

**PEMBERIAN PROBIOTIK DENGAN CARRIER ZEOLIT
PADA PEMBESARAN IKAN LELE DUMBO (*Clarias gariepinus*)**

Fenta Aquarista*, Iskandar** dan Ujang Subhan**

*) Alumni Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Unpad

***) Staf Dosen Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Unpad

ABSTRAK

Penelitian tentang pemberian probiotik dengan carrier zeolit pada pembesaran ikan lele dumbo (*Clarias gariepinus*) telah dilaksanakan pada bulan Juli-September 2012 di Laboratorium Pembenihan Ikan dan Kolam Percobaan Ciparanje Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Padjadjaran, Jatinangor. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh dari penambah probiotik dengan carrier zeolit terhadap kondisi kualitas air dan tingkat kelangsungan hidup benih ikan lele dumbo (*Clarias gariepinus*). Benih yang digunakan adalah benih ikan lele dumbo dengan ukuran 7-9 cm dan berat 8,13 gram/ekor. Benih ikan lele dumbo berasal dari kolam percobaan Ciparanje, Jatinangor-Sumedang. Wadah pembesaran berupa kolam beton ukuran 2x1x0,5 meter, dan setiap kolam diisi dengan 600 L air tawar. Perlakuan yang dilakukan adalah pemberian probiotik dengan carrier zeolit dengan jumlah yang berbeda yaitu dosis 2,5 mg/L; 5 mg/L; 7,5 mg/L; serta ditambah dengan satu perlakuan kontrol. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 4 perlakuan dan masing-masing perlakuan di ulang sebanyak 4 kali ulangan. Pemberian probiotik dengan carrier zeolit sebanyak 5mg/L dapat menekan konsentrasi amonia (0,17-0,22 ppm) dan dapat meningkatkan laju pertumbuhan serta kelangsungan hidup ikan lele yang tinggi yaitu 82% dan 85%.

Kata kunci : Benih ikan lele dumbo, probiotik, Kualitas air, Kelangsungan hidup, pertumbuhan

ABSTRACT

**GIVING PROBIOTIC WITH CARRIER ZEOLIT
ON ENLARGMENT DUMBO CATFISH (*Clarias gariepinus*)**

The research of probiotics with zeolite carrier on growing of Africa catfish (*Clarias gariepinu*) was conducted in July-September 2012 in the Laboratory of Fish Hatchery and Experiment pond of Ciparanje, Faculty of Fisheries and Marine Science, Padjadjaran University, Jatinangor. The goals of this study is determining the effect of a probiotic supplement with zeolite carrier to condition water quality, fish survival rate, and specific growth rate of african catfish (*Clarias gariepinus*). The size of African catfish fish seeds in this research were 7 to 9 cm length and a weight of 8.13 grams. The source of african catfish fish seeds rise from experimental ponds Ciparanje, Jatinangor-Sumedang. The growing medium used concrete tank at 2x1x0.5 meters, and each tank filled with 600 L of fresh water. The treatment is carried out the probiotics with carrier zeolites on different amounts of the dose of 2.5 mg / L, 5 mg / L, 7.5 mg / L, and the control treatment. This study used completely randomized experimental design with 4 treatments and each treatment repeated 4 times in the replications. The results showed that the administration of probiotics with zeolite carrier as much as 5mg/L can reduce the concentration of ammonia (from 0.17 to 0.22 ppm) and increase growth rate and survival rate African catfish as high as 82% and 85%.

Keywords : Catfish fish seed, probiotics, water quality, survival rate, growth

PENDAHULUAN

Ikan lele masuk ke Indonesia pada tahun 1985, usaha pengembangan ikan lele di Indonesia semakin meningkat. Ikan lele dijadikan komoditas yang diunggulkan karena membutuhkan lahan yang terbatas dengan padat tebar tinggi, mudah diterapkan masyarakat, dan pemasarannya relatif murah (Hutagalung, 2007). Konsumsi ikan lele pada beberapa tahun ini mengalami peningkatan karena permintaan konsumen semakin meningkat. Hal ini yang mendorong pembudidaya untuk memproduksi ikan lele sampai ukuran konsumsi. Untuk meningkatkan produksi biasanya pembudidaya melakukan budidaya ikan lele dalam lahan yang terbatas dengan padat tebar tinggi, sehingga diharapkan produksi ikan lele yang dihasilkan akan banyak dan memenuhi permintaan konsumen (Suyanto, 2001).

Pemeliharaan ikan lele dumbo dengan padat tebar yang tinggi dan manajemen pakan yang kurang baik akan membuat kondisi air di kolam akan buruk, karena terjadi penumpukan bahan-bahan organik yang bersifat toksik bagi ikan lele. Dampak dari toksik akan menimbulkan gejala stress, menurunnya nafsu makan, timbulnya berbagai macam penyakit dan pada akhirnya akan menimbulkan kematian ikan lele, oleh karena itu perlu adanya pengelolaan kualitas air.

Pengelolaan kualitas air untuk keperluan budidaya sangat penting, karena air merupakan media hidup bagi kehidupan organisme akuakultur (Mulyanto, 1992). Usaha untuk memperbaiki dan mempertahankan kualitas air telah banyak dilakukan baik secara fisik maupun kimia, tetapi biaya yang diperlukan untuk menggunakan cara ini masih cukup besar dan terkadang tidak ramah lingkungan (Susanto, 1987 dalam Malau, 2003). Oleh karena itu maka pada media pemeliharaan digunakan teknik bioremediasi yaitu memanfaatkan bakteri probiotik dengan carier zeolit pada media pembesaran ikan lele dumbo (*Clarias gariepinus*).

Zeolit merupakan suatu kelompok mineral alumunium silika yang berstruktur tiga dimensi yang terbentuk dari tetrahedral alumina dan silika dengan rongga-rongga di dalam yang berisi ion-ion logam, biasanya alkali atau alkali

tanah dan molekul air yang dapat bergerak bebas. Jumlah zeolit di Indonesia sangat berlimpah dan tersebar di pulau Jawa, Sumatera, dan Sulawesi. Zeolit dalam perikanan dapat digunakan dalam membersihkan air kolam ikan dan dapat mengurangi kadar nitrogen pada kolam ikan (Sujarwadi, 1997).

Pemberian probiotik carier zeolit merupakan salah satu usaha kegiatan melalui pemeliharaan bertujuan untuk memperbaiki serta mempertahankan kualitas air yaitu dengan cara mengoksidasi senyawa organik. Senyawa ini berasal dari sisa pakan, feces, plankton dan organisme yang mati. Selain itu dapat menurunkan senyawa metabolit beracun (ammonia dan nitrit), mempercepat pembentukan dan kestabilan plankton, menurunkan pertumbuhan bakteri yang merugikan, penyedia pakan alami dalam bentuk flok bakteri dan menumbuhkan bakteri pengurai (Moriarty, 1998 dalam Febriani, 2008).

Identifikasi Masalah

Permasalahan yang dapat diidentifikasi adalah bagaimana peranan bakteri probiotik dengan carier zeolit pada pembesaran ikan lele dumbo (*Clarias gariepinus*).

Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui jumlah pemberian probiotik dengan carier zeolit yang dapat meningkatkan produktivitas hasil pembesaran ikan lele dumbo (*Clarias gariepinus*).

Kegunaan penelitian

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi kepada masyarakat terutama pembudidaya mengenai peranan bakteri probiotik dengan carier zeolit dalam meningkatkan produksi ikan lele dumbo (*Clarias gariepinus*).

Kerangka pemikiran

Menurut Suyanto (2007), ikan lele dumbo dalam kondisi normal dapat mencapai ukuran 250 gram/ekor jika dipelihara selama 100 hari. Dalam budidaya hal yang harus diperhatikan dalam usaha pembesaran ikan lele dumbo sampai pada ukuran konsumsi adalah

kondisi kualitas air. Pada pemeliharaan ikan lele dumbo dengan padat tebar tinggi dan pemberian pakan secara berlebih akan menghasilkan limbah bahan organik dalam jumlah banyak, kemudian akan mengalami pembusukan dan menghasilkan ammonia yang bersifat racun sehingga air tercemar (Murtiati *et al.*, 2004).

Secara teknis upaya untuk memperbaiki kualitas air dilakukan dengan cara penyiponan atau pergantian air secara berkala. Metode ini ternyata masih menimbulkan resiko kematian ikan yang cukup tinggi, hal ini dikarenakan ikan mengalami stress sehingga nafsu makan ikan menurun selain itu metode ini juga memerlukan waktu cukup lama serta tenaga dan biaya yang cukup besar (Susanto, 1987 dalam Taufik *et al.*, 2005).

Salah satu cara alternatif untuk dapat mempertahankan kualitas media pemeliharaan secara efektif dan efisien adalah dengan menggunakan metode bioremediasi yaitu penambahan bakteri probiotik dengan carier zeolit pada pembesaran benih lele dumbo (*Clarias gariepinus*). Menurut Ali (2000), penggunaan probiotik ke dalam air pemeliharaan ikan dapat memberikan pengaruh yang baik terhadap kesehatan ikan karena probiotik tersebut akan mengubah komposisi bakteri di dalam air dan sedimen sehingga dapat memperbaiki beberapa parameter kualitas air dan meningkatkan kelangsungan hidup benih ikan. Zeolit adalah bahan yang berbentuk kristal yang berfungsi sebagai penyerap ion NH_3 , Fe, Mn, dan air. Adanya zeolit tersebut dapat mengurangi pencemaran lingkungan (Rif'an *et al.*, 2003) dan hasil penelitian Vaulina (2002) menyebutkan bahwa penggunaan carier zeolit mampu menyerap logam berat pada limbah perairan seperti Pb, Hg, dan Cd.

Rahmadiarti (2009) menunjukkan bahwa pada benih ikan nila dengan kepadatan 5 ekor/L dan bobot rata-rata 5 gram/ekor menunjukkan bahwa penggunaan probiotik *Epicin Pond Direct* dengan dosis 3 mg/L memberikan pengaruh tertinggi dengan 1,92% untuk laju pertumbuhan dan 51,53% untuk efisiensi pemberian pakan. Rian (2010) menunjukkan bahwa pada benih udang windu dengan kepadatan tebar 2 ekor/3L dan bobot rata-rata 0,04 gram/ekor

menunjukkan bahwa pemberian probiotik *Pro Tech* dengan dosis 5 mg/L pada post larva udang windu memberikan pengaruh tertinggi pada laju pertumbuhan yaitu sebesar 28,42 % dan konsentrasi ammonia total pada media pemeliharaan adalah 0,025 mg/L.

BAHAN DAN METODE PENELITIAN

Penelitian ini telah dilaksanakan di Laboratorium Pembenihan dan kolam pembesaran Ciparanje FPIK yang dilaksanakan mulai bulan Juli – September 2012.

1. Kolam Beton ukuran 2x1x0,5 meter sebanyak 16 buah.
2. Termometer mengukur suhu.
3. Aerasi sebagai suplay oksigen.
4. Saringan untuk memindahkan ikan.
5. Teskit merek tetra untuk mengukur amonia.
6. Timbangan digital untuk mengukur bobot ikan.
7. DO meter untuk mengukur oksigen terlarut.
8. pH meter untuk mengukur pH.

Bahan Penelitian

1. Ikan lele ukuran 7-9 cm dengan bobot rata-rata 8,13 sebnayak 960 ekor dengan kepadatan 1 ekor/60 L yang berasal dari kolam Ciparanje.
2. Probiotik dengan carrier zeolit bentuk bubuk.
3. Pakan komersial berupa pellet apung.

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah Metode Eksperimen dengan Rancangan Acak Lengkap dengan empat kali perlakuan dan empat kali ulangan sehingga percobaan menjadi 16 unit percobaan, dengan perlakuan yang diberikan sebagai berikut :

- Perlakuan A = Tanpa menambahkan probiotik (Kontrol)
- Perlakuan B = Penambahan probiotik sebanyak 2,5 mg/L
- Perlakuan C = Penambahan probiotik sebanyak 5 mg/L
- Perlakuan D = Penambahan probiotik sebanyak 7,5 mg/L

Model Rancangan Acak Lengkap yang digunakan adalah sebagai berikut (Gaspersz,1991)

$$Y_{ij} = \mu + i + ij$$

Keterangan

Y_{ij} = Efektifitas pemberian probiotik pada perlakuan ke satu dan ulangan ke-j

μ = Rata-rata sebenarnya

i = Pengaruh perlakuan ke-i

ij = Kekeliruan berupa pengaruh acak ulangan ke-j yang diberi perlakuan ke-i

Pada penelitian ini yang diamati adalah parameter kualitas air dan kelangsungan hidup ikan lele dumbo. Sebelum dilakukan percobaan, ikan uji diaklimatisasi terhadap kondisi lingkungan yang baru selama beberapa hari. Tahapan yang dilakukan pada penelitian ini terdiri dari dua tahap yaitu tahap persiapan dan tahap penelitian.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kualitas Air

Air merupakan media hidup organisme akuatik, oleh karena itu kualitas air sangat menentukan pertumbuhan dan kelangsungan organisme tersebut. Beberapa parameter kualitas air yang diukur selama penelitian yaitu ammonia (NH_3), derajat keasaman (pH), Oksigen terlarut (DO) dan suhu.

Amonia

Nilai kisaran amonia yang terukur selama pemeliharaan ikan lele dumbo pada setiap pengamatan berada pada kisaran 0,03-0,029 mg/L (Lampiran 2). Nilai kisaran amonia dari hasil pengamatan ini masih memenuhi kisaran yang layak untuk pemeliharaan ikan lele dumbo yaitu kurang dari 1 mg/L (Mahyudin, 2008). Selama pemeliharaan ikan lele dumbo, penambahan probiotik ke kolam pemeliharaan memberikan pengaruh yang cukup signifikan terhadap perubahan nilai amonia. Ini terlihat dari hasil pengukuran konsentrasi amonia pada masing-masing kolam pemeliharaan menunjukkan dengan pemberian probiotik sebanyak 2,5 mg/L, 5 mg/L, 7,5 mg/L

konsentrasi amonianya cenderung lebih rendah dibandingkan dengan kolam kontrol. Hal ini dimungkinkan karena pada kolam kontrol terjadi penumpukan amonia yang bersumber dari sisa pakan dan sisa metabolisme yang menumpuk dan tidak terdekomposisi seluruhnya oleh bakteri pengurai. Hasil metabolisme dan sisa pakan ini merupakan bahan organik dengan kandungan protein yang tinggi yang diuraikan menjadi polypeptide, asam-asam amino, dan akhirnya menjadi amonia sebagai produk akhir pada dasar wadah pemeliharaan (Kordi dan Tanjung, 2007). Dengan penambahan probiotik pada kolam pemeliharaan maka akan terjadi penguraian bahan organik di dalam kolam sehingga hasil dari bahan organik yang akan menjadi amonia dapat ditekan konsentrasinya sehingga menunjukkan bahwa dengan pemberian probiotik ke kolam pemeliharaan maka konsentrasi amonia akan lebih rendah bila dibandingkan dengan kolam kontrol

Derajat Keasaman (pH)

Berdasarkan hasil pengukuran, rata-rata pH selama penelitian berada pada kisaran 7,52-8,23 (Gambar 7). Nilai kisaran pH hasil pengamatan selama penelitian masih memenuhi kisaran yang layak untuk pemeliharaan ikan lele dumbo yaitu kisaran 6-9 (Ditjen Perikanan Budidaya, 2006).

Derajat keasaman (pH) paling tinggi terjadi pada sampling ke-8 pada perlakuan kontrol yaitu sebesar 8,23 dan yang paling rendah terjadi pada sampling ke-8 pada pemberian probiotik 2,5 mg/L. Terjadinya fluktuasi pH selama penelitian untuk setiap perlakuan diduga disebabkan adanya pelepasan dan pengambilan CO_2 oleh organisme yang ada dalam kolam sehingga membentuk sistem penyangga.

Suhu

Berdasarkan hasil pengukuran suhu selama penelitian pada semua kolam perlakuan tidak menunjukkan perbedaan yaitu sekitar 25-26 $^{\circ}\text{C}$ (Lampiran 5). Kisaran suhu air ini masih berada dalam kisaran yang layak untuk pemeliharaan ikan lele dumbo yaitu berkisar antara 22-32 $^{\circ}\text{C}$ (Ditjen Perikanan Budidaya, 2006).

Menurut hasil analisis suhu selama penelitian peningkatan suhu air dapat

menyebabkan terjadi peningkatan dekomposisi bahan organik oleh bakteri (Effendi, 2003). Suhu air akan mempengaruhi kerja enzim pada bakteri, yaitu semakin tinggi suhu air maka proses metabolisme bakteri akan semakin meningkat sehingga aktifitas penguraian nitrogen akan semakin cepat.

Oksigen Terlarut (DO)

Berdasarkan hasil pengukuran kandungan DO dalam air pemeliharaan kisaran oksigen terlarut rata-rata yang terukur selama penelitian pada semua perlakuan berada pada kisaran 5,64 mg/L – 6,70 mg/L (Lampiran 3). Nilai kisaran oksigen terlarut dari hasil pengamatan ini masih memenuhi kisaran yang layak untuk pemeliharaan ikan lele dumbo yaitu lebih dari 3 mg/L (Ditjen Perikanan Budidaya, 2006). Hal ini dikarenakan adanya aerasi yang diberikan pada

seluruh perlakuan sehingga kandungan oksigen terlarut pada setiap kolam pemeliharaan relatif sama meskipun terdapat fluktuasi yang cukup signifikan

Kelangsungan Hidup

Kelangsungan hidup merupakan perbandingan antara jumlah organisme yang hidup pada akhir periode dengan jumlah organisme yang hidup pada awal periode. Kelangsungan hidup dapat digunakan dalam mengetahui toleransi dan kemampuan ikan untuk hidup.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan kontrol (tidak diberi probiotik) dan perlakuan dengan penambahan probiotik dengan konsentrasi yang berbeda ke dalam air pemeliharaan ikan lele dumbo menghasilkan kelangsungan hidup sebesar 68,33- 85,00 % (Tabel 1).

Tabel 1. Rata-rata Kelangsungan Hidup Benih Ikan Lele Dumbo

Perlakuan (mg/L)	Rata-rata Kelangsungan Hidup (%)
Kontrol	68,33 ^a
2,5 mg/L	80,00 ^b
5 mg/L	85,00 ^b
7,5 mg/L	83,33 ^b

Hasil penelitian menunjukkan bahwa kolam yang tidak diberi probiotik dengan carrier zeolit menghasilkan kelangsungan hidup terendah yaitu 68,33% dan berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. Pemberian probiotik sebesar 5 mg/L memberikan kelangsungan hidup tertinggi meskipun tidak menunjukkan tidak berbeda nyata dengan pemberian probiotik dengan carrier zeolit sebesar 2,5 mg/L dan 7,5 mg/L (Tabel 2).

Laju Pertumbuhan

Hasil penelitian menunjukkan pemberian probiotik dengan carrier zeolit yang berbeda dalam air pemeliharaan menghasilkan laju pertumbuhan harian antara 0,05-0,82 % (Lampiran 9). Nilai kelangsungan hidup terendah ditunjukkan pada pemberian probiotik sebanyak 7,5 mg/L dan nilai kelangsungan yang tertinggi ditunjukkan pada pemberian probiotik sebanyak 5 mg/L. Berdasarkan analisis statistik perbedaan nilai

kelangsungan hidup tidak menunjukkan perbedaan yang nyata ($P < 0,05$).

Rendahnya laju pertumbuhan pada perlakuan kontrol disebabkan karena pada kolam tidak ditambahkan probiotik, sehingga populasi bakteri yang dapat mengoksidasi bahan organik sedikit. Dengan demikian akan terjadi peningkatan bahan organik pada media dan akan menjadi racun dalam air pemeliharaan. Dampaknya akan memicu timbulnya penyakit dan kurangnya nafsu makan sehingga berakibat pada rendahnya laju pertumbuhan ikan lele dumbo (Taufik *dkk.* 2005). Kemudian rendahnya nilai kelangsungan hidup pada perlakuan 7,5 mg/L di duga karena bakteri probiotik yang diinokulasi mulai tidak efektif dan terlalu banyak mikroba probiotik dalam media pemeliharaan, sehingga terjadi persaingan negatif seperti persaingan dalam penggunaan nutrisi dan ruang (Aryantha dalam Agustin, 2000).

KESIMPULAN

Pemberian probiotik dengan carrier zeolit sebanyak 5mg/L dapat menekan konsentrasi amonia (0,17-0,22 ppm) dan dapat meningkatkan laju pertumbuhan serta kelangsungan hidup ikan lele dumbo yang tinggi yaitu 82% dan 85%.

DAFTAR PUSTAKA

- Agustin, A. 2000. *Potensi Mikroba Probiotik dalam Meningkatkan Pertumbuhan dan Kesintasan Udang Windu dalam Skala Lab.* Skripsi, Institut Teknologi Bandung.
- Ali, A. 2000. Probiotics in Fish Farming : Evolution of a Candidate Bacterial Mixture. Thesis. Vatten Bruksinintutionen. <http://www.varbr.clu.se> Diakses 19 febuari 2012
- Balai Budidaya Air Tawar. 2004. *Mengenal Lele Dumbo.* Leaflet. Departemen Kelautan dan Perikanan, Ditjenkan. Balai Budidaya Air Tawar, Sukabumi. 5 halaman.
- Barnabe. G. 1990. *Aquaculture, Volume 1.* Ellis Horwood, London. Halaman 38-198.
- Boyd, E. C., dan F. Lichkoppler. 1979. *Water Quality Management in Pond Fish Culture / Pengelolaan Kualitas Air Kolam.* Alih Bahasa: Artati, F. Cholik, dan R. Arifudin. 1986. Dirjen Perikanan, Jakarta. 52 halaman.
- Boyd. C.E., Gross.A. 1998. *Use of Probiotics for Improving Soil and Water Quality in Aquaculture Ponds in Flagel, T.W.(Ed.) Advance in Shrimp Biotechnology. National Center for Genetic Engineering and Biotechnology.* Bangkok, Thailand. 437 halaman.
- Chon^a. 1872. *Bacillus* sp. <http://en.wikipedia.org/wiki/Bacillus>. Diakses pada tanggal 23 Mei 2012.
- Chon^b. 1872. *Nitrosomonas* sp. <http://en.wikipedia.org/wiki/Nitrosomonas>. Diakses pada tanggal 23 Mei 2012.
- Dhahiyat, Y. 1992. *Pengelolaan dan Pemantauan Kualitas Air. Environmental Management of Urban Development Project, T.A* No 1473-INO. 45 halaman.
- Dinas Perikanan Pemerintahan Provinsi Jawa Barat. 2006. *Buku Tahunan Statistik Perikanan Budidaya 2006.* Bandung
- Effendi, E. 2005. *Fungsi Probiotik dalam Budidaya Perikanan.* www.unila.ac.id Diakses 19 febuari 2012
- Effendi, M. I. 1979. *Metode Biologi Perikanan.* Yayasan Dewi Sri. Bogor. 112 halaman.
- Effendi, M.I. 1997. *Biologi Perikanan.* Yayasan Pustaka Nusantara, Bogor. Hal 92-100; 130-132
- Effendi. H. 2003. *Telaah Kualitas Air Bagi Pengelolaan Sumber Daya dan Lingkungan Prairan.* Kanisius, Yogyakarta. Halaman 258.
- Effendi. M.I 2003. *Telaah Kualitas Air Bagi Pengelolaan Sumber Daya dan Lingkungan Perairan.* Kanisius, Yogyakarta. 258 halaman.
- Feliantra, I. Irwan dan E. Suryadi. 2004. *Isolasi dan Identifikasi Bakteri Probiotik dari Ikan Asap Kerapu Macan (Ephinephelus fuscoganus) dalam Upaya Efisiensi Pakan Ikan.* *Jurnal Natur Indonesia*, 6(2): 75-80.
- Fuller, R. 1992. *History and Development of Probiotics,* Chapman and Hall. London
- Hernowo, dan S. Rachmatun. 2002. *Pembenihan Ikan Dan Pembesaran Lele Di Pekarangan, Sawah, dan Longyam.* Penebar Swadaya, Jakarta. 88 halaman.

- Hoar, W. S., dan D. J. Randall. 1988. *Fish Physiology, volume XI : The Physiology of Developing Fish, Part A Eggs and Larva*. Academic Pers in , New York. 546 halaman.
- Imhoff. 1884. *Rhodobacter*. <http://en.microbewiki.org/wiki/Rhodobacter>. Diakses pada tanggal 23 Mei 2012
- Irianto. 2003. *Probiotik Akuakultur*. Gajah Mada University Press. Yogyakarta
- Kordi, G. dan Tanjung, A. 2007. *Pengolahan kualitas air dalam budidaya perairan*. Rineka Cipta, Jakarta. 208 halaman.
- Madigan, B. 2005. *Brock Biology of Microorganisms, 11 th Ed., Prentice Hall*.
- Mahyudin. 2008. *Panduan Lengkap Agribisnis Lele*. Penebar Swadaya, Jakarta. 171 halaman
- Malau, D.J.H. 2003. *Penggunaan Bakteri Untuk Biokontrol Penyakit Kunang-Kunang pada Larva Udang Windu (P. Monodon Fab)*. Skripsi. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Bogor.
- Moriarty, D. J. W. 1996. *Microbial Biotechnology, A Key Ingredient for Sustainable Aquacultur*. Infotish International. Halaman 96.
- Mulyanto. 1992. *Lingkungan Hidup untuk Ikan*. Departemen Pendidikan dan Kebudayaan, Jakarta. 130 halaman.
- Murtiati, A. Sunarma, K. Simbolon, Subandri, dan Y. Mulyati. 2004. *Aplikasi Probiotik pada Pendederan Lele Dumbo*. Laporan Tinjauan Hasil. Proyek Pengembangan Rekayasa Teknologi BBAT Sukabumi Tahun Anggaran 2004. Balai Budidaya Air Tawar Sukabumi. Halaman. 95-99
- Nurgana. R. 2005. *Pengaruh Pemberian Mikroba Probiotik Aquasimba-D pada Media Pemeliharaan Terhadap Kelangsungan Hidup Ikan Gurami (Osphronemus goramy)*. Skripsi Jurusan Perikanan Fakultas Pertanian Universitas Lambung Mangkurat, 93 halaman.
- Rachmatun. S. 2007. *Budidaya Ikan Lele*. Penebar Swadaya, Jakarta. 92 halaman.
- Rahmadiarti, D. 2009. *Efektivitas Probiotik Komersial Epicin Pond Direct pada Budidaya Nila (Oreochromis niloticus) Intensif*. Skripsi. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Padjadjaran, Bandung.
- Santoso, B. 1994. *Lele Dumbo dan Lokal, Awali Sukses Anda dari Kiat Pemeliharaannya*. Yogyakarta, 78 halaman.
- Satyani. D. 2000. *Pengelolaan Kualitas Air Untuk Budidaya Ikan Hias Air Tawar*. Warta Penelitian Perikanan Indonesia, 6 (1): 2-7
- Suyanto, S.R. 2001. *Budidaya Ikan Lele*. Penebar Swadaya, Jakarta. 100 halaman
- Tangko, A. M., A. Mansyur dan Reski. 2007. *Penggunaan Probiotik Pada PAKAN Ikan Bandeng dalam Keramba Jaring Apung di Laut*. *Jurnal Riset Akuakultur*, 2(1): 33-40.
- Taufik, I., H. Supriadi, I. Muthalib, P. Yulianti, dan S. Subandiyah. 2005. *Studi Pengaruh Suhu Air Terhadap Aktivitas Bakteri Bioremediasi (Nitrosomonas dan Nitrobacter) pada Pemeliharaan Benih Ikan Patin Siam (Pangasius hypophthalmus)*. *Jurnal Penelitian Perikanan Indonesia*, 11 (7): 59-66.
- Weatherley, A.H. 1972. *Growth Ecology of Fish Populations*. Academic Press Inc., New York. 278 halaman.

Winogradsky. 1892. *Nitrobacter*.
<http://en.wikipedia.org/wiki/Nitrobacter>. Diakses pada tanggal 23 Mei 2012.

Yoshimura, K., Tanaka, K., Yoshimatsu, T. 2003. *A Novel Culture System for Ultra-high-density Production of Rotifer, Branchionus rotundiformis a Preliminary Report. Aquaculture 227*). Elsevier B.V., P. 165-172 P.

Zopf. 1891. *Rhodococcus*.
<http://en.wikipedia.org/wiki/Rhodococcus>. Diakses pada tanggal 23 Mei 201