

## **Kelangsungan Hidup Dan Pertumbuhan Udang Galah (*Macrobrachium rosenbergii*) Yang Diberi Kentang Pada Media Pemeliharaan**

**Dwi Suci Ayu Irianti, Ayi Yustiati, dan Herman Hamdani**  
Universitas Padjadjaran

### **Abstrak**

Penelitian tentang Kelangsungan Hidup dan Pertumbuhan Udang galah (*Macrobrachium rosenbergii*) Yang Diberi Kentang Pada Media Pemeliharaan telah dilaksanakan pada bulan Juni – Juli 2015 di Hatchery Ciparanje Universitas Padjadjaran Bandung, Provinsi Jawa Barat. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui jumlah pemberian kentang untuk menghasilkan kelangsungan hidup dan pertumbuhan udang galah tertinggi. Bobot udang galah yang digunakan adalah 2 – 3 g/ekor. Udang galah didapat dari BPPI Sukamandi, Subang, Jawa Barat. Wadah penelitian berupa bak fiber sebanyak 12 buah dengan ukuran 70 x 70 x 70 cm<sup>3</sup>. Setiap bak fiber diisi udang galah 50 ekor dan air tawar sebanyak 258 L. Perlakuan yang diberikan adalah perlakuan A (kontrol), perlakuan B (pemberian kentang 2 g/ekor), perlakuan C (pemberian kentang 3 g/ekor), perlakuan D (pemberian kentang 4 g/ekor). Rancangan percobaan yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan empat perlakuan dan tiga kali ulangan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian kentang 3 g/ekor menghasilkan kelangsungan hidup tertinggi dibandingkan dengan kontrol. Kelangsungan hidup pada udang galah pada masing-masing perlakuan adalah A 41,33%, B 38,00%, C 51,33% dan D 33,33%. Pemberian kentang juga meningkatkan pertumbuhan panjang pada udang galah. Perlakuan penambahan kentang pada pemeliharaan udang memiliki nilai pertumbuhan yaitu perlakuan A 2,50 cm, B 2,97 cm, C 3,23 cm, dan D 3,47 cm.

**Kata kunci:** Kentang, Kelangsungan Hidup, Pertumbuhan Panjang, Udang Galah, *Macrobrachium rosenbergii*

### **Abstract**

Research on The Survival rate and The Growth Giant Freshwater Prawn (*Macrobrachium rosenbergii*) That are Delivered by potatoes in Maintenance Media was conducted in June-July 2015 in Hatchery Ciparanje Padjadjaran University in Bandung, West Java. This research aims at knowing the sum of potatoes giving in order to produce survival rate and the high growth of giant freshwater prawn. The weights of giant freshwater prawn used is 2-3 g/fish. Giant freshwater prawn was obtained from the BPPI Sukamandi, Subang, West Java. The container of this research is fiber tub 12 units size 70 x 70 x 70 cm<sup>3</sup>. Each container fiber was filled by 50 giant freshwater prawn and fresh water as much as 258 L. The treatments provided were treatment A (control), treatment B (giving potatoes 2 g/fish), treatment C (giving potatoes 3g/fish), treatment D (giving potatoes 4g/fish). The design of experiment used was Completely Randomized Design (CRD) with four treatments and three replications. The results show that giving potatoes 3g/head reduced the survival rate of the lowest shrimps compared with controls. Survival rate of the giant freshwater prawn in each treatment is A 41.33%, B 38.00%, C 51.33%, and D 33.33%. Giving potatoes also increased the growth of giant freshwater prawn. The adding of potatoes in the maintenance of prawn has the value of growth that each treatment is A 2,50 cm, B 2,97 cm, C 3,23 cm and D 3,47 cm.

**Keywords:** Potato, Survival Rate, Growth Rate, Giant Freshwater Prawn, *Macrobrachium rosenbergii*

## Pendahuluan

Udang Galah (*Macrobrachium rosenbergii*) atau dikenal juga sebagai *Giant Freshwater Prawn* merupakan salah satu jenis Crustacea, yang mempunyai ukuran terbesar dibandingkan dengan udang air tawar lainnya (Hadie, 2002). Udang galah merupakan komoditas hasil perikanan air tawar yang sangat potensial untuk dikembangkan karena memiliki nilai jual, ukuran tubuhnya yang besar dan rasa dagingnya yang mirip lobster (Adil, 2005). Kegiatan pengembangan udang galah di Indonesia dimulai sejak tahun 1974 (Murtidjo, 2008). Komoditi udang galah dikembangkan antara lain oleh Lembaga Penelitian Perikanan Darat Pasar Minggu, Jakarta; Pusat Penelitian Limnologi, lembaga di bawah Departemen Kelautan dan Perikanan antara lain, Balai Penelitian Perikanan Air Tawar di Sukamandi, Unit Pengembangan Udang Galah Pamarican, Ciamis dan Balai Budidaya Air Tawar di Sukabumi.

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 budidaya udang untuk meningkatkan jumlah produksi salah satu faktor yang harus di perhatikan yaitu kepadatan serta asupan tambahan pakan pada saat pemeliharaan. Seperti yang dikemukakan oleh hickling (1971) padat tebar berhubungan dengan jumlah produksi dan pertumbuhan organisme budidaya. Menurut Ali (2009), kelangsungan hidup sudah lama menjadi penyebab tersendatnya budidaya udang galah. Kelangsungan hidup udang galah tidak lebih dari 15-20%. Rendahnya nilai kelangsungan hidup pada udang galah dipengaruhi banyak faktor, antara lain pemilihan induk, cara budidaya, sifat udang yang kanibal, kualitas air dan pakan.

Pakan memiliki peranan penting dalam peningkatan produksi kegiatan budidaya. Pakan yang diberikan harus berkualitas tinggi, bergizi dan memenuhi syarat untuk dikonsumsi udang, serta tersedia secara terus menerus sehingga tidak mengganggu proses produksi dan dapat memberikan pertumbuhan

yang optimal. Upaya perbaikan komposisi nutrisi dan perbaikan efisiensi penggunaan pakan tambahan perlu dilakukan guna meningkatkan produksi hasil budidaya (Adiwidjaya *et al.* 2005).

Kentang (*Solanum tuberosum* L.) merupakan salah satu jenis umbi-umbian yang bergizi. Zat gizi yang terdapat dalam kentang antara lain karbohidrat, mineral (besi, fosfor, magnesium, natrium, kalsium, dan kalium), protein, serta vitamin terutama vitamin C dan B1. Selain itu, kentang juga mengandung lemak dalam jumlah yang relatif kecil, yaitu 1.0 – 1.5% (Prayudi, 1987). Secara nutrisi, umbi kentang merupakan bahan yang paling seimbang dalam menyediakan kalori dan protein dibandingkan umbi yang lain. Hasil penelitian Charlotta (1989) menunjukkan kandungan asam amino tertinggi pada tanaman kentang adalah glutamat, aspartat, dan lysin sedangkan asam amino yang tidak dijumpai adalah threonin dan prolin. Protein lebih efektif digunakan sebagai sumber energi pertumbuhan dibandingkan dengan karbohidrat. Hal ini dikarenakan penyusun tubuh udang terbesar setelah air adalah protein (Takeuchi *et al.* 2002).

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui jumlah pemberian kentang yang tepat untuk menghasilkan kelangsungan hidup dan pertumbuhan udang galah tertinggi.

## Metode Penelitian

Penelitian dilakukan di *Hatchery* Ciparanje Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Padjadjaran Jatinangor Sumedang. Waktu penelitian dilaksanakan pada bulan Juni hingga bulan Juli 2015.

Metode penelitian yang digunakan adalah metode eksperimental dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang terdiri atas empat perlakuan pemberian kentang dengan kadar yang berbeda, tiap perlakuan terdiri atas tiga ulangan yaitu :

- A: Tanpa pemberian kentang
- B : Pemberian kentang sebanyak 2 g/ekor
- C : Pemberian kentang sebanyak 3 g/ekor
- D : Pemberian kentang sebanyak 4 g/ekor

Model umum rancangan yang digunakan adalah:

$$X_{ij} = \mu_i + t_j + \epsilon_{ij} \text{ (Gasperz 1995)}$$

Keterangan:

$X_{ij}$  = Hasil pengamatan pada perlakuan ke-i

ulangan ke-j

$\mu_i$  = Rata-rata umum

$\tau_j$  = Pengaruh perlakuan ke-i

$\epsilon_{ij}$  = Pengaruh faktor random perlakuan ke-i  
ulangan ke-j

*Persiapan Penelitian*

Pemeliharaan udang dilakukan selama 42 hari dengan sampling sebanyak 6 kali. Setiap bak *fiber* yang berisi 50 ekor udang galah diberikan perlakuan berbeda. Bak *fiber* yang berisi udang galah diberi kentang yang sudah dikupas dari kulitnya dan sudah di potong persegi yang berukuran sekitar 1 x 1 x 1 cm<sup>3</sup>. Pemberian pakan udang dilakukan dengan frekuensi dua kali pada pukul 08.00 WIB dan 16.00 WIB sedangkan pemberian kentang dilakukan setiap 4 hari sekali. Jumlah pakan diberikan 5% dari biomassa udang yang disesuaikan dengan pertumbuhannya.

*Pelaksanaan Penelitian*

Pemeliharaan udang dilakukan selama 42 hari dengan sampling sebanyak 6 kali. Setiap bak *fiber* yang berisi 50 ekor udang galah diberikan perlakuan berbeda. Bak *fiber* yang berisi udang galah diberi kentang yang sudah dikupas dari

kulitnya dan sudah di potong persegi yang berukuran sekitar 1 x 1 x 1 cm<sup>3</sup>. Pemberian pakan udang dilakukan dengan frekuensi dua kali pada pukul 08.00 WIB dan 16.00 WIB sedangkan pemberian kentang dilakukan setiap 4 hari sekali. Jumlah pakan diberikan 5% dari biomassa udang yang disesuaikan dengan pertumbuhannya.

*Analisa Data*

Data yang diperoleh dianalisis menggunakan analisis keragaman (anova) dengan uji F. Jika terdapat perbedaan nyata antar perlakuan pada uji F dilakukan dengan uji jarak berganda Duncan pada taraf kepercayaan 95%.

**Hasil Dan Pembahasan**

*Kelangsungan Hidup*

Kelangsungan hidup dapat digunakan sebagai tolak ukur untuk mengetahui toleransi dan kemampuan organisme budidaya untuk hidup. Hasil uji statistik yang telah dilakukan menunjukkan adanya perbedaan nyata pada setiap perlakuan (Tabel 1).

**Tabel 1. Kelangsungan Hidup Udang Galah Pada Aplikasi Kentang Dengan Konsentrasi Berbeda**

Perlakuan	Kelangsungan Hidup (%)	Notasi
A (Kontrol)	41,33 ±2,31	b
B (2 g/ekor)	38,00 ±7,21	ab
C (3 g/ekor)	51,33 ±9,87	c
D(4 g/ekor)	33,33 ± 3,06	a

Hasil ini membuktikan bahwa pemberian kentang sebanyak 3 g/ekor berpengaruh terhadap tingkat kelangsungan hidup udang galah. Nilai yang diperoleh dengan pemberian kentang 3 g/ekor adalah 51,33% sedangkan nilai yang diperoleh tanpa pemberian kentang hanya sebesar 41,33%. Perlakuan B mengalami penurunan dibandingkan dengan perlakuan A. Penurunan ini di tandai dengan ditemukan udang yang mati. Hal ini diduga selama penelitian, kelangsungan hidup udang galah dipengaruhi oleh kebiasaan dari udang galah itu sendiri. Kanibalisme merupakan salah satu sifat hewan crustacea yang terjadi jika udang mengalami stres, pakan yang kurang serta kepadatan dalam suatu wadah budidaya maupun kegagalan pada saat ganti kulit. Selain itu, kualitas air sangat mempengaruhi kelangsungan hidup dari

udang. Amonia pada perlakuan B berkisar 0,25 mg/L sampai 0,27 mg/L sedangkan amonia pada perlakuan A berkisar 0,20 mg/L sampai 0,22 mg/L.

Hal yang sering di jumpai seperti udang yang sedang dalam proses ganti kulit dimangsa oleh udang yang normal, karena pada saat ganti kulit udang mengeluarkan bau yang mengandung asam amino sehingga memicu udang sehat untuk memangsa udang yang sedang ganti kulit. Hal ini sesuai seperti yang diungkapkan oleh Achmad, Toechidi dan Effendi (1978) bahwa munculnya bau dan rasa suatu bahan ditentukan oleh faktor komposisi dan struktur kimia dari bahan yang terkandung didalamnya, sehingga udang datang mendekati umpan dan memakannya, selanjutnya dikatakan bahwa bau dan rasa suatu bahan makanan terutama ditentukan oleh komposisi bahan yang terkandung didalamnya. Keadaan

ini sesuai juga dengan pendapat Hutabarat (1985) bahwa kebiasaan makan dapat dipengaruhi oleh bau dan rasa dari makanan tersebut disamping itu bahan protein diperlukan udang untuk pertumbuhannya.

Salah satu faktor lain yang dapat menyebabkan penurunan tingkat kelangsungan hidup udang galah yaitu faktor lingkungan. Udang galah sangat rentan terhadap kualitas media pemeliharaan yang kurang baik. Pemberian pakan terutama pakan pelet akan berpotensi menurunkan kualitas air media pemeliharaan. Semakin tinggi kepadatan ikan, maka feses dan urin yang dikeluarkan akan semakin banyak. Sisa pakan yang terdapat di dasar wadah merupakan komponen yang dapat memicu peningkatan amonia (Boyd, 1990). Perlakuan C memiliki amonia sebesar 0,27 mg/l sampai 0.30 mg/l. Walaupun amonia selama penelitian di ambang batas, tetapi tingkat amonia ini masih dalam kisaran yang layak karena ditandai dengan kelangsungan hidup udang yang tinggi. Persentase amonia bebas meningkat dengan meningkatnya nilai pH dan suhu perairan, apabila konsentrasi tinggi dapat mempengaruhi kehidupan udang (Boyd,1990). Amonia akan berbahaya bagi organisme yang dipelihara karena bersifat racun. Diduga pada perlakuan D

pemberian kentang 4 g/ekor, kentang menjadi lebih lembek apabila terlalu lama terendam di dalam air, sehingga kentang mudah terlarut dalam air dan membuat air menjadi keruh serta amonia meningkat. Dari uji amonia, perlakuan D memiliki nilai amonia yang bersifat toksik. Menurut New *et al.* (2004) dalam pemeliharaan udang galah kandungan amonia tidak melebihi 0,3 mg/L. Amonia yang terkandung pada perlakuan D yaitu 0,32 mg/L sampai 0,35 mg/L (Tabel 3). Dampak yang ditimbulkan dengan tingginya konsentrasi amonia di air mengakibatkan kondisi kualitas air yang menurun sehingga nafsu makan ikan berkurang, pakan yang diberikan sesuai dengan proporsinya tidak dapat dioptimalkan dengan baik dan mengendap didasar media pemeliharaan menjadi racun bagi kehidupan udang galah. Adanya kegiatan penyiphonan dan pergantian air secara berkala mampu mengurangi konsentrasi amonia dalam perairan.

#### *Pertumbuhan Panjang*

Pertumbuhan merupakan pertambahan ukuran berupa panjang atau bobot dalam waktu tertentu. Hasil analisis ragam menunjukkan pemberian kentang pada tempat pemeliharaan tidak pengaruh nyata terhadap pertumbuhan panjang (Tabel 2).

**Tabel 2. Panjang Rata-Rata Udang Galah Selama Penelitian**

Perlakuan	Panjang Rata-rata (cm)	Notasi
A (Kontrol)	2,50 ± 0,20	a
B (2 g/ekor)	2,97 ± 0,12	b
C (3 g/ekor)	3,23 ± 0,15	bc
D (4 g/ekor)	3,47 ± 0,38	c

Pemberian pelet dan kentang pada budidaya udang galah cukup efektif dalam meningkatkan pertumbuhan udang. Pelet yang digunakan adalah pelet komersil yang kandungan proteinnya cukup tinggi yaitu 38%. Menurut Sukmajaya (2003) standar kandungan protein dalam pakan yang diberikan pada udang memiliki nilai optimum 25-40%. Kentang memiliki kandungan karbohidrat yang cukup baik. Karbohidrat merupakan sumber energi yang dapat menggantikan atau menghemat penggunaan protein sebagai sumber energi (Millamena *et al.*, dalam SEAFDEC, 2002).

Hasil perlakuan A tanpa pemberian kentang merupakan nilai terendah dari perlakuan yang lain. Diduga tidak adanya penambahan kandungan protein dan karbohidrat dari kentang

sehingga pertumbuhan udang sesuai dengan kandungan pelet yang diberikan. Pada penelitian ini, penurunan pertumbuhan dapat di atasi dengan pemberian pakan dan oksigen terlarut yang cukup. Halver (1972) mengemukakan bahwa kecepatan pertumbuhan udang tergantung pada jumlah pakan yang diberikan, ruang, suhu, kedalaman air dan faktor-faktor lain.

Pertumbuhan pada udang terlihat dari proses pergantian kulit atau *molting*. Pada saat penelitian terjadi proses pergantian kulit. Proses pergantian kulit terjadi setiap udang galah mengalami perkembangan tubuh. Hal ini sesuai dengan pernyataan Kurniasih (2008) bahwa untuk meningkatkan ukuran dan bobot tubuh udang, diperlukan proses pergantian kulit (*molting*) secara periodik. Pada saat *molting*, udang mengganti

kulitnya dengan yang baru apabila kalsium dalam tubuh udang sudah terpenuhi. Jika belum terpenuhi, udang akan memakan eksoskeletonnya sendiri untuk segera membentuk kulit baru.

### Kualitas Air

Faktor lain yang mempengaruhi pertumbuhan udang galah yang optimal yaitu lingkungan seperti parameter kualitas air media pemeliharannya. Data rata-rata kualitas air yang diamati selama penelitian terdapat pada Tabel 3.

**Tabel 3. Kualitas Air Pemeliharaan Udang Galah Selama Penelitian**

Perlakuan	Suhu (°C)	pH	DO (mg/L)	Amonia (mg/L)
A	27 – 30	7,9 – 8,3	7,0 – 7,6	0,20 – 0,22
B	27 – 30	8,1 – 8,3	6,9 – 7,6	0,25 – 0,27
C	27 – 30	8,1 – 8,4	7,1 – 7,6	0,27 – 0,30
D	28 – 30	8,2 – 8,4	7,2 – 7,8	0,32 – 0,35
Baku Mutu	27 – 30	7,0 – 8,4	4,0 – 7,8	< 0,30

Selama penelitian suhu air cukup stabil (27<sup>o</sup>-30<sup>o</sup>C) kisaran ini memenuhi persyaratan untuk pemeliharaan udang galah yang baik dan tergolong optimal sesuai dengan New dan Sinholka (1982) yang menyatakan bahwa suhu optimal untuk udang galah adalah 27<sup>o</sup>-30<sup>o</sup>C. Derajat keasaman (pH) berkisar 7,9-8,4 kisaran ini masih dalam kisaran optimal. Menurut New *et al.* (2004) kisaran pH optimal dan termasuk ke dalam batas aman untuk mendukung kehidupan udang galah berkisar antara 7,0 - 8,5. Namun, menurut Boyd (1991) pada pH di bawah 4,5 atau di atas 9,0 udang akan mudah sakit, lemah dan nafsu makan menurun, bahkan cenderung keropos dan berlumut, apabila nilai pH lebih besar dari 10 akan bersifat lethal bagi udang. Oksigen Terlarut (DO) berkisar antara 6,9–7,8 mg/l, kisaran ini masih memenuhi persyaratan kualitas air untuk pemeliharaan udang galah yaitu minimal 4 mg/l air (Khairuman dan Amri 2004).

Kandungan amonia dalam air media pemeliharaan merupakan hasil perombakan dari senyawa-senyawa nitrogen organik oleh bakteri atau dampak dari sisa pakan yang berlebihan. Senyawa ini sangat beracun bagi organisme perairan walaupun dalam konsentrasi yang rendah. Menurut New *et al.* (2004) dalam pemeliharaan udang galah kandungan amonia tidak melebihi 0,3 mg/L. Kandungan amonia yang diperoleh dari masa pemeliharaan berkisar antara 0,32 - 0,35 mg/L. Batas nilai amonia pada udang galah yaitu <0,3. Namun, pada perlakuan D mengalami tingkat amonia yang melebihi batas amonia dan bersifat toksik bagi udang galah.

### Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilaksanakan diperoleh kesimpulan bahwa pemberian kentang sebanyak 3 g/ekor menghasilkan pertumbuhan yang meningkat serta kelangsungan hidup tertinggi yaitu sebesar 51,33%. Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, untuk mendapatkan kelangsungan hidup dan pertumbuhan tertinggi pada udang galah disarankan pemberian kentang sebanyak 3 g/ekor dan menggunakan kentang yang memiliki tekstur keras sehingga kentang dapat tahan lama dalam air serta melakukan pencucian terlebih dahulu sebelum disebar.

### Daftar Pustaka

- Achmad, S. A, A. Tochidi, dan S. Effendi. 1978. *Kimia Organik*. Angkasa, Bandung 165 hal.
- Adegboye, JD. 1981. *Calcium Homeostatic in The Crayfish*. In: Goldmann RC (Editor). PaPer From The 5th International Symposium on Freshwater Crayfish. Davis, Calofornia, U.S.A. 115-123 hlm.
- Adil, M. 2005. *Penggunaan Nutrient Terlarut Dalam Budidaya Udang Galah*. Skripsi. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. IPB. Bogor. 38 hlm.
- Adisucipto. 2012. *Molting pada udang*. <http://www.adisucipto.com/2012/02/moulting-pada-udang/>. (Diakses pada tanggal 01 Oktober 2014)
- Adiwijaya, D. dan Haliman, R.W. 2005. *Udang Vannamei, Pembudidayaan dan Prospek Pasar Udang Putih yang Tahan*

- Penyakit*. Penebar Swadaya. Jakarta
- Ali F. 2009. *Mendongkrak Produktivitas Udang Galah hingga 250%*. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Anggoro, S. 1992. *Efek Osmotik Berbagai Tingkat salinitas media terhadap daya tetas telur dan vitalitas larva udang windu, Penaeus monodon Fabricius* Disertasi, Fak. Pascasarjana, IPB, Bogor. 127 hlm
- AQUACOP, 1977. *Marcrobrachium Rosenbergii (de Man) Culture in Polynesia Progress in Developing a Mass Intensive Larvae Rearing Inclear Water, Proc. World Maricult. Soc.* 8 Avoult J.W. (Ed) Louisiana State University, Baton Rouge 311 p.
- Aris, D. 2011. *Pertumbuhan Dan Kelangsungan Hidup Lobster Air Tawar (Cherax quadricarinatus) Pada Pendederan Di Dalam Bak Dengan Padat Penebaran 100 Hingga 175 Ekor/m<sup>3</sup>*. Skripsi. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. IPB. Bogor hlm 11.
- Boyd, C.E., 1990. *Water Quality in Ponds for Aquaculture*. Auburn University. Alabama.
- Charlotte, L. and E.N.F. Northcote. 1989. *Detection of potato viruses X and Y in sap extracts by a modified Indirect Enzyme-Linked Immunosorbent Assay on nitrocellulose membranes (NCM-ELISA)*. Plant Disease 73:11-14.
- Effendi, M.I.. 1997. *Metode Biologi Perikanan*. Yayasan Dewi Sri. Bogor. 112 hlm.
- Effendi, M.I. 2002. *Biologi Perikanan*. Yayasan Pustaka Nusatama. Yogyakarta. Halaman 92.
- Effendi, I., 2004. *Pengantar Akuakultur*. Penebar Swadaya, Jakarta.
- Fessenden and Fessenden. 1991. *Kimia Organik Jilid I*. Jakarta: Erlangga.
- Hadie, W. dan J. Supriyatna, 1984. *Pengembangan Udang Galah dalam Hatchery dan Budidaya*. Penerbit Kanisius Yogyakarta.
- Hadie, W. dan Hadie, L. E. 2001. *Tinjauan tingkah laku reproduksi udang galah. Di dalam: Prosiding Workshop Hasil Penelitian Budidaya Udang Galah*. Pusat Riset Perikanan Budidaya hlm 53-56
- Hadie, L.E dan W. Hadie. 2002. *Budidaya Udang Galah GI Macro*. Penebar Swadaya, Jakarta.
- Halver, J.E. 1972. *Fish Nutrition*. Academic Press. London. New York, 713pp. Harvey David. 2000. *Modern Analytical Chemistry*. New York: McGraw-Hill Comp. Hartnoll, R. G. 1982. *Growth*. In L.G. Able (Ed). *The biology of Crustacea*. 2: Embryology. Morphology and Genetics. Akademik Press. New York. P. 111-196.
- Hepher, B. and Pruginin, Y., 1981. *Commercial Fish Farming with Special Reference to Fish Culture in Israel*. John Willey and Sons, New York. Hickling, C.F. 1971. *Fish culture*. Faber and Faber, London. Hal 348. Iskandar, 2003. *Budidaya Lobster Air Tawar*. Penebar Swadaya. Jakarta
- Kompyang, I.P. dan R. Arifudin 1989. *Pengaruh Halquinol Terhadap Pertumbuhan Udang Windu, Pros. Temu Karya Ilmiah Penelitian Menuju Program Swa Sembada Pakan Ikan Budidaya*. Jakarta, Pros/Puslitbangkan /17/1898:151-54.
- Kepala Pusat Penyuluhan Kelautan dan Perikanan. 2011. *Materi Penyuluhan Budidaya Udang Galah bagi Para Penyuluh dan Pelaku Utama Maupun Pelaku Usaha*. Jurnal. Jakarta. 63 hal.
- Khairuman, dan Amri. 2004. *Kiat mengatasi permasalahan budidaya udang galah secara intensif*. Jakarta: Agro Media Pustaka.
- Kurniasih, T. 2008. *Peranan Pengapuran dan Faktor Fisika Kimia Air Terhadap Pertumbuhan dan Sintasan Lobster Air Payau (Cherax sp.)*. Media Akuakultur Vol 3. No 2. BRPBAT, Bogor
- Lin, W,Y, 1996. *Introduction To Marine Prawn Propagation and Cultivatio*. Departement of Aquaculture, Taiwan Fisheries research Institute, keelung. Taiwan, R O C.
- 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.
- Millamena O. M., R. M. Colloso, and F.P. Pascual. 2002. *Nutrition in Tropical Aquaculture*. SEAFDEC. Philipines, 221 pp. p:127
- Mudjiman Ahmad (2004). *Makanan Ikan*. Edisi Revisi, Penebar Swadaya. Jakarta.
- Murtidjo, B. A. 2008. *Budidaya*

- Udang Galah Sistem Monokultur*. PT Kanisius. Yogyakarta. 117 hal
- Nadlal, S. dan Pickering, T. 2005. *Freshwater Prawn Macrobrachium rosenbergii Farming in Pacific Island Countries Volume I. Hatchery Operation* Secretariat Pasific Community and The University of The South Pasific.
- New, M.B., and W.C. Valenti. 2000. *Freshwater Prawn Culture The Farming of Macrobrachium rosenbergii*. Black Well Science. Oxford. 443 hal.
- New, M. S. and Sinholka. 1985. *Freshwater Prawn Farming*. A Manual of the Culture of *Macrobrachium rosenbergii de man*. Fao Fisheries Technical Paper. 118 p. Poehlman and Sleeper, 1996. *Breeding Field Crops (Second Edition)*. The AVI Publishing Company, Inc. Westport, Connecticut. 486 p.
- O'Donovan. P.M. abraham and D. Cohen, 1984. *The Ovarian Cycle During the Intermoult in Ovigerous Macrobrachium rosenbergii*. *Aquaculture* 36:347-358.
- Prayudi, Bambang. 1987. *Budidaya dan Pascapanen Kentang (Solanum tuberosum L.)*.
- Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian Balai Pengkajian Teknologi Pertanian, Jawa Tengah
- Rouessac Francis, Annick Rouessac. 2007. *Chemical Analysis: Modern Instrumentation Methods and Techniques*. Second Edition. West Sussex: John Wiley & Sons, Ltd.
- Roslani, D. 2007. *Monitoring Kualitas Air Selama Infeksi Penyakit Ekor Putih pada Udang Galah Macrobrachium rosenbergii De Man, 1879 di Cisolok, Sukabumi*. Skripsi. Program Studi Teknologi dan Manajemen Akuakultur. Departemen Budidaya Perairan. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Ruppert, E. E., Fox, R. S., Barnes. R. D. 1991. *Invertebrates Zoology*. Ed ke-60. Saunders College Publishing. Fort Worth.
- Scutero James. 2005. *Agricultural Handbook*. Washington D.C.: U.S. Department of Agriculture.
- Sherman, I.W. and V.G. Sherman, 1979, *The Invertebrate: Function and Form*, Macmillan publishing Co. Inc, New York. 177 p.
- Suhendra dan Paryono. 2004. *Pembesaran Udang Galah Gi Macro di Kolam*. <http://www.jateng.litbang.deptan.go.id/index.php>. (Di akses pada tanggal 26 Februari 2015)
- Sukmajaya, Y. dan I. Suharjo., 2003. *Lobster Air Tawar Komoditas Perikanan Prospektif*. Agromedia Pustaka. Jakarta.
- Takeuchi, T., Satoh, S., Kiron, V. 2002. *Common Carp Nutrition and Requirements*. New York: CABI Publishing.
- Wang Joseph. 2001. *Analytical Electrochemistry*. Second Edition. New York: John Wiley & Sons, Inc.
- Wattimena, G. A. 2000. *Pengembangan Propagul Kentang Bermutu an Kultivar Kentang Unggul dalam Mendukung Peningkatan*.