

**APLIKASI PROBIOTIK *Vibrio* sp DAN *Chlorella pyrenoidosa*  
UNTUK MENINGKATKAN SINTASAN  
LARVA UDANG GALAH (*Macrobrachium rosenbergii* de Man)  
YANG DIINFEKSI *Vibrio harveyi***

FP. Basuki  
2010

Oleh  
**BASUKI RAHARJO**



**FAKULTAS PERTANIAN  
UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

**INDRALAYA  
2010**



595.380 7  
Rah  
a  
e-loloy  
200

**APLIKASI PROBIOTIK *Vibrio* sp DAN *Chlorella pyrenoidosa*  
UNTUK MENINGKATKAN SINTASAN  
LARVA UDANG GALAH (*Macrobrachium rosenbergii* de Man)  
YANG DIINFEKSI *Vibrio harveyi***



Oleh  
**BASUKI RAHARJO**



**FAKULTAS PERTANIAN  
UNIVERSITAS SRWIJAYA**

**INDRALAYA  
2010**

## SUMMARY

BASUKI RAHARJO. Application of *Vibrio* sp. Probiotic and *Chlorella pyrenoidosa* to improve the Survival rate of Prawns Larvae (*Macrobrachium rosenbergii* de Man) infected by *Vibrio harveyi* (Supervised by ADE DWI SASANTI and MARINI WIJAYANTI).

The aims of this study was to determine the effect of probiotics on survival rate of prawns larvae which is infected by *Vibrio harveyi*. Research conducted in August until September 2009, at the Aquaculture Laboratory. The method used is the Laboratory Exploration. This study was designed using completely randomized design with ten treatments and three replications .

The treatment given was as follows: P1 shrimp are not infected and not inoculated probiotic (negative control); P2 infected shrimp but not inoculated probiotics (positive control); P3 (infected shrimp and inoculated with *C. pyrenoidosa*  $10^4$  cells/ml), P4 (infected shrimp and inoculated with *C. pyrenoidosa*  $10^6$  cells/ml), P5 (infected shrimp and inoculated with *Vibrio* sp.  $10^2$  CFU/ml), P6 (infected shrimp and inoculated with *Vibrio* sp.  $10^4$  CFU/ml), P7 (infected shrimp and inoculated with *C. pyrenoidosa*  $10^4$  cells/ml + *Vibrio* sp.  $10^2$  CFU/ml), P8 (infected shrimp and inoculated with *C. pyrenoidosa*  $10^4$  cells/ml + *Vibrio* sp.  $10^4$  CFU/ml), P9 (infected shrimp and inoculated with *C. pyrenoidosa*  $10^6$  cells/ml + *Vibrio* sp.  $10^2$  CFU/ml), P10 (infected shrimp and inoculated with *C. pyrenoidosa*  $10^6$  cells/ml + *Vibrio* sp.  $10^4$  CFU/ml).

Results show that *Vibrio* sp. and *Chlorella pyrenoidosa* probiotic inoculation but it give significant larval prawns Survival, and but not increasing the growth of length. And learned treatment that produces the highest Survival rate response is the

addition of probiotic treatment with *Vibrio* sp.  $10^2$  CFU/ml and the combination of *Vibrio* sp  $10^2$  and *C. pyrenoidosa*  $10^4$  cells/ml, with the survival rate value is 90% .



## RINGKASAN

BASUKI RAHARJO. Aplikasi Probiotik *Vibrio* sp dan *Chlorella pyrenoidosa* untuk meningkatkan Sintasan Larva Udang Galah (*Macrobrachium rosenbergii* de Man) yang di infeksi *Vibrio harveyi*. (Dibimbing oleh ADE DWI SASANTI dan MARINI WIJAYANTI).

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh pemberian probiotik *Vibrio* sp. dan *Chlorella pyrenoidosa* terhadap sintasan larva udang galah yang diinfeksi *Vibrio harveyi*. Penelitian dilaksanakan pada bulan Agustus sampai September 2009, bertempat di Laboratorium Budidaya Perairan. Metode yang digunakan berupa Eksplorasi di Laboratorium. Penelitian ini dirancang menggunakan Rancangan Acak Lengkap dengan sepuluh perlakuan dan diulang sebanyak tiga kali.

Perlakuan yang diberikan adalah sebagai berikut : P1 udang tidak diinfeksi dan tidak diinokulasi probiotik (kontrol negatif); P2 udang diinfeksi tetapi tidak diinokulasi probiotik (kontrol positif); P3 (udang di infeksi dan diinokulasi *C.pyrenoidosa*  $10^4$  sel.ml<sup>-1</sup>), P4 (udang di infeksi dan diinokulasi *C.pyrenoidosa*  $10^6$  sel.ml<sup>-1</sup>), P5 (udang di infeksi dan diinokulasi *Vibrio* sp  $10^2$  CFU/ml<sup>-1</sup>), P6 (udang di infeksi dan diinokulasi *Vibrio* sp  $10^4$  CFU/ml<sup>-1</sup>), P7 (udang di infeksi dan diinokulasi *C.pyrenoidosa*  $10^4$  sel.ml<sup>-1</sup>+*Vibrio* sp  $10^2$  CFU/ml<sup>-1</sup>), P8 (udang di infeksi dan diinokulasi *C.pyrenoidosa*  $10^4$  sel.ml<sup>-1</sup>+*Vibrio* sp  $10^4$  CFU/ml<sup>-1</sup>), P9 (udang di infeksi dan diinokulasi *C.pyrenoidosa*  $10^6$  sel.ml<sup>-1</sup>+*Vibrio* sp  $10^2$  CFU/ml<sup>-1</sup>), P10 (udang di infeksi dan diinokulasi *C.pyrenoidosa*  $10^6$  sel/ml<sup>-1</sup>+*Vibrio* sp  $10^4$  CFU/ml<sup>-1</sup>).

Hasil penelitian pemberian Probiotik *Vibrio* sp. dan *C. pyrenoidosa* berpengaruh yang nyata terhadap sintasan, tetapi tidak berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan berat dan panjang. Perlakuan inokulasi probiotik *Vibrio* sp. sebanyak

$10^2$  CFU/ml dan probiotik *Vibrio* sp  $10^2$  CFU/ml dengan *C.pyrenoidosa*  $10^4$  sel/ml menghasilkan sintasan tertinggi sebesar 90%.

**APLIKASI PROBIOTIK *Vibrio* sp DAN *Chlorella pyrenoidosa*  
UNTUK MENINGKATKAN SINTASAN  
LARVA UDANG GALAH (*Macrobrachium rosenbergii* de Man)  
YANG DIINFEKSI *Vibrio harveyi***

**Oleh  
BASUKI RAHARJO**

**SKRIPSI  
sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar  
Sarjana Perikanan**

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

**INDRALAYA  
2010**

**Skripsi**

**APLIKASI PROBIOTIK *Vibrio* sp DAN *Chlorella pyrenoidosa*  
UNTUK MENINGKATKAN SINTASAN  
LARVA UDANG GALAH (*Macrobrachium rosenbergii* de Man)  
YANG DIINFEKSI *Vibrio harveyi***

**Oleh  
BASUKI RAHARJO  
05043109019**

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

**Indralaya, Mei 2010**

**Pembimbing I**



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

**Pembimbing II**



**Marini Wijayanti, S.Pi, M.Si**

**Fakultas Pertanian  
Universitas Sriwijaya**

**Dekan,**



**Prof. Dr. Ir. H. Imron Zahri, M.S  
NIP. 195210281975031001**



Skripsi berjudul” Aplikasi Probiotik *Vibrio* sp dan *Chlorella pyrenoidosa* untuk meningkatkan Sintasan Larva Udang Galah (*Macrobrachium rosenbergii* de Man) yang di infeksi *Vibrio harveyi* “ oleh Basuki Raharjo telah dipertahankan di depan Komisi Penguji pada tanggal 5 Mei 2010.

### Komisi Penguji

|                                   |            |  |
|-----------------------------------|------------|--|
| 1. Mochamad Syaifudin, S.Pi, M.Si | Ketua      | (  )   |
| 2. Marini Wijayanti, S.Pi, M.Si   | Sekretaris | (  )   |
| 3. Ade Dwi Sasanti, S.Pi, M.Si    | Anggota    | (  )   |
| 4. Mohamad Amin, S.Pi, M.Si       | Anggota    | (  )   |
| 5. Marini Wijayanti, S.Pi, M.Si   | Anggota    | (  ) |

Mengesahkan  
Ketua Program Studi Budidaya Perairan



Dr. Ir. Marsi, M.Sc  
NIP. 196007141985031005

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 atau investigasi saya sendiri dan belum pernah atau tidak sedang diajukan sebagai syarat untuk memperoleh gelar kesarjanaan atau gelar kesarjanaan di tempat lain.

Indralaya, Mei 2010

Yang membuat pernyataan



Basuki Raharjo

## RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan di Batumarta II, Ogan Komering Ulu Sumatera Selatan pada tanggal 29 Februari 1984 anak kelima dari delapan saudara dari pasangan Bapak Mirmo Katoto (alm) dan Ibu Edi Suryani.

Penulis menyelesaikan Pendidikan Sekolah Dasar Negeri 04 Batumarta II pada Tahun 1996, kemudian pendidikan tingkat pertama di Sekolah Lanjutan Tingkat Pertama Negeri 03 Baturaja pada tahun 1999 dan pendidikan Menengah Atas di SMK Negeri 03 Baturaja pada tahun 2002. Penulis tercatat sebagai mahasiswa di Program Studi Budidaya Perairan, Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya melalui jalur SPMB (Seleksi Penerimaan Mahasiswa Baru).

Penulis melaksanakan kegiatan praktik lapangan di PT. *Centralpertiwi Bahari* Lampung pada Bulan Juli-Agustus 2008, dengan Judul Karakteristik Fisika Kimia Air Tambak Udang Putih (*Litopanaeus vannamei*) di PT. *Centralpertiwi Bahari* Lampung. Penulis juga melaksanakan kegiatan magang dengan judul Pendederan Benih Ikan Nila Monosex (*Oreochromis niloticus*) di Balai Agro Teknologi terpadu (ATP) Kabupaten Muara Enim.



## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur dihaturkan kehadiran Tuhan Yang Maha Esa yang telah memberikan segala rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan Skripsi dengan judul “Aplikasi Probiotik *Vibrio sp* dan Mikroalga *C pyrenoidosa* Untuk Meningkatkan Sintasan Larva Udang Galah (*Macrobrachium rosenbergii* de Man) yang diinfeksi *Vibrio harveyi*”.

Penulisan skripsi ini tidak dapat terselesaikan dengan baik tanpa bantuan semua pihak yang telah menyumbangkan tenaga, waktu, dan pikirannya. Oleh karena itu penulis mengucapkan terima kasih dan penghargaan kepada:

1. Dekan Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya
2. Kepala Balai Agro Teknologi Terpadu (ATP) Kabupaten Muara Enim atas kerja samanya dengan Program Studi Budidaya Perairan Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya atas bantuannya sehingga penulis dapat melaksanakan penelitian ini dengan baik
3. Bapak Dr. Ir. Marsi, M.Sc. selaku Ketua Program Studi Budidaya Perairan Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya
4. Ibu Ade Dwi Sasanti, S.Pi. M.Si. dan Ibu Marini Wijayanti, S.Pi. M.Si selaku pembimbing I dan II skripsi
5. Dosen dan staf pegawai Program Studi Budidaya Perairan
6. Yang senantiasa ku cinta, orang tua ku atas segala kasih sayang, dorongan serta doa yang tulus mengiringi dalam penulisan skripsi ini
7. Teman-teman seperjuangan di Program Studi Budidaya Perairan Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya

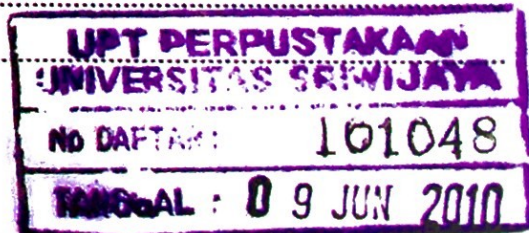
Akhir kata penulis berharap kiranya skripsi ini dapat memberikan sumbangan pemikiran yang bermanfaat bagi kita semua.

Indralaya, Mei 2010

Penulis

## DAFTAR ISI

|  | Halaman |
|--|---------|
| DAFTAR TABEL .....                             | xiv     |
| DAFTAR LAMPIRAN .....                          | xv      |
| I. PENDAHULUAN                                 |         |
| A. Latar Belakang .....                        | 1       |
| B. Tujuan .....                                | 2       |
| C. Hipotesis .....                             | 2       |
| II. TINJAUAN PUSTAKA                           |         |
| A. Biologi Udang Galah .....                   | 3       |
| 1. Morfologi .....                             | 3       |
| 2. Makanan dan kebiasaan makan .....           | 5       |
| 3. Habitat .....                               | 5       |
| B. Probiotik Akuakultur .....                  | 6       |
| 1. Bakteri probiotik sebagai biokontrol .....  | 7       |
| 2. Mekanisme kerja bakteri probiotik .....     | 8       |
| 3. Bakteri probiotik pada budidaya udang ..... | 9       |
| C. <i>Vibrio</i> sp .....                      | 10      |
| C. Mikroalga <i>C. pyrenoidosa</i> .....       | 11      |
| D. <i>Vibrio harveyi</i> .....                 | 12      |
| III. PELAKSANAAN PENELITIAN                    |         |
| A. Waktu dan Tempat .....                      | 13      |
| B. Alat dan Bahan .....                        | 13      |
| 1. Alat .....                                  | 13      |
| 2. Bahan .....                                 | 14      |
| C. Metodologi Penelitian .....                 | 15      |
| 1. Rancangan percobaan .....                   | 15      |



|   |    |
|---|----|
| 2. Cara Kerja .....                                   | 16 |
| a. Persiapan wadah dan media pemeliharaan .....       | 16 |
| b. Pemeliharaan udang galah dan pemberian pakan ..... | 16 |
| c. Inokulasi dan penginfeksian .....                  | 17 |
| d. Pengamatan .....                                   | 17 |
| 3. Parameter yang diamati .....                       | 18 |
| a. Sintasan .....                                     | 18 |
| b. Pertumbuhan berat mutlak .....                     | 18 |
| c. Pertumbuhan panjang mutlak .....                   | 19 |
| d. Kualitas Air .....                                 | 19 |
| D. Analisa Data .....                                 | 19 |
| <b>IV. HASIL DAN PEMBAHASAN</b>                       |    |
| A. Sintasan .....                                     | 20 |
| B. Pertumbuhan berat mutlak .....                     | 25 |
| C. Pertumbuhan panjang mutlak .....                   | 27 |
| D. Kualitas air .....                                 | 30 |
| <b>V . KESIMPULAN DAN SARAN</b>                       |    |
| A. Kesimpulan .....                                   | 33 |
| B. Saran .....  | 33 |
| DAFTAR PUSTAKA .....                                  | 34 |
| <b>LAMPIRAN</b>                                       |    |



## DAFTAR TABEL

|   | Halaman |
|---|---------|
| 1. Peralatan yang digunakan dalam penelitian .....                          | 13      |
| 2. Bahan yang digunakan dalam penelitian .....                              | 14      |
| 3. Sintasan larva udang galah pada akhir pemeliharaan .....                 | 20      |
| 4. Hasil analisis sidik ragam ortogonal kontras terhadap sintasan .....     | 21      |
| 5. Hasil uji BNJ <sub>0,05</sub> terhadap sintasan .....                    | 23      |
| 6. Pertumbuhan berat mutlak larva udang galah pada akhir pemeliharaan ..... | 25      |
| 7. Hasil analisis sidik ragam ortogonal kontras pertumbuhan berat .....     | 26      |
| 8. Pertumbuhan panjang mutlak larva udang galah pada akhir pemeliharaan ..  | 28      |
| 9. Hasil analisis sidik ragam ortogonal kontras pertumbuhan panjang .....   | 29      |
| 10. Data kualitas air selama penelitian .....                               | 30      |

## DAFTAR LAMPIRAN

|  | Halaman |
|--|---------|
| 1. Data hasil sintasan larva udang galah .....                   | 37      |
| 2. Data hasil pertumbuhan bobot mutlak larva udang galah .....   | 41      |
| 3. Data hasil pertumbuhan panjang mutlak larva udang galah ..... | 44      |
| 4. Data kualitas air .....                                       | 47      |

## 1. PENDAHULUAN

### A. Latar Belakang

Udang galah (*M. rosenbergii* de Man) merupakan salah satu komoditi unggulan perikanan air tawar. Seiring dengan persoalan mengenai budidaya perikanan yang baik dan manajemen budidaya yang baik maka teknis pelaksanaan budidaya udang galah dituntut untuk memperhatikan aspek keamanan lingkungan dan konsumen. Salah satu metode yang dapat diterapkan untuk mewujudkan hal tersebut adalah dengan mengaplikasikan probiotik sebagai pengganti antibiotik dalam menanggulangi serangan penyakit. Selain pemanfaatan bakteri probiotik juga dapat digunakan mikroalga sebagai pakan alami.

Probiotik untuk hewan akuatik adalah agen mikrob hidup yang memberikan pengaruh menguntungkan pada inang dengan memodifikasi komunitas mikrob atau berasosiasi dengan inang, menjamin perbaikan dalam penggunaan pakan atau memperbaiki nutrisinya, memperbaiki respon inang terhadap penyakit atau memperbaiki kualitas lingkungannya (Verschuere *et al.* 2000).

Pemanfaatan probiotik dan mikroalga di bidang perikanan sangat luas. Aplikasi probiotik yang dicampur dengan mikroalga pada suatu sistem budidaya ikan atau udang diduga dapat meningkatkan produksi dengan cara memperbaiki sistem immunitas organisme yang dibudidayakan (Irianto, 2003).

Salah satu contoh probiotik adalah dari jenis bakteri golongan *Vibrio* sp. yaitu dari golongan *V. alginolyticus*, *V. metschnikovii*. Sedangkan dari golongan mikroalga dapat digunakan dari golongan *Chlorella* sp (Verschuere *et al.* 2000).



*C. pyrenoidosa* merupakan golongan alga hijau yang dapat dimanfaatkan secara langsung oleh organisme akuatik, serta dapat menjaga kualitas air dalam media pemeliharaan larva (Anindiasuti *et al.*, 2002). Dalam perikanan *C. pyrenoidosa* dapat dimanfaatkan oleh larva karena dalam *C. pyrenoidosa* terdiri dari 27% protein, 9,2% lemak, 31% selulosa, 3,3% hemiselulosa, glukosamin, dan abu yang banyak mengandung besi dan kapur. Klorofil yang jumlahnya 3% bermanfaat untuk menghambat pertumbuhan bakteri pengganggu dalam saluran cerna, dan bersifat anti oksidan yang bermanfaat untuk merangsang kekebalan tubuh, menyerap atau mengikat racun, serta merangsang produksi sel-sel kekebalan saluran cerna (Karyadi. 1991).

Pada penelitian ini akan diuji kemampuan probiotik golongan *Vibrio* sp dan mikroalga *C. pyrenoidosa* dalam mencegah *Vibrio harveyi* pada larva udang galah.

## **B. Tujuan**

Penelitian ini bertujuan untuk menguji aplikasi probiotik *Vibrio* sp dan *C. pyrenoidosa* untuk meningkatkan nilai sintasan larva udang galah (*M. rosenbergii* de Man) yang infeksi *V. harveyi*.

## **C. Hipotesis**

Diduga pemberian probiotik *Vibrio* sp dan *C. pyrenoidosa* berpengaruh nyata terhadap sintasan larva udang galah (*M. rosenbergii* de Man).

## DAFTAR PUSTAKA

- Anonimous. 1988. Petunjuk Teknik Pengoperasian Pembenuhan Udang Galah. Departemen Pertanian. Jakarta.
- Anindiastuti, A. Soedarsono, dan K. A. Wahyuni. 2002. Budidaya Fitoplankton dan Zooplankton. Departemen Kelautan dan Perikanan. Lampung
- Arsyad, M.N, E. Ilunanwati, dan A. Saefudin. 2003. Membangun Perikanan Perairan Umum Barbasis Kearifan Lokal. Jurnal Ilmu-Ilmu Perikanan dan budidaya Perairan (Desember 2003) (Vol 1, No1). pp 51-64
- Azizah, N.N. 2009. Isolasi dan seleksi Bakteri Probiotik Metode Zona Hambat untuk Mengendalikan Pertumbuhan (*Vibrio harveyi*). Skripsi. (tidak dipublikasikan). Program Studi Budidaya Perairan, Fakultas Pertanian, Universitas Sriwijaya. Indralaya.
- Becker, E.W. 1994. Microalgae Biotechnology and Microbiology. Cambridge. University Press. Cambridge.
- Boyd, C.E. 1982. Water Quality Management for Pond Fish Culture. Elsevier sci.Publ Co Amesterdam
- Effendie, M. I. 1979. Metode Biologi Perikanan. Yayasan Dewi Sri Bogor. Bogor.
- Effendie, M. I. 1997. Biologi Perikanan . Yayasan Pustaka Nusatama. Yogyakarta.
- Effendi, H. 2003. Telaah Kualitas Air bagi Pengelolaan Sumber Daya dan Lingkungan Perairan. Kanisius. Yogyakarta
- Evalina. 2010. Pertumbuhan (*Chlorella pyrenoidosa*) yang Dikultur dengan Pupuk Sederhana dalam Media Limbah Lateks Cair. Skripsi. (tidak dipublikasikan). Program Studi Budidaya Perairan, Fakultas Pertanian, Universitas Sriwijaya. Indralaya.
- Fahri, M. 2008. Bakteri Pathogen Pada Budidaya Perikanan. Program Pasca Sarjana Universitas Brawijaya. Malang.
- Febriyanti. 2009. Seleksi Bakteri Probiotik Metode Kultur Bersama Untuk Mengendalikan Pertumbuhan *Vibrio harveyi*. Skripsi (tidak dipublikasikan). Program Studi Budidaya Perairan, Fakultas Pertanian, Universitas Sriwijaya. Indralaya.



- Fuller, R. 1992. Probiotic In Man and Animals. *J. Appl. Bacteriol.* 66:365-378.
- Gunadi, B., L. Setijaningsih dan C. Umar. 1998. Pemacuan Pertumbuhan Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) Melalui Penerapan Sistem Biofilter dan Aerasi di Kolam Tadah Hujan. Pusat Penelitian dan Pengembangan Perikanan. *Jurnal Penelitian Perikanan Indonesia IV (1)*. Jakarta.
- Hadie, W dan L.E. Hadie. 1993. *Pembenihan Udang Galah*. Kanisius. Yogyakarta
- Hadie, W dan L.E Hadie dan O. Praseno. 2001. Distribusi Geografis dan Karakteristik Ekologi Udang Galah (*Macrobranchium rosenbergii* de Man). *Prosiding Workshop Hasil Penelitian Budidaya Udang Galah*. Jakarta 26 Juli 2001. pp 48-55.
- Hadie, W dan L.E. Hadie. 2002. *Budidaya Udang Galah*. Kanisius. Yogyakarta. p5.
- Haryanti, G.N. Permana, S.B. Moria, N.A.Giri dan A. Sugama. 2002. Penggunaan bakteri probiotik *Alteromonas* sp. BY-9 dalam pemeliharaan larva udang melalui pakan alami dan buatan. *Jurnal Penelitian Perikanan Indonesia*. 8: 55-66.
- Irianto, A. 2003. *Probiotik Akuakultur*. Gajah Mada University Press. Yogyakarta.
- Isnansetyo dan Kurniastuty. 1995. *Teknik Kultur Fitoplankton dan Zooplankton*. Kanisius. Yogyakarta.
- Karyadi, D. 1991. *Radikal Bebas dan Kanker*. Gramedia, Jakarta.
- Khairuman dan K. Amri. 2004. *Budidaya Udang Galah Secara Intensif*. Agromedia Pustaka. Jakarta.
- Muliani. 2003. *Isolasi dan karakterisasi bakteri asal laut sulawesi untuk biokontrol penyakit vibriosis pada larva udang windu (*Penaeus monodon* Fab.)* [Tesis]. Program Pascasarjana, Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Murtiati, K. Simbolon, Juyana, dan T. Wahyuni. 2007. *Penggunaan Biokatalisator pada Budidaya Udang Galah*. *Jurnal Budidaya Air Tawar Vol 4 (1)*. Jakarta.
- Rajab F. 2006. *Isolasi dan seleksi bakteri probiotik dari lingkungan tambak dan hatchery untuk pengendalian penyakit vibriosis pada larva udang windu (*Panaeus monodon*)*. Skripsi (tidak dipublikasikan). Departemen Budidaya Perairan, Fakultas Perikanan dan Kelautan, Institut Pertanian Bogor. Bogor



- Rusdi, I. Haryanti, Melinawati, R. 2008. Penggunaan Bakteri Probiotik Pada Pemeliharaan Larva Kepiting Bakau (*Scyllia paramamosain*). Balai Besar Riset Perikanan Budidaya Laut. Gondol.
- Sasanti AD. 2008. Penapisan bakteri probiotik asal terumbu karang untuk pengendalian vibriosis pada larva udang windu (*Panaeus monodon*). [Tesis] (tidak dipublikasikan). Sekolah Pascasarjana, Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Silfester, B.D. Supriya, Ali dan H.Q. Sugianto. 2002. Persyaratan Budidaya. Balai Budidaya Laut Lampung. Lampung.
- Suprpto. 2009. Faktor-faktor yang Mempengaruhi Sistem Kekebalan dan Aplikasi Imonostimulan pada Udang. Buletin eM-eS. Vol.1 2009. Surabaya. Hal. 24-31. Surabaya.
- Stickney, R.R. 1979. Principal Of Warm Water Aquaculture. John Willy and Sons. New York. p 233.
- Tepu I. 2006. Seleksi bakteri probiotik untuk biokontrol vibriosis pada larva udang windu *Panaeus monodon* menggunakan kultur bersama. Skripsi (tidak dipublikasikan). Departemen Budidaya Perairan, Fakultas Perikanan dan Kelautan, Institut Pertanian Bogor. Bogor
- Thomas. 2007. Membuat Biodiesel dari Tumbuhan Alga. (Online). (<http://kamase.org/2007/01/02>, diakses 9 Mei 2009).
- Tjahjadi MR, Angka SI, Suwanto A. 1994. Isolation and evaluation of marine bacteria for biocontrol of luminous bacterial disease in tiger shrimp larvae (*Penaeus monodon* Fab.) *aspac J Mol Biol Biotechno*; 2:234-352.
- Yunus, M. Rusmaedi dan Subandiah, S. 1988. Pengaruh Tingkat Pemberian Jumlah Pakan Terhadap Pertumbuhan Ikan Nila Merah. *Jurnal Perikanan Indonesia*. Vol VII No.2
- Verschuere L. Rombaut G, Sorgeloos P, Verstraete W. 2000. Probiotic bacteria as biological control agents in aquaculture. *Microbiol Mo Biol Rev* 64:655-671
- Vine NG *et al.* 2004. Competition for attachment of aquaculture candidate probiotic and pathogenic bacteria on fish intestinal mucus. *J of Fish disease* 27:319-326.
- Wijayanti, A. 2008. Penggunaan Probiotik pada Udang Windu (*Penaeus monodon*) di Tambak. Fakultas Biologi Universitas Jendral Soedirman. Purwokerto