

SKRIPSI

**EFEKTIVITAS EKSTRAK KASAR UMBI RUMPUT TEKI
(*Cyperus rotundus*) SEBAGAI BAHAN ANESTESI
IKAN PATIN (*Pangasius sp*)**

***THE EFFECTIVENESS OF NUT GRASS CRUDE EXTRACT
(*Cyperus rotundus*) AS ANANESTHETIC MATERIAL FOR
CATFISH (*Pangasius sp*)***



Angga Reza Seftian

05121005010

PROGRAM STUDI BUDIDAYA PERAIRAN

JURUSAN PERIKANAN

FAKULTAS PERTANIAN

UNIVERSITAS SRIWIJAYA

2019

SUMMARY

ANGGA REZA SEFTIAN. *The effectiveness of nut grass crude extract (cyperus rotundus) as ananesthetic material for catfish (pangasius sp)* (Supervised by **SEFTI HEZA DWINANTI** and **MARINI WIJAYANTI**).

This study aims to analyze a potential of nutgrass tubers crude extract as anesthetics material and determine optimal concentration of its for catfish. This research was conducted on september 2018 at the *Laboratorium Kolam Percobaan, Program Studi Budidaya Perairan, Fakultas Pertanian, Universitas Sriwijaya, Indralaya*. This study consisted of three stages. First, knowing both upper and lower limits concentration that can kill fish for toxicity test. Second, calculating potential concentration for anesthetic and the last was testing catfish with those concentrations in order to determine optimal doses of nutgrass tubers extract for catfish anesthesia. The data observed including mortality rate, response of fish behaviors, time of anesthasia and recovery. The result revealed that LC₋₅₀ 1 hour was about 4.80%. During the toxicity test, fish started fainting phase 100% on with average 25 minutes, with a concentration of 4.55%.

Key word : catfish, fish anesthasia, nutgrass tubers

RINGKASAN

ANGGA REZA SEFTIAN. “Efektivitas ekstrak kasar umbi rumput teki (*Cyperus rotundus*) sebagai bahan anestesi Ikan patin (*Pangasius sp*)”. (Dibimbing oleh **SEFTI HEZA DWINANTI** dan **MARINI WIJAYANTI**).

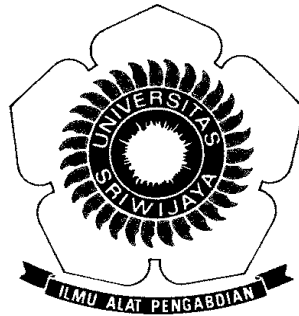
Penelitian ini bertujuan untuk menganalisa potensi pada ekstrak kasar umbi rumput teki sebagai zat anestesi dan menentukan konsentrasi optimal untuk pembiusan ikan patin. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan September 2018 di Laboratorium Kolam Percobaan, Program Studi Budidaya Perairan, Fakultas Pertanian, Universitas Sriwijaya, Indralaya. Penelitian ini terdiri dari tiga tahap. Pertama, mengetahui batas konsentrasi atas dan bawah yang dapat membunuh ikan sebagai uji toksisitas umbi rumput teki. Kedua, menghitung konsentrasi potensial untuk anestesi dan yang terakhir menguji ikan dengan konsentrasi tersebut untuk menentukan dosis optimal ekstrak rumput teki untuk memingsankan ikan. Data yang diamati meliputi tingkat kematian, respon perilaku ikan serta lama waktu anestesi dan pemulihan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa LC₅₀ 1 jam terjadi pada konsentrasi 4,80%. Selama uji toksisitas, perilaku ikan menunjukkan bahwa ikan mengalami fase pingsan 100% dengan membutuhkan rata-rata waktu 25 menit dengan konsentrasi 4,55%.

Kata kunci : Ikan patin, Anestesi ikan, umbi rumput teki

SKRIPSI

**EFEKTIVITAS EKSTRAK KASAR UMBI RUMPUT TEKI
(*Cyperus rotundus*) SEBAGAI BAHAN ANESTESI
IKAN PATIN (*Pangasius sp*)**

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



Angga Reza Seftian

05121005010

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

LEMBAR PENGESAHAN

**EFEKTIVITAS EKSTRAK KASAR UMBI RUMPUT TEKI
(*Cyperus rotundus*) SEBAGAI BAHAN ANESTESI
IKAN PATIN (*Pangasius* sp)**

SKRIPSI

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

Oleh:

Angga Reza Seftian
05121005010

Pembimbing I

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

Indralaya, Juli 2019
Pembimbing II

Dr. Marini Wijavanti, S.Pi., M.Si.
NIP. 197609102001122003

Mengetahui,
Dekan Fakultas Pertanian



Prof. Dr. Ir. Andy Mulvana, M.Sc.
NIP. 196012021986031003

PERNYATAAN INTEGRITAS

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Angga Reza Seftian

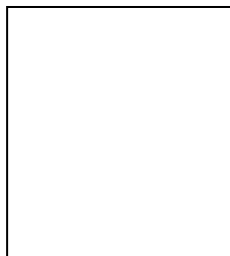
NIM : 05121005010

Judul : Efektivitas ekstrak kasar umbi rumput teki (*Cyperus rotundus*)
sebagai bahan anestesi ikan patin (*Pangasius sp*)

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 dikemudian hari ditemukan 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, Juli 2019



[Angga Reza Seftian]

RIWAYAT HIDUP

Penulis lahir pada tanggal 21 September 1994 Desa Tanah Pilih, Kecamatan Sungai Are, Kabupaten Ogan Komering Ulu Selatan, Provinsi Sumatera Selatan, merupakan anak pertama dari 4 bersaudara. Orang tua bernama Herwanto dan Ndisanah.

Penulis memulai pendidikan dasar di SD Negeri Tanah Pilih, pada tahun 2000 dan menerima ijazah kelulusan pada tahun 2006. Selanjutnya penulis meneruskan pendidikan di SMP Negeri 1 Sungai Are dan selesai pada tahun 2009. Pada pendidikan menengah atas, penulis meneruskan pendidikan di SMK-SPP Negeri Sembawa Banyuasin dengan mengambil jurusan Hortikultura dan selesai pada tahun 2012. Penulis melanjutkan pendidikan di Program Studi Budidaya Perairan, Fakultas Pertanian, Universitas Sriwijaya melalui jalur SNMPTN pada tahun 2012. Tahun 2015 penulis pernah mengikuti kegiatan magang di Balai Besar Perikanan Budidaya Air Tawar Sukabumi, Jawa Barat dengan judul Teknik Budidaya Ikan Patin (*Pangasius* sp) yang dibimbing oleh Ibu Sefti Heza Dwinanti S.Pi., M.Si. Saat ini penulis sedang menyelesaikan tugas akhir untuk memperoleh gelar Sarjana Perikanan pada perguruan tinggi tersebut dan dibimbing oleh ibu Sefti Heza Dwinanti, S.Pi., M.Si dan Ibu Dr. Marini Wijayanti, S.Pi.,M.Si

Penulis pernah menjadi asisten praktikum Budidaya Ikan Rawa dan Pengantar Ilmu Akuakultur.

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT, karena dengan rahmat dan taufik-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan pembuatan skripsi ini. 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. Kedua orang tua tercinta, Herwanto (bapak) dan Ndisanah (ibu) serta keluarga yang telah memberikan doa, semangat, motivasi, harapan dan dukungan selama ini.
2. Bapak Herpandi S.Pi. M.Si. Ph.D. selaku Ketua Jurusan dan Ibu Ade Dwi Sasanti, S.Pi., M.Si selaku sekretaris Jurusan Perikanan Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya yang telah membantu penulis dalam menyelesaikan pendidikan S1.
3. Ibu Dr. Dade Jubaedah S.Pi. M.Si. selaku Koordinator Program Studi Budidaya Perairan Jurusan Perikanan Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya yang telah membantu penulis dalam menyelesaikan pendidikan S1..
4. Ibu Sefti Heza Dwinanti, S.Pi., M.Si. selaku dosen pembimbing 1 dan Ibu Dr. Marini Wijayanti, S.Pi., M.Si. selaku dosen pembimbing 2 skripsi saya yang didalam kesibukannya selalu sabar dalam memberikan bimbingan, saran dan motivasi yang berharga serta memberikan bantuan dalam pembuatan skripsi ini.
5. Ibu Dr. Dade jubaedah, S.Pi., M.Si. selaku dosen penguji 1 dan Ibu Ade Dwi Sasanti, S.Pi., M.Si. yang telah memberikan kritik, saran serta masukan dalam perbaikan skripsi ini.
6. Bapak Yulisman, S.Pi., M.Si. selaku dosen pembimbing akademik saya yang didalam kesibukannya selalu sabar dalam memberikan bimbingan, saran dan motivasi yang berharga dalam penyusunan laporan.
7. Segenap Dosen Progran Studi Budidaya Perairan yang secara langsung ataupun tidak langsung telah memberi banyak ilmu kepada penulis.

8. Harlika, Gusti Setiawan, Tomi Malik, Arwin Susilo, Mukhlas, Prasandi Gumilang Sakti, Anugerah Al amin, Zubaeda, Alamsyah, Beni Setiawan, dan Heni Marlina atas bantuannya selama proses penyusunan skripsi ini.
9. Seluruh pihak yang tidak dapat disebut satu persatu yang telah membantu penulis selama ini.

Hanya Allah SWT yang dapat membalas segala kebaikan Bapak, Ibu, Saudara/Saudari. Penulis menyadari dalam pembuatan skripsi ini masih banyak kekurangan, karena keterbatasan pengetahuan dan pengalaman yang dimiliki penulis. Oleh karena itu, penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang membangun untuk menyempurnakan skripsi ini lebih lanjut. Akhirnya, penulis berharap skripsi ini dapat bermanfaat bagi semua pembaca dan dapat memberikan sumbangan pemikiran yang berguna bagi yang memerlukannya.

DAFTAR ISI

	Halaman
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiii
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. Rumput Teki (<i>Cyperus rotundus</i>)	4
2.2. Anestesi	6
2.3. Stres Pada Ikan	8
2.4. Ikan Patin (<i>Pangasius sp</i>).....	9
BAB 3. PELAKSANAAN PENELITIAN.....	13
3.1. Tempat dan Waktu	13
3.2. Bahan dan Metoda.....	13
3.3. Analisis Data	17
BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN.....	18
4.1. Penentuan Ambang Batas Bawah dan Toksisitas Bahan Uji	18
4.2. Penentuan Daya Anestesi	19
4.3. Pemingsanan Dengan Konsentrasi Efektif.....	20

4.4. Respon Tingkah Laku Ikan Selama Pembiusan.....	20
4.5. Kualitas Air	21
BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN	23
5.1. Kesimpulan	23
5.2. Saran.....	23
DAFTAR PUSTAKA	24
LAMPIRAN	

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 3.1. Respon Tingkah Laku Ikan Selama Pembiusan.....	15
Tabel 4.1. Hasil Analisa Penentuan Ambang Atas dan Bawah	17
Tabel 4.2. Hasil Analisa Penentuan Daya Anestesi EC-50 1 jam.....	18
Tabel 4.3. Hasil Pemingsanan dan Penyadaran Dengan Konsentrasi 4.55%	19
Tabel 4.4. Hasil Pengamatan Tingkah Laku Ikan Patin Selama Proses Pemingsanan	20
Tabel 4.5. Hasil Pengukuran Kualitas Air Penelitian	21

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1. Rumput Teki.....	4
Gambar 2.2. Ikan Patin.....	9

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Perhitungan Konsentrasi ekstrak Rumput Teki	27
Lampiran 2. Perhitungan Konsentrasi LC-50 dengan rumus Reed dan Muench (1938).....	29
Lampiran 3. Perhitungan Nilai Konsentrasi Terkecil APHA (2005).....	31
Lampiran 4. Dokumentasi Selama Penelitian	33

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Perkembangan ikan konsumsi di Indonesia saat ini didominasi oleh ikan budidaya, salah satunya adalah ikan patin (*Pangasius* sp). Berdasarkan data Kementerian Kelautan dan Perikanan (KKP) tahun 2018, produksi ikan patin dari tahun 2015-2018 mengalami peningkatan yang cukup signifikan yaitu 31,76% dari 245,75 ribu ton menjadi 492 ribu ton. Hal ini menunjukkan aktifitas budidaya perikanan mengalami peningkatan, dan oleh karena itu penerapan budidaya berkelanjutan harus menjadi perhatian utama bagi semua pelaku budidaya.

Untuk menciptakan budidaya berkelanjutanantisipasi dampak negatif dari aktifitas budidaya harus diminimalisir. Aktifitas tersebut antara lain pemeliharaan dan penanganan selama periode produksi. Adapun penanganan yang umum dilakukan adalah pengobatan luka, pengambilan sampel darah, vaksinasi, transportasi, penandaan (*tagging*) serta memudahkan dalam kegiatan pembedahan atau operasi. Aktivitas budidaya tersebut dapat menyebabkan ikan stress bahkan kematian serta menurunnya tingkat kesegaran pada ikan sehingga dapat menyebabkan kerugian dalam budidaya. Salah satu upaya yang dapat dilakukan untuk meminimalisir dampak penanganan yang menyebabkan stress di ikan adalah dengan menekan aktivitas metabolisme tubuh ikan dan konsumsi oksigen selama kegiatan penangan. Upaya meminimalisir stress di ikan dengan mempertimbangkan aspek keamanan dan kesehatan ikan merupakan bentuk dari perlindungan kesejahteraan biota perairan sebagai makhluk hidup. Menurut Farstad *et al.*, (2008), anestesi merupakan wujud dari *animal welfare* yang termasuk kedalam *Operational Welfare Indications* (OWI).

Anestesi merupakan kondisi saat sebagian tubuh kehilangan kemampuan untuk merasa (*insensibility*). Penggunaan anestesi untuk mempermudah kerja pada saat penelitian dan studi seperti pembedahan untuk penyidikan fisiologis dimana diperlukan keadaan ikan yang tidak bergerak dalam waktu yang cukup lama. Bahan anestesi dapat berupa bahan kimia dan bahan alami. Penggunaan bahan alami sebagai bahan anestesi semakin banyak dikembangkan dan

diaplikasikan dalam kegiatan penanganan biota perairan. Hal ini dipicu oleh pelarangan penggunaan bahan anestesi sintetik seperti MS-222 dalam akuakultur. Pelarangan anestesi sentetik seperti MS-222 dikarenakan memiliki kandungan zat kimia berbahaya yang berefek kronis pada manusia dan merusak lingkungan (KKP, 2014). Oleh karena itu, alternatif pengganti terhadap zat anestesi sentetik perlu dilakukan, selain itu kelebihan dari pemakaian bahan alami ini selain bahannya mudah diperoleh dan harga yang relatif murah, bahan alami memiliki efek samping yang jauh lebih rendah tingkat bahayanya bila dibandingkan dengan obat bahan kimia (Muhlisah, 2001)

Salah satu bahan alami yang dapat digunakan sebagai bahan zat anestesi adalah umbi rumput teki (*Cyperus rotundus*) merupakan tumbuhan yang tumbuh liar di lahan pertanian umumnya dianggap sebagai gulma dan tidak dimanfaatkan. Meskipun dianggap sebagai gulma, umbi rumput teki memiliki manfaat sebagai obat-obatan. Pada umbi rumput teki mengandung minyak atsiri, flavonoid, triterpen (Puspitasari *et al.*, 2003), alkaloid dan saponin (Hema *et al.*, 2013) yang memiliki efek penghilang rasa sakit. Studi fitokimia sebelumnya pada umbi rumput teki mengungkapkan adanya alkaloid, flavonoid, tanin, pati, glikosida dan furochromones, dan seskuiterpenoid (Lawal dan Adebola, 2009). Umbi rumput teki mengandung alkaloid sebanyak 0,3-1%, minyak atsiri sebanyak 0,3-1%, flavonoid 1-3% (Achyad dan Rasyidah, 2000).

Beberapa penelitian menyimpulkan bahwa ekstrak umbi rumput teki dapat dijadikan sebagai bahan anestesi ikan. Penelitian Handayani (2014) pada ikan nila menunjukkan bahwa konsentrasi 9 % menghasilkan tingkat kelulusan hidup 100 % selama waktu pemingsanan 90 menit pada suhu 9-10°C. Sedangkan hasil penelitian Indiana (2014) menunjukkan bahwa konsentrasi ekstrak kasar umbi teki yang optimal pada ikan mas adalah 5% dengan kelulusan hidup 100 % sampai menit ke-210 pada suhu 8°C. Berdasarkan informasi tersebut, penggunaan ekstrak umbi rumput teki sebagai zat anestesi pada ikan memiliki konsentrasi dan respon yang berbeda dari tiap jenis ikan.

1.2. Rumusan Masalah

Penggunaan anastesi dalam akuakultur bertujuan untuk mengantisipasi stres pada ikan akibat dari pemeliharaan dan penanganan selama periode produksi.

Oleh karena itu, kajian bahan anestesi diperlukan baik preparasi, aplikasi maupun pengaruhnya setelah aplikasi pada berbagai komoditas budidaya termasuk ikan patin.

Umbi rumput teki merupakan bahan alami yang pernah digunakan pada ikan mas sebagai bahan anestesi (Indiana, 2014). Kelebihan dari rumput teki antara lain tumbuhan ini merupakan gulma dilahan pertanian dan mudah untuk di temukan.

1.3. Tujuan dan Kegunaan

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis potensi ekstrak kasar umbi rumput teki sebagai bahan anestesi dan menentukan konsentrasi optimal untuk ikan patin.

Kegunaan dari penelitian ini adalah untuk memberikan informasi kepada pembudidaya ikan bahwa umbi rumput teki dapat digunakan sebagai bahan alami untuk anestesi.

DAFTAR PUSTAKA

- [APHA] American Public Health Association. 2005. *Standard Method for Examination of Water and Waste water*. New York : American Public Health Association.
- Achyad., DE., Rasyidah, R., 2000. Rumput Teki (*Cyperus rotundus L*). PT. Asiamaya Dotcom Indonesia, Jakarta.
- Afni, A.N., 2012. *Pengujian Ekstrak Biji Pala (Myristica sp.) Sebagai Bahan Anestesi Pada Lobster Air Tawar (Cherax quadricarinatus)*. Skripsi Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Afrianto, E., dan Evi, L., 1992. *Pengendalian Hama dan Penyakit Ikan*. Kanisus: Yogyakarta
- Bowser, P.R., 2001. *Anesthetic Options for Fish*. Ithaca: International Veterinary Information Service
- Ekasari, W., 2011. *Sistem Informasi Tanaman Obat: Rumput Teki (Cyperus rotundus L.)*. Fakultas Farmasi Universitas Airlangga, Surabaya.
- Eppard, M.B., Brown R.S., Cooke S.J., Wagner G.N. 2003. *Method For Surgical Implantation Of Acoustic Transmitters In Juvenile Salmonids*. U.S Army Corps of Engineers.
- Farstad, W., Bjarne, O., Braastad., Knut, E., Bøe., Flåøyen, A., Hjeltnes, B., Hoel, K., Håsteinc, T., Rimstad, E, Waagbø, R. dan Østerås, O., 2008. *Opinion of the Panel on Animal Health and Welfare of the Norwegian Scientific Committee for Food Safety- Transportation of fish within a closed system*. Norwegia : Vitens Kapskomiteen for Mattrygghet (VKM).
- Ferguson, H., 1988. *Anesthesia and treatment. Proceeding Fish Disease 106 23-27 May 1988. The university of Sydney: Post Gradute Committee in Veterinary Science University Of Sydney*
- Grace, P.A., dan Borley, NR., 2007. *At a Glance Ilmu Bedah*. Penerjemah; Safitri A, editor. Jakarta (ID): Penerbit Erlangga. Terjemahan dari: *Surgery at a Glance*. Ed ke-3
- Gunawan, D., 1998. *Tumbuhan Obat Indonesia. Pusat Penelitian Obat Tradisional (PPOT UGM)*. Yogyakarta : Gajah Mada University Press.
- Gunn, E., 2001. *Floundering in the Foibes of Fish Anesthesia*.
- Handayani, M.T., 2014 *Teknik Imotilisasi Ikan Nila Menggunakan Ekstrak Umbi Rumput Teki*. Skripsi, Departemen Teknologi Hasil Perairan Fakultas Perikanan Dan Ilmu Kelautan Institut Pertanian Bogor, Bogor.

- Hargono, D., 1985. *Prospek Pemanfaatan Temulawak. Direktorat Pengawasan Obat Tradisional*. Jakarta : Dirjen POM. Depkes R.I.
- Harms, C.A., 1998. *Anesthesia in fish. In Fowler ME and Miller RE: Zoo & Wild Animal Medicine Current Therapy 4*. W.B. Philadelphia : Saunders Company.
- Hema, N., Ramakrishna, A., Kumar, K.N.S., Anupama, N., 2013. *Evaluation of psicochemical and HPTLC profiling of its extracts*. International Research Journal of Pharmacy.
- Indiana, M., 2014 *Efektivitas Ekstrak Kasar Umbi Teki (Cyperus rotundus) Sebagai Bahan Anestesiikan Mas (Cyprinus carpio)*. Skripsi, Departemen Teknologi Hasil PerairanFakultas Perikanan Dan Ilmu Kelautan Institut Pertanian Bogor.
- Irianto, A., 2005. *Patologi Ikan Teleostei*. Gadjah Mada University Press: Yogyakarta.
- Janouskova, D., Svobodova, Z., Kalab, P., Dusek, L., Vykusova, B., Kolarova, J., 1999. *The Effect of Handling and Transportat the Concentration of Glucose and Cortisol in Blood Plasma of Common Carp ActaVet. BRNO (68), 265-274.*
- Junianto., 2003. *Tenik Penanganan Ikan*. Jakarta : Penebar Swadaya.
- Khairuman., 2007. *Budi Daya Patin Super*. Jakarta : PT.Agromedia Pustaka
- Khairuman., dan Sudenda, D., 2009. *Budidaya Patin Secara Intensif*. : Jakarta PT. Agromedia Pustaka
- KKP 2018. *Pusat Data dan Informasi Kementerian Kelautan Perikanan. Statistik kelautan dan perikanan 2015-2018*. Kementerian Kelautan Perikanan.
- KKP, 2014. *Keputusan Menteri Kelautan Dan Perikanan Republik Indonesia Nomor 52/Kepmen-Kp/2014*. Kementerian Kelautan Perikanan.
- Kordi, M.G.H., dan Tancung, A.B., 2005. *Pengelolaan Kualitas Air*. Jakarta : PT. Rineka Cipta
- Lawal O.A., dan Adebola, O., 2009. *Chemical Composition Of The Essential Oils Of Cyperus rotundus L. From South Africa. Journal Molecules*. Afrika Selatan
- McKelvey, D., dan Hollingshead, KW., 2003. *Veterinary Anesthesia and Analgesia*, Auburn: WA, U.S.A.
- Muhlisah, F., 2001. *Tanaman Obat Keluarga*. Edisi ke-7. Jakarta : Penerbit Penebar Swadaya, Jakarta. Hal 7-12.
- Neiffer, D.L., dan Stamper, M.A., *fish sedation, anesthesia, anelgesia, and euthanasia, considerations, methods, and type of drugs. ILAR Journal 50(4): 343-360*

- Ongge, D., 2001. *Studi penggunaan ekstrak biji karet (Hevea brasiliensis Muell.Arg) sebagai bahan pemingsanan dalam transportasi ikan mas gift (Oreochromis sp.) hidup sistim kering*. Skripsi, Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Pramono., 2002. *Penggunaan ekstrak Caulerpa racemosa sebagai bahan pembius pada pratransportasi ikan nila (Oreochromis niloticus) hidup*. Skripsi. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Insitut Pertanian Bogor.
- Puspitasari, H., Listyawati, S., dan Widiyani, T., 2003. *Aktivitas Analgetik Ekstrak Umbi Teki (Cyperus rotundus L.) Pada Mencit Putih (Mus musculus L.) Jantan*. Jurnal Biofarmasi..
- Ross, L.G., dan Ross, B., 2008. *Anaesthetic and Sedative Techniques for Aquatic Animals*. Blackwell Publishing. United Kingdom
- Scott, W., Chick, W., Tobias, S., Charles, I., Alan, M.K., 2009. *Anesthesia, Diagnostic Imaging, and Surgery of Fish*. Compedium: Continuing Education for Veterinarians.
- Septiarusli, IE., Haetami, K., Mulyani, Y., dan Dono, D., 2012. *Potensi senyawa metabolit sekunder dari ekstrak biji buah keben (Barringtonia asiatica) dalam proses anestesi ikan kerapu macan (Ephinephelus fuscoguttatus)*. Jurnal Perikanan dan Kelautan (3), 295-299.
- Sudarsono., Pujirianto, A.,Gunawan, D., Wahyono, S., Donatus, I.A., Drajad, M., Wibowo, S. & Ngatidjan. 1996. *Tumbuhan Obat, Hasil Penelitian, Sifat-Sifat Dan Penggunaan. Pusat Penelitian Obat Tradisional (PPOT UGM)*. Yogyakarta : Gajah Mada University Press.
- Sugati, S., 1991. *Inventaris Tanaman Obat Indonesia*. Jakarta : Depkes RI Hal : 108-456.
- Sunarma, A., 2007. *Panduan Singkat Teknik Pembenihan Ikan Patin*. Sukabumi : BBPBAT.
- Suryanto., 1998. *Anestesi*. <http://id.wikipedia.org/wiki/Anestesi>.
- Susanto, H., Khairul, A., 1998. *Budidaya Ikan Patin*. Jakarta : PT. Penebar swadaya.
- Susanto, H., Taqwa, F.H., dan Yulisman., 2014. *Pengaruh lama waktu pingsan saat pengangkutan dengan sitem kering terhadap kelulusan hidup benih ikan nila (Oreochromis niloticus)*. Jurnal Akuakultur Rawa Indonesia. 2(2), 202-214 (2014).
- Suwandi, R., Jacoeb, A.M., Muhammad, V., 2011. *Pengaruh cahaya terhadap aktivitas metabolisme ikan lele dumbo (Clarias gariepinus) pada simulasi transportasi sistem tertutup*. Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia. 14(2), 92-97.

- Tidwell, JH., Coyle, SD., Durborrow, RM., 2004. *Anesthetics in Aquaculture*. Southern Regional Aquaculture Centre.
- Van Ginneken, VJ T., Addink, ADF., Van den Thillart, GEEJM., Korner F., Noldus, L., Buma, M., (1997). *Metabolic rate and level of activity determined in tilapia (Oreochromis mossambicus Peters) by direct and indirect calorimetry and videomonitoring*, Thermochem.
- Wibowo, S., 2001. *Transportasi udang hidup sistem kering*. Info Budidaya. BPPL Slipi. Jakarta.