

## PENGUNAAN SHELTER PADA BUDIDAYA KEPITING SOFT SHELL DI KAWASAN PERTAMBAKAN RAKYAT KELURAHAN KASEPUHAN, BATANG

Sunaryo<sup>1</sup>, Suradi<sup>2</sup>, dan L. Sya'rani<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Jurusan Ilmu Kelautan FPIK, <sup>2</sup>Jurusan Perikanan FPIK, <sup>3</sup>Program Doktor Manajemen Sumberdaya  
Perairan Program Pasca Sarjana Universitas Diponegoro, Semarang

### ABSTRAK

Kepiting bakau (*Scylla serrata* Forsskål, 1775). merupakan salah satu jenis *Crustacea*, yang memiliki nilai ekonomis penting. Produksi kepiting soft shell yang telah dihasilkan masih belum optimal. Beberapa faktor penyebab rendahnya produksi kepiting bakau di daerah pertambakan antara lain: rendahnya penguasaan teknologi budidaya dan pengelolaan budidayanya masih dilakukan secara tradisional, sehingga mortalitasnya masih cukup tinggi. Oleh karena itu perlu segera dilakukan pemecahan permasalahan melalui perbaikan teknologi budidaya kepiting bakau di daerah pertambakan. Penelitian bertujuan untuk mengetahui respon penggunaan shelter pada permukaan rakit pada uji coba budidaya kepiting *soft shell* terhadap pertumbuhan, kelulushidupan, faktor konversi pakan dan jumlah moulting kepiting bakau. Penelitian dilakukan di kawasan pertambakan di Kelurahan Kasepuhan, Kabupaten Batang. Hewan uji menggunakan kepiting bakau (*S. serrata* Forsskål, 1775), berat awal  $\pm$  80 g sebanyak 2000 ekor dengan padat penebaran 15 ekor per m<sup>2</sup>. Media uji menggunakan air laut salinitas 23 ppt. Pakan menggunakan ikan Petek dengan pemberian sebesar 3% dari berat tubuh hewan uji, frekuensi pemberian sebesar 3 kali per hari, pagi, sore dan malam hari. perbandingan 20 % : 40 % : 40 %. Wadah uji menggunakan bok plastik dengan penutup bambu, berukuran (panjang x lebar x tinggi) 30 cm x 20 cm x 20 cm sebanyak 2000 buah. Wadah uji diletakkan pada rakit bambu berjajar 2 baris berukuran (0,65x14 m<sup>2</sup>). Pelindung wadah dari penetrasi intensitas sinar matahari langsung diletakkan di permukaan rakit dan dipergunakan sebagai perlakuan. Penelitian menggunakan metode kaji tindak dengan rancangan acak lengkap Penerapan perlakuan, berupa penggunaan shelter (S) dan non shelter (NS). Pada penerapan perlakuan shelter memberikan perbedaan nilai kecepatan pertumbuhan sebesar 0,12 % per hari lebih tinggi, nilai konversi pakan 0,23-0,30 lebih rendah, mortalitas 10-15 % lebih kecil, moulting 10-30 % lebih tinggi dari pada sistem pemeliharaan tanpa penggunaan shelter. Kualitas air yang meliputi salinitas, suhu, oksigen terlarut, pH, amoniak, kecerahan di lokasi pemeliharaan kepiting bakau masih cukup layak untuk mendukung kehidupan kepiting. Dalam pemeliharaan kepiting soft shell diperlukan pelindung untuk menghindari besarnya kematian akibat pengaruh langsung penetrasi intensitas sinar matahari. Adapun dalam penggunaan pelindung perlu dicarikan alternatif bahan yang secara ekonomi menguntungkan. Pelindung pohon bakau merupakan salah satu bahan yang cukup baik untuk kehidupan kepiting bakau disamping itu mempunyai fungsi ganda untuk memperbaiki lingkungan dan melindungi abrasi pantai.

**Kata Kunci:** Kepiting Bakau (*Scylla serrata* Forsskål, 1775), Moulting, Shelter, Soft Shell

### PENDAHULUAN

#### Latar Belakang

Kepiting bakau (*Scylla serrata* Forsskål, 1775) merupakan salah satu jenis *Crustacea* yang memiliki nilai ekonomis penting dan potensi cukup besar sebagai bahan komoditi ekspor. Permintaan pasar domestik maupun dunia makin meningkat dari tahun ke tahun. Menurut Dahuri (2004) produksi kepiting bakau (*S. serrata* Forsskål, 1775) mengalami peningkatan sebesar 0,28 % per tahun mulai dari tahun 1999 s/d tahun 2003. Salah satu jenis produk kepiting yang sangat diminati konsumen adalah kepiting cangkang lunak (*soft shell*). Kepiting *Soft shell* merupakan komoditi

primadona yang mempunyai harga cukup tinggi sekitar Rp 60.000,-/kg.

Usaha budidaya dengan dukungan puluhan hektar hutan bakau sudah mulai dirintis oleh beberapa petani di Kabupaten Brebes, Pemalang, dan Kendal. Budidaya kepiting bakau di Desa Mojo, Kecamatan Ulujami, Kabupaten Pemalang telah dilakukan di tambak seluas 3 hektar yang dikelola oleh 3 kelompok petambak, tiap kelompok beranggotakan 25 orang. Namun produksinya dirasakan belum optimal untuk memenuhi kebutuhan ekspor (Suroso, 2005). Beberapa faktor yang mengakibatkan rendahnya produksi kepiting bakau *soft shell* di daerah ini, antara lain: teknologi budidaya dan pengelolaan kepiting bakau yang dilakukan masih sangat tradisional. Selain itu dalam proses

pemeliharaannya, kepiting terlalu kuat terkena sinar matahari langsung yang diduga sebagai penyebab terjadinya kematian yang cukup tinggi. Menurut Suroso (2005) mortalitas kepiting bakau pada budidaya kepiting soft shell mencapai 2 % per hari.

Oleh karena itu untuk membantu memecahkan permasalahan yang dihadapi oleh kelompok petani tambak yang cukup potensial dalam meningkatkan produk komoditi unggulan berupa kepiting bakau serta dalam rangka pemenuhan target produksi yang diminta oleh konsumen, maka sangat mendesak untuk segera dilakukan sentuhan/perbaikan pada sistem budidaya kepiting bakau, yaitu melalui penerapan penggunaan shelter pada permukaan rakit sebagai pelindung dari sinar matahari langsung.

Kegiatan penelitian guna memperbaiki sistem budidaya kepiting *soft shell* merupakan langkah yang strategis bagi pembinaan dan peningkatan serta pengembangan budidaya kepiting, sebagai upaya untuk mengoptimalkan pemanfaatan lahan pesisir di Wilayah Pantai Propinsi Jawa Tengah, seperti pesisir Kabupaten Batang, Pemalang, Jepara, Demak dan Rembang (Pantura) dan Kabupaten Cilacap (Pansela). Hal ini menjadi lebih penting artinya mengingat semakin berkembangnya permintaan akan hasil produk kepiting, yang tidak mungkin dapat terpenuhi hanya mengandalkan produksi dari hasil penangkapan. Oleh karenanya perlu adanya pengembangan teknologi budidaya kepiting yang tepat guna dan ramah lingkungan.

### **Tujuan Penelitian**

Mengetahui respon penggunaan shelter pada permukaan rakit pada uji coba budidaya kepiting *soft shell* di kawasan pertambakan di Kelurahan Kasepuhan, Kecamatan Batang, Kabupaten Batang terhadap pertumbuhan, mortalitas, faktor konversi pakan dan jumlah moulting kepiting bakau.

### **Manfaat Penelitian**

- Meningkatkan produksi hasil perikanan budidaya, terutama produk kepiting bakau
- Menekan mortalitas dalam budidaya kepiting bakau
- Meningkatkan wawasan petani tambak, di dalam budidaya kepiting bakau

- Lingkungan mangrove dapat lebih terjaga kelestariannya.
- Lebih meningkatkan pendapatan petani tambak dengan demikian akan lebih meningkatkan kesejahteraan dan taraf hidupnya.
- Menciptakan lapangan usaha baru di lingkungan kegiatan usaha
- Mengurangi pengangguran yang berefek pada penurunan kerawanan sosial pada masyarakat
- Meningkatkan pendapatan asli daerah dari hasil usaha kegiatan budidaya perikanan khususnya budidaya kepiting bakau
- Dapat lebih menggairahkan usaha di bidang terkait lainnya.

## **MATERI DAN METODE**

### **Waktu dan Tempat**

Penelitian ini dilaksanakan di daerah pertambakan di Kelurahan Kasepuhan, Kecamatan Batang, Kabupaten Batang. Analisis data kualitas air dilakukan secara insitu di kawasan pertambakan rakyat Kelurahan Kasepuhan, Kabupaten Batang.

### **Materi**

Materi yang dipergunakan dalam penelitian ini terdiri dari hewan uji, wadah uji, pakan uji, dan peralatan serta bahan yang digunakan selama penelitian.

### **Hewan Uji**

Hewan uji yang digunakan berupa kepiting bakau (*S. serrata* Forsskål, 1775) dengan berat awal  $\pm$  80 g sebanyak 2000 ekor berjenis kelamin jantan dan betina yang diperoleh dari nelayan pengumpul di daerah setempat. Penggunaan hewan uji dilakukan pengelompokan berdasarkan berat dan panjang carapacanya. Pengelompokan ini didasarkan pada pertimbangan untuk mendapatkan homogenitas materi percobaan sehingga kesalahan yang berasal dari materi percobaan dapat diminimalisir sekecil mungkin (Rajinder *et al.*, 1986 dalam Hadi, 1998).

Sebelum digunakan dalam penelitian, kepiting bakau ini terlebih dahulu diseleksi berdasarkan persyaratan terbaik bagi organisme uji seperti keseragaman ukuran tubuh, kondisi kesehatan, kelengkapan organ tubuh dan lain-lain (Suprpto, 1998).

### **Media Uji**

Media uji digunakan air laut dengan salinitas 23 ppt. Penggunaan konsentrasi salinitas ini didasarkan pada pernyataan Kuntiyo *et al.* (1994), bahwa kondisi salinitas lingkungan perairan antara 15 – 30 ppt sangat baik bagi kehidupan kepiting bakau. Media uji terlebih dahulu disaring dengan kain filter mesh size 80 µm, lalu diencerkan dengan air tawar sampai salinitas 23 ppt. Pengelolaan air yang bertujuan untuk menjaga kualitas air media uji dilakukan dengan pergantian air sebanyak 10% dari volume awal setiap pagi sebelum pemberian pakan dan penggantian air seluruhnya setiap 7 hari sekali (Kasry, 1991). Dengan adanya penggantian air ini, maka bahan-bahan organik yang dapat menurunkan kualitas air akan terbuang.

### Pakan Uji

Pakan yang digunakan adalah ikan rucah dari jenis ikan Petek. Pakan yang diberikan pada masing-masing hewan uji per hari adalah 3% dari berat tubuh hewan uji (Soim, 1994). Frekuensi pemberian pakan dilakukan 3 kali per hari, pagi, sore dan malam hari. Perbandingan jumlah pemberian pakan pada sore dan malam hari lebih banyak dari pada pagi hari, yaitu ± 20 % : 40 % : 40 %, hal ini disebabkan karena nafsu makan kepiting bakau lebih besar pada malam hari (Hanafi, 1992).

### Wadah Uji, Peralatan dan Bahan

Wadah uji yang digunakan selama penelitian ini adalah bok plastik dan penutup dari bambu, berukuran (panjang x lebar x tinggi) 30 cm x 20 cm x 20 cm sebanyak 2000 buah. Sebelum digunakan wadah uji dibersihkan dengan air tawar lalu disterilkan dengan menggunakan klorin sebanyak 125 mg/L (LeBlanc dan Overstreet, 1991) kemudian dikeringkan.

Wadah uji ini diapungkan pada rakit bambu berjajar 2 baris berukuran (0,65x14 m<sup>2</sup>) per unit perlakuan. Pelindung wadah diletakkan di permukaan rakit untuk melindungi penetrasi intensitas sinar matahari langsung dipergunakan sebagai perlakuan.

Peralatan yang digunakan selama penelitian, antara lain: DO meter ketelitian 0,1 mg/L, pHmeter merk *Hanna* ketelitian 0,01, Refraktometer merk *Atago*, skala 0-100 ketelitian 0,5ppt, Termometer 0-100, ketelitian 0,5°C, Sechii disk ketelitian 1cm, Neraca Analitik MP-600 merk *Chyo* ketelitian 0,1mg, Spectrofotometer, kertas saring dan gelas ukur, botol gelap, kertas label dan alat tulis, seser.

### Metode

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode kaji tindak, yaitu suatu penelitian yang dikerjakan melalui demonstrasi secara langsung di lapangan yang disaksikan oleh publik guna menentukan kebijakan dari hasil yang diperoleh (Nasir, 1988). Penelitian kaji tindak ini bertujuan menyelidiki hubungan sebab akibat dengan cara mengenakan kepada satu atau lebih kelompok eksperimen dengan suatu perlakuan dan membandingkan hasilnya dengan satu atau lebih kelompok kontrol yang tidak dikenakan perlakuan (Musa dan Nurfitri, 1988). Data primer diperoleh dengan cara mengamati dan mencatat secara langsung dari sumbernya (Marzuki, 1983).

### Rancangan Percobaan

Rancangan percobaan yang digunakan dalam penelitian ini adalah rancangan acak lengkap dengan menerapkan 2 perlakuan, yaitu penggunaan shelter (S) dan non shelter (NS). Berat dan umur hewan uji diasumsikan homogen. Padat penebaran hewan uji sebanyak 15 ekor per m<sup>2</sup>. Perlakuan ini ditentukan berdasarkan tingkat kepadatan tertinggi yang telah diterapkan oleh para petani tambak tradisional dalam pemeliharaan kepiting bakau dengan berat awal 50 - 80 g (Suroso, 2005). Masing – masing perlakuan diulang 20 kali. Tata letak unit percobaan pada masing-masing perlakuan dapat dilihat pada Gambar 1.

### Pengambilan Data

Data yang diamati dalam penelitian ini, adalah :

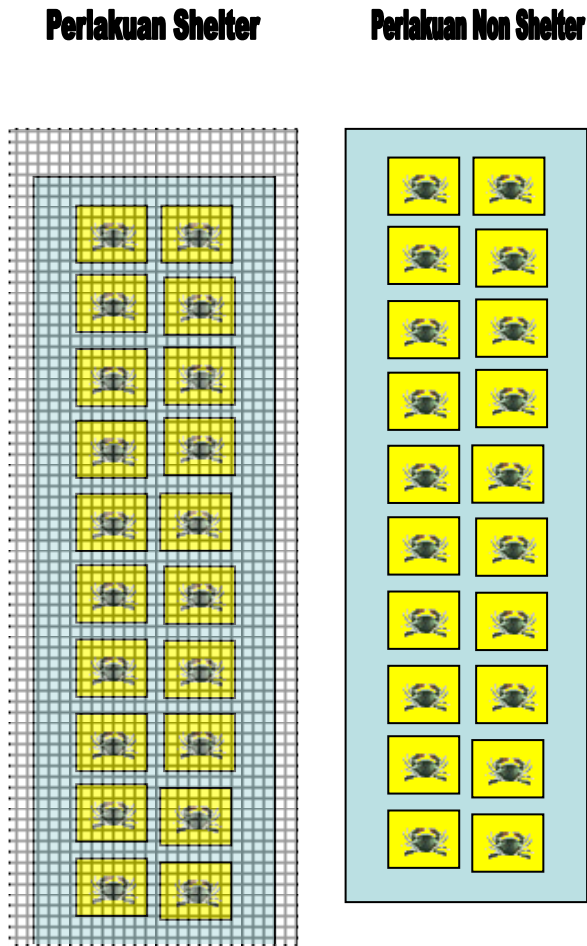
#### 1. Pencapaian Berat

Data ini diperoleh melalui penimbangan kepiting bakau pada saat awal, secara mingguan dan akhir percobaan. Data ini dipergunakan untuk menentukan dalam perhitungan parameter penelitian yang lain, seperti: laju pertumbuhan harian dan faktor konversi pakan.

#### 2. Laju Pertumbuhan Harian

Menurut Watanabe *et al.* (2001) pertumbuhan spesifik didefinisikan sebagai penambahan berat yang dicapai dalam suatu periode tertentu yang dinyatakan dalam prosentase kenaikan berat tiap hari (persen/hari dan dihitung dengan rumus) :

$$LPH = \frac{LnW2 - LnW1}{T} \times 100\%$$

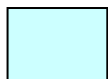


**Gambar 1.** Tata Letak Unit Percobaan Penggunaan Shelter Pada Permukaan Rakit Dalam Budidaya Kepiting Soft Shell Pada Masing-Masing Perlakuan

Keterangan :



: Kelompok Perlakuan Shelter (S) dan Non Shelter (NS)



: Rakit Bambu 2 Baris (0,65 x 14 m<sup>2</sup>), Kapasitas 15 wadah per m<sup>2</sup>



: Wadah Kepiting Bakau, Ukuran ( 0,30x0,20x0,20 m<sup>3</sup>)

Di mana: LPH= Laju Pertumbuhan Harian (%/hari); W1= Berat awal hewan uji (g); W2= Berat akhir hewan uji (g); T= Periode pemeliharaan (hari).

$$M = \frac{Nt}{No} \times 100\%$$

### 3. Mortalitas

Mortalitas kepiting uji dihitung dengan rumus Effendie (1979) :

Di mana:  
 M= Mortalitas (%); Nt= Jumlah kepiting pada akhir penelitian (ekor); No= Jumlah kepiting pada awal penelitian (ekor).

#### 4. Rasio Konversi Pakan

Pada penelitian ini jumlah pakan yang dikonsumsi diperoleh dengan cara penimbangan jumlah pakan yang diberikan dikurangi dengan sisa pakan kering setiap harinya. Nilai FCR dihitung dengan rumus Tacon (1987):

$$\text{FCR} = \frac{F}{W_t - W_o}$$

Di mana:

FCR = Food Conversion Ratio/ Rasio Konversi Pakan; F = Jumlah berat kering pakan yang dikonsumsi (g);  $W_t$  = Berat tubuh hewan uji pada waktu t (g);  $W_o$  = Berat tubuh hewan uji pada awal penelitian (g).

#### 5. Kualitas Air

Pengukuran parameter air, meliputi: pengukuran salinitas, suhu, dan pH serta kecerahan air dilakukan setiap hari dan pengukuran kadar oksigen dan amonia serta nitrit setiap 7 hari sekali. Tekstur tanah dianalisis sekali selama pemeliharaan. Pengukuran ini bertujuan untuk mengetahui sejauh mana daya dukung lingkungan terhadap pemeliharaan kepiting bakau. Dengan demikian dari hasil pengukuran tersebut dapat diperoleh data kualitas air yang dapat digunakan sebagai pendukung dalam menganalisis pengaruh berbagai faktor terhadap hasil produksi kepiting yang diujicobakan.

#### Analisis Data

Perbedaan pengaruh perlakuan terhadap parameter pengamatan yang diujicobakan diketahui dengan menggunakan Analisis Ragam (Anova). Apabila terdapat pengaruh nyata dari perlakuan, maka letak perbedaan antar perlakuan diketahui dengan uji "Tukey Kramer Tes" (Steel dan Torrie, 1995).

### HASIL PENELITIAN

#### 1. Pencapaian Berat

Hasil penelitian menunjukkan bahwa kepiting bakau yang dipelihara dengan perlakuan

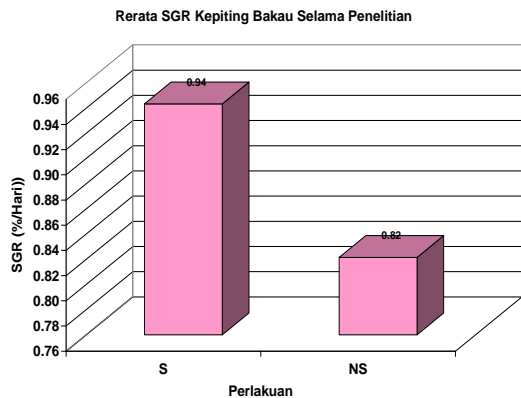
pemberian shelter pada permukaan perairan menunjukkan terjadinya peningkatan pertambahan berat dari minggu ke minggu. Demikian juga pada perlakuan kontrol tanpa menggunakan shelter tampak terjadi peningkatan pertambahan berat. Berat rerata kepiting bakau pada akhir penelitian dengan rerata berat penebaran awal 89,15 g dicapai sebesar 116,10 g untuk perlakuan shelter dan 109,84 g untuk perlakuan non shelter dengan rerata berat penebaran awal 87,3 g (Gambar 2). Berdasarkan Gambar 2, secara diskriptif menunjukkan bahwa perlakuan pemberian shelter pada permukaan perairan dapat memberikan respon terhadap perbedaan pencapaian berat akhir yang dicapai oleh kepiting bakau selama pemeliharaan.

#### 2. Laju Pertumbuhan Harian

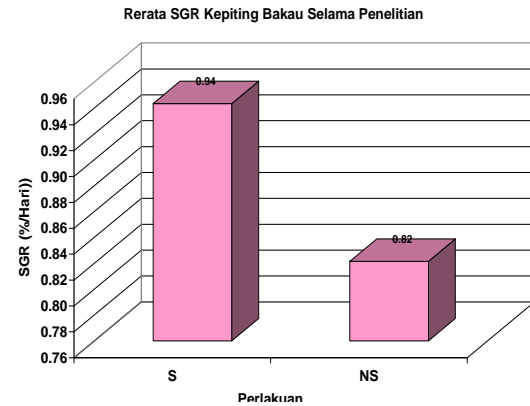
Kepiting bakau yang dipelihara dengan perlakuan pemberian shelter pada permukaan perairan mempunyai rerata kecepatan pertumbuhan sebesar 0,94 % per hari dan pada perlakuan kontrol tanpa menggunakan shelter mempunyai kecepatan pertumbuhan sebesar 0,82 % per hari (Gambar 3). Berdasarkan Gambar 3, secara diskriptif menunjukkan bahwa perlakuan pemberian shelter pada permukaan perairan dapat memberikan perbedaan respon terhadap kecepatan pertumbuhan kepiting bakau selama pemeliharaan.

#### 3. Faktor Konversi Pakan

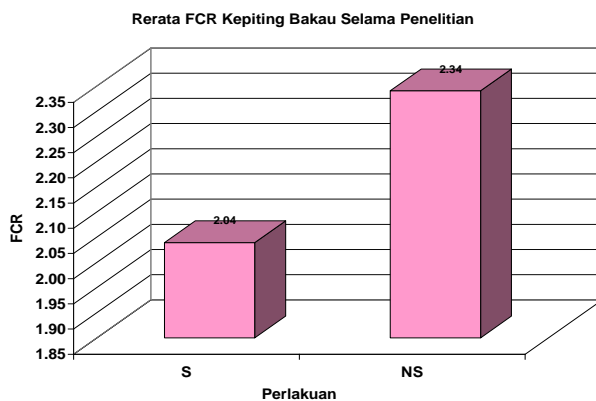
Berdasarkan hasil penelitian yang telah dicapai, menunjukkan bahwa kepiting bakau yang dipelihara dengan perlakuan pemberian shelter pada permukaan perairan memberikan nilai konversi pakan sebesar 2,04 dan pada perlakuan kontrol tanpa menggunakan shelter sebesar 2,34 (Gambar 4). Nilai hasil konversi pakan kepiting bakau secara diskriptif menunjukkan, bahwa perlakuan pemberian shelter pada permukaan perairan dapat memberikan perbedaan respon terhadap faktor konversi pakan kepiting bakau selama pemeliharaan.



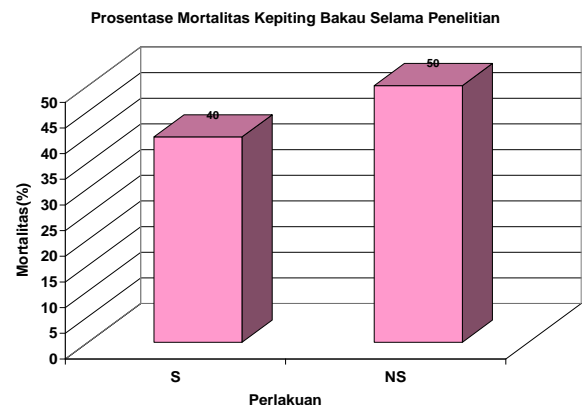
**Gambar 2.** Pencapaian berat kepiting bakau (*S. Serrata*, Forsskål, 1775) selama penelitian pada penerapan perlakuan penggunaan shelter.  
 Keterangan: s= shelter, ns= non shelter



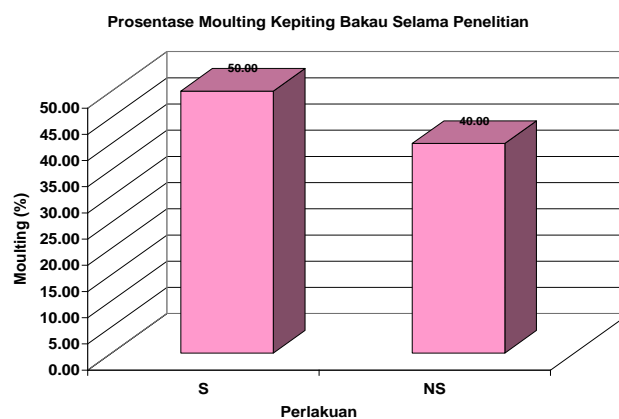
**Gambar 3.** Rerata kecepatan pertumbuhan kepiting bakau (*s. Serrata*, forsskål, 1775) selama penelitian pada penerapan perlakuan penggunaan shelter.  
 Keterangan: sgr= pertumbuhan spesifik (%/hari), s= shelter, ns= non shelter



**Gambar 4.** Rerata faktor konversi pakan kepiting bakau (*s. Serrata*, forsskål, 1775) selama penelitian pada penerapan perlakuan penggunaan shelter.  
 Keterangan: fcr= faktor konversi pakan, s= shelter, ns= non shelter



**Gambar 5.** Prosentase mortalitas kepiting bakau (*S. Serrata*, forsskål, 1775) selama penelitian pada penerapan perlakuan penggunaan shelter.  
 Keterangan: s= shelter, ns= non shelter



**Gambar 6.** Prosentase Moulting Kepiting Bakau (*S. serrata*, Forsskål, 1775) Selama Penelitian Pada Penerapan Perlakuan Penggunaan Shelter.  
 Keterangan: S= Shelter, NS= Non Shelter.

**Tabel 1.** Data kualitas air media pemeliharaan kepiting bakau pada perlakuan penggunaan shelter di permukaan rakit dalam budidaya kepiting *soft shell* di Kelurahan Kasepuhan, Batang

Hari	Kualitas Air							ST	Keterangan
	T °C	S ppt	pH	O <sub>2</sub> mg/L	NH <sub>3</sub> mg/L	NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> mg/L	Kcrhn cm		
1	31,20	23,00	8,71	4,48	0,01	0,002	40,00	Pasir berlumpur	ST=Struktur Tanah
2	31,10	22,00					39,00		
3	30,00	23,00					39,00		
4	29,90	24,00					38,00		
5	29,80	23,00					38,00		
6	29,70	23,00					38,00		
7	30,00	24,00	8,71	4,48	0,01	0,002	37,00		
8	29,20	24,00					38,00		
9	30,00	24,00					37,00		
10	30,00	23,00					38,00		
11	31,10	24,00					40,00		
12	30,00	25,00					38,00		
13	30,00	24,00					38,00		
14	28,70	23,00	8,43	5,20	0,02	0,005	26,00		
15	28,90	23,00					28,00		
16	28,00	23,00					27,00		
17	28,10	22,00					25,00		
18	28,60	20,00					25,00		
19	28,50	23,00					26,00		
20	28,90	24,00					27,00		
21	28,90	23,00	8,76	5,00	0,02	0,005	27,00		
22	28,80	23,00					28,00		
23	28,90	22,00					27,00		
24	29,50	24,00					29,00		
25	29,90	24,00					29,00		
26	29,80	24,00					29,00		
27	30,00	23,00					31,00		
28	30,00	23,00	8,40	4,48	0,02	0,005	31,00		
Jumlah	827,50	486,00	43,01	23,64	0,08	0,019	913,00		
Rerata	29,55	17,36	8,60	4,73	0,02	0,004	32,61		
SD	0,84	4,72	0,17	0,35	0,01	0,002	5,61		

#### 4. Mortalitas

Hasil pengamatan mortalitas kepiting bakau selama penelitian menunjukkan bahwa pada proses pemeliharaan kepiting bakau yang diperlakukan dengan pemberian shelter pada permukaan perairan mencapai 40 % dan pada perlakuan kontrol tanpa menggunakan shelter sebesar 50 % (Gambar 5). Berdasarkan Gambar 5, secara diskriptif menunjukkan bahwa

Perlakuan pemberian shelter pada permukaan perairan dapat memberikan perbedaan respon terhadap tingkat mortalitas kepiting bakau selama pemeliharaan.

#### 5. Produksi Kepiting Moulting

Hasil penelitian menunjukkan bahwa kepiting bakau yang dipelihara dengan perlakuan pemberian shelter pada permukaan perairan selama penelitian mencapai moulting sebanyak 50 % dan pada perlakuan kontrol tanpa menggunakan shelter sebanyak 40 % (Gambar 6). Hasil analisis secara diskriptif menunjukkan bahwa perlakuan pemberian shelter pada permukaan perairan untuk melindungi kepiting dari pengaruh intensitas cahaya secara langsung, dapat memberikan perbedaan respon terhadap jumlah kejadian moulting kepiting bakau yang dipelihara dalam tambak selama pemeliharaan.

**Tabel 2.** Data kualitas air media pemeliharaan kepiting bakau pada perlakuan tanpa shelter di permukaan rakit dalam budidaya kepiting *soft shell* di Kelurahan Kasepuhan, Batang

Hari	Kualitas Air							ST	Keterangan
	T °C	S ppt	pH	O <sub>2</sub> mg/L	NH <sub>3</sub> mg/L	NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> mg/L	Kcrhn cm		
1	30,20	23,00	8,10	4,48	0,02	0,003	38,00	Liat, pasir berlumpur	ST=Struktur Tanah
2	31,10	24,00					36,00		
3	31,00	24,00					35,00		
4	29,80	23,00					36,00		
5	29,90	24,00					36,00		
6	29,70	24,00					38,00		
7	31,00	23,00	8,41	4,42	0,01	0,001	37,00		
8	29,10	24,00					37,00		
9	30,00	23,00					37,00		
10	30,30	25,00					39,00		
11	31,20	23,00					46,00		
12	30,10	23,00					38,00		
13	30,00	24,00					35,00		
14	28,90	23,00	8,43	5,30	0,02	0,005	26,00		
15	28,90	23,00					28,00		
16	28,40	24,00					26,00		
17	28,10	23,00					24,00		
18	28,90	24,00					20,00		
19	28,50	23,00					26,00		
20	28,70	23,00					27,00		
21	28,80	24,00	8,76	5,20	0,02	0,005	27,00		
22	28,80	23,00					28,00		
23	29,90	23,00					27,00		
24	29,40	24,00					28,00		
25	29,60	23,00					29,00		
26	29,90	23,00					29,00		
27	30,10	24,00					33,00		
28	30,20	23,00	8,40	4,35	0,02	0,005	31,00		
Jmlh	830,50	512,00	42,10	23,75	0,09	0,019	897,00		
Rerata	29,66	18,29	8,42	4,75	0,02	0,004	32,04		
SD	0,85	6,81	0,23	0,46	0,00	0,002	5,94		

## 6. Kualitas Air Media Pemeliharaan

Hasil pengukuran kualitas air media pemeliharaan kepiting bakau dengan sistim baterai pada tambak percobaan di Kelurahan Kasepuhan, Batang ditunjukkan seperti pada Tabel 1 dan 2. Beberapa parameter yang telah diukur, meliputi: suhu, salinitas, oksigen terlarut, pH, NH<sub>3</sub>, NO<sub>2</sub><sup>-</sup>, kecerahan, masih menunjukkan kisaran yang cukup baik dalam menunjang kehidupan kepiting bakau.

## PEMBAHASAN

### Respon Pertumbuhan Pada Penggunaan Shelter

Perlakuan penggunaan shelter pada permukaan rakit dalam budidaya kepiting bakau dengan sistim baterai memberikan pengaruh perbedaan pencapaian berat akhir yang dicapai oleh kepiting bakau dan kecepatan pertumbuhan kepiting bakau selama pemeliharaan. Namun perbedaan tersebut tidak terlalu jauh selisihnya. Berdasarkan pendapat berbagai



peneliti (Brick, 1974; Hill, 1974; Heasman dan Fielder. 1983; Pollock *et al.*, 1988; Nilkanth dan Savant 1993; Hudson dan Lester, 1994; Chen dan Chia, 1996a; Chen and Chia, 1996b).dinyatakan bahwa pertumbuhan kepiting bakau sangat dipengaruhi oleh beberapa faktor, yaitu: faktor genetik dan faktor – faktor fisika, kimia dan biologi lingkungan, yang meliputi: arus, pasang surut, struktur tanah dasar perairan, intensitas cahaya, salinitas, suhu, oksigen terlarut dalam air, pH perairan, amoniak, ammonium, nitrit, nitrat, tingkat kesuburan perairan, hama dan penyakit, serta kompetitor.

Di dalam budidaya kepiting bakau dengan sistim baterai letak kedudukan kepiting yang dipelihara berada pada permukaan air. Pada posisi demikian kondisi kepiting sepanjang hari mengalami tekanan akibat pengaruh penetrasi intensitas cahaya matahari yang dapat menimbulkan dehidrasi pada suatu organisme yang berefek lanjut pada gangguan pertumbuhan. Fungsi shelter di dalam budidaya kepiting bakau dengan sistim baterai adalah untuk melindungi organisme dari pengaruh langsung penetrasi intensitas cahaya matahari yang dapat mengakibatkan meningkatnya suhu permukaan perairan tempat hidup kepiting bakau yang pengaruhnya dapat dirasakan pada pertumbuhan kepiting.

#### **Respon Faktor Konversi Pakan Pada Penggunaan Shelter**

Nilai hasil konversi pakan kepiting bakau secara diskriptif menunjukkan, bahwa perlakuan pemberian shelter pada bagian permukaan perairan dapat memberikan perbedaan respon terhadap faktor konversi pakan kepiting bakau selama pemeliharaan. Nilai perbedaan yang dicapai antara kedua perlakuan sebesar 0,3. Perlakuan pemasangan shelter pada budidaya kepiting bakau dengan sistim baterai menghasilkan nilai konversi pakan yang lebih baik dibandingkan tanpa penggunaan shelter. Hal ini dapat dinyatakan bahwa akibat pengaruh pemasangan shelter di bagian permukaan perairan tempat budidaya kepiting bakau menghasilkan efisiensi penggunaan pakan yang lebih baik dibanding pada perlakuan tanpa shelter. Jadi dengan penerapan perlakuan seperti ini dapat meningkatkan efisiensi pakan sebesar 30 % selama pemeliharaan.

Sesuai dengan penelitian yang telah dilakukan oleh Hill (1976); Prasad dan

Neelakantan (1988) dinyatakan bahwa kepiting merupakan hewan nokturnal, di mana aktivitasnya termasuk dalam kegiatan mencari makanan dalam memenuhi kebutuhan hidup untuk pertumbuhannya dilakukan pada waktu malam hari pada kondisi lingkungan yang gelap tanpa cahaya. Kondisi lingkungan tempat hidup kepiting bakau yang diberi perlakuan shelter mempunyai kesamaan keadaan seperti yang diperlukan oleh kehidupan kepiting bakau. Dengan demikian kepiting yang diletakkan pada kondisi dengan intensitas cahaya yang lebih rendah akan lebih banyak melakukan aktivitasnya termasuk kegiatan memanfaatkan makanan yang ada di sekitar lingkungan hidupnya. Lebih aktifnya kepiting bakau di suatu lokasi dalam memanfaatkan pakan akan dapat lebih meningkatkan efisiensi pakan.

#### **Respon Mortalitas Pada Penggunaan Shelter**

Hasil pengamatan mortalitas kepiting bakau selama penelitian menunjukkan bahwa pada proses pemeliharaan kepiting bakau yang diperlakukan dengan pemberian shelter pada permukaan perairan mencapai 40 % dan pada perlakuan kontrol tanpa menggunakan shelter sebesar 50 % (Gambar 5). Analisis diskriptif dari gambar tersebut menunjukkan bahwa pemeliharaan kepiting bakau dengan sistim baterai yang diperlakukan dengan pemberian shelter di atas permukaan perairan dapat memberikan perbedaan respon terhadap tingkat mortalitas kepiting bakau selama pemeliharaan. Respon tersebut berupa perbedaan nilai mortalitas yang terjadi pada perlakuan penggunaan shelter yaitu 10 % lebih kecil dibanding pada perlakuan tanpa shelter.

Seperti telah diketahui bahwa kehidupan kepiting bakau sangat dipengaruhi oleh berbagai macam faktor baik itu faktor dalam maupun luar yang meliputi faktor fisika, kimia dan biologi lingkungan perairan (Hill, 1974; Brett, 1979; Heasman dan Fielder. 1983; Pollock *et al.*, 1988; Nilkanth dan Savant 1993; Hudson dan Lester, 1994; Chen dan Chia, 1996a; Chen and Chia, 1996b). Dilihat dari dasar ini intensitas cahaya merupakan salah satu faktor yang dapat menyebabkan terjadinya kematian pada organisme perairan terutama kepiting bakau. Menurut berbagai hasil penelitian, dinyatakan bahwa intensitas cahaya matahari yang menembus perairan banyak mengandung sinar ultra violet yang dapat membahayakan

organisme perairan. Disamping itu intensitas sinar cahaya matahari yang mengenai secara langsung sepanjang hari kepada sasaran organisme yang ada dalam hal ini kepiting bakau, dapat mengakibatkan meningkatnya suhu permukaan tubuh yang berakibat terjadinya dehidrasi tubuh yang selanjutnya berpengaruh pada kematian kepiting.

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan di kawasan pertambakan tradisional, terutama di daerah pertambakan udang, pada umumnya mempunyai tingkat kedalaman air rerata sekitar 80 cm. Kondisi tambak yang demikian ini termasuk pada tambak tempat lokasi penelitian mempunyai fluktuasi kualitas air secara harian cukup tinggi (Sunaryo, 1998). Intensitas cahaya yang terjadi pada tambak pemeliharaan yang dipergunakan untuk pemeliharaan kepiting bakau dengan sistem baterai terutama pada tempat yang tidak terlindung oleh shelter dapat memimpin terjadinya peningkatan suhu perairan yang dapat menyebabkan terjadinya fluktuasi kualitas air, seperti: salinitas, oksigen, pH, amoniak, ammonium, nitrit dan nitrat. Banyak tersisanya pakan yang tidak termakan akibat penurunan selera makan kepiting yang terjadi akibat stres oleh pengaruh tingginya intensitas cahaya matahari dapat berakibat fatal pada organisme yang dipelihara. Sisa – sisa pakan yang mengandung nilai nutrisi terutama protein yang tinggi merupakan sumber bahan beracun yang sangat berbahaya bagi organisme yang dipelihara. Terakumulasinya sisa pakan yang terjadi di suatu perairan dapat meningkatkan konsentrasi amoniak. Daya racun dari senyawa ini sangat berkaitan erat dengan kondisi lingkungan perairan media pemeliharaan kepiting bakau, seperti: suhu, salinitas, pH dan kandungan oksigen. Daya racun amoniak akan semakin meningkat dengan meningkatnya nilai pH suatu perairan. Pada kondisi konsentrasi amonia dalam perairan rendah dapat menjadi beracun apabila pH perairan menjadi tinggi. Kondisi demikian ini yang merupakan salah satu penyebab tingginya tingkat mortalitas kepiting bakau pada proses pemeliharaan dengan penerapan sistem baterai tanpa shelter.

#### **Respon Produksi Kepiting Moulting Pada Penggunaan Shelter**

Hasil penelitian menunjukkan bahwa kepiting bakau yang dipelihara dengan perlakuan pemberian shelter pada permukaan perairan

selama penelitian mencapai moulting sebanyak 50 % dan pada perlakuan kontrol tanpa menggunakan shelter sebanyak 40 % (Gambar 6). Hasil analisis secara diskriptif menunjukkan bahwa perlakuan pemberian shelter pada permukaan perairan untuk melindungi kepiting dari pengaruh intensitas cahaya secara langsung, dapat memberikan perbedaan respon terhadap jumlah kejadian moulting kepiting bakau 10 % lebih banyak dibanding pada kepiting yang dipelihara dalam tambak tanpa shelter selama pemeliharaan.

Faktor kejadian moulting pada crustacea dipengaruhi oleh berbagai faktor, di antaranya adalah adanya rangsangan alami, hilangnya X-sinus gland organ complex (X-SGOC), dan Autotomy dari pereopods (Skinner, 1985). Rangsangan alami yang paling potensial adalah suhu dan panjang hari. Pengaruh dari temperatur telah dilaporkan oleh Reaumur (1972) dalam Herrick (1985) kemudian selanjutnya diikuti oleh peneliti – peneliti lainnya, seperti Passano (1960b), Rouquette dan Vernet-Cornubert (1964), Gilgan dan Burn (1977), Chang dan Bruce (1980). Pada lobster (*Hommarus americanus*) yang dijaga pada temperatur antara 22- 24 °C dapat lebih mempercepat tingkat perkembangan kematangan gonad yang biasa diikuti proses moulting dalam waktu kurang dari 2 tahun yang biasanya proses ini secara umum memerlukan waktu 8 tahun (Hughes dan Mathiessen, 1962; Hughes *et al.*, 1972). Dengan demikian berdasarkan hasil – hasil penelitian yang telah dilakukan terdahulu menunjukkan bahwa faktor penggunaan shelter yang dapat berakibat pada terjadinya fluktuasi temperatur pada media pemeliharaan kepiting bakau dengan sistem baterai merupakan salah satu penyebab terjadinya perbedaan jumlah moulting kepiting bakau.

Faktor pengaruh intensitas sinar matahari terhadap kejadian moulting juga memegang peranan penting. Berbagai peneliti menyatakan bahwa lingkungan dalam kondisi gelap dapat memperpendek waktu siklus moulting *Gecarcinus lateralis* (Bliss, 1956), menghambat moulting crayfish *Orconectes vitilis* (Stephens, 1953), tidak mempengaruhi siklus moulting dari *Uca pugilator* (Weis, 1976a). Sedangkan pada proses penyinaran secara konstan dapat menghambat moulting *G. lateralis* (Bliss, 1956), tetapi tidak mempengaruhi waktu siklus *U. pugilator* (Weis, 1976a), sedangkan kegelapan

yang dikombinasikan dengan starvasi dapat menghambat moulting *U. pugilator* (Stewart and Squires, 1968). Dengan demikian berdasarkan hasil pernyataan dari berbagai peneliti tersebut, faktor penggunaan shelter yang dapat berakibat pada terjadinya penurunan intensitas cahaya matahari pada media pemeliharaan kepiting bakau dengan sistim baterai merupakan salah satu faktor yang cukup penting sebagai penyebab terjadinya perbedaan jumlah moulting kepiting bakau di antara ke dua sistim.

#### Kualitas Air Media Pemeliharaan

Hasil pengukuran kualitas air media pemeliharaan kepiting bakau dengan sistim baterai pada tambak percobaan di Desa Kasepuhan, Batang ditunjukkan seperti pada Tabel 1 dan 2. Beberapa parameter yang telah diukur, meliputi: suhu, salinitas, oksigen terlarut, pH,  $\text{NH}_3$ ,  $\text{NO}_2^-$ , kecerahan, masih menunjukkan kisaran yang cukup baik dalam menunjang kehidupan kepiting bakau.

#### KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan data hasil penelitian yang telah didapatkan dari lokasi pertambakan di Kelurahan Kasepuhan, Batang, kiranya dapat disimpulkan hal – hal sebagai berikut:

1. Pada penelitian budidaya kepiting soft shell dengan penerapan perlakuan shelter memberikan perbedaan nilai kecepatan pertumbuhan sebesar 0,12 % per hari lebih tinggi, nilai konversi pakan 0,30 lebih rendah, mortalitas 10 % lebih kecil, moulting 10 % lebih tinggi dari pada sistim pemeliharaan tanpa penggunaan shelter.
2. Kualitas air yang meliputi salinitas, suhu, oksigen terlarut, pH, amoniak, kecerahan di lokasi pemeliharaan kepiting bakau masih cukup layak untuk mendukung kehidupan kepiting.

Saran – saran yang dapat disampaikan dari hasil kegiatan ini, antara lain adalah:

Dalam pemeliharaan kepiting soft shell diperlukan adanya pelindung untuk menghindari besarnya kematian akibat pengaruh langsung penetrasi intensitas sinar matahari. Adapun dalam penggunaan pelindung perlu dicarikan alternatif bahan yang secara ekonomi menguntungkan. Pelindung pohon bakau merupakan salah satu bahan yang cukup baik

untuk kehidupan kepiting bakau, disamping itu mempunyai fungsi ganda untuk memperbaiki lingkungan dan melindungi abrasi pantai.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Afrianto, E dan Liviawaty, E.1992. Pemeliharaan Kepiting. Penerbit Kanisius, Yogyakarta. 74 hlm.
- BBAP Jepara. 1992. Teknik pembesaran kepiting bakau (*Scylla serrata*) di tambak. BBAP Jepara. Techner, 7 : 51-53.
- Bliss, D.E.1956. Neurosecretion and the control of growth in a decapod crustacean. In: Bertil Hanstrom. Zool. Paper in Honour of his 65th birthday.(K.G. Wingstrand, Ed.), Zool. Inst. Lund. pp.56-75.
- Brett, J.R. 1979. Environmental factors and growth. In: W.S. Hoar and D. J. Randall.(Eds.). Fish Physiology VIII. Academic Press.Inc. 599-675 pp.
- Brick, RW. 1974.Effects of water quality, antibiotics, phytoplankton and food on survival and development of larvae of *Scylla serrata* (Crustacea: Portunidae). Aquaculture, (3): 231-244.
- Chang, E.S., and Bruce, M.J 1980.Ecdysteroid titers of juvenile lobster following moult induction. J.Exp.Zool.,214:157-160.
- Chen, J. and P. Chia. 1996a. Hemolymph ammonia and urea and nitrogenous excretions of *Scylla serrata* at different temperature and salinity levels. Marine Ecology Progress Series,139: 119-125.
- Chen, J. and P. Chia. 1996b. Oxygen uptake and nitrogen excretion of juvenile *Scylla serrata* at different temperature and salinity levels. Journal of Crustacean Biology, 16(3): 437-442.
- Dahuri, R. 2004. Perkembangan dan harapan pembangunan perikanan budidaya ke depan. Dalam Sudaryono, A., Suminto, Yulianto, B. dan Sunaryo (Eds.). Simposium Perkembangan dan Inovasi Ilmu dan Teknologi Akuakultur. Masyarakat Akuakultur Indonesia.Hotel Patra Jasa Semarang, 27-29 Januari 2004. hlm.1-13.
- Darmono. 1991. Budidaya Udang *Penaeus*. Kanisius, Yogyakarta. 104 hlm.

- Deptan. 1992. Budidaya Kepiting. Departemen Pertanian. BPTP, Ungaran. 10 hlm.
- Djunaedi, A., Subandiono, dan Widiantoso, G. 1997. Pengaruh substrat dan jenis pakan terhadap pertumbuhan juvenil kepiting bakau (*Scylla serrata* Forsskal) pada pemeliharaan dengan sistem baterai. Lembaga Penelitian, Universitas Diponegoro, Semarang. (Laporan Penelitian (tidak didublikasikan). 26 hlm.
- Effendi, H. 2003. Telaah Kualitas Air Bagi Pengelolaan Sumberdaya Lingkungan dan Lingkungan Perairan. Kanisius. Jakarta. 200 hlm.
- Effendie, M. I. 1979. Metode Biologi Perikanan. Penerbit PT Penebar Swadaya, Yakarta. 62 hlm.
- Gilgan, M.W., and Burn, D.G. 1977. On the reduced sensitivity of the adult male lobster (*Homarus americanus*) to ecdysterone and reduction temperatures. *Com. Biochem. Physiol.*, 58a: 33-36.
- Gunarto, A., Mustafa, Suharyanto. 1987. Pemeliharaan kepiting bakau (*Scylla serrata* Forsskal) pada berbagai tingkat kadar garam dalam kondisi laboratorium. *Jurnal Penelitian Budidaya Pantai*, 3 (2) : 60 -64.
- Hadi, N. 1998. Ujicoba pemeliharaan kepiting bakau (*S.serrata*) dengan jenis kelamin yang berbeda. (Tidak Dipublikasikan). *Jurnal Ilmu Kelautan FPIK Universitas Diponegoro*, Semarang. 29 hlm.
- Hanafi. 1992. Pola kebiasaan waktu makan kepiting bakau di tambak. *Warta Balitdita*, 3 (1).
- Heasman, M. P. and D. R. Fielder. 1983. Laboratory spawning and mass rearing of the mangrove crab, *Scylla serrata* (Forsskal), from first zoea to first crab stage. *Aquaculture*, 34: 303-316.
- Herrick.F.H. (1985). The america lobster. A study of it's habits and development. *Fish. Bull.*, 15: 1-252.
- Hill, B. J. 1974. Salinity and temperature tolerance of the zoeae of the portunid crab *Scylla serrata*. *Marine Biology*, 25: 21-24.
- Hill, B. J. 1976. Natural food, foregut clearance-rate and activity of the crab *Scylla serrata*. *Marine Biology*, 34: 109-116.
- Hill, B.J.1982. The Queensland Mud Crab Fishery. Queensland Fisheries Information Series F. I. 8201. Fisheries Research Branch, Fortitude Valley. 53 pp.
- Hudson, D. A. and R. J. G. Lester. 1994. Parasites and symbionts of wild mud crabs *Scylla serrata* (Forsskal) of potential significance in aquaculture. *Aquaculture*, 120: 183-199.
- Hughes, J.T., Sullivan, J.J., and Schleser, R. 1972. Enhancement of lobster growth. *Science*, 177: 1110-1111.
- Hughes, J.T., and Mathiessen, G.C.1962. Observations on the biology of the american lobster, *Homarus americanus*. *Limnol. Oceanog.*, 7:414-421.
- Jauncey, K and Ross, B. 1982. A Guide to Tilapia Feeds and Feeding. Institute of Aquaculture University of Stirling, Scotland. 168 pp.
- Karyaningsih, S. dan Herumurti, Y.E. 1996. Pengkajian pengaruh padat penebaran terhadap pertumbuhan kepiting bakau (*Scylla serrata*). *Prosiding Seminar Sumberdaya Perikanan*. hlm. 58 -161.
- Kasry, A. 1984. Pengaruh antibiotik dan makanan terhadap kelulushidupan dan perkembangan larva kepiting bakau (*Scylla serrata* Forsskal). *Fakultas Pasca Sarjana Institut Pertanian Bogor*. Bogor. hlm 5.
- , 1991. Budidaya Kepiting Bakau dan Biologi Ringkas. Bhatara-Jakarta. 105 hlm.
- Karhivel, M. dan Srinivagasam, S. 1992. Taxonomy of Mud Crab, *Scylla serrata* (Forsskal) from India. *Central Institute of Brackishwater Aquaculture, Madras*. pp : 7-9.
- Kinne, O. 1964. The effect of temperature and salinity on marine and brakishwater animals. II. Salinity and temperature salinity combinations. *Oceanography and Marine Biology Annual Review*, 2: 281-339.

- Kordi, M.G.K. 2000. Budidaya Kepiting dan Bandeng di Tambak Sistem Polikultur. Dahara Prize, Semarang. hlm. 11-37.
- Kuntiyo, Arifin, Z., dan Suprpto, T. 1994. Pedoman budidaya kepiting bakau (*Scylla serrata*) di Tambak. Dirjen Perikanan, BPAP Jepara. 29 hlm.
- Lagler, K.F., J. E. Bardach., R.R.Miller and D.R.M. Passino. 1977. Ichtyologi. John Will Press, New York. 112 pp.
- LeBlanc, B.D and R.M Overstreet. 1991. Efficacy of calcium hypochlorite as a disinfectant against the shrimp virus *Baculovirus penaei*. Journal of Aquatic Animal Health., (3)2 : 141-145.
- Lee, D.O.C and Wickins, J.F. 1992. Crustacean Farming. Blackwell Scientific Publications, 392 pp.
- Marzuki. 1983. Metodologi Riset. Fakultas Ekonomi, UII, Yogyakarta, 129 hlm.
- Munjazanah, B. 1999. Pengaruh kepadatan yang berbeda terhadap pertumbuhan dan kelulushidupan kepiting bakau (*Scylla serrata* Forsskal) stadia kepiting muda di laboratorium. Jurusan Perikanan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Diponegoro, Semarang. (Skripsi). 90 hlm.
- Musa, M dan Nurfitri, T. 1988. Metodologi Penelitian. Penerbit Fajar Agung, Yakarta. 123 hlm.
- Nasir, M. 1988. Metodologi Penelitian. Ghalia Indonesia, Yakarta. hlm.5-9.
- Nilkanth GV, and Savant KB. 1993. Studies on accumulation and histopathology of gills after exposure to sublethal concentrations of hexavalent chromium and effect on the oxygen consumption in *Scylla serrata* (Forsskal). POLLUT.-RES. 12:11-18.
- Passano,L.M. 1960b. Low temperature blockage of moulting in *Uca pugnax*. Biol.Bull.(Woods Hole, mass)118: 129-136.
- Pollock DE, Melville-Smith R, Prasad PN, Neelakantan B. Decapod life histories and reproductive dynamics in relation to oceanography off southern Africa Food and feeding of the mud crab *Scylla serrata* Forsskal (Decapoda: Portunidae) from Karwar waters. S.-AFR.-J.-MAR.-SCI.-S.-AFR.-TYDSKR.-SEEWET. 1988; 35:164-170.
- Prasad PN, and Neelakantan B. 1988. Food and feeding of the mud crab *Scylla serrata* Forsskal (Decapoda: Portunidae) from Karwar waters. INDIAN-J.-FISH. 35:164-170.
- Prasad, P.N., Sudharsana, R dan Neelakantan, B. 1998. Feeding ecology of mud crab (*Scylla serrata*) from Sankari brackiswater. J, Bombay Not. Hist. Soc, **85** (1) : 79 – 89.
- Purnomo. 1979. Budidaya Kerang di Tambak. Proyek Penelitian Sumberdaya Ekonomi. LON-LIPI, Jakarta.
- Rouquette, M., and Vernet-Cornubert, G. 1964. Influents de La temperature sure – La Mue et La Regeneration Chez Le Crabe *Pacigrapsus marmoratus* Fabricius. Arch Zool.Exp.Gen.104: 104-126.
- Sahabi, M. 1996. Ikan Petek (Leiognathidae) Menuju Agroindustri di Pantai Utara Jawa Tengah. Dalam Hutabarat, J. , Martasasmita, S., Djamal,R., Dwiloka, B., Prasetyo, T., dan Suhendra, T. (eds.).Proceeding. Seminar Pemanfaatan Sumberdaya Perikanan Berwawasan Lingkungan Menuju Usaha Agribisnis, Semarang 28 Maret 1996. Kerjasama Puslit Bangtek Undip dan Instalasi Penelitian dan Pengkajian Teknologi Pertanian Semarang. Badan pengkajian Teknologi Pertanian Ungaran.120-130 p.
- Skinner, D.M. 1985. Molting and Regeneration. *in* (Bliss, D.E., and L.H. Mantel, ( Eds.). 1985. The Biology of Crustacea. Vol 9. Integument, Pigments, and Hormonal Processes. Academic Press, INC.Florida, USA. p. 44-128.
- Soim, A. 1994. Pembesaran Kepiting. Penebar Swadaya, Jakarta, 62 hlm.
- Steel, R.G.D. dan J.H Torrie. 1995. Prinsip dan Prosedur Statistika Suatu Pendekatan Biometrik. Gramedia, Jakarta, 748 hlm.
- Steffens, W. 1989. Principles of Fish Nutrition. Ellis Harwood Limited, England, 197 pp.
- Stephens, G.C.1953. Induction of moulting crayfish, *Cambarus*, by modification of

- daily photo period. Biol. Bull. (Woods Hole, mass) 159: 206 – 218.
- Stewart, J.E., and Squirres, H.J.1968. Adverse condition as inhibitors of ecdysis in the lobster *Hommarus americanus*. J. Fish. Res. Board. Can. 25: 1263-1774.
- Suminar, R. 1980. Pengaruh pakan buatan dengan ransum yang berbeda terhadap pertumbuhan ikan lele *Clarias batrachus* Linn. Karya Ilmiah Institut Pertanian Bogor. Bogor. 63 hlm.
- Sunaryo.1998.Eifluss von Temperatur und Eiweissangebot auf Nahrungsumsatz und Wachstum bei Jugendstadien von *Penaeus monodon* Fabricius, 1798. Shaker Verlag. Aachen. Germany. (ISBN: 3-8265-3472-7).190 p.
- Suprpto, D. 1998. Kajian berbagai metodologi pemeliharaan kepiting bakau (*Scylla serrata*) dalam bak semi terkontrol. Puslit SDA dan Energi, Lemlit, Universitas Diponegoro, Semarang. (Laporan Penelitian (tidak dipublikasikan)). 40 hlm.
- Suprpto, D., Widowati, I., Yudiati, E., Subandiono. 1998. Paket teknologi dan budidaya kepiting bakau (*Scylla serrata*) (Produksi benih massal dan pembesaran). (Laporan Penelitian (tidak dipublikasikan)). Universitas Diponegoro, Semarang, 50 hlm.
- Suroso. 2005. Personal Komunikasi. Petani Kepiting Desa Mojo, Kabupaten Pemalang.
- Tacon, A. G. 1987. The Nutritional and Feeding of Farmed Fish and Shrimp. A Training Manual FAO of The United Nation, Brazil, 173 hlm.
- Wahyuni, E. dan Ismail, W. 1987. Beberapa kondisi lingkungan perairan kepiting bakau di perairan Tanjung Pasir, Tangerang. Jurnal Penelitian Perikanan Laut. (38) : 59 – 68.
- Watanabe, O.W., Ellis, S.C., and Chaves, J. 2001. Effect of dietary, lipid and energy to protein ratio on growth and fees utilizationof juvenile Multon Snapper *Lutjanus analis* fed isonitrogenous diets at two temperature. Journal of The World Aquaculture Society, **32** (1) : 30-40.
- Weis,J.S.1976a. Effects of environmental factor on regeneration and moulting in the fiddler crabs. Biol.Bull. (Wood Hole, mass), 150: 152 – 162.

