

PEMANFAATAN DAUN SUKUN (*ARTOCARPUS COMMUNIS*) SEBAGAI BAHAN ADITIF ALAMI PAKAN IKAN

Herhawa Mudina Rachmadhan^{a*}, Bayu Widiyanto^a, Ninik Umi Hartanti^a, Ahmad Puad Mat Som^b

^aBudidaya Perikanan, Universitas Pancasakti, Tegal, Indonesia

^bUniversiti Sultan Zainal Abidin,, Kuala Trengganu, Malaysia

*Koresponden: rachmamudina@gmail.com

Abstrak

Bandeng merupakan hasil tambak, dimana budidaya hewan ini pada awalnya merupakan pekerjaan sampingan bagi nelayan yang tidak dapat pergi melaut. Itulah sebabnya secara tradisional tambak terletak di tepi pantai.. Tingginya harga pakan kormersil merupakan kendala yang paling utama, oleh karena itu perlu pemanfaatan daun sukun (*Artocarpus communis*) sebagai bahan aditif pakan ikan. Tujuan penelitian ini adalah untuk; 1) Mengukur kandungan protein, lemak, karbohidrat, serat kasar, abu, dan air pada pakan dari pemanfaatan daun sukun(*Artocarpus communis*) dengan formulasi yang berbeda. 2) Mengetahui pengaruh pemberian pakan dari penambahan bahan aditif pakan ikan dengan formulasi yang berbeda terhadap sintasan; pertumbuhan; dan kadar protein ikan. Penelitian ini menggunakan metode Rancangan Acak Lengkap dengan 4 perlakuan dan 3 kali ulangan. Perbedaan perlakuan dengan membedakan komposisi kandungan protein 20 % dan bahan aditif yang sama (P1 = 20%), komposisi kandungan protein 25 % dan bahan aditif yang sama (P2 = 25%), komposisi kandungan protein 30 % dan bahan aditif yang sama (P3 = 30%), komposisi kandungan protein 40 % dan bahan aditif yang sama (P4 = 40%). Hasil Penelitian menunjukkan bahwa pemberian jenis pakan yang berbeda berpengaruh sangat nyata ($P<0,01$) terhadap pertumbuhan individu mutlak, pertumbuhan relatif, kelangsungan hidup dan konversi pakan ikan bandeng (*Chanos-chanos* Forskal) dan berpengaruh nyata ($P<0,05$) terhadap laju pertumbuhan harian, namun tidak berpengaruh terhadap pertumbuhan panjang ikan bandeng (*Chanos-chanos* Forskal). Laju pertumbuhan harian, pertumbuhan individu mutlak dan pertumbuhan relatif tertinggi dicapai perlakuan P1, yaitu pemberian pakan jenis ikan teri. Kelangsungan hidup tertinggi dicapai perlakuan P2 (82 %) diikuti perlakuan P3 (77 %). Konversi pakan terendah dicapai pada perlakuan P3 (2,02 %), selanjutnya konversi pakan akan semakin meningkat pada perlakuan P2 (2,66 %), perlakuan P4 (2,76 %) dan perlakuan P1 (2,93 %). Kualitas air antar perlakuan berada pada kisaran yang mendukung untuk pertumbuhan ikan bandeng (*Chanos-chanos* Forskal). Pemanfaatan daun sukun sebagai bahan aditif dengan konsentrasi yang tepat untuk dijadikan sebagai pakan ikan.

Keywords: Daun sukun, ikan bandeng, bahan aditif, pakan ikan

Abstract

Milkfish is the result of ponds, where the cultivation of this animal was initially a side job for fishermen who could not go to sea. That is why, traditionally, ponds are located on the coast. The high price of commercial feed is the main obstacle; therefore, using breadfruit leaves (*Artocarpus communis*) as a fish feed additive is necessary. This research aims to: 1) Measure the protein, fat, carbohydrate, crude fiber, ash, and water content in feed using breadfruit (*Artocarpus communis*) leaves with different formulations. 2) Knowing how adding fish feed additives with different formulations affects survival, growth, and fish protein content. This research used a Completely Randomized Design (CRD) method with 4 treatments and 3 replications. The differences in treatment were by differentiating the composition of 20% protein content and the same additives (P1 = 20%), the composition of 25% protein content and the same additives (P2 = 25%), the composition of the protein content is 30%, and the same additives (P3 = 30%), the composition of the protein content is 40% and the same additives (P4 = 40%). The research results show that Providing different types of feed had a very significant effect ($P<0.01$) on absolute individual growth, relative growth, survival, and feed conversion

of milkfish (*Chanos-chanos* Forskal) and had a significant effect ($P < 0.05$) on daily growth rate, but did not affect the length growth of milkfish (*Chanos-chanos* Forskal). The highest daily growth rate, absolute individual growth, and relative growth were achieved by P1 treatment, namely by feeding anchovy fish. The highest survival was achieved by treatment P2 (82%), followed by treatment P3 (77%). The lowest feed conversion was achieved in treatment P3 (2.02%), then feed conversion will increase further in treatment P2 (2.66%), treatment P4 (2.76%), and treatment P1 (2.93%). The water quality between treatments was in a range that supported the growth of milkfish (*Chanos-chanos* Forskal). Utilization of breadfruit leaves as an additive with the right concentration to be used as fish feed.

Keywords: Breadfruit leaves, milkfish, additives, fish feed

PENDAHULUAN

Ikan bandeng adalah ikan konsumsi yang tidak asing bagi masyarakat. Bandeng merupakan hasil tambak, dimanabudidaya hewan ini pada awalnya merupakan pekerjaan sampingan bagi nelayan yang tidak dapat pergi melaut. Itulah sebabnya secara tradisional tambak terletak di tepi pantai

Budidaya bandeng masih dikelola dengan teknologi yang relatif sederhana dengan tingkat produktivitas yang relatif rendah. Jika dikelola dengan sistem yang lebih intensif, produktivitas bandeng dapat ditingkatkan hingga 3 kali lipat (Kordi, 2010).

Penggunaan pakan buatan adalah untuk menekan biaya produksi karena pakan dari pabrikan sangatlah mahal maka dengan pembuatan pelet sendiri diharapkan dapat meningkatkan produksi dengan waktu pemeliharaan yang singkat, ekonomis, dan masih memberikan keuntungan meskipun padat penebaran tinggi.

Dari fenomena di atas maka pemanfaatan daun sukun (*Artocarpuscommunis*) digunakan sebagai bahan aditif pakan ikan. Oleh karena itu perlu dilakukan penelitian untuk mengetahui efektifitas pakan ikan dengan kandungan nutrisi yang lengkap untuk kegiatan budidaya perikanan.

Penelitian ini bertujuan untuk : 1) Mengukur kandungan protein, lemak, karbohidrat, serat kasar, abu, dan air pada pakan dari pemanfaatan daun sukun (*Artocarpuscommunis*) dengan formulasi yang berbeda, dan 2) Mengetahui pengaruh pemberian pakan dari penambahan bahan aditif pakan ikan dengan formulasi yang berbeda terhadap sintasan; pertumbuhan; dan kadar protein ikan

METODE PENELITIAN

Materi penelitian yang dipergunakan dalam penelitian ini adalah nener bandeng (*Chanos chanos* Forskal) dengan bobot 0,34 gram dan berukuran panjang 4 cm dengan umur 2 minggu Dengan masing-masing akuarium diisi 10 ekor nener bandeng (*Chanos chanos* Forskal).

Wadah dan media uji yang digunakan adalah bak akuarium bentuk empat persegi panjang dengan ukuran panjang 0,47 meter, lebar 0,30 meter dan tinggi 0,32 meter sebanyak 18 buah. Dengan air sebagai media uji yang digunakan dalam bak akuarium dari pasokan air sumber tambak yang bersalinitas 30 ‰ dengan penambahan suplay oksigen dengan alat aerator.

Waktu dan Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan selama 3 bulan pada bulan Mei sampai Juli 2018. pemeliharaan ikan dilakukan di Laboratorium Perikanan dan Kelautan Universitas Pancasakti Tegal. Untuk pengujian analisis kandungan antioksidan. dilakukan di UPT Laboratorium Terpadu Universitas Diponegoro Semarang dan Laboratorium Penelitian dan Pengabdian Terpadu Universitas Gadjah Mada Yogyakarta.

Metode Pengumpulan Data

Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data primer dan data sekundair. Data primer adalah data yang diperoleh melalui percobaan dan survey langsung di lapangan, yang meliputi: (1) Kandungan anti oksidan pada daun sukun, (2) Data pertumbuhan *Gracilaria verrucosa*. (3) Data pertumbuhan dan kelangsungan hidup ikan bandeng.

Parameter yang Diukur

Untuk mengetahui bobot biomassa kultivan dan kelangsungan hidup kultivan dalam media percobaan, parameter yang diukur adalah:

- 1) Nitrat, nitrit, fosfat, oksigen terlarut (ppm), amonia, pH, salinitas dan temperatur.
- 2) Laju pertumbuhan bobot biomassa mutlak, pertambahan panjang, konversi pakan dan kelangsungan hidup ikan bandeng

Penentuan Pertumbuhan Ikan bandeng (*Chanos-chanos* Forskal)

Laju pertumbuhan *ikan bandeng* ditentukan dengan menggunakan formula Troell *et al.* (1997), yaitu :

$$GR = (100 \ln (Nt/No))/t$$

Keterangan :

GR = Laju pertumbuhan spesifik

No = bobot basah awal

Nt = bobot basah pada waktu t

t = lama waktu pemeliharaan ;

Analisis Data

Sebelum dilakukan pengujian Analisis Ragam terlebih dahulu dilakukan uji normalitas data dengan uji Lilliefors, pengujian homogenitas dengan uji Bartlett serta uji additifitas dengan menggunakan uji Tukey (Sujana, 1994).

1. Uji normalitas data “Lilliefors”

Tahapan Pengujian kenormalan data “Lilliefors” menurut Nasoetion dan Barizi (1986) sebagai berikut:

- a) Menghitung rata-rata (\bar{x}) tiap perlakuan.
- b) Menghitung simpangan baku tiap perlakuan, dengan menggunakan rumus :

$$s = \sqrt{\frac{1}{n-1} \left[\sum x_i^2 - \frac{(\sum x_i)^2}{n} \right]}$$

- c) Menghitung nilai Z_i dengan menggunakan rumus :

$$d) \quad z_i = \frac{x_i - \bar{x}}{s}$$

- e) Menghitung fungsi sebaran normal baku $F(Z_i)$, dengan menggunakan daftar distribusi normal baku.
- f) Menghitung fungsi sebaran empirik baku $S(Z_i)$, dengan menggunakan rumus :

$$\text{Banyaknya } Z_1, Z_2, Z_3, \dots, \leq Z_i$$

$$g) \quad S(Z_i) = \frac{n}{n}$$

- h) Kemudian menentukan selisih antara $F(Z_i)$ dengan $S(Z_i)$ dan menentukan harga selisih mutlak. Selisih harga mutlak terbesar disebut L_{maks} .
- i) Kaidah pengambilan keputusan sebagai berikut :
 - Jika $L_{maks} \leq L_{\alpha}(n)$, maka terima H_0 (data berdistribusi normal)
 - Jika $L_{maks} > L_{\alpha}(n)$, maka terima H_1 (data tidak berdistribusi normal).

2. Uji homogenitas “Bartlett”

Menurut Aunuddin (1988), pengujian homogenitas dengan menggunakan “Uji Bartlett” perumusannya adalah sebagai berikut :

$$\frac{(\sum dbj) \cdot \ln S^2 g - \sum (dbj \cdot \ln S^2 j)}{1 + \left\{ \sum (1/dbj) - (\sum dbj)^{-1} \right\} / 3(t-1)}$$

nilai yang didapat dari perhitungan rumus tersebut kemudian dibandingkan dengan nilai-nilai pada “tabel x^2 ” dengan derajat bebas $t - 1$. Nilai t adalah banyaknya perlakuan.

3. Uji Ketidaksamaan (Additifitas) “Tukey”

Aunuddin (1988) menyatakan bahwa perumusan uji Tukey sebagai berikut :

$$JK(\Gamma) = \frac{\left\{ \sum \sum (\bar{y}_i - \bar{y})(\bar{y}_j - \bar{y}) y_{ij} \right\}^2}{\sum (\bar{y}_i - \bar{y})^2 \cdot \sum (\bar{y}_j - \bar{y})^2}$$

Keterangan:

$JK(\Gamma)$ = Jumlah kuadrat Additifitas

\bar{y}_i = Rata-rata data perlakuan ke- i

\bar{y} = Rata-rata keseluruhan data tiap perlakuan

\bar{y}_j = Rata-rata keseluruhan data ulangan ke- j

y_{ij} = Angka pengamatan ke- j dari perlakuan ke- i

4. Analisis Ragam

Menurut Sudjana (1994), uji keragaman data pada rancangan acak lengkap dengan ulangan yang sama dapat ditempuh melalui prosedur sebagai berikut:

a) Menghitung Faktor Koreksi (FK) dengan rumus :

$$FK = \frac{1}{t \times n} \left(\sum_{i=1}^t \sum_{j=1}^n x_{ij} \right)^2$$

b) Menghitung jumlah kuadrat (JK) dengan rumus :

$$\begin{aligned} - JK_{\text{total}} &= \sum_{i=1}^t \sum_{j=1}^n x_{ij}^2 - FK \\ - JK_{\text{perlakuan}} &= \frac{1}{n} \sum_{i=1}^t \left(\sum_{j=1}^n x_{ij} \right)^2 \\ - JK_{\text{galat}} &= JK_{\text{total}} - JK_{\text{perlakuan}} \end{aligned}$$

c) Menentukan derajat bebas (DB) untuk perlakuan galat acak dan total dengan perumusan :

$$\begin{aligned} - DB_{\text{total}} &= tn - 1 \\ - DB_{\text{perlakuan}} &= t - 1 \\ - DB_{\text{galat}} &= t(n-1) \end{aligned}$$

d) Menghitung pengaruh pemberian pakan dari penambahan bahan aditif pakan ikan dengan formulasi yang berbeda terhadap pertumbuhan dan kelangsungan hidup ikan uji selanjutnya data dianalisa sebagai berikut :

- Analisa ragam terhadap pertumbuhan bobot biomassa mutlak, pertambahan panjang (cm), dan kelangsungan hidup bandeng (*Chanos chanos* Forskal), .

- Selanjutnya Apabila dari hasil analisis diperoleh nilai $F_{hitung} > F_{tabel}$ (0,01) dilanjutkan dengan uji Beda Nyata Terkecil (BNT) dengan taraf signifikan 1%. Untuk mengetahui pengaruh perlakuan terbaik pada padat tebar ikan bandeng Sebagai biofilter yang terbaik untuk pertumbuhan bobot biomassa mutlak, pertambahan panjang (cm), kelangsungan hidup bandeng (*Chanos chanos* Forskal),

Steel and Torrie (1991) menyatakan bahwa perumusan uji Beda Nyata Terkecil sebagai berikut:

$$BNT_{\alpha} = t_{1/2\alpha; db Galat} \sqrt{\frac{2KTGalat}{Ulangan}}$$

Keterangan:

BNT	=	Nilai beda nyata terkecil
α	=	Tingkat nyata
db G	=	Derajat bebas galat
KTG	=	Kuadrat Tengah Galat

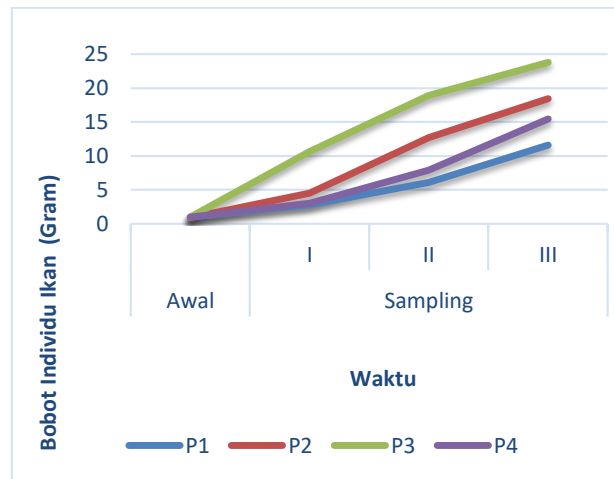
HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian mengenai Perbedaan perlakuan dengan membedakan komposisi kandungan protein 20 % dan bahan aditif yang sama (P1 = 20%), komposisi kandungan protein 25 % dan bahan aditif yang sama (P2 = 25%), komposisi kandungan protein 30 % dan bahan aditif yang sama (P3 = 30%), komposisi kandungan protein 40 % dan bahan aditif yang sama (P4 = 40%), terhadap pertumbuhan dan kelangsungan hidup ikan Bandeng (*Chanos-chanos* Forskal) dengan ukuran D₅₅ – D₁₀₀ selama 6 minggu (45 hari) diperoleh data mengenai pertumbuhan bobot individu mutlak, laju pertumbuhan harian, pertumbuhan relatif, pertambahan panjang (cm), kelangsungan hidup, dan konversi pakan (%)

Pertumbuhan Bobot Individu Mutlak

Berdasarkan pengujian analisis ragam diperoleh bahwa perlakuan dengan jenis pakan yang berbeda berpengaruh sangat nyata ($P < 0,01$) terhadap pertumbuhan bobot individu mutlak ikan Bandeng (*Chanos-chanos* Forskal) ($F_{hitung} = 9,913 > F_{tabel} 0,01 (3;8) = 7,59$). Untuk mengetahui pengaruh perlakuan terbaik terhadap pertumbuhan bobot individu mutlak ikan Bandeng (*Chanos-chanos* Forskal), dilakukan uji Duncan dengan perbandingan selisih rata-rata masing-masing perlakuan.

Untuk mengetahui perbedaan sangat nyata antar perlakuan P1-P3, dan perbedaan nyata terjadi antar perlakuan P3-P4 dan P1-P2, sehingga dapat diputuskan bahwa perlakuan C menghasilkan bobot individu mutlak ikan Bandeng (*Chanos-chanos* Forskal) lebih baik dari pada perlakuan P1 dan P4. Adapun pertambahan bobot individu ikan Bandeng (*Chanos-chanos* Forskal) pada setiap perlakuan tersaji pada Gambar 1.



Gambar 1. Pertambahan Bobot Individu Ikan Bandeng (*Chanos-chanos* Forskal) pada Setiap Perlakuan

Berdasarkan grafik tersebut terlihat bahwa pertambahan bobot individu ikan Bandeng (*Chanos-chanos* Forskal) pada Formulasi P3 (P3 = kandungan protein 30 % dan bahan aditif yang sama) Total Flavonoid mempunyai pertambahan bobot individu tertinggi dari pada perlakuan yang lainnya.

Laju Pertumbuhan Harian

Berdasarkan pengujian analisis ragam diperoleh bahwa perlakuan dengan jenis pakan yang berbeda berpengaruh nyata ($P < 0,05$) terhadap laju pertumbuhan harian ikan Bandeng (*Chanos-chanos* Forskal) ($F_{hitung} = 6,740 > F_{tabel} 0,05 (3;8) = 4,07$). Untuk mengetahui pengaruh perlakuan terbaik terhadap laju pertumbuhan harian ikan Bandeng (*Chanos-chanos* Forskal), dilakukan uji Duncan dengan perbandingan selisih rata-rata masing-masing perlakuan.

Untuk mengetahui perbedaan sangat nyata antar perlakuan P1-P3, dan perbedaan nyata terjadi antar perlakuan P3-P4 dan P1-P2, sehingga dapat diputuskan bahwa perlakuan P3 menghasilkan laju pertumbuhan harian ikan Bandeng (*Chanos-chanos* Forskal) lebih baik dari pada perlakuan P1 dan P4.

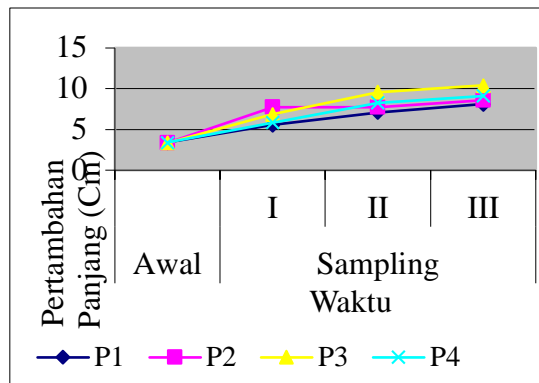
Pertumbuhan Relatif

Berdasarkan pengujian analisis ragam diperoleh bahwa perlakuan dengan jenis pakan yang berbeda berpengaruh sangat nyata ($P < 0,01$) terhadap pertumbuhan relatif ikan Bandeng (*Chanos-chanos* Forskal) ($F_{hitung} = 8,868 > F_{tabel} 0,01 (3;8) = 7,59$). Untuk mengetahui pengaruh perlakuan terbaik terhadap pertumbuhan relatif ikan Bandeng (*Chanos-chanos* Forskal), dilakukan uji Duncan dengan perbandingan selisih rata-rata masing-masing perlakuan.

Untuk mengetahui perbedaan sangat nyata antar perlakuan P1-P3, dan perbedaan nyata terjadi antar perlakuan P3-P4 dan P1-P2, sehingga dapat diputuskan bahwa perlakuan P3 menghasilkan pertumbuhan relatif ikan Bandeng (*Chanos-chanos* Forskal) lebih baik dari pada perlakuan P1 dan P2.

Pertambahan Panjang

Berdasarkan pengujian analisis ragam diperoleh bahwa terdapat perbedaan jenis pakan tidak berpengaruh terhadap pertambahan panjang ikan Bandeng (*Chanos-chanos* Forskal) ($F_{hitung} = 1,755 < F_{tabel} 0,05 (3;8) = 4,07$). Adapun pertambahan panjang ikan Bandeng (*Chanos-chanos* Forskal) pada setiap perlakuan tersaji pada Gambar 2.



Gambar 2. Pertambahan Panjang Ikan Bandeng (*Chanos-chanos* Forskal)

Berdasarkan grafik tersebut terlihat bahwa pertambahan panjang ikan Bandeng (*Chanos-chanos* Forskal) tidak menunjukkan perbedaan yang signifikan. Hal ini berarti bahwa panjang ikan setiap perlakuan hampir segaram.

Kelangsungan Hidup

Berdasarkan pengujian analisis ragam diperoleh bahwa perlakuan dengan jenis pakan yang berbeda berpengaruh sangat nyata ($P < 0,01$) terhadap kelangsungan hidup ikan Bandeng (*Chanos-chanos* Forskal) ($F_{hitung} = 9,913 > F_{tabel} 0,01 (3;8) = 7,59$). Untuk mengetahui pengaruh perlakuan terbaik terhadap kelangsungan hidup ikan Bandeng (*Chanos-chanos* Forskal), dilakukan uji Duncan dengan perbandingan selisih rata-rata masing-masing perlakuan.

Untuk mengetahui perbedaan sangat nyata antar perlakuan P1-P2, P1-P3, P2-P4 dan P3-P4 sehingga dapat diputuskan bahwa perlakuan P2 menghasilkan kelangsungan hidup ikan Bandeng (*Chanos-chanos* Forskal) lebih baik dari pada perlakuan P1 dan P4.

Konversi Pakan

Berdasarkan pengujian analisis ragam diperoleh bahwa terdapat perbedaan jenis pakan berpengaruh sangat nyata ($P < 0,01$) terhadap konversi pakan ikan Bandeng (*Chanos-chanos* Forskal). ($F_{hitung} = 11,508 > F_{tabel} 0,01 (3;8) = 7,59$). Untuk mengetahui pengaruh perlakuan terbaik terhadap konversi pakan ikan Bandeng (*Chanos-chanos* Forskal), dilakukan uji Duncan dengan perbandingan selisih rata-rata masing-masing perlakuan.

Untuk mengetahui perbedaan sangat nyata antar perlakuan P1-P3, P3-P4, dan P2-P3 sehingga dapat diputuskan bahwa perlakuan P3 menghasilkan konversi pakan ikan Bandeng

KESIMPULAN

Pemberian jenis pakan yang berbeda berpengaruh sangat nyata ($P < 0,01$) terhadap pertumbuhan individu mutlak, pertumbuhan relatif, kelangsungan hidup dan konversi pakan ikan bandeng (*Chanos-chanos* Forskal) dan berpengaruh nyata ($P < 0,05$) terhadap laju pertumbuhan harian, namun tidak berpengaruh terhadap pertumbuhan panjang ikan bandeng (*Chanos-chanos* Forskal). Setelah dilakukan pengujian kadar total fenolat, total flavonoid, total saponin, dan total tannin dengan formulasi yang berbeda melalui bahan aditif dengan konsentrasi yang tepat untuk dijadikan sebagai pakan ikan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih disampaikan kepada Direktorat Riset dan Pengabdian kepada Masyarakat, Kementerian Riset Teknologi dan pendidikan Tinggi RI yang telah mendanai kegiatan penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- APHA, AWWA, and WEF. 2005. *Standard Methods For the Examination of Water and Wastewater, 21th Edition*. American Public Health Association. American Water Works Association and Water Environmental Federation, Washington.
- Afrianto, E. dan E. Liviawaty. 2005. *Pakan Ikan*. Penerbit Kanisius, Yogyakarta.
- Amri, M. 2007. "Pengaruh Bungkil Inti Sawit Fermentasi Dalam Pakan Terhadap Pertumbuhan Ikan Mas (*Cyprinus carpio* L.)". *Jurnal Ilmu-Ilmu Pertanian Indonesia* I(9) : 71-76.
- Buwonoibnu, 2000. *Kebutuhan Asam Amino Esensial Dalam Ransum Ikan*. Kanisius. Yogyakarta.
- Direktorat Jendral Perikanan Budidaya. 2010. *Perkembangan Produksi Perikanan Budidaya di Indonesia*. www.djpb.go.id.
- Effendi, H. 2003. *Telaah Kualitas Air: Bagi Pengelolaan Sumberdaya dan Lingkungan Perairan*. Kanisius, Yogyakarta.
- Fuad, M. 1996. "Pengaruh Pemberian Campuran Pakan Pelet 781 dengan Ampas Tahu Terhadap Pertambahan berat dan Panjang Ikan Lele Dumbo". *Skripsi*. Fakultas Biologi UGM.
- Hendrawati, R. 2011. *Skripsi*. Pemanfaatan Limbah Produksi Pangan Dan Keong Emas (*Pomacea Canaliculata*) Sebagai Pakan Untuk Meningkatkan Pertumbuhan Ikan Lele Dumbo (*Clarias Gariepinus*). FMIPA UNS, Surakarta.
- Khairuman, A. 2003. *Membuat Pakan Ikan Konsumsi*. Agromedia Pustaka. Jakarta.
- Murtidjo, B. 2002. *Budidaya dan Pembenihan Bandeng*. Penerbit Kanisius Yogyakarta.
- Mansyur dan Komarudin, 2006. *Analisis Bahan Dan Manfaatnya Dalam Menyusun Formulasi Pakan Ikan Budidaya*. Media akuakultur Volume 1 nomor 3. Pusat Riset Perikanan Budidaya. Jakarta.
- Mokoginta, I., M. A. Supriyadi, M. Setiawati. 1995. "Kebutuhan Optimum Protein dan Energi Pakan Benih Ikan Gurame (*Ospbronemus gouramy* Lac)". *Jurnal Penelitian Perikanan Indonesia* I(3) : 82-94.
- Mudjiman, A. 2004. *Makanan Ikan*. Ed. Revisi. Seri Agriwawasan. Penerbit Penebar Swadaya, Jakarta.
- Rahmalia, Meysi. 2015. *Skripsi* : Pengaruh Jenis Pakan Usus Ayam Dan Ampas Tahu Terhadap Pertumbuhan Lele Dumbo (*Clarias Gariepinus*) Sumbangsih Pada Materi Pertumbuhan Dan Perkembangan Pada Mata Pelajaran Biologi Kelas Viii Smp/Mts. Universitas Islam Negeri Raden Fatah, Palembang
- Saparinto, Cahyo. 2013. *Budidaya Ikan Kolam Terpal*. Swadaya. Jakarta.
- Sudarmadji, S. 1997. *Petunjuk Praktikum Analisa Hasil Pertanian*. Yogyakarta : Fakultas Teknologi Pertanian UGM
- Sugiyono. 2010. *Statistika Untuk Penelitian*. Alfabeta, Bandung.
- Sukarman, Siti Subandiyah, Asep Permana, dan I Wayan Subamia. Nilai Nutrisi limbah Filet ikan Nila sebagai Bahan Baku Pakan Ikan. *Prosiding; Forum Inovasi Teknologi Aquakultur*, Depok
- Suyanto, S. R. 2009. *Budidaya Ikan Lele Edisi Revisi*. Penebar Swadaya. Jakarta
- Wibowo, T.S., Purwanto, Bambang Y. 2013. *Pengelolaan Lingkungan Industri Pengolahan Limbah Fillet Ikan*. *Prosiding Seminar Nasional Pengelolaan Sumberdaya Alam dan Lingkungan 2013*