

**UJI KEMAMPUAN BEBERAPA JENIS RUMPUT DALAM FITOREMEDIASI
LIMBAH MINYAK BUMI PT. PERTAMINA UBEP LIMAU PRABUMULIH
SUMATERA SELATAN**

SKRIPSI

**Sebagai Salah Satu Syarat untuk Memperoleh Gelar
Sarjana Sains Bidang Studi Biologi**



Oleh

**RESA YULIANTI
09053140023**

**JURUSAN BIOLOGI
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
NOVEMBER 2009**

S
584.907
Kul
u
c-091612
2009

**UJI KEMAMPUAN BEBERAPA JENIS RUMPUT DALAM FITOREMEDIASI
LIMBAH MINYAK BUMI PT. PERTAMINA UBEP LIMAU PRABUMULIH
SUMATERA SELATAN**

SKRIPSI

**Sebagai Salah Satu Syarat untuk Memperoleh Gelar
Sarjana Sains Bidang Studi Biologi**



Oleh

**RESA YULIANTI
09053140023**

**JURUSAN BIOLOGI
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
NOVEMBER 2009**

LEMBAR PENGESAHAN

UJI KEMAMPUAN BEBERAPA JENIS RUMPUT DALAM FITOREMEDIASI LIMBAH MINYAK BUMI PT. PERTAMINA UBEP LIMAU PRABUMULIH SUMATERA SELATAN

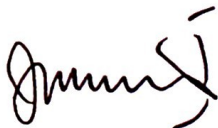
SKRIPSI

Sebagai Salah Satu Syarat untuk Memperoleh Gelar
Sarjana Sains Bidang Studi Biologi

Oleh

Resa Yulianti
09053140023

Pembimbing II



Drs. Juswardi, M.Si
NIP. 19630924 199002 1 001

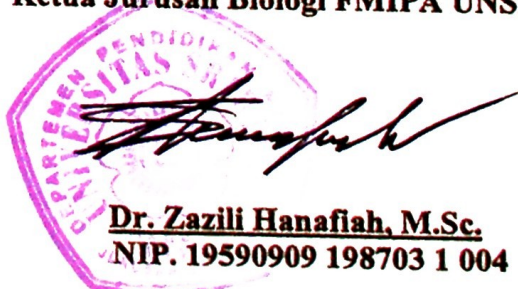
Indralaya, November 2009
Pembimbing I



Dra. Sri Pertiwi Estuningsih, M.Si
NIP. 19640711 198903 2 001

Mengetahui

Ketua Jurusan Biologi FMIPA UNSRI



Dr. Zazili Hanafiah, M.Sc.
NIP. 19590909 198703 1 004

"Jadikanlah Al-Qur'an yang mulia subur dalam hatiku dan cahaya dadaku serta menjadi tempat melepaskan segala kesusahanku dan menghilangkan duka citaku"
(Rasulullah saw)

Barang siapa takut menghadapi persoalan, ia sebenarnya takut menghadapi kemajuan.

Dengan mengharapkan ridha Allah Subhanahu Wata'alla, kupersembahkan karya ku ini kepada :

- Rabb-ku : Allah Ar-rahman & Ar-rahim
- Papaku Sapar Ujang
- Mamaku Lamyati
- Saudaraku (Teteh Lia & Adikku Annis)
- Almamaterku

Sebagai ungkapan rasa syukur dan terima kasih telah menjadikan hidupku lebih berwarna dan bermakna

KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur kehadiran Allah SWT yang telah menganugerahkan rahmat dan karunia-Nya, sehingga atas kehendak dan izin-Nya Skripsi ini dapat diselesaikan. Shalawat dan salam dihaturkan kepada Rasulullah SAW, beserta keluarga, sahabat dan pengikutnya hingga akhir zaman.

Skripsi berjudul **Uji Kemampuan Beberapa Jenis Rumput dalam Fitoremediasi Limbah Minyak Bumi PT. Pertamina UBEP Limau Prabumulih Sumatera Selatan** ini disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Sains bidang studi Biologi di Jurusan Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sriwijaya.

Ucapan terima kasih yang setulusnya serta dengan kerendahan hati dan rasa hormat kepada Dra Sri Pertiwi Estuningsih, M.Si dan Drs. Juswardi, M.Si yang telah membimbing dan mengarahkan penulis dengan penuh kesabaran, perhatian dan ikhlas telah meluangkan waktu, tenaga dan pikiran sehingga selesainya penulisan skripsi ini.

Penulisan skripsi ini tidak lepas dari bantuan semua pihak, untuk itu pada kesempatan ini mengucapkan terima kasih kepada :

1. Drs. Muhammad Irfan, M. T selaku Dekan FMIPA Universitas Sriwijaya.
2. Dr. Zazili Hanafiah, M. Sc, selaku Ketua Jurusan Biologi.
3. Dra. Muharni, M.Si selaku Sekretaris Jurusan Biologi.
4. Dwi Puspa Indriani, M.Si selaku Bendahara Jurusan Biologi dan selaku dosen Pembimbing Akademik terima kasih atas bantuannya dalam administrasi selama ini

serta bimbingan dan bantuannya dengan penuh kesabaran, perhatian dan waktu kepada penulis.

5. Doni Setiawan, S.Si, M.Si selaku koordinator seminar.
6. Dr. Salni, M.Si dan Drs. Hanifa Marisa, M.S selaku dosen pembahas terima kasih atas segala saran dan kritik yang membangun demi kemajuan dari skripsi ini.
7. Dra. Nita Aminasih, M.Si selaku dosen tamu pada sidang sarjana terima kasih atas segala saran dan kritik yang membangun demi kemajuan dari skripsi ini.
8. Penelitian Strategis Nasional Tahun 2009, atas bantuan dana selama penelitian.
9. Seluruh Staf Dosen dan Tata Usaha Jurusan Biologi FMIPA Universitas Sriwijaya.
10. Mama (Lamyati) dan Papa (Sapar Ujang) serta kedua saudaraku (Teteh Lia & adikku Annis) terima kasih untuk Doa, kasih sayang, dan semua yang telah engkau berikan selama ini serta dukungan yang senantiasa mengiringi setiap langkahku.
11. Sahabat-sahabatku "SELUWANGS" (Tina, Nita, Intan, Ulfa, Dekya, Meta, Dian), Bella terima kasih atas persahabatannya selama ini.
12. Kakak tingkat 2004, teman-teman seperjuangan 2005 (Ecy, Joa, Kiki, Meika dkk), adik tingkat 2006, 2007, 2008 dan 2009 tetap semangat dan teruslah berkarya.
13. Semua pihak yang telah membantu kelancaran penulisan skripsi ini.

Walaupun masih terdapat kekurangan dalam penulisan hasil penelitian ini, maka diharapkan kritikan dan saran yang membangun.

Inderalaya, November 2009

Penulis

THE ABILITY OF SOME GRASSES IN PHYTOREMEDIATION OF PETROLEUM WASTE PT. PERTAMINA UBEP LIMAU PRABUMULIH SOUTH SUMATRA

By :
RESA YULIANTI
09043140023



ABSTRACT

The ability of some grasses in phytoremediation of petroleum waste PT Pertamina UBEP Limau Prabumulih South Sumatra has been conducted on July until September 2009, at green house and Laboratory of plant physiology, Biology Department, Mathematics and Natural Science Faculty, Sriwijaya University. The aim of this research was to know the ability of some grasses in phytoremediation petroleum hydrocarbon on *crude oil* concentration to know the ability of some type grass in petroleum at various concentration, is seen from value degradation of TPH (*Total Petroleum Hydrocarbon*), wet weight of crop, and morphological character. Attempt device used Completely Randomize Design (CRD) have factorial pattern to consisted of 2 factor that *crude oil* concentrations and various type grass 20 treatment with 2 times repeatment that control (0%), 2.5% , 5%, 7.5% and 10% crude oil and grass type of *Cyperus kyllingia*, *Cynodon dactylon*, *Eleusine indica* dan *Fimbristylis acuminata*. The result of research showed interaction about various concentrations of *crude oil* with grass type the influential with wet weight *C. kyllingia*, *C. dactylon*, *E. indica* dan *F. Acuminata*. *F. acuminata* dan *C. kyllingia* grass growth optimum on 2.5% with wet weight 85.2 g dan 98.9 g. *C. dactylon* grass in 5% with wet wight 112.1 g and *E. indica* in 7.5% with wet weight 125.1 g. The treatment of *crude oil* concentration showed the influential to decrease TPH, that was treatment (2.5%) 1.35%; (5%) 2.41%; (7.5%) 5.57% dan (10%) 6.95%. The use of grass and interaction between concentrations of *crude oil* with grass type do not directly give effect in hydrocarbon degradation with the result that non influential to decrease of TPH. Growth character of plant morphology, a considerable part of leaf clorosis, shoot and side leaf shink and happened reduction length root.

Keyword : phytoremediation, grasses, petroleum waste

UJI KEMAMPUAN BEBERAPA JENIS RUMPUT DALAM FITOREMEDIASI LIMBAH MINYAK BUMI PT. PERTAMINA UBEP LIMAU PRABUMULIH SUMATERA SELATAN

Oleh :
RESA YULIANTI
09053140023

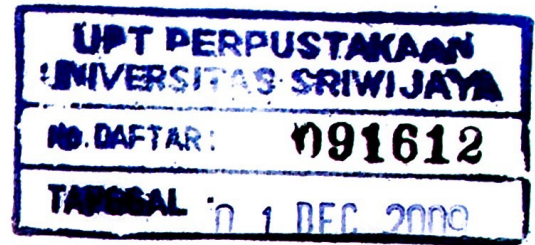


ABSTRAK

Uji Kemampuan beberapa jenis rumput dalam fitoremediasi limbah minyak bumi PT. Pertamina UBEP Limau Prabumulih Sumatera Selatan telah diteliti pada bulan Juli sampai September 2009, di rumah kaca, Laboratorium Fisiologi Tumbuhan, Jurusan Biologi, FMIPA, Universitas Sriwijaya. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kemampuan beberapa jenis rumput dalam fitoremediasi limbah minyak bumi pada berbagai konsentrasi *crude oil*, berdasarkan penurunan TPH (*total petroleum hidrokarbon*), berat basah tanaman, dan karakter morfologi tanaman. Rancangan percobaan yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) berpola faktorial yang terdiri dari 2 faktor yaitu konsentrasi *crude oil* dan jenis rumput, 20 perlakuan dengan 2 kali ulangan yaitu tanpa *crude oil* (0%), 2,5% , 5%, 7,5% dan 10% serta jenis rumput *Cyperus kyllingia*, *Cynodon dactylon*, *Eleusine indica* dan *Fimbristylis acuminata*. Hasil penelitian menunjukkan interaksi antara perlakuan berbagai konsentrasi *crude oil* dengan jenis rumput berpengaruh terhadap berat basah *C. dactylon*, *C. kyllingia*, *E. indica*, dan *F. acuminata*. Rumput *F. acuminata* dan *C. kyllingia* tumbuh optimal pada konsentrasi 2,5% dengan berat basah 85,2 g dan 98,9 g. Rumput *C. dactylon* pada konsentrasi *crude oil* 5% dengan berat basah 112,1 g dan *E. indica* pada konsentrasi 7,5% dengan berat basah 125,1 g. Perlakuan konsentrasi *crude oil* berpengaruh terhadap penurunan TPH yaitu pada konsentrasi (2,5%) 1,35%; (5%) 2,41%; (7,5%) 5,57% dan (10%) 6,95%. Penggunaan rumput dan interaksi antara perlakuan konsentrasi *crude oil* dengan jenis rumput tidak berperan langsung dalam mendegradasi hidrokarbon sehingga tidak berpengaruh terhadap penurunan TPH. Pada karakter morfologi tanaman, sebagian besar daun mengalami klorosis, tepi dan pucuk daun mengerut dan terjadi reduksi panjang akar.

Kata kunci : fitoremediasi, rumput, limbah minyak bumi

DAFTAR ISI



	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
MOTTO DAN PERSEMBAHAN	iii
KATA PENGANTAR	iv
ABTRACT	vi
ABSTRAK	vii
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xii
BAB I. PENDAHULUAN	
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	3
1.3. Tujuan Penelitian	4
1.4. Hipotesis	4
1.5. Manfaat Penelitian	4
BAB II. TINJAUAN PUSTAKA	
2.1. Limbah minyak bumi	5
2.1.1. Komposisi limbah minyak bumi	5
2.2. Fitoremediasi dan Jenis Proses Fitoremediasi oleh Tumbuhan	9
2.2.1. Mekanisme Degradasi Limbah Minyak Bumi oleh Tumbuhan	13
2.3. Klasifikasi, morfologi, dan habitat tumbuhan <i>C. dactylon</i> , <i>C. kyllingia</i> , <i>E. indica</i> dan <i>F. acuminata</i>	17
2.3.1. <i>Cynodon dactylon</i> (L.) Pers.	17
2.3.2. <i>Cyperus kyllingia</i> Endl.	19
2.3.3. <i>Eleusine indica</i> (L.) Gaertn.	20
2.3.4. <i>Fimbristylis acuminata</i> Vahl.	21
BAB III. METODE PENELITIAN	
3.1. Waktu dan Tempat	24
3.2. Alat dan Bahan	24
3.3. Rancangan Percobaan	24
3.4. Cara Kerja	25

3.4.1. Pengambilan sampel..	25
3.4.2. Persiapan Bioreaktor.....	25
3.5.1. Pengukuran Nilai TPH secara Gravimetri.....	26
3.4.3. Penanaman dan Pemeliharaan Tanaman.....	26
3.5. Variabel Pengamatan.....	27
3.5.1. Penghitungan Penurunan Nilai TPH.....	27
3.5.2. Pertumbuhan dan Karakter Pertumbuhan Morfologi Rumput.....	27
3.6. Analisis Data.....	27
BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	
4.1. Berat Basah Tanaman.....	29
4.2. Penurunan nilai <i>Total Petroleum Hidrokarbon</i> (TPH).....	33
4.3. Karakter Morfologi Tanaman.....	36
BAB V. KESIMPULAN DAN SARAN	
5.1. Kesimpulan.....	44
5.2. Saran.....	45
DAFTAR PUSTAKA	46
LAMPIRAN	49

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 4.1. Rata-rata berat basah rumput dari beberapa jenis rumput pada konsentrasi <i>crude oil</i> yang berbeda.....	30
Tabel 4.2. Penurunan Total Petroleum Hidrokarbon (TPH awal – TPH akhir) pada berbagai konsentrasi <i>crude oil</i>	34
Tabel 4.3.1. Hasil pengamatan morfologi rumput <i>F. acuminata</i> pada berbagai konsentrasi <i>Crude oil</i>).....	38
Tabel 4.3.2. Hasil pengamatan morfologi rumput <i>C. kyllingia</i> pada berbagai konsentrasi <i>Crude oil</i>	39
Tabel 4.3.3 Hasil pengamatan morfologi rumput <i>C. dactylon</i> pada berbagai konsentrasi <i>Crude oil</i>	40
Tabel 4.3.4 Hasil pengamatan morfologi rumput <i>E. indica</i> pada berbagai konsentrasi <i>Crude oil</i>	41

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1. Struktur Alkana (n-Butana).....	6
Gambar 2. Struktur Naftalena.....	7
Gambar 3. Bagan Reaksi Pada Siklus Krebs.....	15
Gambar 4. Rumput <i>Cynodon dactylon</i> (L.) Pers.....	18
Gambar 5. Rumput <i>Cyperus kyllingia</i> Endl.....	19
Gambar 6. Rumput <i>Eleusine indica</i> (L.) Gaertn.....	20
Gambar 7. Rumput <i>Fimbristylis acuminata</i> Vahl.....	22

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Lokasi Pengambilan Limbah Minyak Bumi.....	49
Gambar 1. Lokasi Pengambilan Sampel Stok Pile (SP) 9 (tempat penampungan limbah minyak bumi) Unit Bisnis Pertamina EP Limau.....	49
Gambar 2. Titik Pengambilan Sampel.....	49
Gambar 3. Sampel Limbah Minyak Bumi.. ..	49
Lampiran 2. Penurunan Nilai TPH dari masing-masing rumput.....	50
Lampiran 3. Analisis Varians Berat Basah Rumput.....	51
Lampiran 4. Analisis Varians Penurunan <i>Total Petroleum Hidrokarbon</i> (TPH)..	51
Lampiran 5. Bioreaktor Proses Fitoremediasi.....	52
Gambar 4. Bioreaktor pada awal proses fitoremediasi.....	52
Gambar 5. Bioreaktor pada akhir fitoremediasi perlakuan konsentrasi <i>crude oil</i> 2,5%.....	52
Gambar 6. Bioreaktor pada akhir fitoremediasi perlakuan konsentrasi <i>crude oil</i> 5%.....	52
Gambar 7. Bioreaktor pada akhir fitoremediasi perlakuan konsentrasi <i>crude oil</i> 7,5%.....	52
Gambar 8. Bioreaktor pada akhir fitoremediasi perlakuan konsentrasi <i>crude oil</i> 10%.....	52

BAB I

PENDAHULUAN



1.1. Latar Belakang

Kebutuhan minyak bumi terus mengalami peningkatan seiring dengan tingginya kebutuhan energi fosil sebagai akibat kemajuan teknologi dan kebutuhan hidup manusia. Hal ini menyebabkan meningkatnya kegiatan produksi minyak bumi. Selain menghasilkan produk minyak mentah (*crude oil*), produksi minyak bumi juga menghasilkan limbah minyak (Suardana 2008: 1).

Limbah minyak bumi yang dihasilkan dari kegiatan produksi mengandung senyawa hidrokarbon yang relatif tinggi. Hidrokarbon minyak bumi (*petroleum*) merupakan salah satu polutan dengan penyebaran sangat luas dan dapat mencemari tanah, pantai, air bawah tanah, sedimen, dan air permukaan (Gunalan 1996: 1). Limbah minyak bumi yang mencemari tanah dapat merusak lingkungan, mengganggu kesehatan manusia serta makhluk hidup lainnya. Oleh karena itu untuk mencegah penyebaran dan penyerapan minyak ke dalam tanah perlu dilakukan pengelolaan dan pengolahan terhadap tanah yang terkontaminasi minyak (Budianto 2008: 1).

Tindakan pemulihan (remediasi) dilakukan agar lahan yang tercemar dapat digunakan kembali untuk berbagai kegiatan secara aman. Kebanyakan dari teknologi atau metode pemulihan yang konvensional, baik secara kimia maupun fisika membutuhkan banyak biaya, waktu pengolahan yang terlalu lama, menurunkan kesuburan tanah serta menimbulkan dampak negatif pada ekosistem (Ghosh & Singh 2005: 1). Oleh karena itu diperlukan metode pengolahan limbah yang

bisa digunakan secara efisien dan ramah lingkungan. Salah satu metode alternatif pengolahan limbah tersebut adalah fitoremediasi.

Fitoremediasi didefinisikan sebagai teknologi pembersihan, penghilangan atau pengurangan polutan berbahaya, seperti logam berat, pestisida, dan senyawa organik beracun dalam tanah atau air dengan menggunakan bantuan tanaman. Berdasarkan proses fitoremediasi oleh tumbuhan, fitoremediasi dapat dibagi menjadi fitoekstraksi, rizofiltrasi, fitodegradasi, fitostabilisasi, fitovolatilisasi (Priyanto & Prayitno 2000: 1).

Faktor-faktor yang mempengaruhi keberhasilan fitoremediasi yaitu kemampuan daya akumulasi berbagai jenis tanaman untuk berbagai jenis polutan dan konsentrasi; sifat kimia dan fisika, serta sifat fisiologi tanaman; jumlah zat kimia berbahaya; mekanisme akumulasi dan hiperakumulasi ditinjau secara fisiologi, biokimia, dan molekular; serta penggunaan konsentrasi limbah yang tepat sangat menentukan keberhasilan pada proses fitoremediasi (Kurniawan 2008: 2).

Berbagai tumbuhan telah diketahui memiliki potensi sebagai fitoremediasi senyawa hidrokarbon. Kelompok tumbuhan seperti rumput-rumputan berpotensi sangat besar dibanding tumbuhan lainnya karena sistem perakarannya yang sangat banyak, kuat, menyebar dalam tanah; kemampuan berkembangbiaknya cepat, tahan terhadap cekaman air; dan toleran terhadap kesuburan tanah yang rendah (Anonim^a 2008: 10). Sedangkan menurut Juhaeti *et.al* (2005: 32-33), rumput-rumputan memiliki potensi sebagai tumbuhan hiperakumulator atau tumbuhan yang mampu mengakumulasi logam berat dan bahan toksik lainnya serta dapat beradaptasi dan tumbuh dengan baik di lahan terkontaminasi senyawa hidrokarbon.

Pemanfaatan rumput *Cynodon dactylon* (L.) Pers., *Cyperus kyllingia* Endl., *Eleusine indica* (L.) Gaertn., dan *Fimbristylis acuminata* Vahl dalam fitoremediasi diduga bahwa tumbuhan ini mampu mengurangi pencemaran hidrokarbon pada tanah. Hal ini berdasarkan penelitian Aprill & Sims (1990 dalam Alexander 1994: 335) yang menggunakan campuran 8 jenis rumput yang ditumbuhkan di tanah tercemar limbah. Hasil penelitian menunjukkan, PAH terdegradasi pada kawasan yang ditanami 8 jenis rumput daripada kawasan yang tidak ditanami rumput. Hal ini diperkuat dengan penelitian Gunther *et.al* (1996: 3) bahwa tanah tercemar yang ditanami rumput *ryegrass* memperlihatkan kehilangan senyawa Hidrokarbon, seperti n-alkana (C₁₀, C₁₄, C₁₈, C₂₂, dan C₂₄), pristana, heksadekana, fenantren, antrasen, floranten, dan piren sebesar 97%.

Berdasarkan penelitian Wahyudi (2009: 34), penggunaan rumput *Fimbristylis* sp dalam fitoremediasi mampu mendegradasi TPH sebesar 82,9% dan 82,7% pada konsentrasi TPH 10% dan 5%. Menurut Kepmen LH No 128 tahun 2003 bahwa konsentrasi maksimum TPH awal sebelum proses pengolahan dengan metode biologi adalah tidak lebih dari 15%.

1.2 Rumusan Masalah

Limbah minyak bumi merupakan salah satu polutan yang menyebar sangat luas dan dapat mencemari tanah. Salah satu cara untuk mengatasinya adalah menggunakan metode fitoremediasi. Pada studi kasus sebelumnya telah diketahui beberapa jenis rumput yang berpotensi sebagai agen fitoremediasi limbah minyak bumi, masing-masing rumput mempunyai tingkat kesensitifan dan kemampuan yang berbeda dalam fitoremediasi limbah minyak bumi. Oleh karena itu perlu diteliti kemampuan dari

beberapa jenis rumput dalam fitoremediasi limbah minyak bumi pada berbagai konsentrasi TPH.

1.3 Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kemampuan beberapa jenis rumput dalam fitoremediasi limbah minyak bumi pada berbagai konsentrasi *crude oil*, berdasarkan nilai penurunan TPH (*total petroleum* hidrokarbon), berat basah tanaman, dan karakter morfologi tanaman.

1.4 Hipotesis

Rumput *C. kyllingia*, *C. dactylon*, *E. indica*, dan *F. acuminata* diduga mempunyai kemampuan yang berbeda dalam fitoremediasi limbah minyak bumi. Hal ini dikarenakan masing-masing rumput mempunyai karakter yang berbeda.

1.5 Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi mengenai beberapa jenis rumput yang mempunyai kemampuan dalam fitoremediasi limbah minyak bumi pada berbagai konsentrasi TPH.



DAFTAR PUSTAKA

- Alexander, M. 1994. *Biodegradation and Bioremediation. Second Edition*. Academic Press. San Diego. xiii + 453 hlm.
- Anonim^a. 2008. Studi kasus Fitoremediasi Petroleum Hidrokarbon. <http://brsidharta.edublogs.org/files/2008/04/studi-kasus-fitoremediasi.doc>. 9 Februari 2009.
- Anonim^b. 2008. *Cynodon dactylon* Endl. <http://www.kehati.or.id/florakita/index.php>. 28 April 2009.
- Anonim^c. 2008. *Cyperus kyllingia*. [http://www.engeinavi.jp/db/image/576.jpg\(gmbr\)](http://www.engeinavi.jp/db/image/576.jpg(gmbr)). 28 April 2009.
- Anonim^d. 2008. *Eleusine indica* (L.) Gaertn. http://bebas.vlsm.org/v12/artikel/ttganaman_obat/depkes/buku4/4-034.pdf. 28 April 2009.
- Anonim^e. 2008. *Fimbristylis acuminata*. <http://images.google.co.id/imgres?imgurl>. 28 April 2009.
- Anonim^f. 2008. *Mikroba dan kesuburan tanah*. www.google.com/http://images.google.co.id/imgres?imgurl=http://cwx.prenhall.com/petrucci/medialib/media_portfolio/text_images/FG27_02.JPG&imgrefurl=http://staff.thhs.qc.edu/science/Organic_Chem/organic_resources.html&usq=ZaKRu5KYa_k0o3J6cu0BvDCC2Y=&h=431&w=800&sz=43&hl=id&start=19&tbnid=3Y98RdlJvdzEXM:&tbnh=77&tbnw=143&prev=/images%3Fq%3Dstruktur%2Bkimia%2Balkana%26gbv%3D2%26hl%3Did%26sa%3DG. 11 Agustus 2009. 14 hlm.
- Budianto, H. 2008. Perbaikan Lahan Terontaminasi Minyak bumi Secara Bioremediasi. <http://www.iec.co.id/bioremediasi1.html>. 9 Februari 2009.
- Doerffer, J. W. 1992. *Oil Spill Response in the marine Environment*. Pergamon Press. Tokyo : 391 hlm.
- Eweis, J.B., S.J. Ergas., D.P.Y. Chang., & E.D. Schroeder. 1998. *Bioremediation Principles*. McGraw-Hill international Edition. 1-293.
- Fitter, A.H. & Hay, R.K.M. 1998. *Fisiologi Lingkungan Tanaman*. (Penerjemah : Sri Andani dan E.D. Purbayanti). UGM Press. Yogyakarta : viii + 417 hlm.
- Frick, C.M., R.E. Farrell., & J.J. Germida. 1999. *Assessment of Phytoremediation as an In_situ Technique for cleaning Oil-contaminated Sites*. Petroleum Technology Alliance of Canada. 1-82.

- Ghosh, M & S.P. Singh. 2005. *A Review On Phytoremediation Of Heavy Metals And Utilization Of Its Byproducts*. Biomass and Waste Management Laboratory, School of Energy and Environmental Studies, Faculty of Engineering Sciences, Devi Ahilya University. India. 18 hlm.
- Gunalan, 1996. Penerapan Bioremediasi pada Pengolahan Limbah dan Pemulihan Lingkungan Tercemar Hidrokarbon Petroleum. *Majalah Sriwijaya*. 32(1): 1-9.
- Hanafiah, K.A. 2001. *Rancangan Percobaan Teori dan Aplikasi*. Penerbit PT Raja Grafindo Persada. Jakarta : 238 hlm.
- Hidayati, N. 2004. *Fitoremediasi dan Potensi Tumbuhan Hiperakumulator*. *Artikel Hayati*. 12 (1): 3 hlm.
- Isnaeni, A. 2008. Bioremediasi Limbah *Sludge* minyak bumi Skala Laboratorium menggunakan bakteri indigen hidrokarbonoklastik. *Skripsi Sarjana Sains Bidang Studi Biologi*. Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam. Universitas Sriwijaya.(tidak dipublikasikan).
- Juhaeti, T., F. Syarif, & N. Hidayati. 2005. Inventarisasi Tumbuhan Potensial Untuk Fitoremediasi Lahan dan Air Terdegradasi Penambangan Emas. *Jurnal Biodiversitas*. 6(1): 31-33.
- Kurniawan, H. 2008. Fitoremediasi. http://hari.kurniawan_fitoremidiasi.html. 1 April 2009.
- Lakitan, B. 1996. *Fisiologi Pertumbuhan dan perkembangan Tanaman*. PT Raja Grafindo Persada. Yakarta. 218 hlm.
- Lay, B.W, & S. Hastowo. 1992. *Mikrobiologi*. PT Rajawali press. Jakarta. Vii + 376 hlm.
- Marsaoli, M. 2004. Kandungan Bahan Organin, N-Alkana, Aromatik dan Total Hidrokarbon dalam Sedimena di Perairan Raha Kabupaten Muna, Sulawesi Tenggara. *Jurnal MAKARA, SAINS*. 8(3): 116-122.
- Mujianto. 2008. Fitoremediasi, Mengolah Air Limbah dengan Tanaman. <http://issdp.ampl.or.id/>. 1 April 2009.
- Munawar. 1999. Bioremediasi In Vitro Limbah Industri Pengilangan Minyak Bumi Oleh Bakteri Hirokarbonoklastik. *Jurnal Penelitian Sains*. No 6 : 44- 49.
- Munawar, 1999. Isolasi dan Uji Kemampuan Isolat Bakteri Rhizosfir dari Hutan Bakau di Cilacap dalam Mendegradasi Residu Minyak Bumi. Tesis Magister Biologi Institut Teknologi Bandung. Bandung: 80 hlm.