dalam Pakan terhadap Pertumbuhan dan Kelangsungan Hidup Udang Windu (*Penaeus monodon*). Skripsi. Fakultas Kelautan dan Perikanan, Universitas Syiah Kuala.
- Rasyid, A. 2004. Berbagai Manfaat Algae. *Oseana*, 29(3):9-15
- SNI. 6148.1. (2013). Ikan Bandeng (*Chanos chanos, Forskal*) – Bagian 1: Induk. Badan Standarisasi Nasional.
- Sukanto & Sumarno, D. (2016). Penangkapan Ikan Bandeng (*Chanos chanos*) dengan Alat Tangkap Jaring Insang Di Waduk Cirata, Jawa Barat Buletin Teknisi Litkayasa Vol. 9 No. 1 Juni 2011.
- South, G.R., DAN Selvarej, R. 1997. Distribution and Diversity of Seaweed in Tiruchendur and Idinthakarai. *Seaweed-Res-Utilisation*, 19(1-2):115123
- Sahri, A dan Suparmi. 2009. Mengenal Potensi Rumput Laut: Kajian Pemanfaatan Sumber Daya Rumput Laut dari Aspek Industri dan Kesehatan. *Sultan Agung*, 44(118):95-116.
- Sudradjat, A. 2008. Budidaya 23 Komoditas Laut Menguntungkan. Penebar Swadaya, Jakarta.
- Standar Nasional Indonesia [SNI]. 2013. Ikan bandeng (*Chanos chanos, Forskal*) – Bagian 2: Benih. Badan Standarisasi Nasional ICS 65.150
- Sugiura, S. H., Dong, F. M., Rathbone, C. K., and Hardy, R. W. 1998. Apparent protein digestibility and mineral availabilities in various feed ingredients for salmonid feeds. *Aquaculture*, 159(3-4), 177-202.
- Sutaman, S., Sri Mulatsih, M., Hartanti, N. dan Narto, S. P. 2020. Kajian Budidaya Ikan Bandeng (*Chanos chanos Forks*) Sistem Intensif Dengan Metode Keramba Jaring Tancap (KJT) Pada Tambak Terdampak Abrasi Di Desa Randusanga Kulon Kecamatan Brebes Kabupaten Brebes.

- Tampubolon, A., G.S. Gerung, dan B. Wagey. 2013. Biodiversitas alga makro di Lagun Pulau Pasige, Kecamatan Tagulandang, Kabupaten Sitaro. J. Pesisir dan Laut Tropis, 2(1):35-43.
- Wisnu, R. A. 2004. Analisa Komposisi Nutrisi Rumput Laut (*Euchema cotoni*) di Pulau Karimun Jawa dengan Proses Pengeringan berbeda. Universitas Diponegoro, Semarang, 11 hlm.
- Wahyuningsih, S. dan Gitarama, A., 2020. Amonia Pada Sistem Budidaya Ikan. [Daring] Jurnal. [syntaxliterate.co.id](http://syntaxliterate.co.id). Tersedia di: <<http://jurnal.syntaxliterate.co.id/index.php/syntax-literate/article/view/929/1257>> [Diakses 26 December 2020].
- Wijayanto, B.K., Nuhman Nuhman, dan Ninis Trisyani. 2019. Pengaruh Substitusi Pakan Komersial dengan Tepung Rumput Laut (*Glacilaria sp.*) Terhadap Feed Conversion Ratio (FCR) Dan Survival Rate (SR) Ikan Nila Merah (*Oreochromis sp.*). Jurnal Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Hangtuah. Vol (1), No. 1.
- WWF Indonesia. 2014. Budidaya Ikan Bandeng (*Chanos chanos*) Pada Tambak Ramah Lingkungan. Seri Panduan Perikanan Skala Kecil, versi 1 desember 2014.
- 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).
- Zulfikar. 2019. Pengaruh Penambahan Anggur Laut (*Caulerpa lentillifera*) dalam Pakan Terhadap Pertumbuhan dan Kelangsungan Hidup Ikan Nila Salin (*Oreochromis niloticus Linn*). Skripsi. Fakultas Kelautan dan Perikanan, Universitas Syiah Kuala.
- Zambonino-Infante, J.L. dan C.L. Cahu. 2010. Effect of Nutrition on Marine Fish Development and Quality. In Recent Advances in Aquaculture Research. Pp:103-124.

## RIWAYAT HIDUP



Penulis dilahirkan di Kabupaten Gowa, tepatnya di Kecamatan Somba Opu pada tanggal 13 Maret 1998, sebagai anak kedua dari 3 bersaudara dari pasangan Syamsul Umar dan Saripa. Penulis menyelesaikan pendidikan sekolah dasar (SD) pada tahun 2010 di SD Inpres Batang Kaluku, setelah tamat SD penulis melanjutkan ke sekolah menengah pertama (SMP) pada tahun 2010 di SMP PGRI Sungguminasa dan diselesaikan pada tahun 2013 pada tahun yang sama penulis masuk ke sekolah menengah atas (SMA) di SMA Negeri 3 Sungguminasa dan lulus pada tahun 2016. Dan pada tahun 2016 penulis diterima sebagai mahasiswa program studi budidaya perairan, fakultas pertanian, Universitas Muhammadiyah Makassar melalui jalur tes. Selama kuliah penulis pernah magang di PT. Esaputlii Prakarsa Utama (Benur dan Nener Kita) di Jl. Poros Makassar - Pare-pare 138 km daerah lingkungan Jalange, Kelurahan Mallawa, Kecamatan Mallusetasi, Kabupaten Barru, Provinsi Sulawesi Selatan, selama kurang lebih 1 bulan.

Penulis dapat menyelesaikan tugas akhir berupa skripsi yang berjudul “Pemanfaatan Rumput Laut *Caulerpa* sp. dalam Pakan Terhadap Pertumbuhan dan Sintasan Ikan Bandeng (*Chanos chanos*)” dibawah bimbingan Dr.Ir. Darmawati, M.Si. dan Syawaluddin Soadiq, S.Pi., M.Si.