

PENGARUH KOMPOSISI CAMPURAN TEPUNG TULANG IKAN PATIN (*Pangasius pangasius*) DAN PELET TERHADAP PERTUMBUHAN DAN KADAR PROTEIN IKAN LELE (*Clarias sp.*)

Agus Tri Susanto, Trianik Widyaningrum

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh komposisi campuran tepung tulang ikan patin dan pelet terhadap pertumbuhan dan kadar protein lele, untuk mengetahui komposisi campuran tepung tulang ikan patin dan pelet yang paling berpengaruh terhadap pertumbuhan dan kadar protein lele. Jenis penelitian ini merupakan penelitian eksperimen yang menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang terdiri dari satu faktor yaitu komposisi tepung tulang ikan patin dan pelet dengan komposisi 0% : 100%, 10% : 90%, 20% : 80%, 30% : 70%, 40% : 60% dengan pemberian makan sebanyak 5 % dari berat badan.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa komposisi campuran tepung tulang ikan patin berpengaruh terhadap pertumbuhan dan kadar protein lele, komposisi pemberian tepung tulang ikan patin dan pelet dengan perbandingan 40% : 60% merupakan komposisi yang paling berpengaruh terhadap penambahan berat, panjang dan kadar protein lele. Hasil penelitian ini diharapkan dapat digunakan sebagai sumber belajar siswa SMA Kelas XII pada materi pembelajaran pertumbuhan pada hewan.

Kata Kunci : Tulang ikan patin (*Pangasius pangasius*), Lele (*Clarias sp.*), Pertumbuhan, Kadar protein, Sumber belajar.

PENDAHULUAN

Pada industri pengolahan ikan maupun pemanfaatan ikan oleh rumah tangga, bagian dari ikan yang dibuang dan menjadi limbah adalah kepala, ekor, sirip, tulang dan jeroan dengan menghasilkan ikan yang telah di-siangi rata-rata sebesar 65% (Irawan, 1995) (Mulia, 2004). Limbah yang berasal dari usaha industri perikanan maupun pengolahan rumah tangga cukup besar, salah satunya adalah tulang ikan. Limbah perikanan yang berasal dari tulang ikan patin sebagai salah satu contoh masih belum diolah dan dimanfaatkan secara maksimal.

Pemanfaatan tulang ikan patin sebagai pakan alternatif, merupakan salah satu cara yang baik dalam mengatasi limbah pengolahan hasil perikanan. Limbah tersebut dapat dimanfaatkan untuk sumber pakan bagi ikan, antara lain dapat digunakan untuk ikan lele, terutama untuk meningkatkan kadar proteinnya.

Ikan lele tergolong ikan omnivor yang mampu menerima pakan komersial dengan baik. Ikan ini mampu bertahan hidup di perairan yang airnya mengandung sedikit oksigen. Ikan lele juga relatif tahan terhadap pencemaran bahan-bahan organik sehingga ikan ini mampu hidup di comberan yang airnya kotor (Suyanto, 2011). Ikan lele banyak digemari oleh masyarakat luas, baik dari kalangan menengah ke bawah maupun

menengah ke atas, karena ikan lele mempunyai daging yang lezat, harganya relatif murah dan mempunyai kandungan protein yang tinggi.

Untuk menyediakan pakan dalam jumlah yang cukup dan seimbang perlu disediakan pakan buatan. Pakan buatan adalah pakan yang diramu dari beberapa macam bahan kemudian diolah menjadi bentuk khusus sebagai mana dikehendaki (Mudjiman, 2011). Pelet adalah salah satu jenis makanan terbaik untuk ikan karena banyak mengandung gizi dan protein. Pelet pada saat ini telah banyak beredar dan mudah didapatkan, akan tetapi bahan utama untuk pembuatan pelet sangat mahal maka diperlukan alternatif bahan tambahan lain yang murah dengan kandungan protein yang cukup tinggi (Agus, 2003).

Bahan tambahan tersebut dapat berupa tepung tulang ikan patin. Diharapkan bahan tambahan tersebut dapat meningkatkan pertumbuhan ikan lele, karena ikan patin memiliki kandungan protein yang cukup tinggi dan kolesterol yang rendah. Kandungan tulang ikan patin antara lain air 6,53%, abu 56,38%, protein 22,23%, lemak 2,73%, kalsium 264,53 (mg/g b), serta fosfor 88,38 (mg/g b) (Kaya, 2008).

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh komposisi campuran tepung tulang ikan patin dan pelet terhadap pertumbuhan dan kadar protein lele, untuk mengeta-

hui komposisi campuran tepung tulang ikan patin dan pelet yang paling berpengaruh terhadap pertumbuhan dan kadar protein.

METODE

Jenis Penelitian

Jenis penelitian ini merupakan penelitian eksperimen yaitu dengan memberi perlakuan campuran pelet dan tepung tulang ikan patin dengan komposisi masing-masing (100%:0%), (90%:10%), (80%:20%), (70%:30%), dan (60%:40%).

Cara Kerja

Identifikasi ikan lele (*Clarias sp.*) dilakukan di Laboratorium Hidrologi jurusan Perikanan Fakultas Pertanian Universitas Gadjah Mada Yogyakarta.

Aklimatisasi.

Sebelum diujikan ke dalam ember penelitian ikan lele dipilih sebanyak 40 ekor yang berumur 1,5 bulan dan dalam keadaan sehat, kemudian dipelihara dalam bak aklimasi selama 1 minggu dengan memberikan pakan berupa makanan pokok pelet sebanyak 5% dari berat total dan diberikan 3 kali sehari (Mudjiman, 2011).

Proses Pengolahan Tepung Tulang Ikan Patin.

Tulang ikan patin dicuci dengan air bersih. Lalu direbus pada suhu 100 °C se-

lama 30 menit. Kemudian menggunakan Metode kering (pengovenan) pada suhu 105°C selama 12 jam. Lalu tulang ikan patin dilakukan penggilingan kasar. Setelah digiling lalu di oven pada suhu 70 °C selama 2 jam. Setelah itu dilakukan penggilingan sampai halus kemudian diayak dan menjadi tepung tulang ikan patin

Pemberian Pakan.

Pakan diberikan untuk lele terdiri dari pakan tepung tulang ikan patin dan pakan standar (pelet). Pemberian pakan ikan sebanyak 5 % dari berat total badan ikan. Pemberian pakan ikan dilakukan tiga kali sehari yaitu pagi (jam 06.00), siang (jam 12.00), dan sore hari (jam 18.00) (Mudjiman, 2011).

Pengukuran Pertumbuhan Ikan.

Pengukuran pertumbuhan ikan dilakukan dengan cara mengukur panjang dan berat tubuh ikan lele dilakukan 1 minggu sekali hingga minggu ke 6 yaitu dengan menggunakan rumus sebagai berikut :

Rerata pertumbuhan panjang ikan

$$P = Lt - Lo$$

Keterangan: P = Pertambahan panjang ikan (cm). Lt = Panjang rata-rata ikan pada akhir (cm). Lo = Panjang rata-rata ikan pada awal (cm)

Rerata pertambahan berat ikan

$$B = Wt - Wo$$

Keterangan: B = Pertambahan berat

(gram). W_t = Berat rata – rata ikan akhir pada tiap minggu (gram). W_o = Berat rata – rata ikan awal pada tiap minggu (gram)

Derajat kelangsungan hidup

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

Keterangan: S = Derajat kelangsungan hidup (%). N_o = Jumlah ikan diawal penelitian. N_t = Jumlah ikan diakhir penelitian (Effendi, 2002).

Perhitungan Kadar Protein Lele Secara Kuantitatif.

Perhitungan kadar protein ikan lele dilakukan di Laboratorium Ilmu Makanan Ikan Jurusan Perikanan Fakultas Pertanian UGM Yogyakarta. Dilakukan perhitungan kadar protein ikan lele setelah mendapat perlakuan. Menurut Buwono (2004), dalam menentukan kadar protein dilakukan perhitungan dengan menggunakan metode semi-mikro sebagai berikut:

$$\%N = \frac{((B - S) \times N \times 14,007 \times 100)}{(g \text{ sampel} \times 1000)}$$

Keterangan :

$\%N$ = Kadar N total dalam sampel.

B = Titrasi NaOH blangko.

S = Titrasi NaOH sampel.

N = Normalitas NaOH.

g = Gram sampel.

14,007 = Masa atom (Buwono, 2004).

Rancangan Penelitian dan Analisis

Data.

Rancangan penelitian menggunakan RAL (Rancangan Acak Lengkap) dengan satu factor. Masing-masing perlakuan diulang sebanyak 5 kali ulangan. Untuk mengetahui pengaruh komposisi tepung tulang ikan patin dan pelet terhadap pertumbuhan dan kadar protein ikan lele, maka data yang diukur meliputi pertambahan panjang, berat dan kadar protein ikan lele diuji dengan analisis regresi. Untuk mengetahui perbedaan antara perlakuan dilakukan uji Anava dan apabila terdapat berbeda dilanjutkan dengan uji BNT 5%.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Identifikasi Ikan Lele (*Clarias* sp.).

Klasifikasi :

Kingdom	: Animalia
Phylum	: Chordata
Class	: Pisces
Ordo	: Ostariophysi
Subordo	: Siluroidea
Family	: Clariidae
Genus	: <i>Clarias</i>
Spesies	: <i>Clarias</i> sp. (Saanin, 1986)

Jenis Perlakuan	Minggu Ke -						Rerata (gram)
	1	2	3	4	5	6	
K	4,8	5	5,8	1,55	6,2	6,6	5,76
A	5,2	6,4	6,4	6,6	6,8	7	6,4
B	5,6	6,6	7	7	8,2	8,6	7,16
C	6,2	7,4	7,4	7,8	8,4	9,6	7,8
D	7,2	7,4	8,4	8,8	9,6	11	8,73

Rerata Pertambahan Berat Ikan lele (*Clarias sp.*).

Tabel 1. Rerata pertambahan Berat Ikan Lele (*Clarias sp.*) selama enam minggu.

Rerata pertambahan berat ikan lele terbesar adalah pada perlakuan D (komposisi pelet : tepung tulang ikan patin dengan perbandingan 60 % : 40 %) yaitu 8,73 gram. Sedangkan rerata pertambahan berat badan ikan lele terkecil adalah pada perlakuan kontrol (komposisi pelet : tepung tulang ikan patin dengan perbandingan 100 % : 0 %) yaitu 5,76 gram.

Dari hasil perhitungan regresi nilai garis regresinya adalah $Y = 5,300 + 0,073x$ dengan $r = 0,725$ hal tersebut berarti dengan perlakuan pemberian komposisi pelet dan tepung tulang ikan patin memberikan pengaruh positif terhadap pertambahan berat ikan lele.

Dari hasil perhitungan analisis varian (ANOVA), pada taraf signifikan 5% nilai F hitung (25,693) lebih besar F tabel (2,67) hal ini berarti kelima perlakuan tersebut mempunyai perbedaan yang signifikan antara perlakuan terhadap pertambahan berat ikan lele.

Berdasarkan hasil uji BNT pada taraf 5% terlihat bahwa berat ikan lele pada perlakuan A (90% pelet dan tepung tulang ikan patin 10%) tidak berbeda nyata dengan kontrol (100% pelet dan tepung tulang ikan patin 0%) sedangkan perlakuan B (80% pelet dan tepung tulang ikan patin 20%), perlakuan C (70% pelet dan tepung tulang ikan patin 30%), perlakuan D (60% pelet dan tepung tulang ikan patin 40%) berbeda nyata.

Rerata Pertambahan Panjang Ikan Lele (*Clarias sp.*).

Jenis Perlakuan	Minggu Ke -						Rerata (gram)
	1	2	3	4	5	6	
K	0,72	1,48	1,18	1,22	0,88	0,76	1,04
A	0,98	2,38	1,08	0,96	0,84	1,06	1,21
B	0,92	2,24	1,84	1,24	1,08	1,4	1,39
C	1,28	2,34	1,88	1,22	1,14	1,47	1,55
D	1,62	2,72	2,08	1,9	1,24	1,58	1,85

Tabel 2. Rerata Pertambahan Panjang Ikan Lele (*Clarias sp.*) selama 6 minggu.

Berdasarkan Tabel 2 terlihat bahwa rerata pertambahan panjang ikan lele terbesar adalah pada perlakuan D (komposisi pelet : tepung tulang ikan patin dengan perbandingan 60 % : 40 %) yaitu 1,85 cm dan rerata pertambahan panjang ikan terkecil pada perlakuan kontrol (komposisi pelet : tepung tulang ikan patin dengan perbandingan 100 % : 0 %) sebesar 1,04 cm selama 6 minggu.

Dari hasil perhitungan regresi nilai garis regresinya adalah $Y = 0,500 + 0,022x$ dengan $r = 0,687$ hal tersebut berarti dengan perlakuan pemberian komposisi pelet dan tepung tulang ikan patin memberikan pengaruh positif terhadap pertumbuhan panjang ikan lele.

Berdasarkan hasil perhitungan analisis varian (ANOVA), pada taraf signifikan 5% nilai F hitung (127,777) lebih besar F tabel (2,67) hal ini berarti kelima perlakuan tersebut mempunyai perbedaan yang signifikan antara perlakuan komposisi campuran pelet dan tepung tulang ikan patin terhadap rerata terhadap pertambahan panjang ikan lele. Berdasarkan hasil uji BNT pada taraf 5% bahwa panjang ikan lele semua perlakuan (penambahan tepung tulang ikan patin dengan komposisi berbeda) menghasilkan panjang lele yang berbeda nyata.

Hasil Rerata Kadar Protein Ikan Lele (Clarias sp.)

Perlakuan	Kadar protein Lele (%)		Rerata kadar protein (%)
	Ulangan		
	1	2	
K	15,074	14,756	14,92
A	15,432	14,973	15,20
B	16,494	15,874	16,18
C	17,964	18,701	18,33
D	20,364	19,912	20,14

Tabel 3. Rerata Jumlah Kumulatif Kadar Protein ikan lele (Clarias sp.)

Berdasarkan Tabel 3 rerata jumlah kumulatif kadar protein lele pada minggu ke-6, pada berbagai komposisi pemberian tepung tulang ikan patin menunjukkan bahwa semakin tinggi komposisi pemberian tepung tulang ikan patin maka rerata jumlah kumulatif kadar protein lele semakin besar.

Dari Tabel 3 terlihat bahwa perlakuan D dengan komposisi pemberian pakan pelet : tepung tulang ikan patin dengan perbandingan 60% : 40% menunjukkan kadar protein tertinggi yaitu 20,14%. Sedangkan pada kontrol menunjukkan kadar protein terkecil yaitu 14,92%.

Dari hasil perhitungan regresi komposisi pemberian tepung tulang ikan patin terhadap rerata jumlah kadar protein lele pada minggu ke-6, diperoleh persamaan garis regresi $Y = 14,236 + 0.146x$. dan r hitung = 0,869.

Berdasarkan hasil perhitungan analisis varian (ANOVA), pada taraf

Signifikan 5% nilai F hitung (68,770) lebih besar F tabel (5,19). Hal ini berarti perlakuan tersebut mempunyai perbedaan yang signifikan antara perlakuan (komposisi pakan pelet dan tepung tulang ikan patin) terhadap jumlah kumulatif kadar protein ikan lele (*Clarias sp.*).

Berdasarkan uji BNT 5% pada perlakuan A (90% pelet dan tepung tulang ikan patin 10%) tidak berbeda nyata dengan kontrol (100% pelet dan tepung tulang ikan patin 0%) sedangkan perlakuan B (80% pelet dan tepung tulang ikan patin 20%), perlakuan C (70% pelet dan tepung tulang ikan patin 30%), perlakuan D (60% pelet dan tepung tulang ikan patin 40%) berbeda nyata.

Pembahasan

Aklimasi

Sebelum ikan lele diujikan ke dalam bak penelitian terlebih dahulu ikan lele diaklimasi. Tujuan aklimasi ini untuk mengetahui kemampuan mempertahankan hidupnya (survival rate) dan mengadaptasikan hewan uji ke dalam tempat penelitian. Dari 40 ekor ikan lele yang diaklimasi, ada 6 ekor ikan lele yang mengalami kematian. Hal tersebut berarti bahwa aklimasi menunjukkan kemampuan bertahan 85% untuk semua perlakuan. Hal ini disebabkan karena ikan lele berada pada lingkungan yang baru yang semula berada pada lingkungan kolam kemudian dipindahkan ke dalam bak peneli-

tian. Kematian ikan lele dapat terjadi karena stres dalam lingkungan barunya.

Pertumbuhan Dan Kadar Protein Ikan Lele (*Clarias sp.*)

Uji pendahuluan dilaksanakan selama satu minggu, uji pendahuluan ini dilakukan yaitu dengan pemberian campuran tepung tulang ikan patin dan pelet sebagai pakan dengan komposisi yang berbeda – beda untuk dapat menentukan takaran pakan yang pas untuk Lele pada uji sesungguhnya. Berdasarkan uji pendahuluan dapat ditetapkan komposisi campuran tepung tulang ikan patin dan pelet yaitu kontrol tanpa pemberian tepung tulang ikan patin, perlakuan A (10:90), perlakuan B (20:80), perlakuan C (30:70) dan perlakuan D (40:60). Pemberian pakan dalam dilakukan sebanyak 3 kali sehari yaitu pagi (jam 6.00), siang (jam 12.00) dan sore hari (jam 18.00) (Mudjiman, 2011).

Pertumbuhan dapat dirumuskan sebagai pertambahan ukuran panjang atau berat pada periode waktu tertentu (Effendi, 2002). Pertumbuhan merupakan parameter yang mempunyai nilai ekonomi yang cukup penting dalam budidaya ikan. Parameter pertumbuhan yang biasa diukur adalah berat dan panjang badan ikan (Sutisna dan Ratno, 2010).

Pada Tabel 1 dan Tabel 2 dapat terlihat bahwa pertambahan berat badan dan panjang badan ikan lele yang tertinggi adalah pada

perlakuan D (komposisi dengan perbandingan pakan pelet : tepung tulang ikan patin dengan perbandingan 60 % : 40 %) dengan rerata berat badan sebesar 8,73 gram dan panjang badan 1,85 cm hal tersebut disebabkan karena pada perlakuan D (komposisi dengan perbandingan pakan pelet : tepung tulang ikan patin dengan perbandingan 60 % : 40 %) kandungan zat gizi yang terdapat pada pelet dan campuran tepung tulang ikan patin lebih banyak dibandingkan dengan perlakuan yang lain. Maka selera makan ikan menjadi cukup tinggi dan menyebabkan berat badan dan panjang ikan bertambah.

Hal tersebut sesuai dengan pernyataan Sutisna dan Ratno (2010) yaitu pada umumnya, pertumbuhan erat hubungannya dengan efisiensi konversi pakan. Pemberian pakan dalam penelitian ini dilakukan sebanyak 3 kali sehari yaitu pagi (jam 6.00), siang (jam 12.00) dan sore hari (jam 18.00) (Mudjiman, 2011).

Pertambahan panjang dan berat badan *Clarias sp* yang terendah yaitu pada kontrol (lele yang diberi pakan dengan pakan pelet : tepung tulang ikan patin dengan perbandingan 100 % : 0 %) yaitu rerata panjang 1,04 cm dan rerata berat 5,76 gram hal ini disebabkan karena kandungan zat gizi yang terdapat pada pelet yang berperan sebagai kontrol masih belum mencukupi untuk pertumbuhan karena pada pelet zat penyusun utamanya yaitu karbohidrat dan lemak. Un-

tuk pertumbuhan ikan lele diperlukan kadar protein yang tinggi seperti yang terdapat pada tulang ikan patin yaitu sebesar 22,23% gram pada setiap 100 gram, sedangkan pada pelet hanya 2 gram dalam setiap 100 gram (Widodo, 2000).

Dari hasil uji kadar protein (Tabel 3) terlihat bahwa jumlah kumulatif rerata kadar protein lele paling banyak terdapat pada perlakuan D (yaitu komposisi pemberian tepung tulang ikan patin dengan perbandingan 60% : 40%) yaitu 20,14%, hal ini disebabkan karena pemberian komposisi tepung tulang ikan patin lebih banyak dibandingkan dengan kontrol dan yang terendah pada kontrol (lele yang hanya diberi pelet yaitu 14,46%), hal ini disebabkan karena kandungan zat gizi yang terdapat pada pelet yang berperan sebagai kontrol masih belum mencukupi untuk pertumbuhan karena pada pelet zat penyusun utamanya yaitu karbohidrat dan lemak (Widodo, 2000) sehingga lele yang hanya diberi pelet saja memiliki kadar protein terkecil dibandingkan dengan lele pada kelompok perlakuan.

Menurut Kaya (2008), kandungan protein tulang ikan patin mencapai 22,22% dan selain protein dalam tepung tulang ikan patin juga mengandung fosfor yang tinggi. Menurut Poedjiadi (2006) fosfor merupakan salah satu unsur penyusun protein selain karbon, hidrogen, oksigen, nitrogen, dan sulfur. Tingginya kandungan fosfor yang

terdapat pada tulang ikan patin sebagai penyusun komponen protein dapat memacu pertumbuhan. Sehingga kandungan protein dalam komposisi campuran pelet dan tepung tulang ikan patin tinggi.

Implementasi Hasil Penelitian Sebagai Sumber Belajar di SMA

Hasil penelitian ini dapat digunakan guru biologi sebagai sumber belajar siswa SMA dengan cara mengimplementasikan hasil penelitian yang berupa data dan gambar (foto) ke dalam media pembelajaran berupa power point serta didesain sedemikian menarik agar para siswa tertarik untuk mengikuti proses KBM.

Materi pembelajaran tersebut selanjutnya disampaikan oleh guru dengan memilih strategi pembelajaran. Di dalam memilih strategi pembelajaran digunakan pendekatan, ada pun pendekatan yang digunakan adalah pendekatan deduktif dan pendekatan dengan ketrampilan proses.

Pendekatan tersebut dapat dilakukan oleh guru pada saat proses pembelajaran berlangsung yaitu guru melaksanakan metode pembelajaran ceramah, tanya jawab, dan diskusi.

Langkah-langkah kegiatan belajar mengajar yang dapat dilakukan adalah sebagai berikut:

1. Kegiatan Awal
2. Kegiatan Inti

3. Kegiatan penutup

Dalam proses kegiatan belajar mengajar guru sebelumnya membuat persiapan mengajar, berikut ini merupakan salah satu bentuk persiapan guru dalam mengajar yaitu silabus, RPP (Rencana Pelaksanaan Pembelajaran), serta media pembelajaran berupa Power Point.

KESIMPULAN DAN SARAN

Dari penelitian ini dapat disimpulkan bahwa Pemberian komposisi campuran tepung tulang ikan patin (*Pangasius pangasius*) dan pelet berpengaruh terhadap pertumbuhan dan kadar protein ikan lele (*Clarias sp.*). Komposisi pemberian pelet dan tepung tulang ikan patin yang paling berpengaruh terhadap pertumbuhan dan kadar protein lele (*Clarias sp.*) adalah pada perlakuan D yaitu perbandingan pelet dan tepung tulang ikan patin dengan komposisi 60 % : 40 % sebesar 20,14 %.

Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut tentang keefektifan tulang ikan patin sebagai pakan tambahan terhadap ikan jenis lainnya. Informasi kepada masyarakat mengenai campuran pelet dan tepung tulang ikan patin yang dapat mempercepat produksi budidaya ikan lele. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut untuk mengetahui kandungan campuran tepung tulang ikan patin dan pelet.

DAFTAR PUSTAKA

- Agus, G. 2003. *Ikan Mas*. Jakarta: Agro Media
- Buwono, Ibnu Dwi. 2004. *Kebutuhan Asam Amino Esensial dalam Ransum Ikan*. Yogyakarta: Kanisius.
- Effendi, M.I. 2002. *Biologi Perikanan*. Bogor: Yayasan Dewi Sri.
- Kaya, Adrianus Orias Wiliam. 2008." *Pemanfaatn Tepung Tulang Ikan Patin (Pangasius sp.) Sebagai Sumber Kalsium Dan Fosfor Dalam Pembuatan Biscuit*". Jurnal Perikanan. Vol 7 No. 1.
- Mulia. 2004. *Kajian Potensi Limbah Tulang Ikan Patin (Pangasius sp.) Sebagai Alternatif Sumber Kalsium Dalam Produk Mi Kering*. Bogor: Institut Pertanian Bogor.
- Mudjiman, A. 2011. *Makanan Ikan edisi revisi*. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Poedjiadi, anna dan Titin Supriyanti. 2006. *Dasar-Dasar Biokimia edisi revisi*. Jakarta: UI-Press.
- Saanin, H. 1986. *Taksonomi Dan Kunci Identifikasi Ikan I*. Jakarta: Bina Cipita.
- Sutisna, Dedy Haryadi Dan Ratno, 2010. *Pembenihan Ikan Air Tawar*. Yogyakarta: Kanisius.
- Suyatno, S. Rachmatum. 2011. *Budi Daya Ikan Lele*. Edisi Revisi. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Widodo, W. 2000. *Kandungan proksimat Pelet Ikan*. Jurnal penelitian Andal