

TRANSFER NUTRISI DAN ENERGI LARVA UDANG VANNAME
(*Litopennaeus vannamei*) DENGAN PEMBERIAN PAKAN *Artemia* sp.
PRODUK LOKAL DAN IMPOR

Vivi Endar Herawati¹

Ringkasan Nutrisi dalam pakan merupakan faktor utama yang diperlukan dalam pertumbuhan dan meningkatkan tingkat kelulushidupan. Transfer nutrisi diperlukan untuk menemukan kandungan nutrisi yang paling banyak diserap dan dimanfaatkan untuk pertumbuhan larva udang, kemudian kebutuhan energi ditemukan melalui proses penyerapan nutrisi dalam *Artemia* sp. pada larva udang. Tujuan dari penelitian ini, yaitu menemukatkan transfer nutrisi melalui profil asam lemak serta profil asam amino esensial dan menemukan kebutuhan energi total dalam penyerapan pakan *Artemia* sp. pada larva udang vanname stadia PL1-PL10. Metode yang digunakan adalah eksperimental dengan 3 perlakuan dan analisa data yang dilakukan secara deskriptif berdasarkan hasil analisis profil asam lemak dan profil asam amino esensial. Hasil yang didapatkan transfer asam lemak lemak jenuh tertinggi pada larva udang dengan pemberian pakan *Artemia* sp. produk lokal, yaitu asam lemak palmitat dan transfer asam lemak tak jenuh tertinggi pada larva udang dengan pemberian pakan *Artemia* sp. produk impor, yaitu 6,44%. Transfer asam amino esensial total tertinggi pada larva udang dengan pemberian pakan *Artemia* sp. produk lokal dengan nilai tran-

sfer 0,61 ppm. Hasil perhitungan energi total pada larva udang vanname stadia PL 5 dan PL 10 dengan pemberian pakan *Artemia* sp. produk lokal adalah 2,95 kkal/g dan 3,35 kkal/g; kemudian untuk energi total pada larva udang stadia PL 5 dan PL 10 dengan pemberian pakan *Artemia* sp. impor adalah 2,76 kkal/gr dan 3,20 kkal/gr.

Keywords transfer nutrisi, kebutuhan energi, larva udang vanname, *Artemia* sp. lokal, *Artemia* sp. impor.

Received: 19 Nopember 2013

Accepted: 25 Januari 2014

PENDAHULUAN

Udang vanname (*Litopennaeus vannamei*) memiliki keunggulan, yaitu mempunyai nilai gizi tinggi serta pertumbuhan yang cepat. Pada tahun 2011 volume ekspor udang vanname mencapai 400.385 ton; pada tahun 2012 meningkat menjadi 457.000 ton; peningkatan produksi udang 2013 sampai dengan bulan April 308.002 ton [1]. Peningkatan produksi udang vanname dari tambak akan memberikan konsekuensi perlunya penyediaan larva udang dari panti pembenihan (*hatchery*) dalam jumlah yang cukup dan berkualitas [2]. Pemberian pakan yang cukup dan sesuai dengan kebutuhan nutrisi untuk pertumbuhan larva udang

¹)Program Studi Budidaya Perairan, Jurusan Perikanan Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Diponegoro Jl. Prof.Soedarto Tembalang-Semarang
E-mail: anshinvie@yahoo.com

[1]. Pakan yang sesuai untuk larva udang pada stadia naupli adalah diatom dan pada saat memasuki stadi post larva pakan terbaik adalah *Artemia* sp.

Artemia atau “*brine shrimp*” adalah sejenis udang-udangan primitif. *Artemia* merupakan salah satu pakan alami bagi larva udang yang banyak digunakan di *hatchery* benih udang karena *Artemia* banyak mengandung nutrisi terutama protein dan asam-asam amino [3] dan [4]. [3] menyatakan, petani di Indonesia sangat bergantung pada *Artemia* produk impor, padahal kebutuhan *Artemia* tersebut diharapkan dapat diproduksi sendiri pada lahan tambak garam yang banyak terdapat di Indonesia. Adapun keuntungan dari *Artemia* sp. produk lokal antara lain yaitu kualitas kista yang kondisinya masih relatif segar dan harganya lebih murah dibandingkan dengan *Artemia* sp. produk impor.

Kandungan nutrisi melalui profil asam amino esensial dan profil asam lemak *Artemia* sp. produk lokal dan produk impor memiliki kualitas nutrisi hampir sama [5]. Kebutuhan nutrisi larva udang khususnya pada stadia post larva akan terpenuhi melalui pakan *Artemia* sp., oleh karena itu seberapa banyak kandungan nutrisi yang bermanfaat untuk pertumbuhan dan kelulushidupan larva udang dapat diketahui melalui transfer nutrisinya. Adapun nutrisi yang terserap sangat berkaitan dengan energi yang dikeluarkan untuk proses tersebut. Adapun ketergantungan akan *Artemia* sp. produk impor sebagai pakan alami larva udang dapat dikurangi dengan menggunakan pakan berupa *Artemia* sp. produk lokal.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menemukan transfer nutrisi larva udang vanname dengan menggunakan pakan *Artemia* sp. produk lokal dan impor; menemukan transfer energi larva udang vanname dengan menggunakan pakan *Artemia* sp. produk lokal dan impor;

Manfaat dari penelitian yaitu untuk meningkatkan kualitas nutrisi *Artemia* sp. produk lokal dengan pakan pengkaya diatom serta mengurangi ketergantungan *Artemia*

sp. produk impor sebagai pakan alami dalam pembenihan larva udang vanname khususnya pada stadia *post larva* dan membuka wawasan masyarakat untuk memproduksi secara massal *Artemia* sp. produk lokal.

MATERI DAN METODE

Penelitian ini bersifat eksperimental. Larva udang vanname yang digunakan dalam penelitian ini adalah larva udang vanname stadia PL 1 jenis varietas nusantara 1 (VN1). Larva udang dipelihara dalam bak beton dengan volume 2000 L dan kepadatan 75 ekor /L (SNI produksi benih, 2006). *Artemia* sp. produk lokal dan *Artemia* sp. produk impor.

Preparasi Artemia sp. produk Impor.

Artemia sp. produk impor yang digunakan dalam penelitian ini adalah kista *Artemia* sp. yang berasal dari Amerika dan yang banyak digunakan oleh para pembudidaya udang di *hatchery*. Kista *Artemia* sp. produk impor tersebut ditetaskan terlebih dahulu selama 24 jam kemudian kemudian di keringkan dan di analisa Asam lemak dan asam amino esensial.

Preparasi Artemia sp. Produk lokal.

Artemia sp. produk lokal adalah *Artemia* sp. produk impor yang diinokulasi pada tambak garam sejak tahun 2000. *Artemia* sp. produk lokal yang siap dipanen berada pada pinggir- pinggir tambak, kemudian *Artemia* sp. produk lokal tersebut diambil dengan menggunakan saringan bertingkat, hal ini bertujuan untuk memisahkan antara kista dengan *Artemia* sp. produk lokal dewasa. *Artemia* sp. produk lokal adalah kista *Artemia* sp. produk lokal yang telah didapat kemudian ditetaskan selama 24 jam untuk kemudian dipanen dengan cara menyaring dengan menggunakan planktonet, setelah itu dikeringkan dengan cara diangin- anginkan.

Transfer Nutrisi . Diketahui melalui :

1. Analisis Asam Lemak dilakukan untuk mengetahui komposisi asam lemak total *Artemia* sp. produk lokal dan produk impor. Alat yang digunakan adalah

GC dan metode yang digunakan adalah Transesterifikasi in situ.

- Analisis asam amino esensial Analisis asam amino esensial dilakukan untuk mengetahui komposisi asam amino esensial *Artemia* sp. produk lokal dan produk impor. Analisa asam amino esensial dilakukan dengan menggunakan HPLC. HPLC dengan kolom Eurospher 100-5 C18, 250x4,6mm with precolumn P/N: 1115Y535; Eluen; dengan A berupa Buffer Asetat 0.01 M pH 5.9 kemudian B = (MeOH: Buffer Asetat 0.01 M pH 5.9: THF) > 80:15:5 A Fluorescence: Ext : 340 nm Em : 450 nm.

Frekuensi Pemberian Pakan

Pola atau frekuensi pemberian pakan mengacu pada pemberian pakan menurut PL 1-PL 10 mengacu pada dan [6], dimana frekuensi pemberian pakan *Artemia* sp. produk lokal dan impor untuk stadia post larva 1-10 diberikan 4-6 kali sehari. Dalam penelitian ini frekuensi pemberian pakan diberikan 5 kali sehari yang tersaji pada tabel 1.

Analisa Data

Data dianalisa secara deskriptif berdasarkan hasil analisis asam lemak dan analisa asam amino esensial untuk kemudian dihitung nilai transfer nutrisi dan transfer energi dari larva udang vanname tersebut dengan pemberian pakan *Artemia* sp. produk impor dan *Artemia* sp. produk lokal.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil analisa asam lemak *Artemia* sp. produk lokal dan *Artemia* sp. produk impor tersaji dalam Gambar 1. Berdasarkan Gambar 1 terlihat 6 dari 9 komposisi asam lemak total lebih tinggi *Artemia* sp. impor (Amerika) dibandingkan *Artemia* sp. lokal. Asam lemak jenuh tertinggi berdasarkan hasil analisis adalah asam

lemak palmitat dan asam lemak tak jenuh tertinggi adalah asam lemak oleat. Kemudian berdasarkan hasil analisis asam amino esensial *Artemia* sp. produk impor dan *Artemia* sp. produk lokal tersaji dalam Gambar 2.

Berdasarkan hasil analisis asam amino esensial asam amino tertinggi adalah asam amino threonina, adapun fungsi dari asam amino threonina adalah kerangka dasar senyawa vitamin karena asam nukleat pengikat ion logam yang diperlukan dalam reaksi enzymatic, selain itu Threonin juga berfungsi dalam pencegahan penumpukan lemak [2]. [7], dalam penelitiannya menyatakan bahwa asam amino threonina sebagai pembentuk asam nukleat berfungsi sebagai pengikat ion logam yang diperlukan dalam reaksi enzymatik.

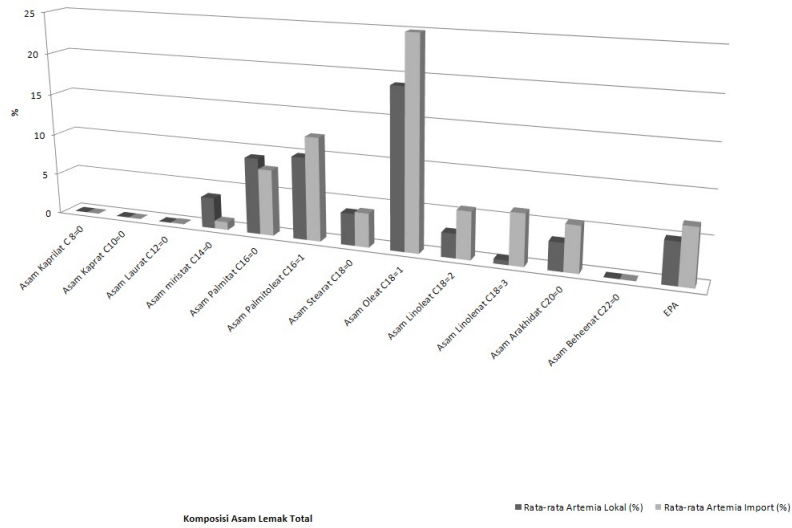
Hasil analisis asam amino esensial terkecil adalah asam amino lysine, adapun fungsi asam amino lysina adalah kerangka pembentuk vitamin B1, bersifat anti virus, membantu penyerapan kalsium, pembentuk hormone antibody, menstimulasi selera makan, membantu dalam produksi carnitin mengubah asam lemak menjadi energy [2]. Fungsi asam amino lysine berdasarkan penelitian [7], yaitu mempunyai sifat anti virus serta membantu penyerapan kalsium, dan menstimulasi selera makan. Untuk selanjutnya *Artemia* sp. produk lokal dan impor diaplikasikan pada larva udang untuk menemukan nilai transfer nutrisinya dan kebutuhan energinya.

Transfer Asam Lemak

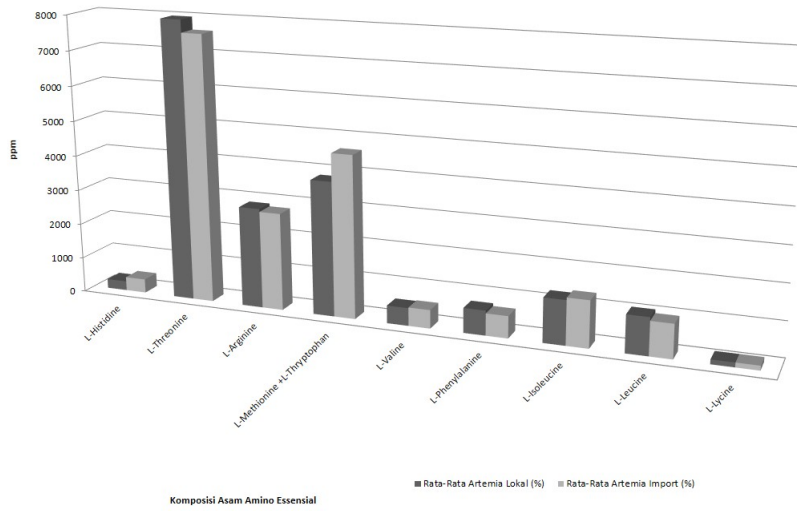
Hasil transfer asam lemak larva udang vanname dengan pemberian pakan *Artemia* sp. produk lokal tersaji dalam Tabel 2. Hasil nilai transfer asam lemak tertinggi pada asam lemak jenuh adalah asam lemak palmitat dan asam lemak linolenat pada asam lemak tak jenuh. Selanjutnya nilai transfer asam lemak larva udang vanname dengan pemberian pakan *Artemia* sp. produk impor tersaji dalam Tabel 3.

Tabel 1 Kebutuhan pakan *Artemia* sp. produk impor dan produk lokal untuk udang stadia Post Larva 1-10

| Pakan | Stadia Post larva | | | | | | | | | |
|--|-------------------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| Artemia sp. produk lokal dan produk impor (naupli/ individu) | 10 | 15 | 20 | 25 | 30 | 40 | 50 | 60 | 70 | 80 |
| | 4x | 4x | 4x | 4x | 4x | 5x | 5x | 5x | 5x | 5x |



Gambar 1 Profil asam lemak *Artemia* sp. produk lokal dan *Artemia* sp. produk impor



Gambar 2 Profil asam amino essensial *Artemia* sp. produk lokal dan *Artemia* sp. produk impor

Tabel 2 Nilai transfer asam lemak larva udang vanname dengan pemberian pakan *Artemia* sp. produk lokal

| No | Komposisi Asam Lemak Total | <i>Artemia</i> sp. produk lokal (%) | Larva udang vanname PL5 (%) | Larva udang vanname PL10 (%) | Nilai Transfer (%) |
|----|----------------------------|-------------------------------------|-----------------------------|------------------------------|--------------------|
| 1 | Palmitat | 3.74 | 22.12 | 14.60 | 10.86 |
| 2 | Oleat | 18.98 | 20.99 | 23.15 | 4.17 |
| 3 | Linoleat | 2.87 | 5.44 | 4.28 | 1.41 |
| 4 | Linolenat | 0.51 | 4.09 | 6.31 | 5.80 |
| 5 | EPA | 4.89 | 5.62 | 0.23 | - |

Tabel 3 Nilai transfer asam lemak larva udang vanname dengan pemberian pakan *Artemia* sp. produk impor

| No | Komposisi Asam Lemak Total | <i>Artemia</i> sp. produk impor (%) | Larva udang vanname PL5 (%) | Larva udang vanname PL10 (%) | Nilai Transfer (%) |
|----|----------------------------|-------------------------------------|-----------------------------|------------------------------|--------------------|
| 1 | Palmitat | 7.92 | 19.66 | 10.39 | 2.47 |
| 2 | Oleat | 24.90 | 18.82 | 19.12 | - |
| 3 | Linoleat | 5.64 | 6.97 | 3.57 | - |
| 4 | Linolenat | 6.10 | 3.46 | 12.54 | 6.44 |
| 5 | EPA | 6.69 | 6.00 | 4.56 | - |

Hasil nilai transfer asam lemak tertinggi pada asam lemak jenuh adalah asam lemak palmitat dan asam lemak linolenat pada asam lemak tak jenuh. Asam lemak palmitat adalah asam lemak jenuh dimana fungsi dari asam lemak palmitat sebagai tempat penyimpanan energi pada fitoplankton dan zooplankton. [8], dalam penelitiannya juga menyatakan bahwa asam lemak palmitat merupakan tempat penyimpanan energi dan kandungan asam lemak palmitat biasanya mempunyai nilai tertinggi diantara asam lemak jenuh yang lain. Berdasarkan hasil penelitian asam lemak palmitat memberikan hasil tertinggi yaitu 19,66% pada PL5 dan 10,39% pada PL10.

Peningkatan asam lemak palmitat yang terjadi pada PL 5 dan penurunan terjadi pada PL10, dikarenakan aktifitas yang dilakukan larva udang stadia PL1 –PL5 tidak seaktif larva udang stadia PL6-PL10. Hal ini dapat dilihat dari aktifitas proses moultingnya pada stadia PL1-PL5, larva udang melakukan proses moulting minimal 6 kali dalam sehari sedangkan PL6-PL10 melakukan proses moulting minimal 8 kali dalam satu harinya. Selain itu larva udang stadia PL1-PL4 merupakan masa transisi perpindahan stadia larva udang dari mysis ke PL sehingga udang masih dalam proses adaptasi dan tidak mengeluarkan banyak energi. Sedangkan pada PL6-PL10 larva udang semakin aktif dan agresif dalam pergerakan mencari makan, hal ini untuk memenuhi kebutuhannya dalam meningkatkan energi pada saat proses moulting. [9], menyatakan bahwa larva udang pada stadia PL6 sudah mulai bersifat pelagik dia akan aktif mencari pakan. Apabila pakan tidak tercukupi maka udang akan bersifat kanibalisme, hal ini dipertegas dengan pernyataan [10] dan [11], bahwa udang pada stadia larva cenderung bersifat kanibal apabila pakan yang dibutuhkan tidak tercukupi.

Asam lemak linolenat adalah asam lemak tak jenuh dimana fungsi dari asam lemak linolenat sebagai substrat dasar dalam pembentukan rantai panjang DHA. Asam oleat merupakan substrat panjang dalam pembentukan rantai panjang asam lemak lino-

leat dan asam lemak linoleat merupakan substrat pembentukan rantai panjang EPA dan asam lemak linolenat, kemudian asam lemak linolenat merupakan substrat panjang dalam pembentukan rantai panjang DHA.

Hasil analisis pada penelitian kandungan asam lemak larva udang lebih rendah, berarti kebutuhan asam lemaknya telah tercukupi. Sehingga cadangan pakan digunakan untuk mengisi kekurangan dalam rangka memelihara permeabilitas sel cukup memadai. Nilai transfer nutrisi asam lemak total yang ditemukan dari pada *Artemia* sp. lokal dan *Artemia* sp. produk impor menunjukkan hasil bahwa kebutuhan asam lemak *Artemia* sp. lokal terpenuhi sehingga transfer berjalan dengan baik.

Transfer Asam Amino Essensial

Hasil transfer asam lemak larva udang vanname dengan pemberian pakan *Artemia* sp. produk lokal tersaji dalam Tabel 4. Nilai transfer berdasarkan hasil analisis, yaitu pada asam amino essensial valina. Selanjutnya nilai transfer asam amino essensial larva udang dengan pemberian pakan *Artemia* sp. produk lokal tersaji dalam Tabel 5.

[7] dalam penelitiannya menyatakan bahwa asam amino essensial yang paling berperan penting terhadap pertumbuhan larva ikan dan udang adalah asam amino essensial valina, isoleusiana, leusina dan lysina. Berdasarkan hasil penelitian peningkatan asam amino essensial terjadi pada PL5 dan penurunan terjadi pada PL10, hal ini disebabkan aktifitas PL 1-5 tidak seaktif PL6-PL10 selain itu kebutuhan nutrisi pakan pada PL6-10 lebih tinggi dibandingkan dengan kebutuhan nutrisi pada PL1-5.

Adapun fungsi dari asam amino essensial valin antara lain yaitu valina menggantikan posisi asam glutamat yang kemampuan mengikat oksigen secara efektif. Fungsi asam amino essensial isoleusina adalah sebagai penyusun protein, selanjutnya asam amino leusina adalah Ia mutlak diperlukan

Tabel 4 . Transfer asam amino essensial larva udang dengan pemberian pakan *Artemia* sp. produk lokal

| No | Komposisi Total Asam Amino | <i>Artemia</i> sp. lokal (ppm) | Larva udang vanname PL5 (ppm) | Larva udang vanname PL10 (ppm) | Nilai Transfer (ppm) |
|----|----------------------------|--------------------------------|-------------------------------|--------------------------------|----------------------|
| 1 | Valina | 525.3 | 711.60 | 615.04 | 89.74 |
| 2 | Isoleusina | 1324.49 | 419.76 | 322.62 | - |
| 3 | Leusina | 960.69 | 839.53 | 666.96 | - |
| 4 | Lysina | 131.50 | 107.94 | 47.93 | - |

Tabel 5 Transfer asam amino essensial larva udang dengan pemberian pakan *Artemia* sp. produk impor

| No | Komposisi Total Asam Amino | <i>Artemia</i> sp. impor (ppm) | Larva udang vanname PL5 (ppm) | Larva udang vanname PL10 (ppm) | Nilai Transfer (ppm) |
|----|----------------------------|--------------------------------|-------------------------------|--------------------------------|----------------------|
| 1 | Valina | 505.18 | 839.92 | 601.43 | 96.25 |
| 2 | Isoleusina | 1256.00 | 428.27 | 322.62 | - |
| 3 | Leusina | 1061.15 | 827.44 | 661.17 | - |
| 4 | Lysina | 130.96 | 133.06 | 43.81 | - |

dalam pertumbuhan larva ikan dan udang, yaitu menjaga kesetimbangan nitrogen. dan berperan dalam menjaga perombakan dan pembentukan protein. Fungsi asam amino essensial lysine adalah sebagai kerangka pembentuk vitamin B1, bersifat anti virus, membantu penyerapan kalsium, pembentuk hormone antibody, menstimulasi selera makan, membantu dalam produksi carnitin mengubah asam lemak menjadi energi.

Nilai transfer kandungan nutrisi asam amino yang ditemukan dari *Artemia* sp. lokal dan *Artemia* sp. produk impor sebagai pakan larva udang vanname memberikan hasil, bahwa kebutuhan asam lemak larva udang vanname terpenuhi sehingga transfer berjalan dengan baik. Kandungan asam amino pada pakan lebih rendah dari larva udang vanname berarti suplai pakan masih dibawah kebutuhan artinya jika ditambahkan pakan dengan kadar asam amino pada pakan alami lebih tinggi maka daya serap atau transfernya lebih efektif.

Setiap organisme memerlukan asam amino essensial dan asam lemak tertentu dan itu direfleksikan dalam profil asam amino dan asam lemak pada daging atau keseluruhan organ. Jika pakan tidak ada yang jauh dibawah resiko, defisiensi menjadi kecil sehingga dari hasil penelitian didapatkan pertumbuhan dan tingkat kesehatan larva udang vanname dari aspek nutrisi mencukupi.

Transfer Energi

Peningkatan kandungan nutrisi yang terjadi dari PL 5 dan PL 10 disebabkan karena energy yang dikeluarkan semakin tinggi maka nutrisi yang dihasilkan akan semakin tinggi pula. Pernyataan tersebut dibuktikan dalam penelitian ini berdasarkan hasil perhitungan energi total pada larva udang vanname stadia PL 5 dan PL 10 dengan pemberian pakan *Artemia* sp. produk lokal adalah 2,95 kkal/g dan 3,35 kkal/g; kemudian untuk energi total pada larva udang stadia PL 5 dan PL 10 dengan pemberian pakan *Artemia* sp. impor adalah 2,76

kkal/gr dan 3,20 kkal/gr. Selanjutnya berdasarkan perhitungan FER atau efisiensi pakan rata rata pada larva udang vanname pemberian pakan *Artemia* sp. produk lokal yaitu 94,33% dengan demikian FCR nya 1,06 hal ini berarti dalam 1,06kg pakan yang diberikan terserap 1 kg menghasilkan daging. Untuk perhitungan FER atau efisiensi pakan rata rata pada larva udang vanname pemberian pakan *Artemia* sp produk impor yaitu 66,63% dengan demikian FCR nya 1,5 hal ini berarti dalam 1,5kg pakan yang diberikan terserap 1 kg.

Sehingga semakin banyak pakan dikonsumsi semakin cepat pertumbuhannya sehingga semakin tinggi energy yang dikeluarkan maka nutrisi yang dihasilkan semakin tinggi. Pernyataan ini sejalan dengan [11], bahwa proses moulting sebagai indikasi bahwa larva udang mengalami proses pertumbuhan, semakin cepat proses moulting semakin cepat pertumbuhannya sehingga nutrisi dalam udang vanname yang dihasilkan semakin tinggi.

SIMPULAN

Kesimpulan dari penelitian ini, yaitu transfer asam lemak lemak jenuh tertinggi pada larva udang dengan pemberian pakan *Artemia* sp. produk lokal, yaitu asam lemak palmitat dan transfer asam lemak tak jenuh tertinggi pada larva udang dengan pemberian pakan *Artemia* sp. produk impor, yaitu 6,44%. Transfer asam amino essensial total tertinggi pada larva udang dengan pemberian pakan *Artemia* sp. produk lokal dengan nilai transfer 0,61 ppm. Transfer energi pada larva udang vanname stadia PL 5 dan PL 10 dengan pemberian pakan *Artemia* sp. produk lokal adalah 2,95 kkal/g dan 3,35 kkal/g; kemudian untuk energi total pada larva udang stadia PL 5 dan PL 10 dengan pemberian pakan *Artemia* sp. impor adalah 2,76 kkal/gr dan 3,20 kkal/gr.

Pustaka

1. Herawati Endar, Johannes Hutabarat, S.Budi Prayitno. 2012. The Effect of Essential Amino Acid Profile, Fatty Acid Profile and To Growth of *Skeletonema costatum* using Technical Media Culture Guillard and Double Walne. *J. Coast Development*. Vol 10. Number 1. 50-56.
2. Herawati Endar, Johannes Hutabarat, S. Budi Prayitno, Ocky Karna Radjasa, YS. Darman-to. 2013. The Profile Essential Amino Acid, Fatty Acid and The Growth of *Chaetoceros gracilis* Using Technical Media Culture Guillard and Double Walne. FFTC-NTOU Joint International Seminar on Integrating of Promising Technology for Aquaculture and Fisheries.
3. Mintarso., Y. 2007. Evaluasi Pengaturan Waktu Peningkatan Salinitas Pada Kualitas Produksi Kista Artemia. Tesis. Program Magister Manajemen Sumber Daya Pantai. Universitas Diponegoro. Semarang. Halm 18 – 20.
4. Vilchis. M.C., 2011. Pertumbuhan dan Kelangsungan Hidup *Artemia franciscana* Dengan Pemberian Pakan Chaetoceros dan Chlorella dalam Media Guillard. Jurnal. Masyarakat. *Akuakultur* 40: 104-112.
5. Mai Soni., A.F, Joko S, Madenur dan Suparjono, 2006. Pengaruh Salinitas yang Berbeda Terhadap Produksi Kista Artemia Skala Laboratorium. Balai Besar Pengembangan Budidaya Air Payau, Jepara. Laporan Litkayasa BBPAP. 26 hlm.
6. Nugroho, A. 2011. Pengaruh Perbedaan Feeding Regime Thallasiosira sp. Terhadap Pertumbuhan dan Kelulushidupan Larva Udang Vanname (*Litopenaeus vannamei*). Tesis. Universitas Diponegoro. 83 hlm.
7. Brown. M. R. 2002. Preparation and Assessment of Microalgae Concentrates as Feeds for Larva and Juvenile Pacific Oyster *Crassostrea*. *J. World. Aquaculture. Soc.* 7: 289-309.
8. Ming yun Huai., 2009. Effect of Dietary Protein Reduction With Syntetic Amino Acid Supplementation on Growth Performance Digestability And Body Composition of Juvenile White Shrimp (*Litopenaeus vannamei*). *J. Aquat. Living. Res.* 5: 222-237.
9. Hutabarat. J., 1999. Foods and Feeding Strategies In Rearing Shrimp *Penaeus monodon* Larvae. Diponegoro University. 24 hlm.
10. Villamar, D.F. and Lawrence, A.L., 2009. Preliminary Work in The Development of Purified Diet for *Penaeus vannamei* postlarvae. *J. World. Aquaculture. Soc.* 20: 78 – 90.
11. Lodeiras. C., D.Danato., Marcos., 2012. Evaluation of Microalgae diets for *Litopenaeus vannamei* larva using a simple protocol. *J. Aquat. Living. Res.* 10 : 177 – 187.

