

**PENGARUH *FEEDING RATE* YANG BERBEDA TERHADAP
PERFORMA PERTUMBUHAN IKAN NILEM *Osteochilus hasselti*
(Valenciennes, 1842)**

Skripsi

Oleh

WUNI ALFIONITA



**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2019**

ABSTRACT

THE EFFECT OF DIFFERENT FEEDING RATE ON GROWTH PERFORMANCE OF NILEM FISH *Osteochilus hasselti* (Valenciennes, 1842)

By

Wuni Alfionita

Nilem fish (*Osteochilus hasselti*) is one type of fish from the family Cyprinidae which is widely found in West Sumatra and West Java. Important component in aquaculture activities is feed. Feed take effect the growth of nilem fish. The purpose of this research is to get the best feeding rate according to size of the fish on the growth performance of nilem fish. Nilem fish used are size 3 – 5 cm, 5 – 7 cm, and 11 – 13 cm with a density of 1 fish/3 liters. This research used a randomized block design consisting of 3 factors, 3 levels, and 3 repetitions. The treatment used is FR 3%, FR 5%, and FR 7%. The parameters observed included absolute weight growth, daily growth rate, absolute length growth, feed efficiency, survival, and water quality. The result of the study showed that FR 3%, FR 5%, and FR 7% had no significant effect on growth in absolute weight and survival rates. At the size of 3 – 5 cm obtained the best result at FR 5%, size 5 – 7 cm at FR 5%, and size 11 – 13 cm at FR 3%. The water quality parameters obtained optimal result for the growth of nilem fish.

Keyword: *nilem fish, feeding rate, feed, growth*

ABSTRAK

PENGARUH *FEEDING RATE* YANG BERBEDA TERHADAP PERFORMA PERTUMBUHAN IKAN NILEM *Osteochilus hasselti* (Valenciennes, 1842)

Oleh

Wuni Alfionita

Ikan nilem (*Osteochilus hasselti*) merupakan salah satu jenis ikan dari family Cyprinidae yang banyak terdapat di Sumatera Barat dan Jawa Barat. Komponen penting dalam kegiatan budidaya yaitu pakan. Pakan berpengaruh terhadap pertumbuhan ikan nilem. Tujuan dari penelitian ini yaitu untuk mendapatkan *feeding rate* yang tepat sesuai dengan ukuran ikan terhadap performa pertumbuhan ikan nilem. Ikan nilem yang digunakan berukuran 3 – 5 cm, 5 – 7 cm, dan 11 – 13 cm dengan kepadatan 1 ekor/3 liter. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) yang terdiri atas 3 faktor, 3 taraf, dan 3 perlakuan. Perlakuan yang digunakan yaitu FR 3%, 5%, dan 7%. Parameter yang diamati meliputi pertumbuhan berat mutlak, laju pertumbuhan harian, pertumbuhan panjang mutlak, efisiensi pakan, kelangsungan hidup, dan kualitas air. Hasil penelitian yang didapatkan menunjukkan bahwa FR 3%, FR 5%, dan FR 7% tidak berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan berat mutlak dan tingkat kelangsungan hidup. Pada ukuran 3 – 5 cm diperoleh hasil terbaik pada FR 5%, ukuran 5 – 7 cm pada FR 5%, dan ukuran 11 – 13 cm pada FR 3%. Pada parameter kualitas air didapatkan hasil yang optimal bagi pertumbuhan ikan nilem.

Kata Kunci: *ikan nilem, feeding rate, pakan, pertumbuhan*

**PENGARUH *FEEDING RATE* YANG BERBEDA TERHADAP
PERFORMA PERTUMBUHAN IKAN NILEM *Osteochilus hasselti*
(Valenciennes, 1842)**

Oleh

WUNI ALFIONITA

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**

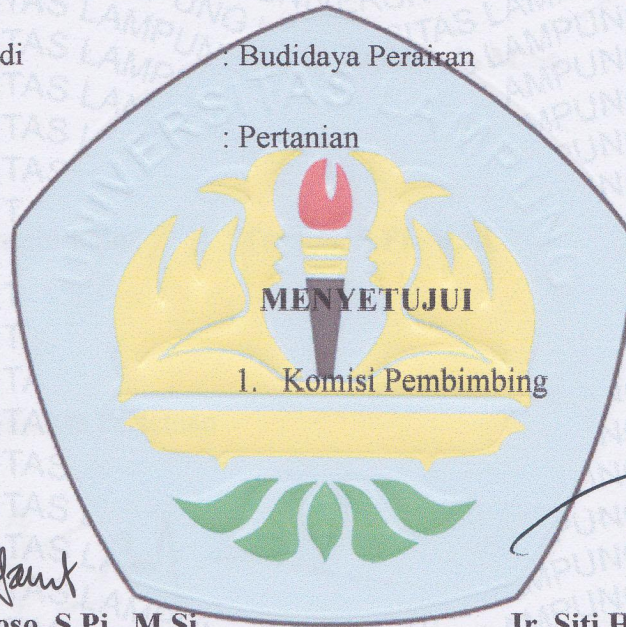
Judul Skripsi : **PENGARUH *FEEDING RATE* YANG BERBEDA TERHADAP PERFORMA PERTUMBUHAN IKAN NILEM *Osteochilus hasselti* (Valenciennes, 1842)**

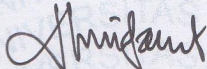
Nama Mahasiswa : **Wuni Alfionita**

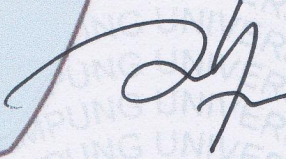
Nomor Pokok Mahasiswa : 1514111050

Program Studi : Budidaya Perairan

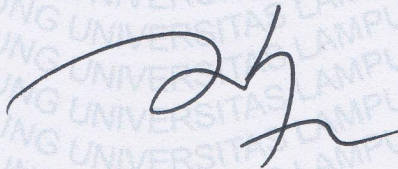
Fakultas : Pertanian




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


Ir. Siti Hudaidah, M.Sc
NIP. 196402151996032001

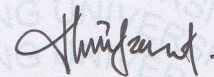
2. Ketua Jurusan Perikanan dan Kelautan


Ir. Siti Hudaidah, M.Sc
NIP. 196402151996032001

MENGESAHKAN

1. Tim Penguji
Ketua

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



Sekretaris

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



Penguji
Bukan Pembimbing

: **Tarsim, S.Pi.,M.Si**



Dekan Fakultas Pertanian

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



Tanggal Lulus Ujian Skripsi : **14 Oktober 2019**

PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa:

1. Skripsi ini adalah asli dan belum pernah diajukan untuk mendapatkan gelar akademik (Sarjana/Ahli Madya), baik di Universitas Lampung maupun di perguruan tinggi lain.
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 dipublikasi 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 dikemudian 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, 21 Oktober 2019

Yang Membuat Pernyataan



wuni Alfionita
NPM 1514111050

RIWAYAT HIDUP



Penulis dilahirkan di Panutan pada tanggal 18 Agustus 1997, merupakan anak pertama dari dua bersaudara dari pasangan Bapak Suwanto dan Ibu Yuli Suprpti. Penulis menyelesaikan pendidikan Sekolah Dasar Negeri (SDN) 2 Panutan pada (2009). Menyelesaikan pendidikan di Sekolah Menengah Pertama Negeri (SMPN) 1 Pagelaran (2012), dan Sekolah Menengah Atas Negeri (SMAN) 1 Pringsewu (2015). Tahun 2015, penulis mendapat kesempatan untuk melanjutkan pendidikan S1 di Program Studi Budidaya Perairan, Jurusan Perikanan dan Kelautan, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung melalui jalur Seleksi Bersama Masuk Perguruan Tinggi Negeri (SBMPTN).

Selama menjadi mahasiswa, penulis aktif dalam organisasi tingkat jurusan yaitu Himpunan Mahasiswa Perikanan dan Kelautan (Himapik) sebagai anggota Bidang II Penelitian dan Pengembangan kepengurusan 2016/2017 dan sebagai Sekretaris Bidang Penelitian dan Pengembangan periode kepengurusan 2017/2018. Selain itu, penulis pernah menjadi Asisten Dosen pada mata kuliah Teknologi Budidaya Pakan Hidup, Biokimia Umum, Fisiologi Hewan Air, dan Genetika Ikan. Penulis juga mengikuti Praktik Umum (PU) di Balai Pengembangan Teknologi Perikanan Budidaya (BPTPB) Cangkringan, Yogyakarta dengan judul “Identifikasi Ektoparasit pada Ikan Nila Merah Nilasa (*Oreochromis sp.*)” pada bulan Juli – Agustus 2018. Kemudian penulis mengikuti Kuliah Kerja Nyata (KKN) di Desa Mekar Karya, Kecamatan Waway Karya, Kabupaten Lampung Timur pada Januari – Maret 2018.

Pada tahun 2019, penulis melakukan penelitian dengan judul “Pengaruh *Feeding Rate* yang Berbeda terhadap Performa Pertumbuhan Ikan Nilem *Osteochilus hasselti* (Valenciennes, 1842)” di Laboratorium Budidaya Perikanan, Jurusan Perikanan dan Kelautan, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung.

PERSEMBAHAN

Segala puji hanya milik Allah SWT, Rabb semesta alam yang senantiasa menjadi penyejuk hati, pemberi rahmat dan hidayah sehingga skripsi ini dapat diselesaikan dengan baik

*Dengan penuh rasa syukur kepada Allah SWT.
Kupersembahkan karya sederhana ini kepada kedua orangtua yang selalu mendoakan, berkorban, dan memberi semangat disetiap hariku*

Almamater tercinta "Universitas Lampung"

SANWACANA

Puji syukur kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan skripsi yang berjudul “Pengaruh *Feeding Rate* yang Berbeda terhadap Performa Pertumbuhan Ikan Nilem *Osteochilus hasselti* (Valenciennes, 1842)”.

Penulisan skripsi ini adalah dapat penulis selesaikan berkat dukungan dari semua pihak. Penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Prof. Dr. Ir. Irwan Sukri Banuwa, M.Si selaku Dekan Fakultas Pertanian Universitas Lampung.
2. Kedua orang tua Bapak Suwanto dan Ibu Yuli Suprpti sebagai motivator utama yang selalu memberikan cinta, kasih sayang, kebahagiaan, serta doa yang tulus sehingga penulis dapat menyelesaikan pendidikan S1.
3. Bapak Limin Santoso, S.Pi., M.Si selaku dosen pembimbing I dan Pembimbing Akademik yang telah membantu, memperlancar, dan memberikan motivasi kepada penulis dalam penyelesaian skripsi ini.
4. Ibu Ir. Siti Hudaidah, M.Sc selaku dosen pembimbing II atas segala bimbingan dan ilmu yang telah diberikan kepada penulis.
5. Seluruh dosen dan staf Jurusan Perikanan dan Kelautan, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung.

6. Sahabat-sahabatku Puspa, Etika, dan Nurani yang telah memberikan semangat dan candaan untuk penulis.
7. Teman-teman seperjuanganku angkatan 2015 atas kebersamaan, bantuan, dukungan, dan persaudaraan selama ini.
8. Abang Nurjahadi yang telah memberikan semangat dan banyak bantuan untuk penulis.
9. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu yang telah banyak membantu dalam penyelesaian skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa masih banyak terdapat kekurangan dan masih jauh dari sempurna dalam pembuatan dan penyusunan skripsi ini. Besar harapan penulis kepada semua pihak untuk dapat memberikan saran dan kritik yang bersifat membangun agar tulisan ini menjadi lebih baik. Semoga tulisan ini dapat memberikan manfaat.

Bandar Lampung, 21 Oktober 2019
Penulis,

Wuni Alfionita

DAFTAR ISI

	Halaman
DAFTAR ISI	i
DAFTAR GAMBAR	iii
DAFTAR TABEL	iv
DAFTAR LAMPIRAN	v
I. PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang	1
B. Tujuan Penelitian.....	3
C. Manfaat Penelitian.....	3
D. Kerangka Pikir	3
E. Hipotesis	5
II. TINJAUAN PUSTAKA	
A. Biologi Ikan Nilem.....	6
B. Habitat Ikan Nilem	7
C. Kebiasaan Makan Ikan Nilem	8
D. Kelangsungan Hidup	8
E. Faktor yang Mempengaruhi Pertumbuhan	9
F. Kebutuhan Nutrisi pada Ikan Nilem	10
G. Kebutuhan Jumlah Pakan pada Ikan Nilem	10
III. METODOLOGI PENELITIAN	
A. Waktu dan Tempat	12
B. Alat dan Bahan	12
C. Rancangan Penelitian	13
D. Prosedur Penelitian	15
1). Persiapan Wadah	15
2). Persiapan Ikan Uji	15
3). Pemeliharaan Ikan Uji	16
4). Sampling	16
5). Pengukuran Kualitas Air	17
E. Parameter Penelitian	17
1). Pengukuran Berat Mutlak	17

2). Laju Pertumbuhan Harian (LPH)	17
3). Pertumbuhan Panjang Mutlak	18
4). <i>Feed Conversion Ratio</i> (FCR)	18
4). <i>Survival Rate</i> (SR)	18
5). Kualitas Air	19
F. Analisis Data	19
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	
A. Hasil.....	20
B. Pembahasan	25
V. KESIMPULAN DAN SARAN	
A. Kesimpulan	33
B. Saran.....	33
DAFTAR PUSTAKA	34
LAMPIRAN	38

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Kerangka Pemikiran Penelitian.....	4
2. Ikan Nilem (<i>Osteochilus hasselti</i>).....	6
3. Skema Tata Letak Wadah Penelitian	14
4. Grafik Laju Pertumbuhan Harian Kelompok I Selama 60 Hari	22
5. Grafik Laju Pertumbuhan Harian Kelompok II Selama 60 Hari	23
6. Grafik Laju Pertumbuhan Harian Kelompok III Selama 60 Hari	24

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Alat yang digunakan pada penelitian	12
2. Bahan yang digunakan pada penelitian.....	13
3. Struktur data penelitian	15
4. Kandungan nutrisi pada pakan	16
5. Performa pertumbuhan ikan nilam selama 60 hari penelitian.....	20
6. Kualitas air selama penelitian	25

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Analisis Ragam Pertumbuhan Berat Mutlak.....	38
2. Analisis Ragam Pertumbuhan Panjang Mutlak.....	40

I. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Ikan nilem (*Osteochilus hasselti*) merupakan salah satu jenis ikan dari famili Cyprinidae. Ikan ini termasuk salah satu jenis ikan air tawar yang banyak dipelihara di Sumatera Barat dan Jawa Barat. Habitat asli ikan nilem di perairan umum terutama di sungai yang berarus sedang dan berair jernih. Ikan nilem memiliki cita rasa daging yang gurih karena kebiasaan makannya yang berupa pakan alami seperti zooplankton, phytoplankton, dan ganggang. Ikan nilem dikelompokkan sebagai ikan omnivora (pemakan segala), makanannya berupa plankton, cacing, lumut – lumutan dan tumbuhan air (Pratiwi *et al.*, 2011). Selain itu, telur ikan nilem juga banyak digemari oleh masyarakat karena rasanya yang gurih. Pada saat ini, telur ikan nilem sudah banyak diekspor ke berbagai negara seperti Singapura, Taiwan, Malaysia, dan Hongkong. Telur tersebut dimanfaatkan untuk bahan pembuatan saos. Banyaknya potensi yang dapat dimanfaatkan dari ikan nilem sehingga ikan ini mulai banyak dibudidayakan diberbagai daerah.

Dalam kegiatan budidaya terdapat faktor penting yang mempengaruhi hasil produksi yaitu pakan. Pakan merupakan salah satu input budidaya yang sangat penting karena hampir 60% biaya produksi berasal dari pakan. Salah satu unsur pen-

ting yang terdapat pada pakan yaitu protein. Protein memiliki peranan dalam menunjang pertumbuhan ikan. Selain protein terdapat juga lemak, karbohidrat, vitamin, dan mineral yang penting bagi ikan. Pemberian pakan merupakan faktor yang sangat penting dalam usaha budidaya ikan. Apabila pakan yang diberikan terlalu sedikit, maka pertumbuhan ikan menjadi lambat akibat persaingan antar ikan dalam memperoleh pakan. Jika pakan yang diberikan berlebih dapat memengaruhi lingkungan hidup karena sisa pakan (NRC, 1977).

Feeding Rate adalah jumlah pakan yang diberikan setiap hari pada ikan dan dihitung berdasarkan biomassa (Savitri *et al.*, 2015). *Feeding Rate* pada ikan nilam dengan ukuran 2 – 3 cm yaitu sebesar 7% (Hermawan *et al.*, 2015). Kandungan protein dalam pakan yang dibutuhkan oleh ikan nilam berkisar antara 27 – 42% (Djajasewaka *et al.*, 2005). Menurut Schneider *et al* (2005), pakan yang diberikan tidak semuanya dimanfaatkan oleh tubuh dan sisanya dibuang sebagai limbah sehingga berdampak terhadap pertumbuhan ikan. Persentase pakan (*feeding rate*) yang cukup, berkualitas tinggi, dan tidak berlebihan merupakan salah satu faktor yang menentukan tingkat keberhasilan usaha budidaya ikan. Pemberian pakan ikan nilam pada kegiatan budidaya sampai saat ini masih belum diketahui *feeding rate* yang tepat untuk pertumbuhan ikan tersebut. Oleh karena itu, perlu dilakukan penelitian mengenai *feeding rate* yang tepat pada ikan nilam agar dapat memberikan pertumbuhan yang baik.

B. Tujuan Penelitian

Tujuan dilakukannya penelitian ini yaitu untuk mendapatkan *feeding rate* yang tepat pada masing-masing ukuran ikan terhadap performa pertumbuhan ikan nilem (*Osteochilus hasselti*).

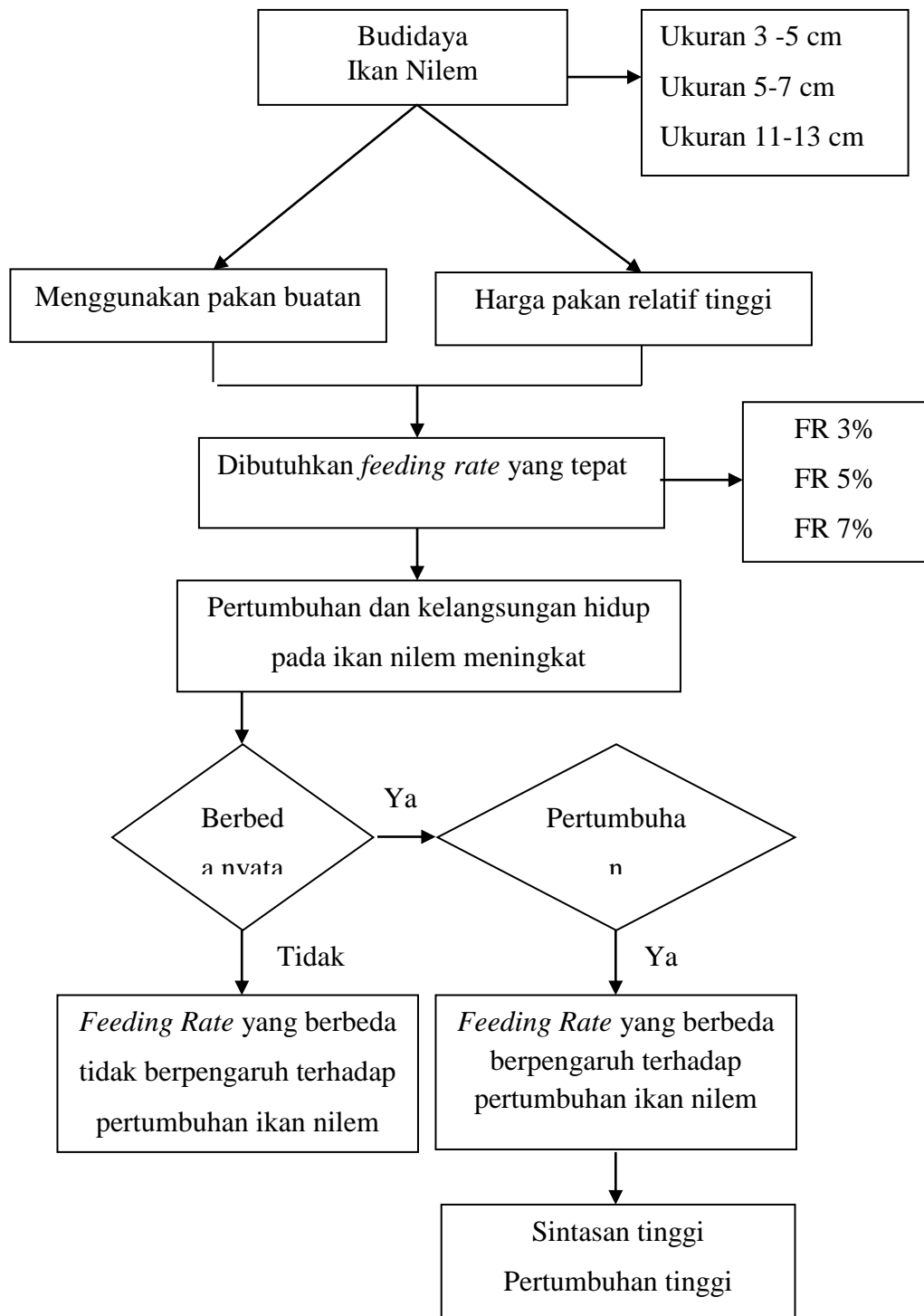
C. Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi tentang *feeding rate* yang tepat terhadap performa pertumbuhan ikan nilem (*Osteochilus hasselti*).

D. Kerangka Pemikiran

Ikan nilem merupakan salah satu komoditas ikan air tawar yang memiliki potensi untuk dikembangkan, baik dalam perdagangan maupun konsumsi (Subagja *et al.*, 2007). Ikan ini banyak digemari oleh masyarakat terutama telurnya dan dapat diekspor ke beberapa negara. Budidaya ikan nilem biasanya dilakukan dengan sistem tradisional. Faktor penunjang keberhasilan budidaya ikan nilem yaitu pemberian pakan yang sesuai dengan kebutuhan ikan tersebut.

Kebutuhan protein pada ikan dipengaruhi oleh tingkat pemberian pakan dan kandungan energi. Pakan dengan kandungan protein yang tinggi dan jumlah pemberian yang tepat akan menghasilkan pertumbuhan optimum dan konversi pakan yang baik. *Feeding rate* merupakan persentase pakan yang diberikan setiap hari pada ikan yang dibudidayakan dan dihitung dari biomassa ikan. Oleh karena itu, pemberian pakan dengan *feeding rate* yang tepat dapat menghasilkan pertumbuhan ikan yang optimum dan penggunaan pakan yang efisien.



Gambar 1. Kerangka Pemikiran Penelitian

E. Hipotesis

Hipotesis yang digunakan pada penelitian ini sebagai berikut:

$H_0 ; \mu_0 = 0$: *Feeding rate* yang berbeda tidak berpengaruh terhadap performa pertumbuhan ikan nilem (*Osteochilus hasselti*).

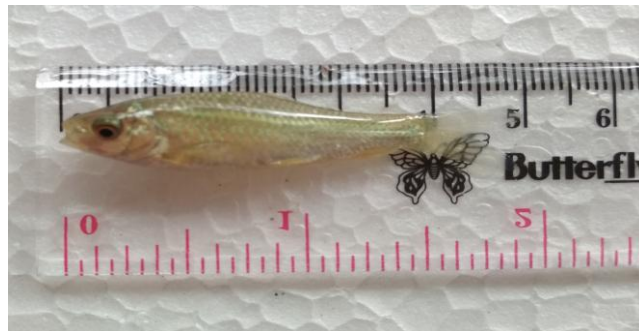
$H_1 ; \mu_0 \neq 1$: *Feeding rate* yang berbeda berpengaruh terhadap performa pertumbuhan ikan nilem (*Osteochilus hasselti*).

II. TINJAUAN PUSTAKA

A. Biologi Ikan Nilem

Klasifikasi ikan Nilem berdasarkan menurut Romero (2002) sebagai berikut:

- Filum : Chordata
Kelas : Pisces
Ordo : Ostariophysi
Famili : Cyprinidae
Genus : *Osteochilus*
Spesies : *Osteochilus hasselti*



Gambar 2. Ikan Nilem (*Osteochilus hasselti*)
Sumber: Dokumentasi pribadi

Ikan Nilem (*Osteochilus hasselti*) memiliki bentuk tubuh yang hampir sama dengan ikan mas. Ikan Nilem memiliki kepala yang lebih kecil daripada ikan mas. Ikan Nilem berwarna hijau abu-abu dan disudut mulutnya terdapat dua pasang sungut

peraba. Sirip punggung pada ikan nilem berjumlah 17 – 19 dan pada sirip anak berjumlah 8. Spesies ikan nilem lainnya pada genus yang sama memiliki sirip punggung dengan jari jari keras dan lunak berjumlah 12 – 18. Ikan nilem memiliki bercak bulat besar pada batang ekor (Kottelat, 1998).

B. Habitat Ikan Nilem

Ikan nilem termasuk ikan air tawar yang hidup pada sungai dan rawa. Pada tempat hidup ikan nilem, banyak ditumbuhi pakan alami yang berfungsi sebagai sumber makanan. Kandungan oksigen yang baik untuk ikan nilem yaitu 5 – 8 mg/l (Cholik *et al.*, 2005). Suhu yang optimum untuk kelangsungan hidup ikan nilem berkisar 22 - 26°C. Nilai pH yang optimum berkisar 6 – 8,6 dan kandungan amonia dalam perairan < 0,5 mg/l. Kisaran kedalaman untuk habitat ikan nilem yaitu 5 m (Kottelat, 1998).

Ikan nilem merupakan salah satu ikan air tawar yang hidup pada perairan jernih. Ikan nilem termasuk ikan bentopelagis yaitu ikan yang mendiami air tepat di atas substrat, memakan bentos, dan zooplankton. Ikan bentopelagis memiliki daya apung netral sehingga dapat mengapung di dalam air dengan mudah. Ikan nilem juga termasuk potamodromous yaitu ikan yang bertelur di air tawar bagian hulu kemudian bermigrasi ke bagian hilir. Nilai pH yang baik untuk ikan nilem berkisar 6,5 – 7 (Riede, 2004).

C. Kebiasaan Makan Ikan Nilem

Ikan nilem termasuk golongan omnivora (pemakan segala) tetapi cenderung herbivora (pemakan tumbuhan). Ikan yang termasuk golongan herbivora dicirikan dari panjang usus melebihi panjang total tubuhnya. Pakan alami ikan nilem berupa fitoplankton, zooplankton, gastropoda, dan cacing. Ikan nilem sering hidup di bagian dasar perairan. Selain itu, ikan nilem juga pemakan lumut-lumutan dan tumbuhan air (Pratiwi *et al.*, 2011).

Ikan nilem merupakan ikan yang termasuk pada golongan omnivora (pemakan segala). Makanannya dapat berupa tanaman air maupun organisme yang berukuran kecil. Stadia larva pada ikan nilem memakan pakan alami berupa zooplankton seperti rotifer. Pada stadia benih, makanan ikan nilem berupa tumbuh-tumbuhan air seperti *Chlorophyceae*, *Polygonaceae*, *Ceratophyllaceae* dan *Characeae* (Susanto, 2006). *Chlorophyceae* merupakan ganggang berwarna hijau karena memiliki klorofil di dalam selnya (Sagala, 2013). *Polygonaceae* termasuk tumbuhan air berbunga yang banyak dimakan oleh ikan. *Ceratophyllaceae* merupakan tumbuhan air yang hidup tenggelam dan tidak mentolerir kekeringan. *Characeae* termasuk ganggang hijau yang menyerupai tumbuhan tingkat tinggi dan banyak dijumpai pada ekosistem tawar yang tingkat pencemarannya relatif rendah (Utami, 2010).

D. Kelangsungan Hidup

Kelangsungan hidup merupakan peluang hidup suatu individu dalam waktu tertentu. Menurut Effendie (1997), kelangsungan hidup benih ditentukan oleh kua-

litas induk, kualitas telur, kualitas air, serta perbandingan antara jumlah pakan dan padat tebar. Kelangsungan hidup ikan dipengaruhi oleh suhu. Perubahan suhu yang mendadak menyebabkan ikan mengalami stress. Selain itu, menyebabkan nafsu makan ikan menjadi berkurang sehingga pertumbuhannya menjadi terhambat dan sebagian mengalami kematian (Asma *et al.*, 2016).

Kelangsungan hidup yaitu persentase jumlah ikan yang hidup selama masa pemeliharaan tertentu. Padat penebaran ikan dalam suatu wadah budidaya akan mempengaruhi lingkungan budidaya dan interaksi ikan. Padatnya populasi akan mengganggu proses fisiologis dan tingkah laku ikan sehingga ikan mengalami stress. Terganggunya proses fisiologis menyebabkan penurunan pemanfaatan makanan oleh tubuh, pertumbuhan, dan kelangsungan hidup (Setiawan, 2009).

E. Faktor yang Mempengaruhi Pertumbuhan

Pakan merupakan faktor yang sangat berpengaruh terhadap pertumbuhan ikan. Pakan berfungsi sebagai pemasok energi untuk memacu pertumbuhan dan mempertahankan kelangsungan hidup. Pemberian pakan dalam jumlah yang cukup dan tepat waktu akan mempercepat pertumbuhan ikan budidaya. Pemberian pakan yang berlebih dapat menurunkan efisiensi penggunaan pakan, sebaliknya apabila kekurangan pakan maka pertumbuhan ikan kurang optimum (Pratiwi *et al.*, 2011).

Pertumbuhan akan mengalami peningkatan dengan meningkatnya jumlah pemberian pakan. Tingkat pemberian pakan yang sesuai dengan kebutuhan ikan akan memberikan pertumbuhan yang optimum. Pertumbuhan sangat erat

hubungannya dengan pakan karena pakan memberikan nutrisi dan energi yang sangat dibutuhkan untuk pertumbuhan. Pertumbuhan terjadi apabila terdapat kelebihan energi setelah energi yang tersedia digunakan untuk metabolisme standar, pencernaan, dan aktivitas (Pratiwi *et al.*, 2011).

F. Kebutuhan Nutrisi pada Ikan Nilem

Nutrisi dibutuhkan untuk pertumbuhan dan pemeliharaan tubuh pada ikan. Pemberian pakan dengan kandungan nutrisi yang sesuai dengan kebutuhan ikan akan memberikan pertumbuhan yang optimum. Kebutuhan nutrisi paling utama yang dibutuhkan ikan yaitu protein. Protein memiliki peranan yang sangat penting untuk menunjang pertumbuhan ikan. Kebutuhan protein pada ikan nilen berkisar 27 – 42% (Djajasewaka *et al.*, 2005).

Pembentukan jaringan tubuh pada ikan ditentukan oleh kandungan protein pada pakan. Selain itu, protein berperan sebagai sumber zat untuk menentukan pertumbuhan ikan (Halver, 2002). Pakan dengan kadar protein 20% memberikan pertumbuhan yang baik bagi benih ikan nilen. Ikan nilen tidak hanya memanfaatkan pakan buatan tetapi juga memanfaatkan perifiton dan plankton yang terdapat dalam wadah budidaya untuk meningkatkan pertumbuhan (Samsudin, 2010).

G. Kebutuhan Jumlah Pakan pada Ikan Nilen

Pakan termasuk faktor yang menunjang pertumbuhan ikan karena mengandung protein, lemak, karbohidrat, vitamin, dan mineral yang penting bagi ikan. Pemberian pakan yang berkualitas dan sesuai dengan kebutuhan ikan merupakan faktor

yang menentukan keberhasilan usaha budidaya (Kompiang, 2000). Pemberian pakan harian dengan *feeding rate* 8% dari berat tubuh memberikan pertumbuhan yang baik bagi benih ikan nilam. Jumlah pemberian pakan harian sebanyak 8% sudah sesuai dengan kapasitas lambung dan kemampuan cerna benih sehingga menghasilkan pertumbuhan benih ikan nilam yang optimum (Asma, 2016). Pertumbuhan ikan akan optimum jika jumlah makanan yang dimakan melebihi kebutuhan untuk mempertahankan hidup dan pemeliharaan tubuhnya. Jumlah pakan harian yang diperlukan ikan secara umum berkisar 5 – 10% per hari dari bobot tubuhnya. Pemberian pakan dengan *feeding rate* 7% memberikan laju pertumbuhan harian dan pertumbuhan bobot mutlak yang tinggi. Hal ini karena pakan yang diberikan sesuai dengan kebutuhan ikan nilam (Hermawan, 2015).

III. METODE PENELITIAN

A. Waktu dan Tempat

Penelitian ini telah dilaksanakan pada Januari - Maret 2019 di Laboratorium Budi-
daya Perikanan, Jurusan Perikanan dan Kelautan, Fakultas Pertanian, Universitas
Lampung.

B. Alat dan Bahan

Alat dan bahan yang digunakan pada penelitian ini sebagai berikut:

Tabel 1. Alat yang digunakan pada penelitian

No.	Nama Alat	Fungsi/Kegunaan
1.	Akuarium ukuran 40x30x30 cm ³	Untuk wadah pemeliharaan ikan uji
2.	Blower 0,5 BAR	Untuk sirkulasi air dari dasar ke permukaan
3.	Selang aerasi	Untuk menyalurkan udara dari blower
4.	Batu Aerasi	Untuk pemberat pada selang aerasi
5.	Lampu bohlam 5 watt	Untuk sumber cahaya pada malam hari
6.	Penggaris	Untuk mengukur panjang dan lebar ikan uji
7.	Timbangan digital	Untuk mengukur berat ikan uji
8.	DO meter	Untuk mengukur DO air
9.	pH meter	Untuk mengukur pH air
10.	Termometer	Untuk mengukur suhu air
11.	Tabung reaksi	Untuk tempat sampel
12.	Rak tabung	Untuk meletakkan tabung reaksi
13.	Pipet Tetes	Untuk mengambil larutan
14.	Kertas saring	Untuk menyaring air sampel
15.	Corong	Untuk memudahkan proses penyaringan
16.	Vortex	Untuk mengaduk larutan
17.	Spektrofotometer	Untuk mengukur absorbansi larutan
18.	Cuvet	Untuk tempat larutan yang akan diabsorbansi

Tabel 2. Bahan yang digunakan pada penelitian

No.	Nama Bahan	Fungsi/Kegunaan
1.	Benih ikan nilam - Ukuran 3-5 cm - Ukuran 5-7 cm - Ukuran 11-13 cm	Untuk ikan uji
2.	Air tawar	Untuk media pemeliharaan
3.	Pakan ikan pf 800	Untuk sumber energi bagi ikan
4.	Larutan TAN	Untuk mengukur amonia

C. Rancangan Penelitian

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) yang terdiri atas 3 faktor dan 3 taraf dengan 3 kali pengulangan. Rancangan penelitian yang dilakukan sebagai berikut:

Faktor 1 : Ikan nilam ukuran 3 – 5 cm

Perlakuan A : Pemberian pakan dengan FR 3%

Perlakuan B : Pemberian pakan dengan FR 5%

Perlakuan C : Pemberian pakan dengan FR 7%

Faktor 2 : Ikan nilam ukuran 5 – 7 cm

Perlakuan A : Pemberian pakan dengan FR 3%

Perlakuan B : Pemberian pakan dengan FR 5%

Perlakuan C : Pemberian pakan dengan FR 7%

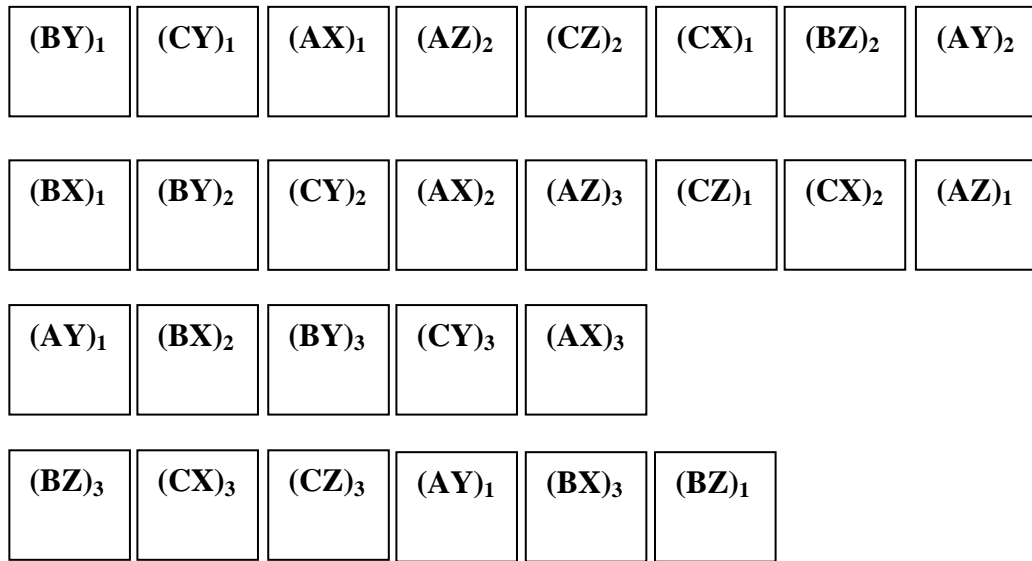
Faktor 3 : Ikan nilam ukuran 11 – 13 cm

Perlakuan A : Pemberian pakan dengan FR 3%

Perlakuan B : Pemberian pakan dengan FR 5%

Perlakuan C : Pemberian pakan dengan FR 7%

Skema tata letak wadah penelitian sebagai berikut:



Gambar 3. Skema tata letak wadah penelitian

Keterangan:

X : Ikan ukuran 3 – 5 cm

Y : Ikan ukuran 5 – 7 cm

Z : Ikan ukuran 11 – 13 cm

A : Perlakuan dengan FR 3%

B : Perlakuan dengan FR 5%

C : Perlakuan dengan FR 7%

1, 2, 3 : Ulangan pada masing-masing perlakuan

Persamaan penelitian yang digunakan sebagai berikut:

$$Y_{ijk} = \mu + \tau_i + \beta_j + \epsilon_{iji}$$

Keterangan:

Y_{ij} : Pengaruh perlakuan pada perlakuan ke-i dan ulangan ke-j

- i : Perlakuan
 j : Ulangan
 μ : Rataan umum
 τ_i : Pengaruh perlakuan ke- i
 \sum_{ij} : Galat percobaan

Tabel 3. Struktur Data Penelitian

Kelompok	Ulangan	Perlakuan			Total
		A	B	C	
X	1	(AX) ₁	(BX) ₁	(CX) ₁	(YX) ₁
	2	(AX) ₂	(BX) ₂	(CX) ₂	(YX) ₂
	3	(AX) ₃	(BX) ₃	(CX) ₃	(YX) ₃
Y	1	(AY) ₁	(BY) ₁	(CY) ₁	(YY) ₁
	2	(AY) ₂	(BY) ₂	(CY) ₂	(YY) ₂
	3	(AY) ₃	(BY) ₃	(CY) ₃	(YY) ₃
Z	1	(AZ) ₁	(BZ) ₁	(CZ) ₁	(YZ) ₁
	2	(AZ) ₂	(BZ) ₂	(CZ) ₂	(YZ) ₂
	3	(AZ) ₃	(BZ) ₃	(CZ) ₃	(YZ) ₃
Total		Y...	Y...	Y...	Y...

D. Prosedur Penelitian

1). Persiapan Wadah

Wadah yang digunakan pada penelitian ini berupa akuarium dengan ukuran 40x30x30 cm³. Akuarium yang akan digunakan dibersihkan terlebih dahulu dengan cara disikat kemudian dikeringkan. Setelah itu, dilakukan pemasangan aerasi dan pengisian air. Air yang akan digunakan telah diendapkan selama 24 jam. Akuarium diisi dengan air sebanyak 30 liter.

2). Persiapan Ikan Uji

Ikan uji yang digunakan yaitu ikan nilam dengan ukuran 3 – 5 cm, 5 – 7 cm, dan 11 – 13 cm yang didapatkan dari Pringsewu. Setiap akuarium dimasukkan ikan ni-

lem sebanyak 10 ekor. Ikan yang akan digunakan harus dalam keadaan sehat dan dilakukan aklimatisasi terlebih dahulu selama 3 hari dengan diberi pakan secara *ad-satiation*.

3). Pemeliharaan Ikan Uji

Ikan nilem dimasukkan ke masing-masing akuarium sebanyak 10 ekor dengan volume 30 liter atau dengan kepadatan 1 ekor/3 liter air. Pemeliharaan ikan uji dilakukan selama 60 hari. Ikan nilem diberi pakan dengan *feeding rate* yang berbeda yaitu 3%, 5%, dan 7%, dari bobot tubuh. Frekuensi pemberian pakan sebanyak 3 kali yaitu pukul 08.00, 12.00, dan 16.00 WIB. Pakan diberikan sedikit demi sedikit. Jika ada pakan yang tidak termakan oleh ikan maka pakan tersebut diambil agar air dalam wadah uji tidak keruh. Penyiponan dilakukan setiap 2 hari. Volume air yang disifon yaitu $\frac{1}{4}$ dari volume awal atau 7,5 liter. Kemudian ditambah dengan air tandon yang sudah diendapkan. Sedangkan, untuk pergantian air dilakukan saat sampling. Pakan yang diberikan berupa pakan komersil dengan pf 800. Kandungan nutrisi yang terdapat pada pakan dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Kandungan nutrisi pada pakan uji

Kandungan nutrisi	pf 800
Protein	39 – 41%
Lemak	5%
Kadar Serat	6%
Kadar Abu	16%
Kadar Air	10%

4). Sampling

Sampling pada penelitian ini dilakukan setiap 10 hari. Sampel yang diambil pada saat melakukan sampling berjumlah 10 ekor. Sampling dilakukan pada pagi hari

agar ikan tidak mudah stress. Pada saat sampling dilakukan penimbangan serta pengukuran panjang dan lebar ikan.

5). Pengukuran Kualitas Air

Pengukuran parameter kualitas air meliputi suhu, pH, DO, dan amonia yang dilakukan setiap 10 hari.

E. Parameter Penelitian

1). Pertumbuhan Berat Mutlak

Menurut Effendie (1997), pertumbuhan berat mutlak dihitung menggunakan rumus:

$$Wm = Wt - Wo$$

Keterangan:

Wm : Pertambahan berat mutlak (gram)

Wt : Bobot rata-rata akhir (gram)

Wo : Bobot rata-rata awal (gram)

2). Laju Pertumbuhan Harian

Menurut Effendie (1997), laju pertumbuhan relatif harian dapat dihitung menggunakan rumus:

$$LPH = \frac{Wt - Wo}{t}$$

Keterangan:

LPH : Laju pertumbuhan harian (gram/hari)

Wt : Bobot rata-rata ikan pada akhir penelitian (gram)

Wo : Bobot rata-rata ikan pada awal penelitian (gram)

t : Lama pemeliharaan (hari)

3). **Pertumbuhan Panjang Mutlak**

Menurut Effendie (1997), pertumbuhan panjang mutlak dapat dihitung menggunakan rumus:

$$Pm = Pt - Po$$

Keterangan:

Pm : Pertumbuhan panjang mutlak (cm)

Pt : Panjang rata-rata akhir (cm)

Po : Panjang rata-rata awal (cm)

4). **Feed Conversion Ratio (FCR)**

Menurut Kordi (2009), rasio konversi pakan dapat dihitung menggunakan rumus:

$$FCR = \frac{F}{Wt - Wo}$$

Keterangan:

FRC : *Feed Conversion Ratio*

F : Jumlah pakan yang diberikan (gram)

Wt : Biomassa akhir ikan (gram)

Wo : Biomassa awal ikan (gram)

5). **Survival Rate (SR)**

Menurut Effendie (1997), tingkat kelangsungan hidup dapat dihitung dengan rumus:

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

Keterangan:

SR : *Survival Rate* (%)

Nt : Jumlah ikan yang hidup pada akhir penelitian (ekor)

No : Jumlah ikan yang hidup pada awal penelitian (ekor)

6). Kualitas Air

Parameter kualitas air yang diukur adalah suhu, pH, DO, dan amonia.

F. Analisis Data

Data hasil pengamatan selama penelitian dianalisa statistik menggunakan uji ANOVA. Selanjutnya, melakukan uji lanjut dengan menggunakan uji Duncan untuk mengetahui perbedaan antar perlakuan pada masing-masing kelompok.

Parameter kualitas air dianalisa secara deskriptif.

V. KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Feeding rate yang berbeda berpengaruh terhadap pertumbuhan panjang pada masing-masing ukuran ikan dan tidak berpengaruh terhadap pertumbuhan berat ikan nilem.

B. Saran

Feeding rate yang dapat digunakan pembudidaya ikan nilem yaitu 3% untuk mengefisiensikan pakan yang digunakan.

DAFTAR PUSTAKA

- Alamaniar, S. 2011. Kelangsungan Hidup dan Pertumbuhan Benih Ikan Gabus (*Channa striata*) pada Pemeliharaan dengan Padat Tebar yang Berbeda. *Skripsi*. Fakultas Pertanian Program Studi Budidaya Perairan Universitas Sriwijaya. Indralaya.
- 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 Perikanan Unsyiah*, 1(1).
- Cholik, F., Poernomo, R. P dan Jauzi, A. 2005. *Aquakultur: Tumpuan Harapan Masa Depan Bangsa, Masyarakat Perikanan Nusantara dan Taman Akuarium Air Tawar-TMII*. Jakarta.
- Djajasewaka, H., Subagja, J., Widiyati, A., Samsudin, R., dan Winarlin. 2005. Pengaruh Kadar Protein Terhadap Produksi dan Kualitas Telur Induk Ikan Nilem (*Osteochilus hasselti*). *Seminar Hasil Penelitian Balai Riset Perikanan Budidaya Air Tawar*. Bogor.
- _____. 2007. Perbaikan Manajemen Kolam Pendederan Ikan Nilem (*Osteochilus hasselti*) dengan Kedalaman 120 cm. *Seminar Hasil Penelitian Balai Riset Perikanan Budidaya Air Tawar*. Bogor.
- Effendie, M. I. 1997. *Biologi Perikanan*. Yayasan Pustaka Nusantara. Bogor.
- Faziel, M., Yulvizar, C., dan Hasri, I. 2017. Pengaruh Suplemen dan Probiotik pada Pakan Terhadap Pertumbuhan dan Kelangsungan Hidup Larva Ikan Peres (*Osteoschilus vittatus*). *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Kelautan dan Perikanan Unsyiah*, 2(1), 158-168.
- Ferdiana, M. F. 2012. Pengaruh Penambahan Tepung Kulit Singkong Hasil Fermentasi dalam Pakan Buatan Terhadap Laju Pertumbuhan Benih Ikan Nilem (*Osteochilus hasselti*). *Skripsi*. Fakultas Perikanan dan Kelautan. UNPAD. Bandung.

- Fuadi, Z., Dewiyanti, I., dan Purnawan, S. 2016. Hubungan Panjang Berat Ikan yang Tertangkap di Krueng Simpoe, Kabupaten Bireun, Aceh. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Kelautan dan Perikanan Unsyiah*, 1(1), 169 – 176.
- Halver, J. E. 2002. *Fish Nutrition*. Thrid Ed. Academic Press. New York.
- Herawati, H., Yulianti, R., Zahidah., dan Sahidin, A. 2018. Pengaruh Padat Tebar untuk Meningkatkan Produktivitas Budidaya Ikan Nilem (*Osteochilus hasselti*) dengan Penggunaan Batu Aerasi High Oxy. *Jurnal Airaha*, 7(1), 001 – 005.
- 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.
- Ismayadi, Angki., Rosmawati., dan Mulyana. 2016. Kelangsungan Hidup dan Pertumbuhan Benih Ikan Nilem (*Osteochilus hasselti*) yang Dipelihara pada Tingkat Kepadatan Berbeda. *Jurnal Mina Sains*, 2(1), 24 – 30.
- Kompiang, I. P. 2000. *Mikroorganisme yang Menguntungkan dalam Budidaya Ikan*. Balai Penelitian Ternak. Bogor.
- Kottelat, M. 1998. *Fishes of the Nam Theun and Xe Bangfai basins, Laos, with diagnoses of twenty two new species (Teleostei: Cyprinidae, Balitoridae, Cobitidae, Coiidae and Odontobutidae)*. *Ichthyol.Explor.Freshwater*. 9(1), 1-128.
- Lovell, R. T. 1988. *Nutrition and Feeding of Fish*. An AVI Book. Van Nostrand Reinhold. Auburn University, New York. 217 hlm.
- Monalisa, S.S dan Minggawati I. 2010. Kualitas Air yang Mempengaruhi Pertumbuhan Ikan Nila (*Oreochromis sp.*) di Kolam Beton dan Terpal. *Journal of Tropical Fisheries*. 5 (2) : 526-530.
- Mudjiman, A. 1998. *Makan Ikan*. PT. Penebar Swadaya. Jakarta.
- NRC (National Research Council). 1977. *Nutrient Requirements of Warm water Fishes*. Washington D.C: National Academy of Sciences.
- Praptiwi, A. Y. 2011. Pengaruh Pergantian Air dengan Persentase yang Berbeda terhadap Kelangsungan Hidup dan Pertumbuhan Larva Ikan Mas (*Cyprinus carpio*). *Skripsi*. UNIDA. Bogor.
- Pratiwi., Rostika, R., dan Dhahiyat, Y. 2011. Pengaruh Tingkat Pemberian Pakan Terhadap Laju Pertumbuhan Dan Deposisi Logam Berat Pada Ikan Nilem Di Karamba Jaring Apung Waduk Ir. H. Djuanda. *Jurnal Akuatika*, 2(2).

- Radona, D., Subagja, J., Kusmini, I.I. 2017. Kinerja Pertumbuhan dan Efisiensi Pakan Ikan *Tor tambroides* yang Diberi Pakan Komersil dengan Kandungan Protein Berbeda. *Media Akuakultur*, 12(1), 27 – 33.
- Riede, K. 2004. *Global Register of Migratory Species From Global to Regional Scale*. Federal Agency for Nature Conservation. Germany.
- Romero, P. 2002. *An Etimological dictionary of taxonomy*. Madrid.
- Sagala, E. P. 2013. Dinamika dan Komposisi Chlorophyceae pada Kolam Pemeliharaan Ikan Gurame berumur satu tahun dalam Kolam Permanen di Kelurahan Bukit Lama, Kecamatan Ilir Barat 1 Palembang. *Prosiding Semirata FMIPA Universitas Lampung*. Jurusan Biologi Fakultas MIPA Universitas Sriwijaya Kampus Unsri Indralaya.
- Samsudin, R., Suhenda, N., dan Sulhi, M. 2010. Evaluasi Penggunaan Pakan dengan Kadar Protein Berbeda Terhadap Pertumbuhan Benih Ikan Nilem (*Osteochilus hasselti*). *Prosiding Forum Inovasi Teknologi Akuakultur*. Balai Riset Perikanan Budidaya Air Tawar. Bogor.
- Savitri, A., Hasani, Q., dan Tarsim. 2015. Pertumbuhan Ikan Patin Siam (*Pangasianodon hypothalamus*) yang Dipelihara dengan Sistem Bioflok pada *Feeding Rate* yang Berbeda. *e-Jurnal Rekayasa Teknologi Budidaya Perairan*, 4(1).
- Setiawan, B. 2009. Pengaruh Padat Penebaran 1, 2, dan 3 Ekor/L Terhadap Kelangsungan Hidup dan Pertumbuhan Benih Ikan Manvis (*Pterophyllum scalare*). *Skripsi*. Program Studi Teknologi dan Manajemen Akuakultur. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Institut Pertanian Bogor.
- Setiawati, J. E., Tarsim., Adiputra, Y. T., dan Hudaidah, S. 2013. Pengaruh Penambahan Probiotik pada Pakan dengan Dosis Berbeda Terhadap Pertumbuhan, Kelulushidupan, Efisiensi Pakan, dan Retensi Protein Ikan Patin (*Pangasius hypophthalmus*). *e-Jurnal Rekayasa dan Teknologi Budidaya Perairan*, 1(2).
- Shofura, H., Suminto, dan Chilmawati, D. 2017. Pengaruh Penambahan “Probio-7” pada Pakan Buatan Terhadap Efisiensi Pemanfaatan Pakan, Pertumbuhan dan Kelulushidupan Benih Ikan Nila Gift (*Oreochromis niloticus*). *Jurnal Sains Akuakultur Tropis*, 1(1), 10 – 20.
- Sulawesty, F., Tjandra, C., dan Endang, M. 2014. Laju Pertumbuhan Ikan Mas (*Cyprinus carpio* L) dengan Pemberian Pakan Lemna (*Lemna perpusilla* Torr) Segar pada Kolam Sistem Aliran Tertutup. *Jurnal Limnotek*, 21(2), 177 – 184.

- Sunarto, S. 2009. Pemberian Pakan Buatan dengan Dosis Berbeda Terhadap Pertumbuhan dan Konsumsi Pakan Benih Ikan Semah (*Tor douronensis*) dalam Upaya Domestikasi. *Jurnal Akuakultur Indonesia*, 8(1), 67 – 76.
- Utami, B. 2010. Perbedaan Kemampuan Fotosintesis Beberapa Tumbuhan Air, Suatu Kajian Ekologis Sebagai Upaya Konservasi Ekosistem Akuatik. *Efektor*, 16. UNP Kediri.
- Utomo, B.S., Yustiati, A., Riyantini, I., dan Iskandar. 2017. Pengaruh Perbedaan Warna Cahaya Lampu terhadap Laju Pertumbuhan Ikan Nilem (*Osteochilus hasselti*). *Jurnal Perikanan dan Kelautan* 8 (2).
- Yandes, Z. 2003. Pengaruh Lanjut Pemberian Pakan Berselulosa Tinggi Terhadap Efisiensi Pemanfaatan Pakan dan Pertumbuhan Benih Ikan Gurame *Osphronemus gouramy*, Lac.*Tesis*. Program Pasca Sarjana. Institut Pertanian Bogor.