

Pengaruh Penambahan *Cod Liver Oil* pada Pakan Komersial terhadap Retensi Protein dan Retensi Energi Daging Udang Galah (*Macrobrachium rosenbergii*)

Effect of Addition of *Cod Liver Oil* in the Commercial Feed Protein Retention and Retention Energy Meat Giant Freshwater Prawn (*Macrobrachium rosenbergii*)

Fajar Septian Aji^{1*}, Boedi Setya Rahardja², Agustono²

¹Budidaya Perairan, Fakultas Perikanan dan Kelautan Universitas Airlangga, Surabaya 60115

²Departemen Manajemen Kesehatan Ikan dan Budidaya Perairan, Fakultas Perikanan dan Kelautan Universitas Airlangga, Surabaya 60115

Koresponding: Fajar Septian Aji, Budidaya Perairan, Fakultas Perikanan dan Kelautan Universitas Airlangga, Surabaya

E-mail: Aji.fajar@gmail.com

Abstrak

Udang galah (*Macrobrachium rosenbergii*) adalah salah satu species udang air tawar asli Indonesia. Udang galah merupakan udang yang paling populer dari keseluruhan udang air tawar dikarenakan ukuran tubuhnya yang besardan memiliki nilai ekonomi yang tinggi baik di pasar domestik maupun luar negeri. Permasalahan yang biasa dihadapi dalam budidaya udang galah saat ini meliputi beberapa faktor antara lain kualitas air, penyakit, dan pakan. Upaya yang dapat dilakukan adalah dengan pemberian pakan dalam jumlah yang cukup dan berkualitas serta tidak berlebihan merupakan faktor yang sangat menentukan. Kendala teknis pada tingkat pembudidaya adalah keterbatasan dalam penyediaan induk yang bermutu. Oleh karena itu, diperlukan upaya untuk menanggulangi masalah tersebut dengan mengelola parents stock udang galah. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui penambahan *cod liver oil* pada pakan komersial dapat meningkatkan retensi protein dan retensi energi udang galah (*Macrobrachium rosenbergii*). Penelitian ini dilakukan secara eksperimental dengan Rancangan Acak Lengkap (RAL). Perlakuan yang diberikan dosis *cod liver oil* 0% (control), dan perlakuan 1-4 menggunakan 3% dosis penambahan setiap perlakuan. Analisis data menggunakan ANOVA dan dilanjutkan dengan uji Duncan. Berdasarkan hasil penelitian pemberian *cod liver oil* pada pakan komersial berpengaruh terhadap meningkatkan retensi protein dan retensi energi daging udang galah. Retensi protein terbaik terdapat pada perlakuan 4 dengan dosis 12% sedangkan retensi energi terbaik terdapat pada perlakuan 2 dengan dosis 6%.

Kata Kunci: Retensi energi, retensi protein, *Cod Liver Oil* (CLO), udang galah (*Macrobrachium rosenbergii*), pakan komersial

Abstract

Prawns (*Macrobrachium rosenbergii*) is one of the freshwater shrimp species native to Indonesia. Shrimp prawns are the most popular of all freshwater shrimp because of its large size and has a high economic value in both domestic market and abroad. Problems commonly encountered in the cultivation of prawns currently includes several factors such as water quality, disease and feed. Efforts that can be done is by feeding in sufficient quantity and quality and not excessive is a very decisive factor. Technical constraints on the level of farmers are limited in supply mains quality. Therefore, efforts are needed to tackle these problems by managing the stock of prawns parents. This study aims to determine the addition of cod liver oil on a commercial feed can increase protein retention and energy retention prawns (*Macrobrachium rosenbergii*). This research was carried out experimentally with a completely randomized design (CRD). The treatments were given a dose of cod liver oil 0% (control), and the treatment 1-4 using a 3% increase each treatment dose. Analysis of data using ANOVA followed by Duncan test. Based on the research results giving cod liver oil on a commercial feed effect on increasing protein retention and energy retention of lobster meat. Retention of the best protein found in 4 treatments with a dose of 12%, while the retention of the best energy contained in the second treatment with a dose of 6%.

Key words : Protein retention, energy retention, *Cod Liver Oil* (CLO), freshwater prawn (*Macrobrachium rosenbergii*), commercial feed

1. Pendahuluan

Udang galah (*Macrobrachium rosenbergii*) adalah salah satu species udang air tawar asli Indonesia. Udang galah merupakan udang yang paling populer dari keseluruhan udang air tawar dikarenakan ukuran tubuhnya yang besar dan memiliki nilai ekonomi yang tinggi baik di pasar domestik maupun luar negeri (Priyono *et al.*, 2011). Hal ini dapat dilihat dari jumlah produksi udang galah secara nasional yang terus meningkat, jumlah produksi udang galah pada tahun 2004 sebesar 290 ton, pada tahun 2005 sebesar 1029 ton dan pada tahun 2006 sebesar 1349 ton (Depertemen Kelautan dan Perikanan, 2008).

Peningkatan produksi udang galah dapat dilakukan dengan mengeliminasi semua faktor penghambat dan menyelesaikan permasalahan yang ada dalam budidaya udang galah. Permasalahan yang biasa dihadapi dalam budidaya udang galah saat ini meliputi beberapa faktor antara lain kualitas air, penyakit, dan pakan.

Kebutuhan nutrisi melalui asupan pakan merupakan prioritas utama yang harus dilakukan untuk dapat menunjukkan pengaruh positif terhadap pertumbuhan udang (Ekasari *et al.*, 2016). Upaya yang

dapat dilakukan adalah dengan pemberian pakan dalam jumlah yang cukup dan berkualitas serta tidak berlebihan merupakan faktor yang sangat menentukan, keadaan ini berkaitan langsung dengan jumlah atau dosis pakan yang diberikan pada udang, agar dapat tumbuh dan berkembang secara maksimal dengan dosis pakan yang optimal (Sunarto dan Sabariah, 2009). Metode dapat digunakan untuk meningkatkan kualitas pakan adalah dengan pemberian feed additive pada pakan udang galah. Salah satu komponen penting dalam pakan adalah *feed additive* sebagai bahan pemacu pertumbuhan dan peningkatan efisiensi pakan (Rahayu, 2005).

Feed additive adalah *Cod liver oil* yang mengandung asam lemak kaya manfaat, yaitu asam lemak jenuh 25% dan asam lemak tidak jenuh 75%. *Cod liver oil* mengandung dua jenis PUFA, yakni asam *dokosaheksaenoat* (DHA) dan asam *eikosapentaenoat* (EPA), serta mengandung omega-3, vitamin A dan D yang merupakan nutrisi penting bagi perkembangan otak, serta kesehatan mata (Razak, 2014).

Pertumbuhan erat kaitannya dengan retensi protein dan retensi energi yang merupakan performa pertumbuhan (Sukmaningrum, 2014). Retensi protein

merupakan gambaran dari banyaknya protein yang diberikan, yang dapat diserap atau dimanfaatkan untuk membangun maupun memperbaiki sel-sel tubuh yang rusak serta dimanfaatkan tubuh ikan bagi metabolisme sehari-hari (Buwono, 2000). Retensi energi merupakan gambaran dari banyaknya energi yang tersimpan dalam bentuk jaringan di tubuh ikan dibagi dengan banyaknya energi dalam pakan yang dikonsumsi (Hariati, 1989). Berdasarkan latar belakang tersebut di harapkan penambahan *cod liver oil* pada pakan komersial dapat meningkatkan retensi protein dan retensi energi udang galah (*M. rosenbergii*).

2. Material dan Metode

Material

Alat yang digunakan dalam penelitian ini antara lain 20 buah akuarium berukuran 40x20x25 cm³, aerator, selang aerasi, selang siphon, batu aerasi, bak plastik besar, gelas ukur, timbangan digital, termometer, pH meter, DO meter, *amoniak test kit*. Bahan utama yang digunakan dalam penelitian adalah udang galah (*Macrobrachium rosenbergii*) jantan dengan berat 10 gram. Udang galah didapatkan dari Unit Pengelola Perikanan Budidaya (UPPB) Prigi, Trenggalek, Jawa Timur. Bahan yang digunakan antara lain *cod liver oil* (CLO)

merk *Baby's DHA* dan pakan komersial merk Feng Li.

Metode

Penelitian yang dilakukan menggunakan metode eksperimen yaitu dengan penelitian menggunakan metode percobaan di lapangan atau pengujian di laboratorium. Rancangan yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan satu keragaman yaitu *cod liver oil*. Penelitian ini menggunakan lima macam perlakuan dengan empat kali ulangan pada setiap perlakuan yakni: (a) P0 = Pakan komersial 100 % + tepung tapioka 2 % + *cod liver oil* 0 % ; (b) P1 = Pakan komersial 100 % + tepung tapioka 2 % + *cod liver oil* 3 %; (c) P2 = Pakan komersial 100 % + tepung tapioka 2 % + *cod liver oil* 6 %; (d) P3 = Pakan komersial 100 % + tepung tapioka 2 % + *cod liver oil* 9 %; (e) P4 = Pakan komersial 100 % + tepung tapioka 2 % + *cod liver oil* 12 %

Prosedur Kerja

Persiapan Wadah Pemeliharaan

Tahap awal dalam melakukan persiapan yaitu menyiapkan akuarium yang akan digunakan dengan ukuran 40x20x25 cm³. Akuarium yang akan digunakan dicuci dengan *detergen* sampai bersih, kemudian dibilas, selanjutnya dikeringkan di bawah sinar matahari. Masing-masing akuarium diisi dengan air tawar dengan volume 7 liter

Tabel 1. Kandungan Pakan Feng Li

Kandungan	Pakan Komersial (%)
Bahan Kering	89 %
Abu	13 %
Protein	40 %
Lemak Kasar	5 %
Serat Kasar	2 %
Bahan Ekstrak Tanpa Nitrogen (BETN)	29 %
Air	11 %
ME (kcal/kg)	2822,1771

Tabel 2. Analisa Proksimat Tepung Tapioka

Kandungan	Tepung Tapioka (%)
Bahan Kering	95,95%
Abu	0,58 %
Protein	3,34 %
Lemak Kasar	0,55 %
Serat Kasar	0,53 %
Bahan Ekstrak Tanpa Nitrogen (BETN)	95 %
Air	0 %
ME (kcal/kg)	3282,0737

Sumber : Handajani (2008)

Tabel 3. Analisa Proksimat *Cod Liver Oil*

Kandungan	<i>Cod Liver Oil</i> (%)
Bahan Kering	8
Abu	0
PK	0
LK	94,3023
SK	0
BETN	0
AIR	5,6977
ME (kcal/kg)	7076,33

Sumber : Faradilah (2015)

per akuarium, setelah itu dipasang dengan selang aerasi pada masing-masing akuarium.

Persiapan Udang Galah (Macrobrachium rosenbergii)

Udang galah sebanyak 140 ekor yang telah diukur panjang dan berat tubuhnya ditebar ke dalam bak dengan kepadatan tujuh ekor per akuarium serta diberi aerasi. Sebelum diberi perlakuan, udang galah perlu aklimatisasi untuk beradaptasi.

Aklimatisasi bertujuan untuk mencegah terjadinya *shock* pada suatu organisme bila dipindahkan dari suatu lingkungan ke dalam lingkungan yang baru (Suyanto dan Takarina, 2009).

Penyediaan Pakan Udang Galah (Macrobrachium rosenbergii)

Pakan yang diberikan untuk udang galah berupa pakan komersial merk Feng Li yang ditambahkan *cod liver oil* dan tepung tapioka seabagai perekat. Komposisi pakan merk Feng Li dapat dilihat pada Tabel 1, sedangkan analisa proksimat tepung tapioka dapat dilihat pada Tabel 2 dan Analisa Proksimat *Cod Liver Oil* dapat dilihat pada Tabel 3.

Semua bahan-bahan penyusun pakan disiapkan dan ditimbang sesuai dosis yang ditentukan. Pakan komersial digiling terlebih

dahulu agar menjadi bentuk tepung kemudian ditambahkan *cod liver oil*serta dicampurkan dengan tepung tapioka yang dilarutkan air hangat. Bahan-bahan tersebut diaduk hingga adonan menjadi tercampur. Bahan-bahan yang telah tercampur dicetak kembali menjadi bentuk pelet. Pakan dioven dengan suhu 50°C selama 24 jam. Tujuan pengovenan yaitu untuk mengurangi kadar air serta menambah daya simpan pakan. Pakan yang sudah jadi dianalisa proksimat untuk mengetahui kandungan nutrisi pakan. Pakan yang sudah jadi dianalisa proksimat pada Tabel 4.

Pemeliharaan Udang Galah (Macrobrachium rosenbergii)

Udang galah yang sudah diseleksi berdasarkan ukuran dan jenis kelaminnya dimasukkan ke dalam akuarium setelah itu

Tabel 4. Analisa Proksimat Setiap Perlakuan

Kandungan	Analisis Proksimat				
	P0	P1	P2	P3	P4
Pakan komersial	100	100	100	100	100
Tepung tapioka	2	2	2	2	2
<i>Cod Liver Oil</i>	0	3	6	9	12
Total	102	105	108	111	114
BK	89,1362	86,8181	84,6287	82,5576	80,5956
Abu	12,7694	12,4046	12,0600	11,7341	11,4253
PK	39,2499	38,1285	37,0694	36,0675	35,1183
LK	4,9112	7,4652	9,8774	12,1591	14,3208
SK	1,9711	1,9148	1,8616	1,8113	1,7636
BETN	30,2941	29,4285	28,6111	27,8378	27,1052
AIR	10,7843	10,6389	10,5017	10,3718	10,2488
ME	3273,0561	3381,7109	3484,3490	3581,4295	3673,4006

dilakukan aklimatisasi dengan tujuan agar udang galah tersebut beradaptasi dengan lingkungan yang baru. Udang galah ditebar dengan kepadatan tujuh ekor perakuarium pemeliharaan berdasarkan penelitian Fatagar (2014).

Pemberian Pakan Udang Galah (Macrobrachium rosenbergii)

Pakan buatan yang digunakan adalah pelet ikan komersial udang galah. Menurut Mitra *et al.* (2005) frekuensi pemberian pakan yang diberikan pada udang galah sebanyak 5 % dari biomassa udang galah pada masa pertumbuhan dengan kadar protein 35-37 %. Frekuensi pemberian pakan yaitu sebanyak dua kali dalam sehari pada 08.00 WIB dan 16.00 WIB.

Penyiponan

Penyiponan pada media udang galah dilakukan setiap hari untuk menjaga kualitas air (Muthalib, 2004), penyiponan dilakukan setelah dua jam pemberian pakan. Penyiponan ini bertujuan agar sisa-sisa pakan buatan maupun sisa-sisa metabolisme ikan dapat dikeluarkan sehingga tidak terjadi penumpukan dan pembusukan dalam air media.

Pergantian Air

Menurut penelitian Muthalib (2004), penggantian air pada udang galah dilakukan setiap tiga hari sekali sebanyak 20-30 %. Pergantian air menggunakan air yang telah diendapkan dan diaerasi selama

dua hari. Proses penggantian tersebut dilakukan dengan cara mengurangi ketinggian air hingga habis dan selanjutnya ditambahkan air hingga volume seperti semula.

Pengukuran Kualitas Air

Pengukuran kualitas air meliputi pengukuran suhu dengan menggunakan termometer, pH dengan menggunakan pH meter, oksigen terlarut dengan DO meter dan amonia dengan anoniak *test kit*. Pengukuran kualitas air dilakukan setiap hari sekali (Altun *et al.*, 2005).

Parameter Penelitian

Parameter utama yang diamati adalah retensi energy dan retensi protein. Parameter pendukung dari penelitian ini adalah kualitas air meliputi suhu, oksigen terlarut, amoniak dan pH.

Analisis Data

Data yang diperoleh dari hasil penelitian ini kemudian akan dianalisis menggunakan ANOVA (*Analysis of Variance*) untuk mengetahui ada atau tidaknya perbedaan hasil dari setiap perlakuan, sesuai dengan rancangan yang digunakan yaitu Rancangan Acak Lengkap (RAL). Jika dari analisis diketahui bahwa perlakuan menunjukkan pengaruh yang berbeda nyata atau berbeda sangat nyata, maka untuk membandingkan perlakuan mana yang

menghasilkan hasil terbaik dilanjutkan dengan Uji Duncan (Kusriningrum, 2008).

3. Hasil dan Pembahasan

Retensi Protein

Dari hasil penelitian didapatkan nilai retensi protein menunjukkan nilai 37.7675-90.4900%. Data rata-rata retensi protein terdapat pada Tabel 5.

Uji statistik nilai retensi protein pada Tabel 5 menunjukkan nilai yang sangat berbeda nyata ($p < 0,05$) terhadap retensi protein.

Data rata-rata retensi energi terdapat pada Tabel 5. Uji statistik nilai retensi energi pada Tabel 5 menunjukkan nilai yang berbeda nyata ($p < 0,05$) terhadap retensi energi. Hasil dari uji jarak Duncan

perlakuan P1 dengan nilai rata-rata 64.7575.

Kualitas Air

Parameter kualitas air yang diukur selama penelitian adalah suhu, pH dan *Dissolved Oxygen* (DO). Data nilai kisaran kualitas air selama 28 hari pengamatan dapat dilihat pada Tabel 6.

Retensi Protein

Retensi protein dapat diartikan sebagai banyaknya protein yang disimpan dan dijadikan jaringan tubuh yang baru oleh ikan selama masa pemeliharaan (Samsudin *et al.*, 2009). Buwono (2000), menyatakan bahwa retensi protein merupakan gambaran dari banyaknya protein yang diberikan, yang dapat diserap atau dimanfaatkan untuk

Tabel 5. Rata-Rata dan Standar Deviasi (SD) Retensi Energi (%) Udang Galah

Perlakuan	Retensi Energi (%) \pm SD
P0	59.4150 ^{ab} \pm 5.0243
P1	64.7575 ^a \pm 7.8348
P2	64.4025 ^a \pm 4.9373
P3	52.3850 ^b \pm 7.4336
P4	51.9550 ^b \pm 2.3256

Keterangan :Superskrip berbeda pada kolom yang sama menunjukkan ada perbedaan nyata ($p < 0.05$)

(*Duncan's Multiple Range Test*) dapat diketahui bahwa nilai retensi energi tertinggi ditunjukkan pada perlakuan P1 dan P2 berbeda nyata dengan perlakuan P3 dan P4 tetapi tidak berbeda nyata dengan P0. Retensi energi terendah ditunjukkan pada perlakuan P4 dengan nilai rata-rata 51.9550 dan nilai tertinggi retensi energi pada

membangun maupun memperbaiki sel-sel tubuh yang rusak serta dimanfaatkan tubuh ikan bagi metabolisme sehari-hari.

Penambahan *cod liver oil* pada pakan komersial akan meminimalisir penggunaan protein pakan sebagai energi karena udang memanfaatkan lemak yang terkandung dalam *cod liver oil* sebagai sumber energi.

Hal ini sesuai dengan Buwono (2000), Udang menggunakan sebagian protein untuk memenuhi energinya, sehingga jumlah protein yang dimanfaatkan bagi pertumbuhan jaringan struktural akan berkurang.

Cod liver oil merupakan dua jenis asam lemak yakni asam lemak jenuh dan asam lemak tak jenuh. Asam lemak tak jenuh khususnya omega 3 memiliki peranan penting bagi udang terutama dalam pertumbuhan dan fungsi otak. Kekurangan asam lemak tak jenuh akan membuat sel neuron otak kekurangan energi untuk proses perkembangan otak sehingga sel otak tidak mampu bekerja secara normal

dengan dosis 0%. Hal ini sesuai dengan pernyataan Halver (1989), menyatakan nilai retensi protein menunjukkan kualitas protein dalam pakan, semakin tinggi nilai retensi protein maka kualitas pakan semakin baik.

Retensi Energi

Retensi energi menunjukkan besarnya kontribusi energi pakan yang dikonsumsi terhadap pertumbuhan energi tubuh ikan. Secara fisiologis, energi dalam pakan digunakan untuk pemeliharaan dan metabolisme, apabila terdapat sisa akan di deposisi sebagai jaringan tubuh dalam proses pertumbuhan dan untuk sintesa produk reproduksi (Sukmaningrum, 2014).

Tabel 6. Hasil Pengukuran Kualitas Air Pemeliharaan Udang Galah (*Macrobrachium rosenbergii*)

No	Parameter	Satuan	Kisaran
1.	Suhu	°C	28-29
2.	Oksigen terlarut (DO)	mg/l	6-7
3.	pH	-	6,5-7,5
4.	Amonia	mg/l	0,02-0,75

bahkan sel otak menjadi cepat rusak dan tidak berfungsi (Razak, 2014).

Buwono (2000) menyatakan bahwa keseimbangan antara kadar energi dan protein sangat berperan penting dalam pertumbuhan, karena apabila kebutuhan energi kurang maka protein akan dipecah dan digunakan sebagai sumber energi.

Penambahan *cod liver oil* pada pakan komersial dengan dosis 12% menghasilkan nilai retensi protein tertinggi dibandingkan

Hasil penelitian menunjukkan bahwa retensi energi tertinggi diperoleh pada perlakuan P1 sebesar 64.7575%, sedangkan retensi energi terendah terdapat pada perlakuan P4 sebesar 51.9550%. Hal ini menunjukkan bahwa pemberian pakan dengan kadar energi 3180.8386 gram dapat memberikan nilai retensi energi 64.7575%. Hal ini dapat diartikan bahwa setiap 3180.8386 gram energi pakan yang dikonsumsi, dapat dimanfaatkan oleh tubuh ikan bagi

pertumbuhannya sebesar $(0,6475 \times 3180.8386 \text{ gram})$ atau 2059,5929 gram.

Berdasarkan analisa statistik menunjukkan bahwa penambahan *cod liver oil* pada pakan komersial menunjukkan perbedaan nyata ($p < 0,05$) terhadap retensi energi udang galah. Soedibya (1999) menyatakan bahwa tingginya penggunaan energi yang digunakan untuk proses pencernaan dapat memengaruhi pertumbuhan ikan tersebut. Pertumbuhan ikan sangat bergantung kepada energi yang tersedia dalam pakan dan pembelanjaan energi tersebut. Kebutuhan energi untuk *maintanance* harus dipenuhi terlebih dahulu, dan apabila berlebih maka kelebihanannya akan digunakan untuk pertumbuhan (Guillaume *et al.*, 2001).

Brett and Groves (2003) menyatakan energi yang sebagian besar digunakan untuk metabolisme yang meliputi energi untuk hidup pokok, energi untuk aktifitas, energi untuk pencernaan makanan dan energi untuk pertumbuhan, sedangkan sebagian lainnya dikeluarkan dalam bentuk feses dan bahan ekskresi lainnya.

Kualitas Air

Kualitas air memiliki peranan penting terhadap kelangsungan hidup udang galah (Fatagar, 2014). Beberapa parameter kualitas air yang perlu diperhatikan antara lain oksigen terlarut, suhu, pH, ammonia.

Nilai kisaran suhu selama penelitiannya itu berkisar antara 28-29°C. Hal ini sesuai dengan pernyataan Sarifin *et al.*, (2014) bahwa udang galah hidup optimal pada suhu air berkisar antara 24-30°C.

Pengukuran derajat keasaman dilakukan tiga kali per hari dengan menggunakan pH pen. Dari Hasil pengamatan didapatkan kandungan derajat keasamannya itu 6,5-7,5 menunjukkan nilai pH tersebut optimal. Hal tersebut sesuai dengan pernyataan Erlangga (2012) bahwa pH optimal bagi udang galah berkisar 6,0-8,5.

Pengukuran oksigen terlarut (DO) dilakukan satu kali per minggu dengan menggunakan DO meter. Kondisi kandungan oksigen pada penelitian (dissolved oxygen / DO) mencapai 6-7 mg/l. Hal tersebut sesuai dengan pernyataan Erlangga (2012) bahwa DO bagi udang galah berkisar $> 4 \text{ mg/l}$.

Pengukuran amoniak dilakukan setiap satu kali per minggu dengan menggunakan amoniak teskit. Dalam penelitian ini didapat kandungan amoniak berkisar 0,02-0,75 mg/l. Hal ini tidak sesuai dengan pernyataan New (2002) yang mengatakan amoniak untuk udang galah berkisar 0-0,3. Perbedaan ini dipengaruhi oleh sisa pakan, Hal ini sesuai pernyataan Hadie dan Hadie (2002) perubahan amoniak dapat disebabkan oleh suhu, pH dan pakan.

4. Kesimpulan

Penambahan *Cod Liver Oil* (CLO) dengan dosis 6% pada pakan komersial dapat meningkatkan retensi protein daging udang galah (*Macrobrachium rosenbergii*). Penambahan *Cod Liver Oil* (CLO) dengan dosis 3% pada pakan komersial dapat meningkatkan retensi energi daging udang galah (*Macrobrachium rosenbergii*).

Penggunaan *cod liver oil* pada pakan udang galah (*Macrobrachium rosenbergii*) untuk pengembangan ilmu selanjutnya dapat diteliti lebih lanjut lagi terkait dengan siklus reproduksi udang galah untuk meningkatkan produktifitas udang galah (*Macrobrachium rosenbergii*).

Daftar Pustaka

- Altun, T., Tekelioglu, N., Nevsat, E., & Sagat, Y. (2005). Some growth parameters on european eel (*Anguilla anguilla* L., 1758) fed with different feeds. *Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, 22(1-2) : 215-219.
- Buwono, I. D. (2000). Kebutuhan asam amino esensial dalam ransum ikan. Yogyakarta: Kanisius.
- Brett, J. R., & Groves, T. D. (2003). *Physiological Energetics*. (pp. 599-657). In. W.S. Hoar, D.J. Randal, J.R. Brett. (Eds). *Fish Physiology*. Vol. VIII. London: Academic Press.
- Departemen Kelautan dan Perikanan. (2008). Statistik perikanan budidaya Indonesia. Jakarta: Direktorat Jendral Perikanan Budidaya.
- Ekasari, J., Jhon L. F., Napitupulu, & Enang H. S. (2016). Imunitas dan pertumbuhan udang galah yang diberi pakan dengan suplementasi β -glukan. Bogor: Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Institut Pertanian Bogor.
- Erlangga, E. (2012). Meraup untung dari budidaya udang galah pada kolam air tawar. Tangerang Selatan: Pustaka Agro Mandiri..
- Fatagar, S. H. (2014). Jumlah konsumsi pakan udang galah (*Macrobrachium rosenbergii*) yang diberi pakan atraktan berbeda. Skripsi. Bogor: Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Guillaume, Kaushik, S., Bergot, P., & Metailler, R. (2001). Nutrition and feeding of fish and crustaceans. UK: Praxis Publishing.
- Hadie, L. E., & Hadie, W. (2002). Budidaya udang galah GIMacro di kolam irigasi, sawah, dan tambak Jakarta: Penebar Swadaya.
- Hariati, A.M. (1989). Makanan ikan. Malang: Universitas Brawijaya.
- Kusriningrum, R. (2008). Dasar perancangan percobaan dan rancangan acak lengkap. Surabaya: Airlangga University Press.
- Mitra, G., Chattopadhyay, D. N., & Mukhopadhyay, P.K.M. (2005). Nutrition and feeding in freshwater prawn (*Macrobrachium rosenbergii*) farming. *Aqua Feeds: Formulation & Beyond*, 2005; 2(1):17-19.
- Muthalib, A. (2004). Pengaruh lama pemberian aromatase inhibitor melalui pakan terhadap nisbah kelamin udang galah. Skripsi. Bogor:

- Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Institut Pertanian Bogor.
- New, M. B. (2002). Farming Freshwater prawns a manual for the culture of the giant river prawn (*Macrobrachium rosenbergii*). Rome: Food and Agriculture Organization.
- Priyono, S.B., Sukardi & Harianja, B.S.M.. (2011). Pengaruh shelter terhadap perilaku dan pertumbuhan udang galah (*Macrobrachium rosenbergii*). *Jurnal Perikanan (J. Fish. Sci.)*, XIII (2): 78-85.
- Rahayu, I., & Cahyo, B. (2005). Pemanfaatan tanaman tradisional sebagai *feed additive* dalam upaya menciptakan budidaya ayam lokal ramah lingkungan. Bogor: Fapet IPB.
- Razak, A. (2014). Keragaman jenis ikan laut sebagai sumber gizi untuk kecerdasan otak. Fakultas MIPA. Padang: Universitas Padang.
- Sarifin, H., Wibowo, K.T., Rohmana, D., & Rosellia, S. (2014). Untung 100 % dari budidaya udang galah. Jakarta: Agromedia Pustaka.
- Samsudin, Ali, A. W., & Nainggolan, A. (2009). Efek penambahan campuran vitamin pada pakan buatan terhadap pertumbuhan larva dan perkembangan sidat, *Anguilla bicolor bicolor*. *Jurnal Ilmiah Universitas Satya Negara Indonesia*, 2(1): 62-68.
- Soedibya. (1999). Variasi fisiologis ikan gurami (*Oshpronemus gouramy* Lac.) dalam menghadapi ketersediaan sumber pakan. Disertasi. Bogor: Institut Pertanian Bogor.
- Sunarto & Sabariah. (2009). Pemberian pakan buatan dengan dosis berbeda terhadap pertumbuhan dan konsumsi pakan benih ikan semah (*Tor douronensis*) dalam upaya domestikasi. *Jurnal Akuakultur Indonesia*, 8(1): 67-76
- Sukmaningrum, S., Setyaningrum, N., & Pulungsari, A.E. (2014). Retensi protein dan retensi energi ikan cupang plakat yang mengalami pemuasaan. *Omni-Akuatika*, 10(1): 1-10.
- Suyanto, S. R., & Takarina, E.P. (2009). Panduan budidaya udang windu. Jakarta: Penebar Swadaya.