

**SKRIPSI**

**EFEKTIVITAS SARI BELIMBING WULUH (*Averrhoa bilimbi*) UNTUK MEMPROTEKSI IKAN LELE DARI PENYAKIT *MOTILE AEROMONAS SEPTICEMIA* (MAS)**

***EFFECTIVENESS OF *Averrhoa bilimbi* JUICE TO PROTECT CATFISH FROM *MOTILE AEROMONAS SEPTICEMIA* (MAS) DISEASES***



**Ratu Brata Tetesan Mengkrin  
05051181419006**

**PROGRAM STUDI BUDIDAYA PERAIRAN  
JURUSAN PERIKANAN  
FAKULTAS PERTANIAN  
UNIVERSITAS SRIWIJAYA  
2019**

## SUMMARY

**RATU BRATA TETESAN MENGKRIN.** *Effectiveness of Averrhoa bilimbi Juice to Protect Catfish from Motile Aeromonas Septicemia (MAS) Diseases* (Supervised by **SEFTI HEZA DWINANTI**).

Bilimbi is a known-well plant which has potential used to control *Motile Aeromonas Septicemia* (MAS) disease that common occurs on catfish rearing. It has antioxidant properties such as flavonoid, phenol and others which play or fish immunity. Besides, it easy to plan and get in Indonesia.

This research aims to determine period protection from bilimbi-fed to strengthen fish immunity in order protect fish from pathogen, *Aeromonas hydrophila*. The bilimbi are expected as an alternative way to protect fish from bacterial infection, therefor fish farmer can avoid economic losses due to fish diseases.

Completely Randomized Design (CRD) were used in this research with 6 treatments (T), including 0 day (T0), 7 days (T1), 14 days (T2), 21 days (T3), 28 days (T4) and 35 days (T5). This study was conducted at Laboratorium Kolam Percobaan Budidaya Perairan dan Laboratorium Dasar Budidaya Perairan, Faculty of Agriculture, Sriwijaya University in November-December 2018. The parameters was observed and analyzed including hematocrit level, erythrocytes, prevalence, growth rate and survival rate of catfish.

The result revealed that 28 days (T4) can protect catfish (*Clarias* sp.) from *Aeromonas hydrophila* infection which were injected by  $10^6$  CFU.mL<sup>-1</sup>. The lowest prevalence value were about 17.78% and during culture the survival rate reached 100%. The lowest survival rate post infection were 0% (T1) which bilimbi-fed period for 7 days and the highest were 100% (T4 and T5). Water quality under experiment were 27-28.9<sup>0</sup>C for temperature, pH 5.3-7.7, DO 5.00-7.80 mg/L<sup>-1</sup> and ammonia 0.07-0.25 mg/L<sup>-1</sup>. In conclusion, bilimbi-fed 300 mL.kg<sup>-1</sup> for 28 days is the best period to protect fish from *Aeromonas hydrophila* infection.

Keywords: *Averrhoa bilimbi*, catfish, *Motile Aeromonas Septicemia* (MAS), protection period.

## RINGKASAN

**RATU BRATA TETESAN MENGKRIN.** “Efektivitas Sari Belimbing Wuluh (*Averrhoa bilimbi*) untuk Memproteksi Ikan Lele dari Penyakit *Motile Aeromonas Septicemia* (MAS)”. (Dibimbing oleh **SEFTI HEZA DWINANTI**).

Belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi*) merupakan salah satu jenis tanaman yang memiliki potensi untuk mengendalikan penyakit *Motile Aeromonas Septicemia* (MAS) yang menyerang budidaya ikan lele (*Clarias* sp.). Hal ini dikarenakan belimbing wuluh mengandung zat antioksidan serta senyawa berupa flavonoid, phenol dan lainnya yang bekerja maupun meningkatkan sistem daya tahan tubuh. Selain itu, belimbing wuluh juga mudah ditemukan di wilayah Indonesia.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui periode proteksi dari pemberian pakan yang mengandung sari buah belimbing wuluh dengan durasi berbeda terhadap peningkatan daya tahan tubuh ikan sehingga mampu memproteksi ikan dari serangan bakteri *Aeromonas hydrophila*. Pemanfaatan belimbing wuluh dalam kegiatan budidaya diharapkan mampu membantu petani ikan untuk mencegah kegagalan panen akibat serangan penyakit.

Penelitian ini menggunakan metode Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 6 perlakuan yaitu 0 hari (P0), 7 hari (P1), 14 hari (P2), 21 hari (P3), 28 hari (P4) dan 35 hari (P5). Ikan yang digunakan berukuran 8-13 cm untuk menganalisa kesehatan ikan dan 3-4 cm untuk melihat pengaruh belimbing wuluh terhadap pertumbuhan. Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Kolam Percobaan Budidaya Perairan dan Laboratorium Dasar Budidaya Perairan. Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya pada bulan November-Desember 2018. Parameter yang diamati dan dianalisis yaitu kadar hematokrit, eritrosit, prevalensi, data pertumbuhan dan kelangsungan hidup ikan lele.

Berdasarkan hasil penelitian, pemberian belimbing wuluh selama 28 hari mampu memproteksi ikan lele dari serangan bakteri *A. hydrophila* yang diberikan secara injeksi dengan kepadatan  $10^6$  CFU.mL<sup>-1</sup>. Nilai prevalensi yaitu 17,78% dimana angka tersebut merupakan nilai prevalensi terendah. Selama pemeliharaan kelangsungan hidup ikan mencapai 100% dan setelah infeksi kelangsungan hidup terendah adalah 0% (P1) yaitu pemberian belimbing wuluh selama 7 hari dan nilai tertinggi yaitu 100% (P4 dan P5). Nilai kualitas air selama pemeliharaan yaitu suhu 27,0-28,90C, pH 5,3-7,7, DO 5,00-7,80 mg.L<sup>-1</sup> dan amonia 0,07-0,25 mg.L<sup>-1</sup>. Kesimpulan yang diperoleh adalah penambahan sari belimbing wuluh sebanyak 300 mL.kg<sup>-1</sup> pada pakan yang diberikan selama 28 hari dapat mencegah infeksi bakteri *Aeromonas hydrophila*.

Kata Kunci: Belimbing wuluh, ikan lele, *Motile Aeromonas Septicemia*, periode proteksi.

**SKRIPSI**

**EFEKTIVITAS SARI BELIMBING WULUH (*Averrhoa bilimbi*)  
UNTUK MEMPROTEKSI IKAN LELE DARI PENYAKIT  
*MOTILE AEROMONAS SEPTICEMIA* (MAS)**

Sebagai Salah Satu Syarat untuk Mendapatkan Gelar Sarjana Perikanan  
pada Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya



**Ratu Brata Tetesan Mengkrin  
05051181419006**

**PROGRAM STUDI BUDIDAYA PERAIRAN  
JURUSAN PERIKANAN  
FAKULTAS PERTANIAN  
UNIVERSITAS SRIWIJAYA  
2019**

**LEMBAR PENGESAHAN**

**EFEKTIVITAS SARI BELIMBING WULUH (*Averrhoa bilimbi*)  
UNTUK MEMPROTEKSI IKAN LELE DARI PENYAKIT  
*MOTILE AEROMONAS SEPTICEMIA* (MAS)**

**SKRIPSI**

Sebagai Salah Satu Syarat untuk Mendapatkan Gelar Sarjana Perikanan  
pada Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya

**Oleh:**

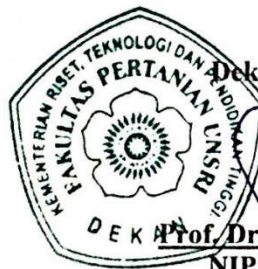
**Ratu Brata Tetesan Mengkrin  
05051181419006**

Indralaya, Oktober 2019  
**Pembimbing**



**Sefti Heza Dwinanti, S.Pi., M.Si.**  
**NIP. 198409012012122003**

**Mengetahui,  
Dekan Fakultas Pertanian**



**Prof. Dr. Ir. Andy Mulyana, M.Sc.**  
**NIP. 196012021986031003**

Skripsi dengan Judul “Efektivitas Sari Belimbing Wuluh (*Avverhoa bilimbi*) Untuk Memproteksi Ikan Lele Dari Penyakit *Motile Aeromonas Septicemia* (MAS)” oleh Ratu Brata Tetesan Mengkrin telah dipertahankan di hadapan Komisi Penguji Skripsi Fakultas Petanian Universitas Sriwijaya pada tanggal 9 Agustus 2019 dan telah diperbaiki sesuai saran dan masukan tim penguji.


Komisi Penguji

1. Sefti Heza Dwinanti, S.Pi., M.Si. Ketua (.....)  
NIP. 198409012012122003
2. Dr. Marini Wijayanti, S.Pi., M.Si. Anggota (.....)  
NIP. 197609102001122003
3. Tanbiyaskur, S.Pi., M.Si. Anggota (.....)  
NIP. 198604252015041002

Ketua Jurusan Perikanan

  
Herpandi, S.Pi., M.Si., Ph.D.  
NIP. 197404212001121002

Indralaya, Oktober 2019  
Koordinator Program Studi  
Budidaya Perairan

  
Dr. Dade Jebaedah, S.Pi., M.Si.  
NIP. 19770721200122001

## PERNYATAAN INTEGRITAS

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Ratu Brata Tetesan Mengkrin

NIM : 05051181419006

Judul : “Efektivitas Sari Belimbing Wuluh (*Averrhoa bilimbi*) untuk Memproteksi Ikan Lele dari Penyakit *Motile Aeromonas Septicemia* (MAS)”.

Menyatakan bahwa semua data dan informasi yang dimuat di dalam skripsi ini merupakan hasil penelitian saya sendiri di bawah supervisi pembimbing, kecuali yang disebutkan dengan jelas sumbernya, dan bukan hasil penjiplakan/plagiat. Apabila di kemudian hari ditemukan adanya unsur plagiasi dalam skripsi ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar dari Universitas Sriwijaya.

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tidak mendapat paksaan dari pihak manapun.



Indralaya, Oktober 2019



(Ratu Brata T.M)

## RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan pada tanggal 09 Juni 1997 di Kota Pagaram. Penulis merupakan anak kedua dari tiga bersaudara, orang tua bernama Sutrisno (Ayah) dan Trisia Widyastuti (Ibu).

Pendidikan penulis dimulai dari Sekolah Dasar diselesaikan pada tahun 2008 di SD Methodits 5 Pagaram. Kemudian menyelesaikan Sekolah Menengah Pertama di SMP Xaverius Pagaram pada tahun 2011 dan menyelesaikan Sekolah Menengah Atas di SMAN 1 Model Pagaram pada tahun 2014. Sejak Agustus 2014 penulis tercatat sebagai mahasiswa di Program Studi Budidaya Perairan, Fakultas Pertanian, Universitas Sriwijaya. Tahun 2017 penulis pernah mengikuti kegiatan magang di Balai Besar Perikanan Budidaya Air Tawar Sukabumi (BBPBAT), Sukabumi, Jawa Barat dengan judul Teknik Budidaya Ikan Gurame (*Osphronemus goramy*) yang dibimbing oleh Bapak Yulisman S.Pi., M.Si. Tahun 2018 penulis melaksanakan praktek lapangan dengan judul Aplikasi Penambahan Probiotik Pada Pakan Terhadap Pertumbuhan Ikan Lele Sangkuriang (*Clarias* sp.) Di Desa Pulau Semambu Indralaya Sumatera Selatan yang dibimbing oleh Ibu Sefti Heza Dwinanti S.Pi., M.Si.



## KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT, karena atas izin-Nya penulis dapat menyelesaikan pembuatan skripsi dengan judul “Efektivitas Sari Belimbing Wuluh (*Avverhoa bilimbi*) Untuk Memproteksi Ikan Lele Dari Penyakit *Motile Aeromonas Septicemia* (MAS)” tepat pada waktunya. Dalam proses penyusunan skripsi ini, penulis banyak mendapatkan bantuan, bimbingan dan dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan rasa terima kasih yang sebesar-besarnya atas semua bantuan, bimbingan, motivasi, saran dan kritik tersebut kepada :

1. Ibu Sefti Heza Dwinanti, S.Pi., M.Si. selaku pembimbing skripsi yang telah memberikan bimbingan, memberikan arahan dan motivasi kepada penulis sehingga skripsi ini terselesaikan dengan baik.
2. Ibu Ade Dwi Sasanti, S.Pi., M.Si. selaku pembimbing skripsi yang telah memberikan bimbingan, memberikan arahan dan motivasi kepada penulis sehingga skripsi ini menjadi lebih baik.
3. Ibu Dr. Marini Wijayanti, S.Pi., M.Si. dan Bapak Tanbiyaskur, S.Pi., M.Si. selaku penguji skripsi yang telah memberikan masukan dan arahan kepada penulis sehingga skripsi ini menjadi lebih baik.
4. Kepada semua Bapak / Ibu dosen, analis laboratorium dan admin program studi budidaya perairan atas bimbingannya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.
5. Kepada kedua orang tua, keluarga, dan teman-teman atas dukungan terhadap penulis sehingga dapat menyelesaikan skripsi ini.

Semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi penulis khususnya dan pembaca pada umumnya.

## DAFTAR ISI

|   | Halaman |
|---|---------|
| KATA PENGANTAR .....  | ix      |
| DAFTAR ISI.....   | x       |
| DAFTAR GAMBAR .....   | xi      |
| DAFTAR TABEL .....  | xii     |
| DAFTAR LAMPIRAN.....  | xii     |
| BAB 1. PENDAHULUAN .....                                    | 1       |
| 1.1 Latar Belakang .....                                    | 1       |
| 1.2 Rumusan Masalah .....                                   | 2       |
| 1.3 Tujuan dan Kegunaan Penelitian .....                    | 2       |
| BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA .....                               | 3       |
| 2.1. Buah Belimbing Wuluh ( <i>Averrhoa bilimbi</i> ) ..... | 3       |
| 2.2. <i>Motile Aeromonas Septicimia</i> (MAS).....          | 4       |
| 2.3. Ikan Lele ( <i>Clarias</i> sp.) .....                  | 5       |
| 2.4. Sistem Imunitas Ikan.....                              | 6       |
| 2.5. Darah Ikan.....  | 7       |
| BAB 3. PELAKSANAAN PENELITIAN.....                          | 9       |
| 3.1. Tempat dan Waktu .....                                 | 9       |
| 3.2. Bahan dan Metoda.....                                  | 9       |
| 3.3. Analisis Data .....                                    | 13      |
| BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN.....                            | 15      |
| 4.1. Hasil .....  | 15      |
| 4.2. Pembahasan.....  | 17      |
| BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN .....                           | 20      |
| 5.1. Kesimpulan .....                                       | 20      |
| 5.2. Saran.....   | 20      |
| DAFTAR PUSTAKA .....  | 21      |
| LAMPIRAN.....   | 25      |

## DAFTAR GAMBAR

|   | Halaman |
|---|---------|
| Gambar 2.1. Belimbing Wuluh ( <i>Avverhoa bilimbi</i> )..... .. | 3       |
| Gambar 2.3. Ikan Lele ( <i>Clarias</i> sp.) .....               | 6       |
| Gambar 3.1. Desain Perlakuan..... ..                            | 10      |

## DAFTAR TABEL

|   | Halaman |
|---|---------|
| Tabel 4.1. Kadar hematokrit(%) dan Total Eritrosit ( $\times 10^6$ sel/mm <sup>3</sup> ) ikan lele sebelum dan setelah infeksi bakteri <i>A. hydrophila</i> ..... | 15      |
| Tabel 4.2. Nilai prevalensi penyakit dan kelangsungan hidup ikan lele selama 48 jam (2 hari) pasca diinfeksi bakteri <i>A. hydrophila</i> .....                   | 15      |
| Tabel 4.3. Pertumbuhan bobot mutlak dan pertumbuhan panjang mutlak selama pemeliharaan.....   | 16      |
| Tabel 4.4. Data kualitas air selama pemeliharaan.....   | 17      |

## DAFTAR LAMPIRAN

|  | Halaman |
|--|---------|
| Lampiran 1. Data kadar hematokrit (%) sebelum dan setelah diinfeksi bakteri <i>Aeromonas hydrophila</i> .....  | 26      |
| Lampiran 2. Data total eritrosit (sel darah merah) ( $\times 10^6$ sel/mm <sup>3</sup> ) sebelum dan setelah diinfeksi bakteri <i>Aeromonas hydrophila</i> ..... | 26      |
| Lampiran 3. Data prevalensi ikan lele selama 48 jam (2 hari) pasca diinfeksi bakteri <i>A. hydrophila</i> .....  | 26      |
| Lampiran 4. Data kelangungan hidup ikan lele selama pemeliharaan 35 hari...  | 28      |
| Lampiran 5. Data kelangsungan hidup ikan lele setelah ikan diinjeksi <i>A. hydrophila</i> .....  | 29      |
| Lampiran 6. Data rata-rata pertumbuhan bobot mutlak ikan lele selama Pemeliharaan.....   | 30      |
| Lampiran 7. Data rata-rata pertumbuhan panjang mutlak ikan lele selama Pemeliharaan.....   | 32      |
| Lampiran 8. Data kisaran kualitas air ikan lele selama pemeliharaan.....   | 33      |
| Lampiran 8. Dokumentasi penelitian.....  | 34      |

# BAB 1

## PENDAHULUAN

### 1.1. Latar Belakang

Indonesia merupakan salah satu negara tropis yang memiliki lebih dari 7.000 jenis tanaman herbal. Salah satu diantaranya telah dikenal dan dimanfaatkan secara luas sebagai obat tradisional, yaitu tanaman belimbing wuluh (*Avverhoa bilimbi*) (Pramono, 2002). Tanaman tersebut digunakan untuk mencegah penyakit *Motile Aeromonas Septicaemia* (MAS) pada ikan air tawar yang disebabkan oleh bakteri *Aeromonas hydrophila*. Gejala klinis yang ditimbulkan oleh penyakit ini yaitu borok pada permukaan kulit dan insang, bercak merah, perut kembung dan dapat menyebabkan kematian (Samsundari, 2006).

Imunostimulan merupakan senyawa kimia untuk meningkatkan respon imun ikan yang berinteraksi secara langsung dengan sel sistem imun. Salah satu contoh bahan immunostimulan yang berasal dari tumbuhan adalah belimbing wuluh. Sari buah belimbing wuluh memiliki kandungan senyawa aktif diantaranya adalah flavonoid dan fenol. Menurut Harbone (1987) dalam Prayogo *et al.*, (2011), Senyawa aktif flavonoid dalam sari belimbing wuluh memiliki kemampuan membentuk senyawa kompleks dengan protein sel bakteri melalui ikatan hidrogen. Struktur dinding sel dan membran sitoplasma bakteri yang mengandung protein menjadi tidak stabil karena struktur protein sel bakteri menjadi rusak sehingga protein sel bakteri menjadi kehilangan aktifitas biologinya. Akibatnya fungsi permeabilitas sel bakteri terganggu dan sel bakteri akan mengalami lisis yang berakibat pada kematian sel bakteri.

Belimbing wuluh juga mengandung zat antioksidan yaitu vitamin C. Berdasarkan dari hasil analisa kadar vitamin C yang telah dilakukan oleh Srimuliati (2015), menunjukkan bahwa sari buah belimbing wuluh mengandung vitamin C sebanyak 80,96 mg/100mL. Berdasarkan hasil penelitian Agustina (2016), diketahui bahwa pemberian pakan yang mengandung sari buah belimbing wuluh selama 14 hari dengan konsentrasi sebanyak 300 mL.kg<sup>-1</sup> mampu mengobati infeksi *A. hydrophila* pada ikan lele dengan presentase ikan sembuh sebesar 95,40% dan kelangsungan hidup sebesar 95,56%. Penelitian ini bertujuan

untuk mengetahui periode proteksi dari pemberian pakan yang mengandung sari buah belimbing wuluh dengan durasi berbeda terhadap peningkatan daya tahan tubuh ikan sehingga mampu memproteksi ikan dari serangan bakteri *A. hydrophila*.

## 1.2. Rumusan Masalah

Bakteri *Aeromonas hydrophila* merupakan salah satu bakteri yang dapat mengakibatkan penyakit MAS (*Motile Aeromonas Septicemia*) pada ikan lele. Untuk menghindari hal tersebut, dilakukan upaya pencegahan yaitu dengan memanfaatkan bahan immunostimulan yang berasal dari tumbuhan. Salah satu tanaman yang dapat digunakan adalah tanaman belimbing wuluh (*Avverhoa bilimbi*) yang mengandung senyawa antibakteri seperti flavonoid, fenol dan senyawa antioksidan berupa vitamin C yang berguna untuk meningkatkan sistem imun pada tubuh.

Agustina (2016), menyatakan bahwa penambahan sari buah belimbing wuluh dalam pakan sebanyak 300 mL.kg<sup>-1</sup> pakan mampu mencegah pertumbuhan bakteri *A. hydrophila* dengan kelangsungan hidup 95,56%. Pemberian sari buah belimbing wuluh dengan dosis tersebut pada periode tertentu akan memberikan nilai proteksi yang berbeda. Oleh karena itu, lama waktu yang optimal untuk meningkatkan respon imun non spesifik dengan memanfaatkan belimbing wuluh perlu dilakukan sehingga dapat meminimalisir serangan penyakit khususnya penyakit *Motile Aeromonas Septicemia* (MAS) pada ikan lele.

## 1.3. Tujuan dan Kegunaan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui periode proteksi dari pemberian pakan yang mengandung sari buah belimbing wuluh dengan durasi berbeda terhadap peningkatan daya tahan tubuh ikan. Penggunaan sari buah belimbing wuluh diharapkan dapat menjadi alternatif untuk mencegah infeksi *A. hydrophila* pada ikan lele.

## DAFTAR PUSTAKA

- Abbas, A.K., Lichtman, A.H., & Pillai, S., 2014. *Basic Immunology*. Fourth Edition, Elsevier, Saunders, Philadelphia.
- Affandi, R. dan Tang, UM., 2012. *Fisiologi Hewan Air*. Unri Press. Riau.
- Agustina, H., 2016. Penambahan sari buah belimbing wuluh (*Avverhoa bilimbi*) pada pakan untuk mengobati ikan lele sangkuriang (*Clarias sp*) yang diinfeksi *Aeromonas hydrophila*. Skripsi (tidak dipublikasikan). Fakultas Pertanian. Universitas Sriwijaya, Indralaya.
- Agustina, R., 2014. Tugas Mikrobiologi Farmasi. Universitas Ahmad Dalan. Yogyakarta.
- Anderson, D.P., 1993. *Disease of Fishies. Book 4: Fish Immunology*. Edited by S. Snieszcke and R. Axelrod, TFH Publication Ltd. Neptune City.
- Angka, S.L., 2005. Kajian Penyakit *Motile Aeromonas Septicaemia* (MAS) pada ikan lele dumbo ( *Clarias sp.*): patologi, pencegahan dan pengobatannya dengan fitofarmaka [disertasi]. Bogor. Program Pasca Sarjana, Institut Pertanian Bogor.
- Aquarista, F., Iskandar dan Subhan, U., 2012. Pemberian probiotik dengan carrier zeolit pada pembesaran ikan lele dumbo (*Clarias gariepinus*) *Jurnal Perikanan dan Kelautan* , 3 (4), 133-140.
- Blaxhall, P.C., 1973. The Haemathological Assessment of The Health of Fresh Water Fish. A Review of Selected Literature. *Journal of Fish Biology*, 4: 593-604.
- BSNI., 2000. *SNI: 01-6484.3.2000. Produksi benih ikan lele dumbo (Clarias gaperiepinus x C. fuscus) kelas induk pokok (parent stock)*. Badan Standar Nasional Indonesia, Jakarta.
- Effendi, H., 2003. *Telaah Kualitas Air*. Kanasius. Yogyakarta.
- Dopongtunung, A., 2008. Gambaran darah ikan lele (*Clarias sp.*) yang berasal dari daerah Laladon-Bogor. Skripsi (tidak dipublikasikan). Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Fujaya, Y., 2004. *Fisiologi ikan*. Dasar pengembangan Teknologi Perikanan. Rineka Cipta. Jakarta.



- Ilmiah D., Dana F.H., Pasaribu dan Affandi R. 2002. Peranan asam askorbik dalam meningkatkan imunitas ikan jambal siam (*Pangasius hypophthalmus* Fowler). *J. Akuakultur Indonesia*. 1 (2) : 81-86.
- Ingram, GA., (1980). Substances involved in the natural resistance of fish to infection a review. *Journal of Fish Biology*, 16, 23–60.
- Kabata, Z., 1985. *Parasites and Diseases of Fish Cultured in Tropic*. Taylor and Fransisco Ltd. London.
- Kordi, K., MGH., 2004. *Patogen Ikan Teleostei*. Gajah Mada University Press. Yogyakarta.
- Lestari, E.E., Kurniawaty, E. dan 2016. Uji Efektivitas Daun Belimbing Wuluh (*Avverhoa bilimbi*) sebagai Pengobatan Diabetes Militus. Skripsi (tidak dipublikasikan). Universitas Lampung, Lampung.
- Li, Zing., Xiao-Lu, Z., Yong-Ji, L., Cheng-Ping, L., 2011. Development of an *Aeromonas hydrophila* infection model using the protozoan *Tetrahymena thermophila*. 316, 160-169.
- Maesaroh, E., 2004. Berbagai Tingkat Pemberian Pakan Kepada Ikan dalam Karamba di sungai Ciomas, Bogor. Skripsi (tidak dipublikasikan). Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Mahyudin., 2008. *Panduan Lengkap Agribisnis Lele*. Jakarta : Penebar Swadaya.
- Mangunwardoyo, W., R. Ismayasari., E. Riani., 2010. Uji patogenisitas dan virulensi *Aeromonas hydrophila* stanier pada ikan nila (*Oreochromis niloticus*) melalui postulat Koch. *J. Ris. Akuakultur*, 5, 245-255.
- Marcus, E., B. Daniel, R., D. Ming-Ju Huang, James, J., K. Emil, P. Nicholas, B. 1991. Application Of Semiempirical Molecular Orbital Techniques To The Study Of Peroxidase Mediated Oxidation Of Phenols, Anilines, Sulfides And Thiobenzamides. 47, 7525-7536.
- Mones, R.A., 2008. Gambaran Darah Pada Ikan Mas (*Cyprinus carpio linn*) Strain Malajaya yang Berasal dari Daerah Ciampea Bogor. Skripsi (tidak dipublikasikan). Fakultas Kedokteran Hewan Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Moyle, P.B., dan J.J. Cehr, J.r., 2004. *Fihses: An Introduction to Ichthyology*. Prentice Hall, Upper Saddle River, California.
- Naziri, Z., 2010. Pengaruh ekstrak daun sirih dan ekstrak daun jambu biji terhadap pengobatan ikan jelawat (*Leptobarbus hoeveni*) yang terserang bakteri *Aeromonas hydrophila*. *Hayati*, 7(1), 103

- Plumb, J.A., 1984. Immunization of Warm Water Fish against Five Important Pathogens. Symposium on Fish Vaccination, O.I.E, Paris.
- Pramono, E., 2002. *The Commercial Use of Traditional Knowledge and Medicinal Plant in Indonesia*. Scientific Paper on Multi-Stakeholder Dialogue on Trade Intellectual Property and Biological Resources in Asia, BRAC Center for Development Management, Rajendrapur, Bangladesh.
- Prayogo, Setya, B.R. dan Wilis, R.P., 2011. Uji potensi sari buah belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi L*) dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Aeromonas salmonicida smithia* secara *in vitro*. Jurnal Ilmiah Perikanan dan Kelautan, 3(2), 165-168.
- Purnamasari, L., 2015. *Perendaman ikan lele sangkuriang (Clarias sp.) dalam sari buah Belimbing Wuluh untuk mengobati infeksi Aeromonas hydrophila*. Skripsi (tidak dipublikasikan). Fakultas Pertanian. Universitas Sriwijaya. Indralaya.
- Rahayu, W.P., Maoen, S., Fardias, S., 2013. Teknologi Fermentasi Produk Perikanan. Pusat Antar Universitas IPB Bogor : Bogor.
- Rombout, J.H., Huttenhuis, HBT., Picchiatti S., Scapigliati, S., (2005). Phylogeny and ontogeny of fish leucocytes. *Fish and Shellfish Immunology*, 19, 441–455.
- Sa'diyah., 2006. Pemanfaatan Mahkota Dewa (*Phaleria macrocopa*) untuk Pencegahan Infeksi (MAS) *Motile Aeromonas Septicemia* Ditinjau dari Gambaran Darah Ikan Patin (*Pangasionodon hypophthalmus*). Skripsi tidak dipublikasikan). Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Samsundari, S., 2006. Penggunaan bahan obat alami terhadap resistensi bakteri *Aeromonas hydrophila* yang menyerang ikan mas (*Cyprinus carpio*). Gamma. 2(1), 71-83.
- Siregar, Y.L., Adelina, 2009. Pengaruh Vitamin C Terhadap Peningkatan Hemoglobin (Hb) Darah dan Kelulushidupan Beih Ikan Kerapu Bebek (*Cromileptes altivelis*). Jurnal Natur Indonesia. 12 (1):75-81.
- Suyanto, S.R., 1986. *Budidaya ikan lele*. Penebar Swadaya, Jakarta. 88 hlm.
- Srimuliati, E., 2015. *Pemanfaatan sari buah belimbing wuluh (Averrhoa bilimbi) pada pakan untuk mengendalikan infeksi Aeromonas hydrophila pada ikan lele sangkuriang (Clarias sp.)*. Skripsi (tidak dipublikasikan). Fakultas Pertanian. Universitas Sriwijaya, Indralaya.
- Teguh, E.S., Hermawan, A., Sudaryono, A. dan Prayitno, S.B., 2014. Pengaruh Padat Tebar Berbeda Terhadap Pertumbuhan dan Kelulus hidupan Benih

Lele (*Clarias Gariepinus*) Dalam Media Bioflok. *Journal Of Aquaculture Management And Technology*[online], 3(3), 35-42.

Wedemeyer, G.A. & W.T. Yatsuke., 1977. Clinical methods for the assesement of the effect enviromental stress on fish health. Technical Papers of The U.S. Fish and Wildlife Service. U.S. Depart. Of the interior, 89:1-17.

Wijayakusuma, H. dan Dalimartha., 2006. *Ramuan Tradisional Pengobatan Darah Tinggi*. Cetakan VI. Jakarta. Penerbit Swadaya. Hal. 13,42-43.