

## PENGARUH KOMBINASI PAKAN BUATAN DAN PAKAN ALAMI, CACING TANAH, TERHADAP EFISIENSI PAKAN, PENINGKATAN HAEMOCYTE DARAH, PERTUMBUHAN DAN SURVIVAL RATE LELE DUMBO

*Diana Chilmawati<sup>1</sup>, Suminto<sup>1</sup>, Vivi Endar Herawati<sup>1</sup>*

<sup>1</sup>Program Studi Budidaya Perairan, Jurusan Perikanan, FPIK, Universitas Diponegoro  
Alamat korespondensi: dianachilmawati@yahoo.com

### ABSTRAK

Usaha budidaya lele dumbo (*C. gariepinus*), yang semakin intensif menuntut tersedianya makanan dalam jumlah yang cukup, tepat waktu dan berkesinambungan. Pengembangan budidaya lele sering terkendala karena mahalanya harga pakan. Guna mengatasi hal tersebut, maka kombinasi pakan alami dan pakan buatan merupakan salah satu usaha yang dapat kita lakukan dalam meningkatkan efisiensi pakan, pertumbuhan dan tingkat kelulushidupan lele dumbo. Cacing tanah (*Lumbricus rubellus*) merupakan salah satu organisme yang memiliki kandungan protein tinggi, dapat menurunkan biaya pakan buatan sebesar 28,84% dan mengandung Beta karotene dan gama linolenat sebagai zat antioksidan yang cukup tinggi sehingga bila diberikan sebagai pakan dalam budidaya lele dumbo maka akan meningkatkan jumlah sel darah leukosit lele sehingga daya imunitas terhadap penyakit dan tingkat kesehatan lele juga lebih baik. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh dan perbandingan terbaik kombinasi pakan buatan dan pakan alami, cacing tanah (*L. rubellus*) terhadap efisiensi pakan, peningkatan haemocyte darah, pertumbuhan dan tingkat kelulushidupan (*survival rate/SR*) lele dumbo. Metode yang digunakan adalah metode eksperimen yang menggunakan pola Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 5 perlakuan. Masing-masing perlakuan diulang sebanyak 5 kali. Perlakuan yang diberikan adalah perbedaan perbandingan kombinasi pakan buatan dan pakan alami cacing tanah (*L. rubellus*) dalam budidaya lele dumbo, yaitu: Perlakuan A, pemberian pakan buatan 0 % : pakan alami cacing tanah 100 %; Perlakuan B, pemberian pakan buatan 25 % : pakan alami cacing tanah 75 %; Perlakuan C, pemberian pakan buatan 50 % : pakan alami cacing tanah 50 %; Perlakuan D, pemberian pakan buatan 75 % : pakan alami cacing tanah 25 %; dan Perlakuan E, pemberian pakan buatan 0 % : pakan alami cacing tanah 0 %. Data yang diperoleh dari penelitian dianalisis dengan analisis sidik ragam (ANOVA) dengan taraf kepercayaan 95%. Kombinasi pakan buatan dan pakan alami, cacing tanah (*Lumbricus rubellus*), memberikan pengaruh yang nyata ( $\text{sig.} < 0.05$ ) terhadap peningkatan efisiensi pakan dan peningkatan haemocyte darah, dan pertumbuhan relatif tetapi tidak berpengaruh terhadap tingkat kelulushidupan lele dumbo (*Clarias gariepinus*). Pemberian pakan buatan 25% dan pakan alami, cacing tanah (*L. rubellus*) 75% memberikan nilai efisiensi pemberian pakan (EPP), rasio konversi pakan (*food conversion ratio/FCR*), pertumbuhan relatif (*relatif growth/RG*) dan tingkat kelulushidupan (*survival rate/SR*) terbaik bagi Lele Dumbo (*C. gariepinus*) masing-masing sebesar  $108.77 \pm 9.65$  %;  $0.92 \pm 0.08$ ;  $1714.84 \pm 47.51$  % dan  $98.33 \pm 2.89$  %.

**Kata kunci:** cacing tanah (*Lumbricus rubellus*), efisiensi pakan, haemocyte darah, pertumbuhan, lele dumbo (*Clarias gariepinus*)

### PENDAHULUAN

Peningkatan produksi budidaya perikanan, baik kualitas maupun kuantitasnya, sangat diperlukan dalam rangka menjamin ketahanan dan keamanan pangan dari gizi ikani. Umumnya pembudidaya menggunakan pellet sebagai pakan ikan. Ketersediaan pakan merupakan faktor terpenting dalam budidaya ikan. Biaya ketersediaan pakan menjadi biaya operasional terbesar dalam kegiatan budidaya.

Cacing tanah (*Lumbricus rubellus*) merupakan salah satu organisme yang memiliki kandungan protein tinggi. Cacing memiliki prospek yang sangat bagus sebagai alternatif pakan alami yang dapat dikombinasikan dengan pakan buatan / pellet dalam budidaya lele dumbo, karena teknologi budidayanya relatif mudah dan tidak memerlukan sarana dan prasarana serta biaya yang mahal. Hasil panennya dapat digunakan sebagai stok pakan alami bagi usaha pembesaran lele dan media budidayanya, yaitu tanah, dapat dijadikan pupuk bagi tanaman atau pertanian yang dapat digunakan sendiri atau dijual. Menurut Chilmawati, *et al.*, 2012 bahwa penggunaan pakan cacing tanah dapat menurunkan biaya pakan buatan sebesar 28,84%.

Selain itu, cacing tanah (*L. rubellus*) juga sangat potensial untuk dikembangkan sebagai pakan ternak karena mengandung Beta karotene, asam lemak esensial yaitu asam lemak linoleat, asam lemak linolenat, EPA dan DHA serta mengandung omega 3 dan 6 yang tinggi (Astuti, 2001).

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh kombinasi pakan buatan dan pakan alami, cacing tanah (*L.rubellus*) dan perbandingannya yang memberikan efisiensi pemberian pakan (EPP), rasio konversi pakan (*food convertio ratio / FCR*), pertumbuhan relatif (*relative growth / RG*) dan performa hematologis serta tingkat kelulushidupan (*survival rate/SR*) terbaik bagi lele dumbo (*C.gariepinus*).

## MATERI DAN METODE

Materi yang digunakan dalam penelitian ini adalah benih lele dumbo (*Clarias gariepinus*) berukuran 6 cm dengan berat rata-rata  $3,57 \pm 0,53$  gram/ekor dan kepadatan 1 ekor per liter. Pakan yang diberikan adalah kombinasi pakan buatan dan pakan alami cacing tanah (*L. rubellus*). Pakan buatan diberikan 3% BB/hari, sedangkan pakan alami cacing tanah diberikan 15% BB/hari.

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode eksperimen yang menggunakan pola rancangan acak lengkap (RAL) dengan 5 perlakuan dan 3 ulangan. Perlakuan yang diberikan adalah perbedaan perbandingan kombinasi pakan buatan dan pakan alami cacing tanah (*L. rubellus*) dalam budidaya lele dumbo, yaitu:

1. Perlakuan A, pemberian pakan buatan 0 % : pakan alami cacing tanah 100 %
2. Perlakuan B, pemberian pakan buatan 25 % : pakan alami cacing tanah 75 %
3. Perlakuan C, pemberian pakan buatan 50 % : pakan alami cacing tanah 50 %
4. Perlakuan D, pemberian pakan buatan 75 % : pakan alami cacing tanah 25 %
5. Perlakuan E, pemberian pakan buatan 100 % : pakan alami cacing tanah 0 %

Variabel yang diukur meliputi efisiensi pemberian pakan (EPP), rasio konversi pakan (*food convention ratio/FCR*), pertumbuhan relatif (*relative growth*), tingkat kelulushidupan (*survival rate/SR*), performa hematologis dan kualitas air pemeliharaan lele dumbo (*Clarias gariepinus*).

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Hasil

Hasil dari pengukuran berbagai parameter biologis dan kualitas air pemeliharaan lele dumbo sebagai respons terhadap penggunaan kombinasi pakan buatan dan pakan alami, cacing tanah (*L. rubellus*) yang berbeda disajikan masing-masing pada tabel 1 dan 2. Gambar performa hematologi lele dumbo sebagai respons terhadap penggunaan kombinasi pakan buatan dan pakan alami, cacing tanah (*L. rubellus*) yang berbeda disajikan masing-masing pada gambar 1, 2, 3, 4, 5 dan 6.

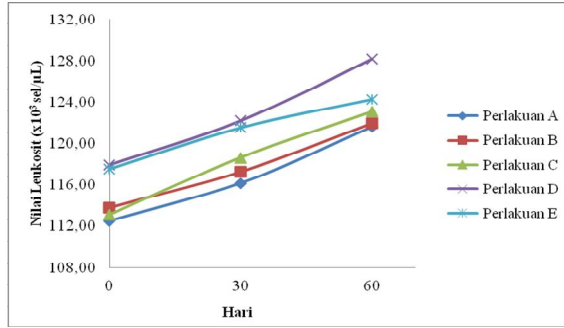
Tabel 1. Berbagai parameter biologis dari lele dumbo (*Clarias Gariepinus*) sebagai respons terhadap penggunaan kombinasi pakan buatan dan pakan alami, cacing tanah (*L. rubellus*) yang berbeda selama 60 hari.

Parameter Biologis	Perlakuan				
	A	B	C	D	E
Efisiensi pemberian pakan (EPP) (%)	107.17 ±6.21	108.7 7±9.65	99.90 ±6.57	97.20 ±3.21	82.88 ±3.17
Rasio konversi pakan (FCR)	0.93 ±0.05	0.92 ±0.08	1.00 ±0.06	1.02 ±0.03	1.19 ±0.05
Pertumbuhan bobot relatif (%)	1707.25 ±24.24	1714.84 ±47.51	1673.74 ±62.22	1606.23 ±37.05	1246.27 ±134.46
Kelulushidupan (%)	95.00 ±5.00 <sup>a</sup>	98.33 ±2.89 <sup>a</sup>	93.33 ±5.77 <sup>a</sup>	90.00 ±5.00 <sup>a</sup>	88.33 ±2.89 <sup>a</sup>

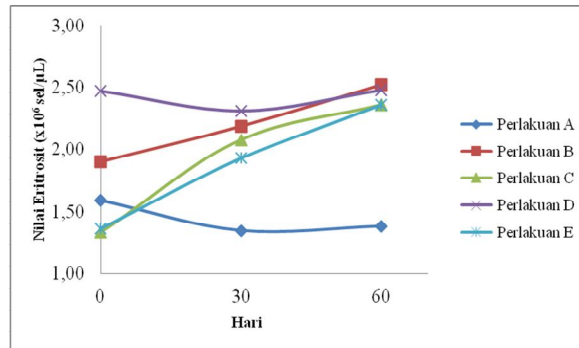
Keterangan: Angka dengan huruf *superscript* yang sama pada lajur yang sama menunjukkan nilai yang tidak berbeda (sig.>0.05).

Tabel 2. Hasil pengukuran kualitas air pemeliharaan lele dumbo (*Clarias Gariepinus*) sebagai respons terhadap penggunaan kombinasi pakan buatan dan pakan alami, cacing tanah (*L. rubellus*) yang berbeda selama 60 hari.

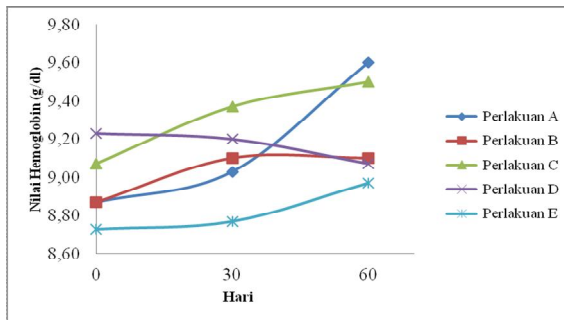
Variabel	Kisaran	Kelayakan menurut pustaka
Suhu (°C)	24 – 26	25 – 30 (Mahyuddin, 2008)
pH	7,64 – 8,33	6,5 – 9,0 (Mahyuddin, 2008)
DO (mg/l)	3,02 – 4,38	3 – 5 mg/l (Zonneveld, <i>et al.</i> , 1991)
Amonia (mg/l)	0,021 – 0,134	< 1 mg/l (Robinette, 2008)



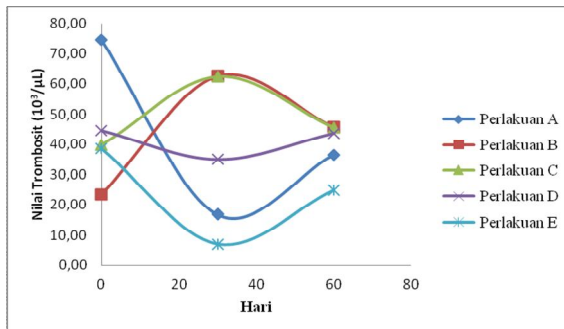
Gambar 1. Hubungan antara perlakuan kombinasi pakan buatan dan pakan alami, cacing tanah (*L. rubellus*) dan nilai leukosit ( $\times 10^3$  sel/ $\mu$ L) pada lele dumbo (*C. gariepenus*).



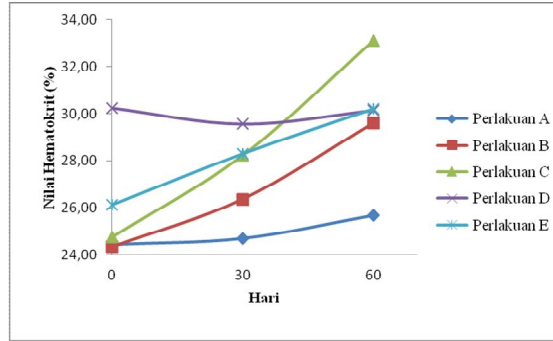
Gambar 2. Hubungan antara perlakuan kombinasi pakan buatan dan pakan alami, cacing tanah (*L. rubellus*) dan nilai eritrosit ( $\times 10^6$  sel/ $\mu$ L) pada lele dumbo (*C. gariepenus*).



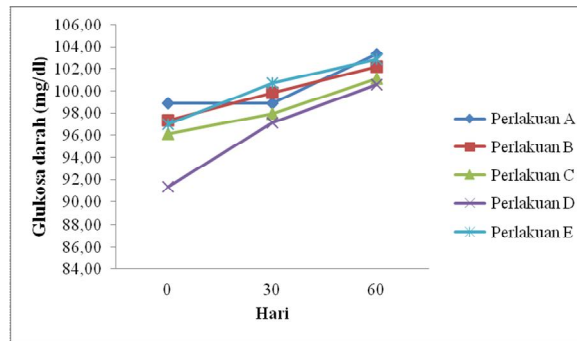
Gambar 3. Hubungan antara perlakuan kombinasi pakan buatan dan pakan alami, cacing tanah (*L. rubellus*) dan nilai haemoglobin (g/dl) pada lele dumbo (*C. gariepenus*).



Gambar 4. Hubungan antara perlakuan kombinasi pakan buatan dan pakan alami, cacing tanah (*L. rubellus*) dan nilai trombosit ( $\times 10^3$  sel/ $\mu$ L) pada lele dumbo (*C. gariepenus*).



Gambar 5. Hubungan antara perlakuan kombinasi pakan buatan dan pakan alami, cacing tanah (*L. rubellus*) dan nilai hematokrit (%) pada lele dumbu (*C. gariepinus*).



Gambar 6. Hubungan antara perlakuan kombinasi pakan buatan dan pakan alami, cacing tanah (*L. rubellus*) dan nilai glukosa darah (mg/dl) pada lele dumbu (*C. gariepinus*).

### Pembahasan

Cacing tanah diketahui memiliki kandungan nutrisi yang cukup tinggi yang dibutuhkan oleh tubuh ikan, seperti protein. Kandungan protein yang dimiliki cacing tanah cukup tinggi sehingga cacing tanah dapat digunakan sebagai pakan pengganti pakan buatan. Dari hasil penelitian menunjukkan bahwa penggunaan cacing tanah (*L. rubellus*) dalam pakan (perlakuan A, B, C dan D) memberikan nilai EPP, FCR dan pertumbuhan relatif yang lebih baik daripada tanpa penggunaan cacing tanah (perlakuan E) dalam pakan Lele Dumbo (*C. gariepinus*). Namun tidak memberikan pengaruh yang nyata ( $p > 0.05$ ) terhadap Tingkat Kelulushidupan (SR) dari lele dumbu.

Pakan merupakan faktor penentu dalam keberhasilan budidaya ikan, pakan yang memiliki kandungan protein yang tinggi dapat dimanfaatkan oleh ikan untuk pertumbuhan. Berdasarkan nilai efisiensi pemberian pakan (EPP) pada gambar 2 menunjukkan bahwa nilai EPP tertinggi adalah pada perlakuan B yaitu sebesar  $108,77 \pm 9,65$  % dan nilai terendah pada perlakuan E sebesar  $82,88 \pm 3,17$  %. Peningkatan nilai efisiensi pemberian pakan menunjukkan bahwa pakan tersebut memiliki kualitas yang baik dan dapat dimanfaatkan oleh ikan. Hal ini sesuai dengan pendapat pendapat Huet (1970) dalam Amalia (2013), bahwa efisiensi pakan yang tinggi menunjukkan penggunaan pakan yang efisien sehingga hanya sedikit protein yang dirombak untuk memenuhi kebutuhan energi dan selebihnya digunakan untuk pertumbuhan.

Menurut Khairuman dan Khairul (2009), kadar protein yang dimiliki cacing tanah sangatlah tinggi, 58 – 78 % dari bobot kering, selain mengandung protein tinggi, cacing tanah juga mengandung energi 900 – 1.400 kal, abu 8 – 10%, lemak tidak jenuh ganda, kalsium, fosfor, dan serat juga mengandung 13 jenis asam amino esensial yang kualitasnya melebihi ikan dan daging. Kadar lemaknya juga juga terbilang rendah, yakni hanya 3 – 10% dari bobot keringnya.

Nilai Rasio Konversi Pakan (FCR) tertinggi adalah pada perlakuan E yaitu sebesar  $1.19 \pm 0.05$  dan nilai terendah adalah pada perlakuan B yaitu sebesar  $0.92 \pm 0.08$ . Nilai Rasio Konversi Pakan menunjukkan seberapa banyak pakan yang dapat dimanfaatkan oleh ikan. Pada perlakuan E, pemanfaatan pakan tidak efisien. Jumlah pakan yang dikonsumsi cukup banyak namun tidak sebanding dengan pertumbuhan. Ini berarti bahwa pakan yang diberikan tidak dapat terserap dan tidak tercerna dengan baik oleh usus lele dumbo. Pakan yang tidak dicerna tersebut kemudian dikeluarkan berupa amoniak melalui feses. Semakin tinggi nilai pencernaan, maka akan menghasilkan pertumbuhan dan efisiensi pakan yang baik (Rachmawati, 2006).

Nilai pertumbuhan relatif (RG) tertinggi terdapat pada perlakuan B yaitu sebesar  $1714.84 \pm 47.51\%$  dan terendah adalah pada perlakuan E sebesar  $1246.27 \pm 134.46$ . Diduga ikan pada perlakuan B mampu mencerna pakan lebih baik dibandingkan perlakuan lain. Pakan yang tercerna dengan baik akan menghasilkan pasokan energi. Menurut Subandiyono dan Hastuti (2010) bahwa pertumbuhan terjadi apabila ada kelebihan energi setelah energi yang digunakan untuk pemeliharaan tubuh, metabolisme basal, dan aktivitas. Energi yang berasal dari pakan inilah yang digunakan untuk pemeliharaan tubuh dan aktivitas tubuh sehingga kelebihan energi digunakan untuk pertumbuhan.

Selama penelitian pada perlakuan A, B, C, D dan E masih dalam kisaran yang layak. Hal ini disebabkan karena setiap dua hari sekali dilakukan penyiponan untuk membuang kotoran sehingga menyebabkan kualitas air media tetap stabil dalam kisaran yang layak bagi pertumbuhan ikan. Kisaran suhu selama penelitian antara 24 – 26. Suhu optimal untuk kehidupan ikan antara 25 – 30 (Mahyuddin, 2008), ini menunjukkan bahwa suhu air selama penelitian dalam kisaran kelayakan. Kisaran pH selama penelitian adalah 7,64 – 8,33. Keasaman (pH) yang tidak optimal dapat menyebabkan ikan stress, mudah terserang penyakit, produktivitas, dan pertumbuhan rendah. Ikan dapat tumbuh dengan baik pada kisaran pH antara 6,5 – 9,0 (Mahyuddin, 2008). Kandungan oksigen terlarut (DO) selama penelitian berkisar 3,02 – 4,38 mg/l. Kandungan oksigen terlarut optimal untuk ikan sebaiknya 3 – 5 mg/l (Zonneveld, *et al.*, 1991). Kadar amonia selama penelitian berkisar antara 0,021 – 0,134 mg/l. Kadar amonia tersebut masih dalam kisaran layak sebab menurut (Robinette, 2008) kandungan amonia yang masih dapat ditoleransi oleh ikan adalah  $< 1$  mg/l.

Hasil rerata leukosit yang didapat pada setiap perlakuan mengalami peningkatan. Hal ini menunjukkan adanya peningkatan konsentrasi leukosit berdampak positif karena dapat mencegah perkembangan bakteri. Jumlah leukosit pada lele dumbo dengan kondisi yang berbeda dalam kisaran normal.

Berdasarkan data eritrosit yang didapat, secara umum dapat disimpulkan bahwa eritrosit untuk lele dumbo dalam kondisi yang diberi pakan kombinasi pakan buatan dan pakan alami cacing tanah dengan persentase yang berbeda,

hasilnya masih menunjukkan dalam kondisi normal. Hal ini menunjukkan suplemen pakan yang terdapat dalam cacing tanah memiliki peranan penting sehingga proses metabolisme ikan lele tidak terhambat. Menurut Palungkun (2008), fungsi cacing tanah untuk meningkatkan sel darah untuk pembentukan antibodi dan respon perlindungan tubuh agar terhindar dari serangan infeksi oleh bakteri.

Perlakuan A,B,C, dan E mengalami peningkatan, hanya perlakuan D yang mengalami penurunan. Tetapi konsentrasi hemoglobinnnya masih dalam kondisi normal. Hal ini dikarenakan adanya kandungan cacing tanah sebagai imunostimulan yang terdapat dalam ikan lele masih dapat mempertahankan tubuhnya dari penyakit sehingga konsentrasi Hb dalam kondisi normal. Cacing tanah itu sendiri sebagai kekebalan tubuh agar terhindar dari serangan infeksi oleh bakteri.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa glukosa darah untuk perlakuan A, B, C, D dan E mengalami peningkatan. Semua perlakuan didapatkan hasil rerata glukosa darah masih dalam kisaran normal sehingga ikan masih dalam kondisi sehat.

## **KESIMPULAN**

Kesimpulan yang bias diambil dari penelitian adalah Kombinasi pakan buatan dan pakan alami, cacing tanah (*Lumbricus rubellus*), memberikan pengaruh yang nyata terhadap peningkatan efisiensi pakan dan peningkatan haemocyte darah, dan pertumbuhan relatif tetapi tidak berpengaruh terhadap tingkat kelulushidupan lele dumbo (*Clarias gariepinus*). Pemberian pakan buatan 25% dan pakan alami, cacing tanah (*L.rubellus*) 75% memberikan nilai efisiensi pemberian pakan (EPP), rasio konversi pakan (*food conversion ratio/FCR*), pertumbuhan relatif (*relatif growth/RG*) dan tingkat kelulushidupan (*survival rate/SR*) terbaik bagi lele dumbo (*C.gariepinus*).

## **SARAN**

Saran yang bisa diberikan dari penelitian ini diantaranya perlu dilakukan penelitian lebih lanjut tentang pengaruh kombinasi pakan buatan dan pakan alami, cacing tanah (*L.rubellus*) terhadap nilai nutrisi, kandungan protein dan fraksi asam amino, kandungan asam lemak tak jenuh dan kandungan total karoten lele dumbo (*C.gariepinus*). Perlu uji coba dan sosialisasi penggunaan kombinasi pakan buatan dan pakan alami, cacing tanah (*Lumbricus rubellus*) ke kelompok pembudidaya ikan sehingga dapat meningkatkan hasil produksi dan tingkat kelulushidupan lele dumbo (*Clarias gariepinus*).

## **UCAPAN TERIMA KASIH**

Pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan banyak terima kasih kepada semua pihak yang telah ikut membantu dalam proses penyelesaian penyusunan Artikel ini, khususnya kepada Dekan Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Diponegoro yang telah membiayai Penelitian Pembinaan ini dengan judul “Pengaruh Kombinasi Pakan Buatan dan Pakan Alami, Cacing

Tanah, Terhadap Efisiensi Pakan, Peningkatan Haemocyte Darah, Pertumbuhan dan *Survival Rate* Lele Dumbo” melalui dana PNPB Tahun Anggaran 2013

#### DAFTAR PUSTAKA

- Amalia, R. Subandiyono dan E. Arini. 2013. Pengaruh Penggunaan Papain Terhadap Tingkat Pemanfaatan Protein Pakan Dan Pertumbuhan Lele Dumbo (*Clarias Gariepinus*). Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Diponegoro. Semarang, 8 hlm
- Bastiawan, D; A. Wahid; M. Alifudin, dan I. Agustawan. 2001. Gambaran Darah Lele dumbo (*Clarias spp.*) yang Diinfeksi Cendawan *Aphanomyces sp* pada pH yang Berbeda. Jurnal penelitian Indonesia 7(3): 44-47.
- Bruton, M.N. 1979a. The food and feeding behaviour of *Clarias gariepinus* (Pisces: Clariidae) in Lake Sibaya, South Africa, with emphasis on its role as a predator of cichlids. Transactions of the Zoological Society of London 35: 47-114.
- Chilmawati D., J. Hutabarat, I. Samijan, Pinandoyo dan V.E. Herawati. Budidaya Cacing Tanah Sebagai Sumber Pakan Alternatif Dalam Pemeliharaan Lele Dumbo di Pondok Pesantren Hidayatullah, Gedawang, Semarang. Laporan Pengabdian Masyarakat FPIK Undip. 2012.
- Dopongtonung, A. 2008. Gambaran Darah Ikan Lele (*Clarias spp*) yang Berasal Dari Daerah Laladon-Bogor. Fakultas Kedokteran Hewan. IPB: 36 hlm.
- FAO 2005-2012. Cultured Aquatic Species Information Programme. *Clarias gariepinus*. Cultured Aquatic Species Information Programme. Text by Rakocy, J. E. In: FAO Fisheries and Aquaculture Department [online]. Rome. Updated 18 February 2005. [Cited 2012].
- Khairuman dan A. Khairul. 2009. Mengeruk Untung dari Beternak Cacing. Argo Media Pustaka. Jakarta, 80 hlm.
- Mahyuddin. 2008. Agribisnis Ikan Lele Dumbo. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta. 171 hlm
- Merron, G.S. 1993. Pack-hunting in two species of catfish, *Clarias gariepinus* and *C. ngamensis*, in the Okavango Delta, Botswana. Journal of Fish Biology 43: 575-584.
- Palungkun, R. 1999. Sukses Beternak Cacing Tanah *Lumbricus rubellus*. Penebar Swadaya. Jakarta. 73 hlm.
- Pinandoyo, 1992. Pengaruh Salinitas dan Energi Pakan Terhadap Pertumbuhan dan Kelangsungan Hidup Pascalarva Udang windu. [Thesis]. Fakultas Pascasarjana IPB, Bogor.
- Rachmawati, D. 2006. Aplikasi Quixalud dalam Pakan Buatan Terhadap Pertumbuhan, dalam Pakan Buatan Terhadap Pertumbuhan, Rasio Konversi Pakan dan Kelulushidupan Benih Ikan Kerapu Macan (*Epinephelus fuscoguttatus*). Jurnal Ilmu Kelautan. Vol. 11 (1) : 1 – 6.
- Robinette, H.R. 1976. Effect of Sublethal Level of Ammonia on The Growth of Channel Catfish (*Ictalurus punctatus* R.) Frog. Fish Culture. 38 (1): 26-29.
- Simanjuntak, A. K. dan D. Waluyo. 1982. Cacing Tanah: Budidaya dan Pemanfaatannya. Penebar Swadaya. Jakarta. 40 hlm.



- Subandiyono dan S. Hastuti. 2010. Buku Ajar Nutrisi Ikan. Lembaga Pengembangan dan Penjaminan Mutu Pendidikan Universitas Diponegoro. 233 hlm.
- Willoughby, N.G. & Tweddle, D. 1978. The ecology of the catfish *Clarias gariepinus* and *Clarias ngamensis* in the Shire Valley, Malawi. *Journal of Zoology* 186: 507-534.
- Yuliprianto. 1994. Identifikasi Sifat – Sifat Eksternal Cacing Tanah. *Jurnal Kependidikan*, nomor 1 tahun XXIV, hlm 75 – 86
- Zonneveld, N., E.A. Huisman, dan J.H. Boon. 1991. Prinsip-Prinsip Budidaya Ikan. PT. Gramedia Pustaka, Jakarta. 318 hlm.