

**PENAMBAHAN KALSIMUM KARBONAT PADA AIR RAWA PENGECER
SALINITAS TERHADAP KELANGSUNGAN HIDUP, TINGKAT KERJA
OSMOTIK DAN KONSUMSI OKSIGEN PASCALARVA UDANG GALAH**

Oleh
KHADIMUL HARAMAIN



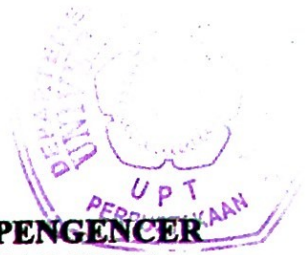
**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

**INDRALAYA
2012**

S
577.607

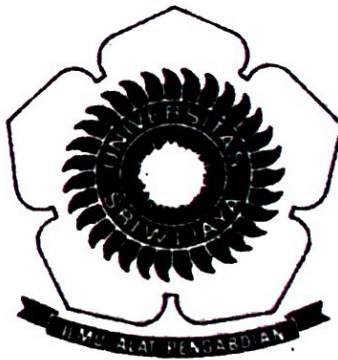
R 22100
22572

Kha
P
G/1 → 130396
2012



**PENAMBAHAN KALSIMUM KARBONAT PADA AIR RAWA PENGECER
SALINITAS TERHADAP KELANGSUNGAN HIDUP, TINGKAT KERJA
OSMOTIK DAN KONSUMSI OKSIGEN PASCALARVA UDANG GALAH**

Oleh
KHADIMUL HARAMAIN



**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

**INDRALAYA
2012**

SUMMARY

KHADIMUL HARAMAIN. Calcium Carbonate Addition to Swamp Water to Salinity Diluent on Survival Rate, Hemolymph Osmotic Level and Oxygen Consumption Level of Giant Fresh Water Prawn Postlarvae (Supervised by FERDINAND HUKAMA TAQWA and ADE DWI SASANTI).

The purpose of this study was to determine the best addition of calcium for survival, osmotic level and oxygen consumption level of postlarvae of giant fresh water prawn during the process of alteration from water salinity (12 ppt) to fresh water (0 ppt). The research was conducted on June 2012 at the Field Hatchery of Aquaculture, Faculty of Agriculture, Sriwijaya University. Research conducted using completely randomized design with 5 treatments and 3 replications of calcium addition, 0 ppm, 25 ppm, 50 ppm, 75 ppm and 100 ppm. The results showed that the addition of 50 ppm calcium on the swamp water diluent of salinity could be decrease osmotic level (192,90 mOsm/L H₂O), oxygen consumption level (2,678 mg O₂. g⁻¹. hour⁻¹) and also increase the content of calcium in the body (8029,514 ppm). Therefore it can maintain the survival of giant fresh water prawn postlarvae until 94%. Physical chemistry value of water during the research (temperature, pH, DO, ammonia) were still in range appropriate to survival rate of giant fresh water prawn postlarvae.

RINGKASAN

KHADIMUL HARAMAIN. Penambahan Kalsium Karbonat pada Air Rawa Pengencer Salinitas terhadap Kelangsungan Hidup, Tingkat Kerja Osmotik dan Konsumsi Oksigen Pascalarva Udang Galah (Dibimbing oleh FERDINAND HUKAMA TAQWA dan ADE DWI SASANTI).

Tujuan penelitian ini adalah untuk menentukan penambahan kadar kalsium terbaik untuk menghasilkan kelangsungan hidup, tingkat kerja osmotik dan tingkat konsumsi oksigen terbaik pada pascalarva udang galah selama masa adaptasi pergantian media hidup dari media bersalinitas 12 ppt ke 0 ppt mulai dari PL₁ sampai PL₁₁. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Juni 2012 di *Hatchery* Lapangan Budidaya Perairan, Fakultas Pertanian, Universitas Sriwijaya. Rancangan yang digunakan yaitu rancangan acak lengkap, dari 5 perlakuan dan 3 ulangan diperoleh penambahan kalsium terbaik pada air rawa pengencer salinitas pada perlakuan C (50 ppm CaCO₃). Perlakuan C menghasilkan kelangsungan hidup pascalarva udang galah sebesar 94% dengan kadar kalsium tubuh yaitu 8.029,5 ppm. Selain itu perlakuan C juga dapat meminimalisir tingkat kerja osmotik yaitu hanya 192,90 mOsm.L⁻¹ H₂O) dan tingkat konsumsi oksigen 2,678 mg O₂. g⁻¹. jam⁻¹. Selama penelitian berlangsung parameter fisika kimia media pemeliharaan masih dalam kondisi yang dapat ditolerir bagi pascalarva udang galah.

S
577.607 L11
Kha
P
C11 → 130396
2012

**PENAMBAHAN KALSIUM KARBONAT PADA AIR RAWA PENGECER
SALINITAS TERHADAP KELANGSUNGAN HIDUP, TINGKAT KERJA
OSMOTIK DAN KONSUMSI OKSIGEN PASCALARVA UDANG GALAH**

**Oleh
KHADIMUL HARAMAIN**

SKRIPSI

**Sebagai salah satu syarat untuk mendapatkan gelar
Sarjana Perikanan**

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

**INDRALAYA
2012**

Skripsi
PENAMBAHAN KALSIMUM KARBONAT PADA AIR RAWA
PENGECER SALINITAS TERHADAP KELANGSUNGAN HIDUP,
TINGKAT KERJA OSMOTIK DAN KONSUMSI OKSIGEN
PASCALARVA UDANG GALAH

Oleh
KHADIMUL HARAMAIN
05081009017

Telah diterima sebagai salah satu syarat
untuk memperoleh gelar
Sarjana Perikanan

Pembimbing I



Ferdinand H. T, S.Pi., M.Si

Pembimbing II



Ade Dwi Sasanti, S.Pi., M.Si

Indralaya, November 2012

Fakultas Pertanian
Universitas Sriwijaya






Dekan,



Prof. Dr. Ir. H. Imron Zahri, MS
NIP. 19521028 19750310 01

Skripsi berjudul " Pengaruh penambahan kalsium karbonat pada air rawa pengencer salinitas terhadap kelangsungan hidup, tingkat kerja osmotik dan tingkat konsumsi oksigen pascalarva udang galah" oleh Khadimul Haramain telah dipertahankan di depan Komisi Penguji pada tanggal 31 Oktober 2012.

Komisi Penguji

- | | | |
|---------------------------------|---------|---|
| 1. Ferdinand H. T, S.Pi., MSi | Ketua | () |
| 2. Ade Dwi Sasanti, S.Pi., M.Si | Anggota | () |
| 3. Ir. Marsi, M.Sc., Ph.D | Anggota | () |
| 3. 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 kesarjanaan lain atau gelar yang sama di tempat lain.

Indralaya, November 2012

Yang membuat pernyataan,

Khadimul Haramain

RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan di Desa Beti Kecamatan Indralaya Selatan pada tanggal 27 Juni 1990, merupakan anak pertama dari tiga bersaudara. Orang tua bernama Malihon dan Sastina.

Pendidikan sekolah dasar (SD) diselesaikan pada tahun 2002 di SD Negeri 02 Meranjat. Selanjutnya penulis melanjutkan pendidikan sekolah menengah pertama di SMP Negeri 02 Tanjung Batu dan selesai pada tahun 2005. Pada tahun 2008, penulis menyelesaikan pendidikan di SMA Negeri 01 Indralaya Utara. Sejak Agustus 2008, penulis tercatat sebagai mahasiswa di Program Studi Budidaya Perairan Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya.

Pada tahun 2010 sampai tahun 2011 penulis dipercaya menjadi asisten praktikum untuk mata kuliah Nutrisi Ikan dan mata kuliah Budidaya Pakan Alami. Selanjutnya untuk menambah wawasan di bidang kualitas air, penulis melakukan Praktek Lapangan pada bulan Juli hingga Agustus 2011 di BBI Dinas Perikanan Kabupaten Ogan Ilir dengan judul “Monitoring Kualitas Air Kolam Pemeliharaan Ikan Nila JICA (*Oreochromis* sp) di Balai Benih Ikan Ogan Ilir Sumatera Selatan”.

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Puji dan syukur atas rahmat Allah SWT, karena dengan limpahan karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan penulisan Skripsi yang berjudul "Penambahan Kalsium pada Air Rawa Pengencer Salinitas terhadap Kelangsungan Hidup, Tingkat Kerja Osmotik dan Konsumsi Oksigen Pascalarva Udang Galah".

Penulis sangat berterima kasih kepada Bapak Ferdinand Hukama Taqwa S.Pi., M.Si dan Ibu Ade Dwi Sasanti, S.Pi, M.Si, selaku dosen pembimbing atas kesabaran dan arahan serta bimbingan yang diberikan kepada penulis selama penelitian berlangsung sampai skripsi ini terselesaikan.

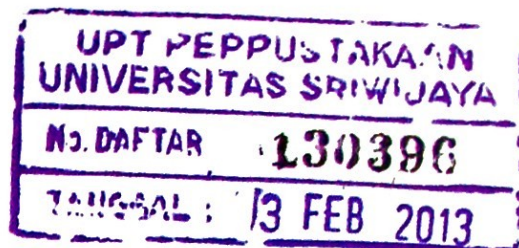
Terima kasih kepada keluarga yang telah memberikan dukungan moral, materi serta doa kepada penulis. Penghargaan setinggi-tingginya juga penulis tujukan kepada saudara Yudha Galih Wibawa, Warasto, Ginanjar, Pascha Dwi, Jimi Astria, Sri Ariyanti, Burmansyah, Choryzon Handika, Yuri Amiro, Florence Lida Trisnawati, Tomi Kurniawan, Rudiansyah, Dontriska, dan sahabat-sahabat lainnya yang tidak bisa disebutkan satu per satu atas segala dorongan dan partisipasinya.

Akhirnya penulis berharap kiranya Skripsi ini dapat membantu dan berguna bagi kita semua, amin.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.

Indralaya, November 2012

Penulis



DAFTAR ISI

	Halaman
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
I. PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Tujuan.....	2
C. Hipotesis.....	3
II. TINJAUAN PUSTAKA	4
A. Klasifikasi dan Biologi Udang Galah.....	4
B. Kebutuhan Mineral Udang	5
C. Kelangsungan Hidup	6
D. Tingkat Kerja Osmotik.....	6
E. Tingkat Konsumsi Oksigen	7
F. Fisika Kimia Air.....	8
III. PELAKSANAAN PENELITIAN	12
A. Waktu dan Tempat.....	12
B. Alat dan Bahan	12
C. Metodologi Penelitian.....	14
D. Cara Kerja.....	14
E. Parameter yang Diamati.....	16
F. Analisis Data	18
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN.....	19
A. Hasil.....	19
1. Kelangsungan Hidup	19
2. Tingkat Kerja Osmotik.....	19
3. Tingkat Konsumsi Oksigen	20
4. Kadar Kalsium Tubuh	20

5. Fisika Kimia Media	21
B. Pembahasan	21
1. Kelangsungan Hidup.....	21
2. Tingkat Kerja Osmotik	22
3. Tingkat Konsumsi Oksigen	23
4. Kadar Kalsium Tubuh.....	24
5. Fisika Kimia Media	24
V. KESIMPULAN DAN SARAN	28
A. Kesimpulan	28
B. Saran	28
DAFTAR PUSTAKA	29
LAMPIRAN	

DAFTAR TABEL

	Halaman
1. Alat-alat yang digunakan dalam penelitian.....	12
2. Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian.....	13
3. Parameter fisika kimia.....	18
4. Data fisika kimia air selama penelitian.....	21

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
1. Morfologi udang galah	5
2. Rata-rata kelangsungan hidup dan tingkat kerja osmotik.....	19
3. Data tingkat konsumsi oksigen.....	20
4. Data kadar kalsium tubuh.....	20

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
1. Skema penempatan unit perlakuan.....	33
2. Pengenceran salinitas selama penelitian	34
3. Perkembangan stadia larva udang galah	38
4. Data kelangsungan hidup pascalarva udang galah	39
5. Analisa sidik ragam kelangsungan hidup udang galah	40
6. Data tingkat kerja osmotik	41
7. Analisa sidik ragam tingkat kerja osmotik	42
8. Data tingkat konsumsi oksigen	43
9. Data kadar kalsium tubuh.....	43
9. Data fisika kimia media.....	44



I. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Udang galah merupakan salah satu komoditas perikanan yang banyak dibudidayakan karena mempunyai beberapa kelebihan antara lain memiliki prospek pasar yang cerah, bernilai ekonomis tinggi, mudah dibudidayakan serta memberikan keuntungan usaha yang cukup tinggi. Selain itu penyebaran udang galah juga cukup luas, dimana dalam daur hidupnya udang galah memiliki dua habitat perairan berbeda, air tawar dan payau (Kordi K, 2007). Udang galah dewasa hidup pada perairan tawar, namun ketika akan memijah udang galah akan bermigrasi ke perairan payau sehingga larva yang dihasilkan akan hidup di perairan payau. Dalam perpindahan media hidup bersalinitas ini diperlukan suatu upaya untuk mempertahankan tekanan osmotik cairan tubuh supaya tidak berbeda jauh dengan tekanan osmotik medianya. Sehingga dalam kondisi demikian udang tidak melakukan proses osmoregulasi dengan menggunakan energi yang cukup besar (Abidin, 2011).

Menurut Hamzah (2004) masalah yang dihadapi sehubungan dengan perubahan salinitas sangat berkaitan dengan tekanan osmotik dan ionik air, baik internal maupun eksternal. Hasil penelitian Syafei (2006) menyatakan bahwa senyawa kimia perairan, penyakit mikrobial, dan rendahnya kemampuan regulasi ionik terhadap perubahan salinitas media dapat menyebabkan mortalitas yang tinggi pada pembenihan udang galah. Penelitian lain yang dilakukan oleh Charryani (2007), menyatakan bahwa pada saat penurunan salinitas yang dilakukan pada saat larva

udang galah berumur 49 hari, dari salinitas 12 ppt menjadi 0 ppt, kelangsungan hidup udang galah masih sangat rendah yaitu 20,67 %. Dengan demikian dapat dikatakan bahwa tingkat mortalitas pada stadia larva hingga awal PL masih sangat tinggi. Oleh sebab itu diperlukan teknik adaptasi untuk menekan mortalitas dengan perbaikan karakteristik lingkungan media adaptasi dengan cara penambahan mineral kalsium. Digunakannya mineral kalsium karena kalsium berperan dalam pembentukan eksoskeleton pada udang. Selain itu penambahan kalsium dapat mempercepat proses pergantian kulit udang. Pada adaptasi larva udang galah, kalsium membantu proses osmoregulasi (Abidin, 2011).

Salah satu cara pengaturan karakteristik lingkungan media adaptasi adalah dengan cara pengaturan salinitas dan juga pengaturan kadar kalsium. Jika kandungan kalsium di perairan tidak mencukupi maka mekanisme osmoregulasi terganggu (Tseng, 1987). Sehubungan dengan pentingnya peranan mineral kalsium pada masa penurunan salinitas terhadap kelangsungan hidup udang galah maka penelitian ini perlu dilakukan.

B. Tujuan

Tujuan dari penelitian ini adalah menentukan penambahan kadar kalsium terbaik untuk meningkatkan kelangsungan hidup, mengefisienkan tingkat kerja osmotik dan tingkat konsumsi oksigen pada pascalarva udang galah selama masa adaptasi pergantian media hidup dari media bersalinitas 12 ppt ke 0 ppt mulai dari PL₁ sampai PL₁₁ menggunakan air rawa pengencer.

C. Hipotesis

Diduga dengan penambahan kalsium karbonat 50 ppm berpengaruh nyata terhadap kelangsungan hidup, tingkat kerja osmotik dan dapat mengefesiensikan tingkat konsumsi oksigen pascalarva udang galah selama masa adaptasi di media rawa.

DAFTAR PUSTAKA

- Abidin, J. 2011. Penambahan kalsium untuk meningkatkan kelangsungan hidup dan pertumbuhan juvenile udang galah (*Macrobrachium rosenbergii* de Man) pada media bersalinitas. Tesis S2. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Adegboye, D. 1983. Table Size and Physiological Condition of The Crayfish in Relation to Calcium ion Accumulation. Di dalam: Goldman CR, Editor. Fresh Water Crayfish. Avi Publishing Copm, Inc.Connectut.
- Adhikari, S., V.S. Chaurasia, A.A. Naqvi, dan B.R. Pillai. 2006. Survival and growth of *Macrobrachium rosenbergii* (de Man) juvenile in relation to calcium hardness and bicarbonate alkalinity. Turkish Journal of Fisheries and Aquatic Sciences. 7: 23-26.
- Anggoro, S. 1992. Efek osmotik berbagai tingkat salinitas media terhadap daya tetas telur dan vitalitas larva udang windu (*Penaeus monodon* fabricius). Disertasi S2. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Boyd, C.E. 1990. Water Quality in Ponds for Aquaculture. Auburn: Departement of Fisheries and Allied Aquaculture. Agriculture Experiment Station. Auburn.
- Boyd, C.E. 1998. Water quality in ponds for aquaculture. Auburn University, Alabama. Birmingham Publishing Co.
- Boyd, C.E. and S. Zimmerman. 2000. Grow-out systems-water quality and soil management. In New MB dan Valenti WC, eds. *Freshwater prawn culture: the farming of Macrobrachium rosenbergii*,. Oxford, England, Blackwell Science. pp 221-238.
- Brett, J. 1987. Environmental factors affecting growth. Di dalam: Hoare DJ, Randal SR, Brett (Eds), Fish Physiologi. Academic Press. Vol ke-8.
- Cameron, J.N. 1985. Post-moult calcification in the blue crab (*Callinectes sapidus*): Relationships between apparent net H⁺ excretion, calcium and bicarbonate. *J exp Biol* 119:275-285.
- Charryani, E. 2007. Kelangsungan hidup dan pertumbuhan udang galah (*Macrobrachium rosenbergii* de Man) (D₂₁ - D₄₉) pada berbagai tingkat penurunan salinitas. Skripsi. Fakultas Pertanian. Universitas Sriwijaya.
- Cheng, W., C.H. Liu, C.H. Cheng, J.C. Chen. 2003. Osmolality and ion balance in giant river prawn *Macrobrachium rosenbergii* subjected to changes in salinity: role of sex. *Aquaculture Research* 34: 555-560.
- Evan, Y. 2009 Uji ketahanan beberapa strain larva udang galah (*Macrobrachium rosenbergii* de Man) terhadap bakteri *Vibrio harvei*. Skripsi. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Institut Pertanian Bogor. Bogor.

- Frence, R.L. 1983. Response of crayfish *Orconectes virilis* to experimental acidification of the lake with special reference to the importance of calcium. AVI. Pub. Comp. INC, Westport.
- Hamzah, M. 2004. Kelangsungan hidup dan pertumbuhan juvenil udang galah (*Macrobrachium rosenbergi* de Man) pada berbagai tingkat salinitas media. Tesis S2. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Hanafiah, K.A. 2010. Rancangan Percobaan. Rajawali Pers. Palembang.
- Holdich, D.M. 2002. Background and Functional Morphology. Blackwell Science United Kingdom.
- 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.
- Kordi K, M.G. 2007. Budidaya Perairan Buku Kedua. Citra Aditya Bakti. Bandung.
- Kaligis, E.Y. 2005. Pertumbuhan dan sintasan postlarva lobster air tawar (*Cherax quadricarinatus*, Von Martens) pada media alkalinitas rendah. Tesis. Program Pascasarjana. IPB.
- Kaligis, E.Y., D. Djokosetiyanto, dan R. Affandi. 2009. Pengaruh penambahan kalsium dan salinitas aklimasi terhadap peningkatan sintasan post larva udang vannamei (*Litopenaeus vannamei*, Boone). J. Kelautan Nasional. Vol 2.
- Imstrand, A.K.S., A. Gunarsson, S.O. Foss, dan Stefansson. 2003. Gill Na^+ , K^+ /ATPase activity, plasma chloride and osmolality in juvenile turbot (*Schophthalmus maximus*) reared at different temperature and salinities. *J Aquaculture* 218:671-683.
- Law, A.T., Y.H. Wong, A.B. Munafi. 2002. Effect of hydrogen ion on *Macrobrachium rosenbergii* (de Man) egg hatchability in brackish water. *Aquaculture* 214: 247-251.
- Liao, I.C. and H.J. Huang. 1975. Studies on the respiration of economic prawns in Taiwan. I. Oxygen consumption and lethal dissolved oxygen of egg up to young prawns of *Penaeus monodon* Fab. *Jurn.Fish. Soc. Taiwan* 4(1) : 33-50.
- Murtidjo, B. A. 2010. Budidaya Udang Galah Sistem Monokultur. Kanisius. Yogyakarta.
- Pan, L.Q., L.J. Zhang, H.Y. Liu. 2007. Effects of salinity and pH on ion-transport enzyme activities, survival and growth of *Litopenaeus vannamei* postlarvae. *J Aquaculture* 273: 711-720.
- Piliang, W.G. 2005. Nutrisi Mineral. Edisi ke-5. Pusat antar universitas Institut Pertanian Bogor. Bogor.

- Rahmawati, P.A. 2009. Evaluasi kelangsungan hidup dan pertumbuhan udang galah (*Macrobrachium rosenbergii* de Man) Strain Sulawesi, Jawa, dan Jenerik pada Media Asam. Skripsi Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Roscue, I.M., C.C. Shelley, G.R. Williams. 2004. The combined effects of temperature and salinity on growth and survival of juvenile mud crabs (*Scylla serrata*). *J Aquaculture* 238:239-247.
- Saputra, O. 2011. Tingkat stress dan sintasan pascalarva udang vaname (*Litopenaeus vaname*) selama penurunan salinitas 20-0,5 ppt dengan penambahan natrium dan kalsium. Skripsi. Fakultas Pertanian. Universitas Sriwijaya.
- Suwignyo, S. 2005. Avertebrata Jilid 2. Penebar Swadaya. Jakarta
- Syafei, L.S. 2006. Pengaruh beban kerja osmotik terhadap kelangsungan hidup, lama waktu perkembangan larva udang galah dan potensi tumbuh pascalarva udang galah. Disertasi S2. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Taqwa, F.H., D. Djokosetiyanto, 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.
- Tomasso, J.R. 1994. Toxicity of nitrogenous wastes to aquaculture animals. *Rev. Fish. Sci.* 2:291-314.
- Tseng, W.Y. 1987. Shrimp Marine Culture. Port Moresby. Departement of Fisheries. Universitas Papua New Guinea.
- Wilder M.C., D.T.T. Huong, S. Jasmani, V. Jayasankar, T. Kaneko, K. Aida, T. Hatta, S. Nemoto, A. Wiginton. 2009 Hemolymph osmolality, ion concentration and calcium in structural organization in cuticle of the giant fresh water prawn *Macrobrachium rosenbergii* : Changes with the molt cycle. *J. Aquaculture*. 292: 104-110.
- 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.
- Zonneveld, N., E.A. Huisman, J.H. Boon. 1991. Prinsip-prinsip Budidaya Ikan. Jakarta. Terjemahan PT. Gramedia Pustaka Utama.