

**KAJIAN PENAMBAHAN PAPAIN DALAM PAKAN BUATAN  
TERHADAP PERFORMA PERTUMBUHAN DAN KELULUSHIDUPAN  
BENIH IKAN JELAWAT *Leptobarbus hoevenii* (Bleeker, 1851)**

**Skripsi**

**Oleh**

**ADI SAPUTRA**



**FAKULTAS PERTANIAN  
UNIVERSITAS LAMPUNG  
BANDAR LAMPUNG  
2019**

## ABSTRAK

### KAJIAN PENAMBAHAN PAPAIN DALAM PAKAN BUATAN TERHADAP PERFORMA PERTUMBUHAN DAN KELULUSHIDUPAN BENIH IKAN JELAWAT *Leptobarbus hoevenii* (Bleeker, 1851)

Oleh

ADI SAPUTRA

Ikan jelawat (*Leptobarbus hoevenii*) merupakan salah satu jenis ikan asli Indonesia. Kandungan protein pakan komersil untuk ikan jelawat sudah sesuai untuk pertumbuhan namun pertumbuhan ikan jelawat kurang optimum. Hal ini diduga karena dalam proses penyerapan protein masih kurang optimal. Penambahan papain diharapkan mampu meningkatkan pemanfaatan protein pakan untuk pertumbuhan ikan jelawat. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan April - Juni 2019 bertempat di Laboratorium Budidaya Perikanan, Jurusan Perikanan dan Kelautan Fakultas Pertanian, Universitas Lampung. Penelitian ini menggunakan hewan uji berukuran 8 – 11 cm dan menggunakan metode rancangan acak lengkap (RAL) yang terdiri dari 4 perlakuan dengan 3 kali ulangan yaitu perlakuan A dengan pakan yang tidak ditambahkan papain, perlakuan B, C dan D dengan pakan yang ditambahkan 0,15 g, 0,25 g dan 0,35 g papain dalam pakan buatan. Parameter penelitian berupa pertumbuhan berat mutlak, efisiensi pemanfaatan pakan, retensi protein, tingkat kelangsungan hidup, dan kualitas air (DO, suhu dan pH). Hasil penelitian menunjukkan bahwa penambahan papain pada pakan buatan berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan berat mutlak, rasio konversi pakan, dan retensi protein ikan jelawat dan tidak berpengaruh nyata terhadap kelangsungan hidup ikan jelawat. Kemudian, perlakuan terbaik untuk pertumbuhan ikan jelawat yaitu perlakuan C dengan pakan yang ditambahkan 0,25 g papain.

**Kata kunci:** Ikan Jelawat, Pakan, Papain, Pertumbuhan Berat Mutlak

## ABSTRACT

### STUDY OF ADDITION OF PAPAIN IN ARTIFICIAL FEED ON GROWTH PERFORMANCE AND SURVIVAL RATE JELAWAT FISH FINGERLINGS *Leptobarbus hoevenii* (Bleeker, 1851)

By

ADI SAPUTRA

Jelawat fish (*Leptobarbus hoeveni*) is one type of fish native to Indonesia. The protein content of commercial feed for jelawat fish is suitable for growth but the growth of jelawat fish is less than optimally. This is presumably because in the process of protein absorption is still less than optimally. The addition of papain is expected to be able to increase the utilization of feed protein for the growth of jelawat fish. This research was conducted in April - June 2019 at the Laboratory of Fisheries Aquaculture, Department of Fisheries and Marine, Faculty of Agriculture, University of Lampung. This study uses a test animals sized 8 – 11 cm and using completely Randomized Design Method (RAL) which consists of 4 treatments with 3 replications namely treatment A with feed not added to papain, treatments B, C and D with food added 0,15 g, 0,25 g and 0,35 g of papain in artificial feed. The research parameters were absolute weight growth, feed utilization efficiency, protein retention, survival rate, and water quality (DO, temperature and pH). The results showed that the addition of the papain to artificial feed significantly affected the growth of absolute weight, feed conservation ratio, and protein retention of jelawat fish and had no significant effect on the survival rate jelawat fish. Then, the best treatment for the growth of jelawat fish is treatment C with 0.25 g papain added to the feed.

**Key word:** Jelawat Fish, Feed, Papain, Absolute Weight Growth

**KAJIAN PENAMBAHAN PAPAIN DALAM PAKAN BUATAN  
TERHADAP PERFORMA PERTUMBUHAN DAN KELULUSHIDUPAN  
BENIHIKAN JELAWAT *Leptobarbus hoevenii* (Bleeker, 1851)**

**Oleh**

**ADI SAPUTRA**

**Skripsi**

**Sebagai Salah Satu Syarat untuk Mencapai Gelar**

**SARJANA PERIKANAN**

**Pada**

**Jurusan Perikanan dan Kelautan**

**Fakultas Pertanian Universitas Lampung**

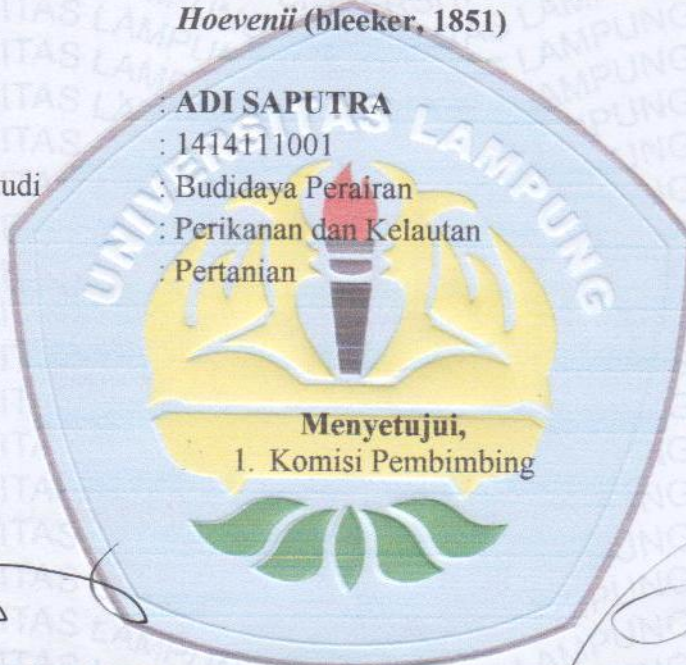


**FAKULTAS PERTANIAN  
UNIVERSITAS LAMPUNG  
BANDAR LAMPUNG  
2019**

**HALAMAN PENGESAHAN**

Judul: : **KAJIAN PENAMBAHAN PAPAIN DALAM  
PAKAN BUATAN TERHADAP PERFORMA  
PERTUMBUHAN DAN KELULUSHIDUPAN  
BENIH IKAN JELAWAT *Leptobarbus  
Hoevenii* (bleeker, 1851)**

Nama : **ADI SAPUTRA**  
NPM : 1414111001  
Program Studi : Budidaya Perairan  
Jurusan : Perikanan dan Kelautan  
Fakultas : Pertanian



**Deny Sapto Chondro Utomo, S.Pi., M.Si**  
NIP. 198407312014041001

**Ir. Suparmono, M.T.A**  
NIP. 195903201985031004

2. Ketua Jurusan Perikanan dan Kelautan

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

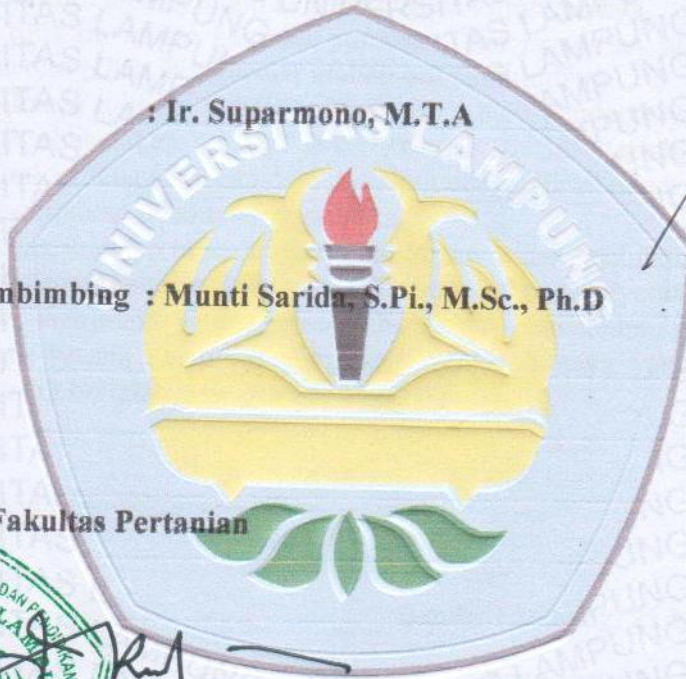
**MENGESAHKAN**

**1. Tim Penguji**

**Ketua** : Deny Sapto Chondro Utomo, S.Pi., M.Si .....

**Sekretaris** : Ir. Suparmono, M.T.A .....

**Penguji  
Bukan Pembimbing** : Munti Sarida, S.Pi., M.Sc., Ph.D .....



**2. Dekan Fakultas Pertanian**



**Prof. Dr. Ir. Irwan Sukri Banuwa, M.Si.**  
NIP. 19611020 198603 1 002

Tanggal Lulus Ujian Skripsi : **25 November 2019**

## PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa:

1. Karya tulis saya, skripsi/laporan akhir ini, adalah asli dan belum pernah diajukan untuk mendapatkan gelar akademik (Sarjana/Ahli Madya), baik Universitas Lampung maupun di perguruan tinggi lainnya.
2. Karya tulis ini murni gagasan, rumusan, dan penelitian saya sendiri tanpa bantuan dari 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 dalam naskah dengan disebutkan nama pengarang dan dicantumkan dalam daftar pustaka.
4. Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila di kemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidak benaran dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar yang telah diperoleh karena karya tulis ini, serta sanksi lainnya yang sesuai dengan norma yang berlaku di perguruan tinggi ini.

Bandar Lampung, 25 November 2019

Yang Membuat Pernyataan,



**Adi Saputra**  
NPM.1414111001

## RIWAYAT HIDUP



Penulis dilahirkan di Mataram Jaya pada tanggal 01 April 1996 sebagai anak ke 3 dari empat bersaudara, dari pasangan Bapak Dakim dan Ibu Triyantini.

Penulis memulai pendidikan formal dari Sekolah Dasar Negeri (SDN) 1 Mataram Jaya, Kayu Agung pada tahun 2002-2008, Sekolah Menengah Pertama Negeri (SMPN) 1 Mesuji Raya, Kayu Agung pada tahun 2008-2011, dan Sekolah Menengah Atas (SMA) Al-Azhar 3 Bandar Lampung, Bandar Lampung pada tahun 2011-2014. Penulis kemudian melanjutkan pendidikan kejenjang S1 di Program Studi Budidaya Perairan, Jurusan Perikanan dan Kelautan, Fakultas Pertanian Universitas Lampung melalui jalur Ujian Mandiri (UM) pada tahun 2014 dan menyelesaikan studinya pada tahun 2019.

Selama menjadi mahasiswa, penulis aktif di organisasi Himpunan Mahasiswa Budidaya Perairan UNILA (HIDRILA) sebagai anggota bidang Minat Bakat pada tahun 2015/2016. Penulis telah melakukan kegiatan Kuliah Kerja Nyata (KKN) di Desa Kemukus, Kecamatan Ketapang Kabupaten Lampung Selatan selama 40 hari yaitu dari bulan Juli – Agustus 2017 dan melakukan Praktek Umum di Maju Jaya Farm Pagelaran, Lampung dengan judul **“Wirausaha Pembenihan dan Penjualan Ikan Mas (*Cyprinus carpio*) Di Maju Jaya Farm Desa Sukaratu, Kecamatan Pagelaran, Kabupaten Pringsewu, Lampung”** pada bulan Juli – Agustus 2018.

Penulis melakukan penelitian akhir pada bulan April - Juni 2019 di Laboratorium Budidaya Perikanan, Jurusan Perikanan dan Kelautan Fakultas Pertanian, Universitas Lampung dengan judul **“Kajian Penambahan Papain dalam Pakan Buatan Terhadap Performa Pertumbuhan dan Kelulushidupan Benih Ikan Jelawat *Leptobarbushoevenii* (Bleeker, 1851)”**.



## PERSEMBAHAN

*Dengan rasa syukur kepada Allah SWT atas kenikmatan dan kemudahan yang selalu diberikan untuk semua hambanya.*

*Kupersembahkan skripsi ini kepada :*

*kepada kedua orangtuaku (bapak dan Ibu) yang selalu mendoakan, mendidik dan memberi semangat yang tiada henti*

*kakak dan adik serta keluarga besar tercinta yang senantiasa memberikan do'a, semangat dan dukungan selama masa studi.*

*Sahabat dan seseorang yang insyaallah akan menemani hidupku kelak*

*Teman-Teman yang telah memberikan semangat dan kebersamaannya selama ini*

*Dan*

*Almamater tercinta "Universitas Lampung"*

*"Satu-satunya sumber dari pengetahuan adalah pengalaman."  
(Albert Einstein)*

*"Tidak ada kesuksesan tanpa kesulitan."  
(Sophocles)*

*"Kesabaran itu ada dua macam: sabar atas sesuatu yang tidak  
kau ingin dan sabar menahan diri dari sesuatu yang kau  
inginkan."  
(Ali bin Abi Thalib)*

## SANWACANA

Puji syukur kehadiran Allah SWT atas segala limpahan rahmat dan karunia-Nya sehingga penyusun dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul **“Kajian Penambahan Papain Dalam Pakan Buatan Terhadap Performa Pertumbuhan Dan Kelulushidupan Benih Ikan Jelawat *Leptobarbus hoevenii* (Bleeker, 1851)”** yang merupakan salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Perikanan di Universitas Lampung.

Dalam kesempatan ini penyusun menyampaikan ucapan terima kasih kepada:

1. Bapak Prof. Dr. Ir. Irwan Sukri Banuwa, M.Si selaku Dekan Fakultas Pertanian Universitas Lampung.
2. Ibu Ir. Siti Hudaidah, M.Sc selaku Ketua Jurusan Perikanan dan Kelautan Fakultas Pertanian Universitas Lampung.
3. Ibu Henni Wijayanti, S.Pi., M.Si selaku Pembimbing Akademik atas Bimbingan, Motivasi, Nasehat dan Dukungan kepada penulis.
4. Bapak Deny Spto Chondro Utomo, S.Pi., M.Si selaku dosen Pembimbing Utama atas kesabarannya untuk memberikan bimbingan, motivasi, nasehat, dukungan dan saran-saran yang membangun kepada penulis.
5. Bapak Ir. Suparmono, M.T.A selaku Dosen Pembimbing Kedua yang atas kesabarannya untuk memberikan bimbingan, motivasi serta saran kepada penulis dalam proses penyusunan skripsi.
6. Ibu Munti Sarida, S.Pi., M.Sc., Ph.D selaku Penguji Utama yang telah memberikan masukan, kritik dan saran yang membangun dalam proses penyusunan skripsi.
7. Kedua orang tuaku tercinta (bapak) Dakim dan (Ibu) Triyantini yang selalu memberikan kasih sayang, cinta, perhatian, pengorbanan dan dukungan serta do'a demi kelancaran, keselamatan dan kesuksesanku.
8. Kakakku Maryanto dan Nanik Indarwati beserta adiku Rizki Apri yansah yang selalu memberikan dukungan dan semangat.
9. Ayu Setiawati, Citra, Licca, Andika, Nandya, Nurjahadi, Andre F, Andre S, Rizki, Anas, Bambang, Arif, Aken, Edo, Hannisa, Ilham, Ryan, Teresia, Rali, Helpo, Agung, Viktor Malau, Ogita, Bagus, Riki, Made dan Wuni yang telah membantu dan menemani dalam Penyusunan skripsi.
10. Budidaya Perairan angkatan 2014 terimakasih atas kebersamaan, bantuan, dukungan dan persaudaraan kita selama ini.
11. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu yang telah banyak membantu dalam penyelesaian skripsi ini, terimakasih atas bantuan dan dukungannya.

Penyusun menyadari dalam pembuatan dan penyusunan skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan. Oleh karena itu kritik dan saran yang membangun sangat diharapkan untuk kesempurnaan skripsi ini.

Bandar Lampung, 25 November 2019  
Penyusun

**Adi Saputra**

## DAFTAR ISI

	<b>Halaman</b>
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	iv
<b>DAFTARGAMBAR</b> .....	v
<b>DAFTARLAMPIRAN</b> .....	vi
<b>I. PENDAHULUAN</b> .....	1
1.1.Latar Belakang.....	3
1.2.Tujuan Penelitan.....	3
1.3.Manfaat Penelitian.....	3
1.4.Kerangka Pemikiran .....	4
1.5.Hipotesis.....	5
<b>II. TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	6
2.1.Biologi Ikan Jelawat .....	6
2.1.1. Klasifikasi Ikan Jelawat .....	6
2.1.2. Morfologi .....	7
2.1.3. Habitat dan Tingkah Laku.....	7
2.2. Papain .....	8
2.3. Pertumbuhan.....	10
2.4. Tingkat Kelangsungan Hidup.....	11
<b>III. METODE PENELITIAN</b> .....	12
3.1. Waktu dan Tempat .....	12
3.2. Alat dan Bahan .....	12
3.3. Rancangan Penelitian .....	13
3.4. Prosedur Penelitian.....	14
3.4.1. Persiapan Wadah .....	14
3.4.2. Pembuatan Pakan Percobaan.....	14
3.4.3. Perlakuan.....	14
3.4.4. Pemeliharaan dan Pemberian Pakan Benih Ikan Jelawat.....	15
3.4.5. Sampling.....	15
3.5. Parameter yang Diamati .....	16
3.5.1. Pertumbuhan Berat Mutlak .....	16
3.5.2. Rasio Konversi Pakan .....	16
3.5.3. Retensi Protein .....	17
3.5.4. Tingkat Kelangsungan Hidup.....	17
3.5.5. Kualitas air .....	18
3.5.6. Analisis Data .....	18

<b>IV. HASIL DAN PEMBAHASAN</b> .....	19
4.1. Pertumbuhan Berat Mutlak.....	19
4.2. Rasio Konversi Pakan .....	22
4.3. Retensi Protein.....	25
4.4. Kelangsungan Hidup .....	27
4.5. Kualitas Air .....	28
4.5.1. Suhu.....	29
4.5.2. Derajat Keasaman (pH).....	29
4.5.3. Oksigen Terlarut (DO) .....	30
<b>V. PENUTUP</b> .....	31
5.1. Kesimpulan.....	31
5.2. Saran .....	31
<b>DAFTAR PUSTAKA</b> .....	32
<b>LAMPIRAN</b> .....	36

## DAFTAR TABEL

No	Halaman
1. Alat-alat Penelitian yang Digunakan .....	12
2. Kualitas Air Pemeliharaan Ikan Jelawat .....	28

## DAFTAR GAMBAR

<b>No</b>	<b>Halaman</b>
1. Kerangka Pemikiran Penelitian .....	4
2. Morfologi Ikan Jelawat .....	6
3. Tata Letak Wadah Penelitian .....	13
4. Pertumbuhan Berat Mutlak Ikan Jelawat .....	19
5. Berat Mutlak Ikan Jelawat.....	20
6. Rasio Konversi Pakan Ikan Jelawat .....	23
7. Retensi Protein Ikan Jelawat .....	25
8. Nilai Kelangsungan Hidup .....	27



## DAFTAR LAMPIRAN

<b>No</b>	<b>Halaman</b>
1. Hasil Analisis Pertumbuhan Berat Mutlak.....	37
2. Hasil Analisis Rasio Konversi Pakan.....	38
3. Hasil Analisis Retensi Protein.....	39
4. Data Pertumbuhan Berat Mutlak.....	40
5. Data Rasio Konversi Pakan.....	41
6. Data Retensi Protein.....	42
7. Dokumtasi Kegiatan Penelitian.....	43

## I. PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Ikan jelawat (*Leptobarbus hoeveni*) merupakan salah satu jenis ikan asli Indonesia yang terdapat di beberapa sungai di Kalimantan dan Sumatera (Kottelat *et al.*, 1993). Ikan Jelawat merupakan jenis ikan air tawar lokal yang digemari oleh masyarakat seperti di Riau, Jambi, Sumatera Selatan, Kalimantan Tengah, Kalimantan Timur, Kalimantan Barat, dan di beberapa negara tetangga seperti Malaysia dan Brunei (Puslitbang Perikanan, 1992). Ikan jelawat telah banyak di budidayakan oleh masyarakat seperti yang berada di Kelurahan Air Tiris Pada tahun 2001 - 2002 terdapat 20 unit usaha sementara pada tahun 2011 di Air Tiris terdapat 329 unit usaha dan umumnya dalam setiap tahun akan mengalami peningkatan (Nurliyanti, 2012). Ikan jelawat merupakan komoditas ekspor yang sangat potensial untuk dibudidayakan. Ikan jelawat telah di kirim ke negara malaysia sebanyak 25 ton dalam 1 bulan, ikan tersebut merupakan hasil tangkapan masyarakat dari sungai-sungai di Kalimantan dan Sumatera (Alista *et al.*, 2010) Ikan jelawat memiliki harga Rp 30.000/kg namun harga tersebut merupakan harga ikan jelawat di tingkat petani (Nurliyanti, 2012).

Faktor penting dalam budidaya ikan jelawat untuk menunjang perkembangan dan keberhasilan dalam budidaya yaitu kandungan pakan yang baik. Salah satunya

yaitu protein dalam pakan. Proses pemberian pakan yang harus diperhatikan yaitu jumlah pakan yang cukup, tepat waktu, dan nutrisi yang sesuai dengan kebutuhan ikan. Pakan ikan yang sesuai harus mengandung gizi seperti protein, lemak, karbohidrat, vitamin, mineral, dan energi dalam jumlah mencukupi sehingga dapat menunjang pertumbuhan ikan dengan baik (Handajani, 2010). Protein merupakan zat pakan yang sangat dibutuhkan untuk pertumbuhan benih ikan jelawat Menurut Subandiyono dan Hastuti (2010), pertumbuhan terjadi apabila ada kelebihan energi setelah energi yang digunakan untuk pemeliharaan tubuh, metabolisme basal, dan aktivitas. Menurut Sunarno (2002), untuk pertumbuhan optimal benih ikan jelawat membutuhkan protein pakan sekitar 38% kemudian, kandungan pakan komersil yang sering digunakan untuk ikan jelawat yaitu sekitar 39 - 41%. Ikan jelawat merupakan jenis ikan omnivora cenderung karnivora. Hal tersebut dapat dilihat dari kebutuhan proteinnya. Meskipun, kandungan protein pakan komersil sudah sesuai untuk pertumbuhan benih ikan jelawat namun pertumbuhan benih ikan jelawat kurang optimum. Hal ini diduga karena dalam proses penyerapan protein masih kurang optimal.

Salah satu cara yang dapat digunakan untuk membantu meningkatkan proses penyerapan protein yaitu dengan penambahan papain dalam pakan. Papain adalah polipeptida rantai tunggal dengan tiga jembatan disulfida dan kelompok sulfhidril yang sangat penting untuk aktifitas papain. Papain dinyatakan sebagai *precursor* tidak aktif, prepropapain. Untuk formulasi aktif papain membutuhkan beberapa langkah pembelahan yang meliputi pembelahan awal preregion asam amino 18 diikuti lebih lanjut pembelahan dari proregion asam amino 114 glikosilasi (Paul *et al.*, 2013). Sistem kerja papain untuk membantu meningkatkan proses penyerapan

protein dengan cara menghidrolisi 2 protein menjadi unsur-unsur yang lebih sederhana yaitu peptida hingga asam amino. Ini akan berakibat pada tingkat penyerapan protein pakan yang semakin meningkat. Papain bekerja lebih aktif dan relatif tahan terhadap suhu, bila dibandingkan dengan enzim proteolitik lainnya seperti bromelin dan lisin (Winarno, 1987).

Pengaplikasian papain dalam pakan buatan terhadap pertumbuhan ikan menurut Hasan (2000) , mampu meningkatkan retensi protein, efisiensi pakan, dan laju pertumbuhan harian pada ikan gurame. Namun, selama ini belum ada penelitian penambahan papain dalam pakan buatan yang di aplikasikan untuk ikan jelawat. Sehingga perlu dilakukan penelitian untuk ikan jelawat yang diharapkan mampu meningkatkan pemanfaatan protein pakan untuk pertumbuhan ikan jelawat.

## **1.2 Tujuan Penelitian**

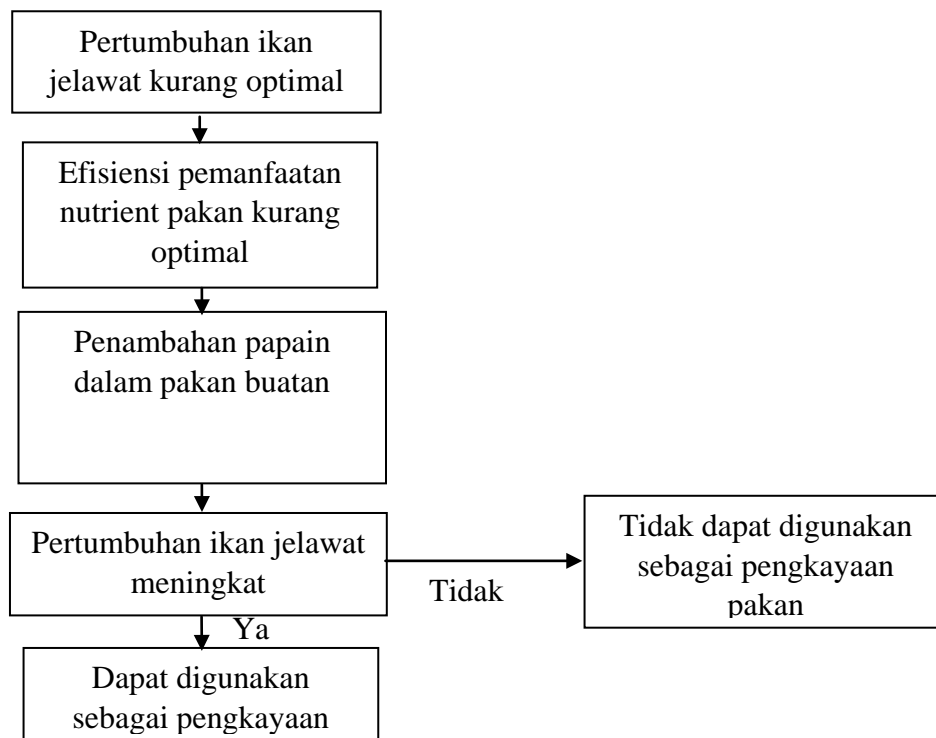
Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengevaluasi pertumbuhan dan kelangsungan hidup ikan jelawat yang diberi pakan buatan dengan penambahan papain.

## **1.3 Manfaat Penelitian**

Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi ilmiah tentang optimasi penambahan papain pada pakan buatan terhadap pertumbuhan dan kelangsungan hidup ikan jelawat kepada pembaca dan para pelaku usaha budi-daya.

## 1.4 Kerangka Pemikiran

Pertumbuhan ikan jelawat kurang optimal karena proses penyerapan nutrisi pakan yang kurang optimal. Walaupun dalam sistem budidaya ikan jelawat telah diberi pakan dengan kadar protein 39 – 41% hal ini diduga ikan jelawat memiliki permasalahan dalam penyerapan protein dalam tubuh. Sehingga, alternatif yang dapat diambil dalam membantu masalah tersebut adalah penambahan papain dengan dugaan papain dapat membuat proses penyederhanaan protein menjadi asam amino yang sederhana sehingga pemanfaatan pakan dapat meningkatkan efisiensi daya penyerapan protein pakan buatan untuk meningkatkan pertumbuhan berat mutlak, menurunkan rasio konversi pakan, dan dapat meningkatkan retensi protein. Kerangka pemikiran pada penelitian ini dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Kerangka pemikiran penelitian

## 1.5 Hipotesis

Hipotesis yang digunakan dalam penelitian ini adalah:

**H<sub>0</sub> :  $\tau_i = 0$**  Penambahan papain dalam pakan buatan tidak berpengaruh terhadap pertumbuhan dan kelangsungan hidup ikan jelawat.

**H<sub>1</sub> :  $\tau_i \neq 0$**  Penambahan papain dalam pakan buatan berpengaruh terhadap pertumbuhan dan kelangsungan hidup ikan jelawat.

## II. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Biologi Ikan Jelawat

#### 2.1.1 Klasifikasi Ikan Jelawat

Menurut Kottelat *et al.* (1993), klasifikasi ikan jelawat adalah sebagai berikut:

Kingdom : Animalia

Filum : Chordata

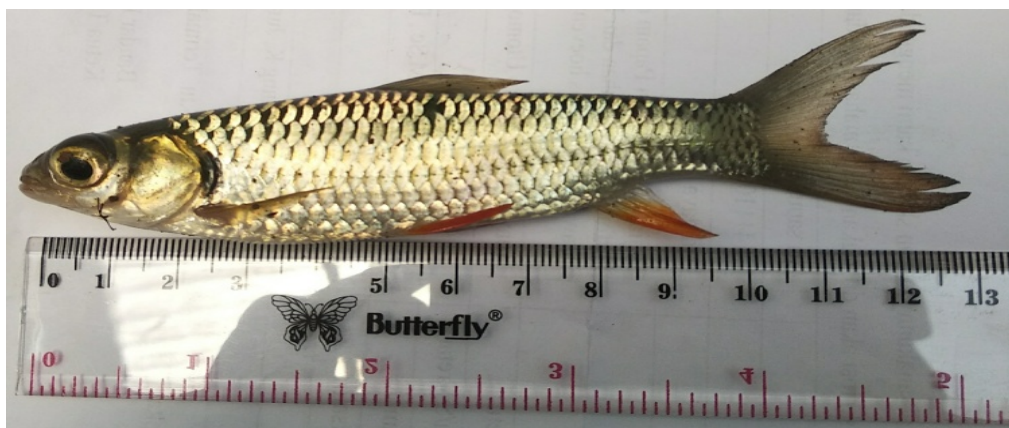
Kelas : Actinopterygii

Ordo : Cypriniformes

Famili : Cyprinidae

Genus : *Leptobarbus*

Spesies : *Leptobarbus hoevenii*



Gambar 2. Morfologi Ikan Jelawat

### **2.1.2 Morfologi**

Ikan jelawat memiliki badan berwarna coklat kehijauan di bagian punggungnya, dan putih keperak-perakan dibagian perutnya, sedangkan sirip dan ekor berwarna merah, (Faridaet *al.*, 2015). Sedangkan, menurut Rimala (2014), ikan jelawat berwarna perak kehijauan dan bagian perut putih keperakan. Pada sirip dada dan perut terdapat warna merah, gurat sisi melengkung agak kebawah dan berakhir pada bagian ekor bawah yang berwarna kemerahan. Ikan jelawat memiliki panjang tumbuh maksimal 70 cm, namun pada umumnya memiliki panjang sekitar 50 cm (Faridaet *al.*, 2015).

### **2.1.3 Habitat dan Tingkah Laku**

Habitat ikan jelawat adalah sungai yang banyak akar yang terbenam dalam air atau bagian-bagian lain yang dinaungi pohon besar, terutama pohon yang buahnya dapat dimakan bila jatuh ke air. Misalnya buah tengkawang, biji karet, atau bunga-bunga di permukaan air. Ikan jelawat biasanya hidup di perairan yang bersuhu 25 - 37°C, oksigen terlarut 3 – 6 ppm, dan pH air 6,3 - 7,5. Namun demikian, untuk hidup normal dan tumbuh baik ikan ini memerlukan suhu 29 - 30°C, oksigen terlarut antara 4 - 9 ppm, dan pH air 7,0 - 7,5 (Puslitbangkan, 1992).

Ikan jelawat dapat di kategorikan sebagai ikan omnivora cenderung karnivora, hal ini dapat dilihat dari bentuk lambung dan dapat dilihat dari kebutuhan proteinnya yaitu berkisaran 38%. Ikan Jelawat memiliki bentuk lambung yang berbentuk kantung dan di dalam lambung juga ditemukan singkong, biji, dan serangga baik



yang berukuran makroskopik dan juga yang dapat dilihat secara mikroskopik (Firman *et al.*, 2017). Kemudian, Ikan jelawat yang di pelihara dalam kolam dapat memakan pepaya, ampas, bungkil kelapa, cincangan daging ikan, ikan rucah, usus ayam dan pakan buatan berbentuk pelet. Berdasarkan bentuk mulutnya, ikan jelawat lebih menyukai makanan yang melayang dengan cara menyambar makanan, tetapi ikan jelawat dapat memakan makanan yang berada di dasar perairan (Santosa, 2019).

## **2.2 Papain**

Papain merupakan enzim proteolitik yang terkandung dalam getah pepaya (*Carica papaya*). Papain biasa diperdagangkan dalam bentuk serbuk putih kekuningan dan harus disimpan dibawah temperatur 4°C. Kelebihan papain dibandingkan enzim proteolitik lain adalah lebih tahan terhadap proses suhu, mempunyai kisaran pH yang luas dan lebih murni dibandingkan bromelin dan licin. Kisaran pH optimum papain berkisar antara 6 - 9 ,(Paul *et al.*, 2013). Sedangkan, menurut Silaban *et al.*, (1994), sifat kimia papain tergantung dari jenis gugusan kimia yang terdapat dalam enzim tersebut. Aktivitas papain cukup spesifik karena papain hanya dapat mengkatalisis proses hidrolisis dengan baik pada kondisi pH serta suhu dalam kisaran tertentu. Papain mempunyai pH optimum 7,2 pada substrat BAEE (benzoil arginil etilester), pH 6,5 pada substrat kasein, pH 7,0 pada albumin, dan pH 5,0 pada gelatin.

Papain berfungsi untuk mengkatalisis pemecahan ikatan peptida, polipeptida, dan protein dengan menggunakan reaksi hidrolisis menjadi molekul-molekul yang

lebih sederhana seperti peptida rantai pendek dan asam amino. Konsentrasi papain akan berpengaruh terhadap aktivitas papain itu sendiri, pada suatu konsentrasi substrat tertentu, kecepatan reaksi bertambah dengan bertambahnya konsentrasi papain (Khodijah, 2015).

Kualitas getah sangat menentukan aktivitas proteolitik dan kualitas tersebut tergantung pada bagian tanaman asal getah tersebut dan berdasarkan penelitian yang sudah dilakukan bagian tanaman yang mengandung getah dengan kualitas aktivitas proteolitik yang baik ada pada bagian buah, batang, dan daun (Winarno, 1983). Menurut Paul *et al.*, (2013), yang menyatakan bahwa dalam komposisi getah pepaya terkandung *amino acid* seperti *lysine, histidine, arginine, aspartic acid, asparagine, glutamic, acid, glutamine, threonine, serineproline, glycine, alanine, valine, isoleusine, leusine, tyrosine, henylalanine, tryptophan, cysteine, half cysteine*.

Aktifitas enzim dapat dilihat dengan mengukur kecepatan reaksi yang dikatalisis oleh enzim tersebut. Dalam keadaan normal, kecepatan reaksi yang diukur sesuai dengan aktivitas enzim yang ada. Satu unit aktivitas enzim didefinisikan sebagai jumlah enzim yang menyebabkan perubahan absorban 0,001/menit pada kondisi optimumnya, berarti perubahan substrat dari suatu mikromolekul produk meningkatkan kenaikan absorban sebesar 0,001 (Lidya *et al.*, 2000). Aktifitas papain dipengaruhi oleh beberapa faktor antara lain konsentrasi substrat, pH konsentrasi, suhu, lama inkubasi dan racun papain (Soedarmadji, 2002).

### 2.3 Pertumbuhan

Pertumbuhan dapat dirumuskan sebagai pertambahan ukuran panjang atau berat dalam suatu waktu. Pertumbuhan dalam individu ialah pertumbuhan jaringan akibat dari pembelahan sel secara mitosis, hal ini terjadi apabila ada kelebihan input energi dan asam amino (protein) berasal dari makanan. Bahan yang berasal dari makanan akan digunakan oleh tubuh untuk metabolisme dasar, pergerakan, produksi organ seksual, perawatan bagian-bagian tubuh atau mengganti sel-sel yang sudah tidak terpakai. Bahan-bahan tidak berguna akan dikeluarkan dari tubuh. Apabila terdapat bahan berlebih dari keperluan tersebut akan dibuat sel baru sebagai penambahan unit atau penggantian sel dari bagian tubuh (Wahyuningsih dan Barus, 2006).

Pertumbuhan ikan erat kaitannya dengan ketersediaan protein dalam pakan dan jumlah protein akan mempengaruhi pertumbuhan ikan (Chouet *al.*, 2001).

Pertumbuhan ikan dipengaruhi oleh faktor internal dan eksternal. Faktor internal merupakan faktor-faktor yang berhubungan dengan ikan itu sendiri seperti umur, dan sifat genetik ikan yang meliputi keturunan, kemampuan untuk memanfaatkan makanan dan ketahanan terhadap penyakit. Faktor eksternal merupakan faktor yang berkaitan dengan lingkungan tempat hidup ikan yang meliputi sifat fisika dan kimia air, ruang gerak dan ketersediaan makanan dari segi kualitas dan kuantitas (Mudjiman, 2004).

## **2.4 Tingkat Kelangsungan Hidup**

Menurut Zonneveld (1991), kelangsungan hidup merupakan persentasi jumlah yang hidup diakhir perlakuan dari jumlah keseluruhan benih yang digunakan. Peningkatan padat tebar akan mengganggu proses fisiologi dan tingkah laku ikan terhadap ruang gerak yang pada akhirnya dapat menurunkan kondisi kesehatan dan fisiologis sehingga pemanfaatan makanan, pertumbuhan dan kelangsungan hidup mengalami penurunan (Darmawangsa, 2008).

Rendahnya kelangsungan hidup suatu biota budidaya dipengaruhi beberapa faktor salah satunya nutrisi pakan yang tidak sesuai. Pakan yang berbahan baku tepung keong mas yang memiliki kandungan lemak yang tinggi diduga berpotensi terhadap penimbunan lemak pada hati ikan yang dapat memperberat kerja hati sehingga kondisi fisiologi ikan menurun (Kordi, 2009).

### III. METODE PENELITIAN

#### 3.1 Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan April- Juni 2019 selama 60 hari bertempat di Laboratorium Budidaya Perikanan, Jurusan Perikanan dan Kelautan Fakultas Pertanian, Universitas Lampung.

#### 3.2 Alat dan Bahan

Alat yang digunakan pada penelitian dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Alat-alat penelitian yang digunakan

No.	Nama Alat	Fungsi/Kegunaan
1	Akuarium 60x40x40 cm <sup>3</sup>	Wadah pemeliharaan benih ikan jelawat
2	Blower	Menyuplai oksigen
3	<i>Scoopnet</i>	Untuk menyaring benih ikan jelawat
4	DO meter	Mengecek oksigen terlarut di dalam air
5	pH paper	Mengecek derajat keasaman di dalam air
6	Termometer	Mengecek suhu di dalam air
7	Timbangan digital	Menimbang berat benih ikan jelawat
8	Penggaris	Mengukur panjang benih ikan jelawat
9	Selang siphon	Membersihkan wadah pemeliharaan dari sisa pakan dan benih ikan jelawat
10	Alat tulis	Mencatat data penelitian

Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian adalah benih ikan jelawat dengan ukuran 8 - 11 cm, pakan buatan (pelet) PF 1000 ukuran 1mm, dan enzim yang

digunakan yaitu merk Newzime yang diproduksi oleh Balai Budidaya Air Payau (BBAP) Jepara.

### 3.3 Rancangan Penelitian

Penelitian ini disusun dengan menggunakan metode rancangan acak lengkap (RAL) yang terdiri dari 4 perlakuan dengan 3 kali ulangan seperti berikut :

Perlakuan A : Pakan yang tidak ditambahkan papain

Perlakuan B : Pakan yang ditambahkan 0,15g papain dalam 1kg pakan buatan

Perlakuan C : Pakan yang ditambahkan 0,25g papain dalam 1kg pakan buatan

Perlakuan D : Pakan yang ditambahkan 0,35g papain dalam 1kg pakan buatan

Tata letak wadah penelitian dapat dilihat pada Gambar 3.

C3	D1	A2	C2	B3	B1
D3	A1	B2	D2	C1	A3

Gambar 3. Tata letak wadah penelitian

Keterangan :

A,B,C,D : Merupakan perlakuan

1, 2, 3 : Merupakan ulangan

### **3.4 Prosedur Penelitian**

Penelitian ini terdiri dari 3 (tiga) tahapan yaitu, tahap persiapan, tahap pelaksanaan, dan tahap analisis. Tahapan pertama yaitu persiapan wadah pemeliharaan, tahapan kedua yaitu pembuatan pakan percobaan, perlakuan, pemeliharaan, dan sampling, tahapan ketiga yaitu proses pengambilan data. Berikut ini adalah tahapan-tahapan yang akan dilakukan selama penelitian:

#### **3.4.1 Persiapan Wadah**

Wadah yang digunakan yaitu akuarium berukuran 60 x 40 x 40 cm<sup>3</sup>. Tahapan yang dilakukan yaitu akuarium dibersihkan terlebih dahulu untuk membersihkan dari kotoran, kemudian dilakukan pengisian air dengan ketinggian 30 cm, kemudian dilakukan pemasangan aerasi, dan dilakukan pengecekan kualitas air seperti suhu, DO, untuk mengetahui kualitas air yang akan digunakan.

#### **3.4.2 Pembuatan pakan percobaan**

Enzim yang digunakan yaitu papain dengan merek Newzime, papain disiapkan pada saat ikan akan diberi makan, papain dilarutkan dengan air sebanyak 100 ml sebagai binder dengan dosis yang sudah ditentukan kemudian dicampurkan pada pakan dengan cara *dispray*, setelah pakan dicampur pakan akan dikeringkan

#### **3.4.3 Perlakuan**

Digunakan benih ikan jelawat sebagai ikan uji yang berukuran 8 - 11 cm. Benih ikan jelawat ditebar dengan kepadatan 20 ekor/40 liter atau 1 ekor/2 liter. Sebe -

lum ikan ditebar dikolam penampungan dilakukan aklimatisasi selama 15 menit untuk menyesuaikan suhu di lingkungan baru sehingga ikan tidak mengalami stress. ikan dilakukan pengadaptasian selama 5 hari didalam akuarium untuk membiasakan benih ikan dengan lingkungan, setelah benih ikan terbiasa akan dilakukan proses pemuasaan selama 1 hari, kemudian dilakukan pengambilan data untuk mengetahui bobot benih yang seragam.

#### **3.4.4 Pemeliharaan dan Pemberian Pakan Benih Ikan**

Benih ikan jelawat dipelihara selama 60 hari dengan perlakuan pemberian pakan secara *ad libitum* yaitu pemberian pakan ikan sekenyangnya yang dilakukan setiap hari sebanyak 3 kali pada pukul 08:00, 12:00, dan 16:00 WIB. Untuk menjaga kondisi akuarium tetap bersih dilakukan penyiponan sebanyak 30% setiap hari pada pagi hari sebelum diberi makan.

#### **3.4.5 Sampling**

Sampling pada parameter pertumbuhan berat mutlak, retensi protein, dan efisiensi pakan dilakukan pada awal dan akhir pemeliharaan. Pada parameter kualitas air dan penimbangan bobot mutlak dilakukan 10 hari sekali yaitu pada awal pemeliharaan hari ke 10, 20, 30, 40, 50 dan hari ke 60. Pada parameter tingkat kelangsungan hidup dilakukan sampling pada akhir penelitian. Pengambilan sampel ikan sebanyak 20 ekor dari jumlah ikan pada masing-masing wadah pemeliharaan.



### 3.5 Parameter yang Diamati

#### 3.5.1 Pertumbuhan Berat Mutlak

Pertumbuhan berat mutlak diukur dengan menggunakan timbangan digital. Pertumbuhan mutlak dihitung dengan menggunakan rumus Effendi (1997) sebagai berikut:

$$Wm = Wt - Wo$$

Keterangan :

Wm : Pertumbuhan berat mutlak (g)

Wt : Bobot rata-rata akhir (g)

Wo : Bobot rata-rata awal (g)

#### 3.5.2 Rasio Konversi Pakan *Feed Conversion Ratio* (FCR)

Rasio konversi pakan atau *Feed Conversion Ratio* (FCR) adalah perbandingan antara jumlah pakan yang diberikan dengan berat ikan yang dihasilkan. Menurut Effendi (1997), FCR dapat dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$FCR = \frac{F}{(Wt - \frac{WD}{D}) - WO}$$

Keterangan:

FCR : *Feed Conversion Ratio*

F : Jumlah pakan yang diberikan selama masa pemeliharaan (kg)

Wt : Bobot akhir (kg)

Wo : Bobot awal (kg)

### 3.5.3 Retensi Protein (Protein Retention)

Retensi protein merupakan peningkatan presentase protein pada ikan berdasarkan jumlah protein yang diberikan. Menurut Takeuchi (1988), retensi protein dapat dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$RP = \frac{(F - I)}{P} \times 100\%$$

Keterangan:

RP : Retensi protein (%)

F : Jumlah protein tubuh ikan pada akhir pemeliharaan (g)

I : Jumlah protein tubuh ikan pada awal pemeliharaan (g)

P : Jumlah protein yang dikonsumsi ikan (g)

### 3.5.4 Tingkat Kelangsungan Hidup (Survival Rate)

Tingkat kelangsungan hidup atau *Survival Rate* (SR) diperoleh berdasarkan persamaan yang dikemukakan oleh Zonneveld (1991) yaitu:

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

Keterangan :

SR : Kelangsungan hidup (%)

Nt : Jumlah ikan akhir (ekor)

No : Jumlah ikan awal (ekor)

### **3.5.5 Kualitas Air**

Pengukuran kualitas air yang diamati pada penelitian ini yaitu meliputi DO, suhu, dan pH. Pengukuran DO dilakukan dengan menggunakan DO meter yang dikalibrasi terlebih dahulu. Pengukuran suhu dilakukan dengan menggunakan termometer dengan dimasukan kedalam air kemudian dilihat hasilnya. Pengukuran pH dilakukan menggunakan pH meter. pH kertas dimasukan kedalam air dan dilihat hasilnya. Selama masa pemeliharaan dilakukan penyiponan untuk membuang sisa pakan dan kotoran pada media.

### **3.5.6 Analisis Data**

Data yang diperoleh selama penelitian yaitu data pertumbuhan berat mutlak, efisiensi pemanfaatan pakan, retensi protein, dan tingkat kelangsungan hidup benih ikan jelawat dianalisis secara statistik ragam (ANOVA). Jika terdapat pengaruh atau beda nyata dilakukan uji lanjut Duncan dengan tingkat kepercayaan 95%. Sedangkan, untuk parameter kualitas air analisis secara deskriptif.

## **V. PENUTUP**

### **5.1 Kesimpulan**

Setelah dilakukan penelitian, dapat disimpulkan sebagai berikut:

- 1) Penambahan enzim papain pada pakan buatan berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan berat mutlak, rasio konversi pakan, dan retensi protein ikan jelawat tetapi tidak berpengaruh nyata terhadap kelangsungan hidup ikan jelawat.
- 2) Perlakuan terbaik untuk pertumbuhan ikan jelawat yaitu perlakuan C dengan pakan yang ditambahkan 0,25 g papain.

### **5.2 Saran**

Pembudidaya dapat memberikan pakan yang ditambahkan 0,25 g papain pada ikan jelawat ukuran 8 – 11cm, sehingga dapat meningkatkan pertumbuhan ikan jelawat

## DAFTAR PUSTAKA

- Afrianto., Eddy, dan Evi, L. 2005. *Pakan Ikan*. Kanisius, Yogyakarta. 98 hal.
- Alista, D., Zaldi, Suprpto, T., dan Herawati. 2010. Analisis Fluktuasi Asimetri Benih Ikan Jelawat (*Leptobarbus hoevenii*) Yang Berasal Dari Unit Pembenuhan Ikan Sentral (UPIS) Anjungan Dan Danau Sentarum (Kapas Hulu), Kalimantan Barat. *Program Kreativitas Mahasiswa*. Universitas Muhamadiyah Pontianak, Pontianak. 11 hal.
- Arief, M., Manan, A., dan Pradana, C.A. 2015. Penambahan Papain pada Pakan Komersial Terhadap Laju Pertumbuhan, Rasio Konversi Pakan dan Kelulushidupan Ikan Sidat (*Anguilla bicolor*) Stadia Elver. *Jurnal Ilmiah Perikanan dan Kelautan* 8 : 7 – 9.
- Santosa, A. 2019. Pertumbuhan Ikan Jelawat *leptobarbus hoeveeni* (bleeker, 1851) Pada Jenis Kolam Yang Berbeda. *Skripsi*. Fakultas Pertanian. Universitas Lampung, Lampung. 45 hal.
- Arief, M., Pertiwi, D. K., dan Cahyoko, Y. 2011. Pengaruh Pemberian Pakan Buatan, Pakan Alami, dan Kombinasinya Terhadap Pertumbuhan, Rasio Konservasi Pakan dan Tingkat Kelulushidupan Ikan Sidat (*Anguillabicolor*). *Jurnal Ilmiah Perikanan dan Kelautan* 3 : 61 - 65.
- Boyd, C. E. 1984. *Water Quality in Warm Water Fish ponds*. Auburn Univ Agricult Experiment Station, Auburn. 359 hal.
- Chou, R.L., Su, M.S., dan Chen, H.Y. 2001. Optimal Dietary Protein and Lipid Levels For Juvenile Cobia (*Rachycentron canadum*). *Aquaculture* 193 : 81-89.
- Dani, N. P., Agung, B., dan Shanti, L. 2005. Komposisi Pakan Buatan untuk Meningkatkan Pertumbuhan dan Kandungan Protein Ikan Tawes (*Puntius javanicus* blkr). *Biosmart* 2 : 83-90.
- Darmawangsa, G. M. 2008. Pengaruh Padat Tebar 10, 15 dan 20 Ekor/L Terhadap Kelangsungan Hidup dan Pertumbuhan Benih Ikan Gurami *Osphronemus goramy* Lac. Ukuran 2 Cm. *Skripsi*. Program Studi Teknologi dan Manajemen Akuakultur Institut Pertanian Bogor, Bogor. 42 hal.
- Effendi, H. 2000. *Telaah Kualitas Air*. Kanisius, Jakarta. 249 hal.

- Effendi, M. I. 1997. *Biologi Perikanan*. Yayasan Pustaka Nusatama, Yogyakarta. 100 hal.
- Farida, Rachimi, dan Ramadhan, J. 2015. Imotilisasi Benih Ikan Jelawat (*Leptobarbus hoevani*) Menggunakan Konsentrasi Larutan Daun Bandotan (*Ageratum conyzoides*) Yang Berbeda Pada Transportasi Tertutup. *Jurnal Ruaya* 1 : 26-36.
- Firman, Syahrir, M.R., dan Budiarsa, A.A. 2017. Analisis Kebiasaan Makan Ikan Jelawat (*Leptobarbus hoevenii*) di Rawa Banjiran Perairan Mahakam Tengah Kecamatan Muara Wis Kabupaten Kutai Kartanegara. *Jurnal Ilmu Perikanan Payau* 23 : 18 – 23.
- Halver, J.E., dan Hardy, R.W. 2002. *Fish Nutrition 3rd*. Academic Press Inc, California. 713 hal.
- Handajani, H., dan Widodo, W. 2010. *Nutrisi Ikan*. UMM Press, Malang. 271 hal.
- Hardjamulia, A. 1992. *Informasi Teknologi Budidaya Ikan Jelawat (Leptobarbus hoevenii)*. Balai Penelitian Perikanan Air Tawar, Bogor. Hal 1 – 21.
- Hasan, O.D.S. 2000. Pengaruh Pemberian Papain Papain dalam Pakan Buatan terhadap Pemanfaatan Protein dan Pertumbuhan Benih Ikan Gurame (*Ospironemus gouramy*). *Tesis*. Institut Pertanian Bogor, Bogor. 55 hal
- Irawati, D., Rachmawati, D., dan Pinandoyo. 2015. Performa Pertumbuhan Benih Ikan Nila Hitam (*Oreochromis niloticus*) Melalui Penambahan Papain Papain Dalam Pakan Buatan. *Journal of Aquaculture Management and Technology* 4: 1 – 9.
- Ispandi, Raharjo, E., dan Prasetio, I. 2016. Pengaruh Padat Tebar Terhadap Pertumbuhan dan Kelangsungan Hidup Benih Ikan Jelawat (*Leptobarbus hoeveni*). *Biosmart* 3:, 32 – 41.
- Jangkaru, Z. 1998. *Memacu Pertumbuhan Gurami*. Penebar Swadaya, Jakarta. 132 hal.
- Khodijah, D., Rachmawati, D., dan Pinandoyo. 2015. Performa Pertumbuhan Benih Ikan Lele Sangkuriang (*Clarias gariepinus*) Melalui Penambahan Papain Papain Dalam Pakan Buatan. *Journal of Aquaculture Management and Technology* 4: 35 – 43.
- Kordi, M.G., dan Tanjung, A.B. 2007. *Pengelolaan Kualitas Air dalam Budidaya Perairan*. Rineka Cipta, Jakarta. 67 hal.
- Kordi, M.G. 2009. *Budidaya Perairan*. Citra Ditya Bakti, Bandung. 106 hal.
- Kottelat, M., dan Widjanarti, E. 1993. The fishes of Danau Sentarum Natuona Park and The Kapuas Lakes Area, Kalimantan Barat, Indonesia. *Raffles Bull. Zool. Supplement* 13 : 139-173.

- Lidya dan Bevi. 2000. *Dasar Bioproses*. Departemen Pendidikan Nasional, Jakarta. 162 hal.
- Marzuqi, M., Astuti, N.W.W., dan Suwirya, K. 2012. Pengaruh Kadar Protein dan Rasio Pemberian Pakan terhadap Pertumbuhan Ikan Kerapu Macan (*Epinephelus fuscoguttatus*). *Jurnal Ilmu dan Teknologi Kelautan Tropis* 1 : 55 – 65.
- Mudjiman, A. 2004. *Makanan Ikan*. Penebar Swadaya, Depok. 189 hal.
- National Research Council (NRC). 1997. *Nutrient Requirement of Fish*. National Academy of Science, Washington. 124 hal.
- Nifa, A. K. 2013. Pengaruh Pemberian Kombinasi Pakan Alami Antara Cacing *Tubifex* sp. Dan *Artemia* sp. Terhadap Pertumbuhan Ikan Koi (*Cyprinus carpio L.*). *Skripsi*. Universitas Muhammadiyah Purwokerto, Purwokerto. 59 hal.
- Nurlianti, D. 2012. Usaha Keramba Ikan Jelawat Dalam Meningkatkan Perekonomian Keluarga Menurut Perspektif Ekonomi Islam (Studi Kasus Di Kelurahan Air Tiris Kecamatan Kampar Kabupaten Kampar). *Skripsi*. Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim, Riau. 87 hal.
- Paul, B., Nasreen, M., Sarker, A., dan Islam, M.R. 2013. Isolation, Purification and Modification of Papain Enzyme to Ascertain Industrially Valuable Nature, *International Journal of Bio-Technology and Research (IJBTR)* 5 (2) : 11 - 22.
- Puslitbangkan. 1992. *Teknik Pembesaran Ikan Jelawat (*Leptobarbus hoevenii*) Secara Terkontrol*. Badan Litbang Departemen Pertanian, Jakarta. 11 hal.
- Reed, G. 1975. *Enzymes in Food Processing*. Academic Press, New York. 156 hal.
- Rimalia, A. 2014. Perbandingan Induk Jantan Dan Betina Terhadap Keberhasilan Pembuahan dan Daya Tetas Telur Ikan Jelawat (*Leptobarbus hoevenii*). *Ziraa'ah* 39: 114-118.
- Santoso, B. 2018. Optimasi Pemberian Kombinasi Maggot *Hermetia illucens* Dengan Pakan Buatan Terhadap Pertumbuhan dan Kelangsungan Hidup Benih Ikan Jelawat *Leptobarbus hoevenii* (Bleeker, 1851). *Skripsi*. Fakultas Pertanian Universitas Lampung, Lampung. 55 hal.
- Saputra, Y.H., Syahrir, M., dan Aditya, A. 2016. Biologi Reproduksi Ikan Jelawat (*Leptobarbus hoevenii* Bleeker 1851) Di Rawa Banjiran Sungai Mahakam Kecamatan Muarawis Kabupaten Kutai Kartanegara Provinsi Kalimantan Timur. *Jurnal Ilmu Perikanan Tropis* 21: 1-10.
- Satria, K.D. 2007. Kajian Oksigen Terlarut Selama 24 Jam Pada Lokasi Karamba Jaring Apung Di Waduk Saguling, Kabupaten Bandung. *Skripsi*. Departemen Manajemen Sumberdaya Perairan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Institut Pertanian Bogor, Bogor. 41 hal.

- Silaban, R., Panggabean, F.T.M., Rhamadhani, dan Soripada, T.A. 1994. Studi Pemanfaatan Papain Papain Getah Buah Pepaya untuk Melunakkan Daging. *Jurnal Medan* 11: 6 – 7.
- Soedarmadji. 2002. *Diktat Mikrobiologi Industri*. UNDIP, Semarang.143 hal.
- Subandiyono dan Hastuti, S. 2010. *Nutrisi ikan*. Fakultas Perikanan Ilmu Kelautan Universitas Diponegoro, Semarang.157 hal.
- Sulmartiwi, L. dan Suprpto, H. 2012. *Buku Ajar Fisiologi Hewan Air*. Universitas Airlangga, Surabaya. 115 hal.
- Sunarno, M.T.D. 2002. Growth and Nutrient Digestibility of Jelawat (*Leptobarbus hoevenii*) Fry Fed Various Dietary Protein Levels. *Indonesian Fisheries Research Journal* 8 : 19–26.
- Susanto, H. 1999. *Ikan Hias Air Tawar*. Penebar Swadaya, Jakarta. 201 hal.
- Takeuchi, T. 1988. *Laboratory Work Chemical Evaluation of Dietary Nutrients*. In: Watanabe, T. (Ed). Fish Nutrition and Mariculture JICA Text book. The General Aquaculture Course Kanagawa international Fisheries Training Centre Japan International Cooperation Agency (JICA), Tokyo. Hal 179-233.
- Wahyuningsih, H. dan Barus, T.A. 2006. *Buku Ajar Iktiologi*. USU Press, Medan.149 hal.
- Wardoyo, S.T.H. 1975. *Pengelolaan Kualitas Air*. Institut Pertanian Bogor, Bogor. 40 hal.
- Wijayanti, K. 2010. Pengaruh Pemberian Pakan Yang Berbeda Terhadap Sintasan dan Pertumbuhan Benih Ikan Palmas (*Polypterus Senegalus Senegalus* Cuvier, 1829). *Skripsi*. Universitas Indonesia. Depok. 22 hal.
- Winarno, F.G. 1983. *Papain Pangan*. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta. 153 hal.
- Winarno, F.G. 1986. *Papain Pangan*. Gramedia, Jakarta.109 hal.
- Yanto, H. 2009. Penggunaan MS-222 dan Larutan Garam pada Transportasi Ikan Jelawat (*Leptobarbus hoevenii*). *Jurnal Ilmu-ilmu Perairan dan Perikanan Indonesia*. 1: 47-54.
- Zonneveld, N. E., Huisman, A., dan Boon, J. H. 1991. *Prinsip - Prinsip Budidaya Ikan*. Agritek Gramedia, Jakarta. 30 hal.