

**PERTUMBUHAN DAN KELULUSHIDUPAN IKAN NILA GIFT
(*Oreochromis niloticus*) YANG DIBERI PAKAN MENGANDUNG VITAMIN C
TERHADAP PENGARUH BAKTERI *Aeromonas hydrophila* (Chester) Stainer,
DAN MODEL PEMBELAJARANNYA PADA MATA PELAJARAN BIOLOGI
DI SMA**

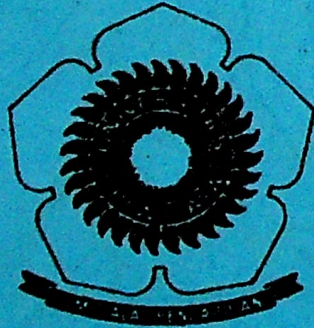
Skripsi oleh :

Rika Mila Anggraini

Nomor Induk Mahasiswa : 06993132015

Program Studi Pendidikan Biologi

Jurusan Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam



FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN

UNIVERSITAS SRIWIJAYA

2004

**PERTUMBUHAN DAN KELULUSHIDUPAN IKAN NILA GIFT
(*Oreochromis niloticus*) YANG DIBERI PAKAN MENGANDUNG VITAMIN C
TERHADAP PENGARUH BAKTERI *Aeromonas hydrophila* (Chester) Stainer,
DAN MODEL PEMBELAJARANNYA PADA MATA PELAJARAN BIOLOGI
DI SMA**

Skripsi oleh :

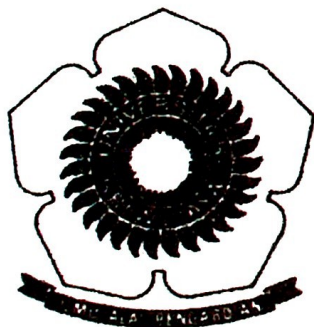
Rika Mila Anggraini

Nomor Induk Mahasiswa : 06993132015

Program Studi Pendidikan Biologi

Jurusan Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

S
639.207
Ang
p
C040782
2004



Rec. 10875
Reg. 11158

FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN

UNIVERSITAS SRIWIJAYA

2004

PERTUMBUHAN DAN KELULUSHIDUPAN IKAN NILA (*Oreochromis niloticus*) YANG DIBERI PAKAN MENGANDUNG VITAMIN C TERHADAP PENGARUH BAKTERI *Aeromonas hydrophila* (Cheston, Steiner, DAN MODEL PEMBELAJARANNYA PADA MATA PELAJARAN BIOLOGI DI SMA



Skripsi oleh :

Rika Mila Anggraini

Nomor Induk Mahasiswa : 06993132015

Program Studi Pendidikan Biologi

Jurusan Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

Disetujui oleh

Pembimbing I,

**Drs. Khoiron Nazip, M.Si.
NIP. 131 943 658**

Pembimbing II,

**Drs. Kodri Madang, M.Si.
NIP. 132 052 459**

**Disahkan oleh
Ketua Jurusan Pendidikan MIPA**

**Dr. Sanjaya, M.Si.
NIP. 131 639 378**

The block contains the official stamp of the Department of Mathematics and Natural Sciences Education (FKIP) at UPI, along with the signature and name of the Dean, Dr. Sanjaya, M.Si.

Telah diujikan dan lulus pada ;

Hari : Kamis

Tanggal : 27 Mei 2004

TIM PENGUJI

1. Ketua : Drs. Khoiron Nazip, M. Si.

2. Sekretaris : Drs. Kodri Madang, M. Si.

3. Anggota : Prof. Ir. H. Bakry Hamid

4. Anggota : Drs. Adeng Slamet, M. Si.

5. Anggota : Drs. Zainal Arifin, M. Si.

.....
.....
.....
.....
.....

Inderalaya, 27 Mei 2004
Diketahui oleh,
Program Studi Pendidikan Biologi
Ketua,

Drs. Endang Dayat, M. Si.
NIP. 131 458 340

Kupanjatkan rasa syukurku pada-Mu ROBBku, kupersembahkan karya kecil ini kepada :

- *Mama dan Papa tercinta yang senantiasa memberikan kasih sayang, dorongan dan do'a untuk keberhasilanku dengan sepenuh cinta*
- *Saudaraku tersayang : Yuk Atik, Dek Ina, Dek Wawan dan "Die".*
- *Buk Mah dan Mami yang selalu mendo'akanku*
- *Pak Najib dan pak Kodri yang penuh sabar telah membimbingku dengan curahan ilmunya serta seluruh dosen Program Studi Pendidikan Biologi.*
- *K'Dkl yang selalu memberiku motivasi dan do'a untuk keberhasilanku*
- *Orang-orang yang kusayangi dan menyayangiku*
- *Almamaterku yang kubanggakan*

Motto :

- *"Sesungguhnya Allah tidak akan memberi petunjuk kepada orang yang kamu kasih, tetapi Allah memberi petunjuk kepada orang yang dikehendaki-Nya, dan Allah lebih mengetahui orang-orang yang mau menerima petunjuk".
(Al Qashash 56)*
- *"Jika seseorang tetap tabah menghadapi kepahitan hidup yang hanya dalam waktu yang singkat, maka ia akan memperoleh kebahagiaan dalam waktu yang panjang".
(Thariq bin Ziad)*
- *"Akar dari prestasi, sebenarnya terletak pada keinginan untuk menjadi yang terbaik dari apa yang anda bisa".
(Kata bijak)*

UCAPAN TERIMA KASIH

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT serta salawat dan salam kepada nabi Muhammad SAW atas rahmat dan hidayah-Nya penulis dapat menyelesaikan skripsi ini. Skripsi ini ditulis sebagai salah syarat untuk memperoleh gelar kesarjanaan di Program Studi Pendidikan Biologi, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Sriwijaya.

Dengan selesainya penulisan skripsi ini, penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada mama dan papa tercinta atas do'a, kasih sayang, dan pengorbanan yang selalu diberikan kepada penulis. Selanjutnya penghargaan dan terima kasih yang sebesar-besarnya ditujukan kepada bapak Drs. Khoiron Nazip, M.Si. selaku pembimbing satu dan Drs. Kodri Madang, M. Si. selaku pembimbing dua, yang telah banyak memberikan bimbingan, nasehat dan do'a selama penulisan skripsi ini.

Dalam kesempatan ini pula penulis mengucapkan terima kasih kepada Dekan FKIP UNSRI, Dr. H. M. Djahir Basir, M. Pd., Ketua Jurusan Pendidikan MIPA, Dr. Sanjaya, M. Si. dan Ketua Program Studi Pendidikan Biologi, Drs. Endang Dayat, M. Si., yang telah memberikan kemudahan dalam pengurusan administrasi penulisan skripsi ini. Ibu Dra. Rahmi Susanti, M. Si. selaku pembimbing akademik yang telah banyak memberikan bimbingan dan Pak Taswin yang telah banyak memberikan bantuan serta seluruh dosen program studi pendidikan biologi yang telah memberikan bimbingan selama ini.

Untuk keluargaku tersayang Dek Ina, Yuk Atik, Kak Dikal, Wawan, Buk Mah, Mami yang selalu mendo'akanku. Dan ketiga saudaraku (Ledi, Sisil dan Kak Bambang), Andre, Chie, Fera Rozie, dan Aggi terima kasih atas bantuan, waktu dan persaudaraan yang telah diberikan, kalian tidak akan terlupakan. Terima kasih untuk Yuk Wiwik, Kak Zul, Yuk Erly, Yatie, Adis, Tini, Yeyek serta temanku Bio'99.

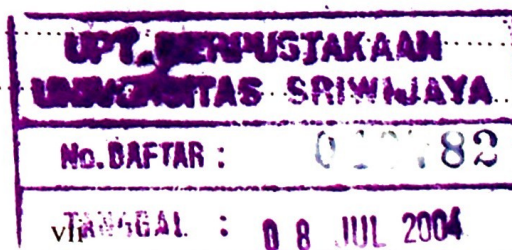
Mudah-mudahan skripsi ini bermanfaat untuk pengajaran bidang studi Biologi di Sekolah Menengah Atas dan pengembangan ilmu pengetahuan.

Inderalaya. Mei 2004

Penulis. RMA

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
HALAMAN PERSEMBAHAN.....	iv
UCAPAN TERIMA KASIH.....	v
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xii
ABSTRAK	xiii
BAB I PENDAHULUAN	
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	3
1.3. Batasan Masalah	3
1.4. Tujuan Penelitian	3
1.5. Manfaat Penelitian	4
1.6. Hipotesis	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1. Ikan Nila GIFT (<i>Oreochromis niloticus</i>).....	5
2.2. Vitamin C (Asam Askorbat).....	7
2.3. Bakteri <i>Aeromonas hydrophila</i> (Chester) Stainer	8
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	
3.1. Tempat dan Waktu Penelitian	10
3.2. Alat dan Bahan	10



3.3. Metode Penelitian	10
3.4. Cara Kerja	11
3.4.1. Pembuatan Pakan	11
3.4.2. Persiapan Ikan Uji	11
3.4.3. Uji Pendahuluan.....	12
3.4.3.1. Penentuan Dosis Vitamin C untuk Perlakuan yang Aman Bagi Kehidupan Ikan Nila GIFT (<i>Oreochromis niloticus</i>).....	12
3.4.3.2. Penentuan LD50 <i>Aeromonas hydrophila</i> (Chester) Stainer Bagi Ikan Uji.....	13
3.4.4. Uji Pengaruh Vitamin C terhadap Pertumbuhan dan Kelulushidupan Ikan Nila GIFT (<i>Oreochromis niloticus</i>).....	14
3.4.5. Pengamatan dan Parameter Pengamatan.....	15
3.4.6. Analisis Data.....	15
 BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	
4.1. Hasil Penelitian	16
4.1.1. Pengaruh Vitamin C terhadap Pertumbuhan Ikan Nila GIFT (<i>Oreochromis niloticus</i>).....	16
4.1.2. Pengaruh Vitamin C terhadap Kelulushidupan Ikan Nila GIFT (<i>Oreochromis niloticus</i>) yang diinfeksi dengan Bakteri <i>Aeromonas hydrophila</i> (Chester) Stainer.....	20
4.2. Pembahasan	21
4.2.1. Pengaruh Vitamin C terhadap Pertumbuhan Ikan Nila GIFT (<i>Oreochromis niloticus</i>).....	21
4.2.2. Pengaruh Vitamin C terhadap Kelulushidupan Ikan Nila GIFT (<i>Oreochromis niloticus</i>) yang diinfeksi dengan Bakteri <i>Aeromonas hydrophila</i> (Chester) Stainer.....	23
4.3. Sumbangan Hasil Penelitian	25

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	
5.1. Kesimpulan	26
5.2. Saran	26
DAFTAR PUSTAKA	27
LAMPIRAN	30

DAFTAR TABEL

	Halaman
1. Rekapitulasi Hasil Analisis Keragaman Pengaruh Vitamin C terhadap Pertumbuhan Ikan Nila GIFT	16
2. Hasil Uji Lanjut terhadap Rerata Pertumbuhan Ikan Nila GIFT yang diberi Vitamin C.....	17
3. Persentase Kelulushidupan Ikan Nila GIFT setelah diinfeksi dengan Bakteri <i>A. hydrophila</i>	20

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
1. Penampakan Ikan Nila GIFT yang diberi Vitamin C selama 30 Hari	18
2. Rerata Beberapa Parameter Pertumbuhan Ikan Nila GIFT yang diberi Vitamin C selama 30 Hari.....	19
3. Persentase Kelulushidupan Ikan Nila GIFT setelah diinfeksi dengan Bakteri <i>A. hydrophila</i>	21

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
1. Hasil Uji Pendahuluan.....	31
2. Data, Hasil Analisis Keragaman dan Uji Lanjut Beberapa Parameter Pertumbuhan Ikan Nila GIFT (<i>O. niloticus</i>).....	31
3. Model Pembelajaran Berpikir Induktif Kelas X semester 1.....	37
4. Usul Judul Skripsi.....	47
5. Surat Keputusan Jurusan Pendidikan MIPA FKIP UNSRI.....	48
6. Surat Keterangan Bebas Pinjaman Alat.....	51

PERTUMBUHAN DAN KELULUSHIDUPAN IKAN NILA GIFT (*Oreochromis niloticus*) YANG DIBERI PAKAN MENGANDUNG VITAMIN C TERHADAP PENGARUH BAKTERI *Aeromonas hydrophila* (Chester) Stainer, DAN MODEL PEMBELAJARANNYA PADA MATA PELAJARAN BIOLOGI DI SMA

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mempelajari pengaruh vitamin C dalam pertumbuhan dan kelulushidupan ikan nila GIFT (*Oreochromis niloticus*). Metode yang digunakan adalah eksperimen dengan Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang terdiri dari lima perlakuan dan empat ulangan. Ikan uji yang digunakan adalah ikan nila GIFT yang berumur 2 bulan (± 4 cm) yang masing-masing diberi pakan mengandung vitamin C dengan dosis 0 mg/kg pakan (P0), 50 mg/kg pakan (P1), 100 mg/kg pakan (P2), 500 mg/kg pakan (P3) dan 1.000 mg/kg pakan (P4). Pakan ini diberikan selama 30 hari untuk melihat pertumbuhan. Pada hari ke-30 diinfeksi dengan bakteri *Aeromonas hydrophila* (Chester) Stainer pada konsentrasi yang setara dengan nilai LD50 (1×10^{10} sel/ml) untuk melihat tingkat kelulushidupan ikan. Analisis data menggunakan analisis sidik ragam (ANSIRA) dan dilanjutkan dengan BNT dan BJND. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa pemberian vitamin C pada pakan berpengaruh terhadap pertumbuhan dan kelulushidupan ikan nila GIFT. Pengaruh tersebut dipengaruhi oleh besarnya dosis vitamin C yang diberikan. Pada pertambahan panjang total, panjang baku, berat badan dan lebar badan, perbedaan dosis vitamin C memberikan pengaruh sangat nyata, namun untuk parameter tinggi badan pengaruhnya nyata. Pada dosis 500 mg vitamin C/kg memiliki pengaruh maksimum terhadap pertumbuhan ikan, tetapi kelulushidupan ikan hanya mencapai 97,5 %. Pada dosis 1.000 mg vitamin C/kg pakan memiliki pengaruh tidak maksimum terhadap pertumbuhan ikan, tetapi kelulushidupannya 100%. Informasi hasil penelitian ini dapat disumbangkan pada mata pelajaran biologi di SMA kelas X semester 1, yang berhubungan dengan kompetensi dasar : mengkomunikasikan hasil penyelidikan ilmiah.

Kata kunci : *Aeromonas hydrophila* (Chester) Stainer, kelulushidupan, *Oreochromis niloticus*, pertumbuhan dan vitamin C.

Skripsi S-1 mahasiswa Program Studi Pendidikan Biologi FKIP UNSRI

Nama : Rika Mila Anggraini
NIM : 06993132015
Pembimbing I : Drs. Khoiron Nazip, M. Si.
Pembimbing II : Drs. Kodri Madang, M. Si.

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Subsektor perikanan sebagai salah satu komponen pendukung perekonomian perlu ditingkatkan produktivitasnya, karena subsektor tersebut memegang peranan penting dalam penyediaan protein hewani bagi masyarakat. Berbagai cara telah dilakukan pemerintah dengan memacu produksi perikanan melalui pembudidayaan ikan air tawar, payau, laut maupun dengan penangkapan ikan di perairan umum seperti di sungai, danau, pantai dan laut bebas.

Salah satu jenis ikan air tawar yang banyak dibudidayakan adalah ikan nila GIFT (*Oreochromis niloticus*). Ikan nila GIFT (*Genetic Improvement of Farmed Tilapias*) banyak disenangi oleh para konsumen karena mengandung protein yang cukup tinggi.

Pada saat ini, pembudidayaannya berkembang ke arah budidaya intensif yang ditandai oleh kepadatan penebaran benih tinggi serta pemberian pakan buatan untuk memacu pertumbuhannya. Hal ini seringkali menyebabkan penurunan daya dukung lingkungan perairan yang mengakibatkan turunnya daya tahan tubuh ikan sehingga ikan mudah terserang penyakit terutama penyakit infeksi bakteri.

Bakteri yang biasanya menyerang ikan nila GIFT adalah *Aeromonas hydrophila* (Chester) Stainer. Wabah *Aeromonas* pernah terjadi pada bulan Oktober 1980 terutama di daerah Jawa Barat dan sekitarnya. Kerugian yang ditimbulkan sangat besar, dalam waktu yang relatif singkat puluhan ton ikan mati secara massal, dari ikan kecil sampai induk. *Aeromonas* dapat menyerang semua jenis ikan air tawar seperti mujair dan lele disamping nila, penyakitnya disebut *Motile Aeromonad Septicaemia* (MAS) dan sering juga disebut *Hemorrhage Septicaemia* (Isnansetyo, 1995:1) atau sering juga disebut penyakit bercak merah (Saptiani, 2000:1 dan White, 2000).

Pengendalian penyakit MAS selama ini masih bertumpu pada penggunaan antibiotik dan vaksin (Mariyono dan Sundana, 2002). Pengendalian dengan antibiotik banyak menimbulkan masalah yaitu menurunkan daya tahan tubuh ikan, berpengaruh terhadap pertumbuhan ikan, dapat menimbulkan strain bakteri resisten, mengakibatkan pencemaran lingkungan dan terjadinya akumulasi residu pada daging ikan disamping harga vaksin maupun antibiotik sendiri cukup mahal (Ellis, 1988a ; Kamiso, 1990 ; Raa dkk., 1992 *dalam* Isnansetyo, 1995:1). Dan dilaporkan pula oleh Raa dkk., (1992) *dalam* Wahyuningsih dan Soeptriandono (2001) bahwa upaya pencegahan dengan menggunakan vaksin saja ternyata belum mampu melawan beberapa penyakit bakteri.

Mempertimbangkan beberapa kelemahan pengendalian menggunakan antibiotik dan vaksin maka diperlukan upaya pencegahan sejak dini dengan cara memperbaiki nutrisi pada pakan agar ikan tersebut sehat dan memiliki daya ketahanan tubuh yang kuat. Salah satu upaya pencegahan MAS pada ikan nila GIFT adalah dengan cara memberikan pakan yang banyak mengandung vitamin C. Pertimbangan ini didukung oleh beberapa penelitian yang dikemukakan Ellis (1988b) ; O'Keefe dan Grout (1991) ; Setyabudi dkk., (1990) *dalam* Isnansetyo, (1995:2) bahwa tanggap kebal dapat ditingkatkan dengan menambah konsentrasi vitamin C pada pakan. Vitamin C berperan untuk memacu pembentukan antibodi dan meningkatkan aktivitas fagositosis. Pendapat serupa juga dikemukakan Akbar (1995) yang menyatakan peranan asam askorbat (vitamin C) dalam fungsi fisiologis ikan yang meliputi pertumbuhan, reproduksi, tanggap kebal terhadap stress, daya tahan terhadap penyakit, antioksidan dan metabolisme lemak. Lebih lanjut Isnansetyo (1995) menunjukkan bahwa vitamin C dosis tinggi (500 dan 1.000 mg/kg pakan) sudah dapat meningkatkan kelulushidupan lele dumbo dari serangan bakteri *A. hydrophila*, sedangkan untuk pertumbuhan vitamin C dengan dosis 50 mg/kg pakan sudah dapat meningkatkan pertumbuhan berat spesifik lele dumbo. Kemudian, Tang dan Zulkifli (1997) melaporkan pula hasil penelitiannya bahwa untuk ikan

jambal siam dosis optimum vitamin C untuk meningkatkan pertumbuhannya adalah 50 mg/kg pakan. Oleh karena adanya dugaan bahwa vitamin C dapat meningkatkan pertumbuhan dan kelulushidupan ikan nila GIFT maka dilakukan penelitian untuk mempelajari pengaruh vitamin C tersebut dalam pertumbuhan dan kelulushidupan ikan setelah diinfeksi dengan bakteri *A. hydrophila*.

1.2 Rumusan Masalah

Permasalahan yang diteliti dalam penelitian ini adalah :

- a. Bagaimana pengaruh vitamin C terhadap pertumbuhan ikan nila GIFT yang ditinjau dari parameter pertumbuhan yang meliputi panjang total, panjang baku, tinggi badan, berat badan dan lebar badan.
- b. Bagaimana pengaruh vitamin C terhadap kelulushidupan ikan nila GIFT setelah diinfeksi dengan bakteri *A. hydrophila*.

1.3 Batasan Masalah

Adapun batasan masalah pada penelitian ini adalah ikan yang digunakan sebagai sampel adalah ikan nila GIFT yang berumur tiga bulan dengan panjang (± 6 cm) sejumlah 50 ekor, dua bulan dengan panjang (± 4 cm) sejumlah 200 ekor dan vitamin C yang digunakan adalah *Ascorbic Acid* buatan Kimia Farma, Indonesia dengan setiap tablet mengandung 50 mg asam askorbat.

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini antara lain untuk mempelajari :

- a. Bagaimana pengaruh pemberian vitamin C terhadap pertumbuhan ikan nila GIFT.
- b. Bagaimana kelulushidupan ikan nila GIFT setelah diinfeksi dengan bakteri *A. hydrophila*.

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat yang diharapkan dari penelitian ini adalah :

- a. Sebagai informasi bagi petani tambak khususnya petani ikan nila GIFT tentang upaya mengatasi serangan bakteri *A. hydrophila*. Serta upaya untuk meningkatkan produksi peternak.
- b. Sebagai masukan pada pelajaran Biologi di SMA kelas X semester 1 dalam Kurikulum Berbasis Kompetensi (Depdiknas, 2003), yang berhubungan dengan kompetensi dasar : mengkomunikasikan hasil penyelidikan ilmiah.

1.6 Hipotesis

Hipotesis yang diajukan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Vitamin C tidak dapat meningkatkan pertumbuhan ikan nila GIFT.
2. Vitamin C tidak dapat meningkatkan kelulushidupan ikan nila GIFT setelah diinfeksi dengan bakteri *A. hydrophila*.

DAFTAR PUSTAKA

- Akbar, S. 1995. Peranan Asam Ascorbat (Vitamin C) Dalam Budidaya Ikan. *Buletin Budidaya Laut*. No.9. Hal : 47-58.
- _____, 2000. *Meramu Pakan Ikan Kerapu*. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Andarwulan, N. dan S. Koswara. 1992. *Kimia Vitamin*. Edisi 1. Cet.1. Rajawali. Jakarta.
- APHA, 1985. *Standard Method For The Examination of Water and Waste Water*. Am. Pub. Health. Assoc. New York.
- Arie, U. 2000. *Pembenihan dan Pembesaran Nila GIFT*. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Astuti, W. D. 2003. Pengaruh Insektisida Dursban 20 EC terhadap Pertumbuhan Ikan Nila Merah (*Oreochromis sp.*) dan Sumbangannya pada Pelajaran Biologi di SMU. *Skripsi S1*. (Tidak diterbitkan). FKIP Universitas Sriwijaya. Palembang.
- Bellanti, J. A. 1993. *Imunologi III*. (Penerjemah: A. Samik W. dan Noerhajati, S.). Gajah Mada University Press. Yogyakarta.
- Breed, R. S., E. G. D. Murray, N. R. Smith. 1957. *Bergeys's Manual of Determinative Bacteriology*. The Williams & Wilkison Company. Baltimore.
- Cappucino, J. G. dan N. Sherman. 1987. *Microbiology : A Laboratory Manual*. The Benjamin/Cummings Publishing, Inc. New York.
- Church, D. C. dan W. G. Pond. 1988. *Basic Animal Nutrition and Feeding*. Edisi ke-3. John Wiley & Sons, Inc. New York.
- Depdiknas. 2003. *Kurikulum 2004 Standar Kompetensi Mata Pelajaran Biologi*. Jakarta.
- Djarajah, S. A. 1995. *Nila Merah*. Kanisius. Yogyakarta.
- Fithriani, E. 2002. Variasi Proporsi Ampas Tahu dan Tepung Ikan Dalam Pakan Untuk Pertumbuhan Ikan Nila GIFT (*Oreochromis niloticus*) dan Sumbangannya pada Pelajaran Biologi di SMU. *Skripsi S1*. (Tidak diterbitkan). FKIP Universitas Sriwijaya. Palembang.

- Hanafiah, K.A. 2001. *Rancangan Percobaan Teori Aplikasi*. PT. Raja Grafindo Persada. Jakarta.
- Harper, H. A., V. W. Rodwell dan P. A. Mayes. 1979. *Biokimia*. (Penerjemah : Marti M.). Penerbit Buku Kedokteran EGC. Jakarta.
- Hayes, J. 2000. *Aeromonas hydrophila*.
<http://hmsc.oregonstate.edu/classes/MB492/hydrophilahayes> pada tanggal 17 April 2003.
- Hubert, J. J. 1980. *Bioassay*. Kendall / Hunt Publishing Company. Dubuque, Iowa, USA. Toronto.Ontario.Canada.
- Isnansetyo, A. 1995. Vaksinasi Rendaman dan Penambahan Vitamin C Pada Pakan Lele Dumbo (*Clarias* sp.) Menanggulangi Penyakit Motil *Aeromonas* Septicemia. *Laporan Penelitian*. UGM. Yogyakarta.
- Linder, M. C. 1992. *Biokimia Nutrisi dan Metabolisme dengan Pemakaian secara Klinis*. (Penerjemah : Aminuddin P.). Penerbit Universitas Indonesia Press. Jakarta.
- Loomis, T. A. 1978. *Toksikologi Dasar*. Edisi 3. (Penerjemah : Imono, A.D.). IKIP Semarang Press. Semarang.
- Mariyono dan A. Sundana. 2002. Teknik Pencegahan dan Pengobatan Penyakit Bercak Merah pada Ikan Air Tawar yang Disebabkan oleh Bakteri *Aeromonas hydrophila*. *Buletin Teknik Pertanian*. Vol. 7 Nomor 1. Balai Penelitian Air Tawar Sukamandi. Subang.
- Mujiman, A. 1994. *Makanan Ikan*. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Roitt, I. M. 1985. *Pokok-pokok Ilmu Kekebalan*. (Penerjemah : Gerald, B., Enggar, S. dan Kunadi, T.). PT Gramedia, Anggota IKAPI. Jakarta.
- Rukmana, 1997. *Ikan Nila*. Kanisius. Yogyakarta.
- Sahwan, F. 2001. *Pakan Ikan dan Udang, Formulasi, Pembuatan, Analisis Ekonomi*. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Saptiani, G. 2000. Efektivitas Pemberian Vaksin Pada Ikan Mas (*Cyprinus carpio* L.) terhadap Serangan Bakteri *Aeromonas hydrophila*. *Lap. Penelitian*. Universitas Mulawarman. Samarinda.

- Spicer, W. J. 2000. *Clinical Bacteriology, Mycology and Parasitology*. Cet.1. Chuchill Livingstone. London.
- Suryanti, Y. 2003. Pengaruh L-Askorbil-2-Fosfat Magnesium sebagai Sumber Vitamin C terhadap Pertumbuhan Benih Ikan Gurami (*Osporonemus gouramy* Lac.). *Jurnal Penelitian Perikanan Indonesia*. Vol. 9. No. 1. Badan Riset Kelautan dan Perikanan. Jakarta.
- Sutrisna, D.H. 1995. *Pembenihan Ikan Air Tawar*. Kanisius. Jakarta.
- Tang, U. M. dan Zulkifli. 1997. Pengaruh Vitamin C terhadap Pertumbuhan Benih Ikan Jambal Siam (*Pangasius sutchi* Fowler). *Laporan Penelitian*. Fakultas Perikanan. Universitas Riau.
- Tim Pengabdian pada Masyarakat Jurusan Budidaya Perairan. 1999. *Buku Teknis Pembenuhan Ikan Air Tawar*. ITB. Bogor.
- Ville, C. A., W. F. Walker. dan R. D. Barnes. (1981). *Zoologi Umum*. Edisi 6. Jilid 1. (Penerjemah : Nawangsari, S. dan Soegiri). Erlangga. Jakarta.
- Wahyuningsih, S. P. A. dan H. Soepriandono. 2001. Peningkatan Jumlah Monosit dan Neutrofil Pada Ikan Nila Merah (*Oreochromis*, sp) dengan Pemberian Bakteri Asam Laktat Sebagai Probiotik. *Artikel Ilmiah Hasil Penelitian Dosen Muda Perguruan Tinggi*. Universitas Airlangga.
- White, R. 2000. *Microbiology*.
<http://mic.sgmjournals.org/cgi/content/abstract/146/4/999> pada tanggal 24 Januari 2004.