

**PEMANFAATAN TEPUNG RUMPUT LAUT *Gracilaria* sp SEBAGAI BAHAN
BAKU PAKAN BUATAN TERHADAP PERTUMBUHAN DAN
KELANGSUNGAN HIDUP IKAN KOI (*Cyprinus carpio*)**

SKRIPSI

OLEH

**FRIDOLIN BENEDIKTUS NASING
4515034002**



**PROGRAM STUDI BUDIDAYA PERAIRAN
JURUSAN PERIKANAN FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS BOSOWA
MAKASSAR**

2020

HALAMAN JUDUL

Judul : Pemanfaatan Tepung Rumput Laut *Gracilaria* sp Sebagai
Bahan Baku Pakan Buatan Terhadap Pertumbuhan Dan
Kelangsungan Hidup Ikan Koi *Cyprinus carpio*

Nama : Fridolin Benediktus Nasing

Stambuk : 4515034002

Fakultas : Pertanian

Jurusan : Perikanan

Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh
Gelar Sarjana Strata Satu (S-1)

Pada

**PROGRAM STUDI BUDIDAYA PERAIRAN
JURUSAN PERIKANAN FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS BOSOWA**

MAKASSAR

2020

HALAMAN PENGESAHAN

**PEMANFAATAN TEPUNG RUMPUT LAUT *Gracilaria* sp SEBAGAI
BAHAN BAKU PAKAN BUATAN TERHADAP PERTUMBUHAN
DAN KELANGSUNGAN HIDUP IKAN KOI (*Cyprinus carpio*)**

FRIDOLIN BENEDIKTUS NASING

4515034002

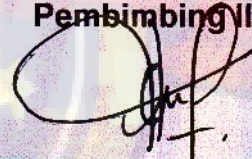
Skripsi Telah Diperiksa dan Disetujui Oleh :

Pembimbing I



Dr.Ir.Sri Mulyani, M.M

Pembimbing II



Amal Aqmal, S.Pi, M.Si

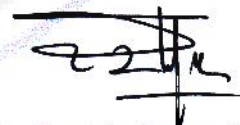
Mengetahui :

**Dekan Fakultas Pertanian
Universitas Bosowa**



Dr. Ir. Syarifuddin, S.Pt., M.P.

**Ketua Program Studi
Budidaya Perairan**



Dr. Ir. Erni Indrawati, M.P.

Tanggal Lulus : 06 Maret 2020

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kami panjatkan kehadirat Tuhan Yang Maha Esa, karena berkat limpahan rahmat-Nya, saya dapat menyelesaikan penyusunan Skripsi dengan Judul “Pemanfaatan Tepung Rumput Laut *Gracilaria* sp Sebagai Bahan Baku Pakan Buatan Terhadap Pertumbuhan dan Kelangsungan Hidup Ikan Koi (*Cyprinus carpio*).

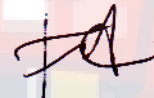
Penyusun Skripsi telah banyak mendapat arahan, motivasi dan dukungan moril dari berbagai pihak, oleh karena itu pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih yang sedalam-dalamnya kepada :

- Dr. Ir. Sri Mulyani, M.M selaku Pembimbing Utama yang senantiasa memberikan masukan, saran dan motivasi dalam penyusunan serta penulisan Skripsi.
- Amal Aqmal, S.Pi, M.Si selaku Pembimbing Anggota yang senantiasa membimbing dan membantu saya dalam penelitian serta penulisan Skripsi.
- Dekan Fakultas Pertanian, Bapak Dr. Ir. Syariffudin, S.Pt, M.P yang telah memberikan izin dalam melaksanakan kegiatan penelitian.
- Ketua Jurusan Perikanan, Ibu Dr. Ir. Erni Indrawati, M.P yang telah mengarahkan dan memberi izin dalam melaksanakan kegiatan penelitian serta memberi izin untuk menjalankan penelitian pada Laboratorium Produksi Pakan Buatan Jurusan Perikanan, Fakultas Pertanian, Universitas Bosowa.

- Kedua orang tua tercinta yang senantiasa mendukung serta membantu saya baik dalam Doa maupun kebutuhan materil.
- Sahabat seperjuangan angkatan 2015 atas kerjasama serta dukunganya selama menempuh pendidikan sejak semester awal 2015/2016 hingga penulis menyelesaikan studi. Serta semua pihak yang telah membantu penulis dalam menyelesaikan penulisan Skripsi ini yang tidak bisa saya sebutkan satu persatu.

Akhir kata, saya berharap semoga Skripsi ini dapat memberi manfaat serta acuan bagi pembaca. Atas segala kekurangan, saya sangat mengharapkan segala kritik dan saran demi kesempurnaan dari skripsi ini.

Makassar, Maret 2020



Penulis

DAFTAR ISI

halaman

SAMPUL

HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
KATA PENGANTAR	iii
DAFTAR ISI	iv
DAFTAR TABEL	vii
DAFTAR GAMBAR.....	viii
DAFTAR LAMPIRAN	ix

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Tujuan	4
1.3 Kegunaan	4

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Klasifikas Ikan Koi (<i>Cyprinus carpio</i>).....	5
2.2 Morfologi Ikan Koi (<i>Cyprinus carpio</i>).....	6
2.3 kebiasaan Makan Ikan Koi (<i>Cyprinus carpio</i>).....	7
2.4 Habitat Ikan Koi(<i>Cyprinus carpio</i>).....	8
2.5 Kelangsungan Hidup ikan koi(<i>Cyprinus carpio</i>)	9
2.6 Pertumbuhan.....	10
2.7 Pakan.....	11
2.8 Rumput Laut <i>Gracilaria</i> sp.....	12
2.8.1 Klasifikasi <i>Gracilaria</i> sp.....	12
2.8.2 Morfologi <i>Gracilaria</i> sp.....	13
2.8.3 Habitat <i>Gracilaria</i> sp.....	14
2.8.4 Kandungan Gizi Rumput Laut	15
2.9 Kualitas Air.....	17

BAB III METODE PENELITIAN

3.1 Waktu dan Tempat.....	20
3.2 Alat dan Bahan.....	20
3.3 Prosedur Penelitian.....	21

3.3.1 Tahap Persiapan	21
3.3.2 Tahap Pelaksanaan.....	26
3.3.3 Rancangan Percobaan.....	28
3.4 Parameter Uji	28
3.4.1 Laju Pertumbuhan Spesifik.....	28
3.4.2 Pertumbuhan Berat Mutlak	29
3.4.3 Kelangsungan Hidup.....	29
3.5 Analisis Data	30

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Laju Pertumbuhan Spesisifik.....	31
4.2 Pertumbuhan Berat Mutlak.....	34
4.3 Kelangsungan Hidup.....	37
4.4 Kualitas Air.....	39

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

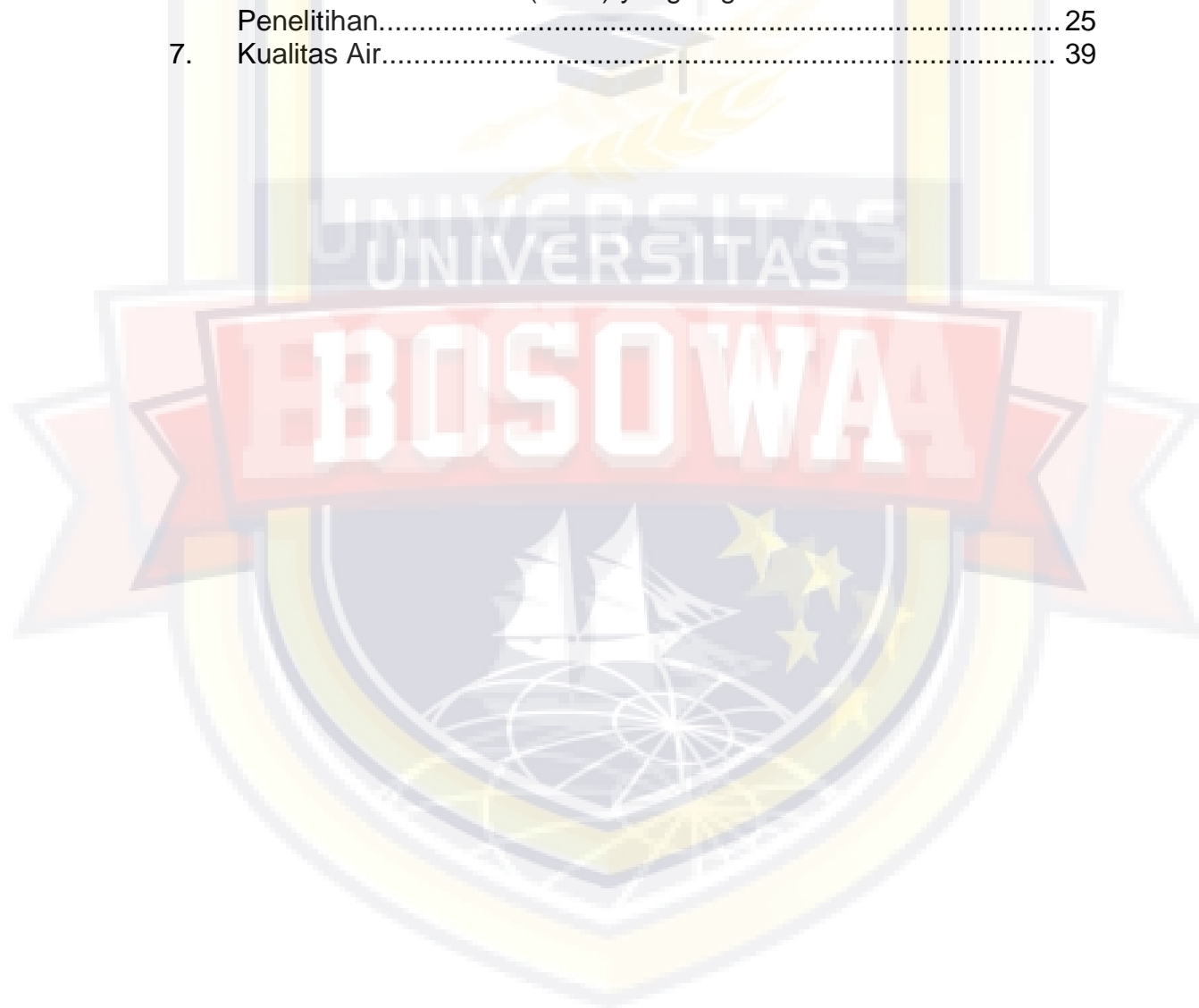
5.1 Kesimpulan	41
5.2 Saran	41

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR TABEL

No.	Teks	Halaman
1.	Kandungan Gizi Rumpot Laut Per 100 Gram.....	17
2.	Persyaratan Media Air untuk Ikan Koi (<i>Cyprinus Carpio</i>).....	18
3.	Alat yang di gunakan Dalam Penelitian Ini.....	20
4.	Bahan Yang Di Gunakan Selama Masa Penelitian.....	21
5.	Data Proksimat Pakan Pelet.....	25
6.	Data Formulasi Pakan (Pelet) yang di gunakan Selama Penelitian.....	25
7.	Kualitas Air.....	39



DAFTAR GAMBAR

No.	Teks	Halaman
1.	Ikan Koi (<i>Cyprinus Carpio</i>).....	6
2.	Rumput Laut Jenis <i>Glacilariasp</i>	13
3.	Denah Unit Percobaan.....	28
4.	Diagram Rata-Rata Laju Pertumbuhan Spesifik Ikan Koi.....	31
5.	Diagram Rata-Rata Pertumbuhan Berat Mutlak Ikan Koi.....	35
6.	Diagram Rata-Rata Kelangsungan Hidup Ikan Koi.....	37



DAFTAR LAMPIRAN

No.	Teks	Halaman
1.	Rata-Rata Laju Pertumbuhan Spesifik Ikan Koi.....	47
2.	Rata-Rata Pertumbuhan Berat Mutlak Ikan Koi.....	48
3.	Rata-Rata Kelangsungan Hidup Ikan Koi.....	49
4.	Hasil Ananlisis Laju Pertumbuhan Spesifik Ikan Koi.....	50
5.	Hasil Analisis Pertumbuhan Berat Mutlak Ikan Koi.....	51
6.	Hasil Analisis Kelangsungan Hidup Ikan Koi.....	52
7.	Blender Pakan.....	53
8.	Pengayakan Pakan.....	53
9.	Penimbangan Pakan.....	53
10.	Pencampuran Pakan.....	54
11.	Pencetakan Pakan.....	54
12.	Penjemuran Pakan.....	54
13.	Penimbangan Berat Bobot Ikan Koi.....	55
14.	Timbangan Elektrik dan Gelas Becker.....	55
15.	Ph Meter dan Termometer.....	55

BOSOWA

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Ikan koi (*Cyprinus carpio*) merupakan salah satu jenis ikan hias yang sudah banyak dibudidayakan oleh masyarakat. Ikan ini mempunyai keunikan pada pola dan warnanya, yaitu merah, putih, kuning, hitam, atau kombinasinya yang terletak pada bagian punggung. Ikan koi (*Cyprinus carpio*) pertama kali dikembangkan di Jepang yang memiliki nama Nishikigoi. Jenis-jenis ikan koi (*Cyprinus carpio*) pun sangat beragam, diantaranya Kohaku, Showa, Sanke, dan Shiro. (Pinandoyo 2005).

Bisnis ikan hias sebagai salah satu andalan ekspor berkembang pesat seiring dengan permintaan pasar internasional yang semakin tinggi. Salah satu komoditas ikan hias yang menjadi andalan ekspor adalah komoditas ikan koi (*Cyprinus carpio*). Volume ekspor ikan koi pada tahun 2012 mencapai 8.004 kg dengan nilai US\$ 76.364 (KKP 2012). Dalam upaya mempertahankan nilai jual yang tinggi dan memenuhi kebutuhan pasar secara berkesinambungan, maka kualitas dan kuantitas ikan koi harus dijaga dan dipertahankan.

Ikan mas termasuk ke dalam golongan omnivora, dengan kecenderungan memakan organisme bentik, seperti insekta air, larva insekta, cacing, moluska dan zooplankton. Ikan mas biasanya

menggali substrat dasar pada perairan yang keruh untuk mendapatkan makanannya. Zooplankton merupakan pakan alami ikan mas yang dominan terdapat di dalam kolam dimana kepadatannya relatif tinggi. Ikan mas juga mampu memanfaatkan tangkai, daun-daunan dan biji-bijian baik tanaman air maupun darat. Ikan mas memiliki Habitat diperairan tawar yang tidak terlalu dalam dan alirannya tidak terlalu deras, misalnya di pinggiran sungai atau danau. Ikan ini dapat hidup baik pada ketinggian 150-600 m diatas permukaan laut (dpl) dan pada suhu 25°-30°C (Puudjirahaju dkk., 2008).

Salah satu solusi dalam mengatasi persoalan biaya produksi dari bahan baku pakan yaitu pembuatan pakan buatan dengan memanfaatkan bahan baku rumput laut sumber karbohidrat yang lebih banyak. Selain karbohidrat, protein, lemak dan serat, rumput laut juga mengandung enzim, asam nukleat, asam amino, vitamin (A,B,C,D, E dan K) dan makro mineral seperti nitrogen, oksigen, kalsium dan selenium serta mikro mineral seperti zat besi, magnesium dan natrium. Kandungan asam amino, vitamin dan mineral rumput laut mencapai 10-20 kali lipat dibandingkan dengan tanaman darat (Sulistyowati, 2009).

Rumput laut kaya akan vitamin A, B1, B2, C dan Niacin, di samping itu rumput laut memiliki kelebihan adalah kaya akan iodium, dan sering digunakan untuk mencegah gondok karena kadar iodiumnya yang tinggi (Sutji, 1985). Lebih lanjut Anggrodi dkk., (1985) mengungkapkan bahwa iodium merupakan mineral esensial penyusun hormone tiroksin oleh kelenjar tiroid, hormone ini mempunyai peranan mengatur pertumbuhan dengan merangsang metabolisme didalam jaringan dan meningkatkan konsumsi. Selain itu rumput laut berpotensi besar dalam memodulasi bakteri saluran pencernaan dan berpotensi untuk dikembangkan sebagai suplemen pakan kesehatan.

Berdasarkan hal tersebut diatas, Potensi pemanfaatan rumput laut *Gracillaria* sp sangat baik untuk dijadikan sebagai bahan baku pembuatan pakan ikan dalam menekan biaya produksi. Disamping komposisi nutrisi yang terkandung di dalam rumput laut *Gracillaria* sp memiliki manfaat yang baik juga merupakan bahan baku alternatif sebagai bahan baku lokal yang murah dan mudah di dapat. Untuk itu penelitian ini sangat penting untuk di lakukan.

1.2 Tujuan

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pemanfaatan tepung rumput laut *Gracilaria sp.* sebagai bahan baku pakan buatan terhadap pertumbuhan dan kelangsungan hidup ikan koi (*Cyprinus carpio*).

1.3 Kegunaan

Kegunaan dari penelitian ini diharapkan dapat memberi informasi kepada para pembudidaya khususnya pembudidaya ikan koi dan masyarakat mengenai pemberian pakan rumput laut terhadap pertumbuhan dan kelangsungan hidup ikan koi (*Cyprinus carpio*).

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Krasifikasi Ikan Koi (*Cyprinus carpio*)

Ikan koi merupakan ikan hias yang sangat menarik sehingga banyak penggemarnya. Ikan koi (*Cyprinus carpio*) dikatakan sebagai ikan hias karena mempunyai warna yang indah dan jenis yang bermacam-macam, sehingga ikan ini banyak digemari orang sebagai ikan hias. Keberadaan ikan koi selain menjadi ikan hias, ikan koi (*Cyprinus carpio*) juga bisa dijadikan sebagai ladang bisnis yang cukup menjanjikan bagi para pecinta ikan koi (*Cyprinus carpio*). Selain mempunyai warna yang indah, ikan ini dikagumi karena keelokannya ketika menyembul dan melompat-lompat ke atas air. Ikan koi dikelompokkan menjadi 13 yaitu, Bekko, Utsurinomo, Asagi-Shusui, Goromo, Kawarimono, Ogon dan Hikari-moyomono. Sedangkan 5 golongan utama yaitu Kohaku, Sanke, Showa, Hirarinuji dan Kawarigoi Taksonomi ikan koi adalah sebagai berikut (Saain, 1984, 1968) :

Kingdom	: Animalia
Phylum	: Chordata
Classis	: Actinopterygii
Ordo	: Cypriniformes
Familia	: Cyprinidae
Genus	: Cyprinus
Species	: <i>Cyprinus carpio</i> .

2.2 Morfologi Ikan Koi (*Cyprinus carpio*)

Ikan koi termasuk dalam famili Cyprinidae yang mempunyai ciri – ciri umum, badan ikan koi berbentuk memanjang dan sedikit pipih ke samping (*compressed*) dan mulutnya terletak di ujung tengah (terminal), dan di bagian mulut terdapat dua sungut, yang kadang – kadang satu pasang di antaranya kurang sempurna dan warna badan beragam (Susanto, 2007 *dalam* Lutfika, 2012).



Sumber : Kehidupanikan.org

Gambar 1. Ikan Koi (*Cyprinus carpio*)

Ikan koi (*Cyprinus carpio*) digolongkan dalam 3 bagian, yaitu kepala, badan, dan ekor. Pada kepala terdapat alat – alat seperti sepasang mata, sepasang hidung yang cekung dan tidak berhubungan dengan rongga mulut, celah – celah insang, sepasang tutup insang, alat pendengar, dan keseimbangan yang tampak dari luar, dan sirip untuk bergerak (Cahyono, 2000).

Ikan Koi (*Cyprinus carpio*) mempunyai indera penciuman. Indera pencium ini berupa sepasang sungut (kumis) pada sebelah atas mulutnya, yang berguna untuk mencium makanan pada dasar kolam yang berlumpur. Dengan indera penciumannya ini, ikan koi (*Cyprinus carpio*) mampu mendapatkan makanan dengan memisahkannya dari lumpur yang menutupi makanan tersebut. Pada sisi badannya, dari pertengahan kepala hingga batang ekor, terdapat gurat sisi (*Linea lateralis*) yang berguna untuk merasakan getaran suara. Garis ini terbentuk dari urat-urat yang ada di sebelah dalam sisik yang membayang hingga sebelah luar (Susanto, 2000).

Pada dasarnya ikan koi (*Cyprinus carpio*) sebagian besar mempunyai bentuk seperti ikan mas pada umumnya, hanya ikan koi (*Cyprinus carpio*) yang mempunyai beberapa perbedaan dibandingkan ikan mas biasa. Perbedaannya dari segi warna ikan koi (*Cyprinus carpio*) mempunyai warna yang lebih beragam, sedangkan pada ikan mas hanya mempunyai beberapa macam warna saja dan ikan koi (*Cyprinus carpio*) mempunyai jenis yang beragam, sedangkan ikan mas hanya mempunyai beberapa macam jenis saja (James, 2002).

2.3 Kebiasaan Makan Ikan Koi (*Cyprinus carpio*)

Ikan Koi (*Cyprinus carpio*) tergolong dalam hewan omnivora. Biasanya pakan ikan Koi berupa ikan kecil, kerang-kerangan atau jenis tumbuh-tumbuhan. Pakan utama anak Koi (*Cyprinus carpio*)

adalah udang-udang renik (*Daphnia*). Sejalan dengan pertumbuhan badannya, ikan Koi (*Cyprinus carpio*) dapat memakan serangga air, jentik-jentik nyamuk atau lumut-lumut yang menempel pada tanaman. Menurut Susanto (2000), ikan Koi (*Cyprinus carpio*) di dalam air mampu mengenali pakannya dan bahkan mencarinya diantara lumpur di dasar kolam, karena ikan Koi (*Cyprinus carpio*) mempunyai organ penciuman yang sangat tajam. Organ penciuman ini berupa dua pasang kumis yang terletak pada bagian kiri dan kanan mulutnya. Ikan Koi (*Cyprinus carpio*) akan memburu sepotong pakan atau mengaduk-aduk lumpur untuk mendapatkan pakan yang dibutuhkan. Mulut ikan Koi (*Cyprinus carpio*) berukuran cukup besar dan dapat disembulkan. Pakan berukuran kecil bersama-sama air memasuki rongga mulut langsung ditelan masuk ke dalam kerongkongan dan dicerna di usus. Sedang air melewati lamella insang setelah oksigen dalam air diserap.

2.4. Habitat Ikan Koi (*Cyprinus carpio*)

Ikan koi (*Cyprinus carpio*) merupakan hewan yang hidup di daerah beriklim sedang dan hidup pada daerah perairan air tawar. Ikan koi (*Cyprinus carpio*) umumnya dapat hidup pada kisaran suhu 24 – 29°C dengan pH 6,8 – 7,4. Di daerah yang mempunyai musim dingin, ikan koi (*Cyprinus carpio*) mampu bertahan hidup pada suhu 2 – 3°C. Ikan koi (*Cyprinus carpio*) merupakan ikan yang tidak tahan

terhadap perubahan suhu secara drastis. Penurunan suhu hingga 5°C dalam tempo singkat sudah dapat mengakibatkan ikan Koi (*Cyprinus carpio*) stress (James, 2002).

2.5. Kelangsungan Hidup ikan koi (*Cyprinus carpio*)

Kelangsungan hidup adalah perbandingan jumlah ikan yang hidup pada akhir suatu periode dengan jumlah ikan yang hidup pada awal periode (Effendi, 1979). Kelangsungan hidup dipengaruhi oleh dua faktor yaitu dari dalam ikan itu sendiri dan faktor dari lingkungan luar. Faktor dari dalam diantaranya umur ikan, ukuran, dan kemampuan ikan beradaptasi dengan lingkungan. Sedangkan faktor dari luar meliputi kondisi fisik-kimia dan media biologi, ketersediaan makanan, kompetisi antar ikan dalam mendapatkan makanan apabila jumlah makanan dalam media pemeliharaan kurang mencukupi, serta proses penanganan ikan yang kurang baik (Royce, 1972). Kualitas air berupa parameter fisik dan kimia yang tidak stabil akan mempengaruhi kelangsungan hidup organisme akuatik dalam melakukan aktivitas (Zonneveld *et al.* 1991).

Kelangsungan hidup ikan koi (*Cyprinus carpio*) sangat bergantung pada kondisi perairan tempat hidupnya. Mengingat besarnya potensi pencemaran perairan akibat racun yang ditimbulkan dari sisa pakan dan kotoran sisa metabolisme yang mengendap di dasar perairan (Alex, 2011).

2.6. Pertumbuhan

Pertumbuhan merupakan perubahan ukuran baik panjang, berat atau volume dalam jangka waktu tertentu. Pertumbuhan ini secara fisik dapat dilihat dengan adanya perubahan jumlah atau ukuran sel penyusun jaringan tubuh pada periode waktu tertentu. Secara energetik, pertumbuhan dapat dilihat dengan adanya perubahan kandungan total energi tubuh dan periode waktu tertentu (Gusrina, 2008). Pertumbuhan terjadi apabila ada kelebihan energi bebas setelah energi yang tersedia pada pakan untuk metabolisme standar, energi untuk proses pencernaan dan energi untuk aktivitas.

Pertumbuhan juga dapat didefinisikan sebagai proses kenaikan ukuran yang irreversibel karena adanya penambahan substansi, termasuk perubahan bentuk yang terjadi bersamaan proses tersebut dan tidak akan kembali. Pertumbuhan seekor ikan dapat diukur dari bertambahnya panjang tubuh dan kenaikan berat tubuh (Fatmawati, 2002 *dalam* Widiyanti, 2012). Faktor yang menentukan pertumbuhan di antaranya adalah jumlah dan ukuran pakan yang tersedia, suhu, oksigen terlarut, umur, dan lain-lain. Jadi, untuk pertumbuhan diperlukan pakan yang cukup, terutama pada ikan yang masih muda atau kecil yang sedang mengalami proses pertumbuhan yang cepat. Selain jumlah pakan, faktor frekuensi pemberian pakan setiap harinya dijaga dan diperhatikan (Fatmawati, 2002 *dalam* Widiyanti, 2012).

Jumlah energi yang digunakan untuk pertumbuhan tergantung pada jenis ikan, umur, kondisi lingkungan, dan komposisi makanan.

Semua faktor tersebut akan berpengaruh dalam metabolisme dasar atau metabolisme standar (Mudjiman, 2004).

2.7. Pakan

Pakan ikan merupakan makanan yang dimanfaatkan atau dimakan oleh ikan untuk kelangsungan hidup dan pertumbuhan tubuhnya. Laju pertumbuhan ikan sangat dipengaruhi oleh jenis dan kualitas pakan yang diberikan serta kondisi lingkungan hidupnya. Pakan yang berkualitas adalah pakan yang mengandung nutrisi yang dibutuhkan oleh ikan, yaitu protein, karbohidrat, lemak, vitamin, dan mineral (Khairuman & Amri, 2008).

Pakan merupakan faktor tumbuh terpenting karena merupakan sumber energi yang menjaga pertumbuhan, serta perkembangbiakan. Nutrisi yang terkandung dalam pakan harus benar-benar terkontrol dan memenuhi kebutuhan ikan tersebut. Kualitas dari pakan ini ditentukan oleh kandungan nutrisi yang lengkap mencakup protein, lemak, karbohidrat, vitamin, dan mineral. Pakan yang diberikan untuk pakan ikan diharapkan mampu menghasilkan pertambahan bobot rata-rata yang tinggi (gram), kadar protein tubuh tinggi, dan efisiensi pakan yang tinggi (Rabegnatar & Tahapari, 2002 *dalam* Rolis, 2013).

Salah satu kendala dari pembenihan ikan koi (*Cyprinus carpio*) adalah ketersediaan pakan. Semakin berkembangnya usaha pembenihan, maka jumlah pakan yang dibutuhkan akan semakin banyak. Biaya pakan adalah biaya terbesar yang dikeluarkan dari total biaya produksi suatu usaha pembenihan ikan koi (*Cyprinus carpio*). Salah satu bentuk pakan yang diberikan adalah pakan alami. Salah satu pakan alami yang disukai ikan terutama ikan hias adalah cacing *Tubifex* sp, karena pakan alami mempunyai bau yang khas, warna yang menarik, dan merupakan pakan hidup yang bergerak didalam air, sehingga menarik perhatian ikan untuk memakannya.

2.8 Rumput Laut *Gracilaria* sp

2.8.1 Klasifikasi *Gracilaria* sp

Menurut anggadiredja *dkk* (2006) Klasifikasi *Gracilaria* sp

yaitu:

- Divisio : Rhodophyta
- Kelas : Rhodophyceae
- Bangsa : Gigartinales
- Suku : Gracilariaceae
- Marga : Gracilaria
- Jenis : *Gracilaria* sp.

2.8.2 Morfologi *Gracilaria* sp

Rumput laut *Gracilaria* sp memiliki ciri-ciri umum, yaitu bentuk thallus yang memipih atau silindris, tipe percabangan yang tidak teratur membentuk rumpun dan pada pangkal percabangan thallus menyempit. *Gracilaria* sp adalah jenis rumput laut yang termasuk golongan alga merah. Alga laut di klasifikasikan menjadi makroalga dan mikroalga. Makroalga secara umum digolongkan menjadi tiga, yaitu alga merah (*Rhodophyceae*), alga hijau (*Chlorophyceae*), dan alga coklat (*Phaeopceae*) yang umumnya disebut sebagai rumput laut (Aggadiredja, 2006). *Gracilaria* sp termasuk dalam golongan alga merah dengan fisik berikut: mempunyai thallus silindris, permukaan halus, atau berbintil-bentil, dan mempunyai warna hijau atau hijau kuning.



Sumber : WordPress.com

Gambar 2. Rumput Laut Jenis *Gracilaria* sp

2.8.3 Habitat *Gracilaria* sp

Rumput Laut *Gracilaria* sp tumbuh baik di perairan payau maupun perairan pantai. Lebih dari 16 spesies rumput laut ini ditemukan dan tumbuh diberbagai belahan dunia, baik di daerah beriklim tropis maupun temperate. Secara alam, berdasarkan habitatnya, beberapa spesies rumput laut *Gracilaria* sp tumbuh pada area pasang surut, dengan ciri lahan berlumpur, perairan eutropik, temperature tinggi dan merupakan daerah sedimentasi (Khasanah, 2003). Selain hal tersebut, kondisi salinitas dan penetrasi sinar matahari memiliki peran penting dalam mendukung kehidupan rumput laut dengan baik. Sebagaimana diketahui, bahwa sinar matahari berfungsi dalam proses fotosintesa dalam sel rumput laut. Kecukupan sinar matahari sangat menentukan kecepatan rumput laut memenuhi kebutuhan nutrient seperti karbon C, nitrogen (N) dan posfor (P) untuk pertumbuhan dan pembelahan selnya (Komarawidjaja, 2006). Selanjutnya ternyata temperature lingkungan berperan penting dalam proses fotosintesa, maka akan semakin nyata hasil fotosintesanya. Namun kebutuhan kondisi temperature adalah berkisar antara 20 – 30 0C. demikian halnya, salinitas, perubahan yang sangat ekstrim akan mengakibatkan terhambatnya pertumbuhan rumput laut. Namun demikian, terdapat beberapa jenis *Gracilaria* sp. yang memiliki kemampuan adaptasi yang baik dengan perubahan salinitas antara 17 – 40 ppm. Selanjutnya arus laut di

tambak sangat berpengaruh terhadap pertumbuhan rumput laut, karena berfungsi sebagai pembawa nutrisi baru, pendorong pembuangan limbah dan mencegah terjadinya pengendapan (Kordi, 2010).

Ditinjau dari sisi kualitas lingkungan, diketahui bahwa, unsur utama bagi pertumbuhan *Gracilaria* sp adalah karbon C, nitrogen (N) dan fosfor (P). Rumput laut mendapat sumber C diperoleh dari karbon dioksida (CO₂) yang sangat banyak terlarut dalam air. Oleh karena itu, meskipun kebutuhannya pertumbuhannya perbanyak rumput laut (Komarawidjaja, 2005). Selanjutnya penelitian Suryaningrum (2010), menyatakan rumput laut dikatakan bermutu baik, jika mempunyai rendemen kekuatan mutu rumput laut adalah umur panen. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pada umur 6-8 minggu produksi rumput laut digunakan untuk pertumbuhan, sebaliknya setelah rumput laut digunakan untuk pertumbuhan, sebaiknya setelah rumput laut berumur lebih dari 50 hari proses fotosintesis digunakan untuk regenerasi tunas baru.

2.8.4 Kandungan Gizi Rumput Laut

Kandungan rumput laut umumnya adalah mineral esensial (besi, iodine, aluminium, mangan, calcium, nitrogen, dapat larut, phosphor, sulfur, klor, silikon, rubidium, strontium, barium, titanium, kobalt, boron, copper, kalium, dan unsur-unsur lainnya), asam nukleat, asam amino, protein, mineral, trace elements, tepung, gula

dan vitamin A,C,D,E dan K (Kordi 2010). Kandungan kimia penting lain adalah karbohidrat yang berupa polisakarida seperti agar-agar, karagenan dan alginat. Rumput laut yang banyak dimanfaatkan adalah dari jenis ganggang merah karena mengandung agar-agar, karagenan dan alginat, porpiran dan furcellaran. Jenis ganggang coklat juga sangat potensial seperti sargassum dan turbinaria karena mengandung pigmen klorofil a dan c, beta carotene, fikosantin, fikosantoin dan fikosantin, pirenoid dan cadangan makanan berupa laminarin (Nugroho, 2004).

Dwiyitno (2011) mengemukakan bahwa berdasarkan kandungan polisakaridanya, rumput laut dibedakan menjadi rumput laut penghasil agar-agar (agarofit), karagenin (karaginofit), dan alginat (alginofit). *Gracilaria* sp. merupakan rumput laut penghasil agar yang maksimal karena memiliki kandungan garosa dan agaropektin yang baik dengan kekuatan gel yang kuat (Drum, 2013). *Gracilaria* sp. memiliki peran penting dalam bidang industri dan bioteknologi karena kandungan *phyocolloids* sebagai sumber utama pembuatan agar-agar yaitu α - (1,4) -3,6-anhidro-L-galaktosa dan β - (1,3) -D-galaktosa (Almeida, 2011).

Table 1. Kandungan Gizi Rumput Laut Per 100 Gram

Komponen Gizi	Jumlah
Air	88,65%
Protein	16,83%
Karbohidrat	62,91%
Lemak	3,17%
Serat kasar	1,10%
Abu	17,09%

Sumber : Prinkestasari dan Amalia, 2015

2.9 Kualitas Air

Kualitas air merupakan salah satu faktor penting dalam pertumbuhan ikan koi (*Cyprinus carpio*). Meskipun ikan koi (*Cyprinus carpio*) dapat hidup dan berkembang pada air yang berkualitas buruk tetapi akan rentan terhadap serangan penyakit dan warna akan menjadi pudar dan tidak indah lagi. Untuk menjaga kualitas koi (*Cyprinus carpio*) yang tinggi dan sehat faktor pertama yang harus diperhatikan adalah kualitas air (Lesmana 2001).

Kualitas air merupakan hal penting yang diperhatikan dalam budidaya ikan. Air yang kurang baik akan menyebabkan ikan koi (*Cyprinus carpio*) mudah terserang penyakit. Kualitas air memberikan

pengaruh yang cukup besar terhadap kelulusan hidup dan pertumbuhan ikan. Sifat-sifat fisik dan kimia air tersebut antara lain kecerahan, oksigen terlarut, pH, CO₂, suhu, kekeruhan, warna (Khairuman dan Sudenda 2002).

Persyaratan media air untuk budidaya ikan koi dapat di lihat pada tabel 2.

Tabel 2. Persyaratan Media Air Untuk Ikan Koi (*Cyprinus carpio*).

No	Jenis Uji	Satuan	Persyaratan	Sumber
a.	Fisika			
	Suhu	°C	25 - 30	Narantaka, 2012
b.	Kimia			
	pH	-	6,5 - 9,0	Effendi,2003

Kualitas lingkungan perairan adalah suatu kelayakan lingkungan perairan untuk kisaran tertentu. Sementara itu, perairan ideal adalah perairan yang dapat mendukung kehidupan organisme dalam menyelesaikan daur hidupnya (Boyd 1982). Kualitas air adalah suatu keadaan dan sifat-sifat fisik, kimia dan biologi suatu perairan yang dibandingkan dengan persyaratan untuk keperluan tertentu, seperti kualitas air untuk air minum, pertanian dan perikanan, rumah sakit, industri dan lain sebagainya. Sehingga

menjadikan persyaratan kualitas air berbeda-beda sesuai dengan peruntukannya (Ismoyo 1994). Ikan koi merupakan hewan yang hidup di daerah beriklim sedang dan hidup pada daerah perairan tawar.

Ikan koi merupakan ikan air tawar, akan tetapi ikan koi masih dapat hidup pada air yang agak asin. Ikan koi masih bisa bertahan hidup pada air dengan salinitas 10 ppt. Ikan koi hidup pada salinitas netral, akan tetapi ikan koi masih bisa hidup pada salinitas yang agak basa. Kisaran pH yang dibutuhkan ikan koi agar tumbuh sehat yaitu pada kisaran 6,5-8,5 sedangkan nilai kesadahan yang dapat ditoleransi ikan koi adalah 20 mg/L CaCO₃ (Effendi 1993).

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Waktu dan Tempat

Penelitian ini akan dilaksanakan selama 2 bulan, dimulai pada bulan November sampai pada bulan Desember 2019, bertempat di Laboratorium Pakan Buatan, Jurusan Perikanan, Fakultas Pertanian, Universitas Bosowa Makassar.

3.2 Alat dan Bahan

Beberapa alat yang digunakan pada penelitian ini dapat dilihat pada Tabel 3

Tabel 3. Alat yang digunakan pada penelitian ini.

No.	Alat	Kegunaan
1.	Toples	Sebagai tempat pemeliharaan ikan selama masa penelitian
2.	Blender	Sebagai alat untuk menepungan bahan baku
3.	Mesin pencetak	Sebagai pencetak pakan untuk ikan
4.	pH Meter	Mengukur pH air pada media pemeliharaan ikan
4.	Timbangan elektrik	Mengukur berat ikan yang dipelihara
5.	Termometer	Mengukur suhu air pada media
6.	Aerator	Penyuplai oksigen pada masing-masing wadah pemeliharaan ikan
7.	Baskom/bokor	Wadah untuk mencampur tepung
8.	Ayakan	Untuk mengayakan bahan yang telah di haluskan
9.	Jala dan Sesar	Menangkap benih ikan koi

Bahan yang akan digunakan pada penelitian ini dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Bahan yang digunakan selama masa penelitian

No	Bahan	Kegunaan
1.	Benih Ikan koi ukuran 2-3 cm	Sebagai hewan uji.
2.	<i>Gracilaria</i> sp	Sebagai sumber karbohidrat pakan
3.	Dedak	Sebagai sumber nutrisi pakan
4.	Tepung ikan	Sebagai sumber protein pakan
5.	Tepung jagung	Sebagai sumber karbohidrat pakan
6.	Bawang putih	Sebagai sumber antioksidan pakan
7	Tepung kedelai	Sebagai sumber protein pakan

3.3 Prosedur Penelitian

3.3.1 Tahap Persiapan

A. Proses Pembuatan Tepung Rumput Laut *Gracilaria* sp

Secara umum proses pembuatan tepung meliputi pembersihan, pencucian, perendaman, pengecilan ukuran, pengeringan, penggilingan dan pengayakan. Langkah-langkah dalam pembuatan tepung rumput laut adalah (Saade, 2001).

a) Pembersihan dan Pencucian

Pencucian rumput laut dilakukan dengan menggunakan air tawar, pencucian ini berfungsi menghilangkan kotoran seperti pasir, lumpur dan rumput laut lain atau ganggang. Setelah dicuci, rumput laut dikeringkan hingga kandungan

airnya berkurang dan betul-betul kering. Pencucian atau pembersihan dilakukan untuk mencegah pengurutan mutu.

b) Perendaman

Perendaman dilakukan untuk melanjutkan proses pembersihan yang masih melekat dan mengurangi bau amis. Pemucatan bertujuan untuk mengoksidasi pigmen agar berwarna keputih-putihan dan lunak.

c) Pengecilan Ukuran

Pengecilan ukuran rumput laut dengan menggunakan alat pisau atau gunting, pencincangan atau pemotongan bertujuan mempermudah dalam pengeringan.

d) Pengeringan

Pengeringan ini dilakukan selama kurang lebih 7 hari satu minggu untuk mengurangi volumi kadar air.

e) Penggilingan dan pengayakan

Proses penggilingan dilakukan untuk menghaluskan rumput laut. Penggilingan dilakukan dengan menggunakan blender, setelah itu dilakukan pengayakan untuk memisahkan tepung yang kasar dan halus. Pembuatan tepung tidak dilakukan dengan mengambil sari pati rumput laut dengan tujuan agar serat dalam rumput laut tersebut tidak hilang sepenuhnya.

f) Pengayakan

Pengayakan merupakan tahap untuk memisahkan butiran kasar dan butiran halus. Untuk mendapatkan tepung halus harus menggunakan ayakan ukuran 60 mesh. Pengayakan dilakukan 3 kali untuk memastikan keseragaman ukuran butiran tepung (Pratiwi dkk., 2008).

B. Proses pembuatan Pakan (pelet)

Setelah bobot masing-masing bahan baku pakan buatan diketahui, dilanjutkan dengan kegiatan pembuatan pakan sebagai berikut:

1. Penghalusan Bahan Baku

Cara pembuatan pakan berbentuk pelet terdiri dari beberapa proses: Pertama bahan baku yang masih kasar akan dihaluskan terlebih dahulu. Untuk menghaluskannya gunakan alat penggiling atau penumbuk, kemudian hasil gilingan diayak hingga didapatkan tepung yang halus. Ampas ayakan dikumpulkan dan ditumbuk lagi sampai didapatkan tepung yang halus lagi. Proses ini dilakukan secara berulang-ulang. Agar bahan baku lebih mudah digiling, sebaiknya bahan baku dijemur terlebih dahulu sampai kering terus langsung digiling. Setelah bahan baku halus, barulah dilakukan penakaran atau penimbangan sesuai kebutuhan.

2. Cara Mencampur Bahan Baku

Cara mencampur bahan-bahan yang berupa tepung kering dimulai dari bahan yang jumlahnya paling sedikit. Secara berangsur-angsur, tambahkan bahan-bahan lain yang jumlahnya lebih banyak sedikit demi sedikit. Bahan pakan yang jumlahnya paling banyak dicampurkan paling akhir. Semua bahan dicampur sambil diaduk hingga merata termasuk bahan perekat dan di tambahkan air sebanyak 500 ml.

3. Percetakan

Adonan bahan baku sudah tercampur secara homogen, maka selanjutnya akan dicetak dengan alat penggiling.

4. Pengerinan

Pakan yang sudah di cetak akan dikeringkan dibawah sinar matahari.

5. Penyimpanan

Pakan yang sudah dicetak dan di keringkan di simpan dalam wadah yang bersih, kering, dan aman agar tidak terjadi kerusakan pakan.

Tabel 5. Data proksimat pakan (Pellet)

No	Bahan Baku	Nutrisi Bahan Baku (%)					Sumber
		Protein	Karbohidrat	Lemak	Serat Kasar	Abu	
1	<i>Gracilaria Sp.</i>	16,83	62,91	3,17	1,10	17,09	Princestasari dan Amalia, 2015
2	Tepung Ikan Asin	28,99	-	12,32	5,62	37,60	Nur Bambang Priyo Utomo, Susan, Mia Setiawati, 2013
3	Tepung Kedelai	28,25	48,56	24,84	-	4,9	Jariyh, Enny Karti B.S, Yolanda Ariesta Partiw, 2017
4	Tepung Jagung	11,58	77,03	8,58	-	0,94	Doddy A. Darmajana, Riyanti Ekafitri, Rima Kumalasari, dan Novita Indrianti, 2016
5	Dedak	12,55	52,0	-	-	10,19	M. Hadipernata, W. Supartono, M. A. F. Falah, 2012
6	Bawang Putih	16,78	-	4,11	0,42	3,17	Ahmad Syakir, Nurliana dan Sri Wahyuni, 2017
7	Vitamin dan Mineral Mix	-	-	-	-	-	
8	Minyak Ikan	-	-	-	-	-	

Tabel 6. Data formulasi pakan (pelet) yang di gunakan selama penelitian.

No	Bahan baku	Perlakuan			
		A	B	C	D
1	<i>Gracilaria sp</i>	15	20	25	0
2	Tepung ikan	25	25	25	25
3	Tepung kedelai	30	30	30	30
4	Tepung jagung	10	5	0	25
5	Dedak	5	5	5	5
6	Bawang putih	5	5	5	5
7	Vitamin dan mineral Mix	5	5	5	5
	Minyak ikan	5	5	5	5
	Jumlah	100	100	100	100

B. Persiapan Wadah

Toples yang digunakan sebagai wadah pemeliharaan ikan koi sebanyak 12 buah yang masing-masing bervolume 10 liter. Volume air yang digunakan untuk pemeliharaan ikan sebanyak 9 liter. Wadah masing-masing diisi batu aerasi yang berasal dari mesin aerator sebagai penyuplai oksigen terhadap ikan yang diuji.

C. Hewan Uji

Hewan uji yang digunakan adalah jenis ikan Koi (*Cyprinus carpio*) yang berukuran panjang 2-3 cm dengan bobot rata-rata 0,5-0,7 gr/ekor. Jumlah padat tebar pada masing-masing wadah sebanyak 10 ekor/wadah.

3.3.2 Tahap Pelaksanaan

a. Pemberian Pakan

Pakan yang diberikan pada ikan merupakan pakan yang telah dibuat berdasarkan bahan baku menggunakan formulasi pakan sebesar 30% melalui prosedur dalam pembuatan pakan. Pemberian pakan dilakukan sebanyak dua kali sehari yaitu pada pagi pukul 08.00, siang pukul 13.00. Jumlah pakan yang diberikan sebanyak 5%/bobot tubuh ikan. Dosis pakan yang di berikan sesuai dengan berat hewan uji.

b. Pengukuran Bobot Ikan

Penimbangan bobot berat ikan uji dilakukan setiap 7 hari penelitian. Untuk mengetahui bobot ikan pada setiap wadah, penimbangan dilakukan per populasi ikan pada setiap masing-masing wadah penelitian, total bobot yang didapat dalam satu wadah kemudian dibagi dengan total jumlah ikan yang ada didalam wadah tersebut, nilai rata-rata yang didapat merupakan nilai bobot per ekor ikan koi yang ada pada setiap wadah sampling. Data penimbangan bobot yang didapat kemudian didata pada table pertumbuhan yang disiapkan untuk memudahkan dalam menghitung presentase pemberian pakan dan menghitung masing-masing parameter uji yang digunakan.

c. Parameter Kualitas Air

Sumber air yang digunakan berasal dari sumur bor yang berada dekat dengan lokasi penelitian, air kemudian disiapkan terlebih dahulu untuk disimpan pada bak pengendapan selama kurang lebih 1 minggu sampai digunakan. Hal ini bertujuan agar partikel maupun zat terlarut yang ada didalam air dapat terendap didasar bak dan tidak terikut pada saat air dimasukkan pada wadah pemeliharaan ikan. Parameter kualitas air yang diamati berupa pH, suhu salinitas, dan do. Pengukuran dilakukan setiap hari pada waktu pagi pukul 07.00 dan sore hari pukul 18.00.

3.3.3 Rancangan Percobaan

Penelitian ini dilakukan secara eksperimental menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 4 perlakuan dan 3 ulangan sehingga ada 12 unit satuan percobaan . Adapun perlakuan yang di uji dalam penelitian ini yaitu pada perlakuan A, B, C dan D dilakukan pemberian pakan dengan kandungan pemanfaatan rumput laut *gracilaria sp.* Adapun rancangan penelitian yang di gunakan, di tunjukkan pada Gambar 3.



Gambar 3. Denah Unit Percobaan

3.4 Parameter Uji

3.4.1 Laju Pertumbuhan Spesifik

Laju pertumbuhan spesifik ikan dihitung dengan menggunakan rumus Sahara (2015) sebagai berikut :

$$LPS\% = \frac{\ln W_t - \ln W_0}{T} \times 100 \%$$

Keterangan :

LPS = Laju pertumbuhan spesifik (%/hari)

W_t = Bobot ikan akhir penelitian (g)

W_o = Bobot ikan awal penelitian (g)

T = waktu Pemeliharaan (hari)

4.4.2 Pertambahan berat Mutlak (W_m)

Laju pertumbuhan berat mutlak tubuh selama pemeliharaan ditentukan dengan menggunakan rumus dari Effendi (1997) adalah:

$$W_m = W_t - W_o$$

Keterangan :

W_m = Laju pertumbuhan berat tubuh ikan (gram/hari)

W_t = Berat tubuh akhir pemeliharaan

W_o = Berat tubuh awal pemeliharaan

3.4.3 Kelangsungan Hidup

Perhitungan kelangsungan hidup ikan dihitung menggunakan rumus Sahara (2015) sebagai berikut :

$$SR (\%) = \frac{N_t}{N_o} \times 100 \%$$

Keterangan :

SR = Tingkat kelangsungan hidup (%)

N_t = Jumlah ikan pada akhir penelitian (ekor)

N_o = Jumlah ikan pada awal penelitian (ekor)

3.4 Analisis Data

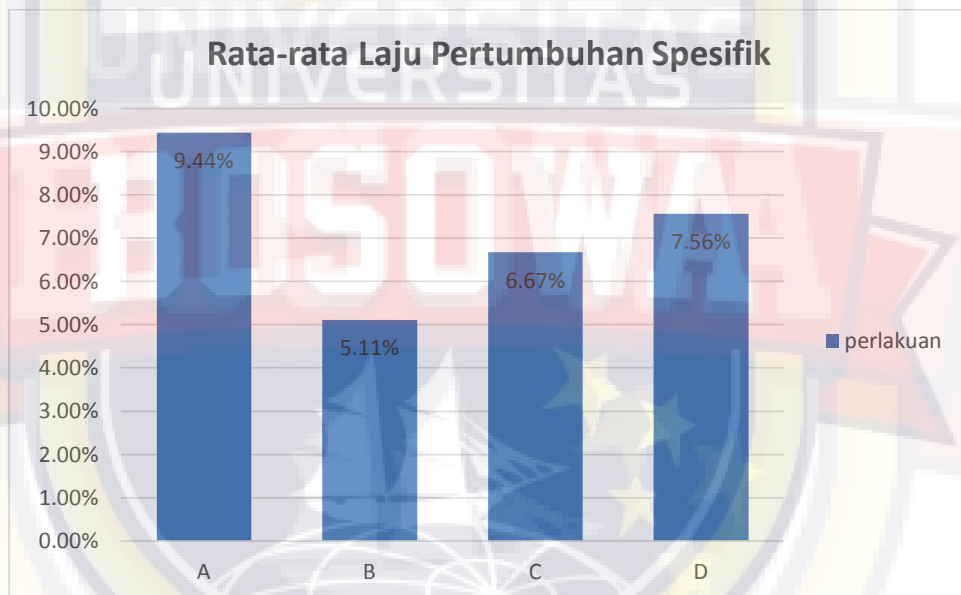
Seluruh data dipresentasikan secara rata-rata dan dianalisis varians satu arah (SPSS for windows ver 16) untuk menguji perbedaan antara perlakuan. Jika terdapat pengaruh perlakuan terhadap parameter uji, maka dilanjutkan dengan uji Tukey pada taraf kepercayaan 5%.



IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Laju Pertumbuhan Spesifikasi (LPS)

Laju pertumbuhan spesifik ikan koi selama penelitian 30 hari dengan pemberian rumput laut gracilaria sp sebagai pakan ikan koi, yaitu pada perlakuan A (rumput laut 15%), perlakuan B (rumput laut 20%), perlakuan C (rumput laut 25%) dan perlakuan D adalah tanpa pemberian rumput laut (kontrol). Rata-rata laju pertumbuhan spesifik ikan koi dapat di lihat pada gambar 4 dan lampiran 1.



Gambar4. Diagram Rata-Rata Laju Pertumbuhan Spesifik Ikan Koi

Berdasarkan diagram di atas dapat di simpulkan bahwa laju rata-rata laju pertumbuhan spesifik (SGR) tertinggi terdapat pada perlakuan A (9,44%), diikuti perlakuan D 7,56%, dan perlakuan C 6,67%, sedangkan nilai yang paling trendah didapat pada perlakuan B yaitu 5,11%.

Berdasarkan hasil analisa ragam anova bahwa laju pertumbuhan spesifik (SGR) ikan koi tidak berpengaruh nyata ($P>0,05$) dapat di lihat pada lampiran 4.

Pertumbuhan yang tertinggi terdapat pada perlakuan A yang diberi rumput laut 15% dengan kadar protein 39,16% mengalami pertumbuhan yang terbaik yaitu 9,44% jika di bandingkan dengan perlakuan B, C, dan D. Hal ini dapat diduga karena jumlah energi dan kadar protein yang ada di dalam pakan buatan yang diberikan pada ikan mas (*C. carpio*) sesuai dengan kebutuhan tubuh ikan. pada perlakuan D sebagai kontrol dengan kadar protein 35,57% mengalami pertambahan bobot yaitu 7,56%. sedangkan pada perlakuan B (rumput laut 20%) dan C (rumput laut 25) kadar proteinnya mencapai 46,29%BK dan 45,93%BK mengakibatkan pertumbuhan melambat. Menurut Frikardo (2009), protein diperlukan oleh tubuh ikan, baik untuk pertumbuhan maupun untuk menghasilkan tenaga. Jenis dan umur ikan menentukan jumlah kebutuhan protein. Secara umum pakan ikan yang mengandung protein antara 20% – 40%, lemak antara 5% – 14% dan khususnya untuk ikan omnivora kandungan karbohidratnya menghendaki 9% saja (Adliah, 2012). Setelah masa pemeliharaan selama 30 hari, terjadi penambahan bobot rata-rata individu pada akhir pemeliharaan dari semua perlakuan.

Pakan merupakan sumber protein yang digunakan untuk pertumbuhan ikan atau udang (Widyantoko *et al.* 2015). Pernyataan tersebut diperkuat oleh Lante dan Usman (2010) bahwa pakan yang dimakan oleh ikan digunakan untuk pemeliharaan tubuh, metabolisme basal, aktivitas dan pertumbuhan. Pertumbuhan terjadi apabila ada kelebihan energi setelah energi di gunakan untuk pemeliharaan tubuh, metabolisme basal dan aktivitas. Apabila energi yang berasal dari lemak mencukupi maka energi yang berasal dari protein di gunakan untuk membentuk jaringan tubuh sehingga terjadi pertumbuhan.

Dari penelitian ini diketahui bahwa ikan koi membutuhkan protein sekitar 39% sebagai pertumbuhan dan sisanya sebagai sumber energi. Menurut Haetami (2007), kebutuhan ikan akan energi diharapkan sebagian besar dipenuhi oleh nutrien non-protein seperti lemak, dan karbohidrat. Apabila energi berasal dari nutrien non-protein tersebut cukup tersedia, maka sebagian besar protein akan digunakan untuk tumbuh, namun apabila energi dan nutrien non-protein tidak terpenuhi, maka protein akan digunakan sebagai sumber energi sehingga fungsi protein sebagai pembangun tubuh akan berkurang.

Menurut Lovell (1989), sebelum terjadi pertumbuhan kebutuhan energi untuk maintenance harus terpenuhi terlebih dahulu. Terjadinya pertumbuhan pada ikan uji pada semua

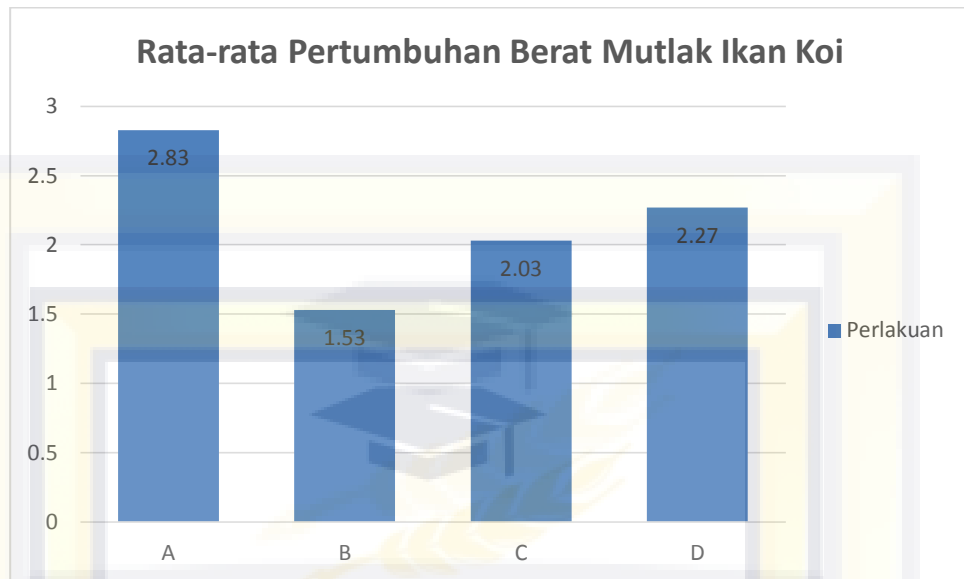
perlakuan menunjukkan bahwa energi pakan yang diberikan telah melebihi kebutuhan itu sendiri untuk maintenance sehingga selebihnya untuk pertumbuhan. Kebutuhan protein yang optimal dipengaruhi oleh penggunaan protein untuk energi, komposisi asam amino, pencernaan pakan, serta imbang energi-protein. Apabila kandungan protein dalam pakan terlalu tinggi, hanya sebagian yang akan diserap (diretensi) dan digunakan untuk membentuk ataupun memperbaiki sel-sel tubuh yang rusak, sementara sisanya akan diubah menjadi energi (Buwono, 2000).

Menurut Pandian (1989), pertumbuhan dan kebutuhan protein ikan memiliki hubungan linear. Dengan demikian, kadar protein dan rasio protein terhadap energi pakan harus sesuai dengan kebutuhan ikan agar pakan buatan dapat efisien dan memberikan pertumbuhan yang optimal.

4.2 Pertumbuhan Berat Mutlak (Wm)

Pertumbuhan Berat mutlak ikan koi selama penelitian 30 hari yang di beri pakan rumput laut pada perlakuan A rumput laut 15% perlakuan B rumput laut 20%, perlakuan C rumput laut 25%, dan pada perlakuan D tanpa peberian rumput laut (kontrol).

Rata-rata pertumbuhan berat mutlak ikan koi dapat di lihat pada gambar 5 dan lampiran 2



Gambar 5. Diagram rata-rata pertumbuhan berat mutlak ikan koi

Pertumbuhan adalah perubahan ikan baik berat badan maupun panjang dalam waktu tertentu. (Satyari, dkk., 2010). Perlakuan pemberian pakan menunjukkan ikan mas koi mengalami pertumbuhan. Pertumbuhan Ikan mas koi selama penelitian dengan pemberian pakan dengan penambahan rumput laut 15%, 20% dan 25%. Pada diagram di atas dapat di lihat berat yang tertinggi yaitu pada perlakuan A (rumput laut 20%) dengan hasil pertumbuhan 2,83 gram, kemudian diikuti oleh perlakuan D (kontrol) yaitu 2,27 gram, perlakuan C (rumput laut 25%) yaitu 2,03 gram dan yang terendah perlakuan B (rumput laut) yaitu 1,57 gram.

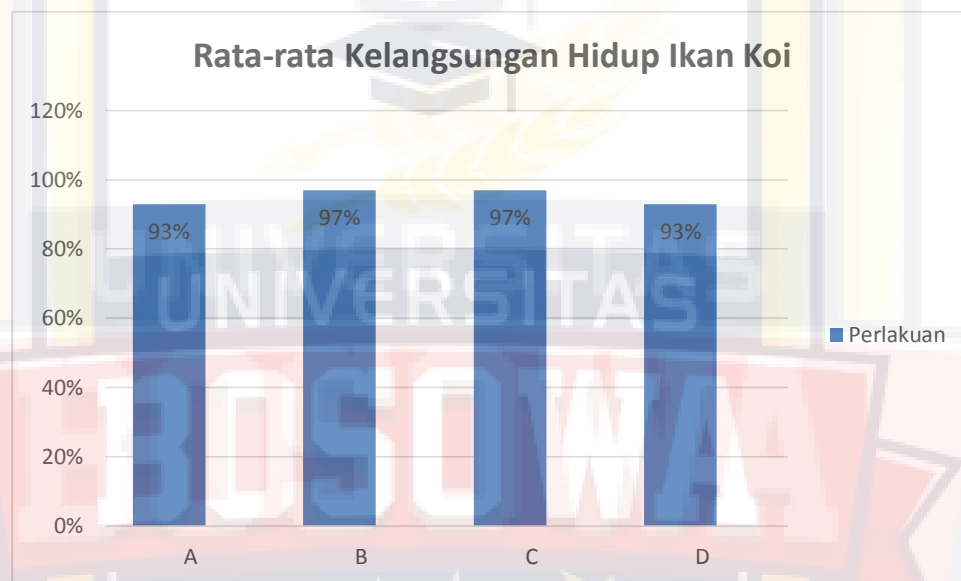
Berdasarkan hasil analisa ragam anova bahwa pertumbuhan berat mutlak (W_m) ikan koi tidak berpengaruh nyata ($P > 0,05$) dapat di lihat pada lampiran 5.

Semua perlakuan pakan yang telah diberikan menunjukkan ikan mengalami pertumbuhan. Perbedaan komposisi pakan menunjukkan hasil rata-rata yang berbeda dari perlakuan. Pakan yang diberikan pada perlakuan B (rumput laut 20%), hasil pengukuran pertumbuhan lebih rendah dari perlakuan penambahan rumput laut 15%, 25% dan komersil. di antara perlakuan lainnya Dengan kandungan protein tersebut akan memberikan pengaruh yang lebih efektif terhadap laju pertumbuhan harian. Pemberian pakan dengan kandungan protein yang berbeda, menghasilkan pertumbuhan tertinggi pada pakan dengan kandungan protein yang terendah. Hal lain yang mempengaruhi pertumbuhan ikan adalah daya cerna ikan terhadap pakan. Kecernaan ikan dilihat dari feses ikan yang diambil dan diamati secara visual.

Menurut Frikardo (2009), protein diperlukan oleh tubuh ikan, baik untuk pertumbuhan maupun untuk menghasilkan tenaga. Jenis dan umur ikan menentukan jumlah kebutuhan protein. Ikan karnivora membutuhkan protein yang lebih banyak daripada ikan herbivore, sedangkan ikan omnivore berada diantara keduanya. Umumnya ikan membutuhkan protein sekitar 20-60% dan baiknya sekitar 30-36%.

4.3 Kelangsungan Hidup (SR)

Kelangsungan hidup ikan yang diteliti selama 30 hari dengan pemberian pakan rumput laut 15%, 20%, 25% dan perlakuan D tanpa pemberian rumput laut (kontrol). Rata-rata kelangsungan hidup (SR) ikan koi dapat di lihat pada gambar 6 dan lampiran 3.



Gambar 6. Rata-rata kelangsungan hidup (SR) ikan koi

Kelangsungan hidup ikan koi berdasarkan diagram di atas menunjukkan nilai tertinggi terdapat pada perlakuan B dan C yaitu 97%, sedangkan nilai terendah di dapat pada perlakuan A dan B yaitu 93%.

Berdasarkan hasil analisa ragam anova bahwa kelangsungan hidup (SR) ikan koi tidak berpengaruh nyata ($P>0,05$) dapat di lihat pada lampiran 6.

Hasil kelangsungan hidup ikan koi menunjukkan bahwa dengan pemberian rumput laut 15%, 20%, 25%, dan kontrol pada pakan ikan koi. Tingkat kelangsungan hidup tertinggi terdapat pada perlakuan B dan C yaitu sama yaitu 97% sedangkan tingkat kelangsungan hidup terendah terdapat pada perlakuan A dan D yaitu 93%. hal ini diduga bahwa pakan dengan kandungan protein yang terendah memberikan pengaruh pada pertumbuhan, akan tetapi tidak memberikan pengaruh nyata terhadap tingkat kelulushidupan. Menurut Watanabe (1988), bahwa kelulushidupan dapat dipengaruhi oleh faktor biotik dan abiotik. Faktor biotik terdiri dari umur dan kemampuan ikan dalam menyesuaikan diri dengan lingkungan, sedangkan faktor abiotik antara lain ketersediaan makanan dan kualitas air media hidup.

Menurut Hakim (2003) tingginya presentase kelangsungan hidup yang di capai disebabkan oleh beberapa hal seperti, kualitas air yang berada pada kisaran yang belum mematikan ikan, tidak terdapat penyakit dan predator. Serta cadangan energi untuk mempertahankan hidup ikan mas. Hal ini disebabkan oleh dua faktor, yaitu faktor eksternal dan faktor internal.

Faktor internal berasal dari ikan itu sendiri. Ikan mengalami stres karena perlakuan yang kurang hati-hati sehingga dapat terjadi kematian dan adanya persaingan makanan. Persaingan terhadap makanan yang sama mempengaruhi besarnya populasi dan ukuran individu. Persaingan dalam hal makanan, baik antar

spesies maupun individu dalam spesies yang sama, akan mengurangi ketersediaan makanan, sehingga yang di perlukan oleh ikan tersebut menjadi pembatas (Sumpeno, 2005). Faktor ekstrnal yang berpengaruh antar lain amonia dan kondisi lingkungan yang kurang mendukung dalam pemeliharaan (Sumpeno, 2005). Sintasan uji dipengaruhi oleh beberapa faktor diantaranya cara pemeliharaan, kandungan nutrisi pakan, kualitas air (Khairuman dan Amri, 2002).

4.4 Kualitas Air

Hasil pengukuran kualitas air selama pnelitian 30 hari dapat di lihat pada tabel 7.

Tabel 7. Kualitas Air

No	Parameter	Satuan	Kisaran	Kelayakan	Sumber
1	Suhu	°C	27 - 30	25-30	Narantaka, 2012
2	Ph	-	6,5 – 9,0	6 - 8	Effendi (2003)

Suhu media pemeliharaan selama penelitian berlangsung berada pada kissaran suhu normal yaitu 27-30°C dengan nilai rata-rata 28,5 °C. Suhu media pemeliharaan selama penelitian dilaksanakan berkisar antara 27 - 30°C, maka suhu rata-rata dalam media penelitian 28,5°C dan masuk dalam kisaran optimum bagi benih ikan mas sehingga metabolismenya dapat berlangsung dengan baik dan pertumbuhannya dapat berlangsung dengan baik

pula. Hal ini sesuai dengan pendapat Arifin dkk., (2007), bahwa kisaran suhu yang baik pada saat penebaran, saat ikan mulai dibudidayakan hingga pada saat akhir pemeliharaan yakni 26-30°C. Menurut Zonneveld dkk., (1991) dalam mantau dkk., (2004) menyatakan, kisaran suhu yang mendukung untuk pertumbuhan benih ikan mas adalah 20°C hingga 30°C., Menurut (Hickling, 1971) suhu dalam air sangat penting sehingga semua aktivitas akan terganggu jika suhu rendah. Ikan mas akan berhenti makan pada suhu 10°C dan akan melemah pada suhu 5°C.

Ph dari hasil penelitian yang telah dilakukan selama 30 hari, berada pada kisaran antara 6 – 8 dengan nilai rata-rata 7. Nilai pH tersebut sudah termasuk dalam pH yang optimal untuk pertumbuhan ikan. Nilai pH dalam media pemeliharaan dari awal hingga akhir penelitian adalah 6 – 8 maka nilai pH rata-rata adalah 7. Hal ini sesuai dengan Effendi (2003), kisaran pH 6,5-9,0 merupakan kondisi yang baik untuk pertumbuhan ikan. Menurut (Effendi,2003) nilai pH dalam media pemeliharaan relatif stabil pada tingkat 7,75 dan merupakan nilai yang disukai oleh sebagian besar biota akuatik.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian tentang pemanfaatan tepung rumput laut *gracilaria* sp sebagai pakan buatan terhadap pertumbuhan dan kelangsungan hidup ikan koi (*cyprinus carpio*) yang di pelihara selama 30 hari :

1. Pemanfaatan rumput laut sebagai pakan buatan terhadap pertumbuhan ikan koi dengan Pemberian rumput laut 15% dan kadar protein 39,16% memberikan pertumbuhan yang tertinggi.
2. kelangsungan hidup ikan koi yang tertinggi berada pada perlakuan B dengan pemberian rumput laut 20% (kadar protein 46,29%) dan perlakuan C dengan pemberian rumput laut 25% (kadar protein 45,93%).
3. Kualitas air media pemeliharaan masih berada pada kisaran yang layak untuk kehidupan ikan koi.

5.2 SARAN

Berdasarkan hasil dari penelitian pemanfaatan tepung rumput laut *gracilaria* sp sebagai pakan buatan terhadap pertumbuhan dan kelangsungan hidup ikan koi (*cyprinus carpio*) disarankan dalam pemeliharaan ikan koi pakan yang baik untuk pertumbuhan ikan koi adalah pakan yang mengandung protein 39%.

DAFTAR PUSTAKA

- Adliah, N. 2012. Analisis Pendapatan Usaha Pengolahan Ikan Mas (*Cyprinus carpio*) Perspektif Laporan Keuangan (Studi Kasus pada Usaha Limbung Mas Indah, Kelurahan Kalebajeng, Kecamatan Bajeng, Kabupaten Gowa). Universitas Hasanuddin, Makasar.
- Alex, S. 2011. Budidaya Ikan Koi. Pustaka Baru Press. Yogyakarta.
- Anggadiredja, J.T. 2006. *Rumput Laut*. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Anggrodi, R. 1985. *Kemajuan Mutahir Ilmu Makanan Ternak Unggas*. Penerbit Universitas Indo-nesia. Jakarta.
- Arifin, H., Delvita, V., Almahdy, 2007, Jurnal Sains dan Teknologi Farmasi, Pengaruh Pemberian Vitamin C Terhadap Vetus Mencit Diabetes, 12 : 32.
- Boyd,G.E. 1982. Water Quality Management For Pond Fish Culture. Amsterdam. Oxford. New York. *Elsevier Scientific Publishing Company* 359 pp.
- Buwono, I. Dwi. 2000. *Kebutuhan Asam Amino Esensial dalam Ransum Ikan*. AnggotaIKAPI. Cetakan I. Penerbit Kanisius.Yogyakarta.
- Cahyono, 2000.Budidaya Ikan Air Tawar. Kanisius. Jakarta.
- Dwiyitno. 2011.Rumput Laut Sebagai Serat Pangan Potensial. Squalen. Balai Besar Riset Pengolahan Produk dan Bioteknologi Kelautan dan Perikanan. Vol 6(1) : 19-17
- Effendi, M. S. 1979. Metode Biologi Perikanan. PT Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- Effendy, H. 1993. Mengenal Beberapa Jenis Koi. Kanisius. Yogyakarta
- Effendi. 1997. Biologi Perikanan. Yayasan Pustaka Nusantara: Yogyakarta.
- Effendi, H.2003.Telaah Kualitas Air Bagi Pengelolaan Sumber Daya dan Lingkungan Perairan.Kanisius.Yogyakarta.
- Fatmawati, L. 2002. Pengaruh Frekuensi Pemberian Pakan Dalam Bentuk Emulsi Terhadap Pertumbuhan Burayak Ikan Mas (*Cyprinus caprio* L). *Skripsi*. Prodi Pendidikan Biologi. FKIP Universitas Muhammadiyah Purwokerto. Purwokerto.

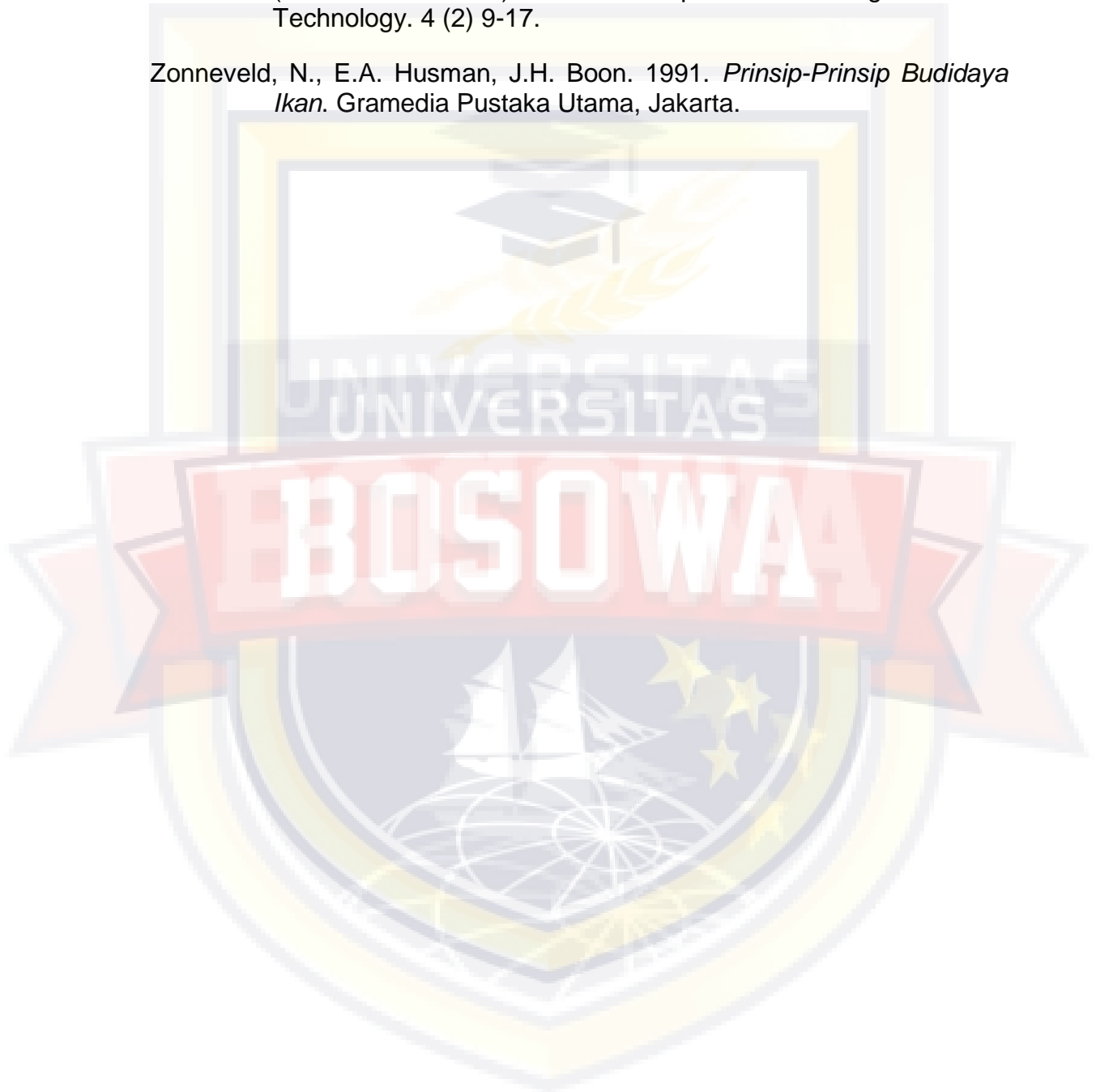
- Frikardo. 2009. Teknologi Pembuatan Pakan Buatan. <http://afsaragih.wordpress.com>
- Gusrina. 2008. Budidaya Ikan Jilid 2. Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Kejuruan Direktorat Jenderal Manajemen Pendidikan Dasar dan Menengah Departemen Pendidikan Nasional. Jakarta.
- Haetami, 2007. Kebutuhan dan Pola Makan Ikan Jambal Siam dari Berbagai Tingkat Pemberian Energi Protein Pakan dan
- Hakim, U. 2003. Pengaruh padat penebaran ikan terhadap pertumbuhan dan kelangsungan hidup benih ikan mas (*Cyprinus carpio* L.) pada pendederan sistem air mengalir. Sripsi. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Hickling, C. F. , 1971. Fish Culture. Faber and Faber. London. 371 p.
- Ismoyo. 1994. *Kamus Istilah Lingkungan*. PT. Bina Rena Pariwara, Jakarta.
- James, B. 2002. Guid Koi. Inggris : internet publishing.
- Kementerian Kelautan dan Perikanan [KKP]. 2012. Pusat Data Statistik dan Informasi Kementerian Kelautan dan Perikanan.
- Khairuman dan Sudenda D. 2002. Budidaya Patin Secara Intensif. Agro Media Pustaka. Jakarta. 89 pp.
- Khairuman, T. S. dan K. Amri. 2008. Budidaya Lele Dumbo di Kolam Terpal.
- Komarawidjaja. 2006. Status Kualitas Air Waduk Cirata dan Dampaknya Terhadap Pertumbuhan Ikan Budidaya. *Jurnal Teknik Lingkungan P3TL-BPPT*. 6 (1) : 268-273. PT. Agrimedia Pustaka. Jakarta.
- Komarawidjaja. 2005. Status Kualitas Air Waduk Cirata dan Dampaknya Terhadap Pertumbuhan Ikan Budidaya.
- Lesmana, D.S. 2001. Kualitas Air untuk Ikan Hias Air Tawar. Penebar Swadaya, Jakarta. 88 hlm.
- Lovell, T. 1989. Nutrition and Feeding of Fish. An A VI Book. Published by VanNostrand Reinhold, New York. 260 pp

- Mudjiman, A. 2004. Makanan Ikan. Penebar Swadaya, Jakarta.
- Pandian TJ. 1989. Protein requirement of fish and prawns cultured in Asia. In: De Silva SS (ed). Fish Nutrition Research in Asia. Proceedings of the Third Asian Fish Nutrition network Meeting. Asian Fisheries Society Special Publication 4, 166 p. Asian Fisheries Society, Manila, Philippines. pp: 11-19
- Pinandoyo. 2005. Penggunaan Berbagai Dosis Silase Darah Sebagai Sebagai Diet Pakan Terhadap Pertumbuhan dan Kelangsungan Hidup Ikan Baronang (*Siganus guttatus* Bloch). Ilmu Kelautan. 10: 185-190.
- Pratiwi. 2008. *Mikrobiologi Farmasi*. Jakarta: Erlangga.a. *Jurnal Teknik Lingkungan P3TL-BPPT*. 6 (1) : 268-273.
- Princestasari, Amalia. 2015 : Formula Rumput Laut *Gracilaria* sp Dalam Pembuatan Bakso Daging Sapi Tinggi Serat.
- Puudjirahaju, A., Rustidja dan S. B.. Sumitro. 2008. Penelusuran Genotipe Ikan Mas (*Cyprinus carpio* L.) strain punten gynogenetik. *Jurnal ilmu-ilmu perikanan Indonesia*. Vol 12 (1) : 13-19.
- Rebegnatar, I.N.S. & Tahapari.E 2002. Formulasi Pakan Lengkap Untuk Pembesaran Benih Lele (*Clarias batracus*). *Jurnal Penelitian Perikanan Indonesia*.
- Rizka, N. 2014. Uji Efektivitas Antibakteri Ekstrak Rumput Laut *Gracilaria verrucosa* terhadap Bakteri *Aeromonas hydrophila* pada Ikan Budidaya. Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Malang.
- Royce, W.F.,1972. Introduction to the Practice of Fishery Science. XI. Academic press inc. New York San Fransisco. London 428.pp
- SAADE, L. R. 2001. Chayote. Promoting the Conservation and Use of Underutilized and Neglegted Crops. Institute of Plant Genetic and Crop Plant Research. International (Plant) Genetic Resources. Rome, Italy
- Saanin, H. 1984. Taksonomi dan Kunci Identifikasi Ikn Jilid I. Binatjpta. Bandung.

- Sahara R, Herwati VE, dan Sudaryono A. 2015. Pengaruh Penambahan Tepung Alga Coklat (*Sargassum*Sp.) dalam Pakan terhadap Pertmbuhan dan Efisiensi Pemanfaatan Pakan Benih Lele (*Clarias* sp.). Semarang : *Journal of Aquaculture Manajement and Tecnology*. 4 (2) : 1-8.
- Satyari, D., N. Meilisza, dan L. Solicha. 2010. Gambaran Pertumbuhan Panjang Benih Ikan Botia (*Chomobita macracanthus*) Hasil Budidaya Pada Pemeliharaan dalam Sistem Hapa dengan Padat Penebaran 5 ekor per liter. Prosiding Forum Inovasi Teknologi Akuakultur.
- Sumpeno, D. 2005. Pertumbuhan dan Kelangsungan Hidup Benih Ikan Lele Dumbo (*Clarias* sp.) Pada Padat Penebaran 15, 20, 25, dan 30 Ekor/Liter dalam Pendederan Secara Indoor dengan Sistem Resirkulasi. [Skripsi]. Program Studi Teknologi dan Manajemen Akuakultur. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Institut Pertanian Bogor.
- Suryaningrumet al.,2010. "Profil Sensori dan Nilai Gizi Beberapa Jenis IkanPatin dan Hibrid Nasutus".Jurnal Pascapanen dan Bioteknologi kelautandan Perikananvol. 5 No. 2, Desember 2010
- Susanto, H. 2007. Budidaya Ikan di Pekarangan. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Susanto, H. 2000. Budidaya Ikan Koi. Penebar Swadaya.Jakarta.
- Sutji. N. 1985. Pengaruh Supplementasi Silase Limbah Ikan Maekerel dan Rumput Laut dalam ransum Tradisional terhadap Performan Babi Bali yang sedang Tumbuh. Tesis. Program Pasca Sarjana Fakultas Peternakan UGM, Yogyakarta.
- Tamat, S.R., Wikanta, T. dan Maulina, L.S. 2007. Aktifitas antioksidan dan toksisitas senyawa bioaktif dari ekstrak rumput laut hijau *Ulva reticulate* Forsskal. *Jurnal Ilmu Kefarmasian Indonesia*, 5(1): 31-36.
- Watanabe, T. 1988. *Fish Nutrition and Mariculture*.JICA. *The General Aquaculture Course*.Dept Of Agriculture Bioscience. Tokyo University.

Widyantoko, 2015. Optimalisasi Penambahan Tepung Rumput Laut Coklat (*Sargassum* sp.) yang Berbeda dalam Pakan Terhadap Pertumbuhan dan Kelulushidupan Juvenil Udang Windu (*Penaeus monodon*). *Journal of Aquaculture Management and Technology*. 4 (2) 9-17.

Zonneveld, N., E.A. Husman, J.H. Boon. 1991. *Prinsip-Prinsip Budidaya Ikan*. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Rata-Rata Laju Pertumbuhan Spesifik (LPS) Ikan Koi

NO	Perlakuan	Ulangan	Minggu					T	SGR (%)
			1	2	3	4	5		
1	A	1	5,1	5,3	5,8	6,2	7,6	30	8,33%
		2	4,3	4,8	5,4	7,3	7,7		11,33%
		3	4,2	4,5	4,8	6,3	6,8		8,67%
	Rata-rata			4,5	4,9	5,3	6,6	7,4	9,44%
NO	Perlakuan	Ulangan	Minggu					T	SGR (%)
			1	2	3	4	5		
2	B	1	5,2	5,6	5,9	6,3	6,7	30	5,00%
		2	4,3	4,6	4,9	5,4	5,8		5,00%
		3	4,3	4,7	4,9	5,5	5,9		5,33%
	Rata-rata			4,6	5	5,2	5,7	6,1	5,11%
NO	Perlakuan	Ulangan	Minggu					T	SGR (%)
			1	2	3	4	5		
3	C	1	4,1	4,3	4,6	5,4	5,8	30	5,33%
		2	5,3	5,6	5,8	7,8	8,4		10,33%
		3	5,3	5,6	5,8	6,4	6,6		4,33%
	Rata-rata			4,9	5,1	5,4	6,5	6,9	6,67%
NO	Perlakuan	Ulangan	Minggu					T	SGR (%)
			1	2	3	4	5		
4	D	1	4,3	4,8	5,3	5,5	5,8	30	5,00%
		2	4,4	4,8	5,4	6,3	6,7		7,67%
		3	5,1	5,5	6,3	7,2	8,1		10,00%
	Rata-rata			4,6	5	5,7	6,3	6,9	7,56%

Lampiran 2. Tabel Rata-Rata Pertumbuhan Berat Mutlak (Wm)

No	Perlakuan	Ulangan	Wo	Wt	Wm
1	A	1	5,1	7,6	2,5
		2	4,3	7,7	3,4
		3	4,2	6,8	2,6
Rata-rata					2,83
No	Perlakuan	Ulangan	Wo	Wt	Wm
2	B	1	5,2	6,7	1,5
		2	4,3	5,8	1,5
		3	4,3	5,9	1,6
Rata-rata					1,53
No	perlakuan	Ulangan	Wo	Wt	Wm
	C	1	4,1	5,8	1,7
		2	5,3	8,4	3,1
		3	5,3	6,6	1,3
Rata-rata					2,03
No	Perlakuan	Ulangan	Wo	Wt	Wm
	D	1	4,3	5,8	1,5
		2	4,4	6,7	2,3
		3	5,1	8,1	3,0
Rata-rata					2,27

Lampiran 3. Tabel Rata-Rata Kelangsungan Hidup (SR)

NO	Perlakuan	Ulangan	No	Nt	SR (%)
1	A	1	10	9	90%
		2	10	10	100%
		3	10	9	90%
Rata-rata					93%
NO	Perlakuan	Ulangan	Wo	Wt	SR (%)
2	B	1	10	9	90%
		2	10	10	100%
		3	10	10	100%
Rata-rata					97%
NO	Perlakuan	Ulangan	Wo	Wt	SR (%)
3	C	1	10	9	90%
		2	10	10	100%
		3	10	10	100%
Rata-rata					97%
NO	Perlakuan	Ulangan	Wo	Wt	SR (%)
4	D	1	10	9	90%
		2	10	9	90%
		3	10	10	100%
Rata-rata					93%

Lampiran 4. Hasil Analisis Statistik Laju Pertumbuhan Spesifik (SGR)

Descriptives

LPS

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
					1.00	3		
2.00	3	511.0000	19.05256	11.00000	463.6708	558.3292	500.00	533.00
3.00	3	666.3333	321.45503	185.59215	-132.2052	1464.8719	433.00	1033.00
4.00	3	755.6667	250.19259	144.44876	134.1538	1377.1795	500.00	1000.00
Total	12	719.3333	248.82025	71.82822	561.2405	877.4262	433.00	1133.00

ANOVA

LPS

	Sum of Squares	Df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	294470.667	3	98156.889	2.031	.188
Within Groups	386556.000	8	48319.500		
Total	681026.667	11			

Lampiran 5. Hasil Analisis Statistik Pertumbuhan Berat Mutlak (Wm)

Descriptives

WM

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
					1.00	3		
2.00	3	1.5333	.05774	.03333	1.3899	1.6768	1.50	1.60
3.00	3	2.0333	.94516	.54569	-.3146	4.3812	1.30	3.10
4.00	3	2.2667	.75056	.43333	.4022	4.1311	1.50	3.00
Total	12	2.1667	.74019	.21367	1.6964	2.6370	1.30	3.40

ANOVA

WM

	Sum of Squares	Df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	2.620	3	.873	2.051	.185
Within Groups	3.407	8	.426		
Total	6.027	11			

Lampiran 6. Hasil Analisis Statistik Kelangsungan Hidup (SR)

Descriptives

SR

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
					1.00	3		
2.00	3	96.6667	5.77350	3.33333	82.3245	111.0088	90.00	100.00
3.00	3	96.6667	5.77350	3.33333	82.3245	111.0088	90.00	100.00
4.00	3	93.3333	5.77350	3.33333	78.9912	107.6755	90.00	100.00
Total	12	95.0000	5.22233	1.50756	91.6819	98.3181	90.00	100.00

ANOVA

Kelangsungan Hidup(SR)

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	33.333	3	11.111	.333	.802
Within Groups	266.667	8	33.333		
Total	300.000	11			

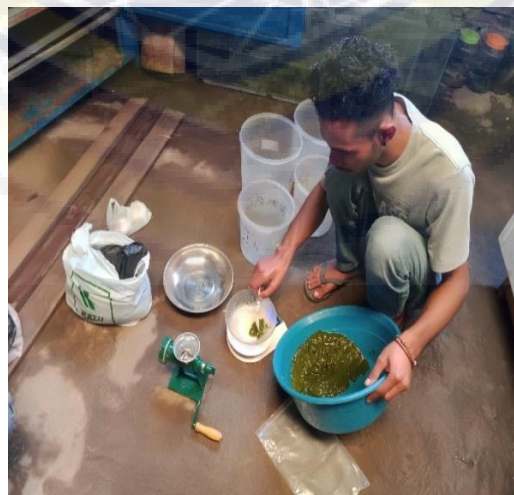
Lampiran 7. Blender Pakan



Lampiran 8. Pengayakan Pakan



Lampiran 9. Penimbangan Pakan



Lampiran 10. Pencampuran Pakan



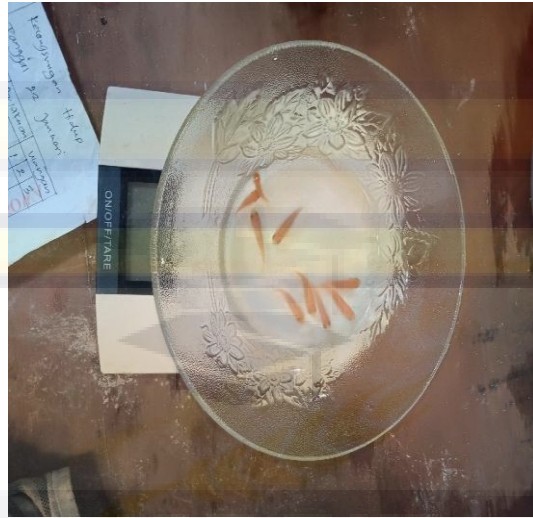
Lampiran 11. Pencetakan Pakan



Lampiran 12. Penjemuran Pakan



Lampiran 13. Penimbangan Berat Bobot Ikan Koi



Lampiran 14. Timbangan Elektrik Dan Gelas Becke



Lampiran 15. Ph Meter Dan Termometer

