



**PENGARUH PADAT PENEBARAN TERHADAP KELULUSHIDUPAN DAN PERTUMBUHAN UDANG VANNAME (*Litopenaeus vannamei*) SERTA PRODUKSI BIOMASSA RUMPUT LAUT (*Gracilaria sp.*) PADA BUDIDAYA POLIKULTUR**

*The Effect of Stocking Density to Survival Rate and Growth of Vanname Shrimp (*Litopenaeus vannamei*) and Biomass Production of Seaweed (*Gracilaria sp.*) In Polyculture Cultivation*

Yulina Sulistiani Putri, Susilowati\*

Program Studi Budidaya Perikanan

Jurusan Perikanan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Diponegoro

Jl. Prof. Soedarto Tembalang-Semarang, Email: [yulina.sulistiani@yahoo.com](mailto:yulina.sulistiani@yahoo.com)

**ABSTRAK**

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh padat penebaran udang vanname dan padat penebaran *Gracilaria sp.* dan interaksi antara padat penebaran udang vanname (*Litopenaeus vannamei*) dan *Gracilaria sp.* terhadap kelulushidupan dan pertumbuhan udang vanname (*Litopenaeus vannamei*) serta produksi biomassa *Gracilaria sp.* dalam budidaya polikultur. Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Pengembangan Wilayah Pantai (LPWP) Jepara pada bulan Juli - September 2012.

Penelitian ini menggunakan metode eksperimen yang dilakukan dengan Rancangan Faktorial Acak Lengkap, faktor padat penebaran udang vanname (*Litopenaeus vannamei*) (A) terdiri 2 taraf, yaitu A1 (14 ekor/wadah), A2 (17 ekor/wadah) dan faktor padat penebaran rumput laut (B) terdiri 3 taraf, yaitu B1 (33,75g/wadah), B2 (40 g/wadah), B3 (56,25g/wadah) setiap perlakuan dilakukan 3 kali ulangan.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa padat penebaran udang vanname (*Litopenaeus vannamei*) dan *Gracilaria sp.*, berpengaruh sangat nyata dan ada interaksi antara padat penebaran udang vanname (*Litopenaeus vannamei*) dan *Gracilaria sp.* terhadap laju pertumbuhan harian. Hasil laju pertumbuhan yang baik adalah  $4,26 \pm 0,11$  %/hari, terdapat pada perlakuan A2B2 (padat tebar udang vanname 17 ekor/wadah, dan *Gracilaria sp.* 40 g/wadah). Hasil produksi biomassa rumput laut *Gracilaria sp.*, yang terbaik adalah 3,69 g, terdapat pada perlakuan A1B1 (padat penebaran udang vanname 14 ekor/wadah, dan *Gracilaria sp.* 33,75 g/wadah).

**Kata Kunci :** *Litopenaeus vannamei*, *Gracilaria sp.*, padat penebaran, polikultur.

**ABSTRACT**

*This research aimed to determine the effects of stocking density of vanname and Gracilaria sp. and the interaction between the stocking density of vanname shrimp and Gracilaria sp, the survival rate and growth of vanname shrimp, as well as biomass production of Gracilaria sp. in polyculture. This research was carried out at Coastal Area Development Laboratory (LPWP) Jepara from July-September 2012.*

*A factorial design was applied in this experiment. There were two factors applied i.e. factor A: the stocking density of the shrimp, factor B: the stocking density of Gracilaria sp. action A consisted of 2 levels: A1 (14 shrimp/m<sup>2</sup>), A2 (17shrimp/m<sup>2</sup>). Where as factor B consisted of 3 levels: B1 ( 33,75 g/bag), B2 ( 40 g/bag), B3 ( 56,25 g/bag), Each treatment was replicated three times.*

*The results of this research showed there was can interaction the stocking density of vanname shrimp and Gracilaria sp., ther were interaction between the stocking density of shrimp and Gracilaria sp., and showed a highly significant effect on their growth rate. The results of the growth rates  $4,26 \pm 0,11$  %/day in both treatment A2B2 (stocking density of 17 vanname shrimp /bag, and Gracilaria sp. 40 g/bag). The results biomass production of seaweed  $3,69 \pm 0,11$  g in both teatment A1B1 (stocking density of 14 vanname shrimp/bag, and Gracilaria sp. 40 g/bag).*

**Keywords:** *Litopenaeus vannamei*, *Gracilaria sp.*, Stocking density, Polyculture.

\*Corresponding Author : [titikusilowatijepara@gmail.com](mailto:titikusilowatijepara@gmail.com)

## PENDAHULUAN

Polikultur adalah suatu cara memelihara dua jenis atau lebih organisme pada wadah yang sama dengan tujuan efisiensi penggunaan lahan (Anggadireja et al., 2006). Sistem budidaya secara polikultur dapat meningkatkan efisiensi penggunaan lahan dan pendapatan petani budidaya. Perkembangan teknologi budidaya menunjukkan bahwa rumput laut dapat dibudidayakan bersama udang dan bandeng di tambak. Pengembangan budidaya rumput laut secara polikultur dengan bandeng maupun udang dimaksudkan untuk meningkatkan produksi udang dan rumput laut serta mengefektifkan penggunaan tambak dengan harapan dapat memperbaiki kualitas lingkungan budidaya (Anam, 2007).

Polikultur udang vannamee dan rumput laut diharapkan dapat menghasilkan udang vannamee sebagai komoditas utama juga dapat dihasilkan rumput laut (*Gracilaria* sp.) yang merupakan komoditas sampingan untuk meningkatkan nilai tambah dan diharapkan dapat mendukung pemerintah dalam program revitalisasi serta memberikan kontribusi dalam meningkatkan produksi untuk ekspor (Chen, 1994).

Penerapan teknik budidaya secara polikultur diharapkan dapat meningkatkan daya dukung lahan tambak pada keadaan tertentu, dimana pertumbuhan produksi akan tetap stabil. Hasil produksi dengan sistem monokultur, petani hanya dapat memanen satu produk dalam satu periode. Namun dengan polikultur, hasil panen dalam satu

periode akan bertambah dengan pemanfaatan lahan luasan yang sama, hal ini sangat membantu peningkatan penghasilan petambak (Syahid, 2006).

## METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Pengembangan Wilayah Pantai (LPWP) Jepara. Hewan uji yang digunakan adalah udang vannamee dan rumput laut (*Gracilaria* sp.) yang diperoleh dari tambak Balai Besar Pengembangan Budidaya Air Payau (BBPBAP).

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode eksperimen yang dilakukan dengan Rancangan Faktorial Acak Lengkap (RAL). Adapun faktor tersebut adalah faktor padat penebaran udang vannamee (*Litopenaeus vannamei*) (A) terdiri 2 taraf, yaitu A1 (padat penebaran udang vannamee 14 ekor/wadah), A2 (padat penebaran udang vannamee 17 ekor/wadah) dan faktor padat penebaran rumput laut (B) terdiri 3 taraf, yaitu B1 (padat penebaran *Gracilaria* sp. 33,75 g/wadah), B2 (padat penebaran *Gracilaria* sp. 40 g/wadah), B3 (padat penebaran *Gracilaria* sp. 56,25 g/wadah) setiap perlakuan dilakukan 3 kali ulangan.

Materi yang digunakan dalam penelitian ini adalah rumput laut (*Gracilaria* sp.) dan udang vannamee (*Litopenaeus vannamei*), kantong berupa plastik sebanyak 18 unit, ember, selang aerasi, batu aerasi, blower, timbangan elektrik, pH, Refraktrometer, tali polietilen dan tali rafia,

DO-meter, pipa PVC, pompa air laut, jangka sorong.

Penelitian ini terdiri dari beberapa tahap yaitu, tahap persiapan dan tahap pelaksanaan. Tahap persiapan meliputi persiapan wadah tempat percobaan, peralatan, benih udang vanname dan rumput laut yang akan digunakan dalam penelitian.

Bibit *Gracilaria* sp. terlebih dahulu diseleksi dengan ciri-ciri *thalusnya* tidak rusak dan cacat, bewarna terang atau cerah, bercabang-cabang tidak beraturan, sedangkan udang vanname (*Litopenaeus vannamei*) yang digunakan pada stadia post larva udang vanname umur 30 hari (PL-30), diseleksi berdasarkan ukuran panjang yang seragam dan kondisi udang yang sehat. Media dibuat dengan mengencerkan air laut dengan air tawar sehingga didapatkan media dengan salinitas yang diinginkan yakni 25 ppt.

Tahap pelaksanaan terdiri pengontrolan terhadap hama dan penyakit yang menempel pada rumput laut, dan pengontrolan terhadap kematian udang vanname (*Litopenaeus vannamei*). penyiponan dan pengukuran suhu, pH, oksigen terlarut (DO), dan salinitas, dilakukan 3 hari sekali, sedangkan pengamatan fosfat dan nitrat pada awal dan akhir penelitian. Sampling *Gracilaria* sp. dan udang vanname (*Litopenaeus vannamei*) untuk penimbangan bobot dilakukan setiap 15 hari sekali.

Data yang dikumpulkan meliputi:

**a. Laju Pertumbuhan Spesifik (SGR) (%g/hari),**

Analisa laju pertumbuhan rumput laut (*Gracilaria* sp.) dan udang vanname

(*Litopenaeus vannamei*) dihitung dengan menentukan besarnya laju pertumbuhan (Sahoo et al., 2004) yaitu :

$$SGR = \frac{InWt - InWo}{t} \times 100\%$$

Keterangan:

SGR = Laju pertumbuhan spesifik (%g/hari)

Wt = Bobot pada akhir penelitian (g)

W0 = Bobot pada awal penelitian (g)

t = Lama waktu penelitian (hari)

**b. Kelangsungan Hidup (SR) (%),**

Tingkat kelangsungan hidup udang vanname (*Litopenaeus vannamei*) selama pemeliharaan dihitung dengan persamaan (Effendie, 1997) :

$$SR = Nt/No \times 100\%$$

Keterangan:

SR = Kelangsungan Hidup Udang (%)

Nt = Jumlah Udang pada hari ke-t (ekor)

No = Jumlah Udang ebar awal (ekor)

**c. Produksi Biomassa Rumput Laut (*Gracilaria* sp.)**

Produksi biomassa rumput laut (*Gracilaria* sp.) selama penelitian dihitung dengan persamaan (Edmonson dan Winberg, 1971) :

$$PB = g \times N$$

Keterangan :

PB = Produksi Biomassa

g = Laju Pertumbuhan Harian (g/hari)

N = Bobot Akhir Biomassa (g)

**Analisa Data**

Sebelum data dianalisis ragam, terlebih dahulu dilakukan uji normalitas, homogenitas, dan additivitas. Apabila ketiga uji tersebut menunjukkan data bersifat

normal, homogenitas, dan additivitas, maka diteruskan dengan analisis ragam yang bertujuan untuk mengetahui interaksi antara faktor padat penebaran udang vanname (*Litopenaeus vannamei*) dan rumput laut (*Gracilaria* sp.). Uji Duncan dilakukan untuk mengetahui perbedaan nilai tengah rata-rata perlakuan.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh padat penebaran udang vanname (*Litopenaeus vannamei*) dan

padat penebaran *Gracilaria* sp. dan interaksi antara padat penebaran udang vanname (*Litopenaeus vannamei*) dan *Gracilaria* sp. terhadap kelulushidupan dan pertumbuhan udang vanname (*Litopenaeus vannamei*) serta produksi biomassa *Gracilaria* sp. dalam budidaya polikultur.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Hasil

Hasil pengamatan pertumbuhan udang vanname dan *Gracilaria* sp., selama 75 hari tersaji pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil Pertumbuhan Harian, Udang Vanname dan *Gracilaria* sp., serta Kelulushidupan udang vanname.

Variabel	A1B1	A1B2	A1B3	A2B1	A2B2	A2B3
Pertumbuhan harian udang vanname	4,19 ± 0,02	4,15 ± 0,05	4,20 ± 0,07	4,03 ± 0,04	4,26 ± 0,11	3,91 ± 0,09
Pertumbuhan harian <i>Gracilaria</i> sp.	0,90 ± 0,03	0,69 ± 0,03	0,23 ± 0,03	0,77 ± 0,01	0,65 ± 0,03	0,22 ± 0,02
Kelulushidupan udang vanname	95,2 ± 4,12	95,2 ± 4,12	92,8 ± 7,14	96,0 ± 3,39	96,0 ± 3,39	92,1 ± 6,79
Produksi Biomassa <i>Gracilaria</i> sp.	3,69 ± 0,11	0,46 ± 0,01	0,15 ± 0,02	03,24 ± 0,05	0,42 ± 0,03	0,14 ± 0,01

### Pembahasan

Berdasarkan hasil pengamatan laju pertumbuhan harian udang vanname (*Litopenaeus vannamei*), didapat nilai tertinggi pada perlakuan A2B2 adalah 4,26 %g/hari. Diduga padat penebaran merupakan faktor utama pada awal budidaya, karena jumlah padat tebar yang diberikan sesuai dengan luas media budidaya, maka pakan yang dikonsumsi

pada udang vanname (*Litopenaeus vannamei*) sesuai yang dibutuhkan. Menurut Mangampa et al. (2008), semakin besar kepadatan ikan yang kita berikan, akan semakin kecil laju pertumbuhan per individu. Dengan kepadatan rendah ikan mempunyai kemampuan memanfaatkan makanan dengan baik dibandingkan dengan kepadatan yang cukup tinggi, karena makanan merupakan faktor luar yang

mempunyai peranan di dalam pertumbuhan (Syahid et al., 2006). Kekurangan pakan akan memperlambat laju pertumbuhan sehingga dapat menyebabkan kanibalisme, sedangkan kelebihan pakan akan mencemari perairan sehingga menyebabkan udang stress dan menjadi lemah serta nafsu makan udang akan menurun (Kholifah et al., 2008).

Berdasarkan hasil laju pertumbuhan harian rumput laut (*Gracilaria* sp.) yang menunjukkan nilai tertinggi adalah 0,90 pada perlakuan A1B1, diduga karena padat penebaran yang lebih sedikit akan dapat menyerap nutrisi lebih banyak. Sedangkan nilai terendah adalah 0,22 pada perlakuan A2B3, diduga karena padat tebar yang tinggi akan menghambat masuknya cahaya ke media budidaya dan menyebabkan proses fotosintesis berkurang sehingga menyebabkan penyerapan nutrisi pada *Gracilaria* sp. sedikit sehingga kurang memenuhi kebutuhan rumput laut untuk tumbuh dengan baik.

Menurut Sugiarto et al. (1999), pertumbuhan harian rumput laut juga dipengaruhi berat bibit yang digunakan dalam budidaya. Berat bibit yang lebih kecil akan memberikan pertumbuhan yang lebih cepat. Pengaruh tersebut dikarenakan berat bibit yang kecil mempunyai ruang tumbuh yang lebih luas sehingga rumput laut dapat lebih optimal dalam menyerap nutrisi serta cahaya matahari yang diperlukan dalam fotosintesis yang dibutuhkan untuk pertumbuhan.

Hasil anova menunjukkan bahwa ada pengaruh interaksi antara padat penebaran udang vanname (*Litopenaeus vannamei*) (A) dan padat penebaran

*Gracilaria* sp. (B) terhadap Laju pertumbuhan harian (SGR). Diduga karena padat tebar yang sesuai, udang vanname dapat memanfaatkan pakan dan ruang gerak yang lebih leluasa sehingga sinar matahari yang masuk ke dalam budidaya dapat berlangsung proses fotosintesis, dan nutrisi yang ada dapat di manfaatkan oleh rumput laut untuk pertumbuhannya.

Tingkat kelulushidupan udang vanname tidak memberi pengaruh nyata dan tidak ada interaksi, diduga padat penebaran yang tinggi dapat menyebabkan tingkat persaingan terhadap makan dan ruang gerak menjadi tinggi yang akan menurunkan tingkat kelulushidupan. Menurut Spote (1987) dalam Badare (2001), semakin tinggi padat tebar maka kelangsungan hidup udang rendah.

Diduga angka kematian yang tinggi disebabkan oleh faktor padat penebaran yang tidak seimbang. Menurut syahid et al. (2006), kepadatan benih udang yang terlalu tinggi dapat menyebabkan terjadinya kematian benih yang berbeda-beda, akibat dari adanya kanibalisme sehingga menurunkan tingkat kelulushidupan udang. Menurut Cholik et al. (1990), padat penebaran akan mempengaruhi kompetisi terhadap ruang gerak, kebutuhan makanan dan kondisi lingkungan yang pada gilirannya dapat mempengaruhi pertumbuhan dan kelulushidupan yang merinci pada produksi. Menurut Spote (1987) dalam Badare (2001), menyatakan bahwa kualitas air turut mempengaruhi kelulushidupan dan pertumbuhan udang dalam sistem budidaya.

Mc Cormick et al. (1998) dalam Ninef (2002), bahwa padat penebaran yang

tinggi akan menyebabkan tingkat persaingan terhadap makanan dan ruang gerak menjadi tinggi yang akan menurunkan tingkat kelulushidupan suatu organisme.

Berdasarkan hasil pengamatan produksi biomassa rumput laut (*Gracilaria* sp.) dengan nilai tertinggi adalah 3,69 g pada perlakuan A1B1, diduga jumlah padat tebar yang diberikan sesuai dengan luas wadah budidaya dan media budidaya, dengan pemberian jumlah padat tebar yang disesuaikan dengan wadah dan media maka rumput laut dapat menyerap nutrisi sesuai dengan yang dibutuhkan.

Murti (2005), berpendapat bahwa produksi rumput laut yang dihasilkan tergantung dari berat biomassa awal penanaman, hal ini terkait dengan kecepatan untuk proses pertumbuhan, yang dapat mempengaruhi produksi rumput laut yang dihasilkan.

Sedangkan nilai terendah adalah 0,14 g pada perlakuan A2B3, diduga rumput laut kurang mendapatkan cahaya matahari untuk tumbuh tetapi dapat memanfaatkan nutrisi yang terkandung dalam media perairan.

Kekeruhan merupakan faktor pembatas bagi proses fotosintesis dan produksi primer perairan karena mempengaruhi penetrasi cahaya matahari. Mutu dan kualitas cahaya berpengaruh terhadap produksi spora dan pertumbuhannya (Boyd, 1988 dalam Apriyana 2006).

Hasil anova menunjukkan bahwa terdapat interaksi pada padat tebar rumput laut terhadap produksi biomassa rumput laut, diduga karena jumlah padat penebaran rumput laut yang sesuai pada wadah rumput

laut, dapat memudahkan cahaya matahari dapat masuk dalam media budidaya dan dimanfaatkan untuk proses fotosintesis dan penyerapan nutrisi dalam menghasilkan energi untuk pertumbuhan berat.

Rumput laut merupakan tanaman berklorofil dan memerlukan nutrisi sebagai bahan baku untuk proses fotosintesis. Pertumbuhan rumput laut diperlukan ketersediaan nutrisi dalam perairan. Masuknya unsur hara ke dalam jaringan tubuh rumput laut adalah dengan jalan proses difusi yang terjadi pada seluruh bagian permukaan tubuh rumput laut. Bila difusi makin banyak akan mempercepat proses metabolisme sehingga akan meningkatkan pertumbuhan. Proses difusi dipengaruhi oleh faktor lingkungan terutama oleh adanya gerakan air (Doty dan Glenn 1981).

Hasil pengukuran parameter kualitas air menunjukkan bahwa kualitas air selama penelitian masih layak untuk kehidupan udang vanname dan *Gracilaria* sp dalam budidaya polikultur. Suhu air berkisar antara 26-28 °C kisaran suhu memenuhi syarat. Menurut Departemen Pertanian (1990) suhu air untuk budidaya rumput laut antara 25-30°C. Derajat keasaman (pH) air menunjukkan nilai pH 7-8. Derajat keasaman tersebut memenuhi syarat untuk pertumbuhan *Gracilaria* sp., yaitu 8 (Sulistijo, 2002).

Kisaran oksigen (DO) terlarut antara 5-7 mg/L, kisaran tersebut masih dalam batas persyaratan untuk pertumbuhan udang vanname dan *Gracilaria* sp. Kisaran oksigen terlarut yang baik untuk pertumbuhan

*Gracilaria* sp. adalah 3-8mg/L (Departemen pertanian, 1990).

Salinitas berkisar antara 24-28 ‰ kisaran tersebut sudah memenuhi syarat untuk pertumbuhan *Gracilaria* sp. dengan tingkat salinitas 20-30 (Departemen Pertanian, 1990).

Kisaran Nitrat yang baik untuk pertumbuhan *Gracilaria* sp. antara 0,1-0,7 mg/L sedangkan untuk nilai orthopospat 0,1-0,2 mg/L (Aslan, 1998). Nilai nitrat di perairan adalah 0,25-0,34 mg/L. Sedangkan nilai orthoposfat di perairan sebesar 0,0150-0,0247 mg/L.

## KESIMPULAN DAN SARAN

### Kesimpulan

Berdasarkan hasil dari penelitian yang telah dilakukan, maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Padat penebaran udang vanname (*Litopenaeus vannamei*) 14 ekor/wadah dan rumput laut *Gracilaria* sp. 40 g/wadah berpengaruh sangat nyata terhadap laju pertumbuhan harian (%g/hari) dan Produksi biomassa rumput laut *Gracilaria* sp.
2. Ada interaksi antara padat penebaran udang vanname (*Litopenaeus vannamei*) dan rumput laut *Gracilaria* sp. terhadap laju pertumbuhan harian sebesar 4,26 (%g/hari) dan produksi biomassa *Gracilaria* sp sebesar 3,69 g pada budidaya polikultur.

### Saran

Berdasarkan hasil penelitian disarankan untuk budidaya polikultur udang vanname (*Litopenaeus vannamei*) dan

*Gracilaria* sp. menggunakan padat penebaran udang vanname (*Litopenaeus vannamei*) 14 ekor/wadah dan *Gracilaria* sp 40 g/wadah.

## DAFTAR PUSTAKA

- Anam, M. S. 2007. Petunjuk Budidaya Polikultur Rumput Laut, Bandeng dan Udang di Tambak. Kantor Ketahanan Pangan dan Penyuluhan Pertanian Kabupaten Pasuruan. hal 3.
- Anggadireja, J. T., A. Zatznika., H. Purwoto dan S. Istini. 2006. Rumput Laut. Penebar Swadaya. Jakarta. 39-47 hlm.
- Anggadireja, J. T., A. Zatznika., H. Purwoto dan S. Istini. 2006. Rumput Laut, Pembudidayaan, Pengolahan dan Pemasaran Komoditas Perikanan Potensial. Penebar Swadaya. Jakarta. 147 hlm.
- Apriyana, D. 2006. Studi hubungan Karakteristik Habitat terhadap Kelayakan pertumbuhan dan kandungan Karagenan Alga *Eucheuma spinosum* di Perairan kecamatan Bluto Kabupaten Sumenep. Tesis (tidak dipublikasikan). Program Pascasarjana, Institut Pertanian Bogor. Bogor. 88hlm.
- Badare, A. I. 2001. Pengaruh Pemberian Beberapa Makroalga Terhadap Pertumbuhan dan Kelulushidupan Juvenil Abalone (*Haliotis* spp) yang Dipelihara Dalam Kurungan Terapung. Program Studi Budidaya Perairan Fakultas Pertanian Undana: Kupang.
- Chen, J. X. 1994. *Gracilaria* Culture in China. <http://www.fao.org>. 12/6/2008. 7 pp.

- Departemen Pertanian, 1990. Petunjuk Teknis Budidaya Rumput Laut. Badan Penelitian dan Perkembangan Pertanian, Pusat Penelitian dan Pengembangan Perikanan. Jakarta.
- Doty, M.S., dan E. P. Glenn. 1981. Aquatic Botany. Photosynthesis and Respiration of the Tropical Red Seaweeds, *Eucheuma striatum* (Tambalang and Elkhorn Varieties) and *E. denticulatum*. Elsevier Scientific Publishing Company. Amsterdam. 184p.
- Kholifah. U., Trisyani. N., dan Yuniar. I. 2008. Pengaruh Padat Tebar yang Berbeda terhadap Kelangsungan Hidup dan Pertumbuhan pada Polikultur Udang Windu (*Penaeus Monodon* Fab) dan Ikan Bandeng (*Chanos Chanos*) pada Hapa di Tambak Brebes - Jawa Tengah. Neptunus, Vol. 14, No. 2, Januari 2008: 152 – 158
- Mangampa, M. Bursan dan Suswoyo, H. 2008. Optimalisasi Padat Penebaran Terhadap Sintasan Tokolan Udang Windu Dengan Sistem Aerasi di Tambak. www.yahoo.com. 02 juli 2008.
- Ninef, M. C. H. 2002. Pengaruh Padat Penebaran Yang Berbeda Terhadap Pertumbuhan dan Kelulushidupan Juvenil Abalon (*Haliotis* spp) yang Di Pelihara Dalam Kurungan Apung. Program Studi Budidaya Perairan Fakultas Perikanan. UHT: Suarabaya.
- Prabowo. 2007. Teknik Budidaya Rumput Laut. Bagian Administrasi Pelatihan Perikanan Lapangan – Sekolah Tinggi Perikanan Departemen Kelautan dan Perikanan. Serang. 67-69.
- Sahoo S.K., S.S. Giri and A.K. Sahu. 2004. Effect of Stocking Size of *Clarias batrachus* Fry on Growth and Survival During Fingerling Hatchery Production. Central Institute of Freshwater Aquaculture.
- Setyowati. 2005, Perkembangan Budidaya Rumput laut di Indonesia. Jakarta :Puslitbang Oseonologi Lipi.
- Sugiarto, A. Sulistijo, Atmadja dan H. Mubarak. 1999. Rumput Laut (*Algae*) Manfaat, Potensi dan Usaha Budidaya. Puslitbang Oseanologi, LIPI, Jakarta. 87 hlm.
- Sulaeman dan Hanafi, A. 1992. Pengamatan Terhadap Berbagai Tingkah Laku Kepiting Bakau, *Scylla serrata* Forskal. Warta Balitdita, 4(2): 8-12
- Sulistijo, 2002. Penelitian Rumput Laut (Seaweed) di Indonesia. Pusat Penelitian Oseanografi. Jakarta. 35 hlm.
- Syahid, M. Subhan, A. Dan Armando, R. 2006. Budidaya Udang Organik secara polikultur. Penebar Swadaya: Jakarta. 75 hlm.
- Widodo, P. 2002. Pengaruh Padat Penebaran Terhadap Kelulushidupan, Perkembangan dan Pertumbuhan larva Rajungan *Stadia Zoena* IV-Rajungan Muda. Skripsi Undip. Semarang. 71 hlm.