

**KAJIAN SUBSTITUSI TEPUNG POLLARD DENGAN TEPUNG ROTI
APKIR PADA PAKAN BUATAN TERHADAP PERTUMBUHAN
IKAN BAWAL AIR TAWAR *Colossoma macropomum* (Cuvier, 1816)**

Oleh

REGINA FITRIANI

Skripsi



**PROGRAM STUDI BUDIDAYA PERAIRAN
JURUSAN PERIKANAN DAN ILMU KELAUTAN
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
2017**

ABSTRACT

ASSESSMENT SUBSTITUTION POLLARD FLOUR WITH BREAD CRUMBS ON MADE FEED TO GROWTH *COLLOSSOMA Collossoma macropomum* (Cuvier,1816)

By:

REGINA FITRIANI

Clossoma macropomum is omnivorous fish tend to be carnivores, requiring the carbohydrate content in the feed of 18.6%. One source of carbohydrates that can be used in feed formulations are bread crumbs. Bread crumbs replace the pollard flour because the price is expensive. The carbohydrate content of bread crumbs by 68.13%. The objective of this research is to determine the best substitution of bread crumbs for *Clossoma macropomum* growth using randomized design complete with 4 treatments and 3 replications. The substitution treatment of bread crumbs are A (30% pollard flour : 0% bread crumbs), B (20% pollard flour : 10% bread crumbs), C (10% pollard flour : 20% bread crumbs), and D (0% pollard flour : 30% bread crumbs). Maintenance performed on a fish pond measuring 90x60x50 cm for 49 days. The results showed that treatment D (0% pollard flour: 30% bread crumbs) increased the growth of *Clossoma macropomum* ($P < 0.05$) with daily growth rate of 0.218 g / day. In addition, the D treatment (0% pollard flour: 30% bread crumbs) has a *Hepatosomatic Index* 0.055% and blood glucose 163 mg / dL.

Keywords: Carbohydrate, Bread crumbs, *Hepatosomatic Index*, Blood Glucose

ABSTRAK

KAJIAN SUBSTITUSI TEPUNG POLLARD DENGAN TEPUNG ROTI APKIR PADA PAKAN BUATAN TERHADAP PERTUMBUHAN IKAN BAWAL AIR TAWAR *Colossoma macropomum* (Cuvier, 1816)

Oleh:

Regina Fitriani

Ikan bawal air tawar merupakan ikan omnivora cenderung karnivora, membutuhkan kandungan karbohidrat pada pakan sebesar 18,6%. Salah satu sumber karbohidrat yang dapat digunakan pada formulasi pakan adalah tepung roti apkir. Tepung roti apkir menggantikan tepung pollard karena harganya mahal. Kandungan karbohidrat tepung roti apkir sebesar 68,13%. Penelitian ini bertujuan untuk menentukan persentase substitusi tepung roti apkir terbaik untuk pertumbuhan ikan bawal air tawar yang dilakukan secara eksperimental menggunakan rancangan acak lengkap dengan 4 perlakuan dan 3 ulangan. Perlakuan substitusi tepung roti apkir terdiri dari yaitu A (30% tepung pollard : 0% tepung roti apkir), B (20% tepung pollard : 10% tepung roti apkir), C (10% tepung pollard : 20% tepung roti apkir), dan D (0% tepung pollard: 30% tepung roti apkir). Pemeliharaan dilakukan pada kolam berukuran 90x60x50 cm selama 49 hari. Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan D (0% tepung pollard: 30% tepung roti apkir) mampu meningkatkan pertumbuhan ikan bawal air tawar ($P < 0,05$) dengan nilai laju pertumbuhan harian 0,218 g/hari. Selain itu, perlakuan D (0% tepung pollard: 30% tepung roti apkir) memiliki nilai HSI 0,055% serta glukosa darah 163 mg/dL.

Kata Kunci : Karbohidrat, Tepung Roti Apkir, *Hepatosomatic Index*, Glukosa darah

**KAJIAN SUBSTITUSI TEPUNG POLLARD DENGAN TEPUNG ROTI
APKIR PADA PAKAN BUATAN TERHADAP PERTUMBUHAN
IKAN BAWAL AIR TAWAR *Colossoma macropomum* (Cuvier, 1816)**

Oleh

Regina Fitriani

Skripsi

**Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Mencapai Gelar
SARJANA PERIKANAN
Pada**

**Jurusan Perikanan dan Kelautan
Fakultas Pertanian**



**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
2017**

Judul Skripsi : **KAJIAN SUBSTITUSI TEPUNG POLLARD
DENGAN TEPUNG ROTI APKIR PADA
PAKAN BUATAN TERHADAP
PERTUMBUHAN IKAN BAWAL AIR TAWAR
Colossoma macropomum (Cuvier,1816)**

Nama Mahasiswa : **Regina Fitriani**

No. Pokok Mahasiswa : 1314111043

Jurusan /Program Studi : Perikanan dan Kelautan/ Budidaya Perairan

Fakultas : Pertanian



MENYETUJUI,

1. Komisi Pembimbing

Pembimbing Utama

Pembimbing Pendamping

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

Dwi Mulyasih, S.Pl., M.Si
NIP.-

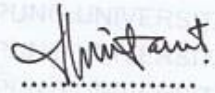
2. Ketua Program Studi Budidaya Perairan

Ir. Siti Hudaidah, M.Sc.
NIP. 19640 2151996032001

MENGESAHKAN

1. Tim Penguji

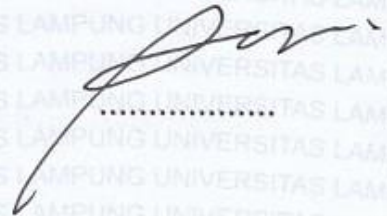
Ketua : Limin Santoso, S.Pi., M.Si.



Sekretaris : Dwi Mulyasih, S.Pi., M.Si



**Penguji
Bukan Pembimbing : Suparmono, S.Pi., M.T.A**



2. Dekan Fakultas Pertanian



Prof. Dr. Ir. Irwan Sukri Banuwa, M.Si.
NP. 196108261987021001

Tanggal Lulus Ujian Skripsi : 15 Juni 2017

PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa:

1. Karya tulis saya, Skripsi/Laporan Akhir ini, adalah asli dan belum pernah diajukan untuk mendapat gelar akademik (Sarjana/Ahli Madya), baik di Universitas Lampung maupun di perguruan tinggi lainnya.
2. Karya tulis ini murni gagasan, rumusan, dan penelitian saya sendiri, tanpa bantuan pihak lain, kecuali arahan tim pembimbing.
3. Dalam karya tulis ini tidak terdapat karya atau pendapat yang telah ditulis atau dipublikasikan orang lain, kecuali secara tertulis dengan jelas dicantumkan sebagai acuan 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, Juni 2017

Yang Membuat Pernyataan,



Regina Fitriani

1314111043

RIWAYAT HIDUP



Penulis dilahirkan di Bandar Lampung pada tanggal 31 Mei 1995 sebagai anak tunggal pasangan Bapak Rachmad Faizin dan Ibu Sunarsih.

Penulis memulai pendidikan formal dari *Play Group* Qurrota Ayun Bandar Lampung diselesaikan pada tahun 1999. Taman Kanak-kanak (TK) Dewi Sartika Bandar Lampung diselesaikan pada tahun 2001, dilanjutkan ke Sekolah Dasar Kartika Jaya II-5 Bandar Lampung diselesaikan pada tahun 2007, Sekolah Menengah Pertama Negeri (SMPN) 5 Bandar Lampung diselesaikan pada tahun 2010, dan Sekolah Menengah Atas (SMAS) Yayasan Pendidikan UNILA diselesaikan pada tahun 2013. Penulis melanjutkan pendidikan kejenjang S1 di Program Studi Budidaya Perairan Jurusan Perikanan dan Kelautan Fakultas Pertanian (FP) Universitas Lampung melalui jalur Seleksi Nasional Masuk Perguruan Tinggi Negeri (SNMPTN) pada tahun 2013 dan menyelesaikan studinya pada tahun 2017.

Selama menjadi mahasiswa penulis aktif di organisasi Himpunan Mahasiswa Budidaya Perairan UNILA (HIDRILA) sebagai anggota bidang kewirausahaan pada tahun 2015/2016. Selanjutnya, penulis juga aktif di Dewan Perwakilan Mahasiswa (DPM) Fakultas Pertanian Universitas Lampung sebagai Sekertaris Komisi Fasilitas pada tahun 2016/2017.

Penulis mengikuti Praktek Umum di Balai Penelitian Pengembangan dan Budidaya Ikan Hias di Depok, Jawa Barat dengan judul **“Pembenihan Ikan Maanvis (*P. Scalare*) di Balai Penelitian Pengembangan dan Budidaya Ikan Hias (BPPBIH) ”** pada bulan Juli-Agustus 2016. Penulis telah melakukan kegiatan Kuliah Kerja Nyata (KKN) di Desa Tanjung Raya, Kecamatan Way Tenong, Kabupaten Lampung Barat selama 60 hari yaitu dari bulan Januari – April 2016. Penulis pernah menjadi asisten praktikum pada mata kuliah, Nutrisi dan Manajemen Pakan tahun ajaran 2016/2017, Kewirausahaan tahun ajaran 2016/2017, Pengolahan Wilayah Pesisir tahun ajaran 2016/2017. Penulis melakukan penelitian akhir pada bulan Februari-April 2017 di Laboratorium Perikanan Jurusan Budidaya Perairan Fakultas Pertanian Universitas Lampung dengan judul **“Substitusi Tepung Roti Afkir Pada Tepung Pollard Pada Pakan Buatan Terhadap Pertumbuhan Ikan Bawal Air Tawar (*Colossoma macropomum*)”**

*Dengan rasa syukur kepada Allah SWT.
Kupersembahkan gelar sarjana ku untuk
kedua malaikat penolong di dunia ini Papa
dan Mama sebagai hasil dari jirih payah,
keringat dan air mata*

*Keluarga besar ku yang selalu memberikan
cambukan motivasi dan semangat untuk terus
berjuang dan kerja keras*

*Para sahabat yang memberikan motivasi dan
dorongan tiada henti*

Almamater tercinta "Universitas Lampung"

Motto

“Tidak perlu menjelaskan tentang dirimu yang sebenarnya sebab yang membenci mu tidak percaya itu dan yang menyayangi mu tidak butuh itu” (Anonymous)

“Barang siapa keluar untuk mencari ilmu maka dia berada di jalan Allah”
(HR.Turmudzi)

“Harta berharga dalam hidup saya adalah orang tua, tujuan hidup saya untuk orang tua, dan kebahagiaan saya karena orang tua”
(Regina Fitriani)

SANWACANA

Puji syukur kehadiran Allah SWT atas segala limpahan rahmat dan karunianya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Kajian Substitusi Tepung Pollard dengan Tepung Roti Apkir pada Pakan Buatan Terhadap Petumbuhan Ikan Bawal Air Tawar *Colossoma macropomum* (Cuvier,1816)” yang merupakan salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Perikanan di Universitas Lampung.

Dalam kesempatan ini penyusun menyampaikan ucapan terima kasih kepada:

1. Allah SWT Sang Pencipta Alam.
2. Kedua malaikat penolong yang dikirim oleh Allah SWT Ayahanda Rachmad Faizin dan ibunda Sunarsih yang senantiasa selalu memberikan kasih sayang, perhatian, pengorbanan, dukungan dan do'a yang dipanjatkan tidak terhenti demi kelancaran, keselamatan dan kesuksesan penulis.
3. Keluarga besar (Alm) H. Adekan Ishak dan (Alm) H. Maniyo Hadi Wasito yang selalu memberikan dorongan materil dan moril, nasehat serta do'a yang menjadi penyemangat penulis.
4. Bapak Prof. Dr. Ir. Irwan Sukri Banuwa, M.S. selaku Dekan Fakultas Pertanian Universitas Lampung.
5. Ibu Ir. Siti Hudaidah, M.Sc., selaku Ketua Jurusan Perikanan dan Kelautan Fakultas Pertanian Universitas Lampung.

6. Ibu Esti Harpeni, S.T., M.App.Sc., selaku Dosen Pembimbing Akademik yang telah memberikan bimbingan selama penulis menjalani perkuliahan.
7. Bapak Limin Santoso, S.Pi., M.Si., selaku pembimbing I, yang telah memberikan bimbingan serta saran dalam penyelesaian skripsi.
8. Bapak Dwi Mulyasih, S.Pi., M.Si., selaku pembimbing II serta pembina kemahasiswaan, yang telah memberikan bimbingan serta saran dalam penyelesaian skripsi.
9. Bapak Suparmono, S.Pi, M.T.A., selaku pembahas yang telah memberikan bimbingan serta saran dalam penyelesaian skripsi.
10. Anggi Tri Satria, S.Pi yang selalu memberikan masukan, semangat serta mendoakan keberhasilan penyusun.
11. Sahabat-sahabatku Abellia Marthadini, S.Pd, Gusti Pratiwi, Amd.Kep, Yosela Etikayani Nalamba, S.H atas semangat yang diberikan kepada penyusun, terimakasih sudah wisuda duluan.
12. Teman-temanku Shinta Riyana, Muthia Yuli Astuti, Wulandari, Mentari Anggraini, Ester Debora Gultom yang selalu memberi semangat, dan terus menemani penulis selama kuliah.
13. Teman-teman seperjuangan penelitian Vanny Karindra, Winny Mutiasari, Masna Mardiana, Ayu Novitasari, M. Haris Kurniawan, Rizka Helisia Putri, serta Ayi Anggraini, Dentiana Putri, terimakasih atas semangat dan bantuannya dalam penelitian akhir penyusun.
14. Teman-teman angkatan 2013 Arbi, aji, evan, akbar, ari, deki, wahyu, anrifal, glenn, rio, ricky, kurno, adjie, rifki, mona, desti, tania, arlin, diah, binti, ema, ida, nia, ika, mita, indri, yeni, ayu wd, juliana, mira, atik, dewi, gita, rara,

ratna beserta teman-teman yang belum disebutkan satu persatu terimakasih atas kebersamaan, kesolitan, dan perjuangan kita saat menjadi mahasiswa.

15. Teman-teman seperjuangan selama Sekolah Menengah Atas Tsuraya Khairunisa, Anggi Widantika, S.E, Nurul Purna Mahardika, S.Ked, Citra Wahyu Tri Utami, S.Ked, Ratu Derry, Pungky Novianto, Achmad Gibran, Dono Agustriyanto terimakasih atas semangat yang diberikan kepada penyusun.
16. Teman-teman Dewan Perwakilan Mahasiswa Fakultas Pertanian Universitas Lampung periode 2016/2017 terimakasih atas kebersamaan selama menjadi pengurus.
17. Seluruh kakak tingkat dan adik tingkat serta semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu terimakasih telah membantu dalam penyelesaian skripsi ini.

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, 15 Juni 2017

Penyusun

Regina Fitriani

DAFTAR ISI

	Halaman
DAFTAR TABEL.....	iii
DAFTAR GAMBAR	iv
DAFTAR LAMPIRAN.....	v
I. PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Tujuan Penelitian.....	3
1.3 Manfaat Penelitian.....	3
1.4 Kerangka Pemikiran	3
1.4 Hipotesis	4
II. METODOLOGI	5
2.1 Waktu dan Tempat Penelitian.....	5
2.2 Alat dan Bahan Penelitian	5
2.3 Rancangan Penelitian	7
2.4 Prosedur Penelitian.....	8
2.4.1 Persiapan Penelitian	8
2.4.1.1 Pembuatan Tepung Roti Apkir	8
2.4.1.2 Persiapan Pembuatan Pakan	8
2.4.1.3 Persiapan Wadah Pemeliharaan.....	9

2.4.1.4 Persaipan Ikan Uji.....	9
2.4.2 Pelaksanaan.....	9
2.4.2 Pengamatan.....	10
2.4.3.1 Laju Pertumbuhan Harian	10
2.4.3.2 Rasio Konversi Pakan	10
2.4.3.3 Uji Kadar Glukosa Darah.....	10
2.4.3.4 <i>Hepatosomatic Index (HSI)</i>	11
2.4.3.5 Retensi Protein	11
2.4.3.6 Tingkat Kelangsungan Hidup	11
2.4.3.7 Jumlah Konsumsi Pakan	12
2.4.3.8 Kualitas Air	12
2.4.3.9 Analisis Data	12
III. HASIL DAN PEMBAHASAN.....	13
3.1 Laju Pertumbuhan Harian	13
3.2 Nilai Konversi Pakan	17
3.3 Glukosa Darah.....	19
3.4 <i>Hepatosomatic Index (HSI)</i>	22
3.5 Retensi Protein	24
3.6 Jumlah Konsumsi Pakan.....	26
3.7 Tingkat Kelangsungan Hidup.....	27
3.8 Kualitas Air	28
IV. KESIMPULAN DAN SARAN	30
4.1 Kesimpulan	30
4.2 Saran.....	30
DAFTAR PUSTAKA	31
LAMPIRAN.....	35

DAFTAR TABEL

No	Halaman
1. Bahan-bahan Penelitian.....	5
2. Alat-alat Penelitian.....	6
3. Formulasi Pakan.....	7
4. Hasil Uji Proksimat Pakan Uji.....	14
5. Pengukuran Kualitas Air.....	28

DAFTAR GAMBAR

No	Halaman
1. Kerangka Pikir Penelitian	4
2. Tata letak kolam selama penelitian	8
3. Laju Pertumbuhan Harian ikan bawal air tawar selama 49 hari pemeliharaan	13
4. Tahapan Glikolisis	16
5. Siklus Krebs	17
6. Hasil Nilai Konversi Pakan ikan bawal air tawar	18
7. Hasil Pengukuran Kandungan Glukosa Darah.....	20
8. Hasil Pengamatan <i>Hepatosomatic Index</i>	22
9. Retensi Protein pada penelitian selama 49 hari pemeliharaan.....	24
10. Jumlah Konsumsi Pakan ikan bawal air tawar selama penelitian.....	26

DAFTAR LAMPIRAN

No	Halaman
1. Proses Pembuatan Tepung Roti Apkir	35
2. Persiapan Pakan Uji	36
3. Pengamatan Glukosa Darah	37
4. Pengamatan <i>Hepatosomatic Index</i>	38
5. Pengamatan Kualitas Air.....	38
6. Prosedur Uji Proksimat	39
7. Data Mentah Hasil Penelitian.....	43
8. Analisis Ragam Laju Pertumbuhan Harian.....	48
9. Hasil Uji Glukosa Darah	49
10. Hasil Uji Proksimat Pakan Uji	50
11. Hasil Uji Proksimat Ikan Uji Awal	51
12. Hasil Uji Proksimat Ikan Uji Akhir Penelitian	52
13. Hasil Uji Proksimat Bahan Baku Pakan	53

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Ikan bawal air tawar *Colossoma macropomum* (Cuvier, 1816) merupakan spesies ikan yang berasal dari sungai Amazon, Brazil, Amerika selatan. Ikan bawal air tawar memiliki nilai ekonomis yang tinggi. Harga jual bawal air tawar dipasar berkisar dari 20.000 – 25.000 rupiah/kg (DKP, 2016). Awalnya ikan bawal air tawar diperdagangkan sebagai ikan hias. Namun, karena pertumbuhannya cepat dan dagingnya enak serta dapat mencapai ukuran besar, masyarakat menjadikan ikan ini sebagai ikan konsumsi (Sukmaningrum *et al.*, 2012)

Budidaya ikan bawal air tawar terdiri dari tiga bagian yaitu pembenihan, pendederan dan pembesaran. Kegiatan pembesaran merupakan tahapan akhir guna menunjang peningkatan produksi bawal air tawar. Peningkatan produksi budidaya bawal air tawar dapat dicapai dengan mempercepat laju pertumbuhannya. Hal ini dapat dilakukan dengan cara pemberian pakan yang cukup, waktu pemberian pakan yang tepat dan kandungan nutrisi pakan yang sesuai dengan kebutuhan ikan (Watanabe, 1988). Salah satu kendala dalam kegiatan pembesaran ikan adalah tingginya harga pakan. Hal ini dikarenakan sebagian besar bahan baku utama pakan masih import. Oleh karena itu, perlu dilakukan pengembangan pakan buatan yang memenuhi standar kebutuhan nutrisi pada ikan dan harga yang terjangkau (Adelina, 2000).

Pakan yang memenuhi standar kebutuhan gizi mengandung sumber energi karbohidrat, protein, lemak, mineral, dan serat. Karbohidrat merupakan sumber energi yang digunakan dalam metabolisme ikan (Ahmad, 2012). Salah satu sumber karbohidrat yang biasa digunakan adalah tepung pollard. Tepung pollard memiliki kandungan karbohidrat 30% (Wardani, 2002) dan harganya mencapai 10.000/kg (Idris, 2016). Selain itu sumber tepung pollard dari gandum di Indonesia tidak banyak

produksi dan masih didapatkan secara import. Sehingga perlu dicari bahan baku alternatif sumber karbohidrat untuk menggantikan tepung pollard. Salah satu bahan tersebut adalah tepung roti apkir.

Tepung roti apkir merupakan roti kadaluarsa yang ditarik dari pasaran karena tidak layak dikonsumsi manusia (Gaol *et al.*, 2015). Harga tepung roti apkir cukup murah yaitu 1.500/kg. Tepung roti apkir mengandung karbohidrat 56,5%, protein 10,25%, lemak 13,42%, serat kasar 12,04%, air 6,91%, dan abu 0,80% (Gaol *et al.*, 2015). Penelitian mengenai roti apkir untuk pakan ikan belum pernah dilakukan. Namun penelitian mengenai roti apkir sudah dilakukan ke burung puyuh dan itik hibrida. Hasil penelitian pada burung puyuh tidak ada pengaruh terhadap pertumbuhan namun tidak ada efek negatif pada burung puyuh. Sedangkan hasil penelitian pada itik hibrida semakin tinggi substitusi tepung roti apkir dengan jagung 60% maka semakin menurunkan bobot badan itik dibandingkan tanpa substitusi (Hidayatullah *et al.*, 2016). Sehingga dibutuhkan komposisi yang baik dalam pembuatan pakan agar tidak menimbulkan penurunan bobot tubuh ikan.

Kandungan pada tepung roti apkir hampir sama dengan tepung pollard sebesar 63,61% (Sugijanto dan Manulang, 2001). Sehingga tepung roti apkir dapat digunakan untuk menggantikan tepung pollard dan diharapkan dapat menekan biaya produksi pakan. Selain itu, penggunaannya tidak bersaing dengan bahan baku makanan manusia dan memiliki nilai gizi yang tinggi (Faishal *et al.*, 2012). Sehingga diharapkan substitusi tepung roti apkir pada pakan mampu berdampak positif bagi laju pertumbuhan ikan bawal air tawar.

1.2 Tujuan Penelitian

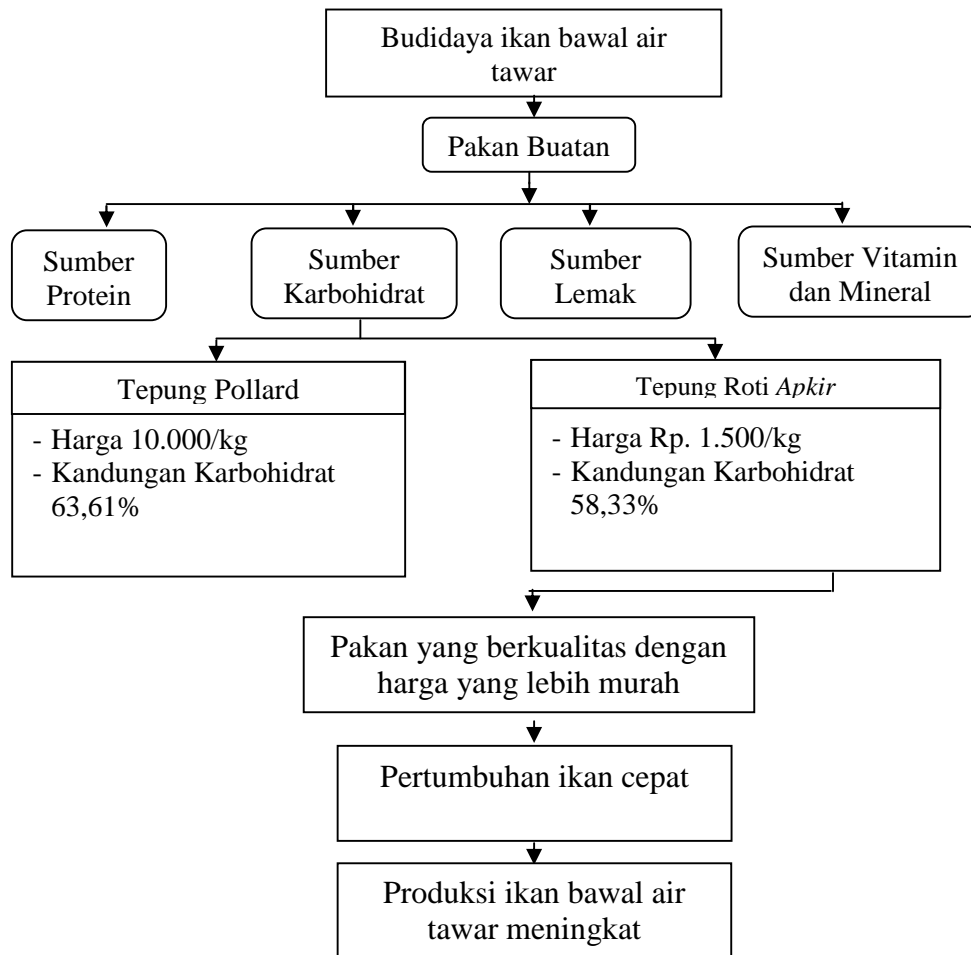
Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh substitusi tepung pollard dengan tepung roti apkir pada pakan buatan terhadap pertumbuhan ikan bawal air tawar.

1.3 Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi kepada pembudidaya ikan tentang pemanfaatan substitusi roti apkir pada pakan ikan.

1.4 Kerangka Pemikiran

Ikan bawal air tawar *Colossoma macropomum* (Cuvier,1816) merupakan ikan yang memiliki nilai ekonomis yang tinggi dan mudah dibudidayakan. Usaha budidaya bawal air tawar semakin berkembang di Indonesia. Sehingga banyak yang menekuni usaha budidaya bawal air tawar. Pemberian pakan pada kegiatan budidaya ikan bawal air tawar harus terpenuhi. Namun harga pakan buatan dari pabrik semakin tinggi. Oleh karena itu, perlu dilakukan pengembangan pakan buatan dengan memanfaatkan bahan yang tidak terpakai. Salah satunya adalah tepung roti apkir. Roti apkir yang ditarik dari toko dan pasar jumlahnya cukup banyak dan pemanfaatannya masih sangat terbatas. Tepung roti apkir memiliki kandungan karbohidrat 68,13% dan dapat digunakan sebagai sumber karbohidrat dalam pembuatan pakan ikan. Sehingga penggunaan tepung roti apkir dapat diteliti untuk mengetahui laju pertumbuhan ikan bawal air tawar. Secara umum kerangka pikir dalam penelitian dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Kerangka Pikir Penelitian

1.5 Hipotesis

Hipotesis yang digunakan dalam penelitian adalah :

- H_0 : Tepung roti apkir dengan proporsi berbeda tidak berpengaruh terhadap laju pertumbuhan ikan bawal air tawar.
- H_1 : Tepung roti apkir dengan proporsi berbeda memberikan pengaruh terhadap laju pertumbuhan ikan bawal air tawar.

II. METODOLOGI

2.1 Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Februari – April 2017 di Laboratorium Jurusan Perikanan dan Kelautan, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung. Analisa proksimat pakan uji, dan retensi protein dilaksanakan di Laboratorium Teknologi Hasil Pertanian Politeknik Negeri Lampung. Uji glukosa darah dilakukan di UPTD Laboratorium Kesehatan Provinsi Lampung.

2.2 Alat dan Bahan Penelitian

Adapun bahan yang digunakan dalam penelitian ini dapat dilihat pada Tabel. 1.

Tabel 1. Bahan – bahan Penelitian

No.	Bahan	Kegunaan
1.	Ikan bawal air tawar ukuran sebanyak 15 ekor/wadah, ukuran kisaran 4-5 cm	Hewan uji mengenai pertumbuhan
2.	Pakan uji	Pakan uji dengan formulasi pakan untuk melihat pertumbuhan hewan uji
3.	Na Sitrat	Antikoagulan yang digunakan saat pengambilan sampel darah hewan uji
4.	Larutan PBS	Cairan fisiologis yang digunakan pada saat sampel darah di sentrifuge
5.	Minyak cengkeh	Untuk anastesi hewan uji

Sedangkan alat yang digunakan dapat dilihat pada Tabel. 2.

Tabel 2. Alat-alat Penelitian

No.	Alat	Spesifikasi	Jumlah	Kegunaan
1.	Kolam Terpal	Ukuran 3x2m	1	Wadah pemeliharaan ikan uji
2.	Waring	Ukuran 8x6m	1	Mensekat kolam terpal untuk wadah pemeliharaan ikan uji
3.	Kayu	Ukuran 3m	3	Mensekat kolam terpal untuk wadah pemeliharaan ikan uji
4.	Bak <i>fiber</i>	Ukuran diameter 1,5m	1	Wadah penampungan ikan saat adaptasi dan ikan <i>stock</i>
5.	Oven	Oven gas dengan suhu maksimal 100 °C	1	Mengeringkan roti apkir
6.	Mesin pencetak pelet	Meat grinder FOMAC MGD-G31 Merk <i>phillips</i>	1	Mencetak pakan uji
7.	Mesin <i>disk mill</i>	Disk mill FFC 23, dimensi 80x50x100 cm, kapasitas 180kg, kecepatan 5800 rpm	1	Mesin penggiling tepung
8.	Timbangan digital	Pocket scale MH-200 max 200g dengan akurasi 0,01g	1	Mengukur bobot
9.	Termometer	Merk Yenaco	1	Mengukur suhu air
10.	DO meter	Jenwey, range 0,00-2,00 mg/L, resolusi 0,01 mg/L	1	Mengukur kadar oksigen dalam air
11.	pH paper	Universal pH paper test strip range 0-14	12	Mengukur kadar keasaman
12.	Sentrifuge	Merk Medico 5000 rpm	1	Memisahkan sel darah merah dan putih pada sampel darah hewan uji
13.	Scoop net	Ukuran 30x15 cm	1	Sampling hewan uji
14.	Milimeter block	Ukuran A4	1	Mengukur panjang hewan uji

Tabel 3. Formulasi Pakan

No	Bahan Pakan	Perlakuan (%)			
		A	B	C	D
1	Tepung Ikan	40	40	40	40
2	Tepung Kedelai	22,5	22,5	22,5	22,5
3	Tepung Roti Apkir	0	10	20	30
4	Tepung Pollard	30	20	10	0
5	Tepung Tapioka	2	2	2	2
6	Minyak Ikan	3	3	3	3
7	Minyak Jagung	1	1	1	1
8	Premix	1	1	1	1
9	Vitamin C	0,5	0,5	0,5	0,5

2.3 Rancangan Penelitian

Rancangan yang digunakan dalam penelitian adalah rancangan acak lengkap (RAL) yang terdiri dari empat perlakuan dan masing-masing perlakuan diulang sebanyak tiga kali. Perlakuan tersebut adalah sebagai berikut :

- Perlakuan A = Proporsi tepung roti apkir 0%
- Perlakuan B = Proporsi tepung roti apkir 10%
- Perlakuan C = Proporsi tepung roti apkir 20%
- Perlakuan D = Proporsi tepung roti apkir 30%

Model rancangan acak lengkap (RAL) yang digunakan adalah sebagai berikut (Mattjik dan Sumertajaya, 2000) :

$$Y_{ij} = \mu + \tau_i + \epsilon_{ij}$$

Keterangan :

i = Perlakuan A, B, C dan D

j = Ulangan 1, 2, 3

Y_{ij} = Nilai pengamatan dari pemberian pakan dengan persentase tepung roti *apkir* yang berbeda ke- i terhadap laju pertumbuhan pada ulangan ke - j .

μ = Nilai tengah pengamatan

τ_i = Pengaruh pemberian pakan dengan persentase tepung roti *apkir* yang berbeda ke- i terhadap laju pertumbuhan pada benih ikan bawal air tawar.

ϵ_{ij} = Pengaruh galat percobaan pada pemberian pakan dengan persentase tepung roti *apkir* yang berbeda ke- i terhadap laju pertumbuhan pada ulangan ke- j .

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

Gambar 2. Tata letak kolam selama penelitian

2.4 Prosedur Penelitian

2.4.1 Persiapan Penelitian

Persiapan penelitian meliputi pembuatan tepung roti apkir, pembuatan pakan, persiapan wadah dan media, dan persiapan ikan uji.

2.4.1.1 Pembuatan Tepung Roti Apkir

- (a) Pembuatan tepung roti apkir diawali dengan dikumpulkan roti apkir dari pabrik roti disekitar wilayah kota Bandar Lampung.
- (b) Roti yang telah terkumpul di potong – potong dengan bentuk dengan ukuran 5x5 cm dan dikeringkan menggunakan oven dengan suhu 100°C selama 10 menit.
- (c) Lalu roti yang sudah kering digiling menggunakan mesin penepung hingga menjadi tepung, setelah itu diayak menggunakan saringan.
- (d) Tepung roti apkir disimpan dalam wadah yang kedap udara.

2.4.1.2 Persiapan Pembuatan Pakan

- (a) Persiapan pembuatan pakan yaitu dengan cara mengumpulkan bahan baku tepung roti apkir, tepung ikan, tepung kedelai, tepung pollard, tepung tapioka, minyak ikan, minyak jagung, premix, dan vitamin C.
- (b) Kemudian bahan baku ditimbang sesuai dengan formulasi pakan yang diuji dan dicampurkan semua bahan baku hingga homogen.
- (c) Setelah itu pencetakan pelet menggunakan pencetak pelet dan dikeringkan dengan cara dijemur, ukuran pelet sesuai bukaan mulut ikan.
- (d) Analisa uji proksimat.

2.4.1.3 Persiapan Wadah Pemeliharaan

- (a) Persiapan wadah pemeliharaan diawali dengan membersihkan kolam terpal dari kotoran yang menempel kemudian dikeringkan.
- (b) Selanjutnya diisi air dengan ketinggian air 50 cm dan ditebari pupuk NPK dengan dosis 15 g/m² dan starter plankton.
- (c) Terakhir kolam di sekat menggunakan kayu dan waring sebanyak 12 buah.

2.4.1.4 Persiapan ikan uji

- (a) Persiapan ikan uji meliputi benih ikan bawal air tawar diambil dari *hatchery* Politeknik Negeri Lampung sebanyak 180 ekor dengan ukuran berkisar 4-5 cm.
- (b) Lalu diadaptasi selama 7 hari dan diberi pakan pelet di bak penampungan bulat dengan diameter 150 cm.
- (c) Kemudian ikan dipindahkan ke wadah pemeliharaan.

2.4.2 Pelaksanaan

- (a) Ditebar benih ikan bawal air tawar dalam kolam sebanyak 15 ekor.
- (b) Dilakukan pemeliharaan ikan uji selama 49 hari dengan pemberian pakan dilakukan tiga kali sehari yaitu, pukul 08.00 WIB, 12.00 WIB, dan 17.00 WIB.
- (c) Selama masa pemeliharaan dilakukan sampling untuk mengukur pertumbuhan dan kelangsungan hidup setiap 7 hari sekali.
- (d) Pengamatan kualitas air dilakukan sebanyak tiga kali, yaitu pada awal, pertengahan, dan akhir penelitian.
- (e) Pengambilan darah untuk uji glukosa darah pada awal dan akhir penelitian.

2.4.3 Pengamatan

Selama penelitian berlangsung parameter yang diamati adalah laju pertumbuhan harian, nilai konversi pakan, *hepatosomatic index*, glukosa darah, retensi protein, jumlah konsumsi pakan, tingkat kelangsungan hidup dan kualitas air.

2.4.3.1 Laju Pertumbuhan Harian

Laju pertumbuhan harian dapat dihitung dengan menggunakan rumus (Akinwole dan Faturoti, 2007).

$$LPH = \frac{W_t - W_o}{t}$$

Keterangan : LPH = Laju Pertumbuhan Harian

Wt = Berat rata-rata benih waktu akhir (gram/hari)

Wo = Berat rata-rata benih waktu awal (gram/hari)

t = waktu (hari)

2.4.3.2 Nilai Konversi Pakan

Tingkat Kelangsungan Hidup dapat dihitung dengan menggunakan rumus (NRC, 1977).

$$FCR = \frac{F}{(W_t + D) - W_o}$$

Keterangan : FCR = Rasio Konversi Pakan

Wo = Bobot biomassa hewan uji pada awal penelitian (gram)

Wt = Bobot biomassa hewan uji pada akhir penelitian (gram)

D = Jumlah bobot hewan uji yang mati (gram)

F = Jumlah pakan yang diberikan (gram)

2.4.3.3 Uji Kadar Glukosa Darah

Glukosa darah ikan diukur dengan alat analisa glukosa di UPTD Laboratorium Kesehatan Provinsi Lampung. Uji glukosa darah diawali dengan pengambilan sampel darah pada ikan bawal air tawar. Kemudian sampel darah ditampung dalam tabung eppendorf dan disentrifuge selama 10 menit dengan kecepatan putaran 3000 rpm

untuk memisahkan plasma darah. Pengambilan sampel darah dilakukan pada awal, tengah, dan akhir waktu penelitian.

2.4.3.4 Hepatosomatic Index (HSI)

Hepatosomatic Index (HSI) perlu dihitung dalam penelitian ini karena bahan baku pakan yang digunakan merupakan sumber karbohidrat yang mempengaruhi metabolisme pada ikan. Perhitungan HSI dilakukan pada saat awal dan akhir penelitian dengan menggunakan rumus (Ahmad *et al.*, 2012).

$$HSI = \frac{\text{Bobot hati (gram)}}{\text{Bobot tubuh (gram)}} \times 100\%$$

2.4.3.5 Retensi Protein

Retensi protein dihitung menggunakan metode yang dikembangkan (Watanabe *et al.*, 1988) sebagai berikut:

$$\frac{\text{Pertambahan Protein Tubuh (gram)}}{\text{Protein yang dikonsumsi}} \times 100\%$$

Pertambahan protein tubuh ikan dihitung dengan cara mengalikan berat kering tubuh ikan akhir penelitian dengan kadar protein tubuh akhir penelitian, dikurangi berat kering tubuh awal penelitian dikalikan kadar protein awal penelitian. Protein yang dikonsumsi dihitung dengan mengalikan pakan yang dikonsumsi dengan kadar protein pakan.

2.4.3.6 Tingkat Kelangsungan Hidup

Tingkat Kelangsungan Hidup dapat dihitung dengan menggunakan rumus (Zonneveld, 1991).

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

Keterangan : SR = *Survival Rate*

Nt = Jumlah benih yang hidup saat akhir (ekor)

No = Jumlah benih yang hidup saat awal (ekor)

2.4.3.7 Jumlah konsumsi pakan

Jumlah konsumsi pakan ditentukan dengan menimbang jumlah pakan yang diberikan pada hewan uji setiap hari selama percobaan dilakukan. Pada akhir percobaan, pakan yang telah diberikan dijumlahkan dan dikurangi sisa pakan yang telah dikeringkan menjadi data konsumsi pakan (Afzriansyah *et al.*, 2014).

2.4.3.8 Kualitas Air

Parameter kualitas air yang diukur selama penelitian meliputi pH, Suhu, DO (Oksigen terlarut), Amoniak (NH₃), Parameter tersebut diukur pada awal, tengah dan akhir pemeliharaan.

2.4.3.9 Analisis Data

Hasil Pengamatan laju pertumbuhan harian, tingkat kelangsungan hidup, dan FCR dianalisis dengan menggunakan *software* SPSS V.16 dengan selang kepercayaan 95%. Jika hasil yang diperoleh terdapat perbedaan antar perlakuan yang diberikan maka akan dilanjutkan dengan uji Duncan dengan selang kepercayaan 95%. Hasil pengamatan glukosa darah, jumlah konsumsi pakan, *hepatosomatic index* dan kualitas air dianalisis secara deskriptif.

IV. SIMPULAN DAN SARAN

4.1. Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa tepung roti apkir dapat menggantikan tepung pollard sebagai bahan baku pakan. Hal ini ditunjukkan pada tepung roti apkir 30% memiliki pertumbuhna yang lebih tinggi dibandingkan dengan perlakuan yang lain.

4.2. Saran

Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai pencernaan pada ikan terhadap pakan dengan substitusi tepung roti apkir.

DAFTAR PUSTAKA

- Adelina, 2000. Pengaruh Kadar Protein dan Rasio Energi Protein Pakan berbeda Terhadap Kinerja Pertumbuhan Benih Ikan Bawal Air Tawar. (*Colossoma macropomum*). [Tesis]. Jurusan Perikanan. IPB . 75 hlm.
- Afrianto, E dan E. Liviawaty. 2005. Pakan Ikan Kanisius. Yogyakarta. 19-77 hlm.
- Afzriansyah, Saifullah, Putra, A.N. 2014. Aplikasi Prebiotik untuk Meningkatkan Nilai Kecernaan Pakan Ikan Nila. Universitas Sultan Ajen Tirtayasa. Banten. *Jurnal Perikanan dan Kelautan*. 8 hlm.
- Ahmad M., T. A. Qureshi and A. B. Singh. 2012. Effect of dietary protein, lipid and carbohydrate contents on the viscera composition and organ Indices of *Cyprinus carpio communis* fingerlings . Department of Zoology and Applied Aquaculture, Barkatullah University. *African Journal of Biotechnology* 11 (33) : 6 pp.
- Akbar, J., N.A. Fauzana, S. Aisiah dan M. Adriani. 2012. Growth and Feed Efficiency of Climbing Perch on the Diets Containing Various Chromium Content. Universitas Lambung Mangkurat. *Jurnal Ilmu Kelautan dan Perikanan*. Makasar. 56-115 hlm.
- Akinwole, A.O., & Faturoti, E.O. (2007). Biological performance of African catfish (*Clarias gariepinus*) cultures in recirculating system in Ibadan. *Aquacultural Engineering* 36 : 18-23.
- Ballestrazzi RD, Lannari ED'agoro, Mion A.1994. The effect of dietary protein level and source on growth and body composition, total ammonia and relative phosphate excretion of growing sea bass *Dicentrarchus labrax*. *Aquaculture*: 197-206
- Boyd, C. E. 1982. Water Quality Management for Pond Fish Culture Development in Aquaculture and Fish Science, Vol. 9. *Elsevier Scientific Publication*. 318 Pp.
- Bramantya, 2005. Kelangsungan hidup dan pertumbuhan larva ikan bawal airtawar *Colossoma macropomum* pada suhu media pemeliharaan 26°, 29 °C, dan 32 °C. [Skripsi]. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Institut Pertanian Bogor. 55 hlm.

- Cui YX, Liu SW, Chen S. 1992. Growth and energy budget in young grass carp *Ctenopharyngodon idella* Val. feed plant and animal diets. *Journal of Fish Biology* 41: 231–238
- DKP (Dinas Kelautan dan Perikanan. 2016. Daftar Harga Rata-rata Ikan Tawar Per Tanggal 26 April 2016. Sukabumi. 1 hlm.
- Ermawati, T. 2012. Hubungan kadar glukosa darah dengan pertumbuhan *A. Actinomycescomitans* pada tikus diabetes melitus. Fakultas Kedokteran Gigi Jember. *Jurnal Kedokteran*. 4 hlm.
- Faishal, M. H., Irfan, H, D., dan Halim, N. 2012. Efek Penggunaan Tepung Limbah Roti Tawar Sebagai Pengganti Jagung Terhadap Penampilan Produksi Itik Hibrida. *Jurnal Universitas Brawijaya*. 7 hlm.
- Gaol, E.L.S., Lisnawaty, S., dan Iis, Y. 2015. Substitusi Ransum Jadi dengan Roti Afkir Terhadap Performa Burung Puyuh (*Coturnix coturnix japonica*) Umur Starter Sampai Awal Bertelur. *Jurnal Ilmu Hewani Tropika*. 5 hlm.
- Gumus, E., and R. Ikiz. 2009. Effect of Dietary Levels of Lipid and Carbohydrate On Growth Performance, Chemical Contents and Digestibility in Rainbow Trout, *Oncorhynchus mykiss* Walbaum, 1792. *Pakistan Veterinary Journal*. 59-63 Pp.
- Halver, J. E. 1989. *Fish Nutrition*, Third Edition. Academic Press. United States Of America. 770 hlm.
- Handajani H, Hastuti SD. 2002. Budidaya Perairan Malang. : Bayu Media. 199 hlm.
- Handajani, H., Widodo W. 2010. Nutrisi Ikan. UMM Press: Malang. 265 hlm.
- Hargreaves dan Tucker. 2004. Managing Ammonia in Fish Ponds. *Southern Regional Aquaculture Center (SRAC) No. 4603*. 181-212 hlm.
- Hidayatullah, M.F., Djunaidi, H.I., Natsir, H. 2016. Efek Penggunaan Tepung Limbah Roti Tawar Sebagai Pengganti Jagung Terhadap Penampilan Produksi Itik Hibrida. *Jurnal Universitas Brawijaya*. 11 hlm.
- Idris. 2016. Kunci Informasi, Kantor Pusat: Bogor
- Irianto A. 2005. Probiotik Akuakultur. Yogyakarta. Gajah Mada University Press. 95-99 hlm.

- Mamora, M. A. 2009. Efisiensi Pakan Serta Kinerja Pertumbuhan Ikan bawal (*Colossoma macropomum*) dengan pemberian pakan Berbasis *meat bone meal* (mbm) dan pakan komersil. [Skripsi]. Departemen budidaya Perairan. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Institut Pertanian Bogor. 47 hlm.
- Mattjik, A.A., dan Sumertajaya, M. 2000. Perancangan Percobaan. Jilid I. IPB Press. Bogor . 42 hlm.
- Marzuqi, M. 2015. Pengaruh Kadar Karbohidrat dalam Pakan Terhadap Pertumbuhan, Efisiensi Pakan dan Aktivitas Enzim Amilase Pada Ikan Bandeng (*Chanos chanos* Forsskal. Universitas Udayana. Denpasar [Tesis]. 88 hlm.
- National Research Council (NRC). Subcommittee on Warm Fish Nutrition. 1993. Nutrient requirement of Fishes. Washington, D.C.: National Academy. 78 hlm.
- National Research Council (NRC). 1977. Nutrient Requirement of Warmwater Fish. National Academy of Sciences, Washington D.C. 78 hlm.
- Santoso, L., dan Hery, A. 2011. Pengaruh Substitusi Tepung Kedelai dengan Tepung Biji Karet Pada Pakan Buatan Terhadap Pertumbuhan Ikan Bawal Air Tawar (*Colossoma macropomum*). Universitas Riau. *Berkala Perikanan Terubuk*. 41-50 hlm.
- Siddiq, R., Adelina dan Hamdan. 2016. Pemanfaatan Daun Sente (*Alocasiamacrorhiza*) Disilase Dengan Inokulan Khamir Laut Dalam Pakan Ikan Bawal Air Tawar (*Colossoma macropomum*). *Jurnal Universitas Riau*. 13 hlm.
- Sugijanto, V.V., dan Manulang, M. 2001. Pembuatan Protein Konsetrat Wheat Pollard Sebagai Pemanfaatan Hasil Samping Penggilingan Gandum. *Jurnal Teknologi dan Industri Pangan*. 7 hlm.
- Sukarman. 2011. Berbagai Alternatif Bahan Baku Lokal Untuk Pakan Ikan. Balai Riset Budidaya Ikan Hias.Pancoran Mas, Depok. 7 hlm.
- Sukmaningrum, S., Sulistyoy, I., dan Sudibya, P. H. T. 2012. Komposisi Tubuh dan Model Lipostatik Ikan Bawal Air Tawar (*Colossoma macropomum*) yang Dipuaskan Secara Periodik. Purwokerto. 8 hlm.
- Syauqi, A. 2009. Kelangsungan Hidup Benih Bawal Air Tawar *Colossoma macropomum* Cuvier. Pada Sistem Pengangkutan Tertutup dengan Pada Penebaran 43, 86, dan 129 Ekor/Liter [Skripsi]. Institut Pertanian Bogor. Bogor. 12 hlm.
- Takeuchi (1988): Takeuchi T. 1988. Laboratory Work, Chemical Evaluation of Dietary Nutrients. In: Watanabe T, Editor. Fish Nutrition and Mariculture.

- Tokyo: Departement of Aquatic Biosciences, University of Fisheries. 179-288 hlm.
- Taufiq T., F. Firdus dan I. I. Arisa. 2016. Pertumbuhan Benih Ikan Bawal Air Tawar (*Colossoma macropomum*) Pada Pemberian Pakan Alami Yang Berbeda. Universitas Syiah Kuala. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Kelautan dan Perikanan Unsyiah*. 11 hlm.
- Wardani P. 2002. Peningkatan mutu wheat brand melalui berbagai cara pengolahan untuk pakan biler. [Skripsi] Jurusan Ilmu Nutrisi dan Makanan Ternak, Fakultas Peternakan. Institut Pertanian Bogor. Bogor. 45 hlm.
- Watanabe, T. 1988. Fish Nutrition and Mariculture. Department of Aquatic Biosciences Tokyo University of Fisheries, JICA. 233 hlm.
- Wedemeyer G.A. & W.T. Yasutake. 1977. Clinical Methods for the Assessment of the Effects of Environmental Stress on Fish Health. Technical Paper of the U.S. Fish and Wildlife Service. Vol. 89. U.S. Department of the Interior Fish and Wildlife Service, Washington, D.C., USA. 18 hlm.
- Yuniarti, A., A.M. Hariyati dan E. Sanusi. 2002. Teknologi silase dengan starter bakteri asam laktat untuk pertumbuhan deposisi protein ikan lele dumbo (*Clarias gariepinus*). *Jurnal Ilmu Hayati*. 14 (1): 42-49 hlm.
- Zonneveld N, Huisman EA., Bonn JH. 1991. Prinsip-prinsip Budidaya Ikan. Jakarta : Gramedia Pustaka Utama. 318 hlm.