

SKRIPSI

**PENGGUNAAN EKSTRAK DAUN SIRIH (*Piper betle L.*) UNTUK
PENGOBATAN IKAN LELE DUMBO (*Clarias gariepinus*) YANG
DIINFEKSI BAKTERI *Aeromonas hydrophila***

***USE EXTRACT Piper betle L. TO TREAT OF CATFISH (*Clarias
gariepinus*) INJECTED WITH Aeromonas hydrophila***



**Annisa Bheta Berliana Ferdinandus
05051181419012**

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

LEMBAR PENGESAHAN

PENGGUNAAN EKSTRAK DAUN SIRIH (*Piper betle L.*) UNTUK PENGOBATAN IKAN LELE DUMBO (*Clarias gariepinus*) YANG DIINFEKSI BAKTERI *Aeromonas hydrophila*

SKRIPSI

Sebagai Syarat Untuk Mendapatkan Gelar Sarjana Perikanan
Pada Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya

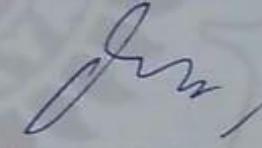
Oleh:

Annisa Bheta Berliana Ferdinandus
05051181419012

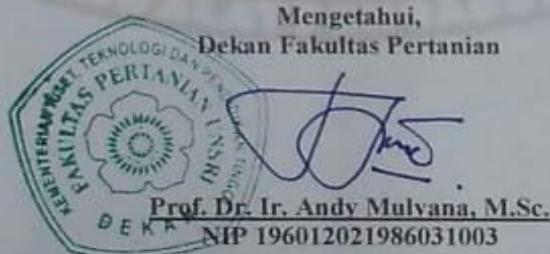
Pembimbing I


Ade Dwi Sasanti, S.Pi, M.Si
NIP. 197612302000122001

Indralaya, Agustus 2019
Pembimbing II


Yulisman, S.Pi., M.Si.
NIP 197607032008011013

Mengetahui,
Dekan Fakultas Pertanian



Skripsi dengan judul "Penggunaan Ekstrak Daun Sirih (*Piper betle* L.) Untuk Mengobati Ikan Lele Dumbo (*Clarias gariepinus*) Yang Diinfeksi Bakteri *Aeromonas hydrophila*" oleh Annisa Bheta Berliana Ferdinandus telah dipertahankan di hadapan Komisi Penguji Skripsi Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya pada tanggal 5 Agustus 2019 dan telah diperbaiki sesuai saran dan masukan tim penguji.

Komisi Penguji

1. Ade Dwi Sasanti, S.Pi., M.Si.
NIP.197612302000122001

Ketua

2. Yulisman, S.Pi., M.Si.
NIP. 197607032008011013

Sekretaris

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

Anggota

4. Tanbiyaskur, S.Pi., M.Si.
NIP. 198604252015041002

Anggota

Indralaya, Agustus 2019

Mengetahui,

Koordinator Program Studi

Budidaya Perairan

Ketua Jurusan



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

Dr. Dade Jubaedah, S.Pi., M.Si.
NIP. 197707212001122001

PERNYATAAN INTEGRITAS

Yang bertanda tangan dibawah ini

Nama : Annisa Bheta Berliana Ferdinandus
NIM : 05051181419012
Judul : Penggunaan Ekstrak Daun Sirih (*Piper betle* L.) Untuk Pengobatan Ikan Lele Dumbo (*Clarias gariepinus*) Yang Diinfeksi Bakteri *Aeromonas hydrophila*

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

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



Inderalaya, Agustus 2019

[Annisa Bheta Berliana F.]

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT, Tuhan Yang Maha Esa, atas segala rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Penggunaan Ekstrak Daun Sirih (*Piper betle L.*) Untuk Pengobatan Ikan Lele Dumbo (*Clarias gariepinus*) Yang Diinfeksi Bakteri *Aeromonas hydrophila*”

Penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada semua pihak yang turut membantu, khususnya :

1. Bapak Prof. Dr. Ir. Andy Mulyana, M.Sc. selaku Dekan Fakultas Pertanian.
2. Bapak Herpandi, S.Pi., M.Si. Ph,D. selaku Ketua Jurusan Perikanan, Fakultas Pertanian, Universitas Sriwijaya.
3. Ibu Ade Dwi Sasanti, S.Pi., M.Si. selaku Sekretaris Jurusan Perikanan, Fakultas Pertanian, Universitas Sriwijaya dan Pembimbing 1.
4. Ibu Dr. Dade Jubaedah, S.Pi., M.Si. selaku Koordinator Program Studi Budidaya Perairan Fakultas Pertanian, Universitas Sriwijaya.
5. Bapak Yulisman, S.Pi., M.Si. selaku Pembimbing 2.
6. Seluruh sahabat dan rekan mahasiswa khususnya program studi S1 Budidaya Perairan yang namanya tidak dapat disebutkan satu-persatu.

Penulis menyadari masih banyak kekurangan dalam skripsi ini. Oleh karena itu, saran dan kritik dari para pembaca sangat penulis harapkan untuk kesempurnaan skripsi ini. Semoga skripsi ini bermanfaat.

Indralaya, Agustus 2019

Penulis

DAFTAR ISI

Halaman

KATA PENGANTARix
DAFTAR ISI.....	.x
DAFTAR GAMBARxii
DAFTAR TABEL.....	.xiii
DAFTAR LAMPIRAN.....	.xiv
BAB 1. PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	2
1.3. Tujuan dan Kegunaan	3
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1. Sirih Hijau (<i>Piper betle</i> L.)	4
2.2. <i>Motile Aeromonas Septicemia</i> (MAS)	6
2.3. Ikan Lele Dumbo (<i>Clarias gariepinus</i>).....	7
2.4. Proses Penyembuhan Luka pada Ikan.....	7
BAB 3. PELAKSANAAN PENELITIAN	9
3.1. Tempat dan Waktu	9
3.2. Bahan dan Metoda.....	9
3.3. Analisis Data.....	14
BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN.....	15
4.1. Jumlah Ikan yang Mati.....	15
4.2. Total Leukosit	16
4.3. Persentase Ikan Sembuh dan Kelangsungan Hidup.....	17
4.4. Pertumbuhan Panjang dan Bobot Mutlak	19
4.5. Kualitas Air	19
BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN	21
5.1. Kesimpulan	21
5.2. Saran	21
DAFTAR PUSTAKA	22
LAMPIRAN	27

DAFTAR GAMBAR

Halaman

Gambar 2.1. Daun Sirih (<i>Piper betle</i> L.).....	4
Gambar 4.1. Jumlah Ikan yang Mati Setiap Perlakuan.....	15

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1. Komponen aktif daun sirih (<i>Piper betle L.</i>) per 100 gram daun segar.....	5
Tabel 3.1. Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian.....	9
Tabel 3.2. Alat-alat yang digunakan dalam penelitian.....	10
Tabel 4.1. Leukosit ikan lele dumbo	17
Tabel 4.2. Data persentase ikan sembah dan kelangsungan hidup	18
Tabel 4.3. Pertumbuhan panjang dan bobot mutlak.....	19
Tabel 4.4. Kisaran kualitas air selama pemeliharaan	20

DAFTAR LAMPIRAN

Halaman

Lampiran 1. Desain tata letak akuarium penelitian.....	31
Lampiran 2. Persentase ikan lele dumbo yang sembuh.....	32
Lampiran 3. Analisis ragam persentase ikan sembuh.....	33
Lampiran 4. Kelangsungan hidup ikan lele dumbo (%).	35
Lampiran 5. Analisis ragam kelangsungan hidup ikan lele dumbo (%).	36
Lampiran 6. Pertumbuhan panjang mutlak (cm).....	38
Lampiran 7. Analisis ragam pertumbuhan panjang mutlak (cm).....	39
Lampiran 8. Pertumbuhan bobot mutlak (g).....	40
Lampiran 9. Analisis ragam pertumbuhan bobot mutlak (g).....	41
Lampiran 10. Data kualitas air selama pemeliharaan	42



KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI DAN PENDIDIKAN TINGGI
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
FAKULTAS PERTANIAN
JURUSAN PERIKANAN

Jl. Raya Palimbang-Prabumulih KM.32 Indralaya, Ogan Ilir, Kode Pos 30662
Telp. 0711-580059 Fax. 0711-580276 e-mail: perikanan.unsri@yahoo.co.id

ABSTRAK

ANNISA BHETA BERLIANA FERDINANDUS. Penggunaan Ekstrak Daun Sirih (*Piper betle L.*) Untuk Pengobatan Ikan Lele Dumbo (*Clarias gariepinus*) Yang Diinfeksi Bakteri *Aeromonas hydrophila* (Dibimbing oleh **ADE DWI SASANTI** dan **YULISMAN**).

Daun sirih merupakan salah satu jenis tanaman yang dapat dimanfaatkan untuk mengobati penyakit *Motile Aeromonas Septicemia* (MAS) yang menyerang ikan lele dumbo (*Clarias gariepinus*). Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh ekstrak daun sirih (*Piper betle L.*) yang disemprotkan ke pakan komersil untuk mengobati infeksi *Aeromonas hydrophila* pada ikan lele dumbo. Penelitian ini menggunakan metode Rancangan Acak lengkap (RAL) dengan enam perlakuan dan dua ulangan. Perlakuan yang diberikan adalah dosis ekstrak daun sirih yang berbeda terdiri atas: 0, 45, 55, 65, 75, 85 ml ekstrak daun sirih/100 g pakan. Penelitian ini telah dilaksanakan pada bulan Oktober – November 2018 di Laboratorium Kolam Percobaan Budidaya Perairan, Fakultas Pertanian, Universitas Sriwijaya. Hasil dari penelitian ini didapatkan bahwa perlakuan P5 (85 ml ekstrak daun sirih/100 g pakan) menunjukkan penurunan leukosit tercepat, rendahnya jumlah ikan yang mati, periode waktu kematian yang singkat, persentase ikan sembuh 97,50% kelangsungan hidup 97,50%, pertumbuhan panjang 2,39 cm dan bobot mutlak 6,79 g.

Kata kunci :*Aeromonas hydrophila*, daun sirih, ikan lele dumbo

Indralaya, September 2019

Pembimbing I

Ade Dwi Sasanti, S.Pi., M.Si.
NIP. 197612302000122001

Pembimbing II

Yulisman, S.Pi., M.Si.
NIP 19760703200801101

Mengetahui
Ketua Jurusan Perikanan

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

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Ikan lele dumbo (*Clarias gariepinus*) adalah salah satu komoditas perikanan budidaya air tawar yang telah dibudidaya secara intensif. Sejalan dengan perkembangan usaha budidaya ikan lele terdapat beberapa masalah yang mengganggu keberhasilan produksi, antara lain yaitu penyakit bakterial. Penyakit yang sering menyerang ikan lele adalah penyakit *Motile Aeromonas Septicemia* (MAS) yang disebabkan oleh bakteri *Aeromonas hydrophila*. Gejala klinis yang timbul pada ikan yang terserang infeksi bakteri *Aeromonas hidrophyla* adalah gerakan ikan menjadi lamban, luka/borok pada daerah yang terinfeksi, pendarahan pada bagian pangkal sirip ekor dan sirip punggung, dan pada perut bagian bawah terlihat buncit dan terjadi pembengkakan (Rahmaningsih, 2012).

Pengendalian penyakit MAS pada awalnya banyak menggunakan antibiotik. Namun hal tersebut mengakibatkan dampak negatif, yaitu menjadikan bakteri *Aeromonas hydrophila* dan bakteri - bakteri di lingkungan menjadi resisten terhadap antibiotik, serta musnahnya bakteri menguntungkan yang sensitif. Selain itu, antibiotik dapat menimbulkan residu pada ikan dan akan membahayakan kesehatan konsumen apabila dikonsumsi (Alifuddin, 2002). Oleh karena itu dibutuhkan alternatif penanggulangan penyakit MAS yang efektif dan tidak menimbulkan efek negatif bagi petani dan konsumen, serta ramah lingkungan (Wahjuningrum *et al.*, 2010). Penggunaan bahan alami dapat menjadi alternatif yang baik untuk menggantikan peran antibiotik. Bahan alami yang potensial sebagai pengganti antibiotik yaitu ekstrak daun sirih (*Piper betle L.*)

Daun sirih mengandung 4,2 % minyak atsiri yang sebagian besar terdiri dari *Chavicol paraallyphenol* turunan dari *Chavica betel*, Isomer *Euganol allyprocathechine*, *Cineol methyl euganol* dan *Caryophyllen*, kavikol, kavibekol,

estragol, terpinen. Daun sirih juga mengandung flavanoid, steroid, triterpenoid dan tannin (Ningrum, 2009).

Menurut Kurniawan (2009), pemberian ekstrak daun sirih konsentrasi 0,1% pada ikan mas yang terinfeksi *Aeromonas hydrophila* melalui perendaman mampu mempertahankan kelangsungan hidup, dibandingkan dengan perlakuan pemberian ekstrak daun sirih 0,2 %, 0,3 %, 0,4 %, dan kontrol. Persentase kelangsungan hidup yang dihasilkan adalah 91,67%. Berdasarkan hasil penelitian Anggraini (2007), menunjukkan bahwa penggunaan ekstrak daun sirih untuk pengobatan ikan gurame yang terinfeksi *Aeromonas hydrophila* melalui perendaman selama 96 jam pada konsentrasi 0,20% menghasilkan populasi bakteri *Aeromonas hydrophila* paling sedikit yaitu $2,29 \times 10^5$ cfu/ekor ikan.

1.2. Rumusan Masalah

Aeromonas merupakan bakteri patogen oportunistik penyebab penyakit MAS (*Motile Aeromonas Septicemia*). MAS merupakan penyakit bakterial terpenting pada budidaya ikan air tawar karena menyebabkan kematian massal pada ikan. Upaya untuk menanggulangi timbulnya penyakit *A. hydrophila* yang telah banyak diteliti adalah dengan cara pemberian obat – obatan dan antibiotik (Aisiah *et al.*, 2011). Contoh obat – obatan tersebut diantaranya adalah **vaksin hydrovac**, acriflavin dan prophylactic. Penggunaan antibiotik maupun bahan kimia secara terus - menerus dapat merusak lingkungan perairan serta meracuni ikan (Irawan *et al.*, 2003). Usaha penanganan penyakit akibat infeksi bakteri *A. hydrophila* adalah dengan menggunakan bahan alami yang ada di sekitar lingkungan. Salah satu tumbuhan yang dapat dimanfaatkan untuk mengatasi infeksi bakteri pada ikan adalah daun sirih (*Piper betle L.*).

Berdasarkan hasil penelitian Busra *et al.*, (2013), pemberian ekstrak daun sirih dengan dosis 40 ml / 100 g pakan yang disemprotkan ke pakan mampu mengobati ikan lele dumbo yang terinfeksi *Aeromonas hydrophila* dan meningkatkan kelangsungan hidup ikan lele dumbo mencapai 46,66 % - 60,00 %, namun perlu

dilanjutkan penelitian dengan dosis yang lebih tinggi agar didapatkan hasil yang lebih baik.

1.3. Tujuan dan Kegunaan

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh ekstrak daun sirih (*Piper betle L.*) yang disemprotkan ke pakan komersil untuk mengobati infeksi *Aeromonas hydrophila* pada ikan lele dumbo. Kegunaan dari penelitian ini adalah sebagai salah satu alternatif dalam mengobati infeksi *Aeromonas hydrophila* pada ikan lele menggunakan ekstrak daun sirih.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdullah, Y. 2008. Efektivitas Ekstrak Daun Paci-Paci (*Leucas lavandulaefolia*) untuk Pencegahan dan Pengobatan Infeksi Penyakit Mas (Motile *Aeromonas septicaemia*) Ditinjau dari Patologi Makro dan Hematologi Lele Dumbo *Clarias sp.* Skripsi. Institut Pertanian Bogor.
- Agustina, H. 2017. *Penambahan Sari Buah Belimbing Wuluh (Averrhoa bilimbi) pada Pakan untuk Mengobati Ikan Lele Sangkuriang (Clarias sp.) yang diinfeksi Aeromonas hydrophila*. Skripsi (tidak dipublikasikan). Universitas Sriwijaya, Palembang.
- Aisiah, S., Muhammad, Anita. 2011. Penggunaan Ekstrak Daun Sirih (*Piper betle* Linn) untuk Menghambat Bakteri *Aeromonas hydrophila* dan Toksisitasnya pada Ikan Patin (*Pangasius hypophthalmus*). Jurnal Penelitian. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Universitas Lambung Mangkurat, Banjarbaru.
- Ajizah, A. 2004. Sensitivitas *Salmonella Typhimurium* Terhadap Ekstrak Daun *Psidium guajava*. Bioscientiae, 1 (1), 3-18.
- Alamanda I.E, Noor.S. H., dan Agung B. 2007. Penggunaan Metode Hematologi dan Pengamatan Endoparasit Darah untuk Penetapan Kesehatan Ikan Lele Dumbo (*Clarias gariepinus*) di Kolam Budidaya Desa Mangkubumen Boyolali. Jurnal Biodiversitas 8(1), 34-38.
- Alifudin, M., 2002. Imunostimulasi pada Hewan Akuatik. *Jurnal Akuakultur Indonesia*, 1(2), 87-92
- Amar, J.A. 2011. Pengaruh Pemberian Tepung Cacing Tanah (*L. rubellus*) terhadap Kekebalan Tubuh Ikan Lele Dumbo (*C. gariepinus*). Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Universitas Brawijaya, Malang. 88 hlm.
- Andi, NM. 2013. *Pengaruh Larutan Ekstrak Daun Sirih (Piper betle L.) terhadap Perubahan Warna Baris Resin Akrilik Heat Cured*. Skripsi. Untuk Universitas Hasanudin, Makassar.
- Anggraini, O. 2007. Pengaruh Pemberian Ekstrak Daun Sirih (*Piper betle*) terhadap Bakteri *Aeromonas hydrophila* pada Benih Ikan Gurame (*Osphronemus gouramy* L.). Skripsi (tidak dipublikasikan). Fakultas Pertanian. Universitas Sriwijaya, Indralaya.

- Angka, S.L. 2001. Studi Karakterisasi dan Patologi *Aeromonas hydrophila* pada Ikan Lele Dumbo (*Clarias gariepinus*). Makalah Falsafah Sains Progam Pasca Sarjana, Institut Pertanian Bogor. Bogor. 17hlm.
- Arsal L.M, Munti. Y, Sri. N, Alimuddin. 2014. Survival of common carp carrying Cyca-DABI *05 post-challenged with *Aeromonas hydrophila*. Jurnal Akuakultur Indonesia 13 (2), 167-168.
- Azis, Alimuddin, Sukenda, dan Muhammad Z.J. 2015. Identifikasi Kandidat Marka MHC I pada Ikan Lele (*Clarias* sp.) Tahan Infeksi *Aeromonas hydrophila*. Jurnal Riset Akuakultur 10 (2).
- Badan Standar Nasional Indonesia. 2000. *SNI: 01-6484.3.2000*. Produksi benih ikan lele dumbo (*Clarias gariepinus x C.fuscus*) kelas induk pokok (parent stock).Badan Standar Nasional Indonesia, Jakarta.
- Badan Standar Nasional Indonesia. 2000. *SNI : 01-6484.4.2000* Produksi Benih Ikan Lele Dumbo (*Clarias gariepinus xC.fuscus*) Kelas Benih Sebar.
- Bastiawan,D.A. Wahid, M. Alifuddi, dan I. Agustiawan. 2001. Gambaran Darah Lele Dumbo (*Clarias* spp.) yang diinfeksi Cendawan *Aphanomyces* sp. pada pH yang Berbeda. Jurnal Penelitian Indonesia 7(3), 44-47
- Badan POM RI. 2013. Jintan Hitam Sebagai Immunostimulan. Info POM – vol 14 (1). Jakarta.
- Busra R., Elfrida, dan Deswati L. 2013. *Efektifitas Ekstrak Daun Sirih (Piper betle L.) Terhadap Kelangsungan Hidup Ikan Lele Dumbo (Clarias gariepinus) yang diinfeksi dengan Bakteri Aeromonas hydrophila* [skripsi]. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Universitas Bung Hatta, Padang.
- Daulay, A. H. 2010. Pemanfaatan Larva Diptera Sebagai Pakan Tambahan pada Budidaya Ikan Lele Dumbo dalam Upaya Efisiensi Biaya Produksi. Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat. 16 (59), 4-5.
- Davis, W.W. 2005. Disc Plate Methods of Microbiological Antibiotic Assay. *Microbiology*, 4 : 659-665.
- Dwiyanti, R. R. 2010. Pemanfaatan Tumbuhan Obat Tradisional dalam Pengendalian Penyakit Ikan. Skripsi. Fakultas Teknologi Pertanian IPB Bogor. 78 hal.
- Fannani, M. Z. dan Nugroho T. 2014. Pengaruh Salep Ekstrak Etanol Daun Sirih (*Piper betle*) terhadap Penyembuhan Luka Iris pada Tikus Putih Jantan (*Rattus norvegicus*). JKKI, 6(1).

- Hermawan, A.T, Iskandar, dan Ujung S. 2012. Pengaruh Padat Tebar Terhadap Kelangsungan Hidup Pertumbuhan Lele Dumbo (*Clarias gariepinus Burch*) di Kolam Kali Menir Indramayu. *Jurnal Perikanan dan Kelautan*. 3(3), 85-93.
- Ilmiah, D. Dana, F.H. Pasarib, dan Affandi. 2002. Peranan Asam Ascorbic dalam Meningkatkan Imunitas Ikan Jambal Siam (*Pangasius hypophthalmus Fowler*). *Jurnal Akuakultur Indonesia*, 1(2), 81-86.
- Irawan G., Winarno A, dan Susilowati. 2003. Pengaruh Ekstrak Daun Mimba (*Azadirachta indica A. Juss*) terhadap Penurunan Mortalitas Lele Dumbo (*Clarias gariepinus*) akibat Infeksi *Aeromonas hydrophila*. *Journal Enviro* 3 (1), 28-35.
- Istikhanah, Sarjito, dan SlametB. P. 2014. Pengaruh Pencelupan Ekstrak Daun Sirih Temurose (*Piper betleLinn*) terhadap Mortalitas dan Histopathologi Ginjal Ikan Mas (*Cyprinus carpio*) yang diinfeksi Bakteri *Aeromonas hydrophila*. *Journal of Aquaculture Management and Technology*, 3(3), 51-57.
- Kamaludin I. 2011. EfektifitasEkstrak Lidah Buaya Aloivera untuk Pengobatan Infeksi *Aeromonas hydrophila* pada Ikan Lele Dumbo (*Clarias sp.*) Melalui Pakan. Skripsi (tidak dipublikasikan).Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Khairuman, H., dan Amri, K. 2011. Buku Pintar Budidaya dan Bisnis 15 Ikan Konsumsi. Agromedia Pustaka. Jakarta.
- Kumari O.S, Nirmala B.R. 2015. Phyto Chemical Analysis Of Leaf Extract. *WorldJournal of Pharmacy and Pharmaceutical Sciences (WJPPS)* vol 4 (1), 699-703.
- Kusuma R.B.B.E. 2010. Pengaruh Daya antibakteri Ekstrak Daun Sirih (*Piper Betle L.*) Terhadap *Streptococcus mutans*. Skripsi. Universitas Sebelas Maret, Surakarta.
- Koensomardiyah. 2010. Minyak Atsiri : Untuk Industri Makanan, Kosmetik, dan Aromaterapi. C.V. Andi. Yogyakarta.
- Kordi. 2004. *Patogen Ikan Teleoste*.Gadjah Mada UniversityPress. Yogyakarta.
- Kumari O.S, dan Nirmala B.R. 2015. Phyto Chemical Analysis Of Piper Betel Leaf Extract. *World Journal of Pharmacy and Pharmaceutical Sciences (WJPPS)*. 4(1), 699 – 703.
- Kurniawan, A. 2009. Pengaruh Berbagai Konsentrasi Ekstrak Daun Sirih (*Piper betle*) untuk Mempertahankan Kelangsungan Hidup Ikan Mas (*Cyprinus*

caprio) yang Terinfeksi *Aeromonas hydrophila*. Skripsi (tidak dipublikasikan). Fakultas Pertanian. Universitas Sriwijaya, Indralaya.

- Lesmanawati, W. 2006. *Potensi Mahkota Dewa (Phaleria macrocarpa) Sebagai Antibakteri dan Immunostimulan Pada Ikan Patin (Pangasiodon hypophthalmus) yang diinfeksi dengan Aeromonas hydrophila*. Skripsi. Fakultas Pertanian dan Ilmu Kelautan. Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Lukistyowati, I. 2004. *Pemanfaatan Ekstrak Bawang Putih (Allium sativum) untuk Pengobatan Bakteri Aeromonas hydrophila*. Skripsi. Universitas Riau, Pekanbaru.
- Lukistyowati, I dan Kurniasih. 2012. Pelacakan Gen Aerolysisn dari *Aeromonas hidrophyla* pada Ikan Mas yang diberi Pakan Ekstrak Bawang Putih. *Jurnal Veteriner*, 13 (1), 43-50.
- Matrilesi, Sasanti A.D, dan Muslim. 2018. Prevalensi, Kelangsungan Hidup dan Pertumbuhan Ikan Patin yang diberi Pakan Mengandung Daun Jambu Biji (*Psidium guajava*) dan diinfeksi *Aeromonas hydrophila*. *Jurnal Akuakultur Rawa Indonesia*, 6(1), 1-11.
- Maesaroh E. 2004. *Berbagai Tingkat Pemberian Pakan pada Ikan Patin (Pangasius hypophthalmus) dalam Karamba di Sungai Ciomas, Bogor*. Skripsi. Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Moeljanto R.D, dan Mulyono. 2003. *Khasiat dan Manfaat Daun Sirih Obat Mujarab dari Masa Ke masa*. Agromedia Pustaka, Tangerang.
- Mones RA. 2008. *Gambaran Darah pada Ikan Mas (Cyprinus carpio linn) Strain Majalaya yang Berasal dari Daerah Ciampela Bogor*. Skripsi (tidak dipublikasikan). Fakultas Kedokteran Hewan Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Mursito, B. 2002. Ramuan Tradisional untuk Penyakit Malaria. PT. Penebar Swadaya. Jakarta. 78-79 hlm.
- Ningrum, C.R. 2009. Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Air dan Ekstrak Etanol 70% Daun Sirih Hijau (*Piper betle linn.*) dan daun sirih merah (*Piper cf. fragile benth.*) dengan Metode Peredaman Radikal Bebas. FU, Jakarta. 17 hlm.
- Rahardjo MF, Sjafei DS, Affandi R, dan Sulistiono. 2011. *Iktiology*. Lubuk Agung. Bandung.
- Rahmaningsih, S. 2012. Pengaruh Ekstrak Sidawayah dengan Konsentrasi yang Berbeda untuk Mengatasi Infeksi Bakteri *Aeromonas hydrophyla* pada Ikan

Nila (*Oreochromis niloticus*). Jurnal Ilmu Perikanan dan Sumberdaya Perairan 1 (1).

Rosita dan Maryani. 2006. Efektivitas Ekstrak Daun Jambu (*Psidium guajava* L.), Daun Sambiloto (*Andrographis paniculata*), dan Daun Sirih (*Piper betle* L.) dalam Menanggulangi Infeksi Bakteri *Aeromonas hydrophila* pada Ikan Mas (*Cyprinus carpio* L.). *Journal of Tropical Fisheries*, 1(2), 132-139.

Sarjito, 2010. Aplikasi Biomolekul untuk Deteksi Agensia Penyebab Vibriosis Pada Ikan Kerapu dan Potens Bakteri Sponge Sebagai Anti Vibriosis. [Disertasi]. Program Pasca Sarjana, Universitas Diponegoro Semarang.

Sastroamidjojo, S. 1997. Obat Asli Indonesia. Jakarta, Dian Rakyat.

Sukenda L, Wahjuningrum D, dan Hasan A. 2008. Penggunaan kitosan untuk pencegahan infeksi *Aeromonas hydrophila* pada ikan lele dumbo (*Clarias* sp.). *Jurnal Akuakultur Indonesia*, 7(2), 159 -169.

Suryati, L. 2017. Pengaruh Lama Waktu Pemberian Pakan Yang Mengandung Buah Mahkota Dewa terhadap Pertumbuhan dan Imunitas Ikan Lele yang diinfeksi *Aeromonas hydrophila*. Skripsi (tidak dipublikasikan). Universitas Sriwijaya, Palembang.

Suprapto NS, dan Samtafsir LS. 2013. Biofloc – 165 Rahasia Sukses teknologi Budidaya Lele. AGRO-165. Depok.

Triyaningsih, Sarjito, dan Prayitno S.B. 2014. Patogenisitas *Aeromonas hydrophila* yang diisolasi dari Lele Dumbo (*Clarias gariepinus*) yang Berasal dari Boyolali. *Journal of Aquaculture Management and Technology*, 3(2).

Wahjuningrum D, Solikhah E.H, Budiardi T, Setiawati M. 2010. Pengendalian Infeksi *Aeromonas hydrophila* pada Ikan Lele Dumbo (*Clarias sp.*) dengan Campuran Meniran (*Phyllanthus niruri*) dan Bawang Putih (*Allium sativum*) dalam Pakan. *Jurnal Akuakultur Indonesia*, 9 (2), 93 – 103.

Wijayakusuma, H. 1992. Tanaman Berkhasiat Obat di Indonesia. Pustaka Kartini, Jakarta.

Volk, W.A. and M.F. Wheeler. 1988. Mikrobiologi Dasar. Edisi 5. Alih Bahasa. Markham. Erlangga. Jakarta. 712 hlm

