

**PERTUMBUHAN BENIH IKAN CTENOPOMA *Ctenopoma acutirostre*  
(Pellegrin, 1899) YANG DIBERI PAKAN BERBEDA**

**Skripsi**

Oleh

Luqman Alfarisi



**PROGRAM STUDI BUDIDAYA PERAIRAN  
JURUSAN PERIKANAN DAN KELAUTAN  
FAKULTAS PERTANIAN  
UNIVERSITAS LAMPUNG  
BANDAR LAMPUNG  
2021**

## ABSTRAK

### PERTUMBUHAN BENIH IKAN CTENOPOMA *Ctenopoma acutirostre* (Pellegrin, 1899) YANG DIBERI PAKAN BERBEDA

Oleh

**Luqman Alfarisi**

Pertumbuhan dipengaruhi oleh jumlah dan jenis pakan yang dikonsumsi. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui efektivitas pakan yang berbeda terhadap laju pertumbuhan dan kelangsungan hidup ikan *Ctenopoma* (*Ctenopoma acutirostre*). Ikan *Ctenopoma* dengan bobot rata-rata 0,65 g/ekor dipelihara dalam akuarium berukuran 20 cm x 20 cm x 20 cm dengan kepadatan 5 ekor/liter. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap dengan 5 perlakuan dan 3 ulangan, yaitu perlakuan A menggunakan pakan cacing sutra, perlakuan B menggunakan pakan cacing darah beku, perlakuan C menggunakan pakan *Artemia* sp. beku, perlakuan D menggunakan pakan *Daphnia* sp. beku, dan perlakuan E menggunakan pakan komersil. Penelitian ini dilakukan selama 60 hari masa pemeliharaan dengan parameter yang diamati yaitu Bobot Mutlak, *Specific Growth Rate* (SGR), Panjang Mutlak, dan Tingkat Kelangsungan Hidup. Sampling dilakukan pada hari ke-0, ke-10, ke-20, ke-30, ke-40, ke-50, dan ke-60. Data hasil pengamatan dianalisis secara deskriptif. Pemberian pakan cacing sutra pada benih ikan *Ctenopoma* menghasilkan pertumbuhan tertinggi, dengan pertumbuhan bobot mutlak sebesar 1,94 g, laju pertumbuhan spesifik sebesar 2,28% per hari, dan pertumbuhan panjang mutlak sebesar 1,38 cm. Perbedaan jenis pakan tidak menghasilkan perbedaan terhadap tingkat kelangsungan hidup benih ikan *Ctenopoma* yaitu sebesar 88%.

Kata kunci : *Ctenopoma acutirostre*, SGR, tingkat kelangsungan hidup, pakan alami.

## ABSTRACT

### THE GROWTH OF CTENOPOMA *Ctenopoma acutirostre* (Pellegrin, 1899) WITH DIFFERENT FEED

By

**Luqman Alfarisi**

Growth is influenced by the amount and type feed consumed. This study aims to determine the effects of different feed on growth rate and survival rate of *Ctenopoma* (*Ctenopoma acutirostre*). The *Ctenopoma* which had weight 0,65 grams each from 300 fish were maintain in aquarium with dimention 20 cm x20 cm x20 cm used densities 5 fish/litre. This study used Completely Randomized Design with 5 treatments and 3 replications. The treatments included A (silk worms), B (freezed blood worms), C (freezed *Artemia* sp.), D (freezed *Daphnia* sp.), and E (commercial feed). This study conducted for 60 days rearing with observed parameters such as SGR (Spesific Growth Rate), length growth, weight growth, and survival rate. Samples data were recorded and conducted on day 0, day 10, day 20, day 30, day 40, day 50, and day 60th. The data were analyst descriptively. Treatment silk worms were resulted highest growth, on weight growth resulted of 1,94 g, on SGR, resulted of 2,28% per day, and length growth resulted 1,38 cm. The different of the type of feed did not result difference on survival rate, which was 88%.

Keywords : *Ctenopoma acutirostre*, SGR, survival rate, natural feed fish

**PERTUMBUHAN BENIH IKAN CTENOPOMA *Ctenopoma acutirostre*  
(Pellegrin, 1899) YANG DIBERI PAKAN BERBEDA**

**Oleh**

**Luqman Alfarisi**

**Skripsi**

**Sebagai Salah Satu Syarat untuk Mencapai Gelar  
SARJANA PERIKANAN**

**pada**

**Jurusan Perikanan dan Kelautan  
Fakultas Pertanian Universitas Lampung**



**FAKULTAS PERTANIAN  
UNIVERSITAS LAMPUNG  
BANDAR LAMPUNG  
2021**

## HALAMAN PENGESAHAN

Judul : Pertumbuhan Benih Ikan *Ctenopoma acutirostre* (Pellegrin, 1899) yang Diberi Pakan Berbeda  
Nama : Luqman Alfarisi  
Nomor Induk Mahasiswa : 1414111090  
Jurusan/Program Studi : Perikanan dan Kelautan/Budidaya Perairan  
Fakultas : Pertanian

**MENYETUJUI,  
Komisi Pembimbing**

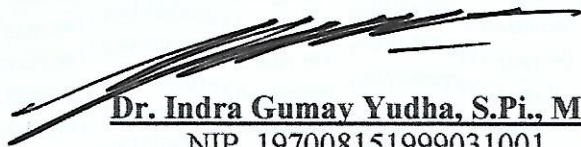
**Pembimbing Utama**

**Pembimbing Pendamping**

  
**Limin Santoso, S.Pi., M.Si**  
NIP. 197703272005011001

  
**Ir. Siti Hudaidah, M.Sc.**  
NIP. 196402151996032001

**MENGETAHUI,  
Ketua Jurusan Perikanan dan Kelautan**

  
**Dr. Indra Gumay Yudha, S.Pi., M.Si.**  
NIP. 197008151999031001

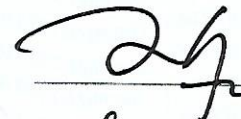
**MENGESAHKAN**

1. Tim Penguji


Ketua **Limin Santoso, S.Pi., M.Si.**



Sekretaris **Ir. Siti Hudaidah, M.Sc**



Penguji  
Bukan Pembimbing **Eko Efendi, S.T., M.Si**



2. Dekan Fakultas Pertanian



**Prof. Dr. Ir. Irwan Sukri Banuwa, M.Si.**

**NIP. 19611020 198603 1 002**

Tanggal Lulus Ujian Skripsi: 12 Agustus 2021

## PERNYATAAN

Dengan ini menyatakan bahwa:

1. Skripsi ini adalah asli dan belum pernah diajukan untuk mendapatkan gelar akademik (Sarjana/Ahli Madya), baik di Universitas Lampung maupun perguruan tinggi lainnya.
2. Karya tulis ini murni gagasan, rumusan, dan penelitian saya sendiri, tanpa bantuan pihak lain, kecuali arahan Tim Pembimbing.
3. Dalam karya tulis ini tidak terdapat karya atau pendapat yang telah ditulis atau dipublikasikan orang lain, kecuali secara tertulis dengan jelas dicantumkan sebagai acuan naskah, dengan naskah disebutkan nama pengarang dan dicantumkan dalam daftar pustaka.
4. Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila di kemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar yang telah diperoleh karena karya tulis ini serta sanksi lainnya sesuai dengan norma yang berlaku di perguruan tinggi ini.

Bandar Lampung, 17 Agustus 2021  
Yang membuat pernyataan,



Luqman Alfarisi  
NPM. 1414111090

## RIWAYAT HIDUP



Penulis dilahirkan di Bogor pada tanggal 15 November 1996 dari ayah bernama Ismail Istiadjie dan ibu bernama Dewi Rita. Penulis merupakan anak pertama dari tiga bersaudara. Penulis merupakan lulusan dari SMA Negeri 1 Leuwiliang pada tahun 2014, kemudian penulis melanjutkan pendidikan di tingkat perguruan tinggi dan diterima di Program Diploma III Institut Pertanian Bogor (IPB) pada Program Keahlian Teknologi Produksi dan Manajemen Perikanan Budidaya. Sebagai salah satu syarat untuk melaksanakan studi di Program Diploma III IPB ini, penulis melaksanakan Praktik Kerja Lapangan sebagai tugas akhir dengan judul “Budidaya Ikan *Agassizii Apistogramma agassizii* dan Electric Blue Jack Dempsey *Cichlasoma octofasciatum* di Salus Aquatic, Tangerang, Banten”. Pada tahun 2018 penulis melanjutkan pendidikan ke program Sarjana Universitas Lampung, Fakultas Pertanian, Jurusan Perikanan dan Kelautan, Program Studi Budidaya Perairan. Penulis melakukan penelitian pada bulan Februari - April 2020 dengan judul “Pertumbuhan Benih Ikan *Ctenopoma Ctenopoma acutirostre* (Pellegrin, 1899) yang Diberi Pakan Berbeda”



## **PERSEMBAHAN**

**Dengan penuh rasa syukur berkat rahmat dan hidayat Allah SWT, saya persembahkan skripsi ini untuk kedua orangtua saya yaitu Abi dan Umi yang sangat saya cintai atas segala kesabaran serta keikhlasan di setiap do'a dan pengorbanan untuk anakmu ini sehingga anakmu dapat mendapatkan gelar sarjana.**

**Adik-adikku yaitu Zahra dan Afwan yang selalu memberikan do'a, dukungan dan selalu menjadi penyemangat dan motivasiku, dan kerabat yang selalu mendukung dan mendo'akan di setiap langkah.**

**Sahabat-sahabat dan teman-temanku yang selalu memberikan semangat, dukungan, do'a, tenaga maupun motivasi serta pemikiran yang diberikan kepada saya selama saya menyelesaikan skripsi ini.**

**Almamaterku tercinta, Universitas Lampung**

## **MOTTO**

**Janganlah kamu bersikap lemah dan janganlah pula kamu bersedih hati, padahal kamulah orang-orang yang paling tinggi derajatnya jika kamu beriman (*Q.S Ali Imran: 139*)**

**Allah tidak membebani seseorang itu melainkan sesuai dengan kesanggupannya (*Q.S Al Baqarah: 289*)**

**Jangan pergi mengikuti kemana jalan akan berujung. Buat jalanmu sendiri dan tinggalkanlah jejak (*Ralph Waldo Emerson*)**

**Disiplin adalah jembatan antara cita-cita dan pencapaiannya (*John Rohn*)**

**Jangan biarkan kesulitan membuat dirimu gelisah, karena bagaimanapun juga hanya malam yang paling gelap bintang-bintang tampak bersinar lebih terang (*Ali bin Abi Thalib*)**

## SANWACANA

Puji syukur penulis ucapkan ke hadirat Allah SWT yang telah melimpahkan segala kenikmatan-Nya sehingga saya mampu menyusun skripsi yang berjudul “Pertumbuhan Benih Ikan *Ctenopoma acutirostre* (Pellegrin, 1899) yang Diberi Pakan Berbeda” dapat diselesaikan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Perikanan di Universitas Lampung.

Pada kesempatan ini, penulis mengucapkan terima kasih kepada berbagai pihak yang telah memberi dukungan, bantuan, dan juga bimbingannya kepada:

1. Prof. Dr. Ir. Irwan Sukri Banuwa, M.Si. selaku Dekan Fakultas Pertanian, Universitas Lampung.
2. Dr. Indra Gumay Yudha, S.Pi., M.Si. selaku Ketua Jurusan Perikanan dan Kelautan, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung.
3. Dr. Yudha Trinoegraha Adiputra, S.Pi., M.Si. selaku dosen Pembimbing Akademik yang selalu memberikan bimbingan dan arahan serta dukungannya
4. Limin Santoso, S.Pi., M.Si. selaku pembimbing utama yang telah memberikan ilmu, motivasi, saran dan meluangkan waktu dalam penyelesaian skripsi dengan sebaik-baiknya.
5. Ir. Siti Hudaidah M.Sc selaku pembimbing kedua atas ilmu, motivasi, saran, dan waktu untuk selalu membimbing sehingga proses penyelesaian skripsi berjalan dengan sebaik-baiknya

6. Eko Efendi, S.T, M.Si. selaku pembahas yang telah meluangkan waktu, memberikan kritik dan saran sehingga mempermudah proses penyelesaian skripsi.
7. Seluruh dosen dan staf Jurusan Perikanan dan Kelautan, yang turut membantu kelancaran selama penyelesaian skripsi.
8. Kedua Orang tuaku tercinta, Abi dan Umi untuk setiap doa, materi, motivasi, dan kasih sayangnya yang selalu menjadi semangat dalam setiap langkahku serta adik-adikku Zahra dan Afwan atas do'a dan motivasi yang telah diberikan hingga saat ini.
9. Seluruh adik tingkat 2015, 2016, 2017, 2018 serta semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu terimakasih telah membantu dalam penyelesaian skripsi ini.

Semoga Allah SWT membalas semua kebaikan dan ilmu yang telah diberikan kepada penulis. Semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi yang membaca maupun bagi penulis.

Bandar Lampung, Agustus 2021

Luqman Alfarisi

## DAFTAR ISI

	Halaman
<b>DAFTAR ISI</b> .....	xiii
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	xv
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	xvi
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	xvii
<b>I. PENDAHULUAN</b> .....	1
1.1. Latar Belakang .....	1
1.2. Tujuan .....	2
1.3. Manfaat .....	2
1.4. Kerangka Pikir .....	2
<b>II. TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	5
2.1. Biologi Ikan Ctenopoma .....	5
2.2. Biologi Cacing Sutra.....	6
2.3. Biologi Cacing Darah .....	8
2.4. Biologi Artemia .....	9
2.5. Biologi Daphnia .....	11
2.6. Pakan Komersil.....	13
2.7. Laju Pertumbuhan.....	14
2.8. Tingkat Kelangsungan Hidup .....	15
2.9. Kualitas Air.....	15
<b>III. METODE PENELITIAN</b> .....	17
3.1. Waktu dan Tempat.....	17
3.2. Alat dan Bahan.....	17

3.3. Rancangan Penelitian.....	18
3.4. Prosedur Penelitian .....	19
3.4.1. Persiapan Wadah.....	19
3.4.2. Penebaran Benih.....	19
3.4.3. Pemberian Pakan.....	19
3.4.4. Sampling Ikan .....	20
3.5. Parameter Pengamatan.....	20
3.5.1. Bobot Mutlak .....	20
3.5.2. Laju Pertumbuhan Spesifik.....	20
3.5.3. Panjang Mutlak .....	21
3.5.4. Tingkat Kelangsungan Hidup .....	21
3.6. Parameter Penunjang .....	21
3.6.1. Kualitas Air .....	21
3.6.2. Analisis Data .....	22
<b>IV. HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>23</b>
4.1. Bobot Mutlak .....	23
4.2. Laju Pertumbuhan Spesifik.....	26
4.3. Panjang Mutlak .....	29
4.4. Tingkat Kelangsungan Hidup .....	31
4.5. Kualitas Air.....	33
<b>V. SIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>35</b>
5.1. Simpulan .....	35
5.2. Saran .....	35
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>36</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>	<b>43</b>

## DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Diagram alir kerangka pikir penelitian .....	4
2. Ikan ctenopoma .....	5
3. <i>Tubifex</i> sp. ....	7
4. Larva <i>Chironomus</i> sp. ....	8
5. <i>Artemia salina</i> .....	10
6. <i>Daphnia</i> sp. ....	12
7. Pakan komersil .....	14
8. Tata letak wadah penelitian.....	18
9. Pertumbuhan bobot mutlak ikan ctenopoma selama penelitian.....	23
10 . Laju pertumbuhan spesifik ikan ctenopoma selama penelitian.....	26
11. Pertumbuhan panjang mutlak ikan ctenopoma selama penelitian .....	29
12. Tingkat kelangsungan hidup ikan ctenopoma selama penelitian.....	32

## DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Kandungan nutrisi pakan yang diberikan selama penelitian.....	7
2. Alat yang digunakan pada penelitian .....	17
3. Bahan yang digunakan pada penelitian.....	18
4. Hasil uji proksimat pakan penelitian.....	24
5. Kisaran nilai kualitas air pada masing-masing perlakuan.....	33



## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Data sampling rata-rata pertumbuhan bobot ikan ctenopoma.....	44
2. Data sampling rata-rata pertumbuhan panjang ikan ctenopoma .....	44
3. Hasil proksimat pakan uji .....	45
4. Hasil konversi kadar air proksimat pakan uji.....	46

## I. PENDAHULUAN

### 1.1. Latar Belakang

Ikan hias air tawar merupakan salah satu komoditas perikanan yang dapat dibudidayakan secara berkelanjutan. Kementerian Kelautan dan Perikanan (2018) menyatakan bahwa pada tahun 2017 produksi ikan hias hasil budidaya mencapai 23,32 juta ekor, terdiri dari 20,61 juta ekor ikan hias air tawar dan 2,61 juta ekor ikan hias air laut. Ikan ctenopoma (*Ctenopoma acutirostre*) merupakan salah satu ikan hias yang populer di masyarakat, ikan ini berasal dari daerah Kongo Afrika Tengah. Ikan ctenopoma juga merupakan salah satu komoditas ikan hias yang di ekspor keluar negeri dan memiliki permintaan pasar yang cukup banyak. Oleh sebab itu ikan ctenopoma dapat dijadikan peluang usaha yang baik dan potensial untuk dibudidayakan di Indonesia.

Ikan hias ini memiliki potensi yang baik untuk dikembangkan karena memiliki pasar dalam negeri maupun ekspor ke luar negeri. Produksi ikan ctenopoma pada tahun 2014 mengalami penurunan menjadi 11.779.370 ekor yang pada tahun 2013 produksi ikan ctenopoma sebanyak 14.586.450 ekor, yang berarti terjadi penurunan produksi ikan ctenopoma sebesar kurang lebih 19,24% (BPS, 2015). Penurunan jumlah produksi ini diakibatkan karena terjadinya serangan penyakit, perubahan cuaca, rendahnya tingkat kelangsungan hidup larva, dan kurang tersedianya pakan cacing sutra dengan jumlah yang tepat untuk pertumbuhan optimal ikan ctenopoma (Setiawan dan Muarif, 2019).

Penelitian yang dilakukan oleh Slamet dan Asnawi (2009) tentang pemberian pakan alami yang dikombinasikan dengan pakan buatan pada ikan ctenopoma

menunjukkan hasil pertumbuhan terbaik pada kombinasi 75% cacing sutra dan 25% pakan buatan dengan *feeding rate* sebesar 8%. Dari penelitian ini menunjukkan bahwa peran pakan alami sebagai makanan utama belum dapat digantikan dengan pakan buatan untuk pertumbuhan ikan *ctenopoma* pada stadia benih.

Pakan yang baik bagi ikan tidak hanya dilihat dari kualitasnya, *feeding rate* perlu diperhatikan (Dharmawan, 2013). Oleh sebab itu perlu dilakukan kajian tentang jenis pakan yang berbeda untuk pertumbuhan dan kelangsungan hidup ikan *ctenopoma*.

### **1.2. Tujuan**

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui efektivitas pemberian pakan yang berbeda untuk laju pertumbuhan dan kelangsungan hidup benih ikan *ctenopoma* (*Ctenopoma acutirostre*).

### **1.3. Manfaat**

Manfaat dari penelitian ini adalah memberikan informasi ilmiah mengenai efektivitas pemberian pakan yang berbeda untuk laju pertumbuhan dan kelangsungan hidup ikan *ctenopoma* (*Ctenopoma acutirostre*).

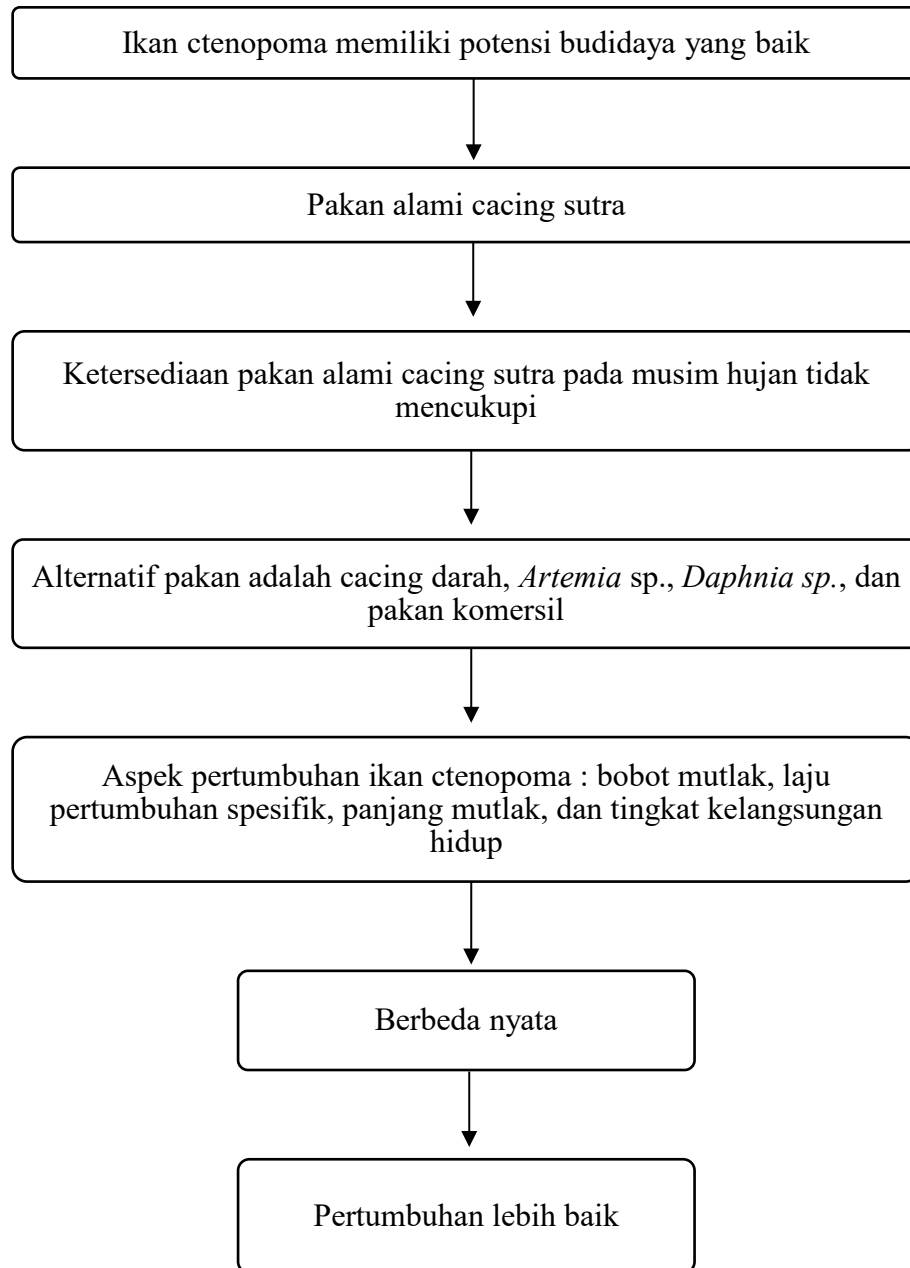
### **1.4. Kerangka Pikir**

Pakan merupakan salah satu faktor yang dapat mempercepat pertumbuhan. Prihadi (2011) menyatakan bahwa beberapa faktor yang mempengaruhi pertumbuhan yaitu faktor dalam dan faktor luar. Faktor dalam meliputi sifat keturunan, ketahanan terhadap penyakit, dan kemampuan dalam memanfaatkan makanan, sedangkan faktor luar meliputi sifat fisika, kimia, dan biologi perairan. Faktor makanan dan suhu perairan merupakan faktor luar yang utama yang dapat mempengaruhi pertumbuhan ikan. Pertumbuhan ikan dapat terjadi jika jumlah makanan yang dimakan melebihi kebutuhan untuk pemeliharaan tubuhnya (Arofah, 1991).

Pakan merupakan faktor yang memegang peranan sangat penting dan menentukan dalam keberhasilan usaha perikanan dan ketersediaan pakan merupakan salah satu faktor utama untuk menghasilkan produksi maksimal (Darmawijayanti, 2005). Pada kegiatan budidaya, frekuensi pemberian pakan pada ikan sangat penting diperhatikan karena akan berpengaruh terhadap jumlah pakan yang dikonsumsi, efisiensi pakan dan kemungkinan terjadinya pengotoran lingkungan. Pengotoran lingkungan akan mempengaruhi kesehatan dan kelangsungan hidup ikan (Tahapari dan Suhenda, 2009).

Frekuensi pemberian pakan untuk benih berbeda (lebih sering) dengan ikan yang sudah dewasa. Hal ini disebabkan larva atau benih lebih banyak membutuhkan energi untuk pemeliharaan, perkembangan, serta penyempurnaan organ-organ di dalam tubuhnya (Affandi *et al.*, 2005). Ikan *ctenopoma* merupakan jenis ikan karnivora yang memiliki nafsu makan yang tinggi. Apabila makan diberikan menggunakan metode *ad libitum* ikan akan terus makan hingga terjadinya *bloating* dan dapat menyebabkan kematian pada ikan.

Makanan utama benih ikan *Ctenopoma* adalah cacing sutra, namun pada musim hujan cacing sutra sulit didapatkan karena cacing sutra hidup pada substrat lumpur, dan akan terbawa air pada saat musim hujan. Sebagai alternatif, ikan *ctenopoma* diberikan makan menggunakan pakan alami cacing darah yang pada umumnya disimpan dalam keadaan beku sehingga ketersediaannya lebih terjaga, atau menggunakan pakan alami yang lain. Maka dari itu diperlukan adanya penelitian mengenai pakan alternatif sebagai pengganti cacing sutra untuk mendapatkan laju pertumbuhan optimal dan kelangsungan hidup yang lebih baik pada benih ikan *Ctenopoma*. Secara umum kerangka penelitian dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Diagram alir kerangka pikir penelitian

## II. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1. Biologi Ikan Ctenopoma

Menurut Pellegrin (1899) klasifikasi ikan ctenopoma adalah sebagai berikut :

Kingdom	: Animalia
Filum	: Chordata
Kelas	: Actinopterygii
Ordo	: Perciformes
Family	: Anabantidae
Genus	: <i>Ctenopoma</i>
Spesies	: <i>Ctenopoma acutirostre</i>

Ikan ctenopoma merupakan jenis ikan hias yang memiliki bentuk tubuh lebar dan pipih seperti daun. Ikan ini memiliki warna kecoklatan dan mempunyai titik-titik diseluruh tubuhnya. Ikan ctenopoma akan tumbuh dengan baik pada suhu air 28°C dengan tingkat pH berkisar antara 6,5 – 7,5 dan pencahayaan yang cukup terang (Randle dan Chapman, 2004).



Gambar 2. Ikan ctenopoma

Sumber : Froese dan Pauly

Ikan ctenopoma berasal dari negara Afrika, yaitu wilayah Kongo dan banyak menempati sungai Zaire Kongo (Alderton, 2008). Ikan ctenopoma memiliki warna dasar kecoklatan dengan bintik besar berwarna kehitaman. Ikan ctenopoma jantan memiliki warna lebih indah bila dibandingkan dengan ikan ctenopoma betina. (Berra, 2001). Ikan ctenopoma memiliki alat bantu pernafasan tambahan berupa labirin, yang membuat ikan ctenopoma dapat bertahan hidup pada keadaan lingkungan yang kurang baik. Ikan ctenopoma merupakan ikan nokturnal, atau ikan yang aktif pada malam hari. Ikan ctenopoma memiliki duri pada sirip dorsal sebagai alat pertahanan diri dari serangan predator di sungai. Ikan ctenopoma dapat hidup pada suhu air berkisar 23 – 28°C dan pH 6,5. Ikan ctenopoma dapat tumbuh hingga berukuran kurang lebih 20 cm dan bersifat karnivora (Alderton, 2008).

## 2.2. Biologi Cacing Sutra

Klasifikasi cacing sutra menurut Erséus dan Haely (2001) sebagai berikut :

Kingdom : Animalia  
Filum : Annelida  
Kelas : Oligochaeta  
Ordo : Haplotaxida  
Famili : Tubificidae  
Genus : *Tubifex*  
Spesies : *Tubifex* sp.

Cacing sutra sangat dibutuhkan dalam pembenihan ikan karena mengandung protein 52-57% berdasarkan berat kering (Pardiansyah *et al.*, 2014). Pemberian pakan menggunakan cacing sutra pada tahap pembenihan dapat meningkatkan kelangsungan hidup dan laju pertumbuhan benih ikan. Pertumbuhan ikan betutu yang diberi pakan cacing sutra lebih tinggi dibandingkan dengan yang diberi pakan pelet (Anggraeni dan Abdulgani, 2013). Muria *et al.* (2012) menyatakan bahwa pencernaan *Tubifex* sp. di dalam saluran pencernaan ikan membutuhkan waktu berkisar 1,5-2 jam.

Cacing sutra memiliki protein sekitar 57% pada keadaan kering dan sangat dibutuhkan untuk pertumbuhan benih ikan yang dibudidayakan. Cacing sutra merupakan hewan yang tidak memiliki tulang belakang, termasuk pada filum Annelida (Setiawati *et al.*, 2013).



Gambar 3. *Tubifex* sp.

Sumber : Anonimus<sub>1</sub>

Suryadin *et al.* (2017) menyatakan bahwa cacing sutra menyebar pada daerah tropis, cacing sutra banyak terdapat pada daerah berlumpur dengan ketebalan kurang lebih 9 cm. Cacing sutra mencari makan dari bahan-bahan organik yang mengendap di dasar perairan, kepala cacing sutra berada di dalam lumpur sedangkan bagian ekornya di permukaan lumpur. Cacing sutra dapat hidup pada suhu 20-29°C dan pH 6-8. Bintaryanto dan Tufikurohmah (2013) menyatakan bahwa cacing sutra dapat berkembang biak dengan baik pada lingkungan perairan yang terdapat limbah kertas dan kompos.

Tabel 1. Kandungan nutrisi pakan yang diberikan selama penelitian

Jenis Pakan	Jumlah Kandungan Nutrisi (%)		
	Protein	Lemak	Karbohidrat
Cacing Sutra <sup>1</sup>	57	13,3	2,04
Cacing Darah <sup>2</sup>	56,6	2,8	15,4
Artemia <sup>3</sup>	62,41	8,66	15,08
Daphnia <sup>4</sup>	67,45	7,57	15,08
Pakan Komersil <sup>5</sup>	39	5	4

Sumber : <sup>1</sup>Madinawati *et al.* (2011), <sup>2</sup>Mailana (2001), <sup>3</sup>Herawati dan Hutabarat (2014), <sup>4</sup>Izzah *et al* (2014), <sup>5</sup>Matahari Sakti (2019)



### 2.3. Biologi Cacing Darah

Klasifikasi cacing darah menurut Sutrisno (2011) sebagai berikut :

Kingdom : Animalia  
Filum : Arthropoda  
Kelas : Insecta  
Ordo : Diptera  
Famili : Chironomidae  
Genus : *Chironomus*  
Spesies : *Chironomus* sp.

Cacing darah merupakan larva serangga (*midges*) *Chironomus* sp. atau agas-agas yang sebagian hidupnya berada di perairan. Warna merah disebabkan oleh adanya *erythrocrutorin* (hemoglobin) yang larut dalam darah, sehingga larva tersebut dinamakan *blood worm* atau cacing darah. Cacing darah mengandung protein sebanyak 56,60%, lemak 2,80% dan karbohidrat 15,4% (Mailana, 2001). Cacing darah, terdapat di lingkungan perairan danau atau sungai berarus tenang dan kaya bahan organik. Cacing darah dapat hidup pada kondisi oksigen 1-2 ppm, makanan cacing darah berupa detritus dan bakteri (Nasution, 2000).



Gambar 4. Larva *Chironomus* sp.

Sumber : Steve Hopkin

Ukuran pakan yang sesuai dengan bukaan mulut ikan akan meningkatkan efisiensi pakan serta meningkatkan pertumbuhan (Priyadi, 2010). Ukuran jentik nyamuk adalah 10-25 mm (Agus, 2010), cacing darah adalah 1 mm-2 cm (Johnson dan

Krieger, 2005). Larva *Chironomus* sp. berukuran 1-3 cm merupakan salah satu pakan alami bergizi tinggi untuk benih ikan (Sutrisno, 2011).

Larva *Chironomous* sp. mempunyai bentuk tubuh yang memanjang, silindris, dan terdiri dari kepala serta 12 segmen yang meliputi 3 segmen sebagai *thorax* dan 9 segmen *abdomen*. Di dalam rongga tubuh larva *Chironomous* sp. melakukan gerak yang *undulated* (bergelombang seperti ombak) sehingga air selalu mengalir ke dalam berumbung dan keluar melalui ujung lainnya yang terbuka. Dengan cara ini larva tidak akan kekurangan oksigen dan karenanya larva *Chironomus* sp. dapat tinggal dan banyak ditemukan dalam perairan yang mengandung oksigen terlarut sedikit (Garno, 2000).

#### 2.4. Biologi Artemia

Klasifikasi artemia menurut Kanwar (2007) sebagai berikut :

Kingdom	: Animalia
Filum	: Arthropoda
Kelas	: Crustacea
Ordo	: Anostraca
Famili	: Artemiidae
Genus	: <i>Artemia</i>
Spesies	: <i>Artemia salina</i>

*Artemia* sp. hidup sebagai zooplankton di perairan yang berkadar garam tinggi (antara 15 – 300 g/l). Suhu yang dikehendaki berkisar antara 25-30°C, oksigen terlarut sekitar 3 mg/l, dan pH antara 7,3 – 8,4. *Artemia* sp. memiliki beberapa fase dalam daur hidupnya yakni kista, nauplius, dan dewasa. Kista setelah dimasukkan dalam air laut (5-70 %) akan mengalami hidrasi berbentuk bulat dan di dalamnya terjadi metabolisme embrio yang aktif. Sekitar 24 jam kemudian cangkang kista pecah dan muncul embrio yang masih dibungkus oleh selaput. Beberapa saat setelah embrio muncul, selaput penetasan pecah dan muncul nauplius yang berenang bebas. Nauplius ini adalah larva stadium instar pertama berwarna orange kecoklatan karena adanya kandungan kuning telur.

Nauplius *Artemia* sp. memiliki ukuran 400-500  $\mu\text{m}$  (Gunasekara *et al.*, 2012). Dewasa *Artemia* sp. dicirikan oleh adanya sepasang mata majemuk bertangkai, antena sensor, saluran pencernaan dan 11 pasang thoracopoda.

Pada kondisi alamiah, *Artemia* sp. hidup di danau–danau dan perairan bersalinitas tinggi. Oleh karena itu, *Artemia* sp. disebut juga udang renik asin (*brine shrimp*). Secara fisik, *Artemia* sp. tidak mempunyai pertahanan tubuh. Oleh karena itu kemampuan hidup di danau dengan salinitas tinggi merupakan sistem pertahanan alamiah *Artemia* sp. terhadap musuh-musuh pemangsanya. *Artemia* sp. dapat hidup pada suhu 25-30°C (Mudjiman, 1995).



Gambar 5. *Artemia salina*

Sumber : Anonimus<sub>2</sub>

*Artemia* sp. memiliki resistensi yang baik pada perubahan dan mampu hidup pada variasi salinitas air yang luas dari *seawater* (2,9-3,5%) sampai *the great salt lake* (25-35%), dan masih dapat bertoleransi pada kadar garam 50% (jenuh). Beberapa ditemukan di rawa asin hanya pada pedalaman bukit pasir pantai, dan tidak pernah ditemui di lautan itu sendiri karena di lautan terlalu banyak predator. *Artemia* sp. juga mendiami kolom-kolom evaporasi buatan manusia yang biasa digunakan untuk mendapatkan garam dari lautan. Insang membantunya agar cocok dengan kadar garam tinggi dengan absorpsi dan ekskresi ion-ion yang dibutuhkan dan menghasilkan urin pekat dari glandula maksilaris. Hidup pada variasi temperatur air yang tinggi pula, dari 6-37°C dengan temperatur optimal untuk reproduksi pada 25°C (suhu kamar). Keuntungan hidup pada lokasi berkadar garam tinggi adalah sedikitnya predator namun sumber makanannya sedikit (Emslie, 2003).

*Artemia* sp. mengandung protein sebanyak 62,41%, lemak kasar 8,66% dan karbohidrat 15,08% (Herawati dan Hutabarat, 2014).

*Artemia* sp. bersifat fototaksis positif yang berarti menyukai cahaya, di alam hal tersebut dibuktikan dengan adanya gerakan tubuh menuju ke permukaan karena sinar matahari sebagai sumber cahaya secara alami, dimana akan selalu di permukaan saat siang hari dan tenggelam pada malam hari. Intensitas cahaya yang terlalu tinggi dapat pula mengakibatkan respon fototaksis negatif sehingga akan menjauhi cahaya. *Artemia* sp. yang baru menetas mempunyai perilaku geotaksis positif, hal ini terjadi ketika nauplius tenggelam ke bawah setelah menetas akibat efek gravitasi. Gerakan phyllopodia mendorong makanan bergerak ke anterior (lokomosi). Gerakan anggota tubuhnya untuk mendorongnya menuju arah sumber makanan (Emslie, 2003).

## 2.5. Biologi Daphnia

Menurut Pangkey (2009) klasifikasi daphnia sebagai berikut :

Kingdom	: Animalia
Filum	: Crustacea
Kelas	: Branchiopoda
Ordo	: Cladocera
Famili	: Daphnidae
Genus	: <i>Daphnia</i>
Spesies	: <i>Daphnia</i> sp.

Pada bagian tubuh *Daphnia* sp. memiliki lima pasang kaki. Sepasang kaki pertama dan kedua berfungsi untuk menciptakan arus air dan partikel tersuspensi, sepasang kaki ketiga dan keempat berperang sebagai filter dan sepasang kaki kelima berperang untuk mengisap air. Bagian tubuh *Daphnia* sp. Tertutup oleh cangkang dari khitin yang transparan, sedangkan pada bagian perut memiliki rongga. Bagian antara cangkang dan bagian tubuh ini berfungsi sebagai tempat pengeraman dan berkembang telur. Pada ujung perut terdapat dua kuku yang

berbulu keras berfungsi untuk melakukan seleksi penyerapan partikel makanan dengan cara melakukan pemisahan komponen yang tidak dapat dimakan (Zahidah *et al.*, 2012).



Gambar 6. *Daphnia* sp.

Sumber : Anonimus<sub>3</sub>

*Daphnia* sp. merupakan hewan *filter feeder* yang memakan berbagai macam bakteri, regi, alga barseel tunggal, detritus, dan bahan organik terlarut. *Daphnia* sp. muda berukuran kurang dari 1 mm dan penyaringan partikel kecil berukuran antara 2-3 mm dapat menangkap partikel sebesar 60-140 mikrometer. *Daphnia* sp. dalam memakan dengan cara melakukan seleksi penyerapan partikel makanan dengan cara melakukan pemisahan komponen yang tidak dapat dimakan menggunakan cakar atau kuku berbulu (Sitohang *et al.*, 2012). *Daphnia* sp. merupakan kelompok udang kecil yang bersifat *non selective filter feeder*, mudah di kultur, waktu panen cepat dan dapat diperkaya dengan bahan- bahan tertentu. Di alam *Daphnia* sp. mengkonsumsi pakan berupa bakteri, fitoplankton, ciliate, dan detritus (Darmawan, 2014). *Daphnia* sp. mengandung protein sebanyak 67,45%, lemak kasar 7,57% dan karbohidrat 15,08% (Izzah *et al.*, 2014).

Peningkatan suhu mendekati suhu optimum mempercepat laju perkembangan embrionik invertebrata, sedangkan peningkatan suhu melebihi suhu optimum akan menurunkan laju perkembangan embrionik secara drastik. Fluktuasi suhu yang berubah- ubah dan terkadang suhu yang tinggi melebihi suhu optimum dapat pula mengakibatkan kematian pada *Daphnia* sp. muda. Toleransi *Daphnia* sp, terhadap suhu bervariasi sesuai umur dan adaptasinya pada lingkungan tertentu. Suhu op-

timum digunakan umumnya 25- 30°C, suhu optimum yang stabil akan menjaga pH dan DO dapat tetap stabil (Rakhman *et al.*, 2012).

## 2.6. Pakan Komersil

Pakan berfungsi untuk menyediakan energi yang akan digunakan oleh ikan untuk pertumbuhan dan bereproduksi. Pakan buatan merupakan pakan yang dibuat sendiri yang bahan-bahannya didapat dari bahan alami atau bahan olahan yang selanjutnya di olah dalam bentuk tertentu sehingga dapat di makan oleh ikan. Pakan buatan adalah makanan bagi ikan yang dibuat dengan formulasi tertentu berdasarkan kebutuhan nutrien ikan. Formulasi pakan ikan harus memenuhi kebutuhan nutrisi ikan yang dibudidayakan dalam hal kebutuhan protein, lemak dan karbohidrat (Watanabe, 1988). Pakan ikan yang baik yaitu pakan yang memiliki komposisi zat gizi yang lengkap protein, lemak, karbohidrat, vitamin, dan mineral (Laela *et al.*, 2017). Pakan buatan terdiri atas beberapa jenis, salah satu pakan buatan yang paling banyak dikenal adalah jenis pelet, yaitu pakan yang berbentuk butiran. Permasalahan yang sering menjadi kendala yaitu penyediaan pakan buatan ini memerlukan biaya yang relatif tinggi, bahkan mencapai 60–70% dari komponen biaya produksi. Umumnya harga pakan ikan yang terdapat di pasaran relatif mahal.

Lemak merupakan sumber energi utama bagi ikan. Energi dalam pakan akan mempengaruhi laju pertumbuhan maupun tingkat sintasan benih ikan. Kadar energi pakan terlalu tinggi maka jumlah pakan yang dimakan ikan akan berkurang karena kebutuhan energi metabolismenya cepat terpenuhi, sehingga laju pertumbuhan benih ikan menurun. Kadar energi terlalu tinggi meningkatkan laju pengendapan lemak yang akan mengganggu fungsi hati, cenderung mengurangi sintasannya. Kadar energi yang terlalu rendah akan mengurangi laju pertumbuhan karena ikan akan memakai protein pakan untuk energi, sehingga efisiensi pembentukan protein tubuh menurun. Oleh sebab itu, perbandingan yang tepat antara protein dan energi dalam pakan untuk mendukung tingkat sintasan dan pertumbuhan ikan perlu diketahui (Rebegnatar dan Hidayat, 1972). Pakan PF-500 memiliki ukuran

pakan 0,5-0,7 mm dengan kadar protein 40,2%, kadar lemak 5,5%, kadar serat 2,47%, kadar abu 11,06%, dan kadar air 8,47% (Wulandari, 2021).



Gambar 7. Pakan komersil

Sumber : Anonimus<sub>4</sub>

## 2.7. Laju Pertumbuhan

Pertumbuhan adalah perubahan ikan, baik berat badan maupun panjang dalam waktu tertentu (Satyani *et al.*, 2010). Laju pertumbuhan spesifik adalah laju pertumbuhan harian atau persentase penambahan bobot ikan setiap harinya. Peningkatan pertumbuhan dapat diketahui melalui peningkatan laju pertumbuhan dan laju pertumbuhan spesifik (Anggraeni dan Abdulgani, 2013). Laju pertumbuhan spesifik menjelaskan bahwa ikan mampu memanfaatkan nutrisi pakan untuk disimpan dalam tubuh dan mengonversinya menjadi energi (Widyati, 2009).

Pertumbuhan ikan sangat erat kaitannya dengan ketersediaan protein dalam pakan, karena protein merupakan sumber energi bagi ikan dan protein merupakan nutrisi yang sangat dibutuhkan ikan untuk pertumbuhan (Anggraeni & Abdulgani, 2013). Menurut Widyati (2009) jumlah protein akan mempengaruhi pertumbuhan ikan. Tinggi rendahnya protein dalam pakan dipengaruhi oleh kandungan energi non-protein yaitu dari karbohidrat dan lemak. Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Slamet dan Asnawi (2009), pemberian pakan cacing sutra selama 50 hari pada ikan *Ctenopoma* mengalami peningkatan bobot dan panjang masing-masing sebesar 1,62 g dan 1,92 cm.

## 2.8. Tingkat Kelangsungan Hidup

Kelangsungan hidup adalah kemampuan individu makhluk hidup dalam mempertahankan kehidupannya. Kelangsungan hidup ikan sangat tergantung dari kondisi perairan tempat hidupnya (Rudiyanti dan Ekasari, 2009). Menurut Kordi (2009) bahwa kelangsungan hidup suatu biota budidaya dipengaruhi beberapa faktor salah satunya nutrisi pakan yang tidak sesuai. Jenis dan jumlah pakan yang diberikan dapat mempengaruhi kelangsungan hidup ikan.

Widiastuti (2009) menyatakan bahwa padat penebaran yang tinggi menyebabkan persaingan sangat besar, dalam hal makanan, ruang gerak, dan oksigen. Wadah dengan jumlah ikan lebih banyak, airnya lebih kotor dibandingkan dengan yang jumlah ikannya sedikit. Hal ini disebabkan terjadi penumpukan sisa-sisa makanan dan kotoran ikan dalam perairan yang menghasilkan amoniak. Jika kadar amoniak ini meningkat melebihi ambang batas normal dalam perairan menyebabkan pertumbuhan ikan menjadi lambat dan dapat menyebabkan kematian yang menurunkan tingkat kelangsungan hidup ikan.

Suhu mempengaruhi kelangsungan hidup ikan, jika perubahan suhu sering terjadi setiap hari bisa menyebabkan ikan stres, nafsu makan ikan berkurang sehingga menghambat pertumbuhan dan sebagian mengalami kematian (Asma *et al.*, 2016).

## 2.9. Kualitas Air

Kualitas air memiliki peran penting bagi laju pertumbuhan dan tingkat kelangsungan hidup ikan. Kualitas air yang buruk dapat menyebabkan laju pertumbuhan ikan terhambat dan meningkatkan tingkat kematian ikan. Konsentrasi oksigen terlarut dalam perairan kurang dari 2 mg/L merupakan batas kritis yang dapat mengakibatkan kematian pada ikan (UNESCO, WHO, & UNEP, 1992). Effendi (2003) menyatakan kelarutan oksigen dalam air memiliki peran penting bagi pertumbuhan ikan. Pada kisaran 1 – 4 mg/l ikan dapat hidup namun pertumbuhannya terhambat, sedangkan pada kelarutan oksigen 5 mg/l ikan dapat tumbuh dengan optimal.



Menurut Suryono dan Badjoeri (2013) suhu optimal untuk pemeliharaan ikan air tawar berada pada suhu 20 – 29°C. Lusianti (2013) juga menyatakan bahwa suhu optimal untuk budidaya ikan air tawar berada pada suhu 25-30°C. Samsundari dan Wirawan (2013) menyatakan bahwa ikan air tawar akan tumbuh dengan optimal pada kondisi pH air berkisar 7 – 8,5 dan sebagian besar biota akuatik sensitif terhadap perubahan pH.

Menurut Pantjara & Hendrajat (2011), untuk budidaya ikan kandungan amonia yang optimal adalah kurang dari 0,1 mg/l. Pernyataan ini juga diperkuat oleh Silaban *et al.* (2012) yang menyatakan bahwa kandungan ammonia pada wadah budidaya akan aman bagi kehidupan ikan jika tidak melebihi 0,5 mg/l. Sedangkan jika kandungan ammonia melebihi 0,5 mg/l, maka akan terjadi keracunan bagi ikan budidaya.

### III. METODE PENELITIAN

#### 3.1. Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Februari 2020 hingga April 2020. Tempat pelaksanaan penelitian ini adalah Jln. Anyelir Blok D4 No. 8 Perumahan Ciampea Asri, Kecamatan Ciampea, Kabupaten Bogor.

#### 3.2. Alat dan Bahan

Alat yang digunakan selama penelitian disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Alat yang digunakan pada penelitian

No.	Nama Alat	Jumlah	Fungsi
1	Akuarium ukuran 20 x 20 x 20 cm	15 unit	Sebagai wadah pemeliharaan ikan Ctenopoma
2	Selang	2 meter	Sebagai alat untuk mengisi air dan menyipon kotoran pada wadah
3	Spons	2 unit	Sebagai alat untuk membersihkan kotoran pada wadah
4	DO meter	1 unit	Sebagai alat untuk mengukur kandungan oksigen terlarut dalam air
5	Termometer	15 unit	Sebagai alat untuk mengukur suhu air dalam wadah
6	pH meter	1 unit	Sebagai alat untuk mengukur pH air dalam wadah
7	Sekopnet	1 unit	Sebagai alat untuk menangkap ikan dalam proses sampling
8	Jangka sorong	1 unit	Sebagai alat untuk mengukur panjang bagian tubuh ikan
9	Baskom	1 unit	Sebagai wadah penampungan cacung sutra
10	Aerator	1 unit	Sebagai alat untuk meningkatkan oksigen terlarut dalam air
11	Timbangan	1 unit	Sebagai alat untuk mengimbang jumlah pakan yang diberikan dan menimbang bobot ikan

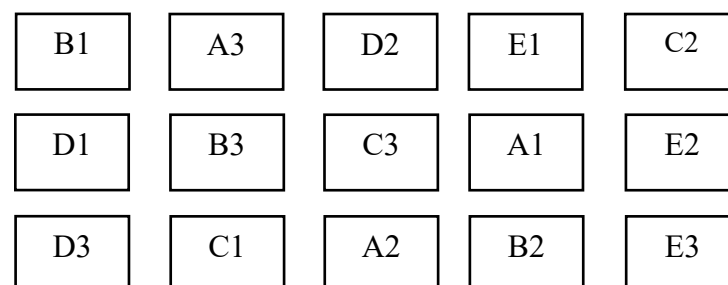
Bahan yang digunakan selama penelitian disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Bahan yang digunakan pada penelitian

No.	Nama Bahan	Jumlah	Fungsi
1	Benih Ikan <i>Ctenopoma</i>	300 ekor	Sebagai hewan uji dalam penelitian
2	Cacing Sutra		Sebagai pakan hewan uji
3	Cacing Darah beku		Sebagai pakan hewan uji
4	<i>Artemia</i> sp. beku		Sebagai pakan hewan uji
5	<i>Daphnia</i> sp. beku		Sebagai pakan hewan uji
6	Pakan Komersil		Sebagai pakan hewan uji
7	Test Kit Amonia	1 paket	Sebagai bahan pengukuran amonia pada wadah pemeliharaan
8	Kalium Permanganat	10 g	Sebagai desinfektan akuarium

### 3.3. Rancangan Penelitian

Percobaan pemberian pakan yang berbeda untuk pertumbuhan benih ikan *ctenopoma* ini menggunakan metode rancangan acak lengkap yang terdiri atas 5 perlakuan dengan 3 ulangan. Penelitian ini menggunakan jenis pakan yang berbeda sehingga diperoleh rancangan sebagai berikut :



Gambar 8. Tata letak wadah penelitian

Keterangan

A : pakan cacing sutra

B : pakan cacing darah beku

C : pakan *Artemia* sp. beku

D : pakan *Daphnia* sp. beku

E : pakan komersil

Pengujian dilakukan pada benih ikan *ctenopoma* berukuran 3 cm yang diberi makan sesuai dengan perlakuan. Pengujian dilakukan selama 60 hari.

### **3.4. Prosedur Penelitian**

Prosedur penelitian yang dilakukan mencakup empat tahapan, yaitu persiapan wadah pemeliharaan, penebaran benih ikan uji, pemberian pakan, dan sampling ikan.

#### **3.4.1. Persiapan Wadah**

Wadah percobaan ikan *Ctenopoma* menggunakan akuarium berukuran 20 x 20 x 20 cm<sup>3</sup>. Sebelum digunakan, akuarium dibersihkan dan dibilas menggunakan kalium permanganat (KMnO<sub>4</sub>), setelah akuarium bersih wadah pemeliharaan diisi menggunakan air yang sudah diendapkan terlebih dahulu selama 2 hari di tandon, akuarium percobaan diisi air sebanyak 5 liter/akuarium percobaan. Wadah percobaan yang sudah diisi air selanjutnya diberikan peralatan penunjang pada setiap akuarium dengan memasang aerator dan selang aerasi yang dilengkapi dengan batu aerasi di setiap akuarium percobaan.

#### **3.4.2. Penebaran Benih**

Akuarium percobaan yang sudah siap selanjutnya dilakukan penebaran benih ikan *ctenopoma* dengan kepadatan 4 ekor / liter yang berarti pada setiap akuarium berisi 20 ekor ikan. Ikan yang ditebar ke dalam akuarium percobaan sebelumnya telah dilakukan penimbangan bobot dan pengukuran panjang benih.

#### **3.4.3. Pemberian Pakan**

Pemberian pakan benih ikan *Ctenopoma* menggunakan pakan yang berbeda sesuai dengan perlakuan. Pakan cacing sutra dicuci menggunakan air mengalir sebelum diberikan pada ikan uji. Pemberian pakan dilakukan sebanyak 2 kali sehari diberikan pada pukul 08.00 dan 16.00 WIB. Jumlah pakan yang diberikan adalah 12% dari biomassa untuk pakan cacing sutra, cacing darah beku, *Daphnia* sp. beku, dan *Artemia* sp. beku (Setiawan dan Muarif, 2019). Pada pakan cacing sutra, cacing darah beku, *Daphnia* sp. beku, dan *Artemia* sp. beku sebelum ditimbang pakan dikeringkan menggunakan tisu untuk mengurangi air yang terdapat pada pakan. Jumlah pakan yang diberikan pada perlakuan pakan komersil adalah 3% dari

biomassa. Penyifonan kotoran dan pergantian air pada akuarium dilakukan setiap pagi sebelum dilakukan pemberian pakan.

#### 3.4.4. Sampling Ikan

Sampling dilakukan setiap 10 hari, selama 60 hari pemeliharaan. Sampel ikan yang digunakan sebanyak 10 ekor dari setiap akuarium percobaan, ikan sampel ditimbang bobot ikan, diukur panjang ikan, dan dihitung tingkat kelangsungan hidup ikan selama percobaan.

### 3.5. Parameter Pengamatan

#### 3.5.1. Bobot Mutlak

Penimbangan bobot ikan uji dilakukan setiap 10 hari menggunakan alat ukur berupa timbangan. Menurut Effendi (1979) persamaan perhitungan pertambahan bobot ikan uji sebagai berikut :

$$W = W_t - W_o$$

Keterangan :

W : Pertumbuhan bobot (g)

W<sub>t</sub> : Bobot rata-rata ikan pada akhir pemeliharaan (g)

W<sub>o</sub> : Bobot rata-rata ikan pada awal pemeliharaan (g)

#### 3.5.2. Laju Pertumbuhan Spesifik

Laju pertumbuhan spesifik / *specific growth rate* (SGR) adalah perubahan pertumbuhan ikan harian dari awal pemeliharaan hingga pada akhir pemeliharaan ikan (Zonneveld *et al.*, 1991), dihitung dengan persamaan sebagai berikut :

$$SGR = \frac{\ln W_t - \ln W_o}{t} \times 100\%$$

Keterangan :

SGR : Laju pertumbuhan spesifik (%/hari)

t : Periode pemeliharaan (hari)

W<sub>t</sub> : Bobot akhir pemeliharaan (g/ekor)

W<sub>o</sub> : Bobot awal pemeliharaan (g/ekor)

### 3.5.3. Panjang Mutlak

Pengukuran panjang mutlak dilakukan setiap 10 hari. Pertumbuhan panjang mutlak menurut persamaan Effendie (1979) sebagai berikut :

$$P = P_t - P_o$$

Keterangan :

P : Pertumbuhan panjang mutlak ikan yang dipelihara (cm)

P<sub>t</sub> : Panjang ikan pada akhir pemeliharaan (cm)

P<sub>o</sub> : Panjang ikan pada awal pemeliharaan (cm)

### 3.5.4. Tingkat Kelangsungan Hidup

Penghitungan jumlah ikan yang mati dilakukan setiap hari hingga akhir penelitian. Menurut Effendi (1979) tingkat kelangsungan hidup ikan dihitung dengan menggunakan persamaan:

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

Keterangan :

SR : Tingkat kelangsungan hidup (%)

N<sub>t</sub> : Jumlah ikan yang hidup pada akhir pemeliharaan (ekor)

N<sub>o</sub> : Jumlah ikan yang hidup pada awal pemeliharaan (ekor)

## 3.6. Parameter Penunjang

### 3.6.1. Kualitas Air

Parameter air yang diukur pada percobaan ini antara lain adalah DO, pH, suhu, dan amonia. Parameter DO diukur menggunakan DO meter, pH diukur menggunakan pH meter, parameter suhu diukur menggunakan termometer, dan amonia diukur menggunakan tes kit amonia pada saat sampling ikan.

### **3.6.2. Analisis Data**

Data yang diperoleh selama penelitian meliputi laju pertumbuhan spesifik, panjang mutlak, bobot mutlak, dan tingkat kelangsungan hidup selanjutnya dianalisis secara deskriptif.

## **V. SIMPULAN DAN SARAN**

### **5.1. Simpulan**

Pemberian pakan cacing sutra pada benih ikan ctenopoma menghasilkan pertumbuhan tertinggi dan perbedaan jenis pakan tidak menghasilkan perbedaan terhadap tingkat kelangsungan hidup.

### **5.2. Saran**

Pembudidaya ikan ctenopoma sebaiknya menggunakan pakan cacing sutra pada stadia benih



## DAFTAR PUSTAKA

- Affandi, R., Sjafei, D.S., Rahardjo, M.F., dan Sulistiono. 1992. *Fisiologi Ikan*. Pusat Antar Universitas Ilmu Hayati. Institut Pertanian Bogor. Bogor. 213 hal.
- Affandi, R., Sjafei, D.S., Rahardjo, M.F., dan Sulistiono. 2005. *Fisiologi Ikan: Pencernaan dan Penyerapan Makanan*. Departemen Manajemen Sumberdaya Perairan. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Institut Pertanian Bogor. Bogor. 215 hal.
- Agus, M., Yusufi, M.T., dan Nafi, B. 2010. Pengaruh perbedaan jenis pakan alami daphnia, jentik nyamuk dan cacing sutra terhadap pertumbuhan ikan cupang hias (*Betta Splendens*). *PENA Akuatika*, 2 (1): 21-29.
- Alderton, D. 2008. *Encyclopedia of Aquarium & Pond Fish*. Dorling Kindersley. New York. 114 hal.
- Andriyanto, S., Tahapari, E., dan Insan, I. 2012. Pendederan ikan patin di kolam *outdoor* untuk menghasilkan benih siap tebar di Waduk Malahayu, Brebes, Jawa Tengah. *Media Akuakultur* 7 (1): 20-25.
- Anggraeni, N.M. dan Abdulgani, N. 2013. Pengaruh pemberian pakan alami dan pakan buatan terhadap pertumbuhan ikan betutu (*Oxyeleotris marmorata*) pada skala laboratorium. *Jurnal Sains dan Seni ITS*. 2(2): 197–201.
- Anonimus<sup>1</sup>. <https://plantsam.com/animals/tubifex-sp/>. Diakses pada 29 September 2019.
- Anonimus<sup>2</sup>. <https://tropical-fish-keeping.com/brine-shrimp-artemia.html/artemia-salina#sthash.ZUZN6nei.dpbs>. Diakses pada 29 September 2019.
- Anonimus<sup>3</sup>. <https://tropical-fish-keeping.com/daphnia-daphnia-pulex.html/daphnia-pulex#sthash.KjooVcYW.dpbs>. Diakses pada 29 September 2019.
- Anonimus<sup>4</sup>. <https://mataharisakti.com/products/prima-feed-pf-500-800-1000>. Diakses pada 29 September 2019.

- Arofah, Y.H. 1991. *Pengaruh Jumlah Pakan dan Frekuensi Pemberian Pakan yang Berbeda terhadap Pertumbuhan dan Kelangsungan Hidup Ikan Kakap Putih (*Lates calcalifer*)*. (Skripsi). Fakultas Peternakan. Universitas Diponegoro. Semarang. 116 hal.
- Aslamyah, S. 2006. *Penggunaan Mikroflora Saluran Pencernaan sebagai Probiotik Untuk Meningkatkan Pertumbuhan dan Kelangsungan Hidup Ikan Bandeng*. (Disertasi). Sekolah Pascasarjana, Insitut Pertanian Bogor. Bogor. 187 hal.
- Asma, N., Muchlisin, Z.A., dan Hasri, I. 2016. Pertumbuhan dan kelangsungan hidup benih ikan peres (*Osteochilus vittatus*) pada ransum harian yang berbeda. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Kelautan dan Perikanan Unsyiah*, 1(1): 1-11.
- Berra, T.M. 2001. *Freshwater Fish Distribution*. Academic Press. San Diego. 483 hal.
- Bintaryanto, B.W. dan Taufikurohmah, T. 2013. Pemanfaatan campuran limbah padat (sludge) pabrik kertas dan kompos sebagai media kultur cacing sutra (*Tubifex sp.*). *UNESA Jurnal Of Chemistry*, 2(1): 7 hal.
- [BPS] Badan Pusat Statistik. 2015. *Kabupaten Bogor dalam Angka 2015*. Katalog BPS: 1102001.3201. 311 hal.
- Cho, C.Y., Cowey, C.B., dan Watanabe, R. 1985. *Finfish Nutrition in Asia : Methodological approaches research Centre*. Ottawa. 154 hal.
- Darmawiyanti, V. 2005. *Formulasi dan Proses Pembuatan Pakan Buatan*. Direktorat Jenderal Perikanan Situbondo. Balai Budidaya Air Payau Situbondo. 73 hal.
- Darmawan, J. 2014. Pertumbuhan populasi *Daphnia sp.* pada media budidaya dengan penambahan air buangan budidaya ikan lele dumbo *Clarias gariepinus* Burchell, 1822). *Jurnal Ilmu-Ilmu Hayati*. 13(1): 57-63.
- Dharmawan, B. 2013. *Usaha Pembuatan Pakan Ikan Konsumsi*. Pustaka Baru Press. Yogyakarta. 176 hal.
- Effendi, H. 2003. *Telaah Kualitas Air Bagi Pengelolaan Sumberdaya dan Lingkungan Perairan*. Kanisius. Yogyakarta. 257 hal.
- Effendie, M.I. 1979. *Metode Biologi Perikanan*. Yayasan Dewi Sri. Bogor. 112 hal.
- Emslie, S. 2003. *Artemia sp. Leach. Brine Shrimp Ses Monkeys*. <http://www.animaldiversity.org>. Diakses pada 3 Januari 2020.

- Erséus, C. dan Healy, B.M. 2001. Oligochaeta in *European register of marine species: a check-list of the marine species in Europe and a bibliography of guides to their identification*. Collection Patrimoines Naturels. 50: 231-234.
- Froese, R. and Pauly, D. Editors. 2020. FishBase.
- Garno, Y. S. 2000. Daya tahan beberapa organisme air pada pencemar limbah deterjen. *Jurnal Teknologi Lingkungan*. 1(3):212-218.
- Gunasekara, R., Casteleyn, C., Bossier, P., dan Van, D.B.W. 2012. *Comparative Stereological Study Of The Digestive Tract Of Artemia Franciscana Naupli Fed With Yeasts Differing In Cell Wall Composition*. *Aquaculture*. hal 324-325.
- Hariati, A.M. 1989. *Makanan Ikan*. Nuffic/Unibraw/Luw/Fish. Universitas Brawijaya. Malang. 155 hal.
- Hashim, R. dan Ali, A. 1990. The use of live, frozen and potassium permanganat treated *Moina micrura* for catfish (*Clarias macrocephalus*) larvae. *Pertanika*. 13(30): 367-370.
- Herawati, V.E. dan Hutabarat J. 2014. Kemandirian dalam rekayasa teknologi kelautan dan pengelolaan sumberdaya laut. *Prosiding Seminar Nasional Kelautan IX*. 28 hal.
- Hermawan, Y., Rosmawati, dan Mulyana. 2015. Pertumbuhan dan kelangsungan hidup benih ikan nilem (*Osteochillus hasselti*) yang diberi pakan dengan *feeding rate* berbeda. *Jurnal Mina Sains* 1(1): 18-23.
- Isnansetyo, A. & Kurniastuty. 1995. *Teknik Kultur Fitoplankton dan Zooplankton (Pakan Alami untuk Organisme Laut)*. Kanisius. Yogyakarta. 116 hal.
- Izzah, N., Suminto, dan Herawati, V.E. 2014. Pengaruh bahan organik kotoran ayam, bekatul, dan bungkil kelapa melalui proses fermentasi bakteri probiotik terhadap pola pertumbuhan dan produksi biomassa *Daphnia* sp. *Journal of Aquaculture Management and Technology*. 3(2):44-52.
- Johnson, N.J. dan Krieger, K.A. 2005. *Atlas of The Chironomid Midges*. Water Quality Laboratory. Heidelberg College. Tiffin. Ohio. 27 hal.
- [KKP] Kementerian Kelautan dan Perikanan. 2018. *Peta Lalulintas Ikan Hias 2018*. Tersedia pada <http://www.kkp.go.id/kkp/bkipm/artikel/6157-peta-lalulintas-ikan-hias-2018>. Diakses pada 29 September 2019.
- Kanwar, A.S. 2007. Brine shrimp (*Artemia* sp.) a marine animal for simple and rapid biological assays. *Chinese Clinical Medicine*. 2 (4): 35-42.
- Kordi, K.M. 2009. *Budidaya Perairan*. Citra Ditya Bakti. Bandung. 208 hal.

- Laela, N., Rosmawati dan Mulyana. 2017. Pertumbuhan dan kelangsungan hidup benih ikan gurami yang diberi pakan mengandung bunga rosella dengan dosis yang berbeda. *Jurnal Mina Sains*. 3(2): 14-22.
- Lagler, K.F., Bardach, J.E., dan Miller, R.R. 1962. *Ichthyology*. New York: John Willey and Sons Inc. 528 hal.
- Lusianti, F. 2013. *Efektifitas Penggunaan Sekam Padi Jerami dan Serabut Kayu Sebagai Bahan Filter dalam Sistem Filter Undergravel pada Pemeliharaan Ikan Nila Best*. (Skripsi). Program Studi Budidaya Perairan Fakultas Perikanan Dan Ilmu Kelautan. Institut Pertanian Bogor. Bogor. 134 hal.
- Madinawati, Serdiati N., dan Yoel. 2011. Pemberian pakan yang berbeda terhadap pertumbuhan dan kelangsungan hidup benih ikan lele dumbo (*Clarias gariepinus*). *Media Litbang Sulteng*. 4(2): 83 – 87.
- Mailana, D. D. 2001. *Pengaruh Media yang Berbeda Terhadap Kelangsungan Hidup dan Pertumbuhan Larva Chironomus sp.* (Skripsi). Budidaya Perairan Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Institut Pertanian Bogor. Bogor. 147 hal.
- Mohseni, M., Pourkazemi, M., Hassani, S., Okorie, O.E., Min T.S., dan Bai S.C. 2012. Effects of different three live foods on growth performance and survival rates in beluga (*Huso huso*) larvae. *Iranian Journal of Fisheries Sciences* (1):118-131.
- Mudjiman, A. 1995. *Makanan Ikan*. Penerbit Swadaya. Jakarta. Cetakan VII, 11-12.
- Muria, E.S., Masithah, E.D., dan Mubarak, S. 2012. Pengaruh penggunaan Media dengan Rasio C : N yang Berbeda terhadap Pertumbuhan Tubifex sp. *J. of Aquaculture and Fish Health*. 1(2):1-2.
- Mustahal, Bejo S., dan Pramu S. 1995. Pembenuhan ikan laut di keramba jaring apung bagi budidaya laut. *Prosiding Pusat Penelitian dan Pengembangan Perikanan*. Jakarta. 197-203
- Nasution, S.H. 2000. *Ikan hias air tawar Rainbow*. Penebar Swadaya. Jakarta. 96 hal.
- [NRC] National Research Council. 1993. Nutrient requirements of fish subcommittee on fish nutrition, national research council. *National Academies Press*. 124 hal.
- Palinggi, N.N. 1999. Potensi bahan baku pakan di sulawesi selatan. *Balai Penelitian Perikanan Pantai*. Maros. 234 hal.

- Pangkey, H. 2009. Daphnia and utilization. *Jurnal Perikanan dan Kelautan*. 5(3): 33-36
- Panjtara, B. dan Hendrajat, E.A. 2011. Produksi bandeng (*Chanos chanos*) melalui aplikasi pupuk organik. *Jurnal Riset Akuakultur*, 6(2):253-262.
- Pardiansyah, D., Supriyono, E., dan Djokosetianto, D. 2014. Evaluasi budidaya cacing sutra yang terintegrasi dengan budidaya ikan lele sistem bioflok. *Jurnal Akuakultur Indonesia* 1:28- 35.
- Pellegrin, J. 1899. Revision des exemplaires du genre ctenopoma de la collection du muséum et description de trois espèces nouvelles. *Bulletin du Muséum National d'Histoire Naturelle*. 2 5(7): 357-362.
- Prihadi, D.J. 2011. Pengaruh jenis dan waktu pemberian pakan terhadap tingkat kelangsungan hidup dan pertumbuhan kerapu macan (*Epinephelus fuscoguttatus*) dalam karamba jaring apung di balai budidaya laut lampung. *Jurnal Akuatika*. 2(1): 11
- Priyadi, A., Kusriani, E., dan Megawati, T. 2010. Perlakuan berbagai jenis pakan alami untuk meningkatkan pertumbuhan dan sintasan larva ikan upside down catfish (*Synodontis nigriventris*). *Prosiding Forum Inovasi Teknologi Akuakultur*. Hal 749–754.
- Putra A.K., Mumpuni F.S., dan Rosmawati. 2017. Pengaruh pemberian pakan alami yang berbeda terhadap pertumbuhan dan kelangsungan hidup benih ikan maanvis (*Pterophyllum scalare*). *Jurnal Mina Sains* 3 (1): 30-38.
- Rabegnatar, L.N.S. dan Hidayat, W. 1972. Estimasi perbandingan optimal energi dan protein dalam pakan buatan untuk pembesaran benih lele (*Clarias batrachus*) dalam budidaya keramba jaring apung. *Prosiding Seminar Hasil Penelitian Air Tawar*. 360 hal.
- Rahmi, I., Yulisman, dan Muslim. 2016. Kelangsungan hidup dan pertumbuhan larva ikan betok (*Anabas testudineus*) yang diberi cacing sutra dikombinasi dengan pakan buatan. *Jurnal Akuakultur Rawa Indonesia*. 4(2): 128-139.
- Rakhman E., Hamdani H., dan Setiadharna G. 2012. Pengaruh urine kelinci hamil dalam media kultur terhadap kontribusi anak setiap kelompok umur *Daphnia* sp. *Jurnal Perikanan dan Kelautan*. 3(3): 33-40.
- Randle, A.M. dan Chapman, L.J. 2004. Habitat use by the african anabantid fish *Ctenopoma muriei*: implications for costs of air breathing. *Ecology of Freshwater Fish*. 13: 37-45.
- Rudiyanti, S. dan Ekasari, A.S. 2009. Pertumbuhan dan survival rate ikan mas (*Cyprinus carpio* Linn.) pada berbagai konsentrasi pestisida regent 0,3g. *Jurnal Saintek Perikanan*. 5(1): 39 – 47.

- Samsundari, S. dan Wirawan, G.A. 2013. Analisis penerapan biofilter dalam sistem resirkulasi terhadap mutu kualitas air budidaya ikan sidat (*Anguilla bicolor*). *Jurnal Gamma*. 8(2): 86-97.
- Saputra, E., Taqwa, F.H., dan Fitriani, M. 2013. Kelangsungan hidup dan pertumbuhan benih nila (*Oreochromis niloticus*) selama pemeliharaan dengan padat tebar berbeda di lahan pasang surut Telang 2 Banyuasin. *Jurnal Lahan Suboptimal*. 2(2): 197-205.
- Satyani, D., Meilisza, N., dan Solichah, L. 2010. Gambaran pertumbuhan panjang benih ikan botia (*Chomobotia macracanthus*) hasil budidaya pada pemeliharaan dalam sistem hapa dengan padat penebaran 5 ekor per liter. *Prosiding Forum Inovasi Teknologi Akuakultur*. Hal 395-402.
- Setiawan, M.A. dan Muarif. 2019. Pemberian pakan alami cacing sutera (*Tubifex* sp.) dengan *feeding rate* berbeda terhadap pertumbuhan dan kelangsungan hidup benih ikan ctenopoma (*Ctenopoma acutirostre*). *Jurnal Mina Sains* 5(2): 84 – 92
- Setiawati, E., Dewantoro, E., dan Rachimi. 2013. Pengaruh cacing sutera (*Tubifex* sp.) dengan frekuensi yang berbeda terhadap pertumbuhan ikan toman (*Channa microplates* CV). *Jurnal Ruaya*. 2(2).
- Silaban, T.F., Santoso, L., dan Suparmono. 2012. Pengaruh penambahan zeolit dalam peningkatan kinerja filter air untuk menurunkan konsentrasi amoniak pada pemeliharaan ikan mas (*Cyprinus carpio*). *Jurnal Rekayasa dan Teknologi Budidaya Perairan* 1 (1): 47-56.
- Sitohang, R.V., Herawati, T., dan Lili, W. 2012. Pengaruh pemberian dedak pada hasil fermentasi ragi (*Saccharomyces cerevisiae*) terhadap pertumbuhan biomassa *Daphnia* sp. *Jurnal Perikanan dan Kelautan*. 3(1): 65-72
- Slamet, S. dan Asnawi. 2009. Pengamatan pertumbuhan dan sintasan benih ikan daun (*Ctenopoma acutirostre*) dengan pemberian pakan buatan dan alami. *Buletin Teknik Litkayasa Akuakultur*. 8(2): 113-117.
- Steve, H. 2019. Tersedia pada [https://www.ardea.com/bin/Ardea2.dll/go?a=disp&rs=1&pt=1&\\_m=2&\\_s=0&\\_men=submenu\\_2\\_0&\\_yp1=0&\\_usp=0&\\_spe=0&t=sr-loadersearch.html&searchtext=chironomus&\\_sf0=&\\_sf1=&\\_sf2=&\\_sfqcode=&\\_sis=0&\\_si=38771B9CF2CF4B82B0A1215860146C&rnd=1512.16](https://www.ardea.com/bin/Ardea2.dll/go?a=disp&rs=1&pt=1&_m=2&_s=0&_men=submenu_2_0&_yp1=0&_usp=0&_spe=0&t=sr-loadersearch.html&searchtext=chironomus&_sf0=&_sf1=&_sf2=&_sfqcode=&_sis=0&_si=38771B9CF2CF4B82B0A1215860146C&rnd=1512.16). Diakses pada 29 September 2019
- Subamia, I.W., Suhenda, N., dan Tahapari, E. 2003. Pengaruh pemberian pakan buatan dengan kadar lemak yang berbeda terhadap pertumbuhan dan sintasan benih ikan jambal siam (*Pangasius hypophthalmus*). *Jurnal Penelitian Perikanan Indonesia*. 9(1): 37-42.

- Suharyadi. 2012. *Studi Penumbuhan dan Produksi Cacing Sutra (Tubifex sp.) dengan Pupuk yang Berbeda dalam Sistem Resirkulasi*. (Tesis). Universitas Terbuka. Jakarta. 116 hal.
- Suryadin, D., Helmiati, S., dan Rustadi, R. 2017. Pengaruh ketebalan media budidaya cacing sutra (*Tubifex sp.*) menggunakan lumpur limbah budidaya ikan lele. *Jurnal Perikanan Universitas Gadjah Mada*. 19(2): 97-105.
- Suryono, T. dan Badjoeri, M. 2013. Kualitas air pada uji pembesaran larva ikan sidat (*Anguilla sp.*) dengan sistem pemeliharaan yang berbeda. *Limnotek* 20 (2): 169-177.
- Sutrisno, U. 2011. *Pengaruh Padat Tebar Berbeda Terhadap Pertumbuhan Ikan Gurame Padang (Ophronemus gouramy Lac)*. (Skripsi). Universitas Respati. Jakarta. 122 hal.
- Tahapari, E. dan Suhenda, N. 2009. Penentuan frekuensi pemberian pakan untuk mendukung pertumbuhan benih ikan patin pasupati. *Berita Biologi*. 9(6).
- Teduh, A., Muarif, dan Rosmawati. 2017. Pertumbuhan dan kelangsungan hidup benih ikan platydoras (*Platydoras costatus*) dalam teknologi bioflok. *Jurnal Pertanian*. 8 (2): 66-73.
- UNESCO/WHO/UNEP. 1992. *Water Quality Assessment*. Chapman D. and Hall Ltd. London. 585
- Watanabe, S. 1988. *Research Activities*. Japan Atomic Energy Research Institute. Tokyo. 173 hal.
- Widiastuti, I. M. 2009. Pertumbuhan dan kelangsungan hidup (*survival rate*) ikan mas (*Cyprinus carpio*) yang dipelihara dalam wadah terkontrol dengan padat penebaran yang berbeda. *Media Litbang Sulteng*. 2(2): 126–130.
- Widyati, W. 2009. *Kinerja Pertumbuhan Ikan Nila (Oreochromis niloticus) yang Diberi Berbagai Dosis Enzim Cairan Rumen pada Pakan Berbasis Daun Lamtorogung Leucaena leucophala*. (Skripsi). Program Studi Teknologi dan Manajemen Perikanan Budidaya. Institut Pertanian Bogor. Bogor. 98 hal.
- Wulandari, D. 2021. *Peningkatan Performa Pertumbuhan Benih Ikan Dewa (Tor soro) Melalui Penambahan Enzim Papain Pada Pakan Buatan*. (Skripsi). Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah. 42 hal.
- Zahidah, Gunawan, W., dan Subhan, U. 2012. Pertumbuhan populasi *Daphnia sp.* yang diberi pupuk limbah budidaya karamba jaring apung (KJA) di Waduk Cirata yang telah difermentasi em<sub>4</sub>. *Jurnal Akuatika*. 3(1): 84-94.
- Zonneveld, N., Huisman, E.A., & Bonn J.H. 1991. *Prinsip - Prinsip Budidaya Ikan*. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta. 318 hal.