

PENELITIAN PEMANFAATAN BUNGKIL KELAPA DALAM BUDIDAYA *Artemia salina* DI TAMBAK

Hersapto^{*)}, Yunus^{*)} dan Irwan Setyadi^{*)}

ABSTRAK

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui cara aplikasi bungkil kelapa yang paling baik dalam produksi biomassa artemia. Penelitian menggunakan petakan tambak sebanyak 12 buah dengan 4 perlakuan yang dicobakan adalah: a) pemberian awal bungkil kelapa 15 kg dan susulan 3 kg setiap 7 hari; b) pemberian awal bungkil kelapa 15 kg dan dedak 7,5 kg, dengan susulan 3 kg bungkil kelapa dan 1,5 kg dedak setiap 7 hari; c) pemberian pupuk awal urea 10 ppm dan TSP 5 ppm ditambah bungkil kelapa 214 g setiap hari; dan d) pemberian pupuk awal urea 10 ppm dan TSP 5 ppm ditambah bungkil kelapa 450 g setiap hari. Rancangan percobaan yang digunakan adalah rancangan acak lengkap dengan 3 kali ulangan untuk setiap perlakuan. Setiap petakan tambak seluas 200 m² diisi air laut dengan kedalaman 50 cm dan ditebar nauplius artemia sebanyak 200 ind./L. Penelitian berlangsung selama 60 hari.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa bungkil kelapa dikombinasikan dengan dedak, urea, dan TSP dapat digunakan untuk menghasilkan biomassa artemia di tambak. Tambak yang diberi pupuk awal 10 ppm urea, 5 ppm TSP dan pupuk harian 214 g bungkil kelapa secara nyata menghasilkan biomassa (9.060 g/200 m²) dan tingkat sintasan (76%) artemia yang lebih tinggi ($P < 0,05$) dibanding dengan tambak yang dipupuk menurut perlakuan lainnya yang diuji.

ABSTRACT: *Experiment on the utilization of coconut cake for Artemia salina culture in saltponds. By: Hersapto, Yunus and Irwan Setyadi.*

The objective of the experiment is to determine the application of coconut cake that is useful for artemia biomass production in saltponds. The experiment was carried out in 12 ponds treated with four different combinations of coconut cake addition, i.e. a) 15 kg initial and 3 kg weekly additional of coconut cake; b) 15 kg coconut cake + 7.5 kg ricebran at initial and weekly additional of 3 kg coconut cake + 1.5 kg ricebran; c) 10 ppm urea + 5 ppm TSP initial and daily additional of 214 g coconut cake; and d) 10 ppm urea + 5 ppm TSP initial and daily additional of 450 g coconut cake.

The experiment was set in a completely randomized design. Each pond was filled with seawater up to 50 cm depth and inoculated with artemia nauplii at a rate of 200 ind./L. The experiment was lasted for 60 days. Each treatment was applied in a 200 m² pond with three replicates.

The result showed that coconut cake combined with either ricebran, urea, and TSP could be utilized for artemia biomass production in brackishwater pond. The pond fertilized with 10 ppm urea + 5 ppm TSP at initial and daily additional of 214 g coconut cake gave significantly ($P < 0.05$) high biomass production (9,060 g/200 m²) and survival rate (76%) of artemia.

KEYWORDS: *Artemia, coconut cake, biomass, saltpond.*

PENDAHULUAN

Kista artemia mempunyai kegunaan yang penting dalam usaha pembenihan ikan dan udang dalam kaitannya untuk makanan larva. Nauplius artemia mempunyai kandungan protein cukup tinggi, yaitu sekitar 40% (Vos dan Rosa, 1980) dan sampai saat ini masih digunakan

sebagai makanan hidup yang utama untuk larva ikan dan udang. Kebutuhan kista artemia ini semakin meningkat dengan semakin berkembangnya usaha pembenihan ikan dan udang. Saat ini, kista artemia masih diimpor dengan harga yang cukup tinggi.

Biomassa artemia dewasa dapat diproses menjadi pakan buatan dalam bentuk serpihan (*flakes*)

^{*)} Peneliti pada Loka Penelitian Perikanan Pantai Gondol, Bali

dan digunakan dalam pemeliharaan larva di panti pembenih udang (Haryanti *et al.*, 1993). Artemia dapat dibudidayakan di tambak baik untuk memproduksi kista maupun biomassa artemia. Menurut Vos dan Rosa (1980) faktor makanan dan kondisi lingkungan media seperti salinitas dan suhu sangat menentukan tingkat sintasan dan reproduksi artemia yang dibudidayakan di tambak. Pengelolaan ketersediaan makanan yang cukup dan kondisi lingkungan yang sesuai bagi artemia dapat meningkatkan produksi kista dan biomassa yang tinggi dalam budidaya artemia.

Berbagai jenis limbah pertanian cukup banyak dihasilkan dari pabrik atau tempat pengolahan hasil pertanian di Indonesia. Menurut Dobbeleir dan Sorgeloos (1980) artemia dapat memanfaatkan beberapa jenis limbah pertanian sebagai makanan. Bossuyt dan Sorgeloos (1980) menyatakan bahwa limbah pertanian dapat dimanfaatkan sebagai pupuk organik untuk menumbuhkan fitoplankton dan zooplankton di dalam air yang digunakan untuk budidaya artemia. Sehubungan dengan hal tersebut maka dalam penelitian ini dilakukan percobaan budidaya artemia dengan pengelolaan ketersediaan makanan dengan cara pemupukan menggunakan limbah pertanian. Limbah pertanian seperti bungkil kelapa yang merupakan bahan organik selain berguna untuk makanan juga sebagai pupuk (Yunus, 1992; Wardoyo *et al.*, 1994; Susanto *et al.*, 1992).

Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan cara aplikasi bungkil kelapa yang paling baik di tambak dalam budidaya artemia untuk menghasilkan biomassa.

BAHAN DAN METODE

Penelitian dilakukan di tambak percobaan Loka Penelitian Perikanan Pantai Gondol di Pejarakan, Bali. Petakan tambak yang digunakan sebanyak 12 buah, masing-masing dengan luas 200 m², kedalaman air 50 cm dan salinitas awal 60 ppt. Rancangan percobaan yang digunakan adalah rancangan acak lengkap (RAL) dengan 4 perlakuan dan 3 kali ulangan. Perlakuan yang diuji adalah 4 macam cara aplikasi bungkil kelapa, yaitu (A) pemberian awal bungkil kelapa 15 kg dan susulan 3 kg setiap 7 hari; (B) pemberian awal bungkil kelapa 15 kg dan dedak 7,5 kg, susulan 3 kg bungkil kelapa, 1,5 kg dedak setiap 7 hari; (C) pupuk awal urea 10 ppm dan

TSP 5 ppm serta pemberian bungkil kelapa 214 g setiap hari; dan (D) pupuk awal urea 10 ppm dan TSP 5 ppm serta pemberian bungkil kelapa 450 g setiap hari. Setelah pemupukan dilaksanakan penebaran artemia pada stadium nauplius dengan kepadatan 200 ind./L.

Percobaan berlangsung selama 60 hari. Selama percobaan dilakukan pengamatan jenis dan kepadatan plankton setiap 7 hari serta penghitungan kepadatan artemia dan pengukuran panjang total tubuh artemia setiap 4 hari. Pengukuran kualitas air meliputi suhu, salinitas dan oksigen terlarut dilakukan setiap hari serta pengukuran kandungan nitrisi, total ammonium, orthophosphat, pH dan H₂S setiap 7 hari. Pada setiap perlakuan dilakukan penghitungan produksi biomassa artemia.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Produksi biomassa artemia tertinggi dicapai pada perlakuan C dengan produksi 9.060 g/200 m², kemudian disusul perlakuan D, B dan A dengan produksi masing-masing 5.560; 820 dan 720 g/200 m². Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa produksi biomassa artemia pada perlakuan C berbeda nyata ($P < 0,05$) terhadap perlakuan lainnya (Tabel 1).

Tingkat sintasan artemia pada perlakuan C adalah yang tertinggi yaitu 76%, kemudian diikuti perlakuan D, B dan A, yaitu masing-masing 47,5; 7,5 dan 6,5%. Dari hasil analisis ragam ternyata tingkat sintasan artemia pada perlakuan C berbeda nyata ($P < 0,05$) dibanding dengan perlakuan lainnya (Tabel 1 dan Gambar 1).

Panjang total tubuh artemia pada perlakuan A, B, C dan D masing-masing mencapai 9; 9; 10; dan 10 mm. Selanjutnya hasil analisis ragam menunjukkan bahwa panjang total tubuh artemia antar perlakuan berbeda tidak nyata ($P > 0,05$) (Tabel 1 dan Gambar 2). Panjang total artemia tidak berbeda untuk semua perlakuan ($P > 0,05$) sebagaimana tertera pada Tabel 1 dan Gambar 2.

Dalam budidaya artemia ternyata bungkil kelapa dapat digunakan untuk memproduksi biomassa artemia. Pada penelitian Susanto *et al.* (1992), pemberian bungkil kelapa pada bak kaca serat sebanyak 100 g per 5 hari/m² pada budidaya artemia dengan menggunakan padat penebaran nauplius 500 ind./L menghasilkan biomassa artemia sebanyak 230 g.

Tabel 1. Rata-rata produksi biomassa, sintasan dan panjang total artemia yang dipelihara dengan pemberian bungkil kelapa berbeda pada akhir penelitian.

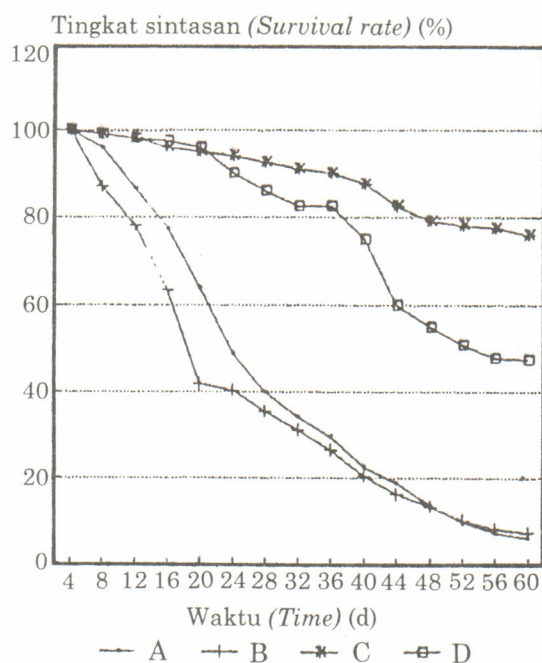
Table 1. Average biomass production, survival rate, and total length of artemia cultured in different coconut cake additions at the end of the experiment.

Perlakuan Treatment	Produksi biomassa Biomass production (g)	Tingkat sintasan Survival rate (%)	Panjang total Total length (mm)
A	720 ^{c)}	6.5 ^{c)}	7 ^{a)}
B	820 ^{c)}	7.5 ^{c)}	7 ^{a)}
C	9,060 ^{a)}	76.0 ^{a)}	10 ^{a)}
D	5,560 ^{b)}	46.5 ^{b)}	10 ^{a)}

A = awal 15 kg bungkil kelapa, susulan tiap minggu 3 kg bungkil kelapa; B = awal 15 kg bungkil kelapa + 7,5 kg dedak, susulan mingguan 3 kg bungkil kelapa + 1,5 kg dedak; C = awal 10 ppm urea + 5 ppm TSP, tambahan tiap hari 214 g bungkil kelapa; D = awal 10 ppm urea + 5 ppm TSP, tambahan tiap hari 450 g bungkil kelapa.

A = 15 kg coconut cake initial, additional weekly 3 kg coconut cake; B = 15 kg coconut cake + 7.5 kg ricebran initial, additional weekly 3 kg coconut cake + 1.5 kg ricebran; C = 10 ppm urea + 5 ppm TSP initial, additional daily 214 g coconut cake; D = 10 ppm urea + 5 ppm TSP initial, additional daily 450 g coconut cake.

*) The numbers followed by similar letter are not significantly different ($P>0.05$).

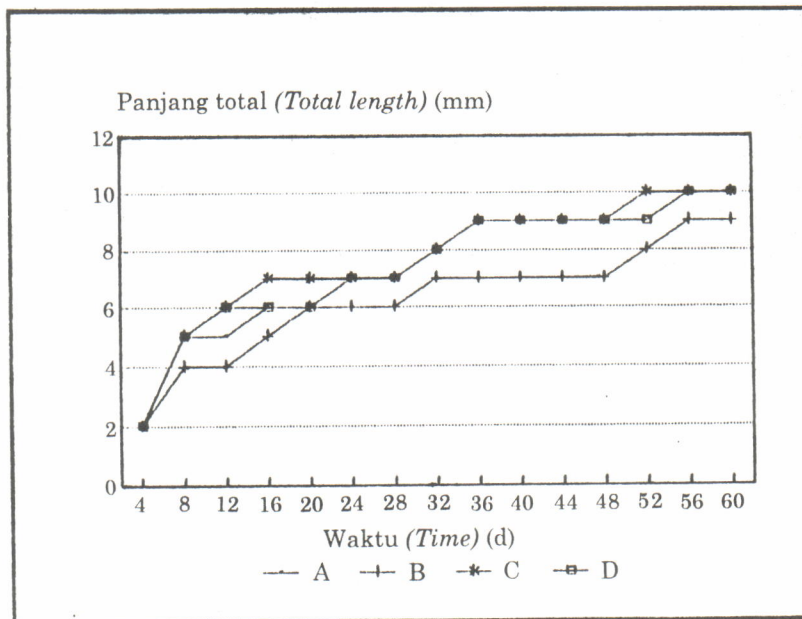


A = awal 15 kg bungkil kelapa, susulan tiap minggu 3 kg bungkil kelapa; B = awal 15 kg bungkil kelapa + 7,5 kg dedak, susulan mingguan 3 kg bungkil kelapa + 1,5 kg dedak; C = awal 10 ppm urea + 5 ppm TSP, tambahan tiap hari 214 g bungkil kelapa; D = awal 10 ppm urea + 5 ppm TSP, tambahan tiap hari 450 g bungkil kelapa.

A = 15 kg coconut cake initial, additional weekly 3 kg coconut cake; B = 15 kg coconut cake + 7.5 kg ricebran initial, additional weekly 3 kg coconut cake + 1.5 kg ricebran; C = 10 ppm urea + 5 ppm TSP initial, additional daily 214 g coconut cake; D = 10 ppm urea + 5 ppm TSP initial, additional daily 450 g coconut cake.

Gambar 1. Sintasan artemia yang dipelihara dengan pemberian bungkil kelapa berbeda selama 60 hari.

Figure 1. Survival rate of artemia cultured in different coconut cake additions for 60 days.



A = awal 15 kg bungkil kelapa, susulan tiap minggu 3 kg bungkil kelapa; B = awal 15 kg bungkil kelapa + 7,5 kg dedak, susulan mingguan 3 kg bungkil kelapa + 1,5 kg dedak; C = awal 10 ppm urea + 5 ppm TSP, tambahan tiap hari 214 g bungkil kelapa; D = awal 10 ppm urea + 5 ppm TSP, tambahan tiap hari 450 g bungkil kelapa.

A = 15 kg coconut cake initial, additional weekly 3 kg coconut cake; B = 15 kg coconut cake + 7.5 kg ricebran initial, additional weekly 3 kg coconut cake + 1.5 kg ricebran; C = 10 ppm urea + 5 ppm TSP initial, additional daily 214 g coconut cake; D = 10 ppm urea + 5 ppm TSP initial, additional daily 450 g coconut cake.

Gambar 2. Panjang total artemia yang dipelihara dengan pemberian bungkil kelapa berbeda selama 60 hari.

Figure 2. Total length of artemia cultured in different coconut cake additions for 60 days.

Pada percobaan ini produksi biomassa artemia tertinggi adalah 9.060 g per 200 m². Hasil ini masih lebih rendah bila dibandingkan dengan penelitian Yunus (1992) di mana tambak beton ukuran 100 m² dipupuk bungkil kelapa setiap tujuh hari sekali sebanyak 1,25 kg dan ditebari nauplius artemia dengan kepadatan sekitar 200 ind./L dapat menghasilkan biomassa artemia selama 50 hari pemeliharaan sebanyak 7,5 kg atau 15 kg untuk luasan 2 x 100 m² tambak selama 50 hari. Hal ini diduga karena faktor lingkungan dan juga ukuran petak tambak yang digunakan tidak sama. Penelitian yang dilakukan Yunus (1992) dilakukan pada musim kemarau, sedangkan pada penelitian ini pada musim hujan.

Namun demikian bila dibandingkan dengan penelitian Wardoyo *et al.* (1994) yang juga menggunakan ukuran petak tambak, padat penebaran, dan lama pemeliharaan yang sama serta pemupukan harian bungkil kelapa saja, maka hasil penelitian ini masih lebih baik. Tingkat sintasan

yang dicapai pada penelitian ini dengan pemupukan bungkil kelapa harian 214 g per 200 m² adalah 76%, sedangkan pada penelitian Wardoyo *et al.* (1994) hanya mencapai 11,5%. Hal ini diduga karena Wardoyo *et al.* (1994) menggunakan dosis pupuk lebih tinggi, yaitu 4 kg per 200 m², sehingga pemberian pupuk yang terlalu banyak dapat menyebabkan sintasan yang lebih rendah. Hal ini karena proses degradasi oleh bakteri sangat banyak mengkonsumsi oksigen yang mengakibatkan artemia kekurangan oksigen. Bungkil kelapa selain berfungsi sebagai pupuk juga sebagai makanan bagi artemia. Artemia tergolong hewan air yang bersifat penyaring makanan tidak selektif yang dapat memanfaatkan berbagai jenis makanan dengan ukuran partikel kurang dari 50 µm (Bossuyt dan Sorgeloos, 1980; Kontara *et al.*, 1987).

Rendahnya tingkat sintasan artemia dalam penelitian ini diduga karena kekurangan oksigen terlarut, hal ini dapat dilihat pada Tabel 2 di

mana kandungan oksigen terlarut pada semua perlakuan berada dalam kisaran 0,3-4,0 ppm. Partikel suspensi bungkil mengandung minyak yang berat jenisnya lebih rendah daripada air, karena itu sering terjadi adanya lapisan minyak di permukaan perairan, sehingga proses difusi oksigen dari udara bisa terhambat. Selain itu, juga karena kurangnya intensitas cahaya matahari yang masuk ke dalam perairan sehingga mengurangi proses fotosintesis fitoplankton, sedangkan di lain pihak konsumsi oksigen oleh hewan air berjalan terus. Menurut De los Santos (1979) kandungan oksigen untuk budidaya artemia hendaknya lebih besar dari 3 ppm. Selanjutnya disebutkan artemia dapat tahan terhadap kandungan amoniak dalam media budidaya sampai 50 ppm. Rendahnya kandungan oksigen menyebabkan pertumbuhan artemia menjadi sangat lambat (Gambar 2). Tingginya tingkat kematian artemia dalam penelitian ini diduga dapat disebabkan juga oleh suhu air. Fluktuasi suhu air dalam penelitian ini berada dalam kisaran 25-36°C, sedangkan menurut

Sumeru (1984) batas toleransi artemia terhadap suhu adalah 25-30°C.

Rendahnya produksi biomassa dan tingkat kehidupan artemia pada perlakuan A dan B diduga karena tingginya proses degradasi dari bahan organik yang berasal dari bungkil kelapa dan dedak, juga karena proses oksidasi oleh bakteri yang banyak memerlukan oksigen. Pada kedua perlakuan tersebut kandungan asam sulfida menunjukkan angka yang relatif tinggi (Tabel 2).

Dalam budidaya artemia, bungkil kelapa selain berfungsi sebagai pakan juga dapat berfungsi sebagai pupuk untuk menumbuhkan plankton yang menjadi makanan artemia (Tabel 3). Tambak yang mendapat perlakuan A, B dan C ditumbuhi dengan plankton yang didominasi oleh *Brachianus*, *Peradileptus*, *Navicula*, *Chaetoceros*, *Nitzschia*. Plankton tersebut pada umumnya merupakan plankton yang disukai oleh artemia seperti apa yang dikatakan Dobbeleir dan Sorgeloos (1990) bahwa artemia menyukai jenis-jenis

Tabel 2. Pengamatan kualitas air selama percobaan.
Table 2. Water quality variables monitored during experiment.

Peubah Variables	Perlakuan (Treatment)			
	A	B	C	D
Suhu (Temperature)	(°C) 25.0-36.0	25.0-36.0	25.0-36.0	25.0-36.0
Salinitas (Salinity)	(ppt) 30.0	45.0	80.0	60.0
Kecerahan (Turbidity)	(cm) 10.0	15.0	40.0	25.0
Oksigen terlarut (Dissolved oxygen)	(ppm) 0.3-4.8	0.5-4.2	1.5-3.5	1.2-3.2
pH	7.90-8.20	7.80-8.20	7.80-8.60	8.00-8.40
NH ₄ N	(ppm) 0.02-0.03	0.02-0.44	0.02-0.45	0.02-0.56
NO ₂ N	(ppm) 0.01-0.06	0.02-0.12	0.01-0.18	0.01-0.04
H ₂ S	(ppm) 0.00-7.20	9.60-20.8	0.0-1.60	0.00-1.6
Fosfat (Phosphate)	(ppm) 0.05-0.07	0.05-0.07	0.05-0.07	0.05-0.02

A = awal 15 kg bungkil kelapa, susulan tiap minggu 3 kg bungkil kelapa; B = awal 15 kg bungkil kelapa + 7,5 kg dedak, susulan mingguan 3 kg bungkil kelapa + 1,5 kg dedak; C = awal 10 ppm urea + 5 ppm TSP, tambahan tiap hari 214 g bungkil kelapa; D = awal 10 ppm urea + 5 ppm TSP, tambahan tiap hari 450 g bungkil kelapa.

A = 15 kg coconut cake initial, additional weekly 3 kg coconut cake; B = 15 kg coconut cake + 7.5 kg ricebran initial, additional weekly 3 kg coconut cake + 1.5 kg ricebran; C = 10 ppm urea + 5 ppm TSP initial, additional daily 214 g coconut cake; D = 10 ppm urea + 5 ppm TSP initial, additional daily 450 g coconut cake.

Tabel 3. Kepadatan plankton (x 1.000 sel/L) selama percobaan.
 Table 3. Population density of plankton (x 1,000 cell/L) observed during experiment.

Plankton	Perlakuan (Treatment)			
	A	B	C	D
<i>Nitzchia</i>	3.8-6.3	0-1.3	7.5-331.5	0-50.2
<i>Navicula</i>	12.5-16.3	1.3-3.7	37.7-143.1	0-17.6
<i>Chaetoceros</i>	0-1.3	33.9-38.9	0-15.0	6.3-16.3
<i>Coscinodiscus</i>	1.3-2.5	0-5.0	1.3-3.8	3.8-8.8
<i>Oscillatoria</i>	0-2.5	0-2.5	2.5-3.8	0-21.3
<i>Brachionus</i>	10.0-45.2	20.1-45.2	12.6-32.6	0-5.0
<i>Paradileptus</i>	25.2-100.4	2.5-7.5	5.0-20.1	0-2.5

A = awal 15 kg bungkil kelapa, susulan tiap minggu 3 kg bungkil kelapa; B = awal 15 kg bungkil kelapa + 7,5 kg dedak, susulan mingguan 3 kg bungkil kelapa + 1,5 kg dedak; C = awal 10 ppm urea + 5 ppm TSP, tambahan tiap hari 214 g bungkil kelapa; D = awal 10 ppm urea + 5 ppm TSP, tambahan tiap hari 450 g bungkil kelapa.

A = 15 kg coconut cake initial, additional weekly 3 kg coconut cake; B = 15 kg coconut cake + 7.5 kg ricebran initial, additional weekly 3 kg coconut cake + 1.5 kg ricebran; C = 10 ppm urea + 5 ppm TSP initial, additional daily 214 g coconut cake; D = 10 ppm urea + 5 ppm TSP initial, additional daily 450 g coconut cake.

plankton di antaranya adalah *Oscillatoria*, *Navicula*, *Pleurosigma*, *Isochrysis*, *Coscinodiscus*, *Nitzschia* dan *Surirela* (Dobbeleir dan Sorgeloos, 1980).

Selama penelitian terjadi beberapa kali turun hujan sehingga salinitas air tidak dapat dinaikkan sampai lebih dari 100 ppt (Tabel 2) dan karena itu tidak dapat dihasilkan kista artemia.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

1. Bungkil kelapa dikombinasi dengan dedak, urea dan TSP dapat dimanfaatkan sebagai pupuk dalam budidaya artemia untuk menghasilkan biomassa artemia di tambak garam.
2. Tambak yang diberi pupuk awal 10 ppm urea, 5 ppm TSP dan pupuk harian bungkil kelapa 214 g per 200 m² selama 60 hari secara nyata menghasilkan biomassa (9.060 g) dan tingkat sintasan (76%) artemia yang lebih tinggi (P<0,05) dibanding dengan tambak yang dipupuk menurut perlakuan lainnya.

Saran

1. Perlu penelitian lebih lanjut yang dilakukan pada musim kemarau.
2. Kolam perlu diaerasi untuk meningkatkan oksigen terlarut dalam air.

DAFTAR PUSTAKA

- Bossuyt, E. and P. Sorgeloos. 1980. Technological aspect of the batch culture of artemia in high densities. p. 133-152. In Persoone, G., P. Sorgeloos, O. Roels, and E. Jaspers (Eds.), The brine shrimp artemia. Vol. 3. Universa Press, Wettem, Belgium.
- De los Santos, C. Jr. 1979. The brine shrimp (*Artemia salina* Leach). Its biology and morphology and its commercial production in manmade salterns. In Small scale prawn hatchery management. SEAFDEC, Aquacult. Dept., Iloilo, Philippines. 13p.
- Dobbeleir, J. and P. Sorgeloos. 1980. Manual for the culture and use of brine shrimp artemia in aquaculture. State University of Ghent, Belgium. 140p.
- Haryanti, K. Suwirya dan H. Eda. 1993. Teknik pemeliharaan larva pada beberapa hatchery udang windu di Propinsi Jawa Timur, Bali dan Sulawesi

- Selatan. J. Penel. Budidaya Pantai, terbitan khusus 9(2): 41-52.
- Kontara, E.K., S.U. Sumeru, B.S. Ranoemihardjo, dan K. Mintardjo. 1987. Teknik budidaya artemia. INFISH Manual 53:1-70. (terjemahan).
- Sumeru, S.U. 1984. Kualitas penetasan, dekapulasi dan teknik produksi biomassa artemia. Balai Budidaya Air Payau, Jepara. 33 hal.
- Susanto, B., Yunus, Wardoyo, dan Darmansyah. 1992. Pemanfaatan bungkil kelapa dengan kadar nitrogen berbeda untuk memproduksi biomassa *Artemia salina* dalam skala laboratorium. J. Penelitian Budidaya Pantai 8(4): 15-24.
- Vos, J. and N. de la Rosa. 1980. Manual on artemia production in salt ponds in the Philippines. FAO/UNDP-BFAR, Brackishwater Aquaculture Demonstration and Training Project, PHI/75/005. 24p.
- Wardoyo, T. Ahmad, T. Aslianti dan Hersapto. 1994. Penelitian substitusi bungkil kelapa untuk meningkatkan kualitas kista artemia. J. Penelitian Budidaya Pantai 10(1): 57-64.
- Yunus. 1992. Budidaya artemia dengan dosis bungkil kelapa yang berbeda di tambak. J. Penelitian Budidaya Pantai 8(4): 25-30.