

GROWTH AND SURVIVAL RATE OF GIANT PRAWNS (*Macrobrachium rosenbergii* De Man) ON DIFFERENT STOCKING DENSITY

By
Novri Iswandi¹⁾, Rusliadi²⁾ and Iskandar Putra²⁾
Laboratory Aquaculture of Technology
Fisheries and Marine Science Faculty Riau University
Email: Novriiswandi7@yahoo.com

ABSTRACT

The research was conducted for 30 days from september to october 2014 which was held at the Great Hall of Freshwater Aquaculture Sukabumi, West Java Province. The aim of this research was to determine the different stocking densities for growth and survival rate of Giant prawns (*Macrobrachium rosenbergii* De Man). The method used is the experimental method with completely randomized design (CRD) of the factor with 3 levels of treatment. The treatment were applied, namely P1 of 40 tail/m², P2 of 60 tail/m², P3 of 80 tail/m².

The best results showed that stocking density of 40 tail/m². Total absolute body weight, absolute body length, daily growth rate and survival rate was 5,5 grams, 2,65 cm, 2,25 %/day and 92,5 % respectively. Water quality parameters were recorded namely temperature is 24-26° C, pH 6-7,5 and dissolved oxygen (DO) from 4,3 to 4,8 ppm / l.

Keywords: Giant prawns, stocking density, tokolan, growth

1) Student Faculty of Fisheries and Marine Sciences, Riau University

2) Lectures Faculty of Fisheries and Marine Sciences, Riau University

PENDAHULUAN

Udang galah merupakan salah satu komoditas air tawar yang sangat potensial karena memiliki nilai ekonomi tinggi. Potensi udang galah sebagai komoditas ekspor sudah dikembangkan sejak tahun 1970-an. Udang galah telah menjadi komoditas perikanan yang banyak diminati konsumen lokal maupun mancanegara. Permintaan udang galah oleh konsumen lokal mencapai 10.500 ton/tahun, sedangkan konsumen di luar negeri seperti Brunei Darussalam mencapai 6-8 ton/bulan (Purbani, 2006). Udang galah memiliki peluang untuk dikembangkan sebagai salah satu komoditas perikanan di Indonesia. Hal

ini dapat dilihat dari jumlah produksi udang galah secara nasional yang terus meningkat, jumlah produksi udang galah pada tahun 2004 sebesar 290 ton, pada tahun 2005 sebesar 1029 ton dan pada tahun 2006 sebesar 1349 ton (Departemen Kelautan dan Perikanan 2008).

Budidaya udang galah mengalami perkembangan yang cukup pesat, khususnya pada sektor pembesaran. Namun demikian, pada kondisi lapangan masih sering muncul berbagai kendala yang disebabkan belum tersosialisasikan sistem budidaya dan kurangnya penguasaan teknologi spesifik dalam budidaya udang galah. Upaya peningkatan produktivitas dalam usaha budidaya udang galah dapat dilakukan

dengan penerapan teknik pemeliharaan dan pengembangan sentra budidaya dalam bidang pembesaran.

Dalam melakukan usaha budidaya untuk meningkatkan jumlah produksi salah satu hal yang harus diperhatikan adalah padat tebar. Hal tersebut sangat berkaitan dengan pertumbuhan dan kelulushidupan dari suatu organisme yang akan dibudidayakan. Ketika ingin meningkatkan jumlah produksi yang tinggi, kepadatan organisme budidaya tidak lagi diperhatikan sehingga diperkirakan akan mengurangi pertumbuhan dan sintasan, dan mungkin menjadi faktor yang menyebabkan tingginya kematian organisme dalam kondisi lingkungan budidaya.

Seperti yang dikemukakan oleh hickling (1971) padat tebar berhubungan dengan jumlah produksi dan pertumbuhan organisme budidaya. hepper dan pruginin (1981), menambahkan bahwa peningkatan kepadatan akan diikuti penurunan pertumbuhan dan pada kepadatan tertentu pertumbuhan akan berhenti, untuk mencegah hal tersebut, peningkatan harus disesuaikan dengan daya dukung (*carrying capacity*). faktor yang mempengaruhi (*carrying capacity*) antara lain adalah kualitas air, pakan dan ukuran organisme. pada keadaan lingkungan yang baik dan pakan yang mencukupi, peningkatan kepadatan akan disertai dengan peningkatan hasil produksi.

Kepadatan tokolan udang yang terlalu padat menyebabkan terjadinya variasi kematian tokolan yang berbeda-beda, sebagai akibat dari adanya sifat kanibal. Selanjutnya dikatakan bahwa apabila keadaan dasar wadah tokolan yang digunakan terlalu sempit dibandingkan dengan jumlah tokolan yang ditampung akan menyebabkan bertumpuknya tokolan satu sama lain, akibatnya akan terjadi persaingan tempat Syahid et al (2006).

Berdasarkan uraian diatas maka dilakukan penelitian tentang pertumbuhan dan kelulushidupan udang galah (*Macrobrachium rosenbergii* De Man) sehingga dapat meningkatkan jumlah produksi udang galah (*Macrobrachium rosenbergii* De Man).

Tujuan penelitian untuk mengetahui laju pertumbuhan dan kelulushidupan udang galah (*Macrobrachium rosenbergii* De Man) dengan padat tebar yang berbeda. sehingga diperoleh informasi tentang laju pertumbuhan dan kelulushidupan udang galah (*Macrobrachium rosenbergii* De Man) yang nantinya dapat dimanfaatkan untuk meningkatkan produksi udang galah (*Macrobrachium rosenbergii* De Man).

METODE PENELITIAN

Ikan uji yang digunakan dalam penelitian ini Tokolan Udang galah yang berasal dari Sub Unit Pembenihan Udang Galah Balai Besar Pengembangan Budidaya Air Tawar (SUPUG BBPBAT) Sukabumi, Jalan Raya Cisolok Km.12 Desa Karang Papak Pelabuhan Ratu dan pakan berupa pelet udang dan alat yang digunakan adalah bak beton ukuran (120x60) cm² Potongan pipa-pipa paralon, Timbangan analitik, Selang dan Batu Aerasi, DO meter, pH meter, Thermometer.

Rancangan yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan satu faktor 3 perlakuan dan 3 kali ulangan yaitu :

- P₁ = Padat Tebar 40 ekor/m²
- P₂ = Padat Tebar 60 ekor/m²
- P₃ = Padat Tebar 80 ekor/m²

Parameter yang diukur yaitu pertumbuhan bobot mutlak, pertumbuhan panjang mutlak, laju pertumbuhan harian, kelulushidupan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pertumbuhan Bobot Rata-Rata tokolan udang galah

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan selama 30 hari dan pengamatan yang dilakukan setiap 7 hari, diperoleh seluruh data dari tokolan udang galah (*Macrobrachium rosenbergii* De Man) pada setiap perlakuan dari masing-masing parameter yang diukur yaitu pertumbuhan bobot mutlak, pertumbuhan panjang mutlak, laju pertumbuhan harian, kelulushidupan, dan kualitas air.

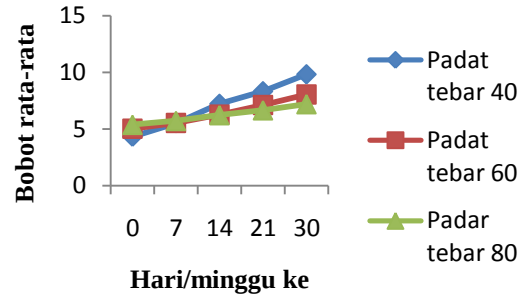
Berdasarkan pengukuran yang dilakukan sebanyak 5 kali selama 30 hari penelitian diperoleh bobot rata-rata tokolan udang galah dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Bobot Rata-Rata Individu Tokolan Udang galah Selama Penelitian

Perlakuan	Pengamatan hari ke- (gram)				
	0	7	14	21	30
P1	4.31	5.50	7.21	8.32	9.81
P2	5.03	5.54	6.28	7.13	8.04
P3	5.38	5.72	6.23	6.66	7.20

Ket: P1= Padat tebar 40 ekor/m², P2= padat tebar 60 ekor/m², P3= padat tebar 80 ekor/m²

Pada Tabel 1 dapat dilihat bahwa bobot rata-rata individu tokolan udang galah mengalami peningkatan disetiap perlakuan. Pada akhir penelitian P1 menghasilkan bobot rata-rata tokolan lebih tinggi dibandingkan perlakuan P2 dan P3. Diakhir penelitian pada perlakuan P1 menghasilkan bobot rata-rata individu tertinggi yaitu 9,81 g, selanjutnya diikuti dengan perlakuan P2 sebesar 8,04 g dan pada perlakuan P3 sebesar 7,20 g. Pertumbuhan terendah terdapat pada perlakuan P3 yaitu 7,20 g. Untuk lebih jelasnya perubahan bobot rata-rata individu tokolan udang galah pada setiap perlakuan dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1 : Grafik Bobot Rata-rata tokolan udang galah (*Macrobrachium rosenbergii* De Man) selama penelitian.

Pada Gambar 1 dapat dilihat bahwa pada awal pemeliharaan sampai hari ke 7 pertumbuhan tokolan pada setiap perlakuan masih relatif sama. Pada hari ke-14 hingga hari ke-30 pertumbuhan tokolan menunjukkan perbedaan disetiap perlakuan. Jika dilihat dari grafik, dapat disimpulkan bahwa tokolan udang galah yang dipelihara cenderung terus meningkat karena, tokolan udang galah belum mencapai tahap dewasa dalam pertumbuhan yang cenderung stabil.

Effendi (1986) Pertumbuhan adalah perubahan bentuk udang baik panjang maupun berat sesuai dengan perubahan waktu. Pertumbuhan dapat dibedakan dari dua jenis, yaitu 1) Pertumbuhan mutlak adalah pertambahan bobot per panjang dari suatu kelompok umur. 2) Pertumbuhan relatif adalah pertumbuhan bobot per panjang berbanding bobot per panjang awal.

Selanjutnya (Huet, 1986) menyatakan bahwa pertumbuhan udang dapat terjadi jika jumlah makanan yang diberikan lebih banyak dari jumlah makanan yang diperlukan untuk pemeliharaan tubuh.

Menurut (Gomes et al., 2000) menyatakan bahwa peningkatan kepadatan menyebabkan penurunan panjang dan berat individu.

Pertumbuhan bobot mutlak

Dari data pertumbuhan bobot mutlak terdapat perbedaan yang sangat nyata ($P < 0,05$) antara P1 dengan P3 dengan perlakuan padat tebar yang berbeda berbeda terhadap

nilai pertumbuhan bobot mutlak.

Pertumbuhan bobot mutlak tokolan udang galah dapat dilihat t pada Tabel 2.

Tabel 2. Pertumbuhan Bobot Mutlak Tokolan Udang galah Selama Penelitian

Perlakuan	Pertumbuhan Bobot Mutlak (gram)
P1	5,5 ± 0,44 ^c
P2	3,01 ± 0,34 ^b
P3	1,82 ± 0,33 ^a

Keterangan: Huruf *superscrip* yang berbeda menunjukkan ada pengaruh yang berbeda nyata antara perlakuan dan tanda ± menunjukkan angka standart deviasi

Berdasarkan Tabel 2 dapat dilihat bahwa pertumbuhan bobot mutlak tokolan yang tertinggi terjadi pada padat tebar 40 ekor yaitu sebesar 5,5 gram, diikuti oleh padat tebar 60 ekor sebesar 3,01 gram dan yang terendah terjadi pada padat tebar 80 ekor yaitu sebesar 1,82 gram. Berdasarkan hasil penelitian dapat diketahui bahwa pertumbuhan yang berbeda-beda di setiap perlakuan. Hal ini di karenakan setiap tokolan harus bersaing dalam mendapatkan makanan yang diberikan dan dalam ruang gerak yang terbatas dengan padat tebar berbeda setiap perlakuan, artinya makanan yang diberikan harus diperebutkan oleh lebih banyak individu tokolan udang galah.

Kekurangan pakan akan memperlambat laju pertumbuhan sehingga dapat menyebabkan kanibalisme, sedangkan kelebihan pakan akan mencemari perairan sehingga menyebabkan udang stres dan menjadi lemah serta nafsu makan udang akan menurun (Anonymous, 2000). Sedangkan menurut (Syahid *et al.*, 2006), dengan kepadatan rendah udang mempunyai kemampuan memanfaatkan makanan dengan baik dibandingkan dengan kepadatan yang cukup tinggi, karena makanan merupakan faktor luar yang mempunyai peranan di dalam pertumbuhan.

Pertumbuhan Panjang rata- Rata Tokolan Udang galah Selama Penelitian

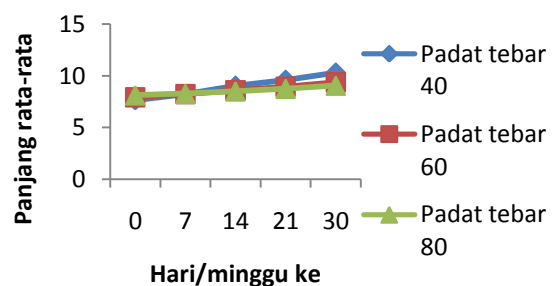
Berdasarkan pengukuran yang dilakukan sebanyak 5 kali selama 30 hari penelitian diperoleh panjang rata-rata tokolan udang galah dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Pertumbuhan Panjang Rata-rata Tokolan Udang galah Selama Penelitian

Perlakuan	Pengamatan hari ke- (cm)				
	0	7	14	21	30
P1	7.63	8.23	9.02	9.59	10.29
P2	7.90	8.21	8.58	8.94	9.36
P3	8.11	8.26	8.49	8.74	9.05

Sumber: Data Primer

Pada Tabel 3 dapat dilihat bahwa panjang rata-rata individu tokolan udang galah mengalami peningkatan disetiap perlakuan. Pada akhir penelitian P1 menghasilkan panjang rata-rata tokolan lebih tinggi dibandingkan perlakuan P2 dan P3. Diakhir penelitian pada perlakuan P1 menghasilkan panjang rata-rata individu tertinggi yaitu 10,29 cm, selanjutnya diikuti dengan perlakuan P2 sebesar 9,36 cm dan pada perlakuan P3 sebesar 9,05 cm. Pertumbuhan terendah terdapat pada perlakuan P3 yaitu 9,05 cm. Untuk lebih jelasnya perubahan panjang rata-rata individu tokolan udang galah pada setiap perlakuan dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2 : Grafik Rata-rata pertumbuhan Panjang Tokolan Udang galah (*Macrobrachium rosenbergii* De Man) selama penelitian.

Pada Gambar 2 dapat dilihat bahwa pada awal pemeliharaan sampai hari ke 7 pertumbuhan panjang tokolan pada setiap

perlakuan masih relatif sama. Pada hari ke-14 hingga hari ke-30 pertumbuhan panjang tokolan menunjukkan perbedaan disetiap perlakuan. Jika dilihat dari grafik, dapat disimpulkan bahwa tokolan udang galah yang dipelihara cenderung terus meningkat. Savolainen et al.,(2004) menyatakan bahwa peningkatan kepadatan menyebabkan penurunan berat dan panjang individu yang dihasilkan tetapi akan meningkatkan biomasa total.

Pertumbuhan panjang mutlak tokolan udang galah

Dari data pertumbuhan panjang mulak terdapat perbedaan yang sangat nyata ($P < 0,05$) antara P1 dengan P3 dengan perlakuan padat tebar yang berbeda terhadap nilai pertumbuhan panjang mutlak. pertumbuhan panjang mutlak tokolan udang galah dapat dilihat pada tabel 4.

Tabel 4. Rata-Rata Pertumbuhan Panjang Mutlak tokolan udang galah Selama Penelitian.

Perlakuan	Pertumbuhan Panjang mutlak (cm)
P1	$2,65 \pm 0,23^c$
P2	$1,45 \pm 0,16^b$
P3	$0,94 \pm 0,12^a$

Pada Tabel 4 dapat dilihat bahwa pertumbuhan panjang mutlak individu tokolan udang galah selama penelitian mengalami pertumbuhan yang berbeda-beda setiap perlakuan. Pertumbuhan panjang yang terbaik terdapat pada perlakuan P1 sebesar 2,65 cm, kemudian diikuti perlakuan P2 sebesar 1,45 cm, dan pertumbuhan panjang mutlak terendah diperoleh pada perlakuan P3 sebesar 0,94 cm. Halver (1972) mengemukakan bahwa kecepatan pertumbuhan udang tergantung pada jumlah pakan yang diberikan, ruang, suhu, kedalaman air dan faktor-faktor lain. Effendie (2004) mengemukakan bahwa pertumbuhan merupakan perubahan bentuk

udang, baik panjang maupun berat sesuai dengan perubahan waktu. Wilburn dan Owen (1964) menyatakan bahwa pertumbuhan dipengaruhi oleh kualitas dan kuantitas pakan, umur dan lingkungan.

Menurut Muzaki (2004), pada kepadatan lebih rendah udang lebih mudah dalam mendapatkan makanan dan oksigen sehingga udang lebih mudah untuk tumbuh. Pada saat pakan dan ruang tidak dapat dimanfaatkan secara merata oleh udang, maka akan terjadi variasi ukuran udang (Azizi, 2005)

Laju Pertumbuhan Harian

Data laju pertumbuhan harian terdapat perbedaan yang nyata ($P < 0,05$) antara P1 dengan P2 dan P3 dengan perlakuan padat tebar yang berbeda terhadap nilai laju pertumbuhan harian. Rata-rata laju pertumbuhan harian individu tokolan udang galah pada masing-masing perlakuan selama penelitian dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Laju Pertumbuhan Harian Tokolan Udang galah Selama Penelitian

Perlakuan	Laju Pertumbuhan harian (%)
P1	$2,25 \pm 0,59^b$
P2	$1,17 \pm 0,22^a$
P3	$0,70 \pm 0,09^a$

Pada Tabel 5. laju pertumbuhan harian individu tokolan udang galah pada masing-masing perlakuan mengalami peningkatan selama penelitian. Dapat dilihat rata-rata pertumbuhan harian tokolan udang galah yang tertinggi terdapat pada perlakuan P1 sebesar 2,25% kemudian diikuti dengan P2 sebesar 1,17%, dan yang terendah adalah perlakuan P3 sebesar 0,70 %.

Seiring pertambahan bobot berat dan panjang, maka dapat diketahui juga laju pertumbuhan harian selama penelitian. Dari hasil pengamatan selama penelitian diketahui bahwa padat tebar yang berbeda tidak memberikan pengaruh yang berbeda

terhadap laju pertumbuhan harian tokolan udang uji, akan tetapi secara visual dapat dilihat perbedaan angka pada setiap perlakuan.

Ada banyak faktor yang mempengaruhi laju pertumbuhan harian udang, menurut Huet (1986) pertumbuhan udang dipengaruhi oleh beberapa faktor, yaitu internal (keturunan, umur, dan ketahanan terhadap penyakit) dan eksternal (suhu perairan, besarnya ruang gerak, kualitas air, jumlah dan mutu makanan).

Menurut Mangampa *et al.*, (2008), menyatakan bahwa semakin besar kepadatan udang yang kita berikan, akan semakin kecil laju pertumbuhan per individu, Ruang gerak juga merupakan faktor luar yang mempengaruhi laju pertumbuhan, dengan adanya ruang gerak yang cukup luas ikan dapat bergerak dan memanfaatkan unsur hara secara maksimal (Anonymous, 1993). Pada padat penebaran yang tinggi ikan mempunyai daya saing di dalam memanfaatkan makanan, unsur hara dan ruang gerak, sehingga akan mempengaruhi laju pertumbuhan udang tersebut.

Kelulushidupan

Dari data kelulushidupan terdapat perbedaan yang sangat nyata ($P < 0,05$) antara P1 dengan P3 dengan perlakuan padat tebar yang berbeda terhadap nilai kelulushidupan. Data kelulushidupan tokolan udang galah yang diperoleh selama penelitian dapat dilihat pada Tabel 7.

Tabel 6. Kelulushidupan tokolan udang galah selama Penelitian

Perlakuan	Kelulushidupan (%)
P1	92,5±2,50 ^c
P2	86,06±2,54 ^b
P3	77,91 ±2,60 ^a

Dari Tabel 6 dapat dilihat bahwa kelulushidupan tokolan udang galah yang tertinggi terjadi pada P1 padat tebar 40 ekor yaitu sebesar 92,5% kemudian diikuti dengan P2 padat tebar 60 ekor sebesar 86,06% dan yang terendah terjadi pada P3 padat tebar 80 ekor yaitu sebesar 77,91%. Dari pertumbuhan dan kelulushidupan tokolan udang galah terlihat bahwa pada perlakuan P1 lebih baik, hal ini berarti padat tebar yang sesuai pada perlakuan ini menunjang kehidupan tokolan udang galah (*Macrobrachium rosenbergii* De Man).

Tingkat kelangsungan hidup suatu populasi udang merupakan nilai persentase jumlah udang yang berpeluang untuk hidup selama masa pemeliharaan tertentu dalam suatu wadah budidaya. Tingkat kelangsungan hidup sangat menentukan hasil dari produksi budidaya (Effendi 2004).

Pertumbuhan dapat dikatakan sebagai pertambahan panjang, volume, berat basah maupun kering seiring dengan pertambahan waktu. Hadie *et al.* (2002) menyatakan bahwa padat penebaran memiliki pengaruh terhadap mortalitas, pertumbuhan serta keagresifan mencari makan, pada tingkat padat penebaran yang tinggi udang tersebut akan lebih agresif mencari makanan. Hadie *et al.* (2001) menambahkan bahwa semakin tinggi padat penebaran semakin tinggi pula mortalitas dan semakin rendah daya kelangsungan hidupnya. Dengan demikian, pertumbuhan akan terjadi setelah terjadinya pergantian kulit udang. Pertumbuhan udang pada saat pascalarva relatif cepat, tetapi biasanya menghasilkan hasil yang beragam (Nandlal dan Pickering 2005). Said (1989) menyatakan bahwa udang galah pascalarva yang berasal dari satu induk dalam periode produksi yang sama dan tempat pemeliharaan yang relatif homogen menunjukkan pertumbuhan yang bervariasi, semakin lama masa pemeliharaan, perbedaan semakin besar. Variasi

pertumbuhan yang terjadi cenderung dikarenakan oleh faktor genetik.

Parameter kualitas air diukur satu minggu sekali setiap melakukan sampling pada pagi dan sore. Kualitas perairan sangat berpengaruh terhadap kelulushidupan dan pertumbuhan tokolan udang galah. Parameter kualitas air yang diukur antara lain adalah pH, suhu, oksigen terlarut (DO), amoniak. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Tabel 9.

Tabel 9. Kisaran Parameter Kualitas Air Selama Penelitian

Wadah penelitian	Parameter yang diukur			
	DO (ppm)	pH	Suhu (°C)	Amoniak
Bak P1	4,33-4,47	6,5 - 7	24	0,001-0,007
Bak P2	4,3 - 4,45	6 - 6,5	24 - 25	0,002-0,007
Bak P3	4,6 - 4,48	- 7,5	24 - 26	0,001-0,015

Dari Tabel 9 dapat dilihat bahwa suhu berkisar antara 24 -26°C, pH 6 – 7,5 dan O₂ terlarut 4,3 - 4,48 ppm, amoniak 0,001-0,015. Kondisi ini masih berada dalam batas netral untuk udang galah. Menurut Kahiruman (2004), pada pemeliharaan udang galah diperlukan suhu optimum untuk pertumbuhan antara 28- 31 °C, Murtidjo (2002), menyatakan bahwa kandungan oksigen terlarut yang baik untuk budidaya Udang galah lebih dari 3 ppm. Sementara itu, batas kadar amonia (NH₃) yang aman bagi pertumbuhan udang adalah di bawah 0,1 mg/l. Kadar amonia yang mencapai 0,6 mg/l dapat mematikan udang dalam waktu singkat (Boyd, 1990).

KESIMPULAN

Dari hasil penelitian ini dapat disimpulkan bahwa padat tebar yang berbeda berpengaruh terhadap pertumbuhan bobot mutlak, laju pertumbuhan harian,

pertumbuhan panjang mutlak, kelulushidupan, tokolan udang galah (*Macrobrachium rosenbergii* De Man) perlakuan yang terbaik diperoleh pada perlakuan P1 padat tebar 40 yang menghasilkan pertumbuhan bobot mutlak 5,5, pertumbuhan panjang mutlak 2,65, laju pertumbuhan harian 2,25, kelulushidupan 92,5 %.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonimous. 2000. *Petunjuk Teknis Budidaya Udang Windu*. Dirjen Perikanan Tim MMC Daerah Jawa Timur. PT. Aquatik Consultans dan Konsorsium.
- Anonimous. 2009. *Cultured Aquatic Species Information Programme Macrobrachium rosenbergii* De Man.
- Azizi, A. 2005. *Produksi tokolan udang windu Penaeus monodon Fabricius dalam Sistem resirkulasi dengan padat tebar 25, 50, 75, dan 100 ekor/L*. [Skripsi]. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, IPB. Bogor.
- Departemen Kelautan Dan Perikanan. 2008. *Statistik Perikanan Budidaya Indonesia*. Jakarta : Direktorat Jendral Perikanan Budidaya.
- .Effendi, M. I., 1986. *Metode Biologi Perikanan*. Yayasan Agromedia. Bogor. 102 hal.
- Effendi I. 2004. *Pengantar Akuakultur*. Penebar Swadaya: Jakarta
- Gomes, L.C., B. Bald' tto & J.A. Senhorini. 2000. *E of stocking density on water quality, survival, and growth of larvae of the matrinxã, Brycon cephalus Characidae, in ponds*. *Aquaculture* 183 : 73-81.
- Hadie, L. E., W. Hadie dan O. Praseno. 2001. *Distribusi Geografis dan Karakteristik Udang Galah*

- (*Macrobrachium rosenbergii* deMan). Prosiding Workshop Hasil Penelitian Budidaya Udang Galah. Jakarta 26 Juli.
- Hadie, LE dan W. Hadie, 2002. *Budidaya Udang Galah Di Kolam Irigasi, Sawah, Dan Tambak*. Penebar Swadaya. 88 Halaman.
- Hepher, B., dan Y. Pruginin. 1981. Commercial fish farming with special reference to fish culture in Israel. John Wiley and Sons, New York. 261 hal.
- Hickling, C.F. 1971. Fish culture. Faber and Faber, London. 348 hal.
- Huet, M. 1986. Text Book of Fish Culture. Breeding and Cultivation of Fish 2nd Ed. Fishing News (books). Oxford. 438p.
- Mangampa, M. Busran dan Suswoyo, H. S. 2008. *Optimalisasi Padat Tebar Terhadap Sintasan Tokolan Udang Windu Dengan Sistem Aerasi di Tambak*.
- Muzaki, A. 2004. Produksi udang vanamei (*Litopenaeus vannamei*) pada padat penebaran berbeda di Tambak Biocrete. [Skripsi]. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, IPB. Bogor.
- Nandlal S dan Pickering T. 2005. Freshwater Prawn *Macrobrachium rosenbergii* Farming in Pasific Island Countries. Volume 1. Hatchery Operation. 44 Secretariat of Pasific Community dan The University of The South Pasific.
- Purbani, T. 2006. *Peluang Ekspor Udang Galah*. [artikel].
http://www.agrina_online.com/show_article.php. [11 Oktober 2010]
- Said DS. 1989. Genetik: Variasi pertumbuhan pada *Macrobrachium rosenbergii* (De Man). Balitbang Biologi Perairan LIPI, Bogor.
- Savolainen, R., K. Ruohonen & E. Railo. 2004. Effect Of Stocking Density On Growth, Survival And Cheliped Injuries Of Stage 2 Juvenile Signal Crayfish *Pasifastacus leniusculus* Dana.