



PERFORMA KEMATANGAN GONAD, FEKUNDITAS DAN DERAJAT PENETASAN MELALUI PEMBERIAN KOMBINASI PAKAN ALAMI PADA INDUK UDANG WINDU (*Penaeus monodon* Fab.)

The performance of the maturation, fecundity and hatching rate through the combination of live food organisms on the broodstock of tiger prawn (*Penaeus monodon* Fab.)

Sabrina, Suminto^{*}, Diana Rachmawati

Program Studi Budidaya Perairan, Jurusan Perikanan
Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Diponegoro
Jl. Prof. Soedarto, SH, Tembalang, Semarang, Jawa Tengah – 50275, Telp/Fax. +6224 7474698

ABSTRAK

Pemberian kombinasi pakan alami cumi-cumi (*Loligo* sp.), cacing laut (*Marphysa* sp.) dan tiram (*Crassostrea* sp.) pada pembenihan udang windu diharapkan dapat meningkatkan kematangan gonad, fekunditas dan derajat penetasan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh berbagai kombinasi pakan alami cumi-cumi, cacing laut dan tiram terhadap kematangan gonad, fekunditas dan derajat penetasan pada induk udang windu (*P. monodon* Fab.). Variabel yang diamati meliputi kematangan gonad, fekunditas dan derajat penetasan (HR). Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 4 perlakuan kombinasi pakan alami dan 3 kali ulangan. Perlakuan itu adalah A (cumi-cumi 25%, cacing laut 50% dan tiram 25%), B (cumi-cumi 30%, cacing laut 40% dan tiram 30%), C (cumi-cumi 35%, cacing laut 30% dan tiram 35%) dan D (cumi-cumi 40%, cacing laut 20% dan tiram 40%). Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian kombinasi pakan alami pada perlakuan C memberikan tingkat kematangan gonad paling cepat yaitu selama 5 – 6 hari. Penelitian ini juga menunjukkan bahwa derajat penetasan (HR) pada perlakuan A, B dan C berbeda nyata ($P < 0,05$) terhadap perlakuan D tetapi tidak berbeda nyata ($P > 0,05$) terhadap fekunditas induk udang windu (*P. monodon* Fab.). Berdasarkan pada hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa pemberian kombinasi pakan alami dengan jumlah cacing laut 30 – 50% dapat meningkatkan persentase derajat penetasan (HR) pada induk udang windu (*P. monodon* Fab.).

Kata kunci: Pakan Alami, Kematangan Gonad, Fekunditas, HR, Induk, Udang Windu, *Penaeus monodon*

ABSTRACT

The combination of live food organisms of squid (*Loligo* sp.), mudworm (*Marphysa* sp.) and oyster (*Crassostrea* sp.) in the tiger prawn hatchery tiger prawn, it's can be supposed to be increase the maturation, fecundity and hatching rate. The purpose of this research was to observe the effect of the various combination of live food organisms of squid, mudworm and oyster on the maturation, fecundity and hatching rate (HR) broodstock of tiger prawn. The variables measurement were maturation, fecundity and hatching rate (HR). This research was used completely randomized design (CRD) with 4 treatments and 3 replicates, respectively. Those treatments were A (25% squid, 50% mudworm and 25% oyster), B (30% squid, 40% mudworm and 30% oyster), C (35% squid, 30% mudworm and 35% oyster) and D (40% squid, 20% mudworm and 40% oyster). The result showed that the combination of live food organisms in treatment C was the fastest on the maturation during 5 – 6 days. This research was also showed that the Hatching Rate (HR) in treatment A, B and C were significantly effect ($P < 0,05$) on the treatment D but no significantly effect ($P > 0,05$) on the broodstock fecundity of tiger prawn, *P. monodon* Fab. Base on the results suggested that the combination of live food organisms in the ranged of mudworm 30 – 50% could to increase the prosentage HR of tiger prawn, *P. monodon* Fab.

Keywords : Live food, Maturation, Fecundity, HR, Broodstock, Tiger prawn (*Penaeus monodon*)

*Corresponding authors (Email:suminto57@yahoo.com)

PENDAHULUAN

Udang windu (*P. monodon* Fab.) merupakan salah satu komoditas utama dalam industrialisasi perikanan budidaya karena memiliki nilai ekonomis tinggi serta permintaan pasar yang juga besar. Kementerian Kelautan dan Perikanan menargetkan produksi udang nasional sebesar 699 ribu ton pada 2014 atau meningkat sebesar 74,8% selama periode 2010-2014. Demi mencapai target produksi tersebut dibutuhkan benih udang sebanyak 43,22 juta ekor dan induk sebanyak 2,97 juta ekor (Direktorat Jenderal Perikanan Budidaya KKP, 2013). Setiap tahun, kebutuhan nasional benur windu rata-rata mencapai 40 miliar benur, tetapi yang tercukupi hanya sekitar 50 % (Kementerian Kelautan dan Perikanan, 2013). Pencapaian target yang belum memenuhi



kebutuhan nasional diduga karena beberapa faktor diantaranya kualitas induk, jumlah dan kualitas pakan yang diberikan yang berpengaruh terhadap benih yang dihasilkan dan harga induk yang relatif mahal (Haryati *et al.*, 2010).

Suatu jenis pakan alami yang dapat digunakan sebagai pakan induk adalah pakan yang ketersediaannya berkelanjutan, memiliki kandungan nutrisi yang tinggi dan bukan sebagai pembawa penyakit. Permasalahan yang terjadi yaitu keterbatasan stok cacing laut yang masih tergantung dari alam yang mengharuskan agar dapat menekan penggunaan cacing laut dengan mengkombinasikan cacing laut dengan pakan alami lainnya agar menghasilkan produksi larva yang berkualitas. Pemberian kombinasi pakan alami cacing laut (*Marphysa* sp.), cumi-cumi (*Loligo* sp.) dan tiram (*Crassostrea* sp.) diharapkan dapat meningkatkan produksi benih yang berkualitas. Beberapa ahli telah melakukan penelitian terhadap pakan induk udang windu (*P. monodon* Fab.) diantaranya, Most and Crocos (2001) menyatakan bahwa, cumi-cumi, *bivalve* (kepah, tiram dan kijing) dan *polychaete* adalah bahan-bahan yang paling umum digunakan sebagai pakan dalam perkembangan telur udang *penaeid* hal ini diperkuat dengan pendapat Woeters *et al.* (2001), tiga jenis pakan segar tersebut sangat berperan penting dalam kesuksesan reproduksi *penaeid* dikarenakan profil nutrisinya, khususnya kandungan dan rasio asam amino, fraksi lemak dan asam lemak, seperti *Arachidonic Acid* (AA), *Eicosapentanoic Acid* (EPA) dan *Docosahexaenoic acid* (DHA). *Polychaete* berfungsi sebagai *supplement* tambahan, hal ini diperkuat oleh Coman *et al.* (2007), pakan yang diberikan saat perkembangan telur berpengaruh terhadap pematangan telur dan derajat penetasan.

Cacing laut adalah jenis pakan alami yang paling disukai oleh induk udang windu, kemudian diikuti oleh cumi-cumi dan kerang. Induk udang windu yang diberi pakan berupa kombinasi 50% cumi-cumi dan 50% cacing laut menghasilkan fekunditas mutlak, relatif dan daya tetas telur serta pertumbuhan larva sampai stadia zoea I lebih tinggi dibandingkan dengan kombinasi pakan lainnya (Haryati *et al.*, 2010).

METODOLOGI PENELITIAN

Hewan Uji

Hewan uji yang digunakan dalam penelitian ini adalah Induk udang windu (*P. monodon* Fab.) yang diperoleh dari perairan Pangandaran. Induk udang windu yang digunakan memiliki bobot rata-rata 186.08 ± 16.62 gr/ekor dengan kepadatan 2 - 3 ekor/m² (SNI, 2006). Wadah pemeliharaan induk udang windu berupa *sterofoam* sebanyak 12 buah dengan ukuran 68 x 36 x 25 cm³ dengan ketinggian air 20,5 cm dengan volume 50 L, sedangkan wadah untuk penetasan telur adalah bak fiber sebanyak 5 buah yang memiliki diameter 90 cm dan tinggi 85 cm dengan volume 500 L.

Pakan Uji

Pakan uji yang digunakan dalam penelitian ini adalah kombinasi pakan alami cumi-cumi (*Loligo* sp.), cacing laut (*Marphysa* sp.) dan tiram (*Crassostrea* sp.). Pakan diberikan sebanyak 30% bobot biomass/hari (SNI, 2006). Berdasarkan hasil penelitian pendahuluan pakan diberikan 3 kali sehari dengan jarak waktu 8 jam sekali yaitu pada pukul 09.00 pagi berupa cumi-cumi yang telah dipotong dadu, diberi garam dan dicuci bersih, pukul 17.00 sore diberikan cacing laut yang diperoleh dari pengepul perairan Tuban dan pada pukul 01.00 dini hari diberikan tiram yang telah dicuci dan dibersihkan dari cangkangnya. Nilai nutrisi dan kandungan asam lemak HUFA pakan uji yang digunakan tersaji pada Tabel 1 dan 2.

Tabel 1. Nilai Nutrisi Cacing laut, Cumi-cumi dan Tiram yang digunakan Selama Penelitian

Jenis Pakan	Protein (%)	Lemak (%)	Karotenoid (mg/g)	Asam Lemak HUFA		
				AA (%)	EPA (%)	DHA (%)
Cacing laut	42.40	9.84	0.255	7.71	7.53	1.84
Cumi-cumi	68.70	15.98	0.005	5.4	8.83	12.66
Tiram	51.66	12.19	-	0.63	1.46	0.74

Sumber: Haryati *et al.* (2010), Meunpol *et al.* (2005) dan (Shailender *et al.*, 2012)

Keterangan : AA. *Arachidonic Acid*
EPA. *Eicosapentanoic Acid*
DHA. *Docosahexanoic*

Tabel 2. Nilai Nutrisi Setiap Perlakuan yang digunakan Selama Penelitian

Jenis Pakan	Protein (%)	Lemak (%)	Karotenoid (mg/g)	Asam Lemak HUFA			
				AA (%)	EPA (%)	DHA (%)	Total (%)
A	50.56	11.95	0.128	5.36	6.32	4.26	15.94
B	53.06	12.38	0.103	4.95	6.09	4.74	15.78
C	54.84	12.80	0.077	4.42	5.85	5.23	15.50
D	56.62	13.22	0.053	3.95	5.61	5.72	15.28

Rancangan Penelitian

Penelitian ini dilakukan di HSRT (*Hatchery* Skala Rumah Tangga) UD. Sari Benur, desa Jatisari, Kecamatan Sluke, Rembang selama 60 hari. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang



terdiri dari 4 perlakuan dengan 3 kali ulangan. Pemberian berbagai kombinasi pakan alami yang berbeda, mengacu pada hasil penelitian Haryati *et al.* (2010) yang menyatakan bahwa, induk udang windu yang diberi pakan berupa kombinasi 50% cumi-cumi dan 50% cacing laut menghasilkan fekunditas mutlak, relatif dan daya tetas telur serta pertumbuhan larva sampai stadia zoea I lebih tinggi dibandingkan dengan kombinasi pakan lainnya. Menurut Most dan Crocos (2001) menyatakan bahwa, cumi-cumi, *bivalve* (kepah, tiram dan kijing) dan *polychaete* adalah bahan-bahan yang paling umum digunakan sebagai pakan dalam perkembangan telur udang *penaeid*. Pakan Induk windu diberikan dengan dosis 30% dari biomassa perhari (Haryati *et al.*, 2010).

Perlakuan yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

Perlakuan A: Cumi-cumi 25%, cacing laut 50% dan tiram 25 % dari 30% BB/hari.

Perlakuan B: Cumi-cumi 30%, cacing laut 40% dan tiram 30% dari 30% BB/hari.

Perlakuan C: Cumi-cumi 35%, cacing laut 30% dan tiram 35% dari 30% BB/hari.

Perlakuan D: Cumi-cumi 40% , cacing laut 20% dan tiram 40% dari 30% BB/hari.

Variabel yang dikaji meliputi kematangan gonad, nilai fekunditas dan derajat penetasan (*Hatching Rate*/HR).

Fekunditas

Fekunditas dihitung menggunakan metode Ismail (1991) dengan formula sebagai berikut:

$$Jt = \frac{Bp \times Yt}{Ps \times Gc}$$

Keterangan:

Jt = Jumlah telur yang dilepaskan induk

Bp = Volume air dalam bak pemijahan (500 L)

Ps = Frekuensi pengambilan sampel air (5 kali)

Gc = Volume air sampel (100 mL)

Yt = Jumlah telur dari seluruh sampel

Derajat Penetasan (HR)

Derajat penetasan (*Hatching Rate*/HR) dihitung menggunakan rumus Manasveta, 1993).

$$HR = \frac{\sum \text{Telur yang menetas}}{\sum \text{telur ditetaskan}} \times 100 \%$$

Kualitas Air

Parameter kualitas air yang diukur selama penelitian adalah oksigen terlarut (DO), suhu, salinitas, pH dan Amoniak. Pengukuran kualitas air dilakukan pada awal dan akhir penelitian.

Analisa data

Data yang diperoleh terlebih dahulu diuji normalitas, uji homogenitas, dan uji additifitas (Steel dan Torrie, 1983). Data dipastikan menyebar secara normal, homogen, dan bersifat additif. Selanjutnya dianalisis ragam (uji F) dengan taraf kepercayaan 95%. Bila perlakuan berpengaruh nyata pada analisis ragam (ANOVA), maka dilanjutkan uji wilayah ganda Duncan untuk mengetahui perbedaan antar perlakuan (Srigandono, 1992).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tabel 3. Nilai Rata-rata Fekunditas dan Derajat Penetasan (*Hatching Rate*), pada Induk Udang Windu (*P. monodon* Fab.) Selama Penelitian.

Perlakuan	Variabel	
	Fekunditas	HR (%)
A	9,05±0,30 ^a	97,55±0,41 ^a
B	8,56±0,32 ^a	94,66±3,23 ^a
C	8,32±0,78 ^a	91,72±3,18 ^a
D	8,45±0,73 ^a	88,66±3,68 ^b





Keterangan: Nilai Rata-rata pada angka yang berbeda dengan huruf *superscript* yang berbeda menunjukkan nilai yang berbeda nyata (P<0,05) menurut uji Wilayah Ganda Duncan

Kematangan Gonad

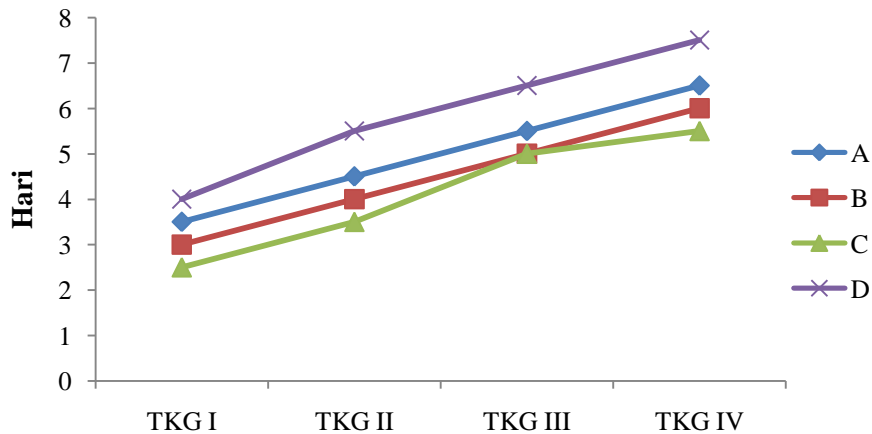
Berdasarkan hasil penelitian didapatkan bahwa tingkat kematangan gonad induk udang windu (*P. monodon* Fab.) selama penelitian dan hasil tersaji pada Tabel 4 dan Gambar 1 menunjukkan nilai rata-rata pada masing-masing perlakuan dari yang paling cepat yaitu perlakuan C Cumi-cumi 30%, cacing laut 35% dan tiram 30 % selama 5 – 6 hari dan paling lama pada perlakuan D Cumi-cumi 40%, cacing laut 20% dan tiram 40% selama 6 – 9 hari.



Tabel 4. Hasil Pengamatan Kematangan Gonad Induk Udang Windu (*P. monodon* Fab.) Uji Selama Penelitian

Tingkat Kematangan Gonad	Gambar TKG	Perlakuan			
		A	B	C	D
TKG I (Hari)		3 – 4	2 – 4	2 – 3	3 – 5
TKG II (Hari)		4 – 5	3 – 5	3 – 4	4 – 7
TKG III (Hari)		5 – 6	4 – 6	4 – 5	5 – 8
TKG IV (Hari)		6 – 7	5 – 7	5 – 6	6 – 9

Sumber: Dokumentasi Penelitian



Gambar 1. Grafik Tingkat Kematangan Gonad (TKG) Induk Udang Windu (*P. monodon* Fab.)

Keterangan : A. Perlakuan Cumi-cumi 25%, cacing laut 50% dan tiram 25 %

B. Perlakuan Cumi-cumi 30%, cacing laut 40% dan tiram 30%

C. Perlakuan Cumi-cumi 35%, cacing laut 30% dan tiram 35%

D. Perlakuan Cumi-cumi 40% , cacing laut 20% dan tiram 40%

Pemberian pakan yang berkualitas dan dalam jumlah yang cukup dapat meningkatkan kualitas induk. Pakan sangat besar pengaruhnya terhadap kematangan gonad, baik jantan maupun betina, oleh sebab itu pemilihan pakan yang tepat sangat berperan penting terhadap proses kematangan gonad. Induk udang windu pada perlakuan C yang diberi pakan berupa kombinasi (cumi-cumi 35%, cacing laut 30% dan tiram 35%) menghasilkan kematangan gonad yang lebih cepat yaitu selama 5 – 6 hari hal ini diduga pakan yang telah dikombinasikan pada perlakuan C memiliki kandungan nutrisi yang lebih seimbang daripada perlakuan lainnya. Hoa *et al.* (2009) menggunakan cacing laut sebesar 7,66% dan 16,50% sebagai pakan induk udang windu, menghasilkan frekuensi pemijahan dan fekunditas yang berbeda nyata dengan pakan yang mengandung



komposisi cacing laut lebih kecil. Kesuksesan ini disebabkan kandungan ARA/EPA dan DHA/EPA dalam cacing laut berperan penting dalam memacu pematangan gonad induk udang. Nguyen *et al.* (2012) juga telah menggunakan tiga jenis ekstrak dari Polychaeta sebesar 0,5% lemak netral untuk pakan induk udang *Marsupenaeus japonicas* yang menunjukkan ekstrak Polychaeta terutama lemak netral berperan dalam proses pemijahan induk udang windu dibandingkan fraksi yang lain.

Menurut Limsuwatthanathamrong *et al.* (2012), asam lemak adalah faktor penting yang harus dipertimbangkan ketika memberikan pakan untuk udang dalam proses pematangan gonad dan menurut Yuwono (2005), cacing *Nereis* sp. dan *Eunice* sp. mengandung asam lemak yang sangat dibutuhkan oleh udang seperti asam linoleat, asam linolenat, asam stearat dan EPA. Asam lemak tersebut dibutuhkan untuk perkembangan telur pada induk udang. Menurut Wouters *et al.* (2001), cacing laut berperan penting dalam proses bioreproduksi induk udang maupun ikan, karena cacing laut memiliki kandungan asam lemak tak jenuh tinggi/*Highly Unsaturated Fatty Acids* (HUFA) yang dapat merangsang proses pematangan gonad Crustacea dan ikan-ikan laut. Huang *et al.* (2008), mengemukakan bahwa kandungan PUFA yang tinggi dalam pakan induk berhubungan dengan kualitas pemijahan, seperti fekunditas, fertilisasi dan daya tetas. Menurut Coman *et al.* (2011), menyatakan bahwa peran *Arachidonic Acid* (ARA) menjadi kunci dalam perkembangan telur dan pemijahan *penaeus monodon*.

Kondisi lingkungan juga merupakan salah satu faktor eksternal yang berperan penting di dalam reproduksi, terutama pada saat perkembangan gonad. Kondisi lingkungan sangat berpengaruh terhadap metabolisme tubuh. Sinyal dari lingkungan akan diterima oleh susunan saraf pusat dan kompleks kelenjar sinus organ X, kemudian system saraf akan mensekresi hormon-hormon yang berperan penting dalam reproduksi (Rojas dan Alvaro, 2006).

Penggunaan cacing laut sebagai pakan induk udang dapat meningkatkan tingkat pematangan gonad udang sehingga produktivitas benih udang meningkat. Hal ini telah dibuktikan oleh peneliti sebelumnya Kian *et al.* (2004), induk udang windu yang menggunakan cacing Polychaete mempunyai tingkat kematangan gonad dan pemijahan yang berbeda nyata dibandingkan dengan yang tidak menggunakan cacing Polychaete. Menurut Rasidi (2012), secara morfologis, kualitas naupli yang diberi pakan cacing laut dengan yang diberi pakan cumi-cumi terdapat perbedaan, jika induk udang diberi pakan cacing laut naupli akan lebih aktif dan berwarna merah, sedangkan jika induk udang diberi pakan cumi-cumi akan berwarna pucat. Nguyen *et al.* (2012), menggunakan Polychaete untuk pakan induk udang *Marsupenaeus japonicas* menunjukkan ekstrak Polychaete terutama lemak netral berperan dalam proses pemijahan induk udang.

Fekunditas

Fekunditas merupakan jumlah telur yang dihasilkan oleh seekor induk udang betina. Semakin besar bobot seekor induk maka jumlah telur yang dihasilkan juga akan semakin banyak. Berdasarkan hasil pengamatan menunjukkan bahwa, pemberian berbagai pakan segar dengan perlakuan yang berbeda tidak berbeda nyata ($P > 0,05$) terhadap fekunditas yang dihasilkan oleh seekor induk udang betina. Diduga hal ini dikarenakan induk yang digunakan dalam penelitian memiliki bobot hampir sama sehingga menghasilkan telur dengan jumlah yang hampir sama. Hal ini sesuai dengan pendapat Suyanto (2009) mengatakan bahwa, jumlah telur yang dapat dihasilkan oleh seekor induk udang betina tergantung pada ukuran badannya. Semakin besar induk, semakin banyak telur yang dikeluarkannya. Induk udang windu dengan berat 90 – 120 gram dapat menghasilkan telur rata-rata 500.000 butir. Jumlah maksimal telur yang dihasilkan oleh seekor udang windu tercatat lebih dari 1.000.000 butir.

Jumlah telur yang dihasilkan oleh seekor induk udang windu sudah baik yaitu rata-rata berkisar 832.000 – 905.000 butir dengan berat rata-rata 186,08±16,62 gr/ekor. Menurut SNI (2006), seekor induk udang windu alam dengan berat ≥ 120 gr dapat menghasilkan ≥ 300.000 butir telur dan berdasarkan hasil penelitian Arnold (2013), induk alam dengan berat rata-rata 139,4±3,8 gr menghasilkan telur 552.000±29 butir dengan rata-rata 3909±252 butir/gr berbeda nyata terhadap induk domestikasi dengan berat rata-rata 164,3±3,5 gr menghasilkan telur 413.000±41 butir dengan rata-rata 2476±215 butir/gr.

Derajat Penetasan (Hatching Rate)

Nilai *Hatching Rate* pada perlakuan A, B dan C sebesar 97,55±0,41% 94,66±3,23% dan 91,72±3,18% lebih baik daripada perlakuan D (20% cacing laut, 40% cumi-cumi dan 40% tiram) sebesar 88,66±3,68%. Perlakuan A, B dan C mendapatkan asupan pakan dengan komposisi cacing laut lebih banyak yang berpengaruh terhadap kandungan asam lemak pada masing-masing perlakuan yaitu 15,94%, 15,78% dan 15,50% lebih tinggi daripada perlakuan D 15,28%, karena cacing laut mengandung asam lemak yang tinggi sehingga dapat menghasilkan derajat penetasan yang lebih baik. Menurut Shailender *et al.* (2012), cacing polychaete mengandung asam lemak *Arachidonic Acid* (AA) yang lebih tinggi sebesar 7.65 dibandingkan yang terdapat pada cumi-cumi sebesar 5.35 dan pada tiram sebesar 0.75. Menurut Xu *et al.* (1994), dalam Haryati *et al.* (2010), asam lemak PUFA (20:4ω6, 20:5ω3 dan 22:6ω3) memegang peranan penting dalam perkembangan embrionik awal yang berhubungan dengan daya tetas telur *P. chinensis*. Huang *et al.* (2008) mengemukakan bahwa, kandungan PUFA yang tinggi dalam pakan induk berhubungan dengan kualitas pemijahan, seperti fekunditas,



fertilisasi dan daya tetas. Selanjutnya dikemukakan fungsi dari PUFA dalam proses embryogenesis kemungkinan berhubungan dengan fluiditas dan permeabilitas membran sel.

Hasil uji wilayah ganda Duncan dari penelitian menunjukkan nilai derajat penetasan (*Hatching Rate* /HR) dengan kombinasi yang berbeda pada perlakuan A, B dan C berbeda nyata ($P < 0,05$) terhadap perlakuan D. Menurut hasil penelitian Coman *et al.* (2007) menunjukkan bahwa, perbedaan pakan pada pematangan gonad dapat memberi efek yang besar pada pembuahan telur dan penetasan pada induk udang windu. Menurut Saifuddin dan Mastranta (2007) menyatakan bahwa, *Hatching Rate* yang tinggi disebabkan oleh beberapa faktor antara lain kualitas induk yang digunakan yang meliputi bobot tubuh, kelengkapan organ tubuh, dan tingkat stress yang rendah, kualitas sperma, nutrisi pakan yang lengkap (mendukung kematangan gonad), dan penanganan telur yang bagus.

Derajat penetasan (HR) yang diperoleh dalam penelitian ini sudah baik yaitu rata-rata berkisar 88,66 – 97,55%. Menurut SNI (2006) derajat pembuahan induk udang windu (*P. monodon*) yang berasal dari alam $\geq 80\%$ dan hasil ini lebih baik dibandingkan hasil penelitian Haryati *et al.* (2010), induk udang windu yang diberi pakan berupa kombinasi 50% cacing laut dan 50% cumi-cumi menghasilkan derajat penetasan $86,73 \pm 7,22\%$. Pakan merupakan satu-satunya faktor yang mempengaruhi keberhasilan reproduksi dalam penelitian ini, karena induk yang digunakan berasal dari perairan yang sama, waktu yang bersamaan dan pemeliharaan dengan kualitas lingkungan dan tempat yang sama. Menurut Hasil penelitian Haryati *et al.* (2010), induk udang windu yang berasal dari perairan Siwa yang diberi pakan berupa kombinasi 50% cumi-cumi dan 50% cacing laut (D_1) menghasilkan fekunditas mutlak, relatif dan daya tetas telur serta pertumbuhan larva sampai stadia zoea-₁ lebih tinggi dibandingkan dengan kombinasi pakan lainnya. Menurut Rasidi (2012), secara morfologis, kualitas naupli yang diberi pakan cacing laut dengan yang diberi pakan cumi terdapat perbedaan, jika induk udang diberi pakan cacing laut naupli akan lebih aktif dan berwarna merah, sedangkan jika induk udang diberi pakan cumi akan berwarna pucat.

Kualitas Air

Selama masa pemeliharaan induk kualitas air didapatkan suhu berkisar antara 29 – 30 °C, DO berkisar antara 5,1 – 7,7 mg/L, pH berkisar antara 7,5 – 7,7 dan salinitas berkisar 30 – 31 ppt. Berdasarkan nilai diatas, kualitas media pemeliharaan induk udang windu masih berada dalam kisaran optimum bagi kehidupan induk udang windu. Hal ini sesuai dengan pendapat Chien (1992) dalam Cholik *et al.* (2005) mengatakan bahwa, udang windu memerlukan lingkungan perairan dengan kisaran suhu 28 – 30 °C, bila suhu turun maka nafsu makan akan turun, kadar oksigen terlarut antara 4 – 7 ppm dan bebas dari hasil-hasil metabolisme dan menurut Soetomo (2007) mengatakan bahwa, udang windu bersifat *Euryhaline*, yakni secara alami bisa hidup di perairan yang berkadar garam dengan rentang yang luas, yakni 5 – 45 ‰. Kadar garam ideal untuk pertumbuhan udang windu adalah 19 – 35 ‰.

Amonia merupakan bentuk ekskresi bernitrogen pada *Crustacea*. Hal ini berkaitan dengan nutrisi pada pakan yang mengandung protein, karena ammonia merupakan hasil metabolisme protein. Telah diketahui toksisitas amonia berpengaruh pada kelangsungan hidup, pertumbuhan, dan *moulting*. Toksisitas amonia mempengaruhi pH perairan, jika toksisitas amonia meningkat pH perairan meningkat (Racotta *et al.*, 2003).

KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan pada hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa pemberian pakan segar cacing laut, cumi-cumi dan tiram pada perlakuan A, B dan C berpengaruh nyata ($P < 0,05$) terhadap derajat penetasan (HR) pada perlakuan D tetapi tidak berpengaruh nyata ($P > 0,05$) terhadap fekunditas pada induk udang windu (*P. monodon* Fab.).

Saran yang dapat diberikan dari hasil penelitian maka perlu dilakukan penelitian lanjutan dengan pemberian pakan segar cumi-cumi, cacing laut dan tiram dengan jumlah cacing laut 30 – 50% untuk meningkatkan persentase derajat penetasan untuk jenis udang lainnya.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih disampaikan kepada segenap pihak yang telah membantu dalam pelaksanaan penelitian ini terutama kepada Bapak Ir. Ahmad Yusuf selaku kepala HSRT (*Hatchery* Skala Rumah Tangga) UD. Sari Benur serta seluruh staff UD. Sari Benur Desa Jatisari, Kecamatan Sluke, Rembang yang telah menyediakan fasilitas untuk pelaksanaan penelitian dan segenap pihak yang telah membantu jalannya penelitian hingga penulis dapat menyelesaikan penelitian.

DAFTAR PUSTAKA

- Arnold, S. J., G. J. Coman and M. Emerenciano. *Constraints on Seedstock Production in Eight Generation Domesticated Penaeus monodon Broodstock. Aquaculture*, (410 – 411): 95 – 100.
- Cholik, F, Ateng G. J, R. P. Poernomo dan F. Ahmad. 2005. *Akuakultur. Masyarakat Perikanan Nusantara (MPN) dengan Taman Akuarium Air Tawar-Taman Mini Indonesia Indah*. Jakarta, 264 – 275 hlm.



- Coman, G. J., S.J. Arnold, T.R. Callaghan and N.P. Preston. 2007. *Effect of Two Maturation Diet Combinations on Reproductive Performance of Domesticated Penaeus monodon*. *Aquaculture*, 263: 75–83.
- Coman, G.J., S.J. Arnold, M. Barclay and D.M. Smith. 2011. *Effect of Arachidonic Acid Supplementation on Reproductive Performance of Tank Domesticated Penaeus monodon*. *Aquaculture Nutrition*, 17 (2): 141 – 151.
- Direktorat Jenderal Perikanan Budidaya (DJPB). 2013. 2014, Target Produksi Udang 699 Ribu Ton. Kementerian Kelautan dan Perikanan (KKP)
- Haryati, Zainuddin dan S. Muchlis. 2010. Pengaruh Pemberian Berbagai Kombinasi Pakan Alami pada Induk Udang Windu (*Penaeus monodon* Fab.) Terhadap Potensi Reproduksi dan Kualitas Larva. *Ilmu Kelautan*, Vol 15 (3): 163 – 169.
- Hoa, N. D., R. Wouters, M. Wille, V. Thanh, T. K. Dong, N. V. Hao and P. Sorgeloos. 2009. *A Fresh-food Maturation Diet with an adequate HUFA Composition*. *Aquaculture*, 297 (1- 4): 116 – 121.
- Huang, J.H., S.G. Jiang, H.Z. Lin, F.L. Zhou and L.Ye. 2008. *Effect of Dietary Highly Unsaturated Fatty Acid and Astaxanthin on the Fecundity and Lipid Content of pond-reared Penaeus monodon (Fabricius) Broodstock*. *Aquaculture*, 39: 240 – 251.
- Ismail, A. 1991. Pengaruh Rangsangan Hormon Terhadap Perkembangan Gonad Individu Betina dan Kualitas Telur Udang Windu (*Penaeus monodon*). [Disertasi]. Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Kementerian Kelautan dan Perikanan Republik Indonesia. 2013. Statistik Kelautan dan Perikanan. Jakarta, 13 hlm.
- Kian, A.Y.S., S. Mustafa and R.A. Rahman. 2004. *Use and Riched Live Prey in Promoting Growth and Maturation of Tiger Shrimp (Penaeus monodon)*. *NAGA, WorldFish Center Quarterly* Vol. 27 No. 1 & 2.
- Limsuwatthanathamrong, M, Sarintik, S., Suraphol, C., Saje, N., Nattaya, N. and Amron, P. 2012. *Fatty Acid Profile and Lipid Composition of Farm-raised and Wild-Caught Sandworm *Pereis nuntia* the Diet for Marine Shrimp Broodstock*. *Asian Journal of Animal Sciences*, 6 (2): 65 – 75.
- Manavesta, P., S. Piyatiratitivorakal, S. Runguspa, N. More and A.W. Fast. 1993. *Gonadal Maturation and Reproductive Performance of Giant Tiger Prawn (Penaeus monodon) from The Andaman Sea and Pond Reared Sources in Thailand*. *Aquaculture*, 116 (2 – 3): 191-198.
- Meunpol O., P. Meijing and S. Piyatiratitivorakul. 2005. *Maturation Diet Based on Fatty Acid Content for Male Penaeus monodon (Fabricius) Broodstock*. *Aquaculture Research*, 36: 1216 – 1225.
- Moss, S.M. and P.J. Crocos. 2001. *Global Shrimp OP: 2001 – Preliminary Report*. Maturation Report. *Glob. Aquac. Advocate*, 4 (4): 28 – 29.
- Nguyen, B.T., S. Koshio, K. Sayikama, M. Ishikawa, S. Yokoyama and M.A. Kader. 2012. *Effects of Polychaete Extracts on Reproductive Performance of Kuruma Shrimp, Marsupenaeus japonicus Bate.- Part II. Ovarian Maturation and Tissue Lipid Compositions*. *Aquaculture*, (334 – 337): 65 – 72.
- Raccota, I.S, E. Palacios and A.M. Ibbara. 2003. *Shrimp Larval Quality in Relation to Brood Stock Condition*. *Aquaculture*, 227: 107 – 130.
- Rasidi. 2012. Pertumbuhan, Sintasan, dan Kandungan Nutrisi Cacing Polychaeta *Nereis diversicolor* (O.F.Muller, 1776) yang Diberi Jenis Pakan Berbeda dan Kajian Pemanfaatan Polychaeta Oleh Masyarakat Sebagai Pakan Induk di Pembenuhan Udang. [Tesis]. FMIPA UI, Depok, 107 hlm.
- Rojas, E. and Alvaro. 2006. *In Vitro Manipulation Off Egg Activation in the Open Thelycum Shrimp Litopenaeus*. *Aquaculture*, (264): 469 – 474.
- Saifuddin dan K. Mastantra. 2007. Cara Koleksi Telur dalam Pemijahan Induk Udang Windu (*Penaeus monodon*). *Buletin Tek. Lit. Akuakultur* Vol. 6. No. 2. 107 - 110.
- Shailender, M, S. Babu and P. V. Krishna. 2012. *Determine the Competence of Different Fresh Diets to Improve the Spermatophore Superioroty of Giant Black Tiger Shrimp, Penaeus monodon (Fabricius, 1798)*. *International Journal of Bioassays*, 01 (12): 170 – 176.
- Soetomo, M. 2007. Teknik Budidaya Udang Windu. Sinar Baru Algensindo. Bandung, 21 hlm.
- Srigandono, B. 1992. Rancangan Percobaan. Fakultas Peternakan. Universitas Diponegoro. Semarang (Untuk Kalangan Sendiri), 128 hlm.
- Standar Nasional Indonesia (SNI) 01-6142. 2006. Induk Udang Windu (*Penaeus monodon* Fabricius, 1798). Badan Standarisasi Nasional, 1 – 8 hlm.
- Steel, R. G. D. dan J. H. Torrie. 1993. Prinsip dan Prosedur Statistika (Pendekatan Biometrik). Penerjemah B. Sumantri. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.
- Suyanto, S. Rachmatun dan Enny Purbani T. 2009. Panduan Budidaya Udang Windu. Penebar Swadaya. Jakarta, 143 hlm.
- Wouters, R., P., Lavens, J., Nieto and P. Sorgeloos, 2001. *Penaeid Shrimp Broodstock Nutrition: an Updated Review on Research and Development*. *Aquaculture*, 202: 1–21.
- Yuwono, E. 2005. Kebutuhan Nutrisi Crustacea dan Potensi Cacing Lur (*Nereis, Polychaeta*) untuk Pakan Udang. *Jurnal Pembangunan Pedesaan*, 5 (1): 42 – 49.