

**EFEKTIVITAS EKSTRAK BAWANG PUTIH (*Allium sativum* Linn.)  
UNTUK MENGOBATI SERANGAN BAKTERI *Aeromonas hydrophyla*  
PADA BENIH IKAN PATIN SIAM (*Pangasius hypophthalmus*)**

**Oleh :**

**HOTLY MARAULINA P.**



**FAKULTAS PERTANIAN  
UNIVERSITAS SRIWIJAYA  
INDRALAYA**

**2007**

S  
583.17  
Mar  
2007



**EFEKTIVITAS EKSTRAK BAWANG PUTIH (*Allium sativum* Linn.)  
UNTUK MENGOBATI SERANGAN BAKTERI *Aeromonas hydrophilla*  
PADA BENIH IKAN PATIN SIAM (*Pangasius hypophthalmus*)**

16978  
17360

Oleh :  
**HOTLY MARAULINA P.**



**FAKULTAS PERTANIAN  
UNIVERSITAS SRIWIJAYA  
INDRALAYA  
2007**

## SUMMARY

**HOTLY MARAULINA P. Effectivity of the garlic extract (*Allium sativum* Linn.) to cure the *Aeromonas hydrophilla* bacteria infection on *Pangasius hypophthalmus* (Supervised by Hj. HARRY WIDJAJANTI and MUSLIM).**

The main purpose of this research was to know effectivity concentration of the garlic (*A. sativum*) extract to cure *A. hydrophilla* bacteria that infected *Pangasius hypophthalmus* with submersion of to increase its survival rate.

This research was done on February to April 2007, at Microbiology Laboratory of Biology Department Mathematic and Natural Science Faculty, and LDB Aquaculture Engineering and Technology of Fishery Study Programe Agriculture Faculty, Sriwijaya University, Indralaya.

This research used Completely Randomised Design (CRD) with five treatments and three replications. The concentration of the garlic extract (*A. sativum*) that used were 0 % (control), 0.2 %, 0.4 %, 0.6 %, 0.8 %. The parameters inspected include survival rate of fish that infected, the fish survival rate had been treatment with garlic extract (*A. sativum*), Relative Percent Survival (RPS), clinical symptom and water quality.

The high percentration survival rate include in treatments A4 (concentration 0.8 %) with average value 66.66 %. The best concentration of garlic extract (*A. sativum*) that can heal the fish until  $\geq 50$  % (RPS value) from totally sample of fish were treatments A4 (concentration 0.8 %), A3 (concentration 0.6 %), and A2 (concentration 0.4 %). The clinical symptom after cure and care as long as fourteen days indicated in control (without garlic extract (*A. sativum*)) has been found hard damage bodies organ and the mortality fish effect, but in treatments A1 (concentration 0.2 %), A2 (concentration 0.4 %), A3 (concentration 0.6 %), and A4 (concentration 0.8 %) recover after submergeded with garlic extract (*A. sativum*). The water quality parameters as long as care fourteen days in each treatments revolve such as temperature (27 - 29 °C), pH (6), Disolved oxygen (5.24 - 6.87 mg/l), and Amonia (0.09 - 0.46 mg/l).

Result of the research show that garlic extract (*A. sativum*) to cure the *A. hydrophilla* bacteria infection in *Pangasius hipophthalmus* until the concentration 0.8 % give significant effect to fish survival rate as long as care in fourteen days, RPS and clinical symptom fish.

## RINGKASAN

**HOTLY MARAULINA P. Efektivitas Ekstrak Bawang Putih (*Allium sativum* Linn.) Untuk Mengobati Serangan Bakteri *Aeromonas hydrophilla* Pada Benih Ikan Patin Siam (*Pangasius hypophthalmus*) (Dibimbing oleh Hj. HARRY WIDJAJANTI dan MUSLIM).**

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui efektifitas konsentrasi ekstrak bawang putih (*A. sativum*) dengan berbagai konsentrasi terhadap pengobatan bakteri *A. hydrophilla* yang menginfeksi ikan patin melalui perendaman sehingga meningkatkan kelangsungan hidupnya.

Penelitian ini telah dilaksanakan pada bulan Februari – April 2007, bertempat di Laboratorium Mikrobiologi Jurusan Biologi Fakultas MIPA, dan Laboratorium Dasar Bersama Program Studi Budidaya Perairan dan Teknologi Hasil Perikanan, Fakultas Pertanian, Universitas Sriwijaya. Indralaya.

Penelitian ini menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) dengan 5 perlakuan dan 3 ulangan. Konsentrasi ekstrak bawang putih (*A. sativum*) yang digunakan adalah 0 % (kontrol), 0,2 %, 0,4 %, 0,6 %, 0,8 %. Parameter yang diamati meliputi kelangsungan hidup ikan yang terinfeksi, kelangsungan hidup ikan setelah diberi perlakuan ekstrak bawang putih, RPS, gejala klinis serta kualitas air.

Persentase kelangsungan hidup yang paling tinggi terdapat pada perlakuan A4 (konsentrasi 0,8 %) dengan nilai rata-rata 66,66 %. Konsentrasi ekstrak bawang putih yang dapat menyembuhkan ikan sampai  $\geq 50$  % (nilai RPS) dari jumlah total ikan berturut-turut adalah perlakuan A4 (konsentrasi 0,8 %), A3 (konsentrasi 0,6 %), dan A2 (konsentrasi 0,4 %). Gejala klinis setelah pengobatan dan pemeliharaan selama 14 hari menunjukkan pada perlakuan kontrol (tanpa ekstrak bawang putih) terdapat kerusakan organ tubuh paling parah dan menyebabkan ikan mati, sedangkan pada perlakuan A1 (konsentrasi 0,2 %), A2 (konsentrasi 0,4 %), A3 (konsentrasi 0,6 %), dan A4 (konsentrasi 0,8 %) gejala klinis pada tubuh ikan berangsur sembuh setelah direndam dengan ekstrak bawang putih. Parameter kualitas air selama pemeliharaan 14 hari pada masing-masing perlakuan yaitu suhu (27-29°C), pH (6), O<sub>2</sub> terlarut (5,24-6,87 mg/l) dan amonia (0,09-0,46 mg/l).

Hasil penelitian menunjukkan bahwa ekstrak bawang putih (*Allium sativum*) untuk mengobati serangan bakteri *Aeromonas hydrophilla* pada benih ikan patin siam (*Pangasius hypophthalmus*) sampai konsentrasi 0,8 % memberikan pengaruh nyata terhadap kelangsungan hidup ikan selama pemeliharaan 14 hari, RPS dan gejala klinis ikan.

**EFEKTIVITAS EKSTRAK BAWANG PUTIH (*Allium sativum* Linn.)  
UNTUK PENGOBATAN SERANGAN BAKTERI *Aeromonas hydrophyla*  
PADA BENIH IKAN PATIN SIAM (*Pangasius hypophthalmus*)**

**Oleh:  
HOTLY MARAULINA P.**

**SKRIPSI**

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

**Pada  
PROGRAM STUDI BUDIDAYA PERAIRAN  
FAKULTAS PERTANIAN  
UNIVERSITAS SRIWIJAYA  
INDRALAYA  
2007**

**Skripsi**  
**EFEKTIVITAS EKSTRAK BAWANG PUTIH (*Allium sativum* Linn.)**  
**UNTUK PENGOBATAN SERANGAN BAKTERI *Aeromonas hydrophilla***  
**PADA BENIH IKAN PATIN SIAM (*Pangasius hypophthalmus*)**

**Oleh :**  
**HOTLY MARAULINA P.**  
**05023109015**

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

**Indralaya, Juli 2007**

**Pembimbing I**



**Dra. Hj. Harry Widjajanti, M.Si**

**NIP. 131 755 999**

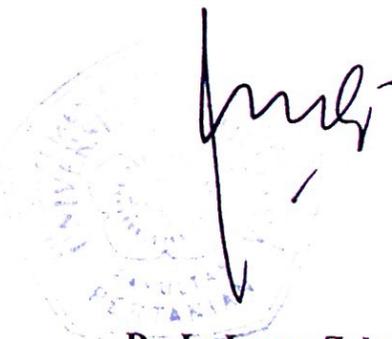
**Pembimbing II**



**Guslim, S.Pi**

**NIP. 132 300 472**

**Fakultas Pertanian**  
**Universitas Sriwijaya**  
**Dekan ,**



**Dr. Ir. Imron Zahri, M.S**  
**NIP. 130 516 530**

ripsi berjudul “Efektivitas Ekstrak Bawang Putih (*Allium sativum* Linn.) Untuk Mengobati Serangan Bakteri *Aeromonas hydrophyla* Pada Benih Ikan Patin Siam (*Pangasius hypophthalmus*)” oleh Hotly Maraulina P. telah dipertahankan di depan Komisi Penguji pada tanggal 13 Juli 2007.

### Komisi Penguji

1. Dra. Hj. Harry Widjajanti, M.Si

Keua

()

2. Muslim, S.Pi

Sekretaris

()

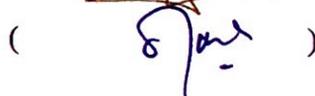
3. Marini Wijayanti, S.Pi, M.Si

Anggota

()

4. Dade Jubaedah, S.Pi, M.Si

Anggota

()

Mengesahkan

Ketua Program Studi  
Budidaya Perairan

()

Dr. Ir. Marsi, M.Sc  
NIP. 131 479 019

## PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini menyatakan dengan sesungguhnya bahwa seluruh data dan informasi yang saya sajikan 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 lain untuk gelar kesarjanaan yang sama di tempat lain.

Indralaya, Juli 2007

Yang membuat pernyataan



Hotly Maraulina P.

## RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan di kota Tebing Tinggi pada tanggal 5 Oktober 1982. Bapak bernama Jihar Pasaribu dan ibu bernama Kristina Sianipar.

Tahun 1995, penulis menyelesaikan Sekolah Dasar (SD) di SD Negeri 102036 Hapoltahan Nauli. Sekolah Menengah Pertama (SMP) diselesaikan pada tahun 1998 di SMP Negeri II Sei Rampah, dan pada tahun 2001 lulus Sekolah Menengah Umum (SMU) di SMU Ir.H.Djuanda Tebing Tinggi Sumatera Utara.

Penulis pada tahun 2002 melanjutkan pendidikan ke Perguruan Tinggi Negeri Universitas Sriwijaya, Indralaya melalui jalur Ujian Masuk Perguruan Tinggi Negeri (UMPTN). Selama menjadi mahasiswa penulis menjadi anggota Himpunan Mahasiswa Budidaya Perairan (HIMAQUA). Penulis melaksanakan Praktek Lapangan bulan Agustus 2006 di Balai Benih Ikan Sentral Desa Air Satan dengan judul Pembenihan Ikan Nila Merah Secara Alami. Penulis juga melaksanakan Magang di Dinas Perikanan Dan Kelautan Sialang Buah bulan Februari 2007 dengan judul Pembesaran Ikan Bandeng

## KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, karena berkat rahmat-Nya penulis dapat menyelesaikan skripsi ini yang berjudul **Efektivitas Ekstrak Bawang Putih (*Allium sativum* Linn.) Untuk Pengobatan Serangan Bakteri *Aeromonas hydrophyla* Pada Benih Ikan Patin Siam (*Pangasius hypophthalmus*).**

Skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana perikanan. Penulisan skripsi ini tidak akan berjalan dengan baik tanpa adanya bantuan dari berbagai pihak yang telah menyumbangkan tenaga, waktu, dan pikirannya. Oleh karena itu penulis mengucapkan terima kasih dan penghargaan kepada : Bapak Dr. Ir. Marsi, M.Sc selaku Ketua Program Studi Budidaya Perairan Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya ; Ibu Dra. Hj. Harry Widjajanti, M.Si selaku pembimbing I dan Bapak Muslim, S.Pi selaku pembimbing II pada tugas akhir serta teman-teman yang turut membantu.

Akhir kata sebagai manusia biasa penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan, oleh karena itu kritik dan saran yang sifatnya membangun diharapkan dan kiranya skripsi ini dapat bermanfaat bagi para pembaca pada umumnya dan penulis pada khususnya.

Indralaya, Juli 2007



Penulis

## DAFTAR ISI

	Halaman
COVER .....	i
SUMMARY .....	ii
RINGKASAN .....	iii
LEMBAR PENGESAHAN .....	v
KOMISI PENGUJI .....	vi
PERNYATAAN .....	vii
RIWAYAT HIDUP .....	viii
KATA PENGANTAR .....	ix
DAFTAR ISI .....	x
DAFTAR TABEL .....	xii
DAFTAR GAMBAR .....	xiii
DAFTAR LAMPIRAN .....	xiv
I. PENDAHULUAN .....	1
A. Latar Belakang .....	1
B. Tujuan .....	2
C. Hipotesis .....	3
II. TINJAUAN PUSTAKA .....	3
A. Sistematika dan Ciri Morfologi Ikan Patin .....	4
B. Habitat dan Penyebaran .....	5
C. Pakan dan Kebiasaan Makan .....	5
D. Bakteri <i>Aeromonas hydrophyllo</i> .....	7
E. Bawang Putih dan Peranannya Sebagai Antimikrobia .....	8



F. Kualitas Air .....	10
<b>III. PELAKSANAAN PENELITIAN .....</b>	<b>13</b>
A. Waktu dan Tempat .....	13
B. Bahan dan Alat .....	13
C. Metode Penelitian .....	16
D. Pengumpulan Data .....	22
E. Analisis Data .....	22
<b>IV. HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>23</b>
A. Kelangsungan Hidup Ikan Setelah Terinfeksi Bakteri.....	23
B. Kelangsungan Hidup Ikan Setelah Diobati dan Dipelihara .....	25
C. <i>Relative Percent Survival</i> (RPS) .....	27
D. Gejala Klinis .....	29
E. Kualitas Air .....	32
<b>V. KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>34</b>
A. Kesimpulan ....	34
B. Saran .....	34
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>35</b>
<b>LAMPIRAN</b>	

## DAFTAR GAMBAK

	Halaman
1. Bakteri <i>Aeromonas hydrophilla</i> .....	
2. Bawang Putih ( <i>Allium sativum</i> ).....	9
3. Grafik kelangsungan hidup ikan setelah diobati dan dipelihara .....	25
4. Histogram. <i>Relative Percent Survival</i> (RPS) ikan yang terinfeksi bakteri <i>A. hydrophilla</i> dengan perlakuan ekstrak bawang putih ( <i>A. sativum</i> ) .....	28
5. Perbandingan ikan terinfeksi dengan ikan sehat .....	30

## DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
1. Jadwal Pelaksanaan Penelitian .....	38
2. Teknik penghitungan jumlah bakteri dengan metode hitungan cawan .....	39
3. Cara Pembuatan Ekstrak Bawang Putih ( <i>Allium sativum</i> ) .....	40
4. Diagram alir sistematika kerja .....	41
5. Penempatan Wadah (Aquarium) Percobaan .....	42
6. Persen kelangsungan hidup ikan setelah diobati dan dipelihara .....	43
7. Hasil analisis sidik ragam pengaruh ekstrak bawang putih .....	44
8. Hasil uji lanjut BNT $_{0,05}$ pengaruh ekstrak bawang putih .....	45
9. Pengkulturan Bakteri .....	47
10. Pembuatan Media TSB Berisi Bakteri .....	48
11. Gambar Autoklaf .....	49
12. Denah akuarium pemeliharaan ikan .....	50
13. Bahan-bahan media bakteri yang digunakan .....	51
14. Derajat kelangsungan hidup ikan selama 14 hari (%) .....	52
15. Derajat kesembuhan ikan (ekor) .....	53

## I. PENDAHULUAN

### A. Latar Belakang

Ikan patin siam (*Pangasius hypophthalmus*) termasuk salah satu jenis ikan air tawar yang mudah dipelihara dan disukai masyarakat karena rasa dagingnya yang lezat dan gurih. Ikan ini mempunyai beberapa kelebihan yaitu; pertumbuhan cepat, dapat memanfaatkan makanan tambahan, serta dapat dipelihara pada perairan yang tidak mengalir dengan kandungan oksigen rendah (Susanto dan Amri, 2002).

Kendala yang sering dihadapi oleh petani ikan pada kegiatan budidaya baik pembenihan, pendederan, maupun pembesaran adalah serangan penyakit yang dapat menyebabkan kematian ikan. Menurut Kabata (1985), bakteri merupakan salah satu jenis organisme yang dapat menyebabkan kerugian besar akibat kematian yang ditimbulkannya. Salah satu jenis bakteri yang sangat berbahaya dan sering menyerang ikan seperti ikan gurami, ikan mas, ikan tambakan juga jenis ikan *catfish*, seperti ikan lele dan patin adalah *Aeromonas hydrophilla*, bakteri ini merupakan patogen dan dapat menimbulkan wabah penyakit. Penularan bakteri ini sangat cepat melalui perantara air, kontak tubuh ikan atau peralatan yang tercemar.

Wabah penyakit akibat serangan bakteri tersebut produksi usaha menurun dan menyebabkan kerugian pada usaha perikanan. Usaha penanggulangan serangan bakteri selama ini adalah dengan menggunakan antibiotik dan zat kimia seperti *oxytetracycline* dengan hasil yang efektif (Post, 1987). Bahan-bahan antibiotik dan zat kimia akan menimbulkan resistensi terhadap bakteri *A. hidropylla*, disamping itu dapat berefek samping pada konsumen dan

lingkungan. Pengobatan dengan menggunakan obat tradisional masih kurang. Untuk itu perlu dicari bahan alami yang cocok untuk memberantas atau mengendalikan bakteri tersebut, salah satunya adalah menggunakan bawang putih (*Allium sativum* Linn.) yang ramah lingkungan dan murah. Selain itu bawang putih mengandung *allicin* yang merupakan zat aktif yang mampu membunuh bakteri dan memiliki daya anti radang .

Penelitian Sitohang (2005), berhasil menemukan pencegahan serangan *Motil Aeromonas Septicemia* pada ikan mas dengan metode penyuntikan ekstrak bawang putih dan hasil yang didapat yaitu pada konsentrasi 10 ml/l setelah dilakukan uji tantang dengan bakteri *A. hidrophylla* tingkat kelangsungan hidup ikan sebesar 96,70 %, sedangkan Lukistyowati (2004) melakukan pengobatan bakteri *A. hidrophylla* dengan menggunakan ekstrak bawang putih (*A. sativum*) dengan metode penyuntikan pada ikan mas (*Cyprinus. carpio* L) dan hasil yang didapat yaitu pada konsentrasi 10 ml/l tingkat kelangsungan hidup ikan sebesar 96,67 %. Tetapi metode penyuntikan ini sangat menyulitkan untuk ikan ukuran benih dan untuk ikan dalam jumlah yang banyak.

Berdasarkan uraian tersebut maka penulis tertarik untuk melakukan penelitian tentang potensi bawang putih (*A. sativum*) dengan berbagai konsentrasi melalui perendaman untuk mengobati serangan bakteri *A. hidrophylla* pada ikan patin siam (*Pangasius hypophthalmus*).

### B. Tujuan

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui efektifitas ekstrak bawang putih (*A. sativum*) dengan berbagai konsentrasi terhadap pengobatan bakteri *A. hydrophyla* yang menginfeksi ikan patin melalui perendaman sehingga meningkatkan kelangsungan hidupnya.

### C. Hipotesis

Penggunaan ekstrak bawang putih (*A. sativum*) dengan konsentrasi 0,8 % diduga efektif mengobati ikan patin yang terinfeksi bakteri *A. hydrophyla*.

## DAFTAR PUSTAKA



- Afrianto, E. E, Liviawaty. 1992. Pengendalian Hama dan Penyakit Ikan. Kanisius. Yogyakarta.
- Angka, S.L. 2001. Sambiloto Bisa Lindungi Lele Dumbo dari *Motil Aeromonas Septicemia* (MAS). (Online). CyberNew Harian Umum Suara Merdeka. Semarang. (<http://www.SuaraMerdeka.go.Id>). Diakses 14 April 2005.
- Anonim. 1997. Pembenihan Jambal Siam (*Pangasius sutchi*). Instalasi Penelitian dan Pengkajian Teknologi Pertanian Jakarta. (Online). (<http://www.pustaka-deptan.go.id>). Diakses 8 Desember 2006).
- Anonimous. 2006. Foodborne Patogenik Mikroorganisms and Natural Toxins. Food and Drug. Administration Center for Food Safety and Applied Nutrition. USA.
- Ayuzar, E. 2003. Penggunaan Ekstrak Bawang Putih (*A. Sativum*) Untuk Mencegah Penyakit Bakteri *A hidrophylla* pada Ikan Mas (*Cyprinus carpio L*). Skripsi Fakultas Perikanan dan Kelautan. Universitas Riau. Pekanbaru. (Tidak dipublikasikan).
- Budiarti, A dan Palungkun, R. 1992. Bawang Putih Dataran Rendah. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Djarajah, A. S. 2001. Budidaya Ikan Patin. Kanisius. Yogyakarta.
- Effendie, H. 2003. Telaah Kualitas Air. Kanisius. Yogyakarta.
- Effendie, M. I. 1979. Metode Biologi Perikanan. Yayasan Dewi Sri. Bogor.
- Fardiaz, S. 1992. Mikrobiologi Pangan I. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- Gomez, K.A. dan A.A. Gomez. 1995. Prosedur Statistik Untuk Penelitian Pertanian. Universitas Indonesia Press. Jakarta.
- Hayes, J. 2000. *Aeromonas hydrophila*. Spring 2000 Term Project. <http-hmsc.oregonstate.edu-classesMB492-hydrophilahayesAeromonas.jpg.htm>. Diakses 9 November 2006.
- Kabata, Z. 1985. Parasites and Diseases of fish Cultured in the Tropics. Taylor & Francis. London and Philadelphia.
- Kamiso, H., Iwan Yusuf dan Retno Widyaningrum. 1998. Petunjuk Teknis Perlakuan Pencegahan penyakit Ikan Bakteri. Fakultas pertanian Jurusan Perikanan. Universitas Gajah Mada. Yogyakarta.

- Lukistyowati, I. 2004. Pemanfaatan Ekstrak Bawang Putih (*Allium sativum*) Untuk Pengobatan Bakteri (*Aeromonas hydrophilla*). Jurnal Penelitian. Universitas Riau. Pekanbaru.
- Mariono, *et al.* 2005. Pengaruh Ekstrak Bawang Putih Terhadap Kelangsungan Hidup Benih Lele Dumbo Yang Diinfeksi. Jurnal Penelitian Perikanan Air Tawar Sukamandi. <http://pustaka.bogor.net/publ/bultek/tp6138.htm>. Diakses 20 Oktober 2006.
- Masdewati. 2005. Potensi Bawang Putih (*A. sativum*) Untuk Meningkatkan Daya Tahan Tubuh Ikan Mas (*Cyprinus carpio L*) Terhadap Serangan Bakteri *Aeromonas hydrophilla*. Skripsi Fakultas Perikanan dan Kelautan. Universitas Riau. Pekanbaru. (Tidak dipublikasikan).
- Ronal, M. 1995. *Hand Book of Media for Environmental Microbiology*. CRC Press. Boca Raton, ATLAS University of Louisville. New York. London.
- Perangin-angin, K. 2003. Benih Ikan Jambal Siam. Kanisius. Yogyakarta.
- Pelczar dan Chan. 1985. Dasar-Dasar Mikrobiologi I. Universitas Indonesia Press. Jakarta.
- Prayitno, B. 2002. Efektivitas Antibiotik dalam Penanggulangan Bakteri *Aeromonas salmonicida* pada Ikan Patin (*Pangasius sp.*) Laporan Hasil Uji Coba. Stasiun Karantina Ikan SMB II. Palembang.
- Post, G. 1987. Text Book of Fish Health. TFR Publication Inc. Ltd, Neptune City.
- Raenesti, F. 2005. Pengobatan Penyakit *Motil Aeromonas Septicemia* Dengan Menggunakan Bawang Putih (*A. sativum*) pada Ikan Mas (*Cyprinus carpio L*). Skripsi Fakultas Perikanan dan Kelautan. Universitas Riau. Pekanbaru. (Tidak dipublikasikan).
- Roser, D. 2000. *Garlic for Health*. Alih Bahasa : Atmadja, D.S. Bawang Putih Untuk Kesehatan. Penerbit Bumi Aksara. Jakarta.
- Sitohang, Z. M.S. 2005. Efektifitas Ekstrak Bawang Putih (*A. sativum*) Untuk Mencegah Penyakit *Septicemia* Pada Ikan Mas (*Cyprinus carpio L*). Skripsi Fakultas Perikanan dan Kelautan. Universitas Riau. Pekanbaru. (Tidak dipublikasikan).
- Sopiana, P. 2005. Efektivitas Ekstrak Paci-Paci (*Leucas lavandulaefolia*) untuk Pencegahan dan Pengobatan Penyakit MAS (*Motile Aeromonas Septicemia*) pada Ikan Lele Dumbo (*Clarias sp.*). Skripsi Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Institut Pertanian Bogor. (Tidak dipublikasikan).

- Sumantadinata, K. 1983. Pengembangbiakan Ikan-Ikan Pemeliharaan di Indonesia. Sastra Hudaya. Bandung.
- Standar Nasional Indonesia. 01-6483.1-2000. Induk Ikan Patin Siam (*Pangasius hypophthalmus*) Kelas Induk Pokok (*Parent Stock*). Badan Standarisasi Nasional.
- Standar Nasional Indonesia. 01-6483.3-2000. Benih Ikan Patin Siam (*Pangasius hypophthalmus*). Badan Standarisasi Nasional.
- Standar Nasional Indonesia. 01-6483.4-2000. Benih Ikan Patin Siam (*Pangasius hypophthalmus*). Kelas Pendederan Benih. Badan Standarisasi Nasional.
- Suseno, D. 1994. Pengelolaan Usaha Pembenihan Ikan Mas (*Cyprinus carpio L.*). Penebar Swadaya. Jakarta.
- Susanto, H dan Amri, K. 2002. Budidaya Ikan Patin. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Sutisna, H. 1995. Pembenihan Ikan Air Tawar. Kanisius. Yogyakarta.
- Steel dan Torrie. 1995. Prinsip dan Prosedur Statistik. PT. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- Syamsiah, I.S., Tajudin. 2003. Khasiat dan Manfaat Bawang Putih Raja Antibiotik Alami. Agromedia Fustaka. Jakarta.
- Taufik. 1983. Antibodi. Desinfektan dan Pestisida. Techner.
- Wibowo, S. 1989. Budidaya Bawang Putih, Bawang Merah, dan Bawang Bombay. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Yuhua, W.FD., E. Soerisno. 2003. Terapi Jahe dan Bawang Putih. Taramedia dan Restu Agung. Jakarta.