

**KELANGSUNGAN HIDUP DAN PERTUMBUHAN PASCALARVA UDANG
GALAH (*Macrobrachium rosenbergii*) DI MEDIA AIR RAWA DENGAN
PENAMBAHAN MINERAL NATRIUM KARBONAT DAN KALIUM
KARBONAT**

**Oleh
TOMI KURNIAWAN**



**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

**INDRALAYA
2013**

23258/23813



**KELANGSUNGAN HIDUP DAN PERTUMBUHAN PASCALARVA UDANG
GALAH (*Macrobrachium rosenbergii*) DI MEDIA AIR RAWA DENGAN
PENAMBAHAN MINERAL NATRIUM KARBONAT DAN KALIUM
KARBONAT**

S
699.507.
Tom
k
2013.

Oleh
TOMI KURNIAWAN



**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

**INDRALAYA
2013**

SUMMARY

TOMI KURNIAWAN. Survival and Growth of Giant Freshwater Prawn Postlarvae (*Macrobrachium rosenbergii*) in Swamp Water Media with Addition of Mineral Sodium Carbonate and Potassium Carbonate (Supervised by FERDINAND HUKAMA TAQWA and ADE DWI SASANTI).

The purpose of this study was to determine the survival rate and growth of giant freshwater prawn postlarvae were maintained in media swamp water that each added sodium carbonate, potassium carbonate or without the addition of minerals. The research had been done on August 2012 at the of Aquaculture Study Program Laboratory, Aquaculture Study Program, Agriculture Faculty, University of Sriwijaya. The design research was completely randomized design, with 5 treatments and 3 replications. Treatment that giant freshwater prawn postlarvae maintained in swamp water without the addition of mineral during the rearing period 21 days, with postlarvae derived from the process of adaptation to salinity decreased by the addition of 75 ppm of sodium carbonate, can improve survival rate prawns postlarvae until 15%. Besides that, acquired growth rate contained in the treatment of 7.41%. During the study of chemical physics parameters of water in maintenance media is still in a tolerable condition for prawns postlarvae. The results showed that giant freshwater prawn postlarvae reared in swamp water media can better survival and growth if previously adapted by the addition of 75 ppm of sodium.

RINGKASAN

TOMI KURNIAWAN. Kelangsungan Hidup dan Pertumbuhan Pascalarva Udang Galah (*Macrobrachium rosenbergii*) di Media Air Rawa dengan Penambahan Mineral Natrium Karbonat dan Kalium Karbonat” (Dibimbing oleh FERDINAND HUKAMA TAQWA dan ADE DWI SASANTI).

Tujuan penelitian ini adalah mengetahui tingkat kelangsungan hidup dan pertumbuhan pascalarva udang galah yang dipelihara di media air rawa yang masing-masing ditambahkan natrium karbonat, kalium karbonat atau tanpa penambahan mineral. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Agustus 2012 di *Hatchery* Program Studi Budidaya Perairan, Fakultas Pertanian, Universitas Sriwijaya. Rancangan yang digunakan yaitu rancangan acak lengkap, dengan 5 perlakuan dan 3 ulangan. Perlakuan dengan pemeliharaan pascalarva udang galah di media air rawa tanpa penambahan mineral selama masa pemeliharaan 21 hari, dengan pascalarva berasal dari hasil proses adaptasi penurunan salinitas dengan penambahan natrium karbonat 75 ppm, dapat meningkatkan kelangsungan hidup pascalarva udang galah sebesar 15 %. Selain itu diperoleh laju pertumbuhan harian terbaik sebesar 7,41 %. Selama penelitian berlangsung parameter fisika kimia media pemeliharaan masih dalam kondisi yang dapat ditolerir bagi pascalarva udang galah. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pascalarva udang galah yang dipelihara di media air rawa dapat mempertahankan kelangsungan hidup dan pertumbuhan yang lebih baik jika sebelumnya diadaptasikan dengan penambahan natrium 75 ppm.

**KELANGSUNGAN HIDUP DAN PERTUMBUHAN PASCALARVA UDANG
GALAH (*Macrobrachium rosenbergii*) DI MEDIA AIR RAWA DENGAN
PENAMBAHAN MINERAL NATRIUM KARBONAT DAN KALIUM
KARBONAT**

Oleh

TOMI KURNIAWAN

SKRIPSI

**telah diterima sebagai salah satu syarat
untuk mendapatkan gelar Sarjana Perikanan**

Pada

**PROGRAM STUDI BUDIDAYA PERAIRAN
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

**INDRALAYA
2013**

SKRIPSI

**KELANGSUNGAN HIDUP DAN PERTUMBUHAN PASCALARVA UDANG
GALAH (*Macrobrachium rosenbergii*) DI MEDIA AIR RAWA DENGAN
PENAMBAHAN MINERAL NATRIUM KARBONAT DAN KALIUM
KARBONAT**

**Oleh
TOMI KURNIAWAN
05081009014**

**telah diterima sebagai salah satu syarat
untuk mendapatkan gelar Sarjana Perikanan**

Indralaya, April 2013

Pembimbing I



Ferdinand Hukama Taqwa, S.Pi, M.Si

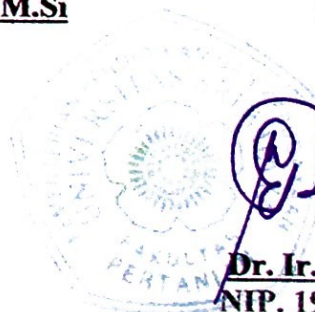
**Fakultas Pertanian
Universitas Sriwijaya**

Dekan,

Pembimbing II








Ade Dwi Sasanti, S.Pi, M.Si



**Dr. Ir. Erizal Sodikin
NIP. 196002111985031002**

Skripsi berjudul " Kelangsungan Hidup dan Pertumbuhan Pascalarva Udang Galah (*Macrobrachium rosenbergii*) di Media Air Rawa dengan Penambahan Mineral Natrium Karbonat dan Kalium Karbonat" oleh Tomi Kurniawan telah dipertahankan di depan Komisi Penguji pada tanggal April 2013.

Komisi Penguji

- | | | |
|--|---------|--|
| 1. Ferdinand Hukama Taqwa, S.Pi., M.Si | Ketua | () |
| 2. Ade Dwi Sasanti, S.Pi., M.Si | Anggota | () |
| 3. Mirna Fitrani, S.Pi., M.Si | Anggota | () |
| 4. Yulisman, S.Pi., M.Si | Anggota | () |
| 5. Muslim, S.Pi., M.Si | Anggota | () |

Mengesahkan

Ketua Program Studi Budidaya Perairan



Ferdinand Hukama Taqwa, S.Pi., M.Si.

NIP. 197602082001121003

Saya yang bertanda tangan di bawah ini menyatakan dengan sesungguhnya bahwa seluruh data dan informasi yang disajikan dalam skripsi ini, kecuali yang disebutkan dengan jelas sumbernya, adalah hasil penelitian saya sendiri dan belum pernah atau tidak sedang diajukan sebagai syarat untuk memperoleh gelar keserjanaan lain atau gelar yang sama di tempat lain.

Indralaya, April 2013

Yang membuat pernyataan,



Tomi Kurniawan

RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan di Palembang pada tanggal 22 Mei 1989, merupakan anak ketiga dari tiga bersaudara. Orang tua bernama Harislan dan Hoiriah.

Pendidikan sekolah dasar (SD) diselesaikan pada tahun 2001 di SD Negeri 265 Palembang. Selanjutnya penulis melanjutkan pendidikan sekolah menengah pertama di SMP Negeri 34 Palembang dan selesai pada tahun 2004. Pada tahun 2007, penulis menyelesaikan pendidikan di SMK Negeri 4 Palembang mengambil jurusan Teknik Mesin Otomotif. Sejak Agustus 2008, penulis tercatat sebagai mahasiswa di Program Studi Budidaya Perairan Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya.

Pada tahun 2011 penulis dipercaya menjadi asisten praktikum untuk mata kuliah Rekayasa Akualultur. Selanjutnya untuk menambah wawasan di bidang Pembenihan ikan, penulis melakukan Praktek Lapangan pada bulan Juli hingga Desember 2011 di Desa Karang Kecamatan Rambang Kapak Tengah Kota Prabumulih, dengan judul “Teknik Pembenihan Ikan Nila GIFT Dengan Menggunakan Hormon Gonadotropin Di Desa Karang Kota Prabumulih. Selanjutnya kegiatan magang dilakukan di BPP (Badan Pelaksana Penyuluh) Cambai Kota Prabumulih pada bulan Oktober hingga November 2012.

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT, karena hanya dengan rahmat-Nya penulis dapat menyelesaikan skripsi ini, dengan judul "Kelangsungan Hidup dan Pertumbuhan Pascalarva Udang Galah (*Macrobrachium rosenbergii*) di Media Air Rawa dengan Penambahan Mineral Natrium Karbonat dan Kalium Karbonat.

Pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada yang terhormat :

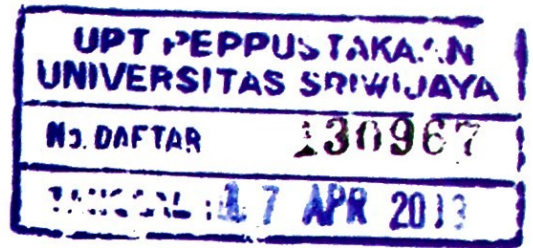
1. Bapak Dekan Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya, beserta jajarannya.
2. Bapak ketua Program Studi Budidaya Perairan Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya.
3. Bapak Ferdinand Hukama Taqwa, S.Pi., M.Si., dan Ibu Ade Dwi Sasanti ,S.Pi, M.Si selaku dosen pembimbing dalam menyusun penulisan hasil penelitian.
4. Kedua orang tua dan keluarga besarku yang telah memberikan semangat sehingga skripsi ini dapat terselesaikan.
5. Buat adek beradek : Cori, Yuri, Khadi, Sri, Indra, Rizal, Rudi, Burman, Ori, Desi, Putri, Nisa, Jimi, Warasto, Ginanjar, Windi, Paska, Galih dll. Terima kasih atas bantuannya selama penelitian.
6. Errin Triyani, Amd sebagai penyemangat di saat lagi jatuh, sekali lagi terima kasih.

Akhir kata penulis berharap semoga hasil dari penelitian ini dapat bermanfaat bagi mahasiswa Program Studi Budidaya Perairan dan masyarakat yang menggunakannya.

Indralaya, April 2013

Penulis

DAFTAR ISI



	Halaman
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
I. PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Tujuan	2
B. Hipotesis	2
II. TINJAUAN PUSTAKA	3
A. Klasifikasi da Biologi Udang Galah	3
B. Kelangsungan Hidup Udang Galah	5
C. Pertumbuhan Udang Galah	5
D. Kebutuhan Mineral Udang Galah	6
E. Fisika Kimia Air	7
F. Rawa	8
III. PELAKSANAAN PENELITIAN	10
A. Waktu dan Tempat	10
B. Alat dan Bahan	10
C. Metodologi Penelitian	12
D. Parameter yang Diamati	15
E. Analisis Data	16

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN.....	17
1. Kelangsungan Hidup.....	17
2. Laju Pertumbuhan Harian.....	19
3. Kadar Mineral Tubuh.....	20
4. Kualitas Air.....	22
V. KESIMPULAN DAN SARAN.....	25
A. Kesimpulan.....	25
B. Saran.....	25
DAFTAR PUSTAKA.....	26
LAMPIRAN	

DAFTAR TABEL

	Halaman
1. Alat-alat yang digunakan dalam penelitian	10
2. Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian.....	11
3. Parameter-parameter fisika kimia air yang diukur	16
4. Kelangsungan hidup pascalarva udang galah selama masa pemeliharaan.....	17
5. Laju pertumbuhan harian pascalarva udang galah selama masa pemeliharaan. ...	19
6. Kadar mineral tubuh pada awal dan akhir selama pemeliharaan	20
7. Kualitas air selama masa pemeliharaan pascalarva udang galah	22

DAFTAR GAMBAR

Halaman

1. Morfologi udang galah 4

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
1. Diagram alir pemeliharaan	30
2. Denah penempatan unit perlakuan	31
3. Kelangsungan hidup pascalarva udang galah.....	32
4. Analisis sidik ragam kelangsungan hidup pascalarva udang galah.....	33
5. Laju pertumbuhan harian pascalarva udang galah	35
6. Analisis sidik ragam laju pertumbuhan harian pascalarva udang galah.....	36
7. Data fisika kimia media pemeliharaan pascalarva udang galah.....	38
8. Dokumentasi selama penelitian.....	41

I. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Udang galah merupakan salah satu jenis udang air tawar yang memiliki nilai ekonomis tinggi dan berpotensi tinggi untuk dikembangkan karena dapat dipelihara di kolam air tawar, danau, bahkan di muara-muara sungai. Permasalahan yang dihadapi, pertumbuhan udang galah relatif lambat. Pada dasarnya pertumbuhan udang bergantung pada energi yang tersedia yang berasal dari pakan. Energi tersebut baru akan digunakan untuk tumbuh jika kebutuhan dasar (termasuk osmoregulasi) terpenuhi. Dengan demikian pertumbuhan udang galah yang cepat diperlukan kondisi lingkungan yang mampu meminimalkan pembelanjaan energi untuk kerja osmotik serta mampu memaksimalkan konsumsi pakan sebagai pasokan materi dan energi. Dalam penanganan kondisi lingkungan, kandungan mineral Na, K, Mg dan Ca media merupakan faktor yang mempengaruhi kehidupan udang galah (Rahmawati, 2009).

Berdasarkan Larvor, 1983 dalam Taqwa (2008) keberadaan ion-ion Na, K, Mg dan Ca berkaitan dengan aktivitas enzim $\text{Na}^+\text{K}^+\text{ATPase}$ dan mekanisme osmoregulasi yang semakin meningkat dengan adanya penurunan salinitas lingkungan terutama pada sifat lingkungan rawa yang spesifik. Hasil penelitian Taqwa *et al.* (2008; 2010; 2011^(a,b)) menunjukkan bahwa mineral kalium, natrium dan kalsium mempunyai peranan yang cukup penting sehubungan dengan pengaturan ion tubuh pascalarva udang terutama dalam mekanisme osmoregulasi, tingkat stres, metabolisme tubuh, keberhasilan *moulting* (ganti kulit) dan tingkat kelangsungan



hidup yang terjadi berkenaan dengan perubahan kondisi salinitas media yang lebih rendah.

Kajian penelitian pendahuluan (Handika, 2012 dan Hitosi 2013) menunjukkan bahwa penambahan mineral kalium karbonat 75 ppm dan natrium karbonat 25 ppm di media air rawa pengencer selama masa adaptasi penurunan salinitas untuk pascalarva udang galah, ternyata memberikan hasil yang signifikan lebih baik terhadap kualitas pascalarva yang dihasilkan dimana kelangsungan hidup penambahan mineral kalium karbonat 75 ppm (78,17%) dan natrium karbonat 25 ppm (91,67%) . Di satu sisi kualitas pascalarva yang dihasilkan belum teruji dalam pemeliharaan di media air rawa dalam waktu yang lama. Dengan demikian penambahan mineral natrium karbonat dan kalium karbonat dalam air rawa media pemeliharaan perlu pengujian lebih lanjut untuk mengetahui peranannya terhadap kelangsungan hidup dan pertumbuhan pascalarva udang galah.

B. Tujuan

Tujuan dari penelitian ini adalah mengetahui tingkat kelangsungan hidup dan pertumbuhan pascalarva udang galah yang dipelihara di media air rawa yang masing-masing ditambahkan natrium karbonat, kalium karbonat atau tanpa penambahan mineral.

C. Hipotesis

Diduga penambahan natrium karbonat dan kalium karbonat pada air rawa media pemeliharaan pascalarva udang galah memberikan pengaruh yang berbeda nyata terhadap kelangsungan hidup dan pertumbuhan pascalarva udang galah.

DAFTAR PUSTAKA

- Abidin, J. 2011. Penambahan kalsium untuk meningkatkan kelangsungan hidup dan pertumbuhan juvenil udang galah (*Macrobrachium rosenbergii* de Man) pada media bersalinitas. Tesis S2. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Achmadi, M. Sarwani dan Koesrini. (2004). Komponen Teknologi Pengelolaan Lahan dan Tanaman untuk meningkatkan Produktivitas dan Efisiensi Produktivitas di Lahan Sulfat Masam. Laporan Tahunan Penelitian Pertanian Lahan Rawa Tahun 2003. Balittra. Banjarbaru.
- Anonim. 2004 . [http://www.IIO.Fish.com/Parameter Air](http://www.IIO.Fish.com/Parameter%20Air). 19 Mei 2004.
- Ardias, N. 2008. Peranan NaCl terhadap derajat pembuahan, penetasan telur, dan kelangsungan hidup ikan koi *Cyprinus carpio*. Skripsi. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Dersjant-Li, S. Wu, M.W.A, Verstegen, J.W. Schrama, dan J.A.J. Verreth. 2001. The impact of changing Na/K ratios on growth and nutrient utilisation in juvenile African catfish, *Clarias geriepinus*. *Aquaculture* 198:293-305
- Effendi, H. 2003. Telaah Kualitas Air. Kanisius. Yogyakarta.
- Effendie, M.I. 2002. Biologi Perikanan. Yogyakarta: Yayasan Pustaka Nusatama. 163 hlm.
- Evan, Y. 2009 Uji ketahanan beberapa strain larva udang galah (*Macrobrachium rosenbergii* de Man) terhadap bakteri *Vibrio harveyi*. Skripsi Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Furriel, R.P.M., J.C. McNamara, dan F.A. Leone. 2000. Characterization of (Na⁺K⁺)₂ATPase in gill microsomes of the freshwater shrimp *Macrobrachium olfersii*. *Com. Biochem. Physiol.* 126B : 303-315.
- Hadie. W dan E.L. Hadie. 1993. Pembenuhan Udang Galah. Kanisius. Yogyakarta.
- Hamzah, M. 2004. Kelangsungan hidup dan pertumbuhan juvenil udang galah (*Macrobrachium rosenbergii* de Man) pada berbagai tingkat salinitas media. Tesis. Sekolah Pascasarjana. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Hanafiah, K.A. 2010. Rancangan Percobaan. Rajawali Pers. Palembang.

- Handika, C. 2012. Kelangsungan hidup, kerja osmotik, konsumsi oksigen pascalarva udang galah selama penurunan salinitas dengan air rawa pengencer yang ditambahkan kalium karbonat. Skripsi. Fakultas Pertanian. Universitas Sriwijaya.
- Hitosi, AY. 2013. Peningkatan daya hidup pascalarva udang galah dengan penambahan natrium pada media air rawa pengencer selama penurunan salinitas. Skripsi. Fakultas Pertanian. Universitas Sriwijaya.
- Hukom, V. 2007. Pengaruh salinitas dan kesadahan terhadap tingkat kelangsungan hidup, tingkat konsumsi oksigen dan osmolaritas udang vaname (*Litopenaeus vannamei*). Skripsi. Program Studi Teknologi dan Manajemen Akuakultur. Departemen Budidaya Perairan. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Khairuman dan K. Amri . 2004. Budidaya Udang Galah Secara Intensif. Agromedia Pustaka, Jakarta.
- Khotami, A.I. 2009. Komposisi mineral makro dan mikro daging udang ronggeng (*Harpinosquilla raphidea*) akibat proses perebusan. Skripsi. Program Studi Teknologi Hasil Perikanan. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Kordi K ,M.G. 2009. Budidaya Perairan Buku Kedua. Citra Aditya Bakti. Bandung.
- Law, A.T., Y.H. Wong, dan A.B. Munafi. 2002. Effect of hydrogen ion on *Macrobrachium rosenbergii* (de Man) egg hatchability in brackish water. *Aquaculture* 214: 247-251
- Lucu, C., Devescovi, M., Skaramuca, dan B. Kozul. 2000. Gill $\text{Na}^+ - \text{K}^+$ -ATPase in the spiny lobster *Palinurus elephas* and other marine osmoconformers adaptiveness of enzymes from osmoconformity to hyperregulation. *J. Exp. Mar. Bio. Ecol.* 246, 163–178.
- New, M.B. 2002. Farming Freshwater Prawns. A manual for the culture of the giant river prawn (*Macrobrachium rosenbergii*). FAO Fisheries Technical Paper.
- Niu, C., D. Lee, S. Goshima, dan S.S. Kakao. 2003. Effects of temperature on food consumption, growth and oxygen consumption of freshwater prawn *Macrobrachium rosenbergii* (de man 1879) postlarvae. *Aquaculture Research* 34:501–6.
- Noor, R. 2003. The Servent was Destory by Master Weapon: The Potrait of Structural Dissaster in Jambi Province. In Proc. Workshop on Wise Use and Sustainable Peatlands Management Practices. Bogor, Oct, 13-14, 2003. pp. 77-86.

- Pan, L.Q., Z.H. Luan., dan C.X. Jin. 2006. Effects of Na^+/K^+ and $\text{Mg}^{2+}/\text{Ca}^{2+}$ ratios in saline groundwaters on Na^+-K^+ -ATPase activity, survival and growth of *Marsupenaes japonicus* postlarvae. *Aquaculture* 261, 1396–1402.
- Rahmawati, P.A. 2009. Evaluasi kelangsungan hidup dan pertumbuhan udang galah (*Macrobrachium rosenbergii*) strain Sulawesi, Jawa, dan Jenerik pada Media Asam. Skripsi Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Institut Pertanian Bogor
- Roscue I.M. Shelley C.C. dan Williams . 2004. The combined effects of temperature and salinity on growth and survival of juvenile mud crabs (*Scylla serrata*). *J Aquaculture* 238:239-247.
- Roy, L.A., D.A. Davis, I.P. Saoud., dan R.P. Henry. 2007. Effects of varying levels of aqueous potassium and magnesium on survival, growth, and respiration of the pacific white shrimp, *Litopenaeus vannamei*, reared in low salinity waters. *Aquaculture* 262 : 461-469.
- Saputra, O. 2011. Tingkat stress dan sintasan pasca larva udang vaname (*Litopenaeus vaname*) selama penurunan salinitas 20-0,5 ppt dengan penambahan natrium dan kalsium. Skripsi. Fakultas Pertanian. Universitas Sriwijaya. (tidak dipublikasikan).
- Taqwa, F.H., D. Djokosetiyanto, dan R. Affandi. 2008. Pengaruh penambahan kalium pada masa adaptasi penurunan salinitas terhadap performa pascalarva udang vaname (*Litopenaeus vannamei*). *Jurnal Riset Akuakultur*. Vol.3 ISSN 1907-6754.
- Taqwa, F.H., M. Syaifudin, D. Jubaedah, dan O. Saputra. 2010. Tingkat stres dan kelangsungan hidup pascalarva udang vaname (*Litopenaeus vannamei*) selama masa penurunan salinitas rendah dengan penambahan natrium dan kalium. *Prosiding Seminar Nasional Hasil-hasil Penelitian dan Pengkajian. Hasil-hasil Riset untuk Meningkatkan Kesejahteraan Rakyat*. ISBN 978-602-98295-0-1. Badan Penelitian dan Pengembangan Daerah Provinsi Sumatera Selatan. Palembang 13-14 Desember 2010.
- Taqwa, F.H., D. Djokosetiyanto, dan R. Affandi. 2011^(a). Pengaruh waktu penggantian pakan alami oleh pakan buatan terhadap pertumbuhan dan sintasan postlarva udang vaname (*Litopenaeus vannamei*) selama masa pemeliharaan di media bersalinitas rendah. *Jurnal Akuakultur Indonesia*, Vol. 10 No. 01 Bulan januari 2011.
- Taqwa, F.H., D. Djubaedah, dan M.I. Mahardika. 2011^(b). Waktu Pencapaian *Moulting*, Tingkat stress dan Sintasan/Pascalarva Udang Vaname (*Litopenaeus vannamei*). *Majalah Ilmiah Sriwijaya*. ISBN 0126-4680. Vol. XIX No. 12. Juli 2011.

Zaidy, A.B. 2007. Pendayagunaan kalsium media perairan dalam proses ganti kulit dan konsekuensinya bagi pertumbuhan udang galah (*Macrobrachium rosenbergii* de Man). Disertasi S2. Institut Pertanian Bogor. Bogor.