

**SELEKSI BEBERAPA RUMPUT RAWA YANG BERPOTENSI SEBAGAI AGEN  
FITOREMEDIASI LIMBAH CAIR MINYAK BUMI**

**SKRIPSI**

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



**Oleh**

**PUTRI MIRANDA  
08081004033**

**FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM  
UNIVERSITAS SRIWIJAYA  
JANUARI 2014**

S  
577.607  
Put  
S

20202/20763



2073

**SELEKSI BEBERAPA RUMPUT RAWA YANG BERPOTENSI SEBAGAI AGEN  
FITOREMEDIASI LIMBAH CAIR MINYAK BUMI**

**SKRIPSI**

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



Oleh

**PUTRI MIRANDA**

**08081004033**

**FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM  
UNIVERSITAS SRIWIJAYA  
JANUARI 2014**

**LEMBAR PENGESAHAN**

**SELEKSI BEBERAPA RUMPUT RAWA YANG BERPOTENSI SEBAGAI AGEN  
FITOREMEDIASI LIMBAH CAIR MINYAK BUMI**

**SKRIPSI**

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

**Oleh**

**PUTRI MIRANDA  
08081004033**

**Indralaya, Januari 2014**

**Pembimbing II,**



**Dra. Nina Tanzerina, M.Si.  
NIP. 19640206199003 2 001**

**Pembimbing I,**



**Dra. Sri Pertiwi Estuningsih, M.Si.  
NIP. 19640711198903 2 001**

**Mengetahui:**

**Ketua Jurusan Biologi,**



**Dr. Indra Yustian, M.Si.  
NIP. 19730726199702 1 001**

## *LEMBAR PERSEMBAHAN*

*"Dan sesungguhnya, Kami benar-benar akan menguji kamu agar Kami mengetahui yang (bersedia) berjihad dan bersabar di antara kamu"  
(QS Muhammad : 31)*

*"Your decisions determine your direction, and your direction determines your destiny"*

*Ku Persembahkan Karya Kecilku ini untuk yang tercinta:*

- *Dien-ku (Al Islam)*
- *Ibuku Marlina dan Bapakku Sobirin*
- *Adik-adikku*
- *Sahabat dan orang-orang yang menyayangiku*
- *Seluruh Dosen dan Staf di Jurusan Biologi FMIPA*
- *Almamaterku*

## 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 dan pengikutnya hingga akhir zaman.

Skripsi berjudul **Seleksi Beberapa Rumput Rawa Yang Berpotensi Sebagai Agen Fitoremediasi Limbah Cair Minyak Bumi**, disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Sains bidang studi Biologi di Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Sriwijaya.

Penulis menyelesaikan tugas akhir ini telah mendapatkan bimbingan, petunjuk, arahan dan bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, dengan kerendahan hati penulis mengucapkan terimakasih yang setulus-tulusnya kepada Dra. Sri Pertiwi Estuningsih, M.Si dan Dra. Nina Tanzerina, M.Si selaku dosen pembimbing sekaligus selaku Sekretaris Jurusan Biologi FMIPA Universitas Sriwijaya, yang telah banyak memberikan masukan dan saran, membimbing, meluangkan waktu, pikiran dan perhatian dengan sabar serta ikhlas selama penelitian sampai selesainya penulisan skripsi ini. Pada kesempatan ini penulis juga mengucapkan banyak terima kasih sebesar-besarnya kepada :

1. Ayah dan Ibu serta adik-adikku tercinta, terima kasih atas iringan doa, kasih sayang, dukungan baik moril dan materil serta semangat dan motivasinya.
2. Drs. Muhammad Irfan, M.T selaku Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sriwijaya.
3. Dr. Indra Yustian, M.Si selaku Ketua Jurusan Biologi FMIPA Universitas Sriwijaya.

4. Dr. Moh. Rasyid Ridho, M.Si selaku dosen Pembimbing Akademik yang telah memberikan bimbingan dan nasehat selama masa perkuliahan.
5. Drs. Hanifa Marisa, M.Si selaku dosen pembahas yang telah memberikan koreksi, saran, bantuan dan bimbingan selama penulisan skripsi.
6. Dra. Harmida, M.Si selaku dosen pembahas yang telah memberikan koreksi, masukan, bantuan, perhatian dan bimbingan selama penulisan skripsi.
7. Seluruh Staf Dosen Pengajar dan Karyawan Jurusan Biologi Fakultas MIPA, Universitas Sriwijaya, yang telah memberikan ilmu dan pengetahuan yang bermanfaat.
8. Sahabatku Dini Luthfiani terima kasih atas kebersamaan, semangat, nasihat dan kerjasama selama menyelesaikan tugas akhir ini dan seluruh teman-teman seperjuangan angkatan 2008.
9. Semua pihak yang penulis tidak dapat disebutkan satu persatu yang membantu penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.

Semoga skripsi ini dapat bermanfaat khususnya bagi penulis dan semua pihak yang membutuhkan sebagai perkembangan ilmu untuk kita semua.

Indralaya, Januari 2014

Penulis

# SELECTION OF SEVERAL MARSH GRASS POTENTIAL AS AGENTS FOR PHYTOREMEDIATION OF PETROLEUM LIQUID WASTE

By

PUTRI MIRANDA  
08081004033

---

## ABSTRACT

The research about Selection of several marsh grass potential as agents for phytoremediation of petroleum liquid waste had been done on June until December 2012 in Microbiology Laboratory, Department of Biology, Faculty of Mathematics and Natural Science, Sriwijaya University. The aim of this research was to obtain the most marsh grass as potential for phytoremediation of petroleum liquid waste. The experiment design used factorial completely randomized with two factors: the concentration of liquid waste (0%, 25%, 50% and 75%) and the kind of grass (*Scirpus grossus*, *Fimbristylis* sp and *Hymenachne acutigluma*) combined treatment consisting of 12 and 3 times repetition. The observed variables that heavy wet grass, the reduction percentage of *Total Petroleum Hydrocarbons* (TPH) and morphological changes of grass. The results at the end of the phytoremediation shows that the highest fresh weight of grass *Hymenachne acutigluma* indicated by the concentration of 50% with an average wet weight of 453.33 grams. TPH test results showed that all types of grass have different abilities to degrade TPH. percentage reductions as high as the concentration of the liquid waste 50% and 75% with grass *Scirpus grossus*. On treatment with *Scirpus grossus* effluent concentration of 50% oil and 75% is a kind of grass that is more potential for phytoremediation of petroleum liquid waste compared *Hymenachne acutigluma* and *Fimbristylis* sp.

Keywords : selection, marsh grass, phytoremediation, liquid waste oil, *Total Petroleum Hydrocarbons* (TPH).

# SELEKSI BEBERAPA RUMPUT RAWA YANG BERPOTENSI SEBAGAI AGEN FITOREMEDIASI LIMBAH CAIR MINYAK BUMI

Oleh

PUTRI MIRANDA  
08081004033

---

## ABSTRAK

Penelitian mengenai seleksi beberapa rumput rawa yang berpotensi sebagai agen fitoremediasi limbah cair minyak bumi telah dilakukan pada bulan Juni-Desember 2012 di Laboratorium Mikrobiologi Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Sriwijaya. Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan rumput rawa yang paling berpotensi sebagai agen fitoremediasi limbah cair minyak bumi. Rancangan yang digunakan dalam penelitian ini adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) berpola faktorial dengan dua faktor yaitu konsentrasi limbah cair minyak bumi (0%, 25%, 50% dan 75%) dan jenis rumput (*Scirpus grossus*, *Fimbristylis* sp, dan *Hymenachne acutigluma*) kombinasi perlakuan terdiri atas 12 dan 3 kali ulangan. Variabel yang diamati yaitu berat basah, persentase penurunan TPH dan perubahan morfologi rumput. Hasil yang didapat pada akhir fitoremediasi menunjukkan bahwa berat basah tertinggi ditunjukkan oleh rumput *Hymenachne acutigluma* pada konsentrasi 50% dengan rata-rata berat basah sebesar 453,33 gr. Hasil uji TPH menunjukkan bahwa semua jenis rumput memiliki kemampuan berbeda-beda dalam menurunkan TPH. Persentase penurunan yang tinggi yaitu pada konsentrasi limbah cair minyak bumi 50% dan 75% dengan rumput *Scirpus grossus*. Pada perlakuan *Scirpus grossus* dengan konsentrasi limbah cair minyak bumi 50% dan 75% adalah jenis rumput yang lebih berpotensi untuk fitoremediasi limbah cair minyak bumi dibandingkan *Hymenachne acutigluma* dan *Fimbristylis* sp.

Kata Kunci: seleksi, rumput rawa, fitoremediasi, limbah cair minyak bumi, *Total Petroleum Hidrokarbon* (TPH).



DAFTAR ISI

|  | Halaman |
|--|---------|
| HALAMAN JUDUL .....  | i       |
| LEMBAR PENGESAHAN .....                                      | ii      |
| LEMBAR PERSEMBAHAN .....                                     | iii     |
| KATA PENGANTAR .....   | iv      |
| ABSTRACT .....   | vi      |
| ABSTRAK .....  | vii     |
| DAFTAR ISI .....   | viii    |
| DAFTAR TABEL .....   | x       |
| DAFTAR GAMBAR .....  | xi      |
| DAFTAR LAMPIRAN .....  | xii     |
| <b>BAB I. PENDAHULUAN</b>                                    |         |
| 1.1. Latar Belakang .....                                    | 1       |
| 1.2. Perumusan Masalah .....                                 | 4       |
| 1.3. Hipotesis .....   | 4       |
| 1.4. Tujuan Penelitian .....                                 | 4       |
| 1.5. Manfaat Penelitian .....                                | 4       |
| <b>BAB II. TINJAUAN PUSTAKA</b>                              |         |
| 2.1. Minyak Bumi .....                                       | 5       |
| 2.1.1. Limbah Minyak Bumi .....                              | 5       |
| 2.1.2. Komponen Limbah Minyak Bumi.....                      | 7       |
| 2.2. Fitoremediasi.....                                      | 8       |
| 2.2.1. Mekanisme Degradasi Limbah Minyak Bumi Oleh Tumbuhan. | 11      |
| 2.2.2. Proses Penyerapan Oleh Akar.....                      | 14      |
| 2.2.3. Kerjasama Bakteri dan Tanaman .....                   | 16      |
| 2.2.4. Rumput Rawa.....                                      | 18      |
| 2.3. Klasifikasi dan Morfologi Rumput                        |         |
| 2.3.1. <i>Scirpus grossus</i> .....                          | 19      |
| 2.3.2. <i>Fimbristylis sp</i> .....                          | 20      |

|   |    |
|---|----|
| 2.3.3. <i>Hymenanchne acutigluma</i> .....  | 22 |
| <b>BAB III. METODE PENELITIAN</b>   |    |
| 3.1. Waktu dan Tempat .....   | 24 |
| 3.2. Alat dan Bahan .....   | 24 |
| 3.3. Rancangan Penelitian .....   | 24 |
| 3.4. Cara Kerja   |    |
| 3.4.1 Persiapan Tumbuhan Uji .....  | 26 |
| 3.4.2 Persiapan Media Tumbuh (Bioreaktor) .....   | 26 |
| 3.4.3 Penanaman dan Pemeliharaan Tumbuhan.....  | 26 |
| 3.5. Variabel Pengamatan  |    |
| 3.5.1 Pengukuran Berat Basah .....  | 27 |
| 3.5.2 Persentase Penurunan TPH .....  | 27 |
| 3.5.3 Perubahan Morfologi Rumput.....   | 28 |
| 3.6. Analisis dan penyajian data .....  | 28 |
| <b>BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN</b>   |    |
| 4.1. Berat basah <i>Scirpus grossus</i> <i>Fimbristylis</i> sp, dan <i>Hymenanchne acutigluma</i> ..... | 29 |
| 4.2. Persentase Penurunan TPH.....  | 32 |
| 4.3. Perubahan Morfologi Rumput   |    |
| 4.3.1 Perubahan Warna Daun .....  | 38 |
| 4.3.2 Perubahan Warna Akar .....  | 42 |
| 4.3.3 Pertumbuhan Anakan .....  | 45 |
| <b>BAB V. KESIMPULAN DAN SARAN</b>  |    |
| 5.1. Kesimpulan .....   | 47 |
| 5.2. Saran .....  | 47 |
| <b>DAFTAR PUSTAKA</b> .....   | 48 |
| <b>LAMPIRAN</b> .....   | 53 |

## DAFTAR TABEL

|   | Halaman |
|---|---------|
| Tabel 4.1. Rata-Rata Berat Basah rumput rawa setelah 30 hari fitoremediasi pada berbagai perlakuan konsentrasi limbah cair minyak bumi..... | 29      |
| Tabel 4.2. Penurunan Total Petroleum Hidrokarbon (TPH awal – TPH akhir) pada berbagai konsentrasi limbah cair minyak bumi.....              | 32      |

## DAFTAR GAMBAR

|  | Halaman |
|--|---------|
| Gambar 2.3.1. <i>Scirpus grossus</i> saat aklimatisasi.....  | 20      |
| Gambar 2.3.2.1 <i>Fimbristylis</i> sp setelah aklimatisasi.....  | 21      |
| Gambar 2.3.2.2. Bunga <i>Fimbristylis</i> sp.....  | 21      |
| Gambar 2.3.3. <i>Hymenachne acutigluma</i> .....   | 22      |
| Gambar 4.3.1a. Daun <i>Hymenachne acutigluma</i> pada akhir fitoremediasi dalam berbagai konsentrasi limbah cair minyak bumi ; (a) Konsentrasi 0% (tanpa limbah); (b) Konsentrasi 75%.....   | 39      |
| Gambar 4.3.1b. <i>Fimbristylis</i> sp pada akhir fitoremediasi dalam berbagai konsentrasi limbah cair minyak bumi ; (a) Konsentrasi 0% (tanpa limbah) ; (b) Konsentrasi 25% ; (c) Konsentrasi 50% ; dan (d) Konsentrasi 75%.....             | 40      |
| Gambar 4.3.1c. Daun <i>Scirpus grossus</i> pada akhir fitoremediasi dalam berbagai Konsentrasi limbah cair minyak bumi ; (a) Konsentrasi 0% (tanpa limbah) ; (b) Konsentrasi 25% ; (c) Konsentrasi 50% ; dan (d) Konsentrasi 75%.....        | 41      |
| Gambar 4.3.2a. Akar <i>Hymenachne acutigluma</i> pada akhir fitoremediasi dalam berbagai konsentrasi limbah cair minyak bumi; (a) Konsentrasi 0% (tanpa limbah) ; (b) Konsentrasi 25% ; (c) Konsentrasi 50% ; dan (d) Konsentrasi 75%.....   | 43      |
| Gambar 4.3.2b. Akar <i>Scirpus grossus</i> pada akhir fitoremediasi dalam berbagai Konsentrasi limbah cair minyak bumi ; (a) Konsentrasi 0% (tanpa limbah) ; (b) Konsentrasi 25% ; (c) Konsentrasi 50% ; dan (d) Konsentrasi 75% .....       | 44      |
| Gambar 4.3.3a. Anakan <i>Scirpus grossus</i> pada akhir fitoremediasi dalam berbagai Konsentrasi limbah cair minyak bumi ; (a) Konsentrasi 0% (tanpa limbah) ; (b) Konsentrasi 25% ; (c) Konsentrasi 50% ; dan (d) Konsentrasi 75%.....      | 45      |
| Gambar 4.3.3b. Anakan <i>Hymenachne acutigluma</i> pada akhir fitoremediasi dalam berbagai konsentrasi limbah cair minyak bumi; (a) Konsentrasi 0% (tanpa limbah) ; (b) Konsentrasi 25% ; (c) Konsentrasi 50% ; dan (d) Konsentrasi 75%..... | 46      |

## DAFTAR LAMPIRAN

|  | Halaman |
|--|---------|
| <b>Lampiran 1.</b>   |         |
| Lampiran 1.1.  |         |
| Analisis Varian (ANOVA) Berat Basah <i>Scirpus grossus</i> , <i>Fimbristylis</i> sp, dan <i>Hymenachne acutigluma</i> pada akhir fitoremediasi.....          | 53      |
| Lampiran 1.2.  |         |
| Uji Wilayah Berganda Duncan (WBD) Berat Basah <i>Scirpus grossus</i> , <i>Fimbristylis</i> sp dan <i>Hymenachne acutigluma</i> pada akhir fitoremediasi..... | 53      |
| <b>Lampiran 2.</b>   |         |
| Lampiran 2.1.  |         |
| Analisis Varian (ANOVA) TPH Rumput <i>Scirpus grossus</i> , <i>Fimbristylis</i> sp dan <i>Hymenachne acutigluma</i> , pada akhir fitoremediasi.....          | 54      |
| Lampiran 2.2.  |         |
| Uji Wilayah Berganda Duncan (WBD) TPH <i>Scirpus grossus</i> , <i>Fimbristylis</i> sp dan <i>Hymenachne acutigluma</i> , pada akhir fitoremediasi.....       | 54      |
| <b>Lampiran 3</b>  |         |
| Lampiran 3.1.  |         |
| Perubahan morfologi <i>Scirpus grossus</i> pada berbagai konsentrasi limbah cair minyak bumi selama 30 hari fitoremediasi.....                               | 55      |
| Lampiran 3.2.  |         |
| Perubahan morfologi <i>Fimbristylis</i> sp pada berbagai konsentrasi limbah cair minyak bumi selama 30 hari fitoremediasi.....                               | 56      |
| Lampiran 3.3.  |         |
| Perubahan morfologi <i>Hymenachne acutigluma</i> pada berbagai konsentrasi limbah cair minyak bumi selama 30 hari fitoremediasi.....                         | 57      |

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1. Latar Belakang

Minyak bumi merupakan sumber energi utama bagi kegiatan industri, transportasi dan rumah tangga serta merupakan sumber devisa bagi negara. Sebagai sumber energi, minyak bumi memiliki banyak manfaat, tetapi minyak bumi juga dapat mencemari lingkungan darat, air, dan udara. Perkembangan industri minyak yang semakin pesat menyebabkan peningkatan resiko terjadinya pencemaran lingkungan dan dapat berdampak bagi kesehatan organisme hidup (Karwati 2009: 1).

Pencemaran minyak bumi dapat berasal dari tumpahan dan cecceran minyak selama kegiatan pengeboran, produksi, pengilangan, dan distribusi minyak bumi. Umumnya aktivitas industri minyak bumi ini menghasilkan limbah yang berbentuk cair, padat dan gas. Salah satu limbah minyak bumi sulit terurai yaitu hidrokarbon. Komponen hidrokarbon atau *Total petroleum Hydrocarbon* (TPH) yang terkandung dalam limbah cair minyak bumi yaitu senyawa organik yang terdiri atas hidrogen dan karbon contohnya benzene, toluene, ethylbenzena dan isomer xylene (Handrianto 2006: 1).

Menurut Purwadayu *et al.*, (2009: 1), nilai *Total Petroleum Hydrocarbon* (TPH) yang dihasilkan dari akhir proses pengolahan adalah  $\leq 1\%$ . Namun, sesuai konsep baru yang mengupayakan agar suatu kegiatan industri melepaskan limbah dalam jumlah sedikit atau dikenal dengan konsep nir limbah (*zero waste*), maka perlu dilakukan pengolahan lebih lanjut, salah satunya dengan fitoremediasi.

Teknologi fitoremediasi telah menarik perhatian banyak kalangan sebagai teknologi alternatif yang inovatif, ramah lingkungan dan hemat biaya dalam proses pemulihan lingkungan. Dalam teknologi fitoremediasi berbagai jenis tanaman digunakan untuk mendegradasi, mengekstraksi, mengakumulasi, atau mengimobilisasi kontaminan yang terdapat di tanah, air dan sedimen (Tjahaja & Sukmabuana 2009: 51).

Tumbuhan air banyak digunakan sebagai agen fitoremediasi. Hal ini dikarenakan tumbuhan air mempunyai lubang saluran udara (*aerenchyma*) sebagai alat transportasi oksigen dari atmosfer ke bagian perakaran, sehingga membentuk zona rizosfer yang digunakan dalam mendegradasi polutan. Pada umumnya tumbuhan air terbagi menjadi tiga tipe yaitu tenggelam (*submerged aquatic plant*), mengapung (*floating aquatic plant*), dan mencuat (*marginal aquatic plant*). Tumbuhan air mencuat lebih banyak digunakan untuk mengolah limbah karena memiliki daya serap tinggi, penyebaran akar yang luas dan toleran terhadap berbagai macam kondisi lingkungan. Contoh tumbuhan air mencuat yaitu jenis rumput-rumputan seperti *Cyperus papyrus* L, *Typha angustifolia* L, dan *Phragmites australis* (Supradata 2005: 35).

Beberapa tumbuhan air jenis rumput-rumputan diduga mampu bekerja sebagai agen fitoremediasi limbah minyak bumi. *Fimbristylis autumnalis* (L) mampu mendegradasi TPH sebesar 82,9% pada konsentrasi 10% (Wahyudi 2009: 34). *Spircus grossus* termasuk tumbuhan lahan basah mencuat yang mampu menyerap logam krom pada medium limbah cair tekstil dengan konsentrasi krom 0,26 ppm sebesar  $300,39 \pm 27,72$ . Sehingga *Scirpus grossus* dikategorikan sebagai tumbuhan akumulator logam krom yang sedang (Sari 2008: 1).

Jenis tumbuhan air mengapung yang juga dimanfaatkan sebagai agen fitoremediasi limbah cair minyak bumi yaitu *Azolla pinnata*, *Neptunia oleracea* dan *Salvinia molesta*. Berdasarkan penelitian Nita (2011: 38), diketahui *Salvinia molesta* mampu mendegradasi TPH sebesar 1157 ppm pada konsentrasi limbah cair 60%. Muliandani (2011: 38), melaporkan penurunan nilai TPH *Neptunia oleracea* sebesar 6,74% pada konsentrasi 45% (TPH awal 8,91%), sedangkan Dewi (2011: 39) menyatakan, *Azolla pinnata* mampu menurunkan TPH tertinggi pada konsentrasi limbah cair 20% sebesar 512,5 ppm (TPH awal 574,3 ppm).

Berdasarkan hasil penelitian diatas bahwa fitoremediasi dipengaruhi oleh konsentrasi air limbah dan jenis tumbuhan. Menurut U.S EPA (2000: 15), konsentrasi air limbah yang tinggi dapat merusak tumbuhan sehingga menyebabkan daun menjadi kuning karena kekurangan klorofil, daun berwarna kecoklatan dan kering, batang membusuk, dan terhambatnya pembentukan akar tumbuhan. Jika konsentrasi terlalu rendah menyebabkan fitoremediasi tidak efisien karena penurunan konsentrasi polutan yang terjadi lebih rendah dari kemampuan optimum tanaman dalam menurunkan konsentrasi. Fitoremediasi akan lebih efektif bila digunakan dalam konsentrasi limbah yang sesuai. Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan sebelumnya, maka penelitian ini akan mengkaji kemampuan beberapa jenis rumput rawa pada beberapa konsentrasi limbah cair minyak bumi.





## 1.2. Perumusan Masalah

Proses industri migas di Indonesia selain menghasilkan produk juga menghasilkan limbah, salah satunya berupa limbah cair. Beberapa tumbuhan air jenis rumput diduga memiliki kemampuan untuk mendegradasi komponen hidrokarbon di dalam limbah cair. Sehingga perlu dilakukan penelitian tentang bagaimana kemampuan *Scirpus grossus*, *Fimbristylis* sp dan *Hymenachne acutigluma* dalam mendegradasi limbah cair minyak bumi pada beberapa konsentrasi.

## 1.3. Hipotesis

Beberapa tumbuhan rawa jenis rumput memiliki kemampuan mendegradasi limbah cair minyak bumi yang berbeda-beda pada masing-masing konsentrasi air limbah.

## 1.4. Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan tumbuhan rawa jenis rumput yang paling berpotensi sebagai agen fitoremediasi limbah cair minyak bumi dengan mengukur berat basah, penurunan nilai TPH dan perubahan morfologi rumput.

## 1.5. Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi tentang jenis rumput rawa sebagai salah satu alternatif pengolahan limbah cair minyak bumi dengan metode fitoremediasi.

## DAFTAR PUSTAKA

- Adji, S.N. 2006. Rehabilitas Tanah Sawah Tercemar Natrium dan Logam Berat Melalui Pencucian, Penggunaan Vegetasi Bahan Organik dan Bakteri. Bogor. *Disertasi*. i+114.
- Ampong-Nyarko, Kwesi dan S.K. De Datta. 1991. *A Handbook for Weed Control in Rice*. IRRI. Manila. Filipina.
- Arsyad, M. Dharmono, Hardiansyah. 2011. Inventarisasi Jenis dan Dominasi Rumput (Famili Poaceae) di Kawasan Sumur Lumpur Barambai Desa Kolam Kanan Kecamatan Barambai Kabupaten Barito Kuala. *Jurnal Wahana-Bio Volume V*. 21 hlm.
- Atlas, R. dan M.R. Barta. 1997. *Microbiolgy Ecology Fundamental and Aplication Massachutes*. *Jurnal*. Addition Weslwy Publishing.
- Backer, C. A and R.C.B.V.D. Brenk. 1968. *Flora of Java*. Volume III. Noordhaff N.V. Groningen. The Netherlands.
- Baker, K.H. & D.S. Herson. 1994. *Bioremediation*. USA: MCGrwa-Hill-INC. 1-5, 12-30, 180-181, 211-224.
- Brahmana, S.S dan R. Hidayat. 2008. *Pengendalian Pencemaran Sumber Air Dengan Ekoteknologi (Wetland Buatan)*. Puslitbang Sumber Daya Air. Bandung. *JSDA No.4 Vol.2*.
- Dasuki, U.A. 1991. *Sistematika Tumbuhan Tinggi*. Pusat Antar Universitas Bidang Ilmu Hayati. ITB Bandung.
- Depari. 2009. *Dampak Terganggunya Fotosintesis Karena Kebakaran*. ITB. Bogor.
- Dewi, Y.T. 2011. *Potensi Azolla pinnata R.Br. Dalam Fitoremediasi Limbah Cair Minyak Bumi*. *Skripsi Sarjana Sains Bidang Studi Biologi*. Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sriwijaya. 73 hlm. (Tidak dipublikasikan).
- Doerffer, J.W. 1992. *Oil Spill Response In The Marine Environmental First ed* Persomon Press. Tokyo. P.9-20, 91-99.
- Estuningsih, S.P., Widjayanti H., Yudono B., Wahyudi.,H. *Pemanfaatan Rumput Fimbristylis sp dalam Proses Bioremediasi tanah pada Berbagai Konsentrasi Limbah Minyak Bumi*. Jurusan Biologi FMIPA, Universitas Sriwijaya, Sumatera Selatan. *Jurnal Penelitian Sains*. Volume 14 Nomor 1 (D) 14113. 57-61.
- Eweis, J.B., S.J. Ergas., D.P.Y.Chang& E.D. Schroeder. 1998. *Bioremediation*. Principiles. Singapore. WC BMCGrwa-Hill.



- Fauziah, A.R. 2006. Biofisik Beberapa Tumbuhan Liar Rawa Yang Disenangi Penggerek Batang Padi Meletakkan Telurnya. Balai Penelitian Pertanian Lahan Rawa Kalimantan Selatan. *Jurnal Pusat Penelitian dan Pengembangan Peternakan*. 316-320.
- Fitriana, L. 1999. Pengaruh Komposisi Amonium dan Fosfat Terhadap Degradasi Minyak Bumi Oleh Bakteri Epyzim dan Campuran Bakteri *Pseudomonas aeruginosa* dan *Arthrobacter simplex*. *Skripsi*. Fakultas Teknologi Pertanian. IPB. Bogor.
- Fitter, A.H & R.K. Hay. 1998. Fisiologi Lingkungan Tanaman. (Penterjemah : Sri Andani dan E.D. Purbayanti). Gadjah Mada University Press. Yogyakarta : viii + 417 hlm.
- Handrianto, P. 2011. Pencemaran Minyak Bumi (*Crude Oil*). Unair. Diakses Maret 2012.
- Herdiyantoro, D. 2005. Biodegradasi Hidrokarbon Minyak Bumi oleh *Bacillus* sp Galur 7859 dan ICBB 7865 Dari Ekosistem Air Hitam Kalimantan Tengah dengan Penambahan Surfaktan. *Tesis*. xiv+48 hlm
- Hess, A., B. Zarda., D. Hahn, A. Haner., D. Strarx., P. Hohener., and J. Zeyer. 1997. In Situ Analysis of Denitrifying Toluene and n-xylene Degrading Bacteria in a Diesel Fuel Contaminated Laboratory. *App. Environ. Microbial*.6. 2136-2141.
- Juhaeti, T., F. Syarif dan N. Hidayati. 2004. Inventarisasi tumbuhan potensial untuk fitoremediasi lahan dan air terdegradasi penambangan emas. *Jurnal Biodiversitas*. 6: 31-33.
- Karwati., Charlena., Abdul. H. 2009. Degradasi Hidrokarbon Pada Tanah Tercemar Minyak Bumi dengan Isolat A10 dan D8. Bogor. *Jurnal Biosains. Prosiding Seminar Nasional Sains II*. 124-136.
- Kholidyyah, N. 2010. Respon Biologis Tumbuhan Eceng Gondok (*Eichornia crassipes* Solms) Sebagai Motinorong Pencemaran Logam Berat Cadmium (Cd) DAN Plumbum(Pb) Pada Sungai Pembuangan Lumpur Lapindo, Kecamatan Porong, Kabupaten Sidoarjo. Jurusan Biologi Fakultas Sains dan Teknologi. Universitas Islam Negeri (UIN) Maulana Malik Ibrahim. Malang. *Skripsi Sains*. 92 hlm.
- Kristanto, P. 2002. *Ekologi Industri*. Jakarta. Andi.
- Lakitan, B. 2010. *Dasar-Dasar Fisiologi Tumbuhan*. Raja Grafindo Persada. Jakarta. 205 hlm.
- Mangkoedihardjo, S. 2008. *Fitoekoteknologi Infrasstruktur Lingkungan*. Bandung. 1-49.
- Maymunah. 2007. Fitoremediasi Hidrokarbon Petroleum Menggunakan Tumbuhan Eceng Gondok (*Echornia crasipes* (Mart). Solm). Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sriwijaya. *Skripsi Sarjana Sains Bidang Studi Biologi* 78 hlm. (Tidak Dipublikasikan).

- Muhakka, H. Muchlison, A. Indra, M. Ali dan G. Muslim. 2011. Respon Pertumbuhan Rumput Rawa (*Ischaemum rugosum*) Dengan Pemberian Sulfur Di Lahan Kering. Program Studi Peternakan Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya. *Jurnal Seminar Nasional Teknologi Peternakan dan Veteriner 2011*. 829-834.
- Muliandani, S. 2011. Respons Pertumbuhan *Neptunia Oleracea* (Lour) dan Kemampuan Fitoremediasi Dalam Menurunkan Nilai Total Petroleum Hidrokarbon (TPH) Limbah Cair Minyak Bumi. *Skripsi Sarjana Sains Bidang Studi Biologi*. Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sriwijaya. 48 hlm. (Tidak Dipublikasikan).
- Nita, F.A. 2011. Kemampuan Fitoremediasi *Salvinia molesta* D.S Mitchell Pada Beberapa Konsentrasi Limbah Cair Minyak Bumi. *Skripsi Sarjana Sains Biologi Bidang Studi Biologi*. Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sriwijaya. 62 hlm. (Tidak Dipublikasikan).
- Notodarmojo, S. 2005. *Pencemaran Tanah Dan Air Tanah*. ITB. Bandung
- Nugroho, A. 2006. *Biodegradasi Sludge Minyak Bumi Dalam Skala Mikrokosmos*. Universitas Trisakti. Jakarta. 82-89 hlm.
- Priyanto dan Prayitno, J. 2006. *Fitoremediasi Sebagai Sebuah Teknologi Pemulihan Pencemaran Khususnya Logam Berat* (online). <http://lil.bppt.tripod.com/sublablfloral.htm>.
- Priyono, A.T. 2007. Pengaruh *Pistia Stratiotes* dalam peningkatan Kualitas Air. Departemen Konservasi Sumberdaya Hutan dan Ekowisata. Fakultas Kehutanan IPB. Bogor. v+62 hlm.
- Purwadayu, A.S., Charlena., Mas'ud. A., Syahreza, A. 2009. Profil Kelarutan Limbah Minyak Bumi Dalam Air Akibat Pengaruh Surfaktan Nonionik dan Laju Pengadukan. Departemen Kimia FMIPA Institut Pertanian Bogor. Bogor. 7 hlm.
- Rossiana, N dan Priajati, A.N. 2008. Kemampuan Lidi Air (*Typha angustifolia* L.) dan Papyrus (*Cyperus papyrus* L.) Dalam Menurunkan Kadar Amoniak, Nilai BOD dan COD Limbah Cair Industri Minyak Bumi. Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Padjadjaran. Bandung. 8 hlm.
- Rossiana., Nia., Supriatun., Titin., Dhahiyat, Y. 2007. Fitoremediasi Limbah Cair dengan Eceng Gondok dan Limbah Padat Industri Minyak Bumi dengan Sengon Bermikoriza. FMIPA UNPAD. *Jurnal*. 1-49.
- Saidi, D., I. Anas., H. Noegroho., D.A. Santosa. 1999. Kemampuan Bakteri Dari Ekosistem Air Hitam Kalimantan Tengah dalam Merombak Minyak Bumi dan Solar. Lembaga Minyak Bumi (Lemigas). Jakarta. Volume 2. No.2 1-7.

- Sari, R.M. 2008. Uji Kemampuan Akumulasi Logam Krom dalam Medium Air yang Terkontaminasi Limbah Cair Tekstil Oleh *Ceratophyllum demersum* L dan *Scirpus grossus* L.f.pdf. *Abstrak Jurnal*. [www.sith.itb.ac.id/abstract/s1/2008](http://www.sith.itb.ac.id/abstract/s1/2008).
- Siregar, E. B. M. 2005. *Optimasi Proses Bioremediasi Menggunakan Mikroba Hasil Isolasi Dari Cuting dan Sludge Minyak Bumi*. Tesis Magister Biologi Institut Teknologi Bandung. Bandung.
- Sittadewi, E.H. 2008. Identifikasi Vegetasi di Koridor Sungai Siak dan Peranannya Dalam Penerapan Metode *Bioenigeering*. *Jurnal Sains dan Teknologi Indonesia Vol. 10 No. 2*. 112-118.
- Soerjani, M., A.J.G.H. Kostermans dan G. Tjitrosoepomo. 1987. *Weed of Rice in Indonesia*. Balai Pustaka Jakarta. Jakarta.
- Stanisa, W.G and Helena, G. 2007. Advanced Science and Technology For Biological Decontamination of Sites Affected by Chemical and Radiological Nuclear Agents. *Journal Springer Netherlands*. Netherlands. 75 hlm.
- Stennis, V., Bloemberger, S., dan Eyma, P.J. 2006. *Flora*. PTT. Pradnya Paramita. Jakarta. xii+486 hlm.
- Supradata. 2005. Pengelolaan Limbah Domestik Tanaman Hias *Cyperus alternifolius*, L. Dalam Sistem Buatan Aliran Bawah Permukaan. (*SSF-Wetlands*). Semarang. Tesis. 111 hlm.
- Susilawati, E. 2005. Eksplorasi rumput Kumpai (*Hymenachne amplexicaulis* (Rudge) Nees) sebagai pakan ternak di Provinsi Jambi. *Pros. Lokakarya Nasional Tanaman Pakan Ternak*. Puslitbang Peternakan. Bogor.
- Stefhany, C.A., Sutisna, M., Pharmawati, K. 2013. Fittoremediasi Fosfat dengan Menggunakan Tanaman Eceng Gondok (*Eichornia crassipes*) pada Limbah Cair Industri Kecil Pencucian Pakaian (Laundry). *Jurnal Teknologi Nasional*. Bandung. No. 1 Vol. 1. 11 hlm.
- Tjahaja, P, I dan Sukmabuana, P. 2009. Teknik Fitoremediasi Untuk Dekontaminasi Lingkungan Tercemar Unsur Radioaktif. Bandung. *Jurnal*. 51-61.
- Udiharto, M. dan Sudaryono. 1999. Bioremediasi Terhadap Tanah Tercemar Minyak Bumi Parafinik dan Aspal. *Prosiding Seminar Nasional Teknologi Pengelolaan Limbah dan Pemulihan Kerusakan Lingkungan BPPT*. Jakarta. 121-132.
- US. EPA. 2000. Introduction to Phytoremediation. EPA 600-R-99-407. National Risk Management Labrotary. Office of Research and Development. <http://www.cruin.org/download/remed/introphyta.pdf>.
- Wahyudi, H. 2009. Pemanfaatan Bakteri Indigen dan *Fimbristylis autumnalis* (L) Roem & Schult. Dalam Proses Bioremediasi Hidrokarbon Minyak Bumi. *Skripsi Sarjana Sains*

*Bidang Studi Biologi*. Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sriwijaya. 52 hlm. (Tidak Dipublikasikan).

Wenzel, W.W. 2007. Rhizosphere Processes and Management in Plant-assisted Bioremediation (Phytoremediation) of soil. *Review Article Springe Science* DOI 10.1007/s1104-008-9686-1.

Yulianti, R. 2009. Uji Kemampuan Beberapa Jenis Rumput Dalam Fitoremediasi Limbah Minyak Bumi PT. Pertamina Ubep Limau Prabumulih Sumatera Selatan. *Skripsi Sarjana Sains Bidang Studi Biologi*. Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sriwijaya. 45 hlm. (Tidak Dipublikasikan).

Yunnie. 2007. Fitoremediasi Hidrokarbon Petroleum Menggunakan Tumbuhan Kiambang (*Salvinia natans* (L). Allioni). *Skripsi Sarjana Sains Bidang Studi Biologi*. Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sriwijaya. 89 hlm. (Tidak Dipublikasikan).

Yusuf, G. 2008. Bioremediasi Limbah Rumah Tangga Dengan Sistem Simulasi Tanaman Air. Fakultas MIPA – Uuversitas Islam Makassar KOPERTIS WIL. IX. *Jurnal Bumi Lestari*. Vol. 8 No. 2. hal. 136-144.