

**PENGARUH KONSENTRASI AMONIA DALAM AIR KOLAM BEKAS
PEMELIHARAAN IKAN LELE DUMBO (*Clarias gariepinus* Burchell.)
TERHADAP PERTUMBUHAN BAKTERI NITRIFIKASI INDIGEN
DAN PENGAJARANNYA DI SMA NEGERI 15 PALEMBANG**

SKRIPSI

**OLEH
JEPRI GUNAWAN
NIM 342011095**



**UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PALEMBANG
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
PROGRAM STUDI PENDIDIKAN BIOLOGI
AGUSTUS 2016**

**PENGARUH KONSENTRASI AMONIA DALAM AIR KOLAM BEKAS
PEMELIHARAAN IKAN LELE DUMBO (*Clarias gariepinus* Burchell.)
TERHADAP PERTUMBUHAN BAKTERI NITRIFIKASI INDIGEN
DAN PENGAJARANNYA DI SMA NEGERI 15 PALEMBANG**

SKRIPSI

**Diajukan Kepada
Universitas Muhammadiyah Palembang
untuk memenuhi salah Satu persyaratan
dalam menyelesaikan program Sarjana Pendidikan**

**Oleh
Jepri Gunawan
NIM 342011095**

**UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PALEMBANG
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
PROGRAM STUDI PENDIDIKAN BIOLOGI
Agustus 2016**

Skripsi oleh Jepri Gunawan ini telah diperiksa dan disetujui untuk diuji

Palembang, 26 Juli 2016

Pembimbing I,



Dr. Sri Wardhani, M.Si.

Palembang, 26 Juli 2016

Pembimbing II,



Marlina Ummas Genisa, S.Si., M.Sc.

Skripsi oleh Jepri Gunawan ini telah dipertahankan di depan penguji
pada tanggal 03 Agustus 2016

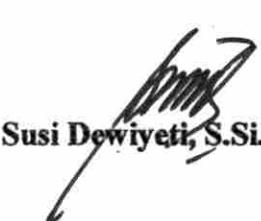
Dewan Penguji,



Dr. Sri Wardhani, M.Si., Ketua



Marlina Ummas Genisa, S.Si., M.Sc., Anggota



Susi Dewiyeti, S.Si., M.Si., Anggota

Mengetahui
Ketua Program Studi
Pendidikan Biologi,



Susi Dewiyeti, S.Si., M.Si.

Mengesahkan
Dekan
FKIP UMP,



Drs. H. Erwin Bakti, M.Si.

SURAT KETERANGAN PERTANGGUNGJAWABAN PENULISAN SKRIPSI

yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Jepri Gunawan

NIM : 342011095

Program Studi : Pendidikan Biologi

Menerangkan dengan sesungguhnya bahwa:

1. Skripsi yang telah saya buat ini benar-benar pekerjaan saya sendiri (bukan barang jiplakan)
2. Apabila dikemudian hari terbukti/dapat dibuktikan skripsi ini hasil jiplakan, maka saya akan menanggung risiko sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku.

Demikian surat keterangan ini dibuat dengan sebenar-benarnya untuk dapat dipertanggungjawabkan.

Palembang, Agustus 2016

Yang menerangkan

Mahasiswa yang bersangkutan,



Jepri Gunawan

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

Motto:

- ❖ “*Dan bersegeralah kamu mencari ampunan dari tuhanmu dan mendapatkan surga yang luasnya seluas langit dan bumi yang disediakan bagi orang-orang bertakwa*”. (*QS. Al-Imran:133*)
- ❖ “*Maka ingatlah kepada-ku (dengan berzikir), aku pun akan ingat kepada kalian. Dan bersyukurlah kepada-ku, dan janganlah kalian ingkar kepada-ku*”. (*QS. Al-Baqarah:152*)

Kupersembahkan kepada:

- ❖ *Allah SWT.*
- ❖ *Rosul Muhammad SAW.*
- ❖ *Kedua orang tuaku, Saimi (Alm) dan terutama Ibu (Rayom) yang selalu memberi semangat dan motivasi dikala sedang mengalami kesulitan, terus-menerus mendorong agar menjadi sosok yang kuat, sabar dan menjadi orang yang bermanfaat bagi orang lain.*
- ❖ *Saudara-saudaraku tersayang (abang kamas, abang joli, ayuk erna, ayuk ratna, ayuk rosida, ayuk reni) yang selalu memberikan semangat untuk keberhasilanku.*
- ❖ *Keponakanku (M. Hanif Al Banna, M. Hamdi, Mutia, M. Raihan, M Farid, M. Hafiz, Gania, Najunda, Dewi Agustin Pratiwi, M. Zainuddin, M. Affandi dan Liza kusmiati) sebagai teman canda tawa.*

- ❖ *Pasukan Nitrififikasi (sonya, ayu azhari, ida rayani, Safitriyanti, Sevi Yuliani, Samila Dan eka) yang turut mengeksikan Nitrififikasi*
- ❖ *Mahasiswa Biologi angkatan 2011, kelas C .*
- ❖ *Sahabat-sahabat terbaikku (Mandala Saputra, Nurkholis, Mikriansya, M. Abdul Razak, Al Muzammil All Rabb, Azis Krismanto, Marina, Nur'aisyah, Lini Karlina, Riska Sundari Rahayu, Pitriana Dan Siska Sari) dan lain-lain yang tidak bisa disebutkan satu persatu.*
- ❖ *Sahabat-sahabat IMM Angkatan 2011 (Heru Prasetyo, Emil As'yari, Suripto, Juliyanto, Bora Alveolesa, Ade Vice Veki, Idris, Ahmad Rizal, Feby Saiful Mujab, Al Kodri, Hermansyah, Dadang, Wahyu Pamoeda, Deli Bastiar, Depi Supajar, Al Fairu, Irawan, Rian Jasuma Sagita, febra, Nur Habib, Asep Mustakim dan Al Mukhlis Abdi)*
- ❖ *Ibu Dr. Sri Wardhani, M.Si, dan Ibu Marlina Ummas Genisa, S.Si., M.Sc. yang telah membimbingku.*
- ❖ *Teman-teman PPL SMA Sriguna Palembang.*
- ❖ *Teman-teman KKN Tematik Posdaya Angkatan VIII Posko 217, Desa Sungai Pinang III, Kecamatan Sungai Pinang, Kabupaten Ogan Ilir.*
- ❖ *Almamaterku*

ABSTRAK

Gunawan, Jepri. 2016. Pengaruh Konsentrasi Amonia dalam Air Kolam Bekas Pemeliharaan Ikan Lele Dumbo (*Clarias gariepinus* Burchell.) Terhadap Pertumbuhan Bakteri Nitrifikasi Indigen dan Pengajarannya di SMA Negeri 15 Palembang. Skripsi, Program Studi Pendidikan Biologi, Program Sarjana (S1) Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Muhammadiyah Palembang. Pembimbing : (I) Dr. Sri Wardhani M,Si. (II) Marlina Ummas genisa, S.Si., M.Sc.

Kata Kunci: Bakteri Nitrifikasi, Air Kolam Bekas Pemeliharaan Ikan Lele Dumbo

Amonia berasal dari sisa metabolisme ikan yang terlarut dalam air seperti feses, urine, serta dari makanan yang tidak termakan yang mengendap didalam kolam budidaya. Bakteri nitrifikasi adalah kelompok bakteri yang melakukan dekomposisi dan remineralisasi bahan-bahan organik menjadi komponen anorganik yang lebih sedehana. Masalah dalam penelitian ini: 1) Bagaimana pengaruh konsentrasi amonia dalam air kolam bekas pemeliharaan ikan lele Dumbo (*C. gariepinus* Burchell.) terhadap pertumbuhan bakteri nitrifikasi indigen? 2) Apakah penerapan model pembelajaran *Cooperative Learning* tipe *picture and picture* pada pengajaran hasil penelitian ini dapat meningkatkan hasil belajar pada siswa kelas X semester ganjil, SMA Negeri 15 Palembang khususnya pada materi pokok *Eubacteria* dan perananya dalam penyakit, industri dan kedokteran? Penelitian ini bertujuan: 1) Untuk mengetahui pengaruh konsentrasi amonia dalam air kolam bekas pemeliharaan ikan lele Dumbo (*C. gariepinus* Burchell) terhadap pertumbuhan bakteri nitrifikasi indigen? 2) Untuk meningkatkan hasil belajar siswa kelas X semester ganjil, SMA Negeri 15 Palembang dengan menggunakan model Pembelajaran *Cooperative Learning* tipe *Picture and Picture* pada pengajaran hasil penelitian, khususnya pada materi pokok *Eubacteria* dan perananya dalam penyakit, industri dan kedokteran. Hasil penelitian ini menunjukan: 1) Pada Konsentrasi 10 ppm bakteri nitrifikasi dapat tumbuh dengan baik, dan 2) Dengan menggunakan model pembelajaran *Cooperative Learning* tipe *Picture and Picture* dapat meningkatkan hasil belajar siswa kelas X MIA 1 semester ganjil di SMA Negeri 15 Palembang, dimana $t_{hitung} (17,896) > t_{tabel} (2, 0322)$.

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah syukur kepada Allah SWT yang memberikan rahmat dan hidayahnya sehingga skripsi dengan judul “*Pengaruh Konsentrasi Amonia Dalam Air Kolam Bekas Pemeliharaan Ikan Lele Dumbo (Clarias Gariepinus Burchell.) Terhadap Pertumbuhan Bakteri Nitrifikasi Indigen dan Pengajarannya di SMA Negeri 15 Palembang*” dapat terselesaikan.

Penulisan skripsi ini merupakan salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Strata 1 (S1) pada Program Studi Pendidikan Biologi Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Muhammadiyah Palembang. Dalam menyelesaikan skripsi ini penulis banyak mendapatkan bantuan dari berbagai pihak, baik berupa bimbingan, petunjuk maupun saran, keterangan-keterangan dan data yang diberikan secara lisan maupun tulisan. Oleh karena itu dalam kesempatan ini, penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada:

1. Dr. Abid Djazuli, S.E, M.M., selaku Rektor Universitas Muhammadiyah Palembang.
2. Drs. Erwin Bhakti, M.Si., selaku Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Muhammadiyah Palembang.
3. Susi Dewiyeti, S.Si., M.Si., selaku Ketua Program Studi Pendidikan Biologi Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Muhammadiyah Palembang.

4. Dr. Sri Wardhani, M.Si., selaku Dosen Pembimbing pertama.
5. Marlina Ummas Genisa, S.Si., M.Sc., selaku Dosen Pembimbing kedua.
6. Dra. Hj. Aseptianova, M.Pd., selaku kepala Laboratorium Biologi.
7. Drs. Suyud Abadi, M.Si., selaku Pembimbing Akademik.
8. Seluruh Dosen dan Staf di Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Muhammadiyah Palembang.
9. Kedua orang tuaku, ayahanda Saimi (Alm.) dan ibunda Rayom.
10. Saudara-saudaraku.
11. Teman-teman IMM.
12. Almamaterku.

Harapan penulis semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi pembaca. Penulis menyadari bahwa skripsi ini jauh daripada sempurna, maka dari itu penulis mengharapkan kritik dan saran yang sifatnya membangun.

Akhir kata penulis mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah berpartisipasi dalam penulisan skripsi ini.

Palembang, Agustus 2016

Penulis,

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSETUJUAN.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
SURAT KETERANGAN PERTANGGUNGJAWABAN.....	iv
MOTTO DAN PERSEMBAHAN.....	v
ABSTRAK	vii
KATA PENGANTAR.....	viii
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR TABEL.....	xiii
DAFTAR GAMBAR.....	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xv
BAB I PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang	1
B. Rumusan Masalah	3
C. Tujuan Penelitian	3
D. Manfaat Penelitian	3
E. Ruang Lingkup Penelitian dan Batasan Masalah.....	4
BAB II KAJIAN PUSTAKA	
A. Bakteri Nitrifikasi.....	6
B. Ikan Lele Dumbo (<i>Clarias gariepinus</i> Burchell.)	7
C. Kualitas Air	9
1. Suhu.....	9
2. Nilai pH.....	10

3. Disolved Oxygen.....	10
4. Amonia.....	11
5. Karbondioksida	12
6. Cahaya.....	13
D. Metode Turbidimetri (Metode Tabung)	14
E. Spektrofotometer	15
F. Pengajaran di Sekolah Menengah Atas.....	17
BAB III METODE PENELITIAN	
A. Rancangan Penelitian	24
B. Tempat dan Waktu Penelitian	24
C. Objek Penelitian.....	24
D. Instrumen Penelitian.....	25
E. Pengumpulan Data	25
F. Analisis Data	
1. Analisis Data Penelitian	31
2. Analisis Data Penelitian Pengajaran	31
BAB IV HASIL PENELITIAN	
A. Deskripsi Data.....	32
B. Analisis Data Pengajaran	36
BAB V PEMBAHASAN	
A. Pembahasan Hasil Penelitian	39
B. Pembahasan Hasil Pengajaran.....	42
BAB VI PENUTUP	
A. Kesimpulan	44
B. Saran.....	44
DAFTAR RUJUKAN	45
LAMPIRAN	49
RIWAYAT HIDUP	100

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
3.3 Skenario Kegiatan Pembelajaran Dengan Menggunakan Model <i>Picture and Picture</i>	29
4.2 Suhu Ruang	33
4.3 pH Air Kolam Ikan Lele Dumbo	33
4.4 Data Distribusi Frekuensi Tes Awal Siswa Kelas X MIA 1 Semester Ganjil SMA Negeri 15 Palembang Tahun Ajaran 2015/2016	34
4.6 Data Distribusi Frekuensi Tes Akhir Siswa Kelas X MIA 1 Semester Ganjil SMA Negeri 15 Palembang Tahun Ajaran 2015/2016.....	35
4.8 Hasil Uji Statistik Tes Awal dan Tes Akhir Siswa Kelas X MIA 1 Semester Ganjil SMA Negeri 15 Palembang Tahun Ajaran 2015/2016....	37
4.9 Hasil uji t Tes Awal dan Tes Akhir Siswa Kelas X MIA I Semester Ganjil SMA Negeri 15 Palembang Tahun Ajaran 2015/2016.....	37

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
2.1 Ikan Lele Dumbo (<i>Clarias gariepinus</i> Burchell.)	8
2.2 Spektrofotometer.....	17
4.1 Tingkat Kekruhan Bakteri Nitrifikasi Indigen	32
4.5 Histrogram Data Hasil Pengajaran Pada Tes Awal.....	35
4.7 Histrogram Data Hasil Pengajaran Pada Tes Akhir.....	36

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Bahan Pembuatan Medium Selektif Bakteri Pengoksidasi Amonia....	49
2. Foto Penelitian di Lab Mikrobiologi Hasil Pertanian	50
3. Foto Hasil Pengajaran di Sekolah	57
4. Nilai Tes Awal Dan Tes Akhir Siswa Kelas X Mia 1 Semester 1 SMA Negeri 15 Palembang Tahun Ajaran 2015/2016	59
5. Data Pengajaran SPSSS	60
6. Tabel T	63
7. RPP.....	64
8. Instrumen Penelitian.....	80
9. Kunci Jawaban	85
10. Usulan Judul Skripsi	86
11. Surat Keputusan Dosen Pembimbing.....	87
12. Undangan Seminar	88
13. Daftar Hadir Seminar Proposal	89
14. Surat Permohonan Riset Di Laboratorium Mikrobiologi hasil Pertanian Fakultas Pertanian Jurusan Pertanian Unsri.....	91
15. Surat Permohonan Riset Disdikpora Kota Palembang.....	92
16. Surat Izin Penelitian Disdikpora Kota Palembang	93
17. Surat izin Penelitian di Laboratorium Pada Hari Jam kerja.....	94
18. Surat Selesai Riset Di SMA Negeri 15 Palembang.....	95
19. Data Hasil Penelitian.....	99
20. Laporan Kemajuan Bimbingan Skripsi	100



BAB 1

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Ikan lele dumbo (*Clarias gariepinus* Burchell.) merupakan komoditas unggulan air tawar yang sangat populer, banyak disukai dikalangan masyarakat untuk dikonsumsi karena rasa dagingnya yang khas sehingga banyak dibudidayakan. Ikan lele memiliki sifat pertumbuhan relatif cepat, membutuhkan waktu pendek untuk mencapai ukuran yang besar. Limbah metabolisme nitrogen (amonia-N) yang dikeluarkan ikan lele dumbo merupakan sumber utama senyawa limbah N terlarut dari suatu sistem akuakultur intensif. Amonia (NH_3) merupakan senyawa metabolisme ikan melalui proses bakterial, senyawa ini akan diubah menjadi nitrit untuk selanjutnya akan diubah menjadi nitrat (NO_4^+). Amonia (NH_3) dapat ditemui pada setiap badan air kolam ikan lele dalam bermacam-macam bentuk tergantung dari oksidasinya, antara lain NH_3 , NO_2 , dan nitrat serta merupakan senyawa terlarut. Amonia didalam air ada dalam bentuk molekul (Nondisosiasi/Unionisasi) ada dalam bentuk NH_3 dan ada dalam bentuk ion amonia (Disosiasi) dalam bentuk ammonium (Putra dkk, 2008).

Bakteri nitrifikasi adalah termasuk kelompok kemoautotrof yang tumbuh dengan memanfaatkan senyawa nitrogen anorganik. Salah satu upaya alternatif yang terus dikaji dan dikembangkan adalah teknik bioremediasi, yaitu berupa pendekatan biologis dalam pengelolaan kualitas air dengan memanfaatkan aktivitas bakteri dalam merombak bahan organik dalam sistem perairan budidaya. Beberapa jenis atau

kelompok bakteri diketahui mampu melakukan proses perombakan (dekomposisi) senyawa-senyawa metabolismik toksik, dan dapat dikembangkan sebagai bakteri agen bioremediasi untuk pengendalian kualitas air. Salah satu bakteri yang menjadi agen bioremediasi adalah bakteri nitrifikasi. Bakteri nitrifikasi (bakteri pembentuk nitrit) akan mengoksidasi amonia menjadi nitrit, dan pada kondisi oksigen yang memadai proses ini akan berlanjut menjadi proses nitratasi, nitrit akan dioksidasi menjadi nitrat oleh bakteri nitratasi (Badjoeri, 2008).

Limbah nitrogen dalam budidaya ikan berupa amonia dan turunannya dapat dimanfaatkan oleh bakteri menjadi biomas bakteri sebagai sumber protein untuk beberapa jenis ikan. Pertumbuhan bakteri, terutama bakteri heterotrof, di dalam air dapat dipacu dengan memberikan inokulum bakteri dan pasokan sumber karbon sampai dengan rasio karbon/nitrogen (C/N) lebih dari 10 sehingga amonia berkurang (Munawar, 2010).

Pemanfaatan inokulum bakteri nitrifikasi dalam menangani limbah nitrogen dalam kolam bekas pemeliharaan ikan lele dumbo belum pernah dilaporkan sebelumnya, sehingga penulis melakukan penelitian tentang pengaruh konsentrasi amonia dalam air kolam bekas pemeliharaan ikan lele Dumbo (*Clarias gariepinus* Burchell.) terhadap pertumbuhan bakteri nitrifikasi indigen. Hasil penelitian ini akan diajarkan pada siswa SMA Negeri 15 Palembang kelas X MIA semester ganjil tahun ajaran 2015/2016 pada kompetensi dasar 3.4 Menerapkan prinsip klasifikasi untuk menggolongkan *Archaeobacteria* dan *Eubacteria* berdasarkan ciri-ciri dan bentuk melalui pengamatan secara teliti dan sistematis.

B. Rumusan Masalah

1. Bagaimana pengaruh konsentrasi amonia dalam air kolam bekas pemeliharaan ikan lele Dumbo (*C. gariepinus* Burchell.) terhadap pertumbuhan bakteri nitrifikasi indigen.
2. Apakah penerapan model pembelajaran *Cooperative Learning* tipe *picture and picture* dapat meningkatkan hasil belajar pada siswa kelas X semester ganjil SMA Negeri 15 Palembang, khususnya pada materi *Eubacteria* dan perananya dalam penyakit, industri dan kedokteran.

C. Tujuan Penelitian

1. Untuk mengetahui pengaruh konsentrasi amonia dalam air kolam bekas pemeliharaan ikan lele Dumbo (*C. gariepinus* Burchell.) terhadap pertumbuhan bakteri nitrifikasi indigen.
2. Untuk meningkatkan hasil belajar siswa kelas X semester ganjil, SMA Negeri 15 Palembang dengan menggunakan model Pembelajaran *Cooperative Learning* tipe *Picture and Picture*, khususnya pada materi *Eubacteria* dan perananya dalam penyakit, industri dan kedokteran.

D. Manfaat penelitian

1. Bagi Peneliti: Mengetahui pengaruh konsentrasi amonia dalam air kolam bekas pemeliharaan ikan lele Dumbo (*C. gariepinus* Burchell.) terhadap pertumbuhan bakteri nitrifikasi indigen, serta dapat mengetahui pengaruh penggunaan model

belajar *Picture and Picture* terhadap peningkatan hasil belajar siswa pada materi pembelajaran *Eubacteria* dan perananya dalam penyakit industri dan kedokteran.

2. Bagi Siswa: Memberikan informasi kepada siswa tentang pengaruh konsentrasi amonia dalam air kolam pemeliharaan ikan lele Dumbo (*C. gariepinus* Burchell.) terhadap pertumbuhan bakteri nitrifikasi indigen dalam peranannya penyakit industri dan kedokteran.
3. Bagi Masyarakat: Memberikan informasi kepada masyarakat tentang pengaruh konsentrasi amonia dalam air kolam pemeliharaan ikan lele Dumbo (*C. gariepinus* Burchell.) terhadap pertumbuhan bakteri nitrifikasi indigen.

E. Ruang Lingkup dan Batasan Penelitian

1. Ruang Lingkup

- a. Penelitian dilakukan di Laboratorium Mikrobiologi Hasil Pertanian Universitas Sriwijaya Palembang.
- b. Pengajaran hasil penelitian dilakukan di SMA Negerei 15 Palembang pada materi pokok *Eubacteria* dan perananya dalam penyakit, industri dan kedokteran.

2. Batasan Penelitian

- a. Parameter yang diamati adalah pertumbuhan bakteri nitrifikasi indigen yang ditandai dengan kekeruhan yang terukur pada spektrofotometer.
- b. Air kolam bekas pemeliharaan ikan lele dumbo diambil di Jl. Pangeran Ratu Seberang Ulu 1 Jakabaring Palembang

- c. Pengamatan dilakukan selama 5 x 24 jam
- d. Air kolam pemeliharaan ikan lele dumbo (*Clarias gariepinus* Burchell.) yang digunakan dengan konsentrasi: 2,5 ppm, 5 ppm, 7,5 ppm, 10 ppm, 12,5 ppm dan kontrol.
- e. Pengajaran dilakukan di SMA Negeri 15 Palembang pada materi pokok *Eubacteria* dan perannya dalam penyakit, industri dan kedokteran Kelas X semester ganjil dengan Model *Picture and Picture*.



DAFTAR PUSTAKA

- Abdillah, I .2009. Aplikasi Bakteri *Nitrifikasi* dan *Bacillus Subtilis* untuk Meningkatkan Produktivitas Kultur *Daphnia Magna*. Sekolah Ilmu Teknologi Hayati. Institut Teknologi Bandung. Diakses Tanggal 13 april 2015.
- Abdullah, Yusuf. 2008. Efektifitas Ekstrak Daun Paci-paci (*Leucas lavandulaefolia*) untuk Pencegahan dan Pengobatan Infeksi Penyakit *mas motile aeromonad Septicaemia* ditinjau dari Patologi Makro dan Hematologi Ikan Lele Dumbo (*Clarias sp.*). Skripsi. Program studi teknologi dan manajemen akuakultur. Departemen Budidaya Perairan. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Institut Pertanian Bogor. Bogor. Diakses Tanggal 27 April 2015.
- Ambarsari, H. 2014. Karakteristik dan Peran Bakteri Penitrififikasi dalam Usaha Minimisasi Amonia Yang Terakumulasi Di Dalam System Akuakultur. Jurnal Sain dan Teknologi indonesia 1 (2). 43:52. Diakss Tanggal 14 April 2015.
- Arief Muhammad, Irene Puspitasari dan Rahayu Kusdarwati. 2010. Pengaruh Pemberian Beberapa Bakteri Terhadap Kelangsungan Hidup Ikan Lele Dumbo (*Clarias sp*). diakses tanggal 6 juni 2015
- Aquarista, F, Iskandar, dan Subhan Ujang. 2012. Pemberian Probiotik dengan Carrier Zeolit Pada Pembesaran Ikan Lele Dumbo (*Clarias Gariepinus*). Jurnal kelautan Dan Perikanan. Diakses 19 April 2015.
- Badjoeri, muhammad, Widianto, Tri. 2008. *Penggunaan Bakteri Nitrifikasi Untuk Bioremediasi dan Pengaruhnya Terhadap Konsentrasi Amonia dan Nitrit di TambakUdang.(online)*.(http://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&ved=0CC4QfjAA&url=http%3A%2F%2Fwe.unair.ac.id%2Famin%2download.php%3Fid%3Dfile%2Ft_1383bioremediasi1.pdf&ei=4890U7Nsj8bVrQfxmlCwDA&usg=AFQJNE3ifPS3zp21Q4ix2RFwCdsSHQLfRA, diakses tanggal 24 februari 2016).
- Badjoeri, M., G. S. Haryani, T. Widiyanto, W. Riyanto, I. Rusman, N. H. Sadi, dan V. Indarwati. 2006. Pemanfaatan Bakteri Nitrifikasi dan Denitrifikasi untuk Bioremediasi Senyawa Metabolik Toksik di Tambak Udang. Laporan Tahunan. Program Penelitian dan Pengembangan Iptek-Riset Kompetitif LIPI 34(2):261-278). Bogor:Puslit Biologi LIPI.
- Brune DE, Schwartz G, Eversole AG, Collier JA, Schwedler TE. 2009. Intensification of Pond Aquaculture and High Rate Photosynthetic Systems.

- Aquacultural Engineering 28:65. (Online), (<https://www.google.com/search?q=asal+amonia+dalam+kolam+pemeliharaan+ikan+lele+dumbo&ie=utf8ju+amonia+dari+ikan+lele>, diakses 4 Agustus 2016)
- Dian, 2011. *Spektfotometer*. (Online) (<http://repository.usu.ac.id/bitstream/123456789/19254/3/Chapter%20II.pdf/> Diakses, 15 Oktober 2015)
- Dwiputra, A, Moh.2013. Pemeliharaan Juwana Kuda Laut (*Hippocampus Barbouri*, Jordan dan Richardson 1908) Dengan Sistem Resirkulasi. Di akses 18 april 2015.
- Effendi, H. 2009. Telaah Kualitas air Bagi Pengelolaan Sumber Daya dan Lingkungan Perairan. Yogyakarta : Kanasius. Diakses Tanggal 23 April 2015.
- Effendi,I., T.D Ratih., T.Kadarini. 2008. Pengaruh Padat Penebaran Terhadap Pertumbuhan dan kelangsungan Hidup Benih Ikan Balashark (*Balantiocheilus melanopterus* Blkr.) Di Dalam Sistem Resirkulasi. Jurnal Akuakultur Indonesia, 7(2): 189–197 (2008) I. Departemen Budidaya Perairan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Institut Pertanian Bogor, Kampus Darmaga, Bogor 16680. Diakses tanggal 23 April 2015.
- Hamdani. 2011. Strategi Belajar Mengajar. Bandung: Pustaka Setia
- Hamidayati. 2010. Pertumbuhan Pada Mikroorganisme. (Online), (http://file.upi.edu/Direktori/FMIPA/JUR._PEND_BIOLOGI/196611031991012YANTI_HAMDIYATI/Pertumbuhan_pada_mikroorganisme_II.pdf, diakses pada tanggal 30 September 2015.
- Harjanto. 2010. Perencanaan Pengajaran. Jakarta: Rineka Cipta
- Khotimah dan Afrianti. 2015. *Bakteri pengdegradasi Amonia Limbah Cair Karet Pontianak Kalimantan Barat*, Jurnal Protobiont vol:4 (2) hal:69-76, Program studi Biologi, fakultas MIPA, Universitas Tanjungpura. Jl. Prof. Dr. H. Hadari Nawawi, Pontianak.
- Merino. 2013. Amonia Dan Ekskresi Urea Adalah Tingkat Halibut Calofornia (*Paraliehthys californicus*, Ayes) seperti Kondisi Dalam Pertanian. Aquaculture 271:227-243.
- Mulyanto. 2013. Lingkungan Hidup Untuk Ikan. Departemen Pendidikan dan Kebudayaan. Jakarta. 130 halaman. Diakses 20 april 2015.
- Munawar. 2010. Manajemen Dari Nitrogen dan Populasi Mikroba Di Biofloc Berbasis Akuakultur 2007. AES Spesial session: Bio Floc technology, disan antonio, Texas, USA. 28 april 2015.
- Ngalimun. 2014. Strategi Dan Model Pembelajaran. Yogyakarta: Aswaja Pressindo

- Putra, Nana.S.S.U. 2008. Manajemen Kualitas Tanah dan Air Dalam Kegiatan Perikanan Budidaya. Departement Kelautan dan Perikanan. Direktorat Jenderal Perikanan Budidaya. Balai Budidaya Perikanan Air Payau. Takalar. Diakses tanggal 8 Agustus 2016.
- Rofik, Mochamad, 2013. Menulis item-item Test, untuk berbagai jenis test (Online). diakses tanggal 21 April 2015.
- Saanin,2008.*BenihIkanLele*(online),<https://topan36.files.wordpress.com/2008/12/benih-ikan-lele-dumbo4.pdf>. diakses tanggal 15 april 2015).
- Schlegel,hans g dan, Schmidt, karin. 2009. *Mikrobiologi Umum*. Gajah Mada University press. Yogyakarta.
- Sihaloho, Wira Susi. 2009. *Analisis Kandungan Amonia dari Limbah Cair Intel dan Outlet dari Beberapa Industri Kelapa Sawit*. Karya Ilmiah FMIPA: USU, (online).(<http://repository.Usu.ac.id/bitstream/123456789/13858/1/09E022466.pdf>, diakses tanggal 03 Februari 2016).
- Sulaiman, 2014. Pertumbuhan Bakteri Pengoksidasi Amoniak Dari Limbah Cair Pabrik Pupuk Urea dan Pengajarannya Di SMA Negeri 15 Palembang. Skripsi tidak diterbitkan. Palembang: Program Studi Pendidikan Biologi Universitas Muhamadiyah Palembang.
- Sumanti, Eka. 2013. Isolasi, Seleksi dan Karakteristik Bakteri pada Limbah Cair Industri Pupuk Urea dan Pengajarannya di SMA Negeri 2 Palembang. Skripsi tidak diterbitkan. Palembang: Program Studi Pendidikan Biologi Universitas Muhammadiyah Palembang.
- Susanti, Eva. 2004. *Penapisan Bakteri Pendegradasi Total Ammonia Nitrogen dari sedimen Tambak Tradisional Udang Windu (Penaeus Monodon)*. Jurnal Ilmu perikanan dan Sumberdaya Perairan. Lampung: fakultas Pertanian UNILA. (online).([https://citation.itb.ac.id/pdf/JURNAL/JTKI/TJKI.2008.01.APRIL/JKTI.07\(1\).753-760.pdf](https://citation.itb.ac.id/pdf/JURNAL/JTKI/TJKI.2008.01.APRIL/JKTI.07(1).753-760.pdf). Diakses tanggal 20 Januari 2016).
- Swandi dan Nurmiati. 2015. *Isolasi Bakteri Pengdegradasi Limbah Cair Industri Minyak Sawit*. Jurnal Biologi Universitas Andalas (J. BIO.UA.). Laboratorium Mikrobiologi, Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Andalas, limau Manis, Padang-25136. 22 april 2015
- Syafiuddin.2010. Studi Aspek Fisiologi Reproduksi : Perkembangan Ovari dan Pemijahan Kuda Laut (*Hippocampus barbouri*) Dalam Wadah Budidaya. Disertasi. Program Studi Ilmu Perairan Pasca Sarjana Institut Pertanian Bogor. Diakses 22 April 2015.

- Syarif. Sutardjo. 2013. Rekomendasi Teknologi dan Perikanan. Bandung. Diakses 20 april 2015. Diakses Tanggal 25 April 2015.
- Titiresmi, Nida Sopiah. 2006. *Teknologi Biofilter Untuk Pengolahan Limbah Ammonia*. Balai Teknologi Lingkungan – BPPT. Vol. 7 No. 2, 2006.
- Tiwi. 2011. *Model Pembelajaran Cooperative Learning*. (Online). Diakses tanggal 22 April 2015.
- Ulfah Septianingsih, Hari Susanti, Wahyu Widyaningsih. 2012. Penghambatan Aktivitas *Xanthine Oxidase* Oleh Ekstrak Etanol Akar Sambiloto (*Andrographis paniculata,Ness*) Secara In Vitro. Diakses tanggal 6 Juli 2015.
- Wattimena, 2010. Farmakodinami dan Terapi Antibiotik. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta. Diakses tanggal 27 Agustus 2015
- Wyk PV, Avnimelech Y. 2007. Kecernaan Pakan, Ketercernaan Protein,, Ekresi Amonia Serta Dinamika Bakteri Heterotrof dan Fitoflanton pada Pemeliharaan Ikan Lele Dumbo.<https://www.google.com/search?q=asal+amonia+dalam+kolam+pemeliharaanikan+lele+dumbo&ie=utf8&oe=utf8#q=jurnal+amonia+dari+ikan+lele>. (Diakses 7 agustus 2016)
- Yuniasari, Deby. 2009. *Pengaruh Pemberian Bakteri Nitrifikasi dan Denitrifikasi Serta Molase Dengan C/N Rasio Yang Berbeda Terhadap Profil Kualitas Air, Kelangsungan Hidup, Dan Pertumbuhan Udang Vaname Litopenaeus Vannamei*. (Online). (<http://repository.ipb.ac.id/handle/123456789/11998>. Diakeses 4 April 2014).