

**“PENGARUH LIMBAH CAIR TAHU TERHADAP ERITROSIT, KADAR  
HEMOGLOBIN DAN NILAI HEMATOKRIT PADA IKAN NILA GIFT  
(*Oreochromis niloticus*) Trewavas”**

**SKRIPSI**

**Sebagai salah satu syarat memperoleh gelar  
Sarjana Sains Bidang Studi Biologi**



**Oleh :**

**M. Arif Hidayat  
08081004024**

**FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM  
UNIVERSITAS SRIWIJAYA  
INDERALAYA  
MEI 2012**

597.07

Arif  
P  
072

L-24718/25279

**"PENGARUH LIMBAH CAIR TAHU TERHADAP ERITROSIT, KADAR  
HEMOGLOBIN DAN NILAI HEMATOKRIT PADA IKAN NILA GIFT  
(*Oreochromis niloticus*) Trewavas"**



**SKRIPSI**

**Sebagai salah satu syarat memperoleh gelar  
Sarjana Sains Bidang Studi Biologi**



**Oleh :**

**M. Arif Hidayat  
08081004024**

**FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM  
UNIVERSITAS SRIWIJAYA  
INDRALAYA  
MEI 2012**

**Lembar Pengesahan**

**PENGARUH LIMBAH CAIR TAHU TERHADAP ERITROSIT, KADAR  
HEMOGLOBIN DAN NILAI HEMATOKRIT PADA IKAN NILA GIFT**

**(*Oreochromis niloticus*) Trewavas**

**SKRIPSI**

**Sebagai salah satu syarat memperoleh gelar  
Sarjana Sains Bidang Studi Biologi**

**Oleh :**

**M. ARIF HIDAYAT**

**08081004024**

**Inderalaya, Mei 2012**

**Pembimbing II**

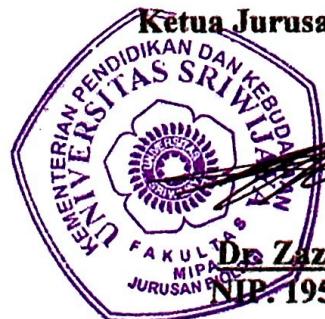
**Drs. Erwin Nofyan, M. Si**  
**NIP. 195611111986031002**

**Dosen Pembimbing I**

**Drs. Endri Junaidi, M. Si**  
**NIP. 196704131994031007**

**Mengetahui,**

**Ketua Jurusan Biologi FMIPA Unsri**



**Dr. Zazili Hanafiah, M.Sc**  
**NIP. 195909091987031004.**

### *Motto dan Persembahan:*

“Allah akan meninggikan orang-orang yang beriman diantaramu dari orang-orang yang diberi ilmu pengetahuan beberapa derajat.  
(Al-Mujadilah: 11)

“Tuntutlah ilmu, seungguhnya menuntut ilmu adalah pendekatan diri kepada Allah SWT dan mengajarkanya kepada orang yang tidak mengetahuinya adalah sadaqoh”  
(HR At-Tabii)

“Dan diantara tanda-tanda kekuasaan-Nya ialah bahwa Dia mengirimkan angin sebagai pembawa berita gembira dan untuk merasakan kepadamu sebagian dari rahma-Nya dan supaya kamu bersayar dengan perintah-Nya dan juga supaya kamu dapat mencari karunia-Nya. Mudah-mudahan kamu bersyukur.”

(At-Quum: 46)

Kupersembahkan Skripsi ini untuk:  
Ayah dan Bunda tercinta,  
Adikku tersayang Alaptia Sursa  
Teman-teman yang telah banyak  
membantu baik moril maupun materis,  
semoga Allah akan membalas budi baik  
semuanya. Amin.  
Alhamdulillah

## KATA PENGANTAR

Assalamualaikum Wr. Wb.

Puji Syukur Kehadirat Allah SWT, karena atas berkah dan rahmat-Nya penulis dapat menyelesaikan skripsi ini. Serta tidak lupa shalawat serta salam pada junjungan kita Rasulullah Muhammad SAW beserta keluarga, para sahabat dan para pengikutnya hingga akhir zaman.

Penulisan skripsi ini disusun berdasarkan hasil penelitian penulis dan dibuat untuk memenuhi salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Sains Bidang Studi Biologi pada Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sriwijaya.

Dalam menyelesaikan skripsi ini penulis banyak mendapatkan bantuan dari berbagai pihak. Pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih kepada Drs. Endri Junaidi, M.Si selaku Dosen Pembimbing I dan Drs. Erwin Nofyan, M.Si selaku Dosen Pembimbing II, yang telah banyak meluangkan waktu, pikiran, dan tenaga serta membimbing penulis dalam penyelesaian skripsi ini.

Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada :

1. Drs. Muhammad Irfan, M.T.; selaku dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Sriwijaya, Inderalaya.
2. Dr. Zazili Hanafiah, M.Sc., selaku Ketua Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Sriwijaya, Inderalaya.
3. Dra. Muharni, M.Si, selaku Sekretaris Jurusan Biologi Fakultas MIPA Universitas Sriwijaya
4. Dra. Sri Pertiwi Estuningsih, M.Si., Selaku Dosen Pembimbing Akademik saya di Jurusan Biologi Fakultas MIPA Universitas Sriwijaya yang telah memberikan bantuan selama perkuliahan.
5. Dr. Moh. Rasyid Ridho, M.Si., dan Drs. Enggar Patriono, M.Si., Selaku Dosen Pembahas Skripsi saya yang telah banyak membantu dan membimbing serta memberikan saran kepada penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.
6. Seluruh Staf Dosen Jurusan Biologi FMIPA Universitas Sriwijaya yang telah memberikan materi selama perkuliahan.

7. Seluruh Staf Dosen Laboratorium Budidaya Perairan, Program Studi Perairan, Fakultas Pertanian, Universitas Sriwijaya, yang telah memberikan bantuan selama penelitian.
8. Pak Nanang dan Ibu Desi serta seluruh karyawan dan karyawati di lingkungan FMIPA Universitas Sriwijaya.
9. Seluruh rekan-rekan Mahasiswa Biologi FMIPA Unsri angkatan 2008, dan adik-adik tingkat atas doa dan bantuan dalam menyelesaikan skripsi.
10. Beserta seluruh pihak yang banyak mendukung, membantu dan membimbing penulis dalam melaksanakan kerja Praktek yang namanya tidak dapat disebutkan satu persatu.

Semoga Allah SWT senantiasa melimpahkan karunia-Nya dan membalas segala amal budi seta kebaikan pihak-pihak yang telah membantu penulis dalam penyusunan laporan ini dan semoga tulisan ini dapat memberikan manfaat bagi pihak – pihak yang membutuhkan.

Inderalaya, Mei 2012

Penulis

**THE INFLUENCE OF TOFU WASTEWATER TO ERYTHROCYTES,  
HAEMOGLOBIN, AND HEMATOCRIT VALUES OF TILAPIA FISH  
(*Oreochromis niloticus*) Trewavas**

**By :**

**M. Arif Hidayat  
08081004024**

---

---

**ABSTRACT**

The research about the influence of tofu wastewater to erythrocytes, haemoglobin, and hematocrit values of Tilapia fish (*Oreochromis niloticus*) Trewavas. The objective of this research as to know the influence of tofu wastewater to the amount of erythrocytes, haemoglobin, and hematocrit values of Tilapia fish (*Oreochromis niloticus*) Trewavas. This research have been carried out on 18 November 2011 until 26 February 2012, in the Laboratory of Aquaculture, Aquatic Studies Programe, Faculty of Agriculture, University of Sriwijaya, Inderalaya. The experiment was arranged in Completed Random Design, with 5 treatments and 5 replications, there were : 0 (control), 0,2 %, 0,4 %, 0,6 %, and 0,8 % with a long exposure on 24, 48, 72, and 96 hours. The result showed that the tofu wastewater affected amount of erythrocytes, hemoglobin, and hematocrit values nila fish (*Oreochromis niloticus*) Trewavas. From Duncan Test conducted found that the number of erytrhrocytes was significantly different than controls for exposure time of 48 hours to be decreased compared to control, except at 96 hours exposure time increased, while the levels of hemoglobin and hematocrit values fluctuates on the data obtained in concentration 0.2 %, 0.4%, 0.6 % and 0.8 %. For erythrocytes morphological abnormalities of erythrocytes was found that immature erithrocytes (IME) and hemolysis.

**Keyword:** Tofu wastewater, erythrocytes, hemoglobin, hematocrit values, and Tilapia fish

**PENGARUH LIMBAH CAIR TAHU TERHADAP ERITROSIT, KADAR  
HEMOGLOBIN DAN NILAI HEMATOKRIT PADA IKAN NILA GIFT**  
**(*Oreochromis niloticus*) Trewavas**

**Oleh :**

**M. Arif Hidayat  
08081004024**

---

---

**ABSTRAK**

Telah dilakukan penelitian mengenai pengaruh limbah cair tahu terhadap eritrosit, kadar hemoglobin, dan nilai hematokrit pada Ikan Nila GIFT (*Oreochromis niloticus*) Trewavas. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh limbah cair tahu terhadap eritrosit, kadar hemoglobin dan nilai hematokrit ikan nila GIFT (*Oreochromis niloticus*) Trewavas. Penelitian ini telah dilaksanakan dari 18 November 2011 - 26 Februari 2012, bertempat di Laboratorium Budidaya Perairan, Program Studi Perairan, Fakultas Pertanian, Universitas Sriwijaya, Inderalaya. Rancangan yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 5 perlakuan dan 5 ulangan yaitu : 0 (kontrol), 0,2 %, 0,4 %, 0,6 %, dan 0,8 % dengan lama pendedahan 24, 48, 72, dan 96 jam. Hasil yang diperoleh menunjukkan bahwa limbah cair tahu mempengaruhi jumlah eritrosit, kadar hemoglobin, dan nilai hematokrit ikan nila GIFT (*Oreochromis niloticus*) Trewavas. Dari uji lanjut yang dilakukan didapatkan jumlah eritrosit yang berbeda nyata dibandingkan kontrol untuk waktu pendedahan 48 jam menjadi menurun, kecuali pada eritrosit dengan waktu pendedahan 96 jam terjadi peningkatan, sedangkan untuk kadar hemoglobin dan nilai hematokrit didapatkan data yang berfluktuasi pada konsentrasi 0,2 %, 0,4%, 0,6 %, dan 0,8 %. Untuk morfologi eritrosit ditemukan kelainan eritrosit yaitu *Immature* eritrosit (IME) dan hemolisis.

Kata Kunci: Limbah cair tahu, eritrosit, kadar hemoglobin, nilai hematokrit, dan ikan nila



## DAFTAR ISI

	Halaman
<b>HALAMAN JUDUL</b>	i
<b>HALAMAN PENGESAHAN</b>	ii
<b>KATA PENGANTAR</b>	iii
<b>ABSTRACT</b>	v
<b>ABSTRAK</b>	vi
<b>DAFTAR ISI</b>	vii
<b>DAFTAR TABEL</b>	ix
<b>DAFTAR GAMBAR</b>	x
<b>BAB.I. PENDAHULUAN</b>	
1.1.Latar Belakang.....	1
1.2.Rumusan Masalah.....	3
1.3.Tujuan Penelitian.....	4
1.4. Hipotesis Penelitian.....	4
1.5.Manfaat Penelitian.....	4
<b>BAB II. TINJAUAN PUSTAKA</b>	
2. 1. Tinjauan Umum Limbah Tahu .....	5
2. 1. 1. Kandungan Limbah Tahu.....	5
2. 1. 2. Proses Pembuatan Tahu.....	8
2. 1. 3. Krakteristik Limbah Cair Tahu..	10
2. 1. 4. Kandungan Pakan Ikan.....	12
2. 2. Tinjauan Umum Mengenai Ikan Nila.....	13
2. 3. Tinjauan Umum mengenai Darah Ikan.....	15
2.3.1. Komposisi Darah Ikan.....	15
2.3.2. Peredaran Darah Pada Ikan.....	16
2.3.3. Organ Pembentuk Darah Ikan.....	17
2.4. Sel Darah merah.....	17
2.5. Hemoglobin.....	19
2.6. Hematokrit .....	20
<b>BAB III. METODE PENELITIAN</b>	21
3.1. Waktu dan Tempat	21
3.2. Alat dan Bahan	21
3.3. Rancangan Penelitian	21
3.4. Cara Kerja .....	22
3.4.1. Aklimatisasi Hewan Uji .....	22
3.4.2. Pemberian Perlakuan.....	22
3.4.3. Pengambilan Sampel Limbah Cair Tahu .....	23
3.5 Analisa Darah .....	23
3.5.1. Penentuan Jumlah Eritrosit .....	24

3.5.2. Mengamati Morfologi Darah .....	25
A. Pembuatan Sediaan Apusan .....	25
B. Pewarnaan Giemsa .....	25
3.5.3. Penentuan Kadar Hemoglobin .....	26
3.5.4. Penentuan Nilai Hematokrit .....	26
3.6. Pengukuran Kualitas Air .....	26
3.7. Analisa Data .....	27
<b>BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN .</b>	
4.1. Jumlah Eritrosit .....	28
4.2. Kadar Hemoglobin .....	32
4.3. Nilai Hematokrit .....	35
4.5. Kualitas Air Media Penelitian .....	38
<b>BAB V. KESIMPULAN DAN SARAN</b>	
5.1. Kesimpulan .....	41
5.2. Saran .....	41
<b>DAFTAR PUSTAKA</b> .....	<b>xi</b>
<b>LAMPIRAN</b> .....	<b>42</b>
1. Lampiran Tabel Analisa Eritrosit, Hemoglobin, Hematokrit, dan LOG Eritrosit.....	42
2. Lampiran Perhitungan Analisis Varian (ANAVA) dan Duncan 24 Jam .....	49
3. Lampiran Perhitungan Analisis Varian (ANAVA) dan Duncan 48 Jam .....	53
4. Lampiran Perhitungan Analisis Varian (ANAVA) dan Duncan 72 Jam .....	57
5. Lampiran Perhitungan Analisis Varian (ANAVA) dan Duncan 96 Jam .....	61
6. Lampiran Gambar Penelitian .....	64
6.1. Persiapan Akuarium .....	64
6.2. Hewan uji .....	64
6.3. Limbah Cair Tahu .....	64
6.4. Pengambilan Sampel Darah Ikan .....	65
6.5. Perhitungan Eritrosit.....	65
6.6. Analisa Hemoglobin.....	65
6.7. Preparat Sediaan Apusan Darah.....	66
6.8. Analisa Hematokrit.....	66
6.9. Gambar Morfologi Eritrosit Ikan Nila ( <i>Oreochromis niloticus</i> ) Trewavas.....	67
7. DO meter dan pH Indikator .....	70
8. Lampiran Sertifikat Hasil Uji Limbah Cair Tahu.....	71

## DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1.1: Komposisi limbah cair tahu .....	7
Tabel 1.2: Baku mutu limbah cair industri produk makanan dari bahan baku kacang kedelai (kecap, tahu, tempe) .....	11
Tabel 1.3: Baku mutu limbah cair industri .....	12
Tabel 4.1: Hasil analisa jumlah eritrosit ikan nila ( <i>Oreochromis niloticus</i> ) Trewavas	28
Tabel 4.2: Hasil analisa kadar hemoglobin eritrosit ikan nila ( <i>Oreochromis niloticus</i> ) Trewavas .....	32
Tabel 4.3: Hasil analisa nilai hematokrit ikan nila ( <i>Oreochromis niloticus</i> ) Trewavas.....	35
Tabel 4.4: Hasil analisa kualitas air media penelitian .....	38

## DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1.1: Skema proses pembuatan tahu .....	9
Gambar 2.1: Gambar morfologi ikan nila.....	14
Gambar 2.2: Differensial leukosit dan trombosit ikan nila ( <i>Oreochromis niloticus</i> ) Trewavas .....	18
Gambar 4.1: Grafik rata-rata eritrosit (dalam log) ikan nila ( <i>Oreochromis niloticus</i> ) Trewavas selama pendedahan .....	29
Gambar 4.2: Morfologi eritrosit ikan nila GIFT ( <i>Oreochromis niloticus</i> ) Trewavas .	30
Gambar 4.3: Grafik rata-rata kadar hemoglobin ikan nila ( <i>Oreochromis niloticus</i> ) Trewavas selama pendedahan .....	33
Gambar 4.4: Grafik rata-rata nilai hematokrit ikan nila ( <i>Oreochromis niloticus</i> ) Trewavas selama pendedahan .....	36
Gambar 4.5: Grafik nilai pH air akuarium selama penelitian.....	38
Gambar 4.6: Grafik nilai DO ( <i>Disolve Oxygen</i> ) air akuarium selama penelitian .....	38

## **BAB I**

### **PENDAHULUAN**

#### **1.1. Latar Belakang**

Kebutuhan air untuk industri, pertanian dan keperluan rumah tangga terus meningkat di Indonesia, terutama di pulau Sumatera. Pemantauan kualitas air permukaan memperlihatkan bahwa kualitas air di sungai-sungai mengalami penurunan. Air permukaan merupakan air baku utama bagi produksi air minum dikota-kota besar seperti Sumatera, disisi lain pertumbuhan industri dikota besar juga meningkat, diantaranya industri makanan dalam hal ini adalah industri tahu (Sani 2006: 11).

Industri tahu dalam proses pengolahannya menghasilkan limbah baik limbah padat maupun cair. Limbah padat dihasilkan dari proses penyaringan dan penggumpalan, limbah ini kebanyakan oleh pengrajin dijual dan diolah menjadi tempe gembus, kerupuk ampas tahu, pakan ternak, dan diolah menjadi tepung ampas tahu yang akan dijadikan bahan dasar pembuatan roti kering dan *cake*. Limbah cairnya dihasilkan dari proses pencucian, perebusan, pengepresan dan pencetakan tahu, oleh karena itu limbah cair yang dihasilkan sangat tinggi. Limbah cair tahu dengan karakteristik mengandung bahan organik tinggi dan kadar BOD, COD yang cukup tinggi pula, jika langsung dibuang ke badan air, jelas sekali akan menurunkan daya dukung lingkungan. Industri tahu memerlukan suatu pengolahan limbah yang bertujuan untuk mengurangi resiko beban pencemaran yang ada (Kaswirnani 2007: 9).

Hasil analisis air limbah tahu menunjukkan bahwa pada air limbah tahu terdapat bahan-bahan organik antara lain protein (40%-60%), karbohidrat (25%-50%), dan

lemak (10%). Hasil penelitian limbah dari pengolahan tahu mempunyai kadar BOD sekitar 5.000 - 10.000 mg/L, COD 7.000 - 12.000 mg/L (Sugiharto 1987 dalam Rossiana 2006: 5). Limbah tahu ini sebagian besar belum dimanfaatkan, dimana limbah ini biasanya dibuang begitu saja oleh pengusaha tahu ke dalam saluran-saluran pembuangan, sungai ataupun badan air penerima lainnya yang ada di sekitarnya. Hal ini seringkali menimbulkan permasalahan lingkungan seperti terganggunya estetika lingkungan dan eutrofikasi pada perairan. Oleh karena itu, dibutuhkan suatu upaya untuk mencegah agar limbah cair tahu tidak mencemari lingkungan perairan yang ada di sekitar industri tahu.

Limbah cair tahu mengandung bahan-bahan organik yang masih bisa digunakan untuk kegiatan lainnya apabila dimanfaatkan secara tepat. Departemen Perindustrian RI dalam Aprianti (2001: 1), menyatakan bahwa kandungan yang terdapat pada limbah cair tahu selain mengandung bahan-bahan organik seperti 99,8% air, 38,317% Mg, 29,463% Na, 1,631%, Mn 0,466%, Fe, 0,577% karbohidrat, 0,260% glukosa, dan bahan lainnya. Menurut Campbell (2003: 25), Pada suatu organisme logam Mg, Na, Mn, dan Fe memiliki fungsi utama dalam tubuh yaitu Mg berfungsi sebagai kofaktor dan bioenergetik ATP, Na berfungsi sebagai keseimbangan asam basa, keseimbangan air dan fungsi saraf, Mn didalam tubuh berfungsi sebagai kofaktor enzim, sedangkan Fe berfungsi sebagai komponen hemoglobin (Hb) dan komponen pembawa elektron dalam metabolisme energi.

Limbah tahu yang dibuang diperairan akan diserap atau termakan oleh organisme akuatik, salah satu organisme akuatik yang dipengaruhi oleh adanya pencemaran oleh limbah tahu adalah ikan nila GIFT (*Oreochromis niloticus*) Trewavas. Ikan nila adalah

sejenis ikan konsumsi air tawar, daging ikan nila merupakan bahan makanan yang sehat karena: 1). Kandungan proteinnya tinggi, yaitu 16-24%, pada ikan yang telah diolah kandungan protein bisa mencapai 35%, 2). Rendah lemak sehingga tidak meningkatkan kadar kolesterol. 3). Rendah kalori dan karbohidrat sehingga cocok untuk program pengurangan berat badan, 4). Mengandung omega 6 yang berguna untuk mencegah *dermatitis* (sakit kulit) dan ketidaksuburan, dan 5). Mengandung phosphor yang dibutuhkan untuk pembentukan tulang dan gigi (Anonim 2011: 1)

Pemaparan ikan pada bahan pencemar dapat mempengaruhi eritosit, kadar hemoglobin, dan nilai hematokritnya. Pemeriksaan darah pada ikan mempunyai kegunaan dalam penentuan adanya gangguan fisiologis tertentu dari ikan tersebut. Di samping itu, hasil pemeriksaan darah ini dapat juga digunakan sebagai tindakan peringatan awal terhadap bahaya yang ditimbulkan oleh bahan pencemar terhadap ikan Santoso dkk (1997) dalam Tusakdiah (2004: 2), untuk itu perlu dilakukan penelitian tentang fisiologi ikan, dalam hal ini ikan nila GIFT (*Oreochromis niloticus*) Trewavas digunakan sebagai hewan uji.

## 1.2. Rumusan Masalah

Dengan meningkatnya kegiatan industri tahu, maka akan semakin banyak limbah tahu yang akan dibuang terus-menerus ke perairan, sehingga dapat mengakibatkan penurunan kualitas perairan. Salah satu hewan yang terkena dampak secara langsung dari limbah cair tahu adalah ikan nila GIFT (*Oreochromis niloticus*) Trewavas yang merupakan salah satu biota penghuni perairan air tawar dan banyak dimanfaatkan masyarakat sebagai sumber protein hewani. Oleh karena itu, perlu dilakukan penelitian

terhadap limbah cair tahu untuk melihat pengaruh limbah cair tahu terhadap eritrosit kadar hemoglobin dan nilai hematokrit ikan nila GIFT (*Oreochromis niloticus*) Trewavas.

### **1.3. Tujuan Penelitian**

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh limbah cair tahu terhadap eritrosit, kadar hemoglobin dan nilai hematokrit ikan nila GIFT (*Oreochromis niloticus*) Trewavas.

### **1.4. Hipotesis**

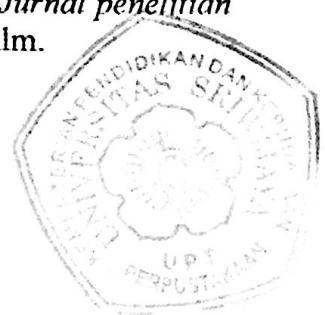
Pemberian limbah cair tahu diduga dapat mempengaruhi jumlah dan morfologi eritrosit, serta dapat mempengaruhi kadar hemoglobin dan nilai hematokrit ikan nila GIFT (*Oreochromis niloticus*) Trewavas.

### **1.5. Manfaat Penelitian**

Penelitian ini diharapkan dapat bermanfaat untuk memberikan informasi dibidang toksikologi dan fisiologi hewan mengenai pengaruh limbah cair tahu terhadap eritrosit, kadar hemoglobin dan nilai hematokrit ikan nila GIFT (*Oreochromis niloticus*) Trewavas, sehingga dapat dijadikan sumber informasi pengaruh air limbah cair tahu terhadap fisiologi darah ikan.

## DAFTAR PUSTAKA

- Anonim. 2011. Hematokrit. <http://id.wikipedia.org/wiki/Hematokrit>. Diakses Tanggal 23 Juli 2011.
- Anonim. 2011. Ikan nila. [http://id.wikipedia.org/wiki/ikan\\_nila](http://id.wikipedia.org/wiki/ikan_nila). Diakses Tanggal 23 Juli 2011.
- Anonim. 2011. *Petunjuk Teknis Pemberian dan Pembesaran Ikan Nila (Oreochromis niloticus)*. Dinas Kelautan dan Perikanan Daerah Provinsi Sulawesi Tengah. 29 hlm
- Aprianti, D. 2001. Pertumbuhan *Chlorella pyrenoidosa* Chick dalam Berbagai Konsentrasi Limbah Cair Industri Tahu. *Skripsi*. Jurusan Biologi. Fakultas MIPA Universitas Sriwijaya. Inderalaya
- Asmawi, S. 1984. *Pemeliharaan Ikan Dan Ekosikologi Pencemaran*. Universitas Indonesia Press. Jakarta.
- Bajpai, R. N. 1987. *Histologi Dasar*. Penerjemah Tambojang, J. Edisi 4: jaypee brothers. Penerbit Bina Rupa Aksara. Jakarta: 314 hlm
- Campbell, et al. 2004. *Biologi Edisi Kelima Jilid III*. Jakarta. Erlangga: xxi + 436 hlm.
- Dahelmi. Amir, M. Katarina. 1993. Pengaruh Kadmium terhadap Nilai darah ikan Mas (*Cyprinus carpio L*). *Jurnal Penelitian Andalas*. Padang. Vol 5. No 12.
- Darmono. 2001. *Lingkungan Hidup dan Pencemaran*. UI-Press. Jakarta: xi+179 hlm.
- Eviyani. 2003. Pengaruh Logam Timbal (Pb) Pada Asap Buangan Kendaraan Bermotor terhadap Kadar Hemaglobin dan Hematokrit Polisi Lalu Lintas Kota Palembang. *Skripsi Strata 1*. Jurusan biologi. FMIPA UNSRI. Inderalaya : xi + 33 hlm.
- Fujaya, Y. 2004. *Fisiologi Ikan Dasar Pengembangan Teknik Perikanan*. Rineka Cipta. Jakarta. xi + 177 hlm.
- Gandasoebrata, R. 2010. *Penuntun Laboratorium klinik*. Dian Rakyat. Jakarta. x + 206 hlm.
- Ghalib, M. Djawad, M, I. Fachruddin. 2002. Pengaruh Logam Timbal (Pb) Terhadap Konsumsi Oksigen Juvenil Ikan Bandeng (*Chanos chanos forskall*). *Jurnal penelitian Science & Technology*. Vol 3 No.3. FIKP-UNHAS. Makasr: 10-18 hlm.
- Isnaeni, W. 2006. *Fisiologi Hewan*. Kanisius. Yogyakarta. xiii + 285 hlm.



- Kaswirnani, F. 2007. Kajian Teknis Pengolahan Limbah Padat Dan Cair Industri Tahu (Studi Kasus Industri Tahu Tandang Semarang) Sederhana Kendal dan Gagak Sipat Boyolali. *Tesis*. Program Studi Ilmu lingkungan Universitas Diponogoro Semarang. xi + 88 hlm.
- Kepala Bapeldalda. 2005. *Peraturan Perundang-Undangan Pengelolahan Lingkungan Hidup Sumatera Selatan Tahun 2005*. iii + 33 hlm.
- Khairuman. 2002. *Membuat Pakan Ikan Konsumsi*. AgroMedia Pustaka. Jakarta. ix + 145 hlm.
- Kimball, J. W. dkk. 1995. *Biologi Edisi kelima Jilid II*. Erlangga. Jakarta : xii + 755 hlm.
- Kusnoputranto, H. 1996. *Pengantar Toksikologi Lingkungan*. Rineka Cipta. Jakarta: iv+131 hlm.
- Maharani. 2004. Pengaruh Timbal Terhadap Eritrosit dan Leukosit Ikan Mas (*Cyprinus carpio L*). *Skripsi*. Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam. Universitas Sriwijaya. xii+36 hlm.
- Palar, H. 2008. *Pencemaran dan Toksikologi Logam Berat*. Penerbit Rieneka Cipta. Jakarta: x+152 hlm.
- Pearce. E. C. 2011. *Anatomi dan Fisiologi Untuk Paramedis*. PT. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta: vi+403 hlm.
- Rossiana, N. 2006. Uji Toksisitas Limbah Cair Tahu Sumedang Terhadap Reproduksi *Daphnia carinata* King. *Laporan Penelitian*. Universitas Padjadjaran. Jatinangor. 29 hlm
- Sani, E. Y. 2006. Pengolahan Air Limbah Tahu Menggunakan Reaktor Anaerob Bersekat dan Aerob. *Tesis*. Program Megister ilmu Lingkungan Program Pasca Sarjana Universitas Universitas Diponogoro. Semarang. x + 54 hlm.
- Sarwono, B. 2003. *Membuat Aneka Tahu*. Penebar Swadaya. Jakarta. viii + 69 hlm
- Sugiharto, 1987. Dasar Dasar Pengelolaan Air Limbah. Universitas Indonesia Press. Jakarta. Dalam. Rossiana, N. 2006. Uji Toksisitas Limbah Cair Tahu Sumedang Terhadap Reproduksi *Daphnia carinata* King. *Laporan Penelitian*. Universitas Padjadjaran. Jatinangor. 29 hlm
- Sudibyaningsih, TH. Santoso, Hernayanti. 1997. Pengaruh Waktu pemaparan Ikan Tawes (*Punctius javanicus*, Bilkr) dalam Kosenterasi Subletal Air limbah Tapioka Terhadap Jumlah Eritosit, Kadar Hemoglobin dan Kadar Hematokrintya. *Jurnal Biosfera*. Vol6. hal 6-13. Unsoed.

Supandiman, I. 1997. *Hematologi Klinik*. Penerbit Alumni. Bandung: ix+224 hlm.

Tusakdiah, H. 2004. Pengaruh Logam Timbal Terhadap Kadar Hemoglobin dan Nilai Hematokrit Pada Ikan Mas (*Cyprinus carpio* L). *Skripsi*. Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam. Universitas Sriwijaya. xii+31 hlm.

Wardhana. A. 2011. *Dampak Pencemaran Lingkungan*. Andi Offset. Yogyakarta: xvii+462 hlm.

Warlina, Lina. 2004. *Pencemaran Air: Dampak Dan Penanggulanganya*. Institute Pertanian Bogor. i +26 Hlm.

Wulangi, Kartolo S. 1990. *Prinsip-Prinsip Fisiologi Hewan*. FMIPA-ITB. Bandung : viii + 365 Hlm.