



ISSN 0854-3194  
Juni 2003, Jilid 10, Nomor 1

# JURNAL ILMU-ILMU PERAIRAN DAN PERIKANAN INDONESIA

INDONESIAN JOURNAL OF AQUATIC SCIENCES AND FISHERIES

© Hak cipta milik IPB (Institut Pertanian Bogor)

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.

Bogor Agricultural University



Diterbitkan oleh:  
Departemen Manajemen Sumberdaya Perairan  
Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan  
Institut Pertanian Bogor

JIPPI

Jilid 10

No. 1

Hal. 1-63

Bogor, Juni 2003

ISSN 0854-3194



<b>Khoiril Fatah dan Ali Fasya Ismail. Pengaruh Perubahan DO dan pH Terhadap Kehidupan Ikan Patin, Nila dan Gurame. <i>Influence of Water Quality on Cultivation of Patin, Nila, and Gurame.</i></b>	1-4
<b>Rahmat Kurnia, M. Syarkani Musa dan Mennofatria Boer. Metode Kernel bagi Pendugaan Kelimpahan Populasi Ikan Tuna. <i>The Kernel Method for Tuna Density Estimation.</i></b>	5-9
<b>Bambang Widigdo dan John Pariwono. Daya Dukung Perairan di Pantai Utara Jawa Barat untuk Budidaya Udang (Studi Kasus di Kabupaten Subang, Teluk Jakarta dan Serang). <i>Assesment on the Carrying Capacity of Coastal Waters for Shrimp Farming in the Northern Coast of West Java (Case Study: District of Subang, Serang and the Jakarta Bay).</i></b>	10-17
<b>Bambang Widigdo. Permasalahan dalam Budidaya Udang dan Alternatif Solusinya. <i>Problems in Shrimp Farming and Their Solution's Alternatives.</i></b>	18-23
<b>Dewita. Penanganan Udang Windu (<i>Penaeus monodon</i> Fab) Hidup dengan Sistem Pembiusan Suhu Rendah dan Penyimpanan Sistem Kering. <i>The Handling of Live Black Tiger Shrimps (Penaeus monodon Fab.) with the Hypothermia Anesthesia and Dry Storage System.</i></b>	24-33
<b>Darnas Dana. Keberadaan <i>Monodon baculovirus</i> (MBV) pada Induk Udang Windu (<i>Penaeus monodon</i> Fab) Aceh dan Bali serta Resistensi Larvanya Terhadap MBV. <i>Monodon baculovirus (MBV) on the Brood Stock of Black Tiger Prawn (Penaeus monodon Fab) from Aceh and Bali and Its Progeny.</i></b>	34-40
<b>Etty Riani dan Darnas Dana. Pengaruh Intensitas Cahaya Terhadap Pertumbuhan, Kelangsungan Hidup dan Kualitas Larva Udang Windu (<i>Penaeus monodon</i> Fab). <i>Effect of Light Intensity to the Tiger Prawn (Penaeus monodon Fab) Larvae Growth, Survival Rate and Quality.</i></b>	41-45
<b>Kiagus Abdul Aziz. Pukat Udang, Alat Penangkapan Udang dan Sumberdaya Ikan Demersal Lainnya yang Paling Efisien. <i>Trawl, the Most Efficient Fishing Gear to Catch Shrimp and Other Demersal Fish Resources.</i></b>	46-51
<b>Sri Redjeki, Muchari dan Sidiasih. Pengaruh Kadar Protein Terhadap Pertumbuhan dan Kelangsungan Hidup Gelondongan Ikan Kancra Bodas (<i>Labeobarbus douronensis</i>). <i>The Effect of Different Dosage Protein on the Growth and Survival Rate of Juvenile Kancra Fish, Labeobarbus douronensis.</i></b>	52-56
<b>Kosuke Yokota, Ari Purbayanto and M. Fedi A. Sondita. Selectivity of a Sweeping Trammel Net for Banana Prawn <i>Penaeus merguensis</i> in Pelabuhanratu Bay, West Java, Indonesia. <i>Selektivitas Sweeping Trammel Net Terhadap Udang Putih <i>Penaeus merguensis</i> di Teluk Pelabuhanratu, Jawa Barat, Indonesia.</i></b>	57-63

2. Dilarang memungut dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis atau tanpa mencantumkan sumber:  
 a) Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian, penulisan buku ilmiah, penyusunan laporan, penulisan artikel atau tinjauan atau masalah.  
 b) Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB.

Heri Clipta Dindang, Dhodong

Oke Perikanan University



# PENGARUH INTENSITAS CAHAYA TERHADAP PERTUMBUHAN, KELANGSUNGAN HIDUP DAN KUALITAS LARVA UDANG WINDU (*Penaeus monodon* Fab)

Effect of Light Intensity to the Tiger Prawn (*Penaeus monodon* Fab)  
Larvae Growth, Survival Rate and Quality

Etty Riani<sup>1</sup> dan Darnas Dana<sup>2</sup>

## ABSTRAK

Udang windu merupakan hewan air yang bersifat nokturnal, sehingga pertumbuhannya di ruangan yang gelap akan lebih baik dibandingkan di ruangan yang terang benderang. Penelitian ini dimaksudkan untuk mengevaluasi pengaruh intensitas cahaya terhadap pertumbuhan, derajat kelangsungan hidupnya serta pengaruhnya terhadap kualitas larva. Hewan uji yang dipakai pada percobaan ini adalah larva udang yang diambil dari hasil pemijahan seekor induk udang yang berasal dari Pangandaran. Adapun perlakuan yang diberikan pada percobaan ini adalah intensitas cahaya 0 lux, 20 lux, 40 lux dan 60 lux. Hasil penelitian ini memperlihatkan bahwa tidak ada perbedaan yang nyata pada pertumbuhan dan derajat kelangsungan hidupnya, namun demikian ternyata intensitas cahaya 20 lux menghasilkan kualitas larva terbaik dibanding perlakuan lainnya

**Kata kunci:** Nokturnal, intensitas cahaya, pertumbuhan, derajat kelangsungan hidup dan kualitas larva

## ABSTRACT

As a nocturnal animal, tiger prawn (*Penaeus monodon* Fab.) is expected to grow, to survive, and to have quality better in the dark room than the light room. This experiment was aimed to evaluate the effects of the light intensity to the growth, survival rate and quality of tiger prawn larvae. This experiment was conducted in the light room. The treatments in this experiment were light intensity, i.e., 0 lux, 20 lux, 40 lux and 60 lux. The results of this experiment were not significant for both growth and survival rate, but the quality of larvae in the light intensity 20 lux was the best.

**Key words:** Nocturnal, light intensity, growth, survival rate, quality of tiger prawn larvae

## PENDAHULUAN

Udang windu (*Penaeus monodon*) merupakan salah satu komoditi perikanan yang mempunyai nilai ekonomis penting, karena disamping sebagai pangan dalam negeri ternyata sampai saat ini masih merupakan komoditi ekspor non migas untuk sub sektor perikanan.

Namun saat ini banyak keluhan dari unit pembenihan, selain serangan penyakit dan kualitas air yang kurang optimum, juga karena dalam keadaan normalpun (tidak ada serangan penyakit dan kualitas air cukup mendukung) produksinya tetap rendah karena rendahnya kelangsungan hidup larva udang di berbagai stadia, sedangkan harga pakan semakin meningkat. Untuk itu, harus dicari upaya untuk meningkatkan produksinya.

Pemeliharaan larva udang windu di unit pembenihan baik pada stadia naupli, zoea, mysis maupun post larva dilakukan di dalam ruangan yang terang, tidak seperti pada pemeliharaan induk udang, yakni baknya ditutup dengan plastik hitam dan atau ruangan selalu gelap. Padahal udang windu adalah hewan nokturnal, sehingga dalam kegiatannya termasuk pada proses makan akan dilakukan jika hari sudah mulai gelap. Dengan melihat cara pemeliharaan larva di unit pembenihan seperti itu, bukan tak mungkin akan menimbulkan stress pada larva udang terutama dalam proses mencari makan, karena udang baru akan bertingkah laku mencari makan (ingesti) jika reseptor yang ada di mata menangkap keadaan sekeliling yang sudah mulai gelap (Sastry, 1983). Selain itu bukan tidak mungkin jika keadaan selalu dibuat gelap, maka proses makan akan berlangsung setiap saat.

Saat ini informasi pengaruh intensitas cahaya terhadap pertumbuhan, kelangsungan hi-

<sup>1</sup> Jurusan Manajemen Sumberdaya Perairan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Institut Pertanian Bogor.

<sup>2</sup> Jurusan Budidaya Perairan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Institut Pertanian Bogor.



dup dan kualitas larva di berbagai stadia pada udang masih sangat sedikit, maka perlu dicari informasi awal mengenai hal tersebut di atas.

## TUJUAN

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh intensitas cahaya terhadap pertumbuhan, kelangsungan hidup dan kualitas larva udang windu.

## BAHAN DAN METODA

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Juni - September 1996 di Manajemen Unit Kerjasama Operasional Pembenihan Udang PT Nusatama Wira Mandiri - Ditjen Perikanan Unit Pejamben, Labuan - Banten.

Udang uji yang digunakan adalah udang windu substadium post larva - 1 (PL -1) yang diperoleh dari induk yang ditangkap dari laut sekitar Pangandaran, Jawa Barat. Udang uji ini didapat dari hasil pemijahan seekor induk udang, dan dari larva yang dihasilkan tersebut diambil 5000 ekor naupli yang kemudian dipelihara pada tong plastik berkapasitas 100 liter, yang diisi 80 liter air laut. Pemeliharaan naupli ini dilakukan hingga naupli menjadi stadia mysis 3.

Wadah yang digunakan untuk pemeliharaan larva udang berupa stoples kaca berdiameter 15 cm, 12 buah. Toples ini diisi air laut 2,5 liter dan dilengkapi aerator. Jumlah udang uji yang ditebar pada tiap wadah penelitian adalah udang stadia post larva-1 (PL - 1) sebanyak 40 ekor per liter air laut, sehingga setiap wadah diisi dengan 100 ekor udang stadia PL-1. Air laut yang digunakan berasal dari Perairan Selat Sunda yang telah diberi perlakuan secara fisik dan kimia.

Pakan yang diberikan untuk larva adalah pakan buatan Lansy - PL sebanyak 1 ppm pada setiap pemberian pakan, yang diberikan 8 kali sehari. Pemberian pakan buatan ini diselang-seling dengan pemberian pakan alami berupa nauplius *Artemia* sebanyak 2 - 5 ekor/ekor larva udang, yang diberikan sebanyak 4 kali sehari.

Pada penelitian ini yang menjadi perlakuan adalah intensitas cahaya yang berbeda. Untuk mendapatkan intensitas cahaya yang berbeda antar perlakuan, dilakukan pengaturan cah-

ya, sehingga didapatkan intensitas cahaya sesuai dengan yang diinginkan yaitu intensitas 0 lux, intensitas 20 lux, intensitas 40 lux dan intensitas 60 lux. Pengukuran intensitas cahaya di sini menggunakan Lux meter tipe LX - 101.

Rancangan percobaan yang dipakai adalah rancangan acak lengkap dengan 4 perlakuan yaitu intensitas 0, 20, 40 dan 60 lux, dan masing-masing perlakuan ini diulang 3 kali.

Untuk menjaga agar kualitas air tetap baik bagi kehidupan larva, maka setiap 2 hari dilakukan pembuangan kotoran yang mengendap di dasar. Kotoran-kotoran ini dibuang dengan cara melakukan penyiponan dan air yang hilang diganti dengan air yang salinitas serta suhunya sama. Selain dilakukan penyiponan, juga dilakukan penggantian air sebanyak 50%.

Peubah yang diukur dan diamati meliputi pertumbuhan, kelangsungan hidup, kualitas larva yang dihasilkannya dan kualitas air media pemeliharaan. Pertumbuhan diukur berdasarkan pertambahan panjang total individu rata-rata yang dilakukan setiap 5 hari yaitu pada hari ke-0, ke-5, ke-10 dan hari ke-15 pemeliharaan. Panjang badan post larva udang diukur dari tepi post orbital sampai dengan ujung telson (Motoh, 1981), sedangkan laju pertumbuhan harian dihitung berdasarkan formula National Research Council (1977), yakni:

$$\alpha = \left( tV \frac{L_t}{L_0} - 1 \right) \times 100\%$$

sedangkan  $\alpha$  = Laju pertumbuhan harian (%),  $L_t$  = Panjang udang uji hari ke t (mm),  $L_0$  = Panjang udang uji hari ke 0 (mm),  $t$  = Lama waktu pengamatan (hari).

Pengamatan kelangsungan hidup larva dengan menghitung jumlah larva pada awal dan akhir percobaan, yakni:

$$SR(\%) = \frac{N_t}{N_0} \times 100\%$$

Selain hal tersebut juga dilakukan pengamatan dan penghitungan perkembangan organ, aktifitas gerak dan makan, warna tubuh serta kenormalan dari setiap organ yang terlihat dari luar. Sedangkan parameter kualitas air yang diamati meliputi salinitas dan suhu.

Untuk mengetahui pengaruh perlakuan terhadap derajat kelangsungan hidup dan laju





pertumbuhan harian digunakan analisis peragam.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil pengukuran panjang post larva udang windu tiap perlakuan dapat dilihat pada Tabel 1. Kisaran panjang larva yang dipakai pada penelitian ini adalah 5.30–6.10 mm. Pengukuran panjang rata-rata yang dilakukan pada saat larva mencapai substadium PL-5 pada perlakuan intensitas cahaya 0, 20, 40 dan 60 lux adalah berturut-turut 7.43, 7.59, 7.13 dan 7.03 mm (Table 1). Hal ini berarti bahwa hasil penelitian ini memperlihatkan hasil yang sama dengan hasil penelitian yang dilakukan oleh Anindiasuti, Sabarudin, Sunaryanto dan Mardjono (1993) yang mengatakan bahwa kisaran panjang PL-1 adalah 4.20-5.20 mm, PL-5 adalah 7.00–7.60 mm. Namun dari penelitian ini larva yang ada pada stadia PL-10 memiliki kisaran panjang yang lebih kecil yaitu 8.51-8.84 mm, sedangkan kisaran panjang larva udang stadia PL-10 hasil penelitian Anindiasuti *et al* (1993) adalah 9.30-10.20 mm. Hal yang sama juga terjadi pada larva udang stadia PL-15, yang hanya memiliki kisaran panjang (lebih kecil) 10.20 - 10.88 mm, sehingga lebih rendah pertumbuhannya dibanding dengan panjang rata-rata larva udang PL-15 hasil penelitian Hardjono dan Suryanto (1987) yaitu 12 mm.

**Tabel 1. Panjang Rata-Rata Post Larva Udang Windu tiap Perlakuan selama Penelitian (mm)**

Intensitas Cahaya (lux)	Pengamatan Hari Ke-			
	0	5	10	15
0	5.40	7.43	8.65	10.75
20	5.40	7.59	8.84	10.88
40	5.67	7.13	8.81	10.68
60	5.53	7.03	8.51	10.20

Bila dibanding dengan hasil pengukuran dari larva udang skala hatchery (Proyek Udang Nasional/PUN, tempat penelitian ini) pada waktu yang bersamaan, ternyata larva hasil penelitian ini masih lebih baik, karena dari hasil pengukuran yang dilakukan terhadap larva udang dari induk yang sama, tempat yang sama (PUN) dan waktu yang sama, larva yang dipelihara pada skala hatchery untuk PL-1 panjang tubuhnya 4.00 - 4.50 mm, pada stadia PL-5 panjang tubuhnya 6.21 - 6.80 mm, dan pada stadia PL-15 panjang tubuhnya 9.02 - 9.39 mm.

Udang windu merupakan salah satu hewan yang sifatnya berubah yakni awalnya bersifat planktonik kemudian bersifat bentik. Dari hasil penelitian ini terlihat bahwa udang uji pada saat substadium PL-1 hingga PL-4 dan 5, udang uji pada setiap perlakuan sama-sama bersifat planktonik. Dari hasil penelitian ini terlihat bahwa larva udang berubah sifat dari planktonik menjadi bentik pada saat substadia PL-5 dan PL-6. Hal ini sesuai dengan yang dikemukakan oleh Toro dan Sugiarto (1979) yang mengatakan bahwa udang windu bersifat bentik pada saat substadia PL-6.

Rata-rata laju pertumbuhan harian selama 15 hari pada perlakuan intensitas 0, 20, 40 dan 60 lux berturut-turut adalah 4.70; 4.78; 4.31 dan 4.17. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Tabel 2. Laju pertumbuhan harian ini setelah dianalisis dengan analisis peragam menunjukkan hasil yang tidak berbeda nyata ( $p>0.05$ ) sehingga perlakuan tersebut tidak berpengaruh pada laju pertumbuhan udang.

**Tabel 2. Laju Pertumbuhan Harian Udang Windu selama Penelitian**

Intensitas Cahaya (lux)	Ulangan			Rata-rata
	1	2	3	
0	4.79	4.89	4.41	4.70
20	4.41	4.06	5.08	4.78
40	3.96	4.73	4.28	4.31
60	3.79	4.50	4.21	4.17

Derajat kelangsungan hidup post larva udang windu selama penelitian pada perlakuan intensitas 0, 20, 40 dan 60 lux berturut-turut adalah 23.33%, 30%, 28.67% dan 19.33%. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Tabel 3. Hasil analisa peragam derajat kelangsungan hidup udang uji selama 15 hari pemeliharaan (PL-1 hingga PL-15) menunjukkan tidak ada perbedaan yang nyata ( $P>0.05$ ), sehingga dapat dikatakan tidak ada pengaruh perlakuan terhadap derajat kelangsungan hidup udang uji pada saat udang uji bersifat planktonik.

Derajat kelangsungan hidup post larva selama penelitian (Tabel 3) setelah dianalisis dengan analisis peragam, menunjukkan hasil yang tidak berbeda nyata ( $P>0.05$ ). Namun secara ekonomi pengaruhnya cukup besar. Pada penelitian ini perlakuan II mempunyai nilai tertinggi yakni 30%, dan terendah pada perlakuan



IV yakni 19.32%. Paling rendahnya derajat kelangsungan hidup pada perlakuan intensitas cahaya 60 lux, diduga karena jumlah intensitas cahaya yang masuk menjadi stressor bagi udang, sehingga udang merasa tidak nyaman dalam kondisi yang terang terus menerus siang dan malam.

**Table 3. Derajat Kelangsungan Hidup Post Larva Udang Windu selama Penelitian (%)**

Intensitas Cahaya (lux)	Ulangan			Rata-rata
	1	2	3	
0	23	20	27	23.33
20	30	24	36	30.00
40	24	28	34	28.67
60	13	18	27	19.33

Pada penelitian ini selain dilakukan pengamatan terhadap pertumbuhan dan derajat kelangsungan hidup, juga dilakukan pengamatan terhadap kualitas larva yang meliputi pengamatan terhadap warna tubuh larva, stadia larva menjadi benthik, kegiatan membuka ekor dan kenormalan organ (rostrum). Dari hasil pengamatan selama penelitian terdapat warna tubuh udang uji memperlihatkan bahwa pada perlakuan intensitas cahaya 0 dan 20 lux, warna tubuhnya lebih gelap (coklat), sedangkan perlakuan intensitas cahaya 40 dan 60 lux warna tubuhnya cenderung putih pucat. Selain itu dilihat dari kapan larva uji sifatnya menjadi benthik juga memperlihatkan ada perbedaan yakni, larva yang mendapat perlakuan intensitas cahaya 0 dan 20 lux menjadi benthik pada hari kelima sedangkan pada perlakuan intensitas cahaya 40 dan 60 lux baru menjadi benthik setelah mencapai sub stadium PL-6. Dengan kata lain perlakuan intensitas cahaya 40 dan 60 lux terlambat 1 hari.

Terjadinya warna coklat pada tubuh udang uji dikarenakan adanya dominasi pigmen melanofora pada kromatofora, dominasi ini merupakan adaptasi udang pada kondisi nocturnal, hal ini sesuai dengan yang diungkapkan oleh Kleinholz (1961).

Walaupun perlakuan intensitas cahaya yang diberikan masih dalam batas yang ditolerir oleh udang uji tetapi dari hasil pengamatan, memperlihatkan hasil bahwa pada penelitian ini terdapat hal-hal yang mencirikan kondisi stress, yaitu pada perlakuan intensitas cahaya 40 dan

60 lux sebagian kecil udang mengalami cacat organ yaitu rostrum yang bengkok ke atas, padahal menurut Cholik (1988), udang menggunakan rostrumnya (chemosensory) sebagai alat untuk mencari makanannya. Akibat yang ditimbulkan dari kondisi ini (rostrum bengkok) adalah terlambatnya aktivitas pengambilan makan, walaupun begitu tingkah laku kehidupan udang selama penelitian tetap normal, dalam arti udang tidak melakukan gerakan melentik atau loncat terus menerus.

Dilihat dari kegiatan membuka ekor memperlihatkan bahwa pada perlakuan intensitas cahaya 0 dan 20 lux udang uji yang telah memasuki substadium PL-10 hampir semua sudah membuka ekornya dengan bukaan ekor 3, sedang pada perlakuan intensitas cahaya 40 dan 60 lux, hanya sebagian larva yang telah membuka ekornya. Hal ini berarti bahwa perkembangan larva pada perlakuan intensitas cahaya 0 dan 20 lux lebih baik dibanding dengan perlakuan intensitas cahaya 40 dan 60 lux.

Dari penelitian ini terlihat bahwa walaupun secara statistik tidak berbeda nyata, namun dilihat dari nilai ekonomisnya, untuk lingkup hatchery dianggap suatu kemajuan yang tidak bisa diabaikan begitu saja, karena larva udang pada perlakuan intensitas cahaya 0 dan 20 lux pada PL-13 besarnya sama dengan PL-15. Dengan adanya hal tersebut di atas maka udang PL-13 oleh pihak hatchery bisa dinyatakan sebagai udang PL-15, hal ini berarti bahwa ada penyingkatan waktu pemeliharaan selama 2 hari. Dengan lebih singkatnya waktu selama 2 hari, berarti telah terjadi pengirisan baik dari pengirisan tenaga, pengirisan pakan, pengirisan listrik, pengirisan air, pengirisan obat-obatan, dan sebagainya selama dua hari kerja (48 jam).

## KESIMPULAN DAN SARAN

Perlakuan intensitas cahaya 0, 20, 40 dan 60 lux tidak memberikan pengaruh yang nyata terhadap laju pertumbuhan dan kelangsungan hidup post larva udang windu. Namun secara ekonomis terdapat kecenderungan bahwa intensitas cahaya 20 lux memberikan nilai laju pertumbuhan harian dan kelangsungan hidup terbaik serta memberikan kualitas larva terbaik dilihat dari warna tubuh, substadium larva menjadi bersifat benthik, kenormalan dan perkembangan organ tubuh serta substadium larva yang telah



membuka ekor, sehingga walaupun secara statistik tidak berbeda nyata namun akan memberikan dampak yang positif dilihat dari segi ekonomi.

Pemeliharaan larva sebaiknya dilakukan pada kondisi ruangan yang mempunyai intensitas cahaya 20 lux. Sebaiknya dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai aktivitas makan.

## DAFTAR PUSTAKA

- Adiyodi, K. G. and R. D. Adiyodi. 1970. **Endocrine Control of Reproduction in Decapoda Crustacea**. *Biological Reviews*, (1-4): 121-165.
- Anindiasuti, D., S. Sabaruddin, Sunaryanto dan M. Mardjono. 1993. **Kriteria Mutu Benur dan Nener**. Makalah Seminar pada Pertemuan Teknis Penelaahan Standarisasi Mutu Benih, 8-12 November 1993 di Cisarua Bogor, Jawa Barat. BBAP, Jepara. 18p.
- Cholik, F. 1988. **Dasar-dasar Bertambak Udang Intensif**. Putra Utama, Jakarta. 43p.

Hardjono dan S. R. Suyanto. 1987. **Budidaya Udang, Desain Kolam, Pengoperasian dan Pengelolaannya**. Infismanual, Seri No. 42, Ditjen Perikanan, Deptan, Jakarta.

Kleinholz, L. H. 1961. **Pigmentary Effectors**. in Waterman, T. H (Eds.). *The Physiology of Crustacea*. Volume 2, Academic Press, New York.

Motoh, H. 1981. **Study on the Fisheries Biology of the Giant Tiger Prawn *Penaeus monodon***. in *The Philiphones*, SEADEC, Technical report, No. 7. 128p.

National Research Council. 1977. **Nutrient Requirements of Warm Water Fishes**. National Academy of Sciences, Washington D.C. 78p.

Sastry, A. N. 1983. **Ecological Aspects of Reproduction**. in F. J. Vernberg and W. B. Vernberg (eds). *The Biology of Crustacea: Environmental Adaptation*, 8: 179-270. Academic Press, N. York

Toro, V. dan K. A. Soegiarto. 1979. **Biology Udang**. Hal 1-44. in Soegiarto, A., V. Toro, dan K. A. Soegiarto (Eds.). *Udang, Biologi, Potensi, Budidaya, Produksi, dan Udang Sebagai Bahan Makanan di Indonesia*. LON-LIPI, Jakarta.