

---

**JURNAL METAMORFOSA**  
*Journal of Biological Sciences*  
ISSN: 2302-5697  
<http://ojs.unud.ac.id/index.php/metamorfosa>

---

**STUDI HISTOPATOLOGI INSANG IKAN NILA (*Oreochromis niloticus*, Linn.) DITINJAU  
DARI KADAR AMMONIA (NH<sub>3</sub>) DI DANAU BATUR, BALI**

**THE STUDY OF HISTOPATOLOGY GILL TILAPIA (*Oreochromis niloticus*, Linn.)  
IN TERMS OF LEVELS OF AMMONIA (NH<sub>3</sub>) IN BATUR LAKE, BALI**

**Desak Wira Triana Wandari\*, I. Wayan Restu, Endang Wulandari Suryaningtyas**

*Faculty of Marine Science and Fisheries, Udayana University, Bukit Jimbaran, Bali, Indonesia*

*\*Email: desak\_wandari@yahoo.co.id*

**ABSTRAK**

Danau Batur merupakan danau terbesar di Pulau Bali yang berada di Kecamatan Kintamani, Kabupaten Bangli. Insang ikan Nila digunakan sebagai indikator karena merupakan organ yang sangat sensitif terhadap perubahan kualitas air. Penelitian bertujuan untuk mengetahui kondisi lingkungan perairan dan gambaran histopatologi insang Ikan Nila ditinjau dari kadar Ammonia (NH<sub>3</sub>) di Danau Batur. Penelitian dilaksanakan pada bulan Januari hingga Maret 2016 dengan metode yang digunakan adalah observasi langsung dan *purposive sampling* pada 5 Stasiun di Danau Batur. Analisis histopatologi dilakukan di laboratorium histopatologi, Balai Karantina Ikan dan pengendalian Mutu kelas 1 Denpasar, Bali. Sampel histopatologi insang dianalisa melalui proses isolasi, fiksasi, dehidrasi dan pembedahan pada paraffin dan pewarnaan dengan *Haematoxylin-Eosin*. Hasil kualitas air menunjukkan nilai pH 8,71-9,08, nilai suhu 25,4-30,0°C, kadar DO 3,8-5,1 mg/L yang masih sesuai pada ambang baku mutu kelas III untuk kegiatan perikanan, sedangkan kadar NH<sub>3</sub> 0,027-0,105 mg/L berada di atas nilai ambang baku mutu air kelas III untuk kegiatan perikanan mengacu pada PP Nomor 81 Tahun 2001 tentang Pengolahan Kualitas Air dan Pencemaran Air. Hasil pengamatan histopatologi memperlihatkan adanya perubahan yang ditinjau dari kadar NH<sub>3</sub>. Perubahan yang terjadi pada insang berupa fusi, hiperplasia, apoptosis, telengiektasis dan haemoragii.

*Kata kunci: Ammonia (NH<sub>3</sub>), Histopatologi, Insang, Danau Batur*

**ABSTRACT**

Lake Batur is the largest lake on the island of Bali which is located in the district of Kintamani, Bangli regency. Tilapia fish gills are used as indicators for an organ that is extremely sensitive to changes in water quality. The study aims to determine the condition of the aquatic environment and the picture of the gills histopathology of Tilapia in terms of levels of Ammonia (NH<sub>3</sub>). The research was conducted in January to March 2016 with the method used were direct observation and purposive sampling at five stations in Lake Batur. Histopathological analyses were performed in the laboratory of histopathology, Fish Quarantine and Quality Control class 1 Denpasar, Bali. Gill histopathology samples were analyzed through a process of isolation, fixation, dehydration and embedding in paraffin and staining with *Haematoxylin-Eosin*. Results of water quality showed the value of 8.71 to 9.08 pH, temperature values from 25.4 to 30.0°C, DO levels of 3.8 to 5.1 mg/L is still on the brink of class III quality standards for fishing activities, NH<sub>3</sub> levels from 0.027 to 0.105 mg/L which is above the threshold value of class III water quality standard for fishing activities refer to Regulation No. 81 Year

2001 on Water Quality Management and Water Pollution. The observation of histopathology showed changes in terms of the levels of  $\text{NH}_3$ . Changes that occur in the gills in the form of fusion, hyperplasia, apoptosis, telangiectasis and haemorrhage.

*Keywords: Ammonia ( $\text{NH}_3$ ), Histopathology, Gill, Batur Lake.*

## PENDAHULUAN

Danau Batur merupakan danau terbesar di Pulau Bali yang berada di Kecamatan Kintamani, Kabupaten Bangli, memiliki luas 16,05  $\text{km}^2$  dan terletak pada ketinggian 1.080 m di atas permukaan laut dengan kedalaman maksimal mencapai 60 m (Suryono dkk., 2008). Danau Batur merupakan tipe danau vulkanik dengan pasokan air berasal dari air hujan serta adanya mata air dan tidak memiliki *outlet*. Kawasan sekitar danau ini banyak dimanfaatkan untuk kegiatan pertanian, perkebunan, perikanan, pariwisata dan kegiatan lain yang mendukung kehidupan masyarakat di sekitarnya (Suryanti dan Samuel, 2012).

Ikan dapat menunjukkan reaksi terhadap perubahan fisik air maupun terhadap adanya senyawa pencemar yang terlarut dalam batas konsentrasi tertentu (Mark, 1981) sehingga ikan dapat digunakan sebagai bioindikator pencemaran perairan. Terjadinya pencemaran dapat memberikan dampak terhadap kerusakan secara struktural maupun fungsional pada organ-organ ikan (Mandia dkk., 2013). Secara struktural mengakibatkan kerusakan sel-sel pada jaringan organ sedangkan secara fungsional organ yang mengalami kerusakan mengakibatkan terganggunya proses respirasi, osmoregulasi, dan metabolisme yang dapat menyebabkan kematian pada ikan (Wulandari dkk., 2013).

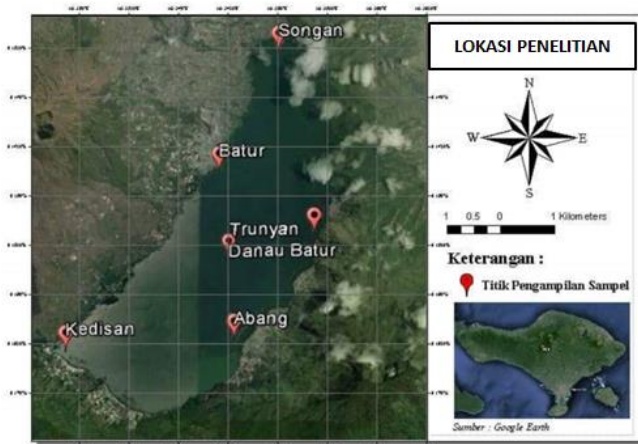
Perubahan pada tingkat sel maupun tingkat jaringan baik secara morfologi maupun secara fisiologi merupakan dasar analisis histologi (Solehadin, 2003). Histopatologi adalah ilmu yang mempelajari kelainan patologis (*abnormal*) suatu jaringan (Panigoro dkk., 2007). Analisa histopatologi dapat digunakan untuk mengetahui gambaran kesehatan ikan melalui perubahan struktur yang terjadi pada organ yang menjadi target utama dari bahan pencemar seperti insang, hati, dan daging (Dutta, 1996).

Insang merupakan organ respirasi yang setiap waktu selalu kontak langsung terhadap air sebagai lingkungannya sehingga kemungkinan perubahan histopatologi dapat terjadi akibat dari tekanan perubahan lingkungan (Solikhah dan Widyaningrum, 2015). Insang merupakan organ osmoregulasi sehingga kedua organ tersebut biasa digunakan sebagai target dari pengaruh perubahan lingkungan perairan (Mandia dkk., 2013). Saputra dkk. (2013) melakukan penelitian tentang kerusakan histologi insang yang dialami oleh ikan Asang di Danau Singkarak dan Maninjau termasuk kerusakan kategori tertinggi yang meliputi edema, epitel lepas dari jaringan di bawahnya, hiperplasia, fusi lamela sekunder, hilangnya struktur lamela sekunder, *clubbing* (menempelnya lamela-lamela sekunder) dan penebalan tulang rawan elastis akibat paparan pencemaran lingkungan perairan di danau. Penelitian tentang kualitas perairan di Danau Batur sering dilakukan, namun belum ada penelitian tentang penurunan kualitas perairan gambaran histopatologis Ikan Nila ditinjau dari kadar ammonia yang berlebih di Danau Batur. Secara morfologi tidak tampak perubahan yang dialami oleh ikan pada indikator kualitas air yaitu Ammonia, tetapi perubahan tersebut dapat dilihat secara histopatologi pada insang Ikan Nila yang sangat sensitif pada perubahan kualitas air tersebut. Ikan Nila sebagai bioindikator karena merupakan ikan yang dominan, serta memiliki nilai ekonomis yang tinggi. Penelitian tentang studi histopatologi insang Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*, Linn.) perlu dilakukan sebagai evaluasi kondisi lingkungan perairan di Danau Batur.

## BAHAN DAN METODE

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Januari-Maret 2016 selama 3 bulan di Danau

Batur, Kintamani. Pengambilan sampel setiap 1 bulan sekali di 5 stasiun berbeda yaitu Desa Songan, Desa Batur, Desa Kedisan, Desa Abang dan Desa Trunyan (Gambar 1). Metode umum yang digunakan pada penelitian ini adalah metode observasi dan metode yang digunakan dalam pengambilan sampel adalah metode *purposive sampling*. *Purposive sampling* adalah pengambilan sampel dengan mengambil sampel yang dipilih berdasarkan ciri-ciri spesifik dan karakteristik tertentu (Margono, 2004).



Gambar 1. Peta Lokasi Penelitian (Sumber: Google Earth, 2005)

Observasi terhadap kondisi histopatologi insang dilakukan secara mikroskopis dengan mengamati preparat jaringan insang dan ginjal ikan Nila. Pada setiap stasiun, jumlah ikan yang diambil sebanyak 3 ekor dengan ukuran 15-20 cm, selanjutnya dibawa ke Laboratorium Balai Karantina Ikan dan Pengendalian Mutu Kelas I Denpasar, dalam kondisi hidup untuk dilakukan pengamatan histopatologi. Preparat histopatologi insang dan ginjal dibuat dengan metode parafin dan pewarnaan *Haematoxylin-Eosin* (Suntoro, 1983).

Parameter kualitas air yang diukur meliputi parameter fisika (suhu) dan parameter kimia (DO, pH, dan Ammonia). Pengukuran suhu, DO (*Dissolved Oxygen*), dan pH (Derajat Keasaman) pada saat penelitian di lokasi. Pengujian parameter Ammonia dilakukan di UPT. Balai Laboratorium Kesehatan Provinsi Bali dengan metode *Spectrofotometri*. Hasil

pengukuran kadar total ammonia nitrogen ( $NH_3-N$ ) dilakukan analisis konversi (Wyk and Scarpa, 1999) untuk mendapatkan hasil kadar Ammonia ( $NH_3$ ).

Tabel 1. Proses histologi serta alat dan bahan yang digunakan

No.	Proses Histopatologi	Alat	Bahan
1.	Preservasi Jaringan	• <i>Dissecting set</i>	Sampel ikan yang diambil organ insang dan ginjalnya
2.	Teknik Fiksasi : proses pengawetan organ <i>Washing</i> : proses pencucian mengganti larutan NBF: <i>Normal Buffered Formalin</i> (10%)	• Botol sampel • <i>Block</i> sampel	Larutan NBF : <i>Normal Buffered Formalin</i> (10%) larutan alkohol 70% pertama (24 jam) dan larutan alkohol 70% kedua (30 menit).
3.	<i>Tissue processing</i> : proses jaringan a. Dehidrasi: menghilangkan kandungan air pada organ b. <i>Clearing</i> : mengangkat alkohol pada sampel organ	• <i>Block</i> sampel	a. Direndam pada larutan alkohol bertingkat (70%, 75%, 80%, 85%, 90%, 95%, 100%, 100%) b. <i>Xylo</i> (2x)
4.	<i>Tissue Embedding</i> : pembenaman ke dalam parafin a. <i>Blocking</i> atau <i>casting</i> : proses pembuatan blok parafin b. Mengiris <i>block</i> c. Pencucian : menghilangkan parafin dan mengembuskan potongan	• Cetakan besi berbentuk L • <i>Microtome knife</i> • <i>Waterbath</i>	<i>Paraffin</i> <i>Aquades</i>
5.	<i>Tissue Staining</i> : Pewarnaan preparat		<i>Hematoxylin Eosin</i>

6.	Pengamatan Jaringan	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Label</li> <li>• Mikroskop</li> <li>• <i>Objek glass</i></li> </ul>	Preparat jaringan
----	---------------------	--	-------------------

Tabel 2. Alat dan bahan serta kegunaan dalam pengukuran kualitas air.

N o.	Nama alat dan bahan	Kegunaan
1.	GPS	Untuk menetapkan koordinat lokasi penelitian
2.	pH meter	Untuk mengukur pH dan Suhu perairan
3.	DO meter	Untuk mengukur kadar oksigen terlarut dalam air
4.	Botol sampel	Untuk menyimpan sampel air
5.	Sampel air danau	Sebagai air yang akan diukur kualitasnya
6.	Akuades	Sebagai penetral kondisi alat
7.	<i>Coldbox</i>	Sebagai penyimpan sampel air
8.	<i>Spectofotometri</i>	Untuk mengukur kadar Total Ammonia Nitrogen (NH <sub>3</sub> -N)

**Metode Analisis Data**

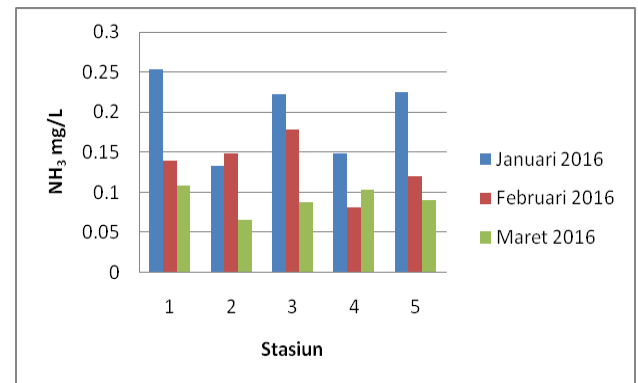
Data pengamatan dianalisis secara deskriptif komparatif dimana hasil pengujian histopatologi organ insang dan ginjal ikan Nila yang hidup di perairan Danau Batur dibandingkan dengan kondisi histopatologi insang dan ginjal ikan Nila pada kondisi normal sebagai pembanding. Data kualitas air yang diperoleh dibandingkan dengan Peraturan Pemerintah No. 82 Tahun 2001 tentang Pengelolaan Kualitas Air dan Pengendalian Pencemaran Air. Selanjutnya Studi ini menghubungkan kondisi kualitas lingkungan perairan dengan perubahan histopatologi insang dan ginjal ikan Nila di Danau Batur.

**HASIL DAN PEMBAHASAN**

**Kondisi Lingkungan Perairan Danau Batur**

Nilai pH perairan Danau Batur berada pada kisaran 8,71-9,08, sedangkan nilai suhu berada pada kisaran 25,3-30,23°C, kadar oksigen terlarut (DO) berada pada kisaran 3,8-5,1 mg/L. Nilai hasil parameter pH, Suhu, dan DO masih dapat ditolerir bagi kehidupan ikan Nila dan berada pada kondisi yang optimum untuk kegiatan perikanan (Peraturan Pemerintah Indonesia No. 82 Tahun

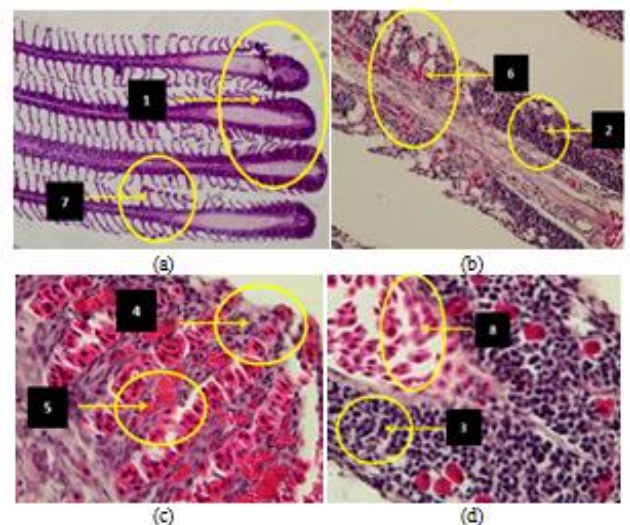
2001). Kadar Ammonia (NH<sub>3</sub>) di perairan Danau Batur antara 0,027-0,105 mg/L (Gambar 2). Kadar NH<sub>3</sub> di Perairan Danau Batur berada di atas ambang baku mutu perairan kelas III untuk kegiatan perikanan (Peraturan Pemerintah Indonesia No. 82 Tahun 2001).



Gambar 2. Kadar Ammonia (NH<sub>3</sub>) di Danau Batur (Sumber: Dokumentasi Pribadi, 2016)

**Gambaran Histopatologi Insang ikan Nila**

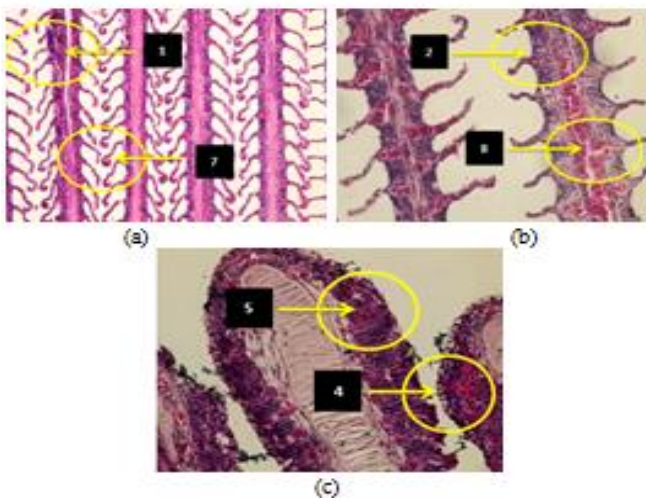
1. Gambaran Histopatologi Insang Ikan Nila di Stasiun 1 (Desa Kedisan)



Gambar 3. Histopatologi Insang Ikan Nila di Stasiun 1 dengan Pewarnaan HE (Sumber: Dokumentasi Pribadi, 2016)

- a. (1) Fusi lamela sekunder, (7) Telengiektasis (perbesaran 200x)
- b. (2) Hiperpasia sel basal, (6) Apoptosis sel epitel (perbesaran 400x)
- c. (4) Hiperplasia sel mukus, (5) Apoptosis sel basal (perbesaran 1000x)
- d. (3) Hiperplasia sel epitel, (8) Haemoragii lamela primer (perbesaran 1000x)

2. Gambaran Histopatologi Insang Ikan Nila di Stasiun 2 (Desa Abang)

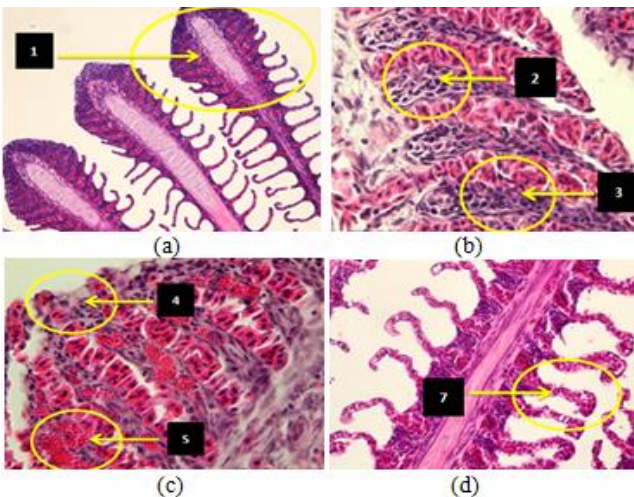


Gambar 4. Histopatologi Insang Ikan Nila di Stasiun 2 dengan Pewarnaan HE

(Sumber: Dokumentasi Pribadi, 2016)

- a. (1) Fusi lamela sekunder, (7) Telangiektasis (perbesaran 200x)
- b. (2) Hiperplasia sel basal, (8) Haemoragii lamela primer (perbesaran 400x)
- c. (4) Hiperplasia sel mukus, (5) Apoptosis el basal (perbesaran 400x)

3. Gambaran Histopatologi Insang Ikan Nila di Stasiun 3 (Desa Trunyan)

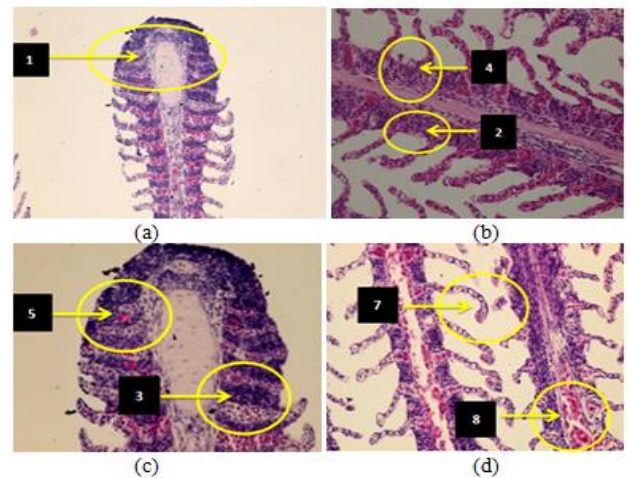


Gambar 5. Histopatologi Insang Ikan Nila di Stasiun 3 dengan Pewarnaan HE

(Sumber: Dokumentasi Pribadi, 2016)

- a. (1) Fusi lamela sekunder (perbesaran 200x)
- b. (2) Hiperplasia sel basal; (3) Hiperplasia sel epitel (perbesaran 1000x)
- c. (4) Hiperplasia sel mukus; (5) Apoptosis sel basal perbesaran, 1000x
- d. (7) Telangiektasis (perbesaran 400x)

4. Gambaran Histopatologi Insang Ikan Nila Di Stasiun 4 (Desa Songan)

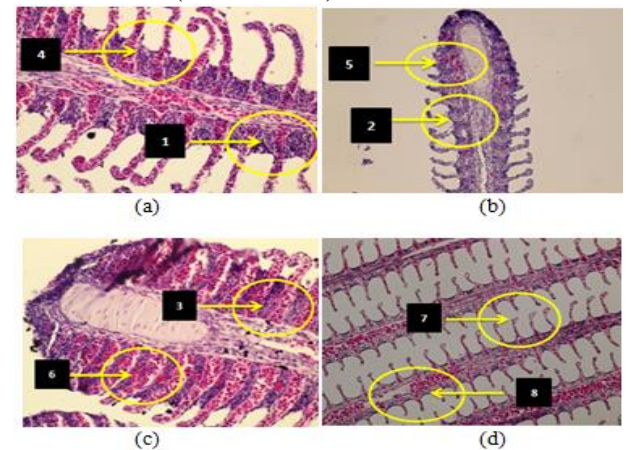


Gambar 6. Histopatologi Insang Ikan Nila di Stasiun 4 dengan Pewarnaan HE

(Sumber: Dokumentasi Pribadi, 2016)

- a. (1) Fusi lamela sekunder (perbesaran 200x)
- b. (2) Hiperplasia sel basal, (4) Hiperplasia sel mukus (perbesaran 400x)
- c. (3) Hiperplasia sel epitel, (5) Apoptosis sel basal (perbesaran 400x)
- d. (7) Telangiektasis, (8) Haemoragii lamela primer (perbesaran 400x)

5. Gambaran Histopatologi Insang Ikan Nila di Stasiun 5 (Desa Batur)



Gambar 7. Histopatologi Insang Ikan Nila di Stasiun 5 dengan Pewarnaan HE

(Sumber : Dokumentasi Pribadi, 2016)

- a. (1) Fusi lamela sekunder, (4) Hiperplasia sel mukus (perbesaran 400x)
- b. (2) Hiperplasia sel basal, (5) Apoptosis sel basal (perbesaran 200x)
- c. (3) Hiperplasia sel epitel, (6) Apoptosis sel epitel (perbesaran 400x)
- d. (7) Telangiektasis, (8) Haemoragii lamela primer (perbesaran 200x)

## KESIMPULAN

Pemberian tepung taugé dalam formulasi pakan buatan memberikan pengaruh yang berbeda nyata terhadap persentase kematangan telur tahap akhir dengan nilai pertambahan persentase kematangan telur tahap akhir tertinggi didapatkan pada perlakuan D (pakan dengan penambahan 15% tepung taugé) yaitu sebesar 68,88 %.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Terimakasih penulis ucapkan kepada Dinas Kelautan dan Perikanan Kota Padang dan Balai Benih Ikan (BBI) Bungus yang telah memberikan izin untuk penelitian.

## DAFTAR PUSTAKA

- Astawan, M. 2005. Kacang Hijau, Antioksidan yang Membantu Kesuburan Pria. Available from: [http://web.ipb.ac.id/~tpg/de/pubde\\_ntrt\\_nhlth\\_kacanghijau.php](http://web.ipb.ac.id/~tpg/de/pubde_ntrt_nhlth_kacanghijau.php).
- Astawan, M. 2008. *Sehat dengan Hidangan Hewani*. Jakarta: Penebar Swadaya.
- BSN. 2014. *Standar Ikan Lele Dumbo (Clarias sp.)*. SNI 6484.3:2014.
- Djojosoebagio, S. 1996. *Fisiologi Kelenjer Endokrin*. Jakarta: UI-Press.
- Effendie, M. I. 1997. *Metode Biologi Perikanan*. Yogyakarta: Yayasan Pustaka Nusatama.
- Effendie, M. I. 2002. *Biologi Perikanan*. Yogyakarta: Yayasan Pustaka Nusatama.
- Efrizal, 2011. Pengaruh Penyuntikan 17 $\alpha$ -hidroksi Progesteron dan hCG Terhadap Ovulasi dan Kualitas Telur Ikan Lele Dumbo (*Clarias gariepinus*). *Biospectrum*. 7 (3): 10-18
- Goodman, S. 1994. *Vitamin C the Master Nutrient*. Diterjemahkan oleh Muhidal dan Komar. Jakarta: Gramedia.
- Gunawan, S. 2009a. *Kiat Sukses Budidaya Lele di Lahan Sempit*. Jakarta: Agromedia.
- Hanafiah, K. A. 2000. *Rancangan Percobaan: Teori dan Aplikasi*. PT Raja Grafindo Persada. Jakarta.
- Izquierdo, M. S., Fernandes, P. H., and Talcon, A. G. J. 2001. Effect of Broodstock Nutrition On Reproductive Performance of Fish. *Aquaculture*. 197 (1-4): 25-42. 1
- Kamler, E. 1992. *Early Life History Of Fish, an Energetics Approach*. London: Chapman and Hall.
- Kementrian Kelautan dan Perikanan. 2012. *Bisnis Ikan Lele Menggiurkan*. Available from: <http://www.kkp.go.id/index.php/arsip/c/6990/Bisnis-Ikan-Lele-Menggiurkan>.
- Kementrian Kelautan dan Perikanan. 2011. *Petunjuk Pembenihan Ikan Lele Sangkuriang*. Direktorat Jendral Perikanan. Sukabumi.
- Kordi, G. H. 2010. *Budidaya Ikan Patin di Kolam Terpal*. Lily Publisher. Yogyakarta
- Kuo, T. J., Nash, C. E., and Shehadeh, C. H. 1974. A Procedural Guide to Induce Spawning in Grey Mullet (*Mugil cephalus*). *Aquaculture*. 3 (1): 1-14.
- Matty, A. J. 1985. *Endocrinology*. Sydney: Croom Helm.
- Minggawati, I., dan Lukas. 2012. Studi Kualitas Air untuk Budidaya Ikan Karamba di Sungai Kahayan. *Media Sains*. 4 (1): 87-91.
- Mokoginta, I., Jusadi, D., Setiawati, M., Takeuchi, T. and Suprayudi, M. A. 2000. The Effect of Different Levels Of Dietary n-3 Fatty Acid On The Egg Quality of Catfish (*Pangasius hypophthalmus*). *JS PS-DGHE International Symposium, Sustainable Fisheries in Asia in the New Millenium*. August 21-25. Bogor.
- Priyanto, G., Sari, G. dan Hamzah B. 2008. Profil dan Laju Perubahan Mutu Tepung Kecambah Kacang Hijau Selama Penyimpanan. *Jurnal Agribisnis dan Industri Pertanian*. 7 (3): 347-359.
- Sinjal, H., Frengky I., dan Henneke, P. 2014. Evaluasi Kombinasi Pakan dan Estradiol Terhadap Pematangan Gonad

- Lele Dumbo. *Jurnal LPPM Bidang Sains dan Teknologi*. 1 (1): 97-112
- Sinjal, H. 2014 Pengaruh Vitamin C Terhadap Perkembangan Gonad, Daya Tetas Telur dan Sintasan Larva Ikan Lele Dumbo (*Clarias sp.*). *Jurnal Budidaya Perairan*. 2 (1): 22 – 29.
- Subandiyono. 2000. Paket Teknologi Formulasi Pakan Induk Ikan Baronang (*Siganus sp.*) Guna Meningkatkan Kualitas Telur. *Laporan Penelitian Hibah Bersaing*. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Diponegoro. Semarang.
- Sunarma, A. 2004. *Peningkatan Produktifitas Usaha Lele Sangkuriang (Clarias sp.)*. Makalah pada Temu Unit Pelaksana Teknis (UPT) dan Temu Usaha Direktorat Jenderal Perikanan
- Tam, O. K. and Lam, T. J. 1986. Induced Breeding and Early Development of The Marble Goby (*Oxyeleotris marmorata, Blkr*). *Aquaculture*. 2: 411-423.
- Tang, U. M. dan Affandi, R. 2000. *Biologi Reproduksi Ikan*. Pusat Peneliti Pantai dan Perairan Universitas Riau. Pekanbaru.
- Tridjoko. 2013. Implantasi Hormon LHRH-a Untuk Memacu Perkembangan Gonad Ikan Kerapu Bebek Generasi Ke-2 (F-2). *Jurnal Ilmu dan Teknologi Kelautan Tropis*. 5 (2):.325-332.
- Wijaya, O., Rahardja, B. S. dan Prayogo. 2014. Pengaruh Padat Tebar Ikan Lele Terhadap Laju Pertumbuhan dan Survival Rate Pada Sistem Akuaponik. *Jurnal Ilmiah Perikanan dan Kelautan*. 6 (1): 55-58
- Yulfiperius. 2011. *Kebutuhan Nutrisi Induk*. Available from: <https://yulfiperius.files.wordpress.com/2011/07/2-kebutuhan-nutrisi.pdf>.