

**PENGARUH PEMBERIAN PAKAN DENGAN KADAR PROTEIN
BERBEDA TERHADAP PERFORMA PERTUMBUHAN IKAN KAKAP
PUTIH (*Lates calcarifer*) DI KERAMBA JARING APUNG**

(Skripsi)

**Oleh :
M. Ainul Yaqin**



**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2018**

ABSTRACT

EFFECT OF FEEDING WITH DIFFERENT LEVELS OF PROTEIN TO PERFORMANCE GROWTH SEABASS (*Lates calcarifer*) IN SEA CAGES

By
M. Ainul Yaqin

Protein is an important factor that affects the growth performance of fish. Lack of protein produces poor growth, excess protein causes increased ammonia excretion to the environment. The objective of this research was to determine the optimum protein content for the performance growth of seabass in sea cages. The research used 3 treatments and 3 replications ie P0 (42% protein control), P1 (37% protein), and P2 (40% protein). Parameters observed included daily growth rate, survival rate, feed conversion, absolute weight, and protein retention. Supporting parameter that is feed cost and water quality. The data obtained were analyzed by analysis of variance and continued by duncan test with 95% confidence interval. The results showed that there was a significant effect ($P < 0,05$) feeding with different protein levels on the growth performance of seabass at sea cages. Treatment P1 (37% protein) is the optimum feed protein for seabass at sea cages because it has the best growth performance ie daily growth rate ($0,63 \pm 0,16$ g/day), absolute weight ($37,82 \pm 9,61$ g), feed conversion ($2,27 \pm 0,87$), protein retention ($12,96 \pm 4,17\%$), and lowest feeding cost (Rp 31.638).

Keywords: Different protein levels, growth, optimum, seabass, sea cages

ABSTRAK

PENGARUH PEMBERIAN PAKAN DENGAN KADAR PROTEIN BERBEDA TERHADAP PERFORMA PERTUMBUHAN IKAN KAKAP PUTIH (*Lates calcarifer*) DI KERAMBA JARING APUNG

Oleh
M. Ainul Yaqin

Protein adalah faktor penting yang mempengaruhi kinerja pertumbuhan ikan. Kekurangan protein menghasilkan pertumbuhan yang buruk, kelebihan protein menyebabkan peningkatan ekskresi amonia ke lingkungan sekitarnya. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui kadar protein pakan yang optimum untuk performa pertumbuhan ikan kakap putih di KJA. Penelitian menggunakan 3 perlakuan dan 3 ulangan yaitu P0 (kontrol protein 42%), P1 (protein 37%), dan P2 (protein 40%). Parameter yang diamati meliputi laju pertumbuhan harian, kelangsungan hidup, konversi pakan, bobot mutlak, dan retensi protein. Parameter pendukung yaitu biaya pakan dan kualitas air. Data yang diperoleh dianalisis dengan analisis sidik ragam dan dilanjutkan uji duncan dengan selang kepercayaan 95%. Hasil penelitian menunjukkan bahwa ada pengaruh nyata ($P < 0,05$) pemberian pakan dengan kadar protein berbeda terhadap performa pertumbuhan ikan kakap putih di KJA. Perlakuan P1 (protein 37%) merupakan protein pakan yang optimum untuk ikan kakap putih di KJA karena memiliki performa pertumbuhan terbaik yaitu laju pertumbuhan harian ($0,63 \pm 0,16$ g/hari), bobot mutlak ($37,82 \pm 9,61$ g), konversi pakan ($2,27 \pm 0,87$), retensi protein ($12,96 \pm 4,17\%$), dan biaya pakan termurah (Rp 31.638).

Kata Kunci : Ikan kakap putih, kadar protein berbeda, KJA, optimum, pertumbuhan

**PENGARUH PEMBERIAN PAKAN DENGAN KADAR PROTEIN
BERBEDA TERHADAP PERFORMA PERTUMBUHAN IKAN KAKAP
PUTIH (*Lates calcarifer*) DI KERAMBA JARING APUNG**

Oleh

M. Ainul Yaqin

Skripsi

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

Pada

**Jurusan Perikanan dan Kelautan
Fakultas Pertanian**



**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2018**

HALAMAN PENGESAHAN

Judul : **Pengaruh Pemberian Pakan dengan Kadar Protein berbeda terhadap Performa Pertumbuhan Ikan Kakap Putih (*Lates calcarifer*) di Keramba Jaring Apung**

Nama Mahasiswa : **M. Ainul Yaqin**

Nomor Pokok Mahasiswa : **1414111038**

Jurusan/Program Studi : **Perikanan dan Kelautan/Budidaya Perairan**

Fakultas : **Pertanian**



Menyetujui,
1. Komisi Pembimbing

Limin Santoso

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

Dr. Suryadi Saputra

Dr. Suryadi Saputra, S.Pd., M.Si
NIP.197305102005021002

2. Ketua Jurusan Perikanan dan Kelautan

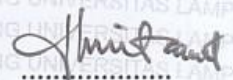
Siti Hudaidah

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

MENGESAHKAN

I. Tim Penguji

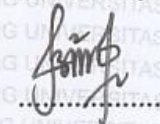
Ketua : Limin Santoso, S.Pi., M.Si.



Sekretaris : Dr. Suryadi Saputra, S.Pd., M.Si.



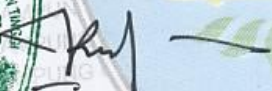
**Penguji
Bukan Pembimbing : Berta Putri, S.Si., M.Si.**



2. Dekan Fakultas Pertanian



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



Tanggal Lulus Ujian Skripsi : 15 Mei 2018

PERNYATAAN

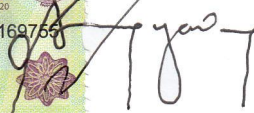
Dengan ini saya menyatakan bahwa:

1. Karya tulis saya, Skripsi/Laporan akhir ini, adalah asli dan belum pernah diajukan untuk mendapatkan gelar akademik (Sarjana), 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 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 yang sesuai dengan norma yang berlaku di Perguruan Tinggi ini.

Bandar Lampung,

Yang Membuat Pernyataan,




M. Ainul Yaqin
NPM.1414111038

RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan di Bandar Lampung pada tanggal 12 Agustus 1996, anak pertama dari dua bersaudara dari pasangan Bapak Sumarlan, A.Md. dan Ibu Muji Rahayu (Almarhumah). Penulis menyelesaikan pendidikan di TK Al Hidayah Sukabumi, Bandar Lampung pada tahun 2002, MMA 4 Sukabumi, Bandar Lampung pada 2008, MTsN 2 Bandar Lampung pada 2011 dan MAN 1 Bandar Lampung pada 2014. Selanjutnya, pada tahun 2014 penulis diterima sebagai mahasiswa Jurusan Perikanan dan Ilmu Kelautan, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung melalui Jalur Penerimaan Mahasiswa Perluasan Akses Pendidikan (PMPAP). Selama menjadi mahasiswa, penulis pernah menjadi pengurus Himpunan Mahasiswa Perikanan dan Kelautan Unila (Himapik) sebagai kepala bidang kerohanian pada tahun 2016-2017. Penulis juga pernah menjadi asisten dosen Ikhtologi pada tahun ajaran 2015/2016 dan 2016/2017, kemudian asisten dosen Limmologi tahun ajaran 2016/2017, asisten dosen Biologi Perikanan tahun ajaran 2016/2017, asisten Fisiologi Hewan Air tahun ajaran 2016/2017, serta asisten dosen Manajemen Pakan Ikan tahun ajaran 2017/2018. Penulis telah melaksanakan Kuliah Kerja Nyata (KKN) di Kelurahan Komerling Agung Kecamatan Gunung Sugih Kabupaten Lampung Tengah pada bulan Januari-Februari 2017, dan pada Juli-Agustus 2017 penulis melaksanakan Praktik Umum (PU) di Balai Perikanan Budidaya Air Tawar (BPBAT) Sungai Gelam Jambi dengan judul “Pembenihan Ikan Mas Jayasakti (*Cyprinus carpio*, L) di Balai Perikanan Budidaya Air Tawar Sungai Gelam Jambi”. Tahun 2018, penulis menyelesaikan tugas akhir dengan menulis skripsi yang berjudul “Pengaruh Pemberian Pakan dengan Kadar Protein berbeda terhadap Performa Pertumbuhan Ikan Kakap Putih (*Lates calcarifer*) di Keramba Jaring Apung”.

Puji syukur ke hadirat Allah SWT yang selalu memberikan limpahan rahmat-Nya. kupersembahkan lembaran-lembaran sederhana karya kecilku dengan kerendahan hati ini, kepada:

Ibunda Muji Rahayu (Almarhumah) dan Ayahanda Sumarlan, A.Md, yang tanpa henti mendo'akan dan mendukungku.

Adikku Siti Khoirunnisa yang selalu menyemangatiku.

Teman-teman senasib seperjuangan yang menjadi tempat keluh kesah semasa studi.

Almamater tercinta, Universitas Lampung.

Terima Kasih

SANWACANA

Puji syukur penulis ucapkan kehadirat Allah SWT atas berkat, rahmat, hidayah, dan karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul “Pengaruh Pemberian Pakan dengan Kadar Protein berbeda terhadap Performa Pertumbuhan Ikan Kakap Putih (*Lates calcarifer*) di Keramba Jaring Apung ”.

Selama proses penyelesaian skripsi, penulis telah memperoleh banyak bantuan dari berbagai pihak. Maka pada kesempatan ini, penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Prof. Dr. Ir. Irwan Sukri Banuwa, M.Si., selaku Dekan Fakultas Pertanian Universitas Lampung.
2. Kedua orang tuaku tercinta, Bapak Sumarlan, A.Md dan Ibu Muji Rahayu (Almarhumah) untuk setiap do'a, motivasi, kasih sayang, materi, dan tetesan keringat yang selalu menjadi semangat dalam setiap langkah kakiku serta Adikku Siti Khoirunnisa yang menjadi motivasi terbesar dalam hidupku.
3. Ir. Siti Hudaidah, M.Sc., selaku Ketua Jurusan Perikanan dan Kelautan Universitas Lampung.
4. Ir. Mimid Abdul Hamid, M.Sc., selaku Kepala Balai Besar Perikanan Budidaya Laut (BBPBL) Lampung yang telah mengizinkan penulis melakukan penelitian di balai
5. Bapak Limin Santoso, S.Pi., M.Si., selaku dosen Pembimbing Utama yang telah membimbing dengan penuh keuletan dan kesabaran dari awal hingga selesainya skripsi ini dengan baik.

6. Bapak Dr. Suryadi Saputra, S.Pd., M.Si., selaku dosen Pembimbing Kedua yang membimbing dengan penuh semangat dan kesabaran sehingga skripsi ini menjadi semakin baik.
7. Ibu Berta Putri, S.Si., M.Si., selaku dosen Penguji yang memberikan saran dan masukan yang amat membangun.
8. Bapak Wardiyanto, S.Pi., M.P., selaku dosen Pembimbing Akademik yang telah memberikan nasihat, bimbingan, dan motivasi selama menjalani studi di Jurusan Perikanan dan Kelautan.
9. Bapak dan Ibu dosen Jurusan Perikanan dan Kelautan yang telah memberikan motivasi dan saran selama menjalani studi di Jurusan Perikanan dan Kelautan.
10. Teman-teman angkatan 2014 yang tidak dapat disebutkan satu persatu atas kebersamaan dan kerjasamanya selama ini.
11. Teman-teman presidium Himpunan Mahasiswa Perikanan dan Kelautan Unila (Himapik) periode 2016/2017 atas kebersamaan dan kekeluargaannya selama ini.
12. Karyawan BBPBL Lampung (Pak Hendrik, Pak Amran, Pak Andi, Pak Miko, Bang Dicky, Bang Angga, Bang Yulio, Pak Alfian, dan Pak Hanuranto) yang telah membantu selama proses penelitian di Balai.
13. Mas Ngadiman Bambang R, Mbak Trinanda Mega K, Ibu Dwi Lestari, dan Ibu Ismini yang telah membantu dalam memfasilitasi selama proses penyelesaian skripsi.
14. Semua pihak yang terlibat dalam penyelesaian skripsi ini yang tidak dapat disebutkan satu persatu.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih terdapat kekurangan dan jauh dari kesempurnaan. Namun penulis berharap semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi yang membaca, Amin.

Bandar Lampung, Juni 2018

Penulis

M. Ainul Yaqin

DAFTAR ISI

	Halaman
DAFTAR TABEL	iii
DAFTAR GAMBAR	iv
DAFTAR LAMPIRAN	v
I. PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Tujuan Penelitian	2
1.3. Manfaat	2
1.4. Kerangka Pemikiran.....	2
1.5. Hipotesis	5
II. TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1 Biologi Ikan Kakap Putih.....	6
2.1.1 Klasifikasi Ikan Kakap Putih	6
2.1.2 Morfologi Ikan Kakap Putih	7
2.2 Habitat Ikan Kakap Putih.....	7
2.3 Pakan dan Kebiasaan Makan	8
2.4 Kebiasaan Hidup	8
2.5 Pertumbuhan	8
2.6 Pakan Buatan Ikan Kakap Putih.....	9
2.7 Pakan dengan Kadar Protein berbeda	10
III. METODOLOGI	11
3.1 Waktu dan Tempat Penelitian.....	11
3.2 Alat dan Bahan Penelitian	11
3.3 Rancangan Penelitian	12
3.4 Prosedur Penelitian.....	13
3.4.1 Persiapan Wadah	13
3.4.2 Pembuatan Pakan Formulasi	13
3.5 Pelaksanaan Penelitian	14
3.5.1 Penebaran Benih Ikan Kakap Putih	14
3.5.2 Pemeliharaan Benih Ikan Kakap Putih.....	14
3.6 Sampling	14

3.7 Parameter yang Diamati	15
3.7.1 Laju Pertumbuhan Harian	15
3.7.2 Kelangsungan Hidup	15
3.7.3 Konversi Pakan	15
3.7.4 Retensi Protein	16
3.7.5 Bobot Mutlak	16
3.7.6 Biaya Pakan.....	16
3.7.7 Kualitas Air	16
3.7.8 Penyakit	17
3.8 Analisis Data	17
 IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	 18
4.1 Hasil	18
4.2 Pembahasan.....	24
 V. KESIMPULAN DAN SARAN	 31
5.1 Kesimpulan	31
5.2 Saran	31
 DAFTAR PUSTAKA	 32
 LAMPIRAN.....	 36

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Alat Penelitian yang digunakan dalam Penelitian.....	11
2. Bahan Penelitian yang digunakan dalam Penelitian	11
3. Analisa Proksimat Bahan Formulasi Pakan	12
4. Formulasi dan Analisa Proksimat Pakan Uji	12
5. Panjang, Berat, LPH, Bobot Mutlak, KP, Retensi Protein, dan KH	18
6. Biaya Pakan.....	23
7. Penyakit.....	23
8. Kualitas Air	24

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Kerangka Pikir Penelitian	4
2. Morfologi Ikan Kakap Putih	6
3. Tata Letak KJA Penelitian	13
4. Pertambahan Bobot Ikan	19
5. Pertambahan Panjang Ikan	19
6. Laju Pertumbuhan Harian	20
7. Bobot Mutlak	20
8. Konversi Pakan	21
9. Retensi Protein	21
10. Kelangsungan Hidup	22
11. Kematian Ikan Persampling	22
12. Perbedaan Pelet Formuasi dengan Pelet Komersil.....	22

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Alat dan Bahan Penelitian	37
2. Proses Pembuatan Pakan dan Kegiatan Penelitian.....	38
3. SPSS Laju Pertumbuhan Harian.....	39
4. SPSS Bobot Mutlak.....	40
5. SPSS Konversi Pakan.....	41
6. SPSS Retensi Protein.....	42
7. SPSS Kelangsungan Hidup	43
8. Formulasi Pakan Komersil	44
9. Biaya Produksi Protein Pakan 42%	45
10. Biaya Produksi Protein Pakan 40%	46
11. Biaya Produksi Protein Pakan 37%	47

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Ikan kakap putih (*Lates calcarifer*) merupakan salah satu jenis ikan air laut yang banyak diminati masyarakat dan mempunyai nilai ekonomis yang tinggi. Permintaan ikan kakap putih terus mengalami peningkatan dari tahun ke tahun. Pasar ikan kakap putih cukup luas, mulai dari pasar tradisional, rumah makan, restoran, hotel, pasar swalayan, hingga pasar ekspor (KKP, 2016). Harga ikan kakap putih di tingkat pembudidaya di Teluk Lampung berkisar Rp. 75.000-80.000/kg. Untuk memenuhi permintaan ikan kakap putih, teknologi pembesaran telah banyak dikembangkan. Pembesaran ikan kakap putih dalam karamba jaring apung (KJA) secara ekonomis telah memberikan dampak positif bagi peningkatan pendapatan pembudidaya ikan.

Protein adalah salah satu nutrisi utama pakan ikan yang mempengaruhi pertumbuhan ikan dengan menyediakan kebutuhan pokok dan asam amino esensial untuk mensintesis protein tubuh dan energi untuk pemeliharaan (Islam dan Tanaka, 2004). Protein biasanya dianggap sebagai pembatas nutrisi untuk pertumbuhan ikan, semakin tinggi kandungan protein pada pakan semakin tinggi juga biaya pakan (Qian, 2001). Kekurangan protein menghasilkan pertumbuhan yang buruk, kelebihan protein menyebabkan peningkatan ekskresi amonia ke lingkungan sekitarnya dan biaya pakan yang tinggi (NRC, 2011).

Kebutuhan protein pakan pada ikan bervariasi tergantung spesies, tahap pertumbuhan, suhu, salinitas dan faktor stres yang terkait dengan budidaya (Pirozzi *et al*, 2010). Priyono *et al*. (2013) melaporkan bahwa pembesaran ikan kakap putih di tambak mempunyai pertumbuhan maksimum jika diberi pakan dengan protein 38-40%.

Berdasarkan informasi di atas diperlukan adanya penelitian mengenai pemberian pakan dengan kadar protein berbeda agar diketahui protein pakan yang optimal bagi performa pertumbuhan ikan kakap putih di KJA.

1.2 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini untuk mengetahui kadar protein pakan yang optimum untuk performa pertumbuhan ikan kakap putih di KJA.

1.3 Manfaat

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi tentang kadar protein pakan yang optimum untuk performa pertumbuhan ikan kakap putih di KJA.

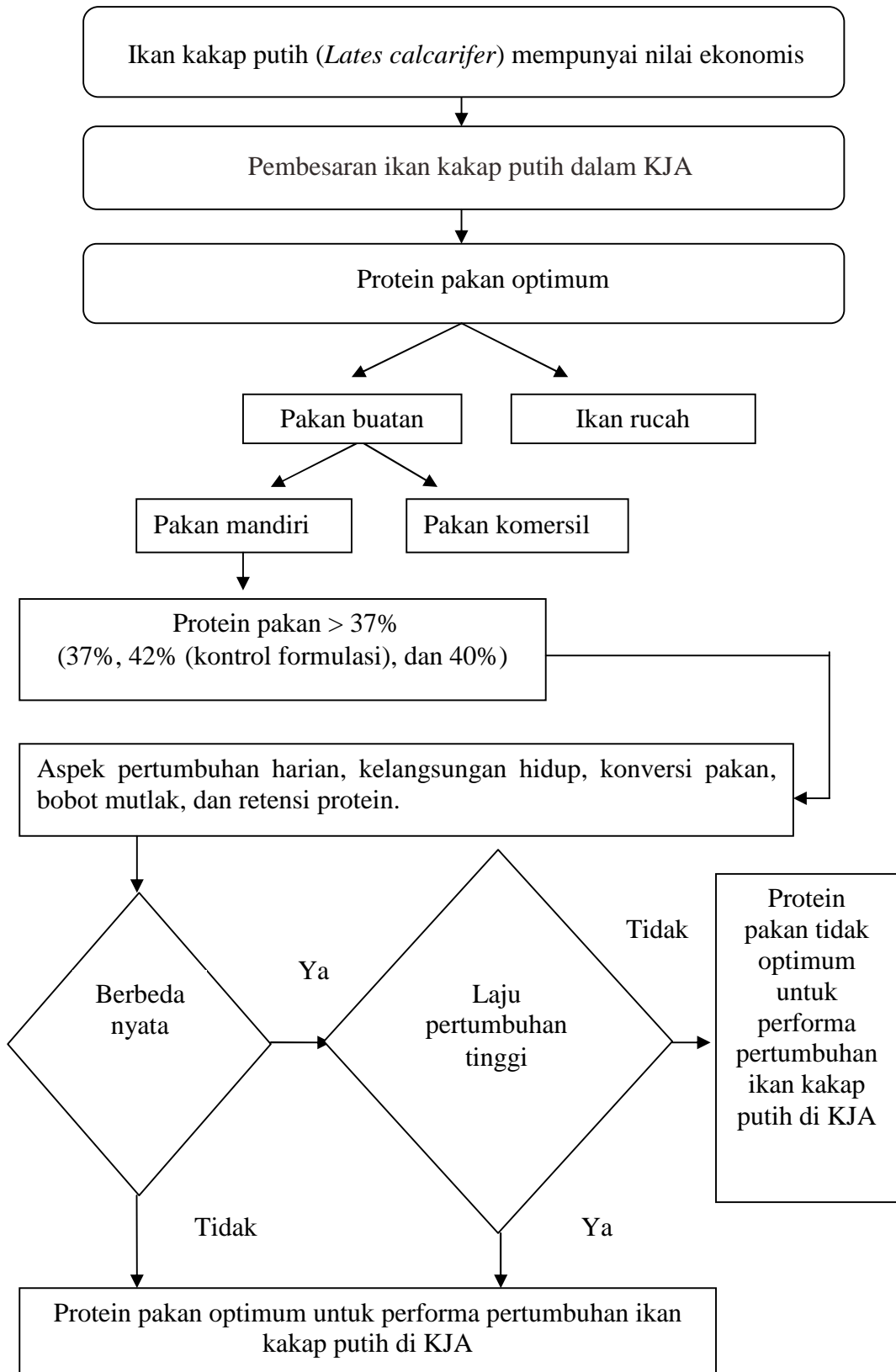
1.4 Kerangka Pemikiran

Ikan kakap putih mempunyai nilai ekonomis tinggi, baik untuk memenuhi kebutuhan konsumsi dalam negeri maupun luar negeri. Budidaya ikan kakap putih telah menjadi suatu usaha yang bersifat komersial untuk dikembangkan, karena pertumbuhannya yang relatif cepat, mudah dipelihara, dan mempunyai toleransi yang tinggi terhadap perubahan lingkungan sehingga menjadikan ikan kakap putih cocok untuk usaha budidaya skala kecil maupun besar (Chan, 1982).

Protein ialah makronutrien penting dalam pertumbuhan ikan, keseimbangan yang tepat antara protein dan energi pakan harus dipertimbangkan untuk pertumbuhan yang cepat serta untuk meminimalkan katabolisme asam amino dan memaksimalkan anabolisme (Guerreiro *et al*, 2012). Salah satu faktor selama ini yang menghambat perkembangan usaha budidaya ikan kakap putih di Indonesia adalah masih sulitnya penggunaan pakan buatan (Mudjiman, 2001).

Berdasarkan penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Priyono *et al.* (2013) pada pembesaran ikan kakap putih selama 9 bulan di tambak menggunakan perlakuan pelet dengan kadar protein 28-30%, 33-35%, dan 38-40% menghasilkan pertumbuhan yang optimum pada perlakuan kadar protein 38-40% dengan menghasilkan bobot akhir 1077 gram dan panjang total 37,35 cm.

Berdasarkan informasi tersebut bahwa semakin tinggi kadar protein akan menghasilkan pertumbuhan yang tinggi pula. Sehingga besar harapan untuk membuat formulasi pakan dengan kandungan protein > 37% yang dapat memberikan performa pertumbuhan yang tinggi terhadap pembesaran ikan kakap putih di KJA. Untuk mengetahui pakan dengan kadar protein mana yang dapat memberikan performa pertumbuhan tertinggi pada ikan kakap putih di KJA, maka diperlukan penelitian lebih lanjut.



Gambar 1. Kerangka pikir penelitian

1.5 Hipotesis

Hipotesis yang digunakan dalam penelitian ini adalah :

H : = 0 Pada tingkat kepercayaan 95% tidak ada pengaruh pemberian pakan dengan kadar protein berbeda terhadap performa pertumbuhan ikan kakap putih di KJA.

H₁ : 0 Pada tingkat kepercayaan 95% ada pengaruh pemberian pakan dengan kadar protein berbeda terhadap performa pertumbuhan ikan kakap putih di KJA.

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Biologi Ikan Kakap Putih

2.1.1 Klasifikasi Ikan Kakap Putih

Ikan kakap putih termasuk dalam Famili Centroponidae dan taksonominya menurut Razi (2013) adalah sebagai berikut :

Filum : Chordata

Sub Filum : Vertebrata

Kelas : Pisces

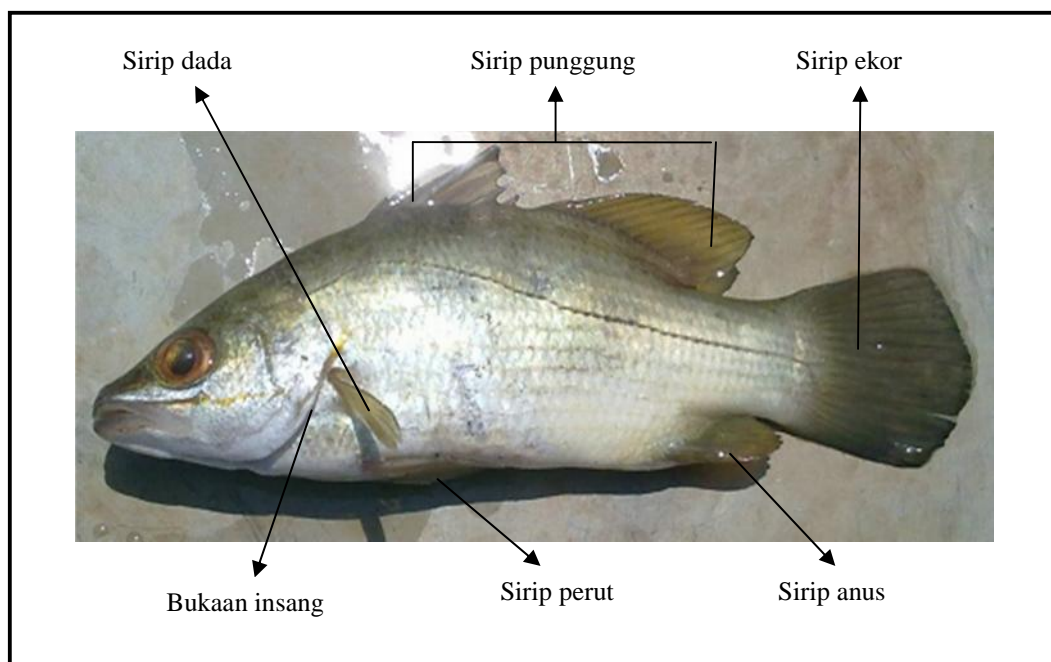
Sub Kelas : Teleostei

Ordo : Percomorphi

Famili : Centroponidae

Genus : *Lates*

Spesies : *Lates calcarifer* (Bloch, 1790)



Gambar 2. Morfologi ikan kakap putih

2.1.2 Morfologi Ikan Kakap Putih

Adapun ciri-ciri morfologis yang dapat dilihat secara kasat mata yang terdapat pada ikan kakap putih adalah sebagai berikut :

- a) Badan memanjang, gepeng, batang sirip ekor lebar, kepala lancip dengan bagian atas cekung cembung didepan sirip punggung.
- b) Mulut lebar, gigi halus, dan bagian bawah preoperculum berduri kuat. Operculum mempunyai duri kecil, cuping bergerigi diatas pangkal gurat sisi (*linea lateralis*).
- c) Sirip punggung berjari- jari keras 7 – 9 dan 10 – 11 jari jari lemah.
- d) Sirip dada pendek dan membulat. Sirip punggung dan sirip dubur mempunyai lapisan bersisik. Sirip dubur bulat, berjari keras 3 dan berjari lemah 7 – 8.
- e) Sirip ekor bulat. Sisik bertipe sisir besar. Tubuh berwarna dua tingkatan yaitu kecoklatan dengan bagian sisik dan perut berwarna keperakan untuk ikan yang hidup dilaut dan coklat keemasan pada ikan yang ada di lingkungan tawar. Ikan dewasa berwarna kehijauan atau keabu – abuan pada bagian atas dan keperakan pada bagian bawah (Razi, 2013).

2.2 Habitat Ikan Kakap Putih

Ikan kakap putih tinggal di habitat laut, tawar, payau termasuk sungai, danau, muara dan perairan pesisir, sehingga dapat dibudidayakan di KJA, tambak, dan kolam air tawar di banyak negara Asia Tenggara (Philipose *et al*, 2010).

Ikan kakap yang hidup di laut lebih besar ukurannya dibandingkan yang dipelihara di air payau atau di air tawar. Hal itu mungkin disebabkan karena makanannya banyak di habitat aslinya. Kakap putih juga dapat hidup di air payau, kakap putih akan menuju daerah habitat aslinya jika akan memijah yaitu pada salinitas 30-32 ppt. Telur yang menetas akan beruaya menuju pantai dan larvanya akan hidup di daerah yang bersalinitas 29-30 ppt. Semakin bertambah ukuran larvanya, maka larva ikan kakap putih tersebut akan beruaya ke air payau (Mayunar, 2002).

2.3 Pakan dan Kebiasaan Makan

Ikan kakap putih tinggal di habitat laut, tawar, payau, muara dan perairan pesisir. Ikan kakap putih yang belum terdomestikasi di alam bersifat predator karnivora, dominan memakan ikan yang lebih kecil dan kelompok udang-udangan krustasea (Utojo, 1995).

Ikan kakap putih yang telah terdomestikasi, pakan yang diberikan ialah pelet atau pakan buatan. Jenis pelet yang diberikan ialah pelet tenggelam, pelet diberikan 2 kali sehari yaitu pagi serta sore hari (Fahmawati, 2014).

2.4 Kebiasaan Hidup

Ikan kakap putih merupakan ikan yang bersifat *katadrom* yang terdistribusi secara luas di wilayah Pasifik Indo Barat dari Teluk Persia, seluruh negara-negara Asia Tenggara ke Australia. Ikan kakap putih adalah ikan yang mempunyai toleransi yang cukup besar terhadap kadar garam (*euryhaline*) (Tarwiyah, 2001).

Ikan kakap putih juga memiliki kisaran toleransi fisiologis yang cukup luas, serta pertumbuhannya cukup cepat sehingga siap dipanen dengan ukuran 350g-3kg dalam waktu 6 - 24 bulan (FAO, 2007).

Menurut Priyono *et al.* (2013) pada pembesaran ikan kakap putih selama 9 bulan di tambak membutuhkan pelet dengan kadar protein 38-40% untuk menghasilkan pertumbuhan yang optimum dengan menghasilkan bobot akhir 1077 g dan panjang total 37,35 cm.

2.5 Pertumbuhan

Pertumbuhan merupakan pertambahan ukuran bobot maupun panjang tubuh ikan dalam suatu periode. Pertumbuhan tersebut disebabkan oleh perubahan jaringan akibat pembelahan sel secara mitosis dan pembesaran sel sehingga terjadi pertambahan sel, urat daging, dan tulang yang merupakan bagian terbesar dalam tubuh ikan yang menyebabkan pertambahan bobot ikan. Pertumbuhan terdapat dua macam yaitu pertumbuhan mutlak dan pertumbuhan relatif.

Pertumbuhan mutlak adalah penambahan bobot atau panjang ikan pada saat umur tertentu, sedangkan pertumbuhan relative adalah perbedaan antara ukuran pada akhir interval dengan ukuran pada awal interval dibagi dengan ukuran pada awal interval (Effendie, 2003).

2.6 Pakan Buatan Ikan Kakap Putih

Jenis ikan kakap putih merupakan ikan karnivora. Biasanya menyukai makanan yang berupa cincangan atau gilingan daging segar, sehingga untuk mengadaptasikannya dengan pakan pelet, dibutuhkan komposisi pakan yang banyak mengandung bahan hewani dan aromanya cukup merangsang, seperti tepung ikan, tepung cumi, dan tepung udang.

Pakan yang diberikan selama pemeliharaan ikan kakap putih harus sesuai dengan kebutuhan ikan yang dipelihara, baik dari segi jumlah, waktu, syarat fisik (ukuran dan bentuk), serta kandungan nutrisi. Agar pemberian pakan buatan (pelet) ini tepat sesuai dengan kebutuhan dan memiliki kualitas nutrisi yang baik untuk hidup benih kakap putih.

Persyaratan mutu pakan ikan kakap putih yang ditentukan dalam SNI No. 7674 tahun 2013, tentang pakan buatan untuk pembesaran ikan kakap putih (*Lates calcarifer*) diantaranya:

- 1) Kadar air, maksimal 12%
- 2) Kadar lemak, minimal 10%
- 3) Kadar serat kasar, maksimal 5%
- 4) Nitrogen bebas, maksimal 0,20%
- 5) Kandungan cemaran mikroba/toksin-salmonella (kol/g) negatif dengan aflatoksin, maksimal $50 \mu\text{g}/25 \text{ g}$
- 6) Kadar protein, minimal 42% (ukuran 7,5–15 cm), 43% (ukuran >20 cm), dan 40% (ukuran >25 cm)
- 7) Kadar abu, maksimal 12% (ukuran 7,5–15 cm), 13% (ukuran >20cm), dan 13% (ukuran ikan >25 cm)

(SNI No. 7674 tahun 2013).

2.7 Pakan dengan Kadar Protein Berbeda

Ikan karnivora membutuhkan protein lebih tinggi daripada ikan herbivora. Disamping itu, lingkungan perairan juga sangat mempengaruhi protein yang dibutuhkan ikan. Yone (1974) menyatakan bahwa beberapa jenis ikan laut memerlukan protein lebih dari separuh pakannya. Pemanfaatan protein bagi pertumbuhan ikan dipengaruhi oleh beberapa faktor, antara lain ukuran ikan, umur ikan, kualitas protein pakan, kandungan energi pakan, suhu air, dan frekuensi pemberian pakan.

Utojo (1995) menjelaskan bahwa lingkungan juga sangat mempengaruhi protein yang dibutuhkan. Kebutuhan protein bervariasi menurut spesies ikan dan pemanfaatan protein pakan untuk pertumbuhan ikan dipengaruhi oleh ukuran ikan, kualitas protein, kandungan energi pakan, keseimbangan kandungan nutrisi, tingkat pemberian pakan dan kandungan asam amino yang paling rendah ketersediannya.

III. METODOLOGI

3.1 Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian dilakukan selama 60 hari yaitu pada 20 Oktober – 18 Desember 2017 bertempat di Balai Besar Perikanan Budidaya Laut (BBPBL) Lampung, yang beralamat di Jalan Yos Sudarso, Desa Hanura, Kecamatan Teluk Pandan, Kabupaten Pesawaran, Provinsi Lampung.

3.2 Alat dan Bahan Penelitian

Tabel 1. Alat penelitian yang digunakan

No.	Nama Alat	Fungsi/Kegunaan
1	KJA (3x3x3 m)	Wadah pemeliharaan ikan kakap putih
2	Scoopnet	Untuk mengambil/menyerok ikan di KJA
3	Penyemprot jaring	Untuk membersihkan jaring KJA
4	Timbangan digital	Untuk menghitung bobot ikan kakap putih
5	Refraktometer	Mengecek kadar salinitas
6	DO meter	Mengecek oksigen terlarut dalam air
7	pH meter	Mengecek derajat keasaman dalam air
8	Thermometer	Mengecek suhu dalam air
9	Alat tulis	Mencatat data penelitian
10	Penggaris	Mengukur panjang tubuh ikan kakap putih
14	Kamera	Mendokumentasikan kegiatan penelitian
15	Mesin pencetak pakan	Untuk membuat pellet sesuai formulasi pakan buatan

Tabel 2. Bahan penelitian yang digunakan

No	Nama Bahan	Fungsi/Kegunaan
1.	Benih ikan kakap putih ukuran $61,4 \pm 1,22$ g	Ikan uji penelitian
2	Acriflavin	Larutan pencegah penyakit
3.	Air tawar	Bahan perendaman ikan uji untuk pencegahan penyakit
4.	Air laut	Media pemeliharaan ikan uji

3.3 Rancangan Penelitian

Tabel 3. Analisa proksimat bahan baku pakan

Sampel	Kadar Air	Protein	Lemak	Kadar Abu	Karbohidrat	
					Serat kasar	BETN
Tepung ikan	8,52	56,54	9,8	17,35	3,14	4,56
Tepung MBM (<i>Meat bone meal</i>)	7,08	59,34	7,99	20,82	3,56	1,21
Tepung PBM (<i>Poultry by product meal</i>)	6,9	21,17	13,9	13,4	0,46	44,17
Tepung SBM (<i>Soy bean meal</i>)	12,57	38,64	1,83	6,51	3,19	37,26
Tepung CGM (<i>Corn gluten meal</i>)	8,17	27,35	0,25	1,92	0,89	61,42
Tepung tapioka	13,82	1,67	0,2	0,1	1,1	83,21
Tepung terigu	11,5	11,3	1,7	11,1	0,81	63,59

Sumber : Lab Nutrisi FIPK IPB 2017

Tabel 4. Formulasi dan analisa proksimat pakan uji

Bahan	Kontrol protein 42%	Protein 40%	Protein 37%
Tepung ikan	22,63	20,63	14,53
Tepung MBM	23,6	21,8	15,9
Tepung PBM	16,29	22,69	20,7
Tepung SBM	16,1	14,1	23,1
Tepung CGM	8,2	7,6	9,7
Tepung tapioka	2,5	2,5	2,5
Tepung terigu	4,5	4,5	7,49
Minyak ikan	3,5	3,5	3,5
Lechitin	0,4	0,4	0,4
Vitamin C	0,03	0,03	0,03
Vitamin Pre-mix	1,1	1,1	1,1
Anti mold	0,1	0,1	0,1
Anti oksidan	0,04	0,04	0,04
Enzyme	0,1	0,1	0,1
Garam	0,1	0,1	0,1
Suplemen	0,51	0,51	0,51
PMC	0,3	0,3	0,3
Jumlah	100	100	100
Kadar Protein	42,03	40,09	37,85
Kadar Lemak	9,49	8,91	7,66
BETN	25,1	25,97	29,71
Energi (kkal/kg)	4274,84	4147,35	4057,75
C/P	10,17	10,34	10,72

Keterangan :

Perhitungan energi berdasarkan Takeuchi (1988) (Protein : 5,6 kkal/g, Lipid : 9,4 kkal/g, Karbohidrat : 4,1 kkal/g).

Rancangan penelitian yang digunakan adalah rancangan acak lengkap (RAL) dengan 3 perlakuan dan 3 ulangan, yaitu:

- Perlakuan Kontrol (PO) : Pakan formulasi dengan kandungan protein 42%
Perlakuan 1 (P1) : Pakan formulasi dengan kandungan protein 37%
Perlakuan 2 (P2) : Pakan formulasi dengan kandungan protein 40%.

Tata letak keramba penelitian:

P01	P21	P13	P23	P03
P22	P11	P02	P12	

Gambar 3. Tata letak KJA penelitian

3.4 Prosedur Penelitian

3.4.1 Persiapan Wadah

Jaring dibersihkan terlebih dahulu dan dicek semua bagian KJA yaitu kerangka, pelampung, pengikat, jangkar, dan jaring. Ukuran jaring 3 x 3 x 3 m, ukuran mata jaring 2-3 cm, kemudian diberi label sesuai dengan perlakuan yang telah diacak.

3.4.2 Pembuatan Pakan Formulasi

1. Penepungan dilakukan menggunakan mesin penepung untuk menghaluskan tepung MBM, PBM, SBM, dan CGM.
2. Bahan baku pakan ditimbang menggunakan timbangan digital sesuai formulasi pakan yang telah dibuat.
3. Bahan baku pakan yang berbentuk tepung seperti tepung ikan, MBM, PBM, CGM, SBM, tapioka, dan terigu dimasukkan ke mesin mixer agar tercampur homogen dan dimasukkan air sebanyak 3 liter untuk 15 kg pakan selama 10 menit.
4. Bahan baku pakan dicampur dengan mesin mixer, selanjutnya dikukus selama 15 menit.

5. Bahan baku pakan seperti minyak ikan, suplemen, enzyme, lechitin, vitamin, garam, dan pmc dimasukan dalam mesin pencetak pelet JICA. Pelet dicetak dengan ukuran 5 mm.
6. Pelet diayak untuk menghilangkan remah, kemudian dimasukan ke oven selama 12 jam pada suhu 70°C.
8. Pelet dikeluarkan dari oven dan disimpan di wadah penyimpanan pakan.

3.5 Pelaksanaan Penelitian

3.5.1 Penebaran Benih Ikan Kakap Putih

1. Benih ikan kakap putih yang digunakan memiliki bobot rata-rata $61,4 \pm 1,22$ g, sebanyak 1350 ekor yang diperoleh dari hasil pendederan Balai Besar Perikanan Budidaya Laut (BBPBL) Lampung.
2. Benih ikan kakap putih ditebar di keramba sebanyak 150 ekor/jaring dengan padat tebar 6 ekor/m³.

3.5.2 Pemeliharaan Benih Ikan Kakap Putih

- 1 Benih ikan kakap putih ditebar ke dalam karamba jaring apung pada pagi hari, kemudian diadaptasi terlebih dahulu selama 2 minggu.
2. Ikan dipelihara selama 60 hari pemeliharaan.
3. Ikan diberi pakan 2 kali dalam sehari pada pukul 08.00 dan 14:00 WIB secara *ad satiation*, jenis pakan yang digunakan ialah pakan tenggelam.
4. Ikan kakap putih direndam dengan air tawar yang telah diberi larutan acriflavin 5-10 ppm, selama 5 menit untuk melepaskan ektoparasit yang menempel pada ikan setiap 20 hari sekali. Jaring diganti setiap 30 hari sekali dengan jaring bersih, jaring yang kotor dibersihkan dengan menggunakan mesin semprot jaring.

3.6 Sampling

Sampling pengambilan data dilakukan setiap 15 hari, dengan mengambil data berupa bobot semua populasi ikan menggunakan timbangan digital. Data panjang total ikan diambil sebanyak 10% dari populasi menggunakan penggaris.

3.7 Parameter yang diamati

Parameter yang akan diamati pada penelitian ini meliputi laju pertumbuhan harian, kelangsungan hidup, konversi pakan, bobot mutlak, dan retensi protein. Parameter pendukung meliputi biaya pakan, penyakit, dan kualitas air.

3.7.1 Laju Pertumbuhan Harian (LPH)

Laju pertumbuhan harian dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut (Purnomo, 2012) :

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

Keterangan :

LPH : Laju pertumbuhan harian (g/hari)

Wt : Bobot rata-rata ikan hari ke-t (g)

Wo : Bobot rata-rata ikan hari ke-0 (g)

t : Waktu pemeliharaan (hari)

3.7.2 Kelangsungan Hidup (KH)

Kelangsungan hidup (KH) dapat dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut (Tamami, 2014) :

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

Keterangan :

KH : Kelangsungan hidup (%)

Nt : Jumlah ikan panen pada waktu t (ekor)

No : Jumlah ikan awal pada saat ditebar (ekor)

3.7.3 Konversi Pakan (KP)

Konversi pakan (KP) dapat dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut (Tamami, 2014) :

$$KP = \frac{Pa}{Bi - Bo + Bm}$$

Keterangan :

Pa : Jumlah pakan yang diberikan (g)

Bi : Biomassa ikan pada hari ke-i (g)

Bo : Biomassa ikan pada hari ke-o (g)

Bm : Biomassa ikan yang mati (g)

KP : Konversi pakan

3.7.4 Retensi Protein

Retensi protein dapat dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut (Takeuchi, 1988) :

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

Keterangan :

RP : Retensi protein

F : Kandungan protein tubuh pada akhir pemeliharaan (g)

I : Kandungan protein pada awal penelitian (g)

P : Jumlah protein yang dikonsumsi ikan (g)

3.7.5 Bobot Mutlak

Bobot mutlak selama periode pemeliharaan dapat dihitung dengan menggunakan rumus (Effendi, 2003) :

$$W = W_t - W_0$$

Keterangan:

W : Pertumbuhan biomassa mutlak (g)

W_t : Bobot rata-rata ikan hari ke-t (g)

W₀ : Bobot rata-rata ikan hari ke-0 (g)

3.7.6 Biaya Pakan

Biaya pakan diperoleh dari mengkalikan konversi pakan dengan harga pakan setiap perlakuan.

3.7.7 Kualitas air

Pada penelitian ini parameter kualitas air yang akan diukur adalah pH, DO, salinitas, NH₃, NO₂, fosfat, NO₃, dan suhu. Pengukuran dilakukan pada 1 minggu sekali selama penelitian oleh tim kesehatan lingkungan BBPBL Lampung.

3.7.8 Penyakit

Pada penelitian ini ikan yang sakit diambil sampel sebanyak 3 ekor, untuk dianalisis ke laboratorium kesehatan lingkungan BBPBL Lampung. Analisis meliputi jenis mikroorganisme yang menginfeksi ikan seperti parasit, bakteri, jamur, maupun virus.

3.8 Analisis Data

Data meliputi laju pertumbuhan harian, kelangsungan hidup, konversi pakan, bobot mutlak, dan retensi protein. dianalisis secara statistik, kemudian diuji normalitas serta homogenitas. Data yang terdistribusi normal dan homogen diolah dengan sistem analisis sidik ragam (ANOVA) untuk mengetahui pengaruh kadar protein pakan yang optimum untuk performma pertumbuhan ikan kakap putih di KJA. Hasil ANOVA yang berbeda nyata antar perlakuan kemudian diuji lebih lanjut dengan uji duncan pada tingkat kepercayaan 95%, sedangkan penyakit dan kualitas air dianalisis secara deskriptif.

V. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Ikan yang diberikan pakan dengan kadar protein 37% (P1), memiliki performa pertumbuhan relatif lebih baik dibandingkan dengan perlakuan lainnya. Namun apabila dibandingkan dengan pakan komersil (protein 42%) pertumbuhannya masih relatif lebih rendah

5.2 Saran

Perlu dilakukan penelitian lanjutan dengan pakan yang berstruktur lebih padat (kompak), penambahan dosis vitamin C, dan atraktan untuk mengoptimalkan kinerja pertumbuhan ikan kakap putih (*Lates calcarifer*).

DAFTAR PUSTAKA

- Aquacop, Cuzon, G., Chou, R., and Fuchs, J. 1989. Nutrition of the Seabass (*Lates calcarifer*). *Journal Advances In Tropical*, 9 (2) : 757-763.
- Buwono, I.D. 2000. *Kebutuhan Asam Amino Esensial dalam Ransum Ikan*. Kanisius Press. Yogyakarta. 125 hlm.
- Chan, W.L. 1982. *Management of the Nursery of Seabass Fry in : Report of Training Course on Seabass Spawning and Larval Rearing*. South China Sea Fisheries Development and Coordinating Programme. Manila Philipina. 10 pp.
- Cremer, M.C., Jian, Z., and Lan, H.P. 2001. *Cage Production of Japanese Seabass Weaned Trash Fish to Extruded Feed at Sub-market Size Results of Asa/China Feeding Trial 35-01-128*. American Soybean Association Press. China. 5 pp.
- Cruz-Laceirda, E.R., and Erazo-Pagador, G.E. 2004. *Diseases of Cultured Groupers*. Aquaculture Departement, Southeast Asian Fisheries Development Center. Philipina. 56 pp.
- Effendie, M. I., 2003. *Biologi Perikanan*. Yayasan Pustaka Nusatama Press. Yogyakarta. 163 hlm.
- Fahmawati, Y. 2014. *Dua Puluh Jenis Budaya Perikanan Laut*. Mitra Edukasi Indonesia Press. Bandung. 45 hlm.
- [FAO] Food and Agriculture Organization of the United Nations. 2007. *Cultured Aquatic Species Information Programme (Lates calcarifer)*. Fisheries and Aquaculture Department. USA. 34 pp.
- Guerreiro, I., Peres, H., Castro, M.C., and Oliva, A.T. 2012. Effect of Temperature and Dietary Protein/Lipid Ratio on Growth Performance and Nutrient Utilization of Juvenile Senegalese Sole (*Solea senegalensis*). *Journal Aquaculture Nutrition*, 18 (1) : 98–106.
- Islam, S.M., and Tanaka, M. 2004. Optimization of Dietary Protein Requirement for Pond-Reared Masheer Tor Putitora Hamilton (*Cypriniformes: Cyprinidae*). *Journal Aquaculture*, 35 (2) :1270–1276.

- Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup Nomor 51 Tahun 2004 tentang Baku Mutu Air Laut. Menteri Negara Lingkungan Hidup RI. Jakarta. 10 hlm.
- Kim, C.S., Lee, S.G., Lee, C.Y., and Kim, H.G. 2009. Reactive Oxygen Species Ascausative Agents in the Ichthyotoxicity Of The Red Tide Dinoflagellate *Cochlodinium polykrikoides*. *Journal Plank. Res*, 1 (2) : 2105-2115.
- [KKP] Kementerian Kelautan dan Perikanan. 2016. *Statistik Perikanan Tangkap, Perikanan Budidaya, dan Ekspor-Impor Setiap Provinsi Seluruh Indonesia*. Pusat Data Statistik dan Informasi. Sekretariat Jenderal Kementerian Kelautan dan Perikanan. Jakarta. 45 hlm.
- Koropitan, A.F., Hadi, S., Radjawane, I.M., and Damar, A. 2004. Study Dinamika Ekosistem Perairan di Teluk Lampung : Permodelan Gabungan Hidrodinamika Ekosistem. *Jurnal Ilmu-Ilmu Perikanan dan Perikanan Indonesia*, 11 (1) : 29-38.
- Landau, M. 1995. *Introduction to Aquaculture*. J. Wiley and Sons. USA. 178 pp.
- Marzuqi, M. 2015. Pengaruh Kadar Karbohidrat dalam Pakan terhadap Pertumbuhan, Efisiensi Pakan, dan Aktivitas Enzim Amilase Pada Ikan Bandeng (*Chanos chanos*). (Tesis). Program Magister Program Studi Biologi Program Pascasarjana Universitas Udayana. Denpasar. 45 hlm.
- Mayunar. 2002. *Budidaya Ikan Kakap Putih*. PT Grasindo. Jakarta. 34 hlm.
- Millamena, O.M., Coloso, R.M., and Pascual, F.P. 2002. *Nutrition in Tropical Aquaculture*. SEAFDEC. Tigbauan Iloilo, Philippines. 67 pp.
- Mohanta, K.N., Mohanty, S.N., Jena, J., and Sahuz, N.P. 2009. a Dietary Energy Level of 14.6 mj/kg and Protein to Energy Ratio of 20.2g mj/kg Results in Best Growth Performance and Nutrient Accretion in Silver Barb (*Puntius gonionotus*) Fingerlings. *Journal Aquaculture Nutrition*, 15(1) : 627–637.
- Muawanah, T., Haryono, W., Widiatmoko, and Purnomowati, R. 2015. Fenomena out Break Habs (Harmful Algal Blooms) di Teluk Lampung. (*Buletin*) *Budidaya Laut* No. 39. ISSN : 0853-4411. Balai Besar Perikanan Budidaya Laut Lampung. 15 hlm.
- Mudjiman, A. 2001. *Makanan Ikan*. Penebar Swadaya. Jakarta. 145 hlm.
- Ngoh, S.Y., Tan, D., Shen, X., Kathiresan, P., Jiang, J., Liew, W.C., Thevasagayam, N.M., Kwan, H.Y., Saju, J.M., Sridatta, R.S., Prakki, Goh, C.H., Wong, H.C., Chan, T.T., Mézes, M., and Orbán, L. 2015. Nutrigenomic and Nutritional Analyses Reveal the Effects of Pelleted Feeds on Asian Seabass (*Lates calcarifer*). *Journal Pone*, 26 pp.

- Novriadi, R., Agustatik, S., Hendrianto, Pramuanggit, R., and Hariwibowo, A. 2014. *Penyakit Infeksi pada Budidaya Ikan Laut di Indonesia*. Kementerian Kelautan dan Perikanan Direktorat Jenderal Perikanan Budidaya Direktorat Kesehatan Ikan dan Lingkungan. Jakarta. 16 hlm.
- [NRC] National Research Council. 2011. *Nutrient Requirements of Fish and Shrimp*. National Academies Press. Washington DC USA. 45 pp.
- Panjaitan, C., Adelina, and Suharman, I. 2017. The utilization of Feather Meal Fermented Using *Bacillus* sp from Barramudi (*Lates calcarifer*) Fingerling. (Skripsi). Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Riau Press. Riau. 35 pp.
- Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 82 Tahun 2001 Tentang Pengelolaan Kualitas Air dan Pengendalian Pencemaran Air. Sekretaris Negara Republik Indonesia. Jakarta. 32 hlm.
- Philipose, K. K., Sharma, S.R.K., Sadhu, N., Vaidya, N. G., and Rao, G.S. 2010. Some Aspects of Nursery Rearing of the Asian Seabass (*Lates calcarifer*) in Indoor Cement Tanks. *Indian Journal Fish*, 57: 61-64.
- Pirozzi, I., Booth, M.A., and Allan, G.L. 2010. Protein and Energy Utilization and the Requirements for Maintenance in Juvenile Mulloway (*Argyrosomus japonicus*). *Journal Fish Physiol Biochem*, 36 : 109–121.
- Priyono, A., Selamat, B., Aslianti, T., Setiadharna, T., Setyadi, I., Permana, I.G.N., and Setiawibawa, G. 2013. Pembesaran Ikan Kakap Putih, Seabass (*Lates calcarifer*) di Tambak Dengan Pemberian Pakan Pelet Kandungan Protein berbeda untuk Calon Induk Melalui Sistem Pertumbuhan. Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Budidaya Laut Bali. *Konferensi Akuakultur Indonesia*, 245-251 pp.
- Purnomo, P.D., 2012. Pengaruh Penambahan Karbohidrat pada Media Pemeliharaan terhadap Produksi Budidaya Intensif Nila (*Oreochromis niloticus*). (Skripsi). Universitas Diponegoro. Semarang. 67 hlm.
- Putry, A. 2016. Pembenihan dan Pembesaran Ikan Kakap Putih (*Lates calcarifer*) di BBPBL Lampung. (Tugas Akhir). Program Diploma Teknologi Produksi dan Manajemen Perikanan Budidaya. Institut Pertanian Bogor. Bogor. 45 hlm.
- Qian, X.Q. 2001. Nutritional Energetics in Juvenile Chinese Longsnout Catfish and Gibel Carp in Relation to Dietary Protein Level. (Disertasi). Institute of hydrobiology, Chinese academy of science Press. Wuhan China. 67 pp.
- Randy, S.D., Hasani, Q., and Yulianto, H. 2014. Analisis Ekologi Teluk Cikunyinyi untuk Budidaya Kerapu Macan (*Epinephelus fuscoguttatus*). *e-Jurnal Rekayasa dan Teknologi Budidaya Perairan*, 3 (1) : 335-342.

- Rayes, R.D., Sutresna, I.W., Diniarti, N., and Supri, A.I. 2013. Pengaruh Perubahan Salinitas terhadap Pertumbuhan dan Sintasan Ikan Kakap Putih (*Lates calcarifer*). *Jurnal Kelautan*, 6 (1) : 47-56.
- Razi, F. 2013. Penanganan Hama dan Penyakit pada Ikan Kakap Putih. Kementrian Perikanan dan Kelautan Pusat Penyuluhan Kelautan dan Perikanan Press. Jakarta. 23 hlm.
- Sanjayasari, D., and Kasprijoa. 2010. Estimasi Nisbah Protein-Energi Pakan Ikan Senggaringan (*Mystus nigriceps*) Dasar Nutrisi untuk Keberhasilan Domestikasi. *Jurnal Perikanan dan Kelautan*, 15 (2) : 89-97.
- [SNI] Standar Nasional Indonesia. 2013. *Pakan Buatan untuk Pembesaran Ikan Kakap Putih (Lates calcarifer)*. SNI 7674 : 2013. 5 hlm.
- Supriya. 2016. Kajian Kepadatan Populasi *Cochlodinium polycrikoides* sebagai akibat Eutrofikasi dan Dampaknya terhadap Budidaya Ikan di Perairan Teluk Hurun. (*Tesis*). Program Pascasarjana Magister Ilmu Lingkungan Universitas Lampung. Lampung. 45 hlm.
- Takeuchi, T. 1988. *Laboratory Work Chemical Evaluation of Dietary Nutrients. in Watanabe T. (Eds). Fish Nutrition and Mariculture., Jica Textbook, the General Aquaculture Course.* Departement Of Aquatic Bioscience. Tokyo University of Fisheries Press. Tokyo. 229 pp.
- Tamami, H.F., 2014. Perendaman Benih Ikan Lele Dalam Larutan Hormon Pertumbuhan Rekombinan Ikan Kerapu Kertang Dengan Kepadatan Tinggi. (*Skripsi*). Departemen Budidaya Perairan Fakultas Perikanan Dan Ilmu Kelautan Institut Pertanian Bogor. Bogor. 67 hlm.
- Tarwiyah. 2001. *Pembesaran Ikan Kakap Putih (Lates calcalifer) di Keramba Jaring Apung.* Direktorat Jenderal Perikanan, Departemen Pertanian. Jakarta. 5 hlm.
- Utojo. 1995. Pengaruh Kadar Protein pada Pakan Buatan terhadap Pertumbuhan dan Kelangsungan Hidup Ikan Kakap Putih (*Lates calcarifer*). *Jurnal Penelitian Perikanan Indonesia*, 1: 37-48.
- Yone. 1974. Studieus on Nutrition on Red Sea Bream. Aquaculture Regirmeny for Water-Soluble Vitamin. *Report the Fisheries research Lab. Hyashu University*, 2 : 25-32.