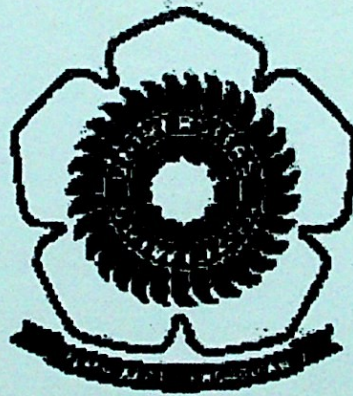


YA  
AN

**KULTUR *Spirulina platensis* SKALA SEMI MASSAL DALAM  
MEDIA PUPUK TEKNIS, LIMBAH LATEKS  
DAN LIMBAH CAIR TAHU**

**Oleh  
DIAN SEPTIALISA**



**FAKULTAS PERTANIAN  
UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

**INDRALAYA  
2010**

INDRALAYA

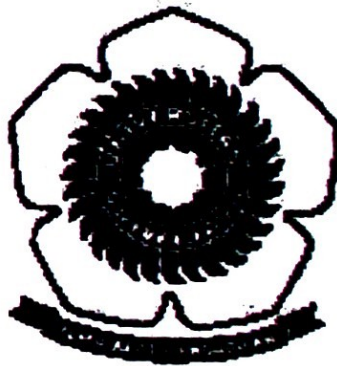


S  
Srg. 807  
Dia  
C-10266  
2010



**KULTUR *Spirulina platensis* SKALA SEMI MASSAL DALAM  
MEDIA PUPUK TEKNIS, LIMBAH LATEKS  
DAN LIMBAH CAIR TAHU**

**Oleh  
DIAN SEPTIALISA**



**FAKULTAS PERTANIAN  
UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

**INDRALAYA  
2010**

## SUMMARY

DIAN SEPTIALISA. Semi Massal Cultured of *spirulina platensis* in Liquid Lateks and Tofu Waste Medium (Supervised by DADE JUBAEDAH and MARINI WIJAYANTI).

The aim of the research was to know the influence of bioremediation of tofu waste liquid and lateks waste by *S. platensis* on maximum density, growth and specific growth rate of *S. platensis*, yield of ammonia substrat, decreasing rate of ammonia substrat, *Biological Oxygen Demand* (BOD<sub>5</sub>), nitrtozen total, fosfat total, and *Chemical Oxygen Demand* (COD).

The research has been herd from January to May 2010 at fishery basic Laboratory Faculty of agriculture, Sriwijaya University, Indralaya. The research was used completely randomized design with 3 treatment and 3 replication. The treatment consistes of fertilized (P1), lateks waste 75% and fertilizer 25% (P2) and tofu waste liquid 100% without fertilizer (P3).

The result of this research showed that lateks waste 75% and fertilizer 25% (P2) gave the best influence on maximum density of *S. platensis* (2,551 g.l<sup>-1</sup>), decreasing rate of nitrogen and phosphor substrat ( $1,64 \times 10^{-2}$  g.l<sup>-1</sup>.day<sup>-1</sup> and  $9,34 \times 10^{-4}$  g.l<sup>-1</sup>.day<sup>-1</sup>), BOD<sub>5</sub> (89,05%) and COD (70,01%). Meanwhile tofu waste liquid 100% (P3) gave the best influence on decreasing rate of ammonia substrat ( $3,94 \times 10^{-4}$  g.l<sup>-1</sup>.day<sup>-1</sup>), growth ( $8,45 \times 10^{-2}$  g.l<sup>-1</sup>.day<sup>-1</sup>) and specific growth rate ( $8,23 \times 10^{-2}$  day<sup>-1</sup>).

## RINGKASAN

DIAN SEPTIALISA. Kultur *Spirulina platensis* Skala Semi Massal dalam Media Limbah Lateks dan Limbah Cair Tahu (dibimbing oleh DADE JUBAEDAH dan MARINI WIJAYANTI).

Tujuan penelitian ini adalah mengetahui pengaruh perlakuan (limbah lateks dan limbah cair tahu) terhadap kepadatan maksimal, laju pertumbuhan dan laju pertumbuhan spesifik *S.platensis*, rendemen biomassa terhadap substrat amonia, laju penurunan substrat amonia, penurunan *Biological Oxygen Demand* (BOD<sub>5</sub>) total nitrogen dan total fosfat, *Chemical Oxygen Demand* (COD).

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Januari sampai April 2010 di laboratorium dasar bersama, Fakultas Pertanian, Universitas Sriwijaya, Indralaya. Penelitian ini dilaksanakan dengan menggunakan rancangan acak lengkap dengan tiga perlakuan dan tiga kali ulangan tiap-tiap perlakuan. Perakuannya terdiri dari pupuk teknis (kontrol) (P1), limbah lateks 75% dengan pupuk teknis 25% dan limbah cair tahu 100% tanpa pupuk teknis (P3).

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa perlakuan limbah lateks 75% dengan pupuk teknis 25% (P2) memberikan pengaruh terbaik pada kepadatan maksimum *S. platensis* (2,551 g.l<sup>-1</sup>), laju penurunan substrat total nitrogen dan total fosfat (1,64 x 10<sup>-2</sup> g.l<sup>-1</sup>.hari<sup>-1</sup> dan 9,34 x 10<sup>-4</sup> g.l<sup>-1</sup>.hari<sup>-1</sup>), penurunan BOD<sub>5</sub> (89,05%) dan COD (70,01%). Sedangkan limbah cair tahu 100% memberikan pengaruh terbaik pada penurunan substrat amonia (3,94 x 10<sup>-4</sup> g.l<sup>-1</sup>.hari<sup>-1</sup>), pertumbuhan (8,45 x 10<sup>-2</sup> g.l<sup>-1</sup>.hari<sup>-1</sup>) dan laju pertumbuhan spesifik (8,23 x 10<sup>-2</sup> hari<sup>-1</sup>).

**KULTUR *Spirulina platensis* SKALA SEMI MASSAL DALAM MEDIA  
PUPUK TEKNIS, LIMBAH LATEKS DAN LIMBAH CAIR TAHU**

**Oleh  
DIAN SEPTIALISA**

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

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

**INDRALAYA**  
**2010**

Skripsi

**KULTUR *Spirulina platensis* SKALA SEMI MASSAL DALAM MEDIA  
PUPUK TEKNIS, LIMBAH LATEKS DAN LIMBAH CAIR TAHU**

Oleh  
**DIAN SEPTIALISA**  
05061009015

telah diterima sebagai salah satu syarat  
untuk memperoleh gelar  
Sarjana Perikanan

**Pembimbing I**



**Dade Jubaedah, S.Pi, M.Si**

**Pembimbing II**

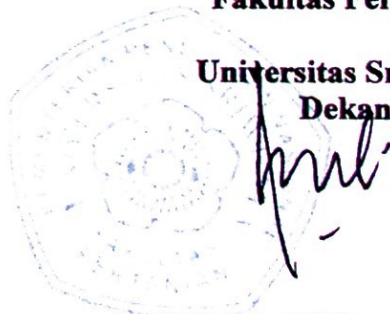


**Marini Wijayanti, S.Pi, M.Si**

**Indralaya, November 2010**

**Fakultas Pertanian**

**Universitas Sriwijaya  
Dekan,**

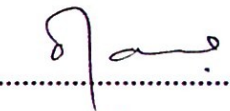

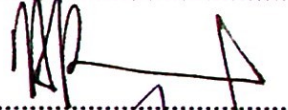
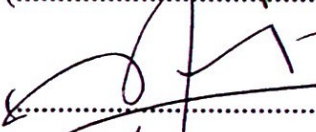
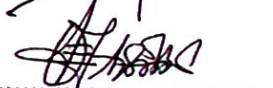


**Prof. Dr. Ir. H. Imron Zahri, M.S**  
NIP. 195210281975031001



Skripsi berjudul “Kultur *Spirulina platensis* Skala Semi Massal Dalam Media Pupuk Teknis, Limbah Lateks dan Limbah Cair Tahu” oleh Dian Septialisa telah dipertahankan di depan Komisi Penguji pada tanggal 10 November 2010.

Komisi Penguji

- |                                    |            |  |
|------------------------------------|------------|--|
| 1. Dade Jubaedah, S.Pi., M.Si      | Ketua      | (.....  .....)   |
| 2. Marini Wijayanti, S.Pi., M.Si   | Sekretaris | (.....  .....)   |
| 3. Ir. Marsi, M.Sc, Ph.D           | Anggota    | (.....  .....)   |
| 4. Ferdinand Hukama T, S.Pi., M.Si | Anggota    | (.....  .....)  |
| 5. Ade Dwi Sasanti, S.Pi., M.Si    | Anggota    | (.....  .....) |

Mengesahkan  
Ketua Program Studi  
Budidaya Perairan,



Ir. Marsi, M.Sc., Ph.D.  
NIP. 196007141985031005

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

Indralaya, November 2010  
Yang membuat pernyataan



Dian Septialisa



## **RIWAYAT HIDUP**

Penulis dilahirkan pada tanggal 06 September 1989 di Baturaja, merupakan anak pertama dari empat bersaudara. Orang tua bernama Junaidi HS dan Rusnani.

Pendidikan sekolah dasar diselesaikan pada tahun 2000 di SDN 8 Baturaja, sekolah menengah pertama pada tahun 2003 di SLTPN 2 Baturaja dan sekolah menengah umum tahun 2006 di SMAN 1 Baturaja. Penulis tercatat sebagai mahasiswa di Program Studi Budidaya Perairan, Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya pada tahun 2006 melalui jalur SPMB.

Penulis pernah menjadi asisten praktikum beberapa mata kuliah antara lain Ekologi Perairan pada tahun 2008, Akuakultur Engineering pada tahun 2008, Perikanan Rawa pada tahun 2008-2009, Manajemen Pemberian Pakan pada tahun 2010. Penulis juga aktif dalam organisasi Badan Eksklusif Mahasiswa (BEM) pada tahun 2006-2008 dan Ikatan Keluarga Mahasiswa Baturaja pada tahun 2006-2008.

Penulis telah melakukan praktik lapangan di Loka Riset Ikan Hias Air Tawar di Depok Jawa Barat. Sedangkan kegiatan magang dilakukan di Sungai Kelekar Desa Sakatiga.

## KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur penulis persembahkan kepada Allah SWT yang telah memberikan segala nikmat dan karuniaNya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul Kultur *Spirulina platensis* Skala Semi Massal dalam Media Pupuk Teknis, Limbah Lateks dan Limbah Cair Tahu

Penulis mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu dalam penyusunan skripsi ini. Terutama kepada :

1. Ketua Program Studi Budidaya Perairan Bapak Ir. Marsi, M.Sc, Ph.D
2. Ibu Dade Jubaedah, S.Pi,M.Si sebagai pembimbing I dan Ibu Marini Wijayanti, S.Pi, M.Si sebagai pembimbing II yang telah memberikan bimbingan sehingga skripsi ini terselesaikan dengan baik.
3. Kedua orang tuaku (mama dan papa) dan saudara-saudaraku yang selalu memberikan semangat dan doa yang tak henti-hentinya.
4. Teman-teman dekat, teman-teman mahasiswa BDA 2006 dan adik-adik tingkat yang telah membantu dan memberi semangat selama penulisan skripsi.

Akhir kata penulis senantiasa mengharapkan kritik dan saran yang membangun untuk perbaikan penulisan selanjutnya. Diharapkan skripsi ini dapat betmanfaat bagi yang membaca.

Indralaya, November 2010

Penulis



## DAFTAR ISI

DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
DAFTAR LAMPIRAN .....	xiv
I. PENDAHULUAN .....	1
A. Latar Belakang .....	1
B. Tujuan .....	2
C. Hipotesis .....	3
II. TINJAUAN PUSTAKA .....	4
A. <i>Spirulina platensis</i> .....	4
B. Limbah Lateks .....	9
C. Limbah Cair Tahu.....	9
D. Bioreaktor .....	10
E. Kualitas Air .....	13
III. METODELOGI PENELITIAN .....	17
A. Waktu dan Tempat .....	17
B. Alat dan Bahan .....	17
C. Metode Penelitian .....	20
D. Cara Kerja .....	20
E. Parameter yang Diamati .....	21
F. Analisa Data.....	22



IV. HASIL DAN PEMBAHASAN .....	25
A. Hasil.....	25
B. Pembahasan.....	32
V. KESIMPULAN DAN SARAN.....	41
A. Kesimpulan .....	41
B. Saran .....	42
DAFTAR PUSTAKA .....	43
LAMPIRAN	

## DAFTAR TABEL

1. Alat-alat yang Digunakan dalam Penelitian .....	17
2. Pupuk Teknis yang Digunakan untuk Setiap Liter .....	19
3. Bahan untuk Kualitas Air yang Digunakan dalam Penelitian .....	19
4. Kepadatan Maksimal <i>S. platensis</i> .....	25
5. Laju Pertumbuhan Spesifik ( $\text{hari}^{-1}$ ).....	26
6. Laju Pertumbuhan ( $\text{g.l}^{-1}.\text{hari}^{-1}$ ) .....	26
7. Rendemen Biomassa dengan Substrat amonia ( $\text{g.l}^{-1}/\text{g.l}^{-1}$ ) .....	27
8. Rendemen Biomassa dengan Substrat Total Nitrogen ( $\text{g.l}^{-1}/\text{g.l}^{-1}$ ).....	28
9. Rendemen Biomassa dengan Substrat Total Fosfat ( $\text{g.l}^{-1}/\text{g.l}^{-1}$ ) .....	28
10. Laju Penurunan Substrat Amonia ( $\text{g.l}^{-1}.\text{hari}^{-1}$ ) .....	29
11. Laju Penurunan Substrat Total Nitrogen ( $\text{g.l}^{-1}.\text{hari}^{-1}$ ) .....	29
12. Laju Penurunan Substrat Total Fosfat ( $\text{g.l}^{-1}.\text{hari}^{-1}$ ) .....	30
13. Penurunan $\text{BOD}_5$ .....	31
14. Penurunan COD .....	31

## DAFTAR GAMBAR

1. Morfologi <i>Spirulina</i> .....	5
2. Daur hidup <i>Spirulina</i> .....	6





## DAFTAR LAMPIRAN

1. Kepadatan <i>Spirulina platensis</i> .....	46
2. Ansira dan Uji Lanjut Kepadatan ( $\text{g.l}^{-1}$ ) .....	49
3. Laju Pertumbuhan Spesifik ( $\text{hari}^{-1}$ ) .....	50
4. Ansira dan Uji Lanjut Pertumbuhan Spesifik .....	56
5. Laju Pertumbuhan .....	57
6. Ansira dan Uji Lanjut Pertumbuhan .....	58
7. Rendemen Biomassa ( $\text{g.l}^{-1}/\text{g.l}^{-1}$ ) .....	59
8. Ansira dan Uji Lanjut Rendemen Biomassa .....	60
9. Laju Penurunan Substrat ( $\text{g.l}^{-1}.\text{hari}^{-1}$ ) .....	61
10. Ansira dan Uji Lanjut Laju Penurunan Substrat .....	62
11. Ansira dan Uji Lanjut $\text{BOD}_5$ .....	63
12. Hasil Pengukuran Amonia ( $\text{mg.l}^{-1}$ ) .....	64
13. Hasil Pengukuran Total N ( $\text{mg.l}^{-1}$ ) .....	65
14. Hasil Pengukuran Total Fosfat ( $\text{mg.l}^{-1}$ ) .....	66
15. Hasil Pengukuran $\text{BOD}_5$ ( $\text{mg.l}^{-1}$ ) .....	67
16. Hasil Pengukuran COD ( $\text{mg.l}^{-1}$ ) .....	68
17. Hasil Pengukuran Karbondioksida ( $\text{mg.l}^{-1}$ ) .....	69
18. Hasil Pengukuran Logam Berat .....	70
19. Analisa Komposisi Limbah Cair Tahu yang Digunakan .....	71
20. Analisa Komposisi Limbah Lateks yang Digunakan .....	72
21. Dokumentasi Penelitian .....	73



## I. PENDAHULUAN

### A. Latar Belakang

*Spirulina platensis* adalah ganggang hijau-biru (*blue green algae*) yang mengandung berbagai senyawa yang diperlukan tubuh, antara lain protein dengan kadar 50-70%, lipid 8%, karbohidrat 16% dan vitamin-vitamin seperti B1, B2, B3, B12, niasin, C, E, serta  $\beta$ -karoten (provitamin A) (Litchfield, 1979). Sebagai penghasil PST (Protein Sel Tunggal), ganggang ini sangat baik digunakan untuk pakan (Umesh dan Sashagirl, 1984).

*Spirulina* sp. mudah beradaptasi pada berbagai macam habitat dan dapat dibudidayakan pada media yang berbeda-beda, termasuk dalam media limbah. Untuk menumbuhkan *Spirulina* diperlukan adanya tambahan-tambahan mineral dalam medium budidaya seperti karbon, nitrogen, sulfur, kalium, fosfor, magnesium dan kalsium (Fitryani, 2010).

Industri tahu dan karet alam merupakan industri rakyat. Namun pada sisi lain dihasilkan limbah cair yang sangat berpotensi merusak lingkungan. Limbah cair yang dihasilkan oleh industri tahu merupakan limbah organik yang *degradable* atau mudah diuraikan oleh mikroorganisme secara alamiah (Darsono, 2007). Sementara itu, limbah karet akan menjadi masalah yang cukup menyulitkan bila tidak dikelola dengan baik. Keberadaan limbah yang dihasilkan industri karet dinilai mengancam keberadaan sector perikanan. Limbah ini mengandung senyawa-senyawa yang berbahaya, seperti amonia, nitrat, nitrit, hidrokarbon, kadmium, timbal dan merkuri (Dirjen perikanan laut, 1998). *S. platensis* dapat memanfaatkan bahan organik

sebagai sumber karbon dan nitrogen dari serum lateks dan tahu untuk membentuk bahan sel dan intrasel yang bernilai ekonomis tinggi juga untuk pertumbuhannya.

Kultur *Spirulina* dapat dilakukan pada skala kecil, skala semi massal dan skala massal. Kultur skala laboratorium dan skala semi massal dengan media limbah merupakan suatu rangkaian proses pengadaan untuk menjadi skala massal. Penelitian kultur *Spirulina* skala semi massal ini menggunakan media dengan komposisi limbah terbaik pada penelitian sebelumnya (skala kecil). Komposisi limbah tahu terbaik yaitu pada limbah 100% dengan capaian kepadatan maksimal *Spirulina platensis* 3,6779 g.l<sup>-1</sup> dan komposisi limbah lateks terbaik yaitu pada limbah 75% dengan capaian maksimal *Spirulina platensis* 2,7928 g.l<sup>-1</sup> (Puspitasari, 2010).

## B. Tujuan

Tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Mengetahui pengaruh perlakuan (pupuk teknis, limbah lateks dan limbah cair tahu) untuk kultur *S. platensis* terhadap kepadatan maksimal, laju pertumbuhan spesifik, laju pertumbuhan, rendemen biomassa terhadap substrat amonia, laju penurunan substrat amonia, dan penurunan *Biological Oxygen Demand* (BOD<sub>5</sub>)
2. Mengetahui kemampuan *S. platensis* memanfaatkan total fosfat dan total nitrogen, serta menurunkan *Chemical Oxygen Demand* (COD) dalam media limbah cair tahu dan limbah lateks



### C. Hipotesis

1. Diduga perlakuan (pupuk teknis, limbah lateks dan limbah cair tahu) untuk kultur *S. platensis* berpengaruh nyata terhadap kepadatan maksimal, laju pertumbuhan spesifik, laju pertumbuhan, rendemen biomassa terhadap substrat, laju penurunan amonia, dan penurunan *Biological Oxygen Demand* (BOD<sub>5</sub>)
2. Diduga *S.platensis* mampu memanfaatkan total fosfat, total nitrogen dan menurunkan *Chemical Oxygen Demand* (COD) dalam media limbah cair tahu dan limbah lateks

## DAFTAR PUSTAKA

- Angka, S.L. dan M.T. Suhartono. 2000. Bioteknologi Hasil Laut. Bogor : Pusat Kajian Sumberdaya Pesisir dan Lautan, Institut Pertanian Bogor
- Anonim. 2007. Karakteristik Limbah Cair Tahu. [http://id.wikipedia.org/wiki/limbah\(online\)](http://id.wikipedia.org/wiki/limbah(online)). Diakses tanggal 04/09/2009
- Anonim. 2008a. Kultur Murni dan Identifikasi Senyawa Bioaktif. [http://id.wikipedia.org/wiki/spirulina\(online\)](http://id.wikipedia.org/wiki/spirulina(online)). Diakses tanggal 04/09/2009 pukul 19.15
- Anonim. 2008b. Limbah Lateks. [http://id.wikipedia.org/wiki/limbah\(online\)](http://id.wikipedia.org/wiki/limbah(online)). Diakses tanggal 04/09/2009
- Belay, A. 2002. The Potensial Application of Spirulina (*Arthospira*) as a Nutritional and Therapeutic Supplement in Health Management. Jurnal of American Nutraceutical Association Vol. 5, No. 2, Spring 2002
- Cifferi, D. 1983. *Spirulina*, The Edible Microorganism. Microbiological Review 47 (4): 551-578
- Darsono, V. 2007. Pengolahan Limbah Cair Tahu Secara *Anaerob* dan *Aerob*. Jurnal Teknologi Industri Vol XI No. 1 Januari 2007 : 9-20
- Dirjen Perikanan Laut. 1998. Penanggulangan Pencemaran Minyak Terhadap Biota Perairan. Direktorat Bina Sumber Hayati, Proyek Pengembangan dan Pemanfaatan Sumberdaya Perikanan Laut : Jakarta
- Effendi, H. 2003. Telaah Kualitas Air. Kanisius. Yogyakarta
- Fitryani, D. 2009. Pertumbuhan Populasi *Spirulina sp.* Dalam Media Campuran Limbah Cair Industri Tahu dan Media Zarrouk Modifikasi (skripsi). Program Studi Budidaya Perairan Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya: Indralaya
- Isnansetyo, A dan Kurniastuty. 1995. Teknik Kultur Phytoplankton dan Zooplankton. Kanisius. Yogyakarta
- Litchfield, J.H. 1979. Production of Single-cell Protein For Use in Food or Feed. In: *Microbial Technology*. Edited by H.J. Peppler and D. Perlman. Chapter 4. Academic Press, New York, p: 93-155

- Liu, F dan W. Han. 2004. RauseStrategy of Wastewater in Prawn Nursery by Microbial Remediation. Laboratory of Environmental Dynamics, SouthChina Sea Institute of Oceanography. Guangzhou, China
- Mangunwidjaja, D. dan A Suryani. 1994. Teknologi Bioproses. Penebar Swadaya. Jakarta
- Paniagua-Michel, J dan O. Garcia. 2003. Ex-situ Bioremediation of Shrimp Culture Effluent Using Constructed Microbial Mats. Departement of Marine Biotechnology. Centro de Investigacion Cientificaty de Education Superior de Ensenada. Mexico
- Pamungkas, E. 2005. Pengolahan Limbah Cair PT. Pupuk Kujang dengan Spirulina pada Reactor Curah (Batch). Bogor : Program Studi Teknologi Hasil Perairan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Institut Pertanian Bogor
- Puspitasari, R. 2010. Pertumbuhan Populasi *Spirulina platensis* dengan Media Limbah Tahu dan Limbah Lateks (skripsi). Program Studi Budidaya Perairan Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya: Indralaya
- Sofa. 2008. Penanganan Limbah dengan Bioremediasi. [http://id.wikipedia.org/wiki/bioremidiasi\(online\)](http://id.wikipedia.org/wiki/bioremidiasi(online)). Diakses tanggal 04/09/2009 pukul 19.15
- Subarijanti, H. U. 2000. Pemupukan dan Kesuburan Perairan. Fakultas Perikanan Universitas Brawijaya. Malang
- Sudjiharno. 2002. Budidaya Fitoplankton dan Zooplankton. Balai Budidaya Laut Lampung. Direktorat Jendral Perikanan Budidaya. Departemen Kelautan dan Perikanan
- Trubus no. 442, Edisi September 2006.
- Umesh, B. V. dan S. Seshagirl. 1984. Phycotechnology Spirulina as Feed and Food, *Monograph Series on Engineering Photosynthetic Systems*. 17:38 pp
- Vitriani, V. 2006. Spirulina : Tumbuhan Laut Penggempur Penyakit. <http://www.kesehatan-alami.com/sea-cucumber-spirulina-tumbuhan-laut.php>. Diakses tanggal 04/09/2009 pukul 19.15
- Zulkifli. 2010. Fitoremediasi Media yang Tercemar Limbah Minyak Bumi dan Lateks dengan Teratai dan Eceng Gondok (skripsi). Program Studi Budidaya Perairan Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya: Indralaya