

**VARIASI PEMBERIAN MAGGOT BLACK SOLDIER FLY (*Hermetia illucens*)
DAN DEDAK UNTUK PERTUMBUHAN IKAN BETOK (*Anabas testudineus* Bloch) DI KOLAM**

**VARIATION GRANTING MAGGOT BLACK IN SOLDIER FLY
(*Hermetia illucens*) AND BRAN TO THE GROWTH OF CLIMBING FISH
(*Anabas testudineus* Bloch) IN THE POND**

Rukmini

Fakultas Perikanan dan Kelautan UNLAM
Jl. Jend. A. Yani Km 36 Simpang Empat Banjarbaru 70714
email : rukmini_bp@yahoo.com

ABSTRACT

The study is done with a view to know the variation of granting maggot and bran for growth climbing fish (*Anabas testudineus* Bloch). The draft of which used in research are thoughts of random complete (RAL) 4 treatment and 3 deut. Treatment A (75% maggot + 25% bran), B (50% maggot + 50% bran), C (25% maggot + 75% bran), D (feed pellet). The result analysis diverse rapidity of growth weight and length of relatively climbing fish exhibit no influential real. It provides a description that it does not affect real treatment against rapidity of growth weight and length of relatively climbing fish that which is preserved. The result analysis diverse against the conversion of feed also indicated it does not affect tangible. The parameter of quality of water the temperature, levels of oxygen dissolved, degrees acidity and levels of ammonia for research in constitutes is a good enough for survival fish betook. parameter which includes the temperature, the quality of water Levels of oxygen dissolved, degree acidity and levels of ammonia for research in constitutes is a good enough for survival climbing fish.

Key words : Maggot, bran, growth, climbing fish

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui variasi pemberian maggot dan dedak untuk pertumbuhan ikan betok (*Anabas testudineus* Bloch). Rancangan yang digunakan dalam penelitian adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) 4 perlakuan dan 3 ulangan. Perlakuan A (75% maggot + 25% dedak), B (50% maggot + 50% dedak), C (25% maggot + 75% dedak), D (pakan pellet). Hasil analisis sidik ragam kecepatan pertumbuhan berat dan panjang relatif ikan betok menunjukkan tidak berpengaruh nyata. Hal tersebut memberikan gambaran bahwa perlakuan tidak berpengaruh nyata terhadap kecepatan pertumbuhan berat dan panjang relatif ikan betok yang dipelihara. Hasil analisis sidik ragam terhadap konversi pakan juga menunjukkan tidak berpengaruh nyata. Parameter kualitas air seperti suhu, kadar oksigen terlarut, derajat keasaman dan kadar amoniak selama penelitian dalam batasannya yang cukup baik untuk kelangsungan hidup ikan betok.

Kata kunci : Maggot, dedak, pertumbuhan, ikan betok

PENDAHULUAN

Ikan betok (*Anabas testudineus* Bloch) termasuk jenis ikan yang pertumbuhannya sangat lambat. Ikan betok tidak dapat disamakan dengan jenis-jenis ikan tawar lainnya yang dalam waktu relatif singkat sudah dapat dipungut hasilnya (Lingga, 1995). Menurut Irwandi dan Fahri (2000), ikan betok (*Anabas testudineus* Bloch) yang dipelihara di kolam sawah dengan masa pemeliharaan ± 5 bulan, berat awal tebar ikan 10-15 g/ekor ikan betok diberi pakan pellet dengan jumlah 3-5% dari berat badan dengan frekuensi pemberian 2-3 kali perhari, pada saat panen hanya mencapai berat 60-65 g/ekor.

Salah satu jenis pakan alternatif yang dapat digunakan untuk mengatasi masalah tersebut adalah Maggot *Black Soldier Fly* (*Hermetia illucens*). Maggot dapat diberikan dalam bentuk hidup atau dibuat pellet dan sebagai pengganti yang

saat ini masih sangat mahal. Seperti yang dikemukakan oleh Bondari dan Sheppard (1981), maggot merupakan salah satu jenis pakan alami yang dapat digunakan untuk meningkatkan pertumbuhan. Warbuton dan Hallman (2002) menambahkan, Maggot *Black Soldier Fly* mengandung protein yang tinggi (30% - 40%) dan lemak (20%).

Pada saat ini penelitian untuk meningkatkan pertumbuhan ikan betok (*Anabas testudineus* Bloch) dengan menggunakan persentase perbandingan antara maggot dan dedak masih belum diteliti. Dari hal tersebut sangat diperlukan penelitian mengenai penggunaan jenis pakan maggot dan dedak, sehingga diharapkan dapat mengatasi pertumbuhan ikan betok yang relatif lambat.

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui variasi pemberian maggot dan dedak untuk pertumbuhan ikan betok. Manfaat penelitian ini

adalah untuk memperoleh informasi dan mengkaji variasi pemberian maggot dan dedak untuk pertumbuhan ikan betok.

METODE PENELITIAN

Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian dilakukan di kolam Desa Karang Intan dengan alokasi waktu sekitar 4 bulan.

Bahan dan Alat

- Ikan Uji (ikan betok) ukuran 3 - 5 cm, berat 4,02 - 5,63 g
- Dedak
- Pakan buatan bentuk pellet dengan kandungan protein 25%, lemak 5%, serat kasar 7%, abu 14% dan kadar air maksimum 11%.
- Jaring (hapa) sebanyak 12 unit yang berukuran 1m x 1m x 1m.
- Timbangan pocket balance dan penggaris.
- Alat ukur kualitas air berupa Termometer, DO meter, pH meter, dan Amonium testkit.

Metode Penelitian

a. Persiapan

Persiapan yang dilaksanakan adalah mempersiapkan beberapa ekor ikan betok (*Anabas testudineus* Bloch) dan Maggot *Black Soldier Fly* (*Hermetia illucens*). Untuk menghasilkan maggot digunakan media berupa ampas kelapa sawit (PKM) yang difermentasikan dengan air perbandingannya yaitu 2 liter air + 1 kg ampas kelapa sawit, setelah itu dibiarkan selama ± 2 minggu baru maggot itu menetas atau siap panen untuk digunakan dalam penelitian. Maggot dimasukkan ke dalam kulkas agar mati, kemudian dikeringkan (dijemur atau menggunakan oven). Setelah itu dibuat pellet maggot dicampur dengan dedak sesuai dengan perlakuan.

b. Aklimatisasi

Sebelum dilakukan penebaran ikan uji terlebih dahulu diaklimatisasi. Aklimatisasi ini dilakukan selama 2 minggu sebelum penelitian dilaku. Ikan hasil tangkapan ditampung dalam wadah penampungan sementara ± 1-2 jam setelah pengangkutan, kemudian diadaptasikan dalam hapa yang ditempatkan pada lokasi penelitian.

c. Pelaksanaan

Ikan ditebar ke dalam masing-masing hapa sebanyak 15 ekor dengan ukuran hapa 1 x 1 x 1 dan ketinggian air pada hapa ± 30 cm. Pakan diberikan sesuai perlakuan dengan persentase pemberian pakan 3% dengan frekuensi 2 kali sehari (pagi dan sore hari), Persentase dan frekuensi pemberian pakan ini ditentukan karena pada saat aklimatisasi dilakukan pemberian pakan secara *ad libitum* (sekenyang-kenyangnya) selama 2 minggu ternyata dengan persentase tersebut sudah cukup dan lebih banyak makan pada saat pagi dan sore hari.

Untuk pengamatan pertumbuhan dilakukan sampling setiap 2 minggu dengan parameter utama yang diukur antara lain berat tubuh ikan dan panjang ikan.

d. Perlakuan

- A = 75 % maggot dan 25 % dedak
- B = 50 % maggot dan 50 % dedak
- C = 25 % maggot dan 75 % dedak
- D = pakan pellet (kontrol)

Penempatan masing-masing perlakuan dan ulangan dilakukan secara acak.

e. Rancangan penelitian

Rancangan yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 4 perlakuan dan 3 ulangan. Menurut Hanafiah (1993), uji statistik yang digunakan adalah sebagai berikut :

$$X = \mu + i +$$

Dimana :

X : Hasil pengamatan

μ : Nilai tengah dari seluruh perlakuan

i : Pengaruh dari perlakuan ke-i

: Pengaruh galat akibat perlakuan ke-i ulangan ke-j.

f. Pengamatan

Pengamatan dilakukan pada awal dan akhir penelitian dengan parameter pengamatan sebagai berikut :

1. Pertumbuhan Relatif

Menurut Effendi (1997), pertumbuhan relatif individu dihitung dengan persamaan :

$$h = \frac{W_t - W_o}{W_o}$$

Dimana :

H = Kecepatan pertumbuhan berat relatif

W_o = Berat ikan uji pada awal penelitian

W_t = Berat ikan uji pada akhir penelitian

Menurut Effendi (1997), sintasan atau daya kelangsungan hidup ikan dihitung dengan rumus :

$$S = \frac{\sum N - N_o}{\sum N}$$

Dimana :

S = Sintasan atau daya kelangsungan hidup ikan

N_o = Jumlah ikan uji pada awal pemeliharaan (ekor)

N = Jumlah ikan uji pada akhir pemeliharaan (ekor)

2. Parameter penunjang dengan menganalisis kualitas air.

g. Hipotesis

Semakin tinggi persentase pemberian maggot yang diberikan dalam batas tertentu, semakin cepat tingkat pertumbuhan ikan betok (*Anabas testudineus* Bloch).

h. Analisis Data

Data yang didapat sebelum dilakukan analisis keragaman terlebih dahulu diuji kenormalannya dengan menggunakan uji kenormalan Lilliefors (Nasoetion dan Barizi, 1985). Selanjutnya diuji kehomogenannya menggunakan uji Homogenitas Bartlett (Sudjana, 1984). Data yang didapat sudah homogen dan normal dilanjutkan dengan membuat daftar sidik ragam menggunakan uji F. Hasil analisis sidik ragam diperoleh F_{hitung} dan dibandingkan F_{tabel} 5% dan 1%. Pada analisis sidik ragam menunjukkan hasil tidak berpengaruh nyata, tidak dilanjutkan dengan uji nilai tengah perolehan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Pertumbuhan Berat Relatif .

Berat rata-rata (g), penambahan berat (g) dan kecepatan pertumbuhan berat relatif rata-rata ikan betok (*Anabas testudineus* Bloch) pada masing-masing perlakuan pada tabel 1.

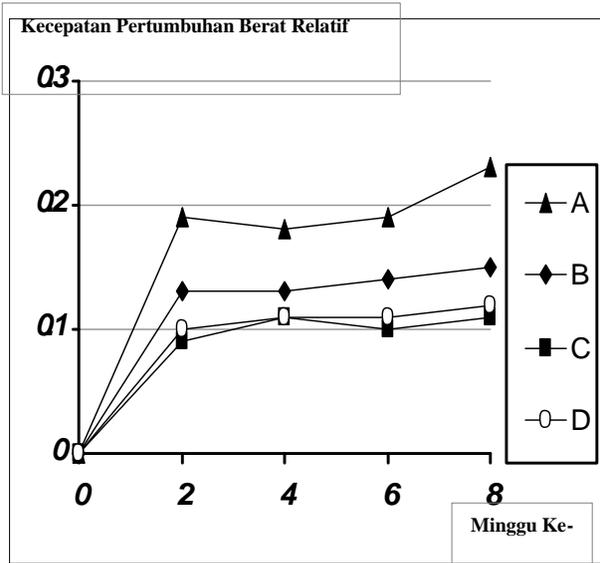
Tabel 1. Kecepatan pertumbuhan berat relatif rata-rata ikan betok

Table 1. The speed of growth of the average heavy relatively climbing fish

Perlakuan	Berat Rata-rata (g)		Pertambahan Berat (g)	Kecepatan Pertumbuhan Berat Relatif
	Awal	Akhir		
A	4,71	5,71	1,00	0,23
B	4,34	4,99	0,65	0,15
C	4,48	4,98	0,50	0,11
D	4,29	4,79	0,50	0,12

Hasil uji kenormalan Lilliefors menunjukkan bahwa data menyebar normal atau terima H_0 dimana $L_{hitung} = 0,1667$ lebih kecil dari $L_{tabel} = 0,275$. Hasil uji kehomogenan dengan uji Homogenitas Ragam Bartlett terhadap pertumbuhan berat relatif ikan uji menunjukkan data homogen atau terima H_0 dimana $X^2_{hitung} = 5,0204$ lebih kecil dari $X^2_{tabel} = 5,99$. Hasil analisis sidik ragam kecepatan pertumbuhan berat relatif ikan betok (*Anabas testudineus* Bloch) $F_{hitung} = 1,08^{ns}$ lebih kecil dari $F_{tabel} 5\% = 4,07$ dan $F_{tabel} 1\% = 7,59$ menunjukkan hasil tidak berpengaruh nyata.

Kecepatan pertumbuhan berat relatif dari hasil analisis sidik ragam menunjukkan hasil tidak berpengaruh nyata antara perlakuan A, B, C dan D. Namun, jika dilihat pada Tabel 3 kecepatan pertumbuhan berat relatif tertinggi terdapat pada perlakuan A yaitu 0,23 dan terendah pada perlakuan C yaitu 0,11. Hal ini diduga karena kandungan protein yang terdapat dalam pakan pada perlakuan A, B, C dan D masih dalam kisaran yang sesuai untuk kebutuhan ikan betok (*Anabas testudineus* Bloch). Untuk lebih jelasnya dari grafik kecepatan pertumbuhan berat relatif ikan betok (*Anabas testudineus* Bloch) dapat dilihat pada gambar 1.



Gambar 1. Grafik kecepatan pertumbuhan berat relatif ikan betok

Figure 1. The speed of the relative weight climbing fish

B. Pertumbuhan Panjang Relatif

Panjang rata-rata (cm), penambahan panjang (cm) dan kecepatan pertumbuhan panjang relatif rata-rata ikan betok (*Anabas testudineus* Bloch) pada masing-masing perlakuan dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Panjang Rata-rata (cm), Pertambahan Panjang (cm) dan Kecepatan Pertumbuhan Panjang Relatif Rata-rata Ikan Betok

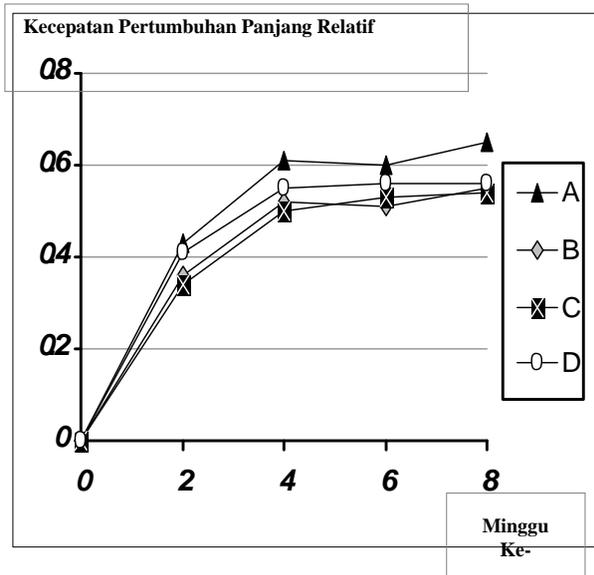
Table 2. The average length (cm) , the addition of another length (cm) and rapidity of growth the relative length the average climbing fish

Perlakuan	Panjang Rata-rata (cm)		Pertambahan Panjang (cm)	Kecepatan Pertumbuhan Panjang Relatif
	Awal	Akhir		
A	4,35	7,19	2,84	0,65
B	4,35	6,76	2,41	0,55
C	4,35	6,69	2,34	0,54
D	4,35	6,79	2,44	0,56

Hasil uji kenormalan Lilliefors menunjukkan bahwa data menyebar normal atau terima H_0 dimana $L_{hitung} = 0,0977$ lebih kecil dari $L_{tabel} = 0,275$. Hasil uji kehomogenan dengan uji Homogenitas Ragam Bartlett terhadap pertumbuhan relatif ikan uji menunjukkan data homogen atau terima H_0 dimana $X^2_{hitung} = 4,7702$ lebih kecil dari $X^2_{tabel} = 5,99$. Hasil analisis sidik ragam kecepatan pertumbuhan panjang relatif ikan betok $F_{hitung} = 2,68^{ns}$ lebih kecil dari $F_{tabel} 5\% = 4,07$ dan $F_{tabel} 1\% = 7,59$ menunjukkan hasil tidak berpengaruh nyata.

Kecepatan pertumbuhan panjang relatif dari hasil analisis sidik ragam menunjukkan hasil tidak

berpengaruh nyata terhadap perlakuan A, B, C dan D. Namun, jika dilihat pada Tabel 2 kecepatan pertumbuhan panjang relatif tertinggi terdapat pada perlakuan A yaitu 0,65 dan yang terendah pada perlakuan C yaitu 0,54. Hal ini diduga karena kandungan protein yang terdapat dalam pakan pada perlakuan A, B, C dan D masih dalam kisaran yang sesuai untuk kebutuhan ikan betok (*Anabas testudineus* Bloch) terhadap pertumbuhan panjang. Grafik kecepatan pertumbuhan panjang relatif ikan betok (*Anabas testudineus* Bloch) disajikan pada gambar 2.



Gambar 2. Grafik kecepatan pertumbuhan panjang relatif ikan betok

Figure 2. The relative length of climbing fish rapidity of growth

C. Konversi Pakan

Besar kecilnya nilai konversi pakan merupakan gambaran tentang tingkat efisiensi pakan yang diberikan. Nilai konversi pakan ikan betok (*Anabas testudineus* Bloch) dari tiap perlakuan setiap 2 minggu selama 2 bulan masa pemeliharaan dapat dilihat pada tabel 3.

Tabel 3. Nilai konversi pakan ikan betok

Table 3. The value of the conversion of feed on climbing fish

Perlakuan	Total Pakan Yang Diberikan (g)	Total Pertambahan Berat Populasi Ikan (g)	Konversi Pakan
A	48,7	20,0	2,44
B	42,6	12,9	3,30
C	43,2	10,1	4,28
D	40,1	10,1	3,97

Hasil uji Normalitas Lilliefors terhadap konversi pakan terdapat $L_{hitung} = 0,1430$ lebih kecil dari $L_{tabel} = 0,275$ yang berarti data menyebar normal. Pada uji

Homogenitas Ragam Bartlett diperoleh $X^2_{hitung} = 4,4443$ lebih kecil dari $X^2_{tabel} 5\% = 5,99$ yang berarti data homogen. Hasil analisis sidik ragam konversi pakan ikan betok (*Anabas testudineus* Bloch) $F_{hitung} = 0,17^{ns}$ lebih kecil dari $F_{tabel} 5\% = 4,07$ menunjukkan hasil tidak berpengaruh nyata. Dari Tabel 3 di atas diperoleh nilai konversi pakan yang tertinggi selama masa pemeliharaan terdapat pada perlakuan C yaitu 4,39 dan nilai konversi pakan terendah pada perlakuan A yaitu 2,44. Jadi, pada perlakuan A dengan konversi pakan yaitu 2,44 yang paling efisien dibandingkan dengan perlakuan B, C dan D. Sebagai perbandingan dengan pemberian Probiotik Nutrisi Simba Plus pada pakan untuk ikan betok (*Anabas testudineus* Bloch) nilai konversi pakan yang efisien yaitu 1,82 (Janah, 2007). Menurut Mudjiman (1994), semakin kecil nilai konversi pakan yang diberikan, maka semakin efisien pakan yang diberikan. Namun, dari analisis sidik ragam menunjukkan hasil tidak berpengaruh nyata. Ini berarti pakan yang diberikan terhadap perlakuan dalam penelitian mempunyai tingkat efisiensi pakan yang sesuai untuk kebutuhan ikan.

D. Sintasan

Sintasan dinyatakan sebagai persentase dari jumlah ikan yang hidup pada masing-masing percobaan selama masa pemeliharaan. Daya kelangsungan hidup ikan uji selama 2 bulan masa pemeliharaan dapat dilihat pada tabel 4.

Tabel 4. Sintasan (%) Ikan Betok

Table 4. Survival rates (%) of climbing fish

Perlakuan	Jumlah Ikan Uji		Sintasan (%)
	Awal	Akhir	
A	20	20	100
B	20	20	100
C	20	20	100
D	20	20	100

Dari tabel di atas dapat kita lihat bahwa kombinasi pemberian maggot *Black Soldier Fly* (*Hermetia illucens*) dengan dedak tidak berpengaruh terhadap daya kelangsungan hidup ikan, karena dari awal penelitian hingga akhir penelitian ikan uji tidak mengalami kematian. Ini berarti dengan perlakuan yang diberikan dan kualitas air yang terdapat pada kolam penelitian tidak berpengaruh terhadap kelangsungan hidup ikan.

E. Kualitas Air

Secara langsung ataupun tidak langsung kualitas air berpengaruh terhadap pertumbuhan ikan yang dipelihara. Parameter kualitas air yang diukur adalah suhu, oksigen terlarut, derajat keasaman dan amoniak. Kisaran parameter kualitas air hasil pengukuran, beserta literatur dan data penunjang dapat dilihat pada tabel 5.

Tabel 5. Kisaran Parameter Kualitas Air Hasil Pengukuran, Menurut Literatur dan Data Penunjang

Table 5. The range of water quality parameters result of measuring, according to literature and supporting data

Parameter	Hasil Pengukuran	Literatur dan Data Penunjang
Suhu	30 - 32°C	26 - 28 °C (Janah, 2007)
DO	4 - 6,8 mg/l	4,71 - 6,82 mg/l (Bachtiar, 1996)
pH	6,5 - 6,9	6,0 - 6,5 (Muhammad, 1987)
NH ₃	0,05 - 0,1 ppm	< 0,02 ppm (Afrianto dan Liviawaty, 1992)

SIMPULAN

1. Kecepatan pertumbuhan berat relatif pada perlakuan A yaitu 21,23 %. Kecepatan pertumbuhan panjang relatif pada perlakuan A yaitu 65,29. Ini menunjukkan selama penelitian tingkat kecepatan pertumbuhan berat relatif dan panjang relatif pada perlakuan A lebih tinggi.
2. Hasil analisis sidik ragam menunjukkan perlakuan yang diberikan tidak berpengaruh nyata terhadap kecepatan pertumbuhan berat relatif dan kecepatan pertumbuhan panjang relatif.
3. Sintasan ikan betok (*Anabas testudineus* Bloch) dari awal penelitian hingga akhir penelitian yaitu 100 %.
4. Kondisi kualitas air pada kolam pemeliharaan selama masa penelitian masih dalam kisaran yang baik untuk menunjang kelangsungan hidup dan pertumbuhan ikan betok (*Anabas testudineus* Bloch).

SARAN

Perlu penelitian lebih lanjut untuk melihat pengaruh pakan Maggot *Black Soldier Fly* (*Hermetia illucens*) terhadap pertumbuhan ikan betok (*Anabas testudineus* Bloch)

DAFTAR PUSTAKA

- Afrianto, E dan Evi, L., 1992. Beberapa Metode Budidaya Ikan. Penerbit Kanisius. Yogyakarta.
- Bachtiar, F., 1996. Pengaruh Rasio Seks Yang Berbeda Dengan Prosentase Yang Berbeda Terhadap Pertumbuhan Ikan Betok Dengan Pemijahan Buatan Dalam Baskom. Skripsi Fakultas Perikanan Universitas Lambung Mangkurat.
- Bondari, K. dan D.C. Sheppard, 1981. Soldier Fly Larvae As Feed In Commercial Fish Production. Aquaculture 24.

Borror, D.J., C.A. Triplehorn dan D.F. Johnson., 1992. Pengenalan Pelajaran Serangga. Ed. Ke-6. Terjemahan Dari A introduction to the study of insects. 6th ed. Oleh S. Partosoedjono. Gajah Mada University Press. Yogyakarta

Boyd, C. E., 1981. Water Quality In Warmwater Fish Pond. Auburn University Agricultural Experiment Station.

Cholik, F, Artati dan Arifudin, R., 1986. Pengelolaan Kualitas Kolam Air Ikan. Dirjen Perikanan Bekerjasama Dengan Internasional Development Research Centre

Chu, H.F. dan L.K. Cutkomp, 1992. How To Know The Immature Insects. Wm. C. Brown Communications, Inc. Dubuque

Daelami, D., 2001. Agar Ikan Sehat. Penebar Swadaya. Jakarta.

Djuhanda, 1981. Dunia Ikan. Penerbit Armico. Bandung.

Effendi M. I., 1997. Biologi Perikanan Bagian I. Fakultas Perikanan IPB, Bogor.

Faridah, 1995. Pengaruh Sumber Makanan Yang Berbeda Terhadap Pertumbuhan Ikan Betok (*Anabas testudineus* Bloch) Yang Dipelihara Dalam Kolam. Skripsi Fakultas Perikanan Universitas Lambung Mangkurat.

Hanafiah, K.A., 1993. Rancangan Percobaan. Teori dan Aplikasi. Fakultas Pertanian. UNSRI Palembang.

Irwandi, dan Fahri. S, 2000. Budidaya Ikan Papuyu Dalam Kolam Sawah. Litbang Pengkajian Teknologi Pertanian. Palangkaraya.

Janah Noor, 2007. Penggunaan Probiotik Nutrisi Simba Plus Yang Berbeda Terhadap Tingkat Pertumbuhan dan Kelangsungan Hidup Ikan Betok (*Anabas testudineus* Bloch) Yang Dipelihara Dalam Hapa. Skripsi Fakultas Perikanan Universitas Lambung Mangkurat.

Kordi, K.M.G.H., 2004. Penanggulangan Hama dan Penyakit Ikan. Pahara Prize. Semarang.

Lingga, P., 1995. Ikan Mas Kolam Air Deras. Cetakan ke-7. Penerbit Penebar Swadaya. Jakarta.

Muhammad, 1987. Pengaruh Sumber Makanan Yang Berbeda Terhadap Pertumbuhan Ikan Betok (*Anabas testudineus* Bloch) Yang Dipelihara Dalam Kolam. Skripsi Fakultas Perikanan Universitas Lambung Mangkurat.

Mudjiman, A., 1994. Makanan Ikan. Edisi 6. Penebar Swadaya. Jakarta.

Mulyadi, S, dan Tjarmana, 1980. Budidaya Ikan. CV. Yasaguna. Jakarta.

- Nasoetion, A.H dan Barizi., 1985. Metode Statistik Untuk Penarikan Kesimpulan. Penerbit Gramedia. Jakarta.
- Newby, R., 1997. Use Soldier Fly Larvae In Organic Waste Management. Proceeding of Compost 97 Conference. Griffith University, Brisbane Hilton. 14-15 July 1997.
- Newton, G.L., D.C. Sheppard, S.A. Thompson, dan S.I. Savage, 1995. Soldier Fly Benefits : House Fly Control, Manure Volume Reduction, And Manure Nutrient Recycling. Annual Report. UGA Animal & Dairy Science
- Newton, .L., C. Sheppard, D., W. Watson, G. Burt le dan R. Dove, 2005. Using The Black Soldier Fly, *Hermetia illucent*, As A Value-added Tool for The Management of Swine Manure. Report for The Animal and Poultry Waste Management Center.
- Rahayu, S., Murdinah, dan Nasran, S, 1992. Pengaruh Penggaraman Pendahuluan Bahan mentah Terhadap Mutu Produk Pindang. Laporan Penelitian Teknologi Perikanan No. 17/BPTP, Jakarta.
- Saanin, H., 1986. Taksonomi dan Kunci Identifikasi. Bina Cipta Bogor.
- Soeseno Slamet, 1992. Limnologi. Departemen Pertanian Dirjen Perikanan. Sekolah Usaha Perikanan Menengah. Bogor.
- Sudjana, 1984. Metode Statistika. Penerbit Tarsito. Bandung.
- Suhaili, A., 1985. Pemeliharaan Ikan Pada Karamba. Gramedia.
- Sumardi Suriatna, 1980. Pencemaran Air Terhadap Ikan. Konversi Alam 2-3 Tahun 1980. Balai Informasi Pertanian. Ciawi.
- Susanto, Heru., 1986. Budidaya Ikan Dipekarangan. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Warburton, K. Dan V. Hallman, 2002. Processing of Organic Materials By The Soldier Fly, *Hermetia illucens*. Dalam Warburton, K., U. Pillai-McGarry, D. Ramage (eds). 2002. Interated Biosystems for Sustainable Development Proceedings of The InFoRM 2000 National Workshop On Integrated Food Production and Resource Management.
- Wardoyo, Supomo T.H., 1982. Pengelolaan Kualitas Air. Proyek Peningkatan Mutu Perguruan Tinggi. Institut Pertanian Bogor.