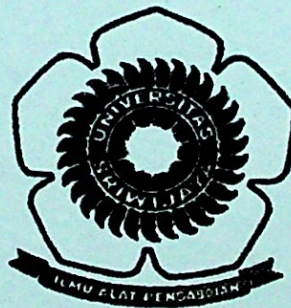


**KELANGSUNGAN HIDUP, PERTUMBUHAN DAN
TINGKAT KONSUMSI OKSIGEN IKAN PATIN (*Pangasius sp.*)
YANG TERPAPAR LIMBAH CAIR PABRIK KELAPA SAWIT**

**Oleh
RESTI AMALIA**



**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
INDRALAYA
2013**

23265 / 23820

**KELANGSUNGAN HIDUP, PERTUMBUHAN DAN
TINGKAT KONSUMSI OKSIGEN IKAN PATIN (*Pangasius* sp.)
YANG TERPAPAR LIMBAH CAIR PABRIK KELAPA SAWIT**



S

Oleh
RESTI AMALIA

639-207

Res

k

2013



**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
INDRALAYA
2013**

SUMMARY

RESTI AMALIA. Survival Rate, Growth and Oxygen Consumption Rate of Catfish (*Pangasius* sp) Exposed Palm Oil Mill Effluent (Supervised by MARSİ and FERDİNAND HUKAMA TAQWA).

The current research aimed to know the lethal and sub-lethal toxicities of industrial palm oil liquid waste on catfish. The reseach was carried out from May to June 2013 at Basic Fishery Laboratory, Aquaculture Study Program, Faculty of Agriculture, Sriwijaya University, Indralaya.

This research used a Completely Randomized Design (CRD) with 7 treatment levels and three replications. At lethal experiment, treatment levels tested were without the addition of liquid waste (A), 13.18 mL.L⁻¹ (B), 13.89 mL.L⁻¹ (C), 14.63 mL.L⁻¹ (D), 15.4 mL.L⁻¹ (E), 16.21 mL.L⁻¹ (F), and 17.06 mL.L⁻¹ (G). For sub-lethal, treatment levels tested were without the addition of liquid waste (A), 0.5% x 96-h LC₅₀ (B), 1% x 96-h LC₅₀ (C), 6.25% x 96-h LC₅₀ (D), 12.5% x 96-h LC₅₀ (E), 25% x 96-h LC₅₀ (F), and 50% x 96-h LC₅₀ (G).

The result of probit analysis shows 96-h LC₅₀ value is 14.12 mL.L⁻¹, positive linier relationship between mortality and concentration of palm oil liquid waste was found ($r = 0.98$ **). For the result of sub lethal concentrations of palm oil liquid waste $\leq 1\%$ x 96-h LC₅₀ had no effect ($p > 0.01$) while concentration of $\geq 6.25\%$ x 96-h LC₅₀ had very significant effect on the survival, growth and oxygen consumption rate of catfish.

RINGKASAN

RESTI AMALIA. Kelangsungan Hidup, Pertumbuhan dan Tingkat Konsumsi Oksigen Ikan Patin (*Pangasius* sp) yang Terpapar Limbah Cair Pabrik Kelapa Sawit (Dibimbing oleh MARSIS dan FERDINAND HUKAMA TAQWA).

Suatu penelitian untuk mengetahui toksisitas letal dan toksisitas sub letal limbah cair kelapa sawit terhadap ikan patin. Penelitian ini telah dilaksanakan pada Mei – Juni 2013 di Laboratorium Dasar Perikanan Program Studi Budidaya Perairan Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya, Indralaya.

Penelitian ini menggunakan rancangan acak lengkap dengan 7 tingkat perlakuan dan tiga ulangan. Pada uji letal, tingkat perlakuan yang dilakukan tanpa penambahan limbah cair (A), 13,18 mL.L⁻¹ (B), 13,89 mL.L⁻¹ (C), 14,63 mL.L⁻¹ (D), 15,4 mL.L⁻¹ (E), 16,21 mL.L⁻¹ (F), dan 17,06 mL.L⁻¹ (G). Pada uji sub letal, tingkat perlakuan yang dilakukan tanpa penambahan limbah cair (A), 0,5 % x LC₅₀ 96 jam (B), 1 % x LC₅₀ 96 jam (C), 6,25 % x LC₅₀ 96 jam (D), 12,5 % x LC₅₀ 96 jam (E), 25 % x LC₅₀ 96 jam (F), dan 50% x LC₅₀ 96 jam (G).

Hasil analisa probit menunjukkan bahwa nilai LC₅₀ 96 jam sebesar 14,12 mL.L⁻¹, hubungan linear positif antara mortalitas dan konsentrasi limbah cair pabrik kelapa sawit sangat erat ($r = 0,98^{**}$). Hasil uji sub letal menunjukkan bahwa konsentrasi $\leq 1\%$ x LC₅₀ 96 jam limbah cair tidak berpengaruh ($p > 0,01$) dan konsentrasi $\geq 6,25\%$ x LC₅₀ 96 jam limbah cair berpengaruh sangat nyata terhadap kelangsungan hidup, pertumbuhan dan tingkat konsumsi oksigen ikan patin.

**KELANGSUNGAN HIDUP, PERTUMBUHAN DAN
TINGKAT KONSUMSI OKSIGEN IKAN PATIN (*Pangasius sp*)
YANG TERPAPAR LIMBAH CAIR PABRIK KELAPA SAWIT**

**Oleh
RESTI AMALIA**

**SKRIPSI
sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Sarjana Perikanan**

**Pada
PROGRAM STUDI BUDIDAYA PERAIRAN
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

**INDRALAYA
2013**

Skripsi

**KELANGSUNGAN HIDUP, PERTUMBUHAN DAN
TINGKAT KONSUMSI OKSIGEN IKAN PATIN (*Pangasius sp*)
YANG TERPAPAR LIMBAH CAIR PABRIK KELAPA SAWIT**

**Oleh
RESTI AMALIA
05091005001**

**telah diterima sebagai salah satu syarat
untuk memperoleh gelar
Sarjana Perikanan**

Pembimbing I



Ir. Marsi, M. Sc, Ph.D

Indralaya, November 2013

**Fakultas Pertanian
Universitas Sriwijaya
Dekan,**

Pembimbing II



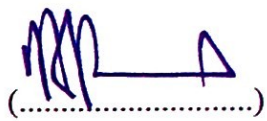




Ferdinand Hukama Taqwa, S.Pi., M.Si



**Dr. Ir. Erizal Sodikin
NIP. 196002111985031002**

Skripsi berjudul “Kelangsungan hidup, pertumbuhan dan tingkat konsumsi oksigen ikan patin (*Pangasius* sp) yang terpapar limbah cair pabrik kelapa sawit” oleh Resti Amalia telah dipertahankan di depan Komisi Penguji pada tanggal 23 Oktober 2013

Komisi Penguji

- | | | |
|--|------------|---|
| 1. Ir. Marsi, M.Sc., Ph.D | Ketua | 
(.....) |
| 2. Ferdinand Hukama Taqwa, S.Pi., M.Si | Sekretaris | 
(.....) |
| 3. Ade Dwi Sasanti, S.Pi., M.Si | Anggota | 
(.....) |
| 4. Yulisman, S.Pi., M.Si | Anggota | 
(.....) |
| 5. Dr. Ace Baehaki, S.Pi., M.Si | Anggota | 
(.....) |

Mengesahkan
Ketua Program Studi Budidaya Perairan



Ferdinand Hukama Taqwa, S.Pi., M.Si
NIP. 197602082001121003

Saya yang bertanda tangan di bawah ini menyatakan dengan sesungguhnya bahwa seluruh data dan informasi yang disajikan dalam skripsi ini, kecuali yang disebutkan dengan jelas sumbernya, adalah hasil penelitian atau investigasi saya sendiri dan belum pernah atau tidak sedang diajukan sebagai syarat untuk memperoleh gelar kesarjanaan lain atau gelar kesarjanaan yang sama di tempat lain.

Indralaya, November 2013

Yang membuat pernyataan

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Resti Amalia', with a horizontal line extending to the right.

Resti Amalia

RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan di Palembang pada 4 November 1990, merupakan anak pertama dari lima bersaudara dari pasangan Rais Ali Usman dan Nurlaila Hayati. Penulis menyelesaikan pendidikan sekolah dasar pada tahun 2003 di SDN 51 Palembang, sekolah menengah pertama pada tahun 2006 di SMPN 1 Indralaya dan sekolah menengah atas di SMAN 1 Indralaya. Sejak Juli 2009, penulis tercatat sebagai mahasiswi di Program Studi Budidaya Perairan Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya melalui jalur Penelusuran Minat dan Prestasi (PMP).

Untuk menambah pemahaman mengenai ikan-ikan konsumsi air tawar yang bernilai ekonomis, penulis melakukan praktek lapangan di Kelompok Tani Mitra Harapan Kelurahan Cambai, Kota Prabumulih Provinsi Sumatera Selatan pada bulan Juli sampai Agustus 2012, dengan judul Aplikasi Pakan Berbahan Baku Biji Karet (*Hevea brasiliensis*) pada Budidaya Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*). Penulis juga pernah melakukan magang di UPTB. Laboratorium Lingkungan Badan Lingkungan Hidup Provinsi Sumatera Selatan dengan judul Analisa Karakteristik Kimia Beberapa Limbah Cair di UPTB. Laboratorium Lingkungan Badan Lingkungan Hidup Sumatera Selatan.

Penulis pernah menjadi asisten praktikum Dasar-Dasar Mikrobiologi Akuatik (2010/2011 dan 2011/2012), Avertebrata Air (2011/2012), Manajemen Pencemaran (2012/2013), Rekayasa Akuakultur (2013/2014). Penulis pernah aktif di organisasi Himpunan Mahasiswa Akuakultur (HIMAKUA) dan organisasi Keluarga Mahasiswa Ogan Ilir (KMOI).

KATA PENGANTAR

Assalammu'alaikum wr. wb.

Puji syukur kita panjatkan kehadiran Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan hidayah-Nya kepada kita semua, serta shalawat dan salam kepada junjungan kita Nabi Muhammad SAW beserta keluarga dan para sahabat, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini. Skripsi ini dibuat sebagai salah satu syarat untuk mendapatkan gelar Sarjana Perikanan.

Pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Bapak Dr. Ir. Erizal Sodikin selaku Dekan Fakultas Pertanian
2. Bapak Ir. Marsi, M. Sc, Ph.D selaku Pembimbing I sekaligus Pembimbing Akademik (PA) yang telah membimbing, membantu, mencurahkan ilmu, meluangkan waktu dan menasihati penulis dalam menyelesaikan skripsi ini serta menyelesaikan pendidikan sarjana.
3. Bapak Ferdinand Hukama Taqwa, S.Pi. M.Si selaku Pembimbing II sekaligus Ketua Program Studi Budidaya Perairan yang telah membimbing, membantu, mencurahkan ilmu dan meluangkan waktu untuk penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.
4. Ayah, Ibu, Adik-adik serta keluarga besar tercinta yang telah memberikan motivasi dan do'a kepada penulis dalam menyelesaikan skripsi.
5. Ibu Ade Dwi Sasanti, S.Pi., M.Si; Bapak Yulisman, S.Pi., M.Si dan Bapak Dr. Ace Bachaki, S.Pi., M.Si yang telah bersedia mengevaluasi skripsi penulis

6. Bapak Yulisman, S.Pi., M.Si selaku Kepala Laboratorium Dasar Perikanan yang telah memberi kesempatan kepada penulis untuk menggunakan fasilitas laboratorium selama penelitian
7. Bapak/Ibu dosen Program Studi Budidaya Perairan yang telah mencurahkan ilmu bermanfaat.
8. Mba Linda Maryani selaku Administasi Progaram Studi Budidaya Perairan yang telah membantu urusan administrsi penulis selama pendidikan. Mba Asih, Mba Ana dan Mba Yani yang telah membantu analisa sampel penelitian dan praktek lapangan serta membantu pelaksanaan penelitian penulis.
9. Teman-teman seperjuangan, Winda Wulandari, Aris Susanto dan Ofan Bosman yang telah memberi bantuan dan motivasi sejak pra penelitian hingga penulisan skripsi
10. Kakanda Ayat Santiko yang telah memberi do'a, motivasi, nasihat dan membantu dalam pelaksanaan penelitian dan menyelesaikan skripsi.
11. Teman-teman laboratorium yang setia menemani penulis penelitian (Yenni, Nora, Elza, Tyen, Fiza, Dion, Dontriska, Dwi, Ginanjar, Warasto, Fitri, Angga, Toro, Kak Dimas). Teman-teman angkatan 2009 lainnya (Ade, Ayu, Caca, Tia, Putu, Leo, Eka, Rina, Linda, Nisa), Kakak-Kakak (Mamas Rudi, Kak Riko, Kak Diko, Kak Dian, Kak Agung, Kak Zicky, Yuk Siska) yang terus memberikan semangat dan membantu dalam menyelesaikan skripsi.
12. CORDAV (Silvia Utamy, Rossa Octriana Vutri, Desi Haryani, Ayu Farah Soraya dan Vovi Primaya Sandi) yang telah memotivasi penulis dalam pelaksanaan penelitian dan menyelesaikan skripsi.

13. Rekan-rekan KMOI yang telah memberikan motivasi dan doa dalam penyelesaian skripsi
14. Rekan-rekan mahasiswa/i yang telah berkenan hadir pada diskusi proposal dan seminar hasil penelitian penulis.

Akhir kata, penulis mohon maaf apabila dalam penyampaian kata pengantar ini terdapat kesalahan.

Wassalammu'alaikum wr. wb.

Indralaya, November 2013

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR GAMBAR	xv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xvi
I. PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang	1
B. Tujuan	3
C. Hipotesis	3
II. TINJAUAN PUSTAKA.....	4
A. Limbah Cair Pabrik Kelapa Sawit.....	4
B. Toksisitas	5
C. Klasifikasi dan Biologi Ikan Patin (<i>Pangasius sp.</i>).....	7
D. Habitat dan Penyebaran Ikan Patin	8
E. Tingkat Konsumsi Oksigen	9
F. Parameter Fisika-Kimia Air	10
G. Kelangsungan Hidup dan Pertumbuhan.....	12
III. PELAKSANAAN PENELITIAN	14
A. Waktu dan Tempat	14
B. Alat dan Bahan	14
C. Metodologi Penelitian	15
D. Cara Kerja	17
E. Parameter yang Diamati	19

F. Analisa Data.....	23
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN.....	24
A. Uji Toksisitas Letal (LC ₅₀ 96 jam)	24
B. Uji Toksisitas Sub Letal	30
V. KESIMPULAN DAN SARAN.....	43
A. Kesimpulan	43
B. Saran	43
DAFTAR PUSTAKA	44
LAMPIRAN	

DAFTAR TABEL

	Halaman
1. Karakteristik limbah cair pabrik kelapa sawit.....	5
2. Alat-alat yang digunakan dalam penelitian.....	14
3. Data mortalitas ikan patin selama uji toksisitas letal (LC_{50} 96 jam)	24
4. Kisaran nilai fisika kimia media uji selama uji toksisitas letal	28
5. Data nilai fisika kimia air selama uji sub letal	31
6. Rerata kelangsungan hidup selama uji toksisitas sub letal.....	33
7. Rerata pertumbuhan bobot mutlak (g) ikan patin selama uji sub letal	36
8. Rerata pertumbuhan panjang mutlak (cm) ikan patin selama uji sub letal	37
9. Rerata laju pertumbuhan bobot harian (% per hari).....	39
10. Rerata laju pertumbuhan panjang harian (% per hari)	39

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
1. Grafik hubungan antara konsentrasi limbah cair pabrik kelapa sawit dan mortalitas ikan patin.....	25
2. Respon organisme uji terhadap limbah cair pabrik kelapa sawit.....	26
3. Hubungan antara konsentrasi limbah cair pabrik kelapa sawit (mL.L^{-1}) dan kandungan oksigen terlarut (mg.L^{-1}) dengan amonia (mg.L^{-1})	29
4. Hubungan antara konsentrasi limbah cair kelapa sawit (mL.L^{-1}) dan Oksigen terlarut (mg.L^{-1}) selama uji toksisitas sub letal.....	32
5. Hubungan antara konsentrasi limbah cair kelapa sawit (mL.L^{-1}) dan amonia (mg.L^{-1}) selama uji toksisitas sub letal.....	32
6. Hubungan antara konsentrasi limbah cair kelapa sawit dan kelangsungan hidup ikan patin	35
7. Hubungan antara limbah cair kelapa sawit dan pertumbuhan bobot (A) dan pertumbuhan panjang (B).....	38
8. Hubungan antara konsentrasi limbah cair kelapa sawit (mL.L^{-1}) dan laju pertumbuhan harian (% per hari)	40
9. Hubungan antara konsentrasi limbah cair kelapa sawit (mL.L^{-1}) dan tingkat konsumsi oksigen ($\text{mg O}_2/\text{g/jam}$).....	41

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
1. Karakteristik limbah cair kelapa sawit.....	48
2. Hasil uji ambang batas	48
3. Data mortalitas (ekor) ikan pada uji toksisitas letal tahap I.....	51
4. Sketsa penelitian (Uji toksisitas letal).....	53
5. Sketsa penelitian (Uji sub toksisitas letal)	54
6. Data kumulatif mortalitas ikan uji selama uji toksisitas letal (%)	55
7. Perhitungan LC_{50} 96 jam.....	56
8. Data oksigen terlarut selama uji sub letal	58
9. Analisa data pengaruh perlakuan terhadap kelangsungan hidup (%)	59
10. Analisa data pengaruh perlakuan terhadap pertumbuhan bobot mutlak (g).....	61
11. Analisa data pengaruh perlakuan terhadap pertumbuhan panjang mutlak (cm)	62
12. Analisa data pengaruh perlakuan terhadap pertumbuhan bobot harian (% per hari)	63
13. Analisa data pengaruh perlakuan terhadap pertumbuhan panjang harian (% per hari)	64
14. Analisa data pengaruh perlakuan terhadap TKO pada hari ke- 1	65
15. Analisa data pengaruh perlakuan terhadap TKO pada hari ke- 8	66
16. Analisa data pengaruh perlakuan terhadap TKO pada hari ke- 15	67
17. Analisa data pengaruh perlakuan terhadap TKO pada hari ke- 22	68
18. Analisa data pengaruh perlakuan terhadap TKO pada hari ke- 29	69

19. Dokumentasi selama penelitian.....	70
--	----

I. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Limbah industri telah diketahui dapat menyebabkan terjadinya pencemaran, khususnya pada air (Syafriadiman, 2010). Wiryowiagdo (1994) dalam Sihaloho (2009) menyatakan bahwa, pencemaran tersebut dipengaruhi oleh jumlah dan konsentrasi dari limbah industri. Industri kelapa sawit adalah suatu industri yang menghasilkan limbah cair dalam jumlah besar, dimana untuk menghasilkan satu ton minyak kelapa sawit dihasilkan dua setengah ton limbah cair pabrik kelapa sawit. Azwir (2006) mengemukakan bahwa limbah cair industri minyak kelapa sawit mengandung bahan organik yang sangat tinggi, indikatornya yaitu nilai BOD (*Biological Oxygen Demand*) 25.500 mg.L^{-1} , dan COD (*Chemical Oxygen Demand*) 48.000 mg.L^{-1} . Secara umum dampak yang ditimbulkan oleh limbah cair industri minyak kelapa sawit adalah tercemarnya badan air penerima yang umumnya sungai karena hampir setiap industri minyak kelapa sawit berlokasi di dekat sungai. Guedenon *et al.*, (2012), menambahkan bahwa limbah industri akan masuk ke lingkungan perairan dan secara langsung ataupun tak langsung akan memberikan dampak buruk pada perairan.

Indikator yang dapat digunakan suatu perairan tercemar adalah organisme air, salah satunya yaitu ikan. Ikan dapat menunjukkan reaksi terhadap perubahan fisik air maupun adanya senyawa pencemar di dalam air. Susanto dan Amri (2002) mengemukakan, salah satu ikan yang banyak ditemukan di sungai-sungai besar, seperti Sungai Batanghari (Jambi), Sungai Kampar (Riau) dan Sungai Musi



(Palembang) adalah ikan patin. Ikan patin di daerah Sumatera Selatan biasa dibudidayakan di sungai-sungai dengan menggunakan keramba, maupun di kolam-kolam tanah dengan sumber air berasal dari sungai, namun permasalahan yang terjadi adalah kondisi lingkungan yang tercemar dapat menyebabkan resiko kematian.

Hasil penelitian Syafriadiman (2010), menunjukkan bahwa limbah cair industri minyak sawit dengan konsentrasi $125-128 \text{ mL.L}^{-1}$ berpengaruh sangat nyata terhadap mortalitas benih ikan nila yaitu kontribusi konsentrasi limbah industri sawit terhadap perubahan mortalitas sebesar 93,12 %, serta pada uji sub letal dengan konsentrasi $1,26-126,06 \text{ mL.L}^{-1}$ terjadi penurunan pertumbuhan bobot seiring dengan peningkatan konsentrasi limbah cair kelapa sawit. Fadil (2011), melaporkan bahwa semakin tinggi kadar nitrit pada perairan akan menurunkan tingkat konsumsi oksigen pada ikan. Hal ini terjadi karena adanya kerusakan insang dan menurunnya kemampuan darah mengikat oksigen.

Khalidin (2012), dalam media massa Tribun news yang diterbitkan pada 7 September 2012, juga melaporkan bahwa pernah terjadi fenomena kematian ribuan ikan di Sungai Batu-Batu Kecamatan Runding, Kota Subulussalam, Provinsi Nanggroe Aceh Darussalam, akibat pencemaran limbah pabrik minyak kelapa sawit. Hal ini merupakan indikasi bahwa sungai Batu-Batu telah tercemar oleh limbah pabrik kelapa sawit. Peristiwa serupa mungkin akan terjadi di Sumatera Selatan berdasarkan uraian dari Setiadi *et al.*, (2011) yaitu Sumatera Selatan memiliki lahan perkebunan kelapa sawit 717.551 hektar dengan rata-rata kapasitas produksi minyak kelapa sawit sebanyak 30 ton/jam. Berdasarkan uraian tersebut, maka perlu

dilakukan penelitian untuk mengetahui pengaruh limbah cair industri minyak sawit terhadap kelangsungan hidup, pertumbuhan dan tingkat konsumsi oksigen pada ikan patin.

B. Tujuan

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah untuk :

1. Mengetahui nilai toksisitas letal limbah cair pabrik kelapa sawit terhadap kelangsungan hidup ikan patin.
2. Mengetahui pengaruh beberapa tingkat konsentrasi toksisitas sub letal limbah cair pabrik kelapa sawit terhadap kelangsungan hidup, pertumbuhan dan tingkat konsumsi oksigen ikan patin.

C. Hipotesis

Adapun hipotesis dalam penelitian ini adalah :

1. Diduga pada uji toksisitas letal, konsentrasi limbah cair kelapa sawit sebesar 14 mL.L⁻¹ merupakan nilai LC₅₀ 96 jam terhadap ikan patin.
2. Diduga pada uji toksisitas sub letal dengan konsentrasi tinggi ($\geq 6,25 \% \times LC_{50}$ 96 jam) limbah cair pabrik kelapa sawit dan semakin lama waktu pemaparan akan menyebabkan kelangsungan hidup, pertumbuhan dan konsumsi oksigen semakin rendah.

DAFTAR PUSTAKA

- Affandi, R dan U. M. Tang.. 2002. Fisiologi Hewan Air. Unri Press. Riau
- Ahmad, A., Yelmida dan F. Imawati. 2011. Penyisihan minyak lemak yang terkandung dalam limbah cair industri minyak sawit dengan bioreaktor hibrid anaerob bermedia cangkang sawit. Prosiding Seminar Nasional Teknik Kimia. Yogyakarta. 22 Februari 2011
- Aliah, R. S. 1981. Perbandingan pertumbuhan dan mortalitas benih ikan mas (*Cyprinus carpio* L) strain majalaya dengan tiga hibridanya. Karya Ilmiah. Fakultas Perikanan. Institut Pertanian Bogor. Bogor
- Azwir. 2006. Analisa pencemaran air Sungai Tapung Kiri oleh limbah industri kelapa sawit PT. Peputra Masterindo di Kabupaten Kampar. Tesis. Sekolah Pasca Sarjana. Universitas Dipenegoro. Semarang
- Effendi, H. 2003. Telaah Kualitas Air : Bagi Pengelolaan Sumber Daya dan Lingkungan Perairan. Kanisius. Yogyakarta
- Effendie, M.I. 1997. Biologi Perikanan. Yayasan Pustaka Nusantara. Bogor
- Esenowo, I. K dan O. A. Ugwumba. 2010. Growth response of catfish (*C. gariepinus*) exposed to water soluble fraction of detergent and diesel oil. Environmental Reseach Journal. Vol 4 (4) : 298-301
- Fadil, M.S. 2011. Kajian beberapa aspek parameter fisika kimia air dan aspek fisiologis ikan yang ditemukan pada aliran buangan pabrik karet di Sungai Batang Arau. Artikel Ilmiah. Program Pasca Sarjana. Universitas Andalas. Padang
- Fathuddin., M.I. Djawal dan L. Facruddin. 2002. Konsumsi oksigen juvenil ikan bandeng (*Chanos chanos* forskall) terhadap air tercemar seng (Zn). Jurnal Sains dan Teknologi. Vol 3. No. 3 Desember 2002 : 19-27
- Firdus dan Z.A. Muchlisin. 2010. Degradation rate of sludge and water quality of septic tank (water closed) by using starbio and freshwater catfish as biodegradator. Jurnal Natural. Vol. 10. No. 1. 2010
- Fujaya, Y. 2004. Fisiologi Ikan : Dasar Pengembangan Teknik Perikanan. Rineka Cipta. Jakarta
- Guedenon, P., A.P. Etorh., A.S.Y Hounkpatin., C.G. Alimba., A. Ogunkanmi., E.G. Nwokejiege dan M. Boko. 2012. Acute toxicity of mercury (HgCl₂) to

African Catfish, *Clarias gariepinus*. Research Journal of Chemical Sciences. Vol. 2. No. 3. Maret 2012 : 41-45

- Hanafiah, K.A. 2011. Rancangan Percobaan : Teori dan Aplikasi. PT. Raja Grafindo Persada. Jakarta.
- Hedayati, A., R. Tarkhani dan A. Shadi. 2012. Toxicity response of *Poecilia reticulata* Peters 1859 (Cyprinodontiformes: Poeciliidae) to some agricultural pesticides. Nusantara Bioscience. Vol. 4. No. 1 Maret 2012: 6-10
- Hernowo. 2001. Pembenuhan Patin. Jakarta : Penebar Swadaya.
- Husni, H. 2011. Uji toksisitas akut limbah cair industri tahu terhadap ikan mas (*Cyprinus carpio* Lin). Studi Kasus. Jurusan Teknik Lingkungan. Universitas Andalas. Padang
- Kanu, I dan O. K. Achi. 2011. Industrial effluent and their impact on water quality of receiving rivers in Nigeria. Journal of Applied Technology in Environmental Sanitation. Vol 1 (1) : 75-86
- Khalidin. 2012. Ribuan ikan mati, ada indikasi sungai tercemar limbah PMKS. Tribunnews (Koran online). 7 September 2012. (<http://tribunnews.com/Ribuan-Ikan-Mati,-Ada-Indikasi-Sungai-Tercemar-Limbah-PMKS.html> diakses 11 Maret 2013)
- Minggawati, I. 2006. Pengaruh padat penebaran yang berbeda terhadap pertumbuhan ikan nila gift (*Oreochromis* sp) yang dipelihara dalam baskom plastik. Journal of Tropical Fisheries 1(2): 119-125
- Rand, G.M. 2008. Fish Toxicity Studies: The Toxicologi of Fishes. CRC Press Taylor & Francis Group. USA
- Reebs, S. G. 2009. Oxygen and Fish Behaviour. Universite de Moncton. Canada
- Rusdiyanti, S dan D.E. Astri. 2009. Pertumbuhan dan survival rate ikan mas (*Cyprinus carpio* Linn) pada berbagai konsentrasi pestisida regent 0,3 g. Jurnal Saintek Perikanan. Vol 5. No 1 : 39-47
- Salmin. 2005. Oksigen terlarut (DO) dan kebutuhan oksigen biologi (BOD) sebagai salah satu indikator untuk menentukan kualitas perairan. Jurnal Oseanan. Vol XXX. No. 3. 2005 : 21-26
- Setiadi, B., K. Diwyanto., W. Puastuti., I.G.A.P. Mahendri dan B. Tiesnamurti. 2011. Peta Potensi dan Sebaran Areal Perkebunan Kelapa Sawit di Indonesia : Sistem Integrasi Sapi-kelapa Sawit (SISKA). Pusat Penelitian dan Pengembangan Peternakan. Bogor

- Sihaloho, W.S. 2009. Analisa kandungan amonia limbah cair inlet dan outlet dari beberapa industri kelapa sawit. Karya Ilmiah. Departemen Kimia. Fakultas MIPA. USU. Medan
- SNI. 2000. Produksi benih ikan patin siam (*Pangasius hypthalmus*) kelas benih sebar
- Suparjo. 2010. Kerusakan jaringan insang ikan nila (*Oreochromis niloticus* L) akibat deterjen. Jurnal Saintek Perikanan. Vol. 5. No. 2. 2010 : 1-7
- Susanto, H dan K. Amri. 2002. Budidaya Ikan Patin. Penebar Swadaya. Jakarta
- Syafriadiman. 2010. Toksisitas limbah cair minyak kelapa sawit dan uji subletal terhadap ikan nila (*Oreochromis* sp.). Berkala Perikanan Terubuk. Vol. 3. No. 1. Feb 2009 :95-106
- Yosmaniar. 2009. Toksisitas niklosamida terhadap pertumbuhan, kondisi hematologi dan histopatologi juvenil ikan mas (*Cyprinus carpio*). Tesis. Sekolah Pascasarjana. IPB. Bogor.
- Yusoff. F.M., A.T. Law., Y.J. Goh dan R. Subangsinghe. 1998. Effects of nitrite and pH on a tropical fish fry, *Puntius gonionotus* (Bleeker). Pertanika Journal Tropical Agriculture Science. Vol. 21. No. 1. 1998
- Zuhdi, A. 2008. Toksisitas limbah cair kelapa sawit terhadap kelangsungan hidup ikan patin (*Pangasius* sp). Skripsi. Program Studi Budidaya Perairan Fakultas Pertanian. Universitas Sriwijaya. Indralaya. (Tidak dipublikasikan)