

SKRIPSI

DAYA SERAP KARBON AKTIF DARI KULIT SINGKONG DENGAN AKTIVATOR NaOH PADA DEGRADASI LIMBAH MINYAK BUMI



**Laporan Ini Disusun Untuk Memenuhi Kurikulum Sarjana
Pada Jurusan Teknik Kimia Fakultas Teknik
Universitas Muhammadiyah Palembang**

Oleh :

MIRANTI OKTAVIA SARI (12 2015 043)

**PROGRAM STUDI TEKNIK KIMIA
FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH
PALEMBANG
2019**

MOTTO DAN KATA PERSEMBAHAN

MOTTO :

- ❖ Jika bersyukur bisa membuat kita bahagia kenapa harus mengeluh.
- ❖ Ketika kita yakin untuk semua hal yang kita lakukan maka Allah lebih yakin untuk mewujudkan semua impian kita.
- ❖ Jangan membatasi diri dengan keadaan dan kemampuan yang ada sekarang, terus berjuang sampai kata GAGAL itu menjauh dari kehidupan kita.

KATA PERSEMBAHAN :

- ❖ Untuk Allah yang selalu memudahkan setiap langkah perjuangan yang terlihat tidak mungkin tetapi dengan mudahnya Allah mudahkan semuanya.
- ❖ Untuk orangtua tercinta yang selalu membangkitkan semangat juang melawan keadaan yang tidak mungkin menjadi mungkin, dan terselesaikan dengan baik.
- ❖ Untuk Adik terhebat yang selalu memberi senyuman disetiap kepulangan dengan senyum penuh harap untuk keberhasilan kakaknya.
- ❖ Untuk suami terbaik yang Allah hadirkan dipenghujung perjuangan dengan segenap kasih dan cinta menghadirkan motivasi dalam perjuangan ini hingga terselesaikan dengan baik.
- ❖ Untuk dosen pembimbing yang paling mengerti perjuangan mahasiswanya sehingga beliau hadirkan kemudahan dalam menyelesaikan tugas ini.
- ❖ Untuk sahabat-sahabat terbaikku yang selalu hadir dalam setiap situasi perjuangan hingga akhirnya bisa berada digaris finish perjuangan bersama.

LEMBAR PENGESAHAN

**DAYA SERAP KARBON AKTIF DARI KULIT SINGKONG DENGAN
AKTIVATOR NaOH PADA DEGRADASI LIMBAH MINYAK BUMI**

Oleh:

MIRANTI OKTAVIA SARI 12.2015.043

Disetujui Oleh :

Pembimbing I



Dr. Ir. Marhaini, MT
NIDN. 0005096804

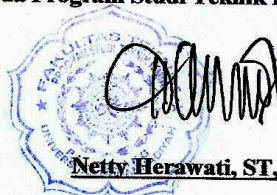
Pembimbing II



Ir. Legiso, M.Si
NIDN. 0217086803

Mengetahui,

‡ Ketua Program Studi Teknik Kimia FT-UMP



Netty Herawati, ST, MT
NIDN. 0225017601

LEMBAR PENGESAHAN

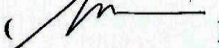
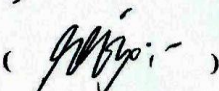
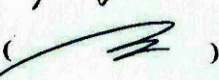
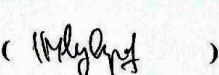
**DAYA SERAP KARBON AKTIF DARI KULIT SINGKONG DENGAN
AKTIVATOR NaOH PADA DEGRADASI LIMBAH MINYAK BUMI**

Oleh:

Miranti Oktavia Sari 12.2015. 043

**Telah diuji di hadapan tim penguji pada tanggal 29 Agustus 2019.
Di Program Studi Teknik Kimia Fakultas Teknik
Universitas Muhammadiyah Palembang**

Tim Penguji :

1. **Marhaini, MT** ()
2. **Ir. Legiso, M.Si** ()
3. **Dr. Ir. Eka Sri Yusmartini, MT** ()
4. **Dr. Mardwita, ST, MT** ()

**Menyetujui,
Dekan Fakultas Teknik UMP**


Dr. Husein A. Roni, MT
NIDN. 0227077004

**Mengetahui,
Ketua Prodi Teknik Kimia**


Netty Herawati, ST, MT
NIDN. 0225017601



UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PALEMBANG
FAKULTAS TEKNIK
PROGRAM STUDI TEKNIK KIMIA

Jl. Jendral A. Yani 13 Ulu Palembang 30623, Telp. (0711) 518764, Fax (0711) 519408
Terakreditasi B dengan SK Nomor: 396/SK/BAN-PT/Akred/S/X/2014

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Nama : Miranti Oktavia Sari
NRP : 12.2015.043
Judul Tugas : **DAYA SERAP KARBON AKTIF DARI KULIT SINGKONG DENGAN AKTIVATOR NaOH PADA DEGRADASI LIMBAH MINYAK BUMI**
Tema : Pembuatan Karbon Aktif dari Kulit Singkong

Telah Mengikuti Ujian Sidang Sarjana Teknik Kimia Pada Tanggal Dua Puluh Sembilan Bulan Agustus Dua Ribu Sembilan Belas.
Dinyatakan Lulus Dengan Nilai : A

Palembang, 29 Agustus 2019

Ketua Tim Penguji

Dr. Ir. Marhaini, MT
NIDN. 0005096804

Ketua Panitia Ujian Tugas Akhir

Prodi Teknik Kimia

Netty Herawati, ST., MT
NIDN : 0225017601

Menyetujui

Pembimbing I

Dr. Ir. Marhaini, MT
NIDN. 0005096804

Pembimbing II

Ir. Legiso, M.Si
NIDN. 0217086803

Mengetahui

Dekan Fakultas Teknik UMP

Dr. Ir. Legiso, M.Si
NIDN. 0217086803

Ketua Prodi Teknik Kimia UMP

Netty Herawati, ST., MT
NIDN : 0225017601

HALAMAN PERNYATAAN

Saya yang bertandatangan dibawah ini :

Nama : Miranti Oktavia Sari
Tempat/Tanggal lahir : Pengabuan, 09 Mei 1998
NIM : 122015043
Program Studi : Teknik Kimia
Perguruan Tinggi : Universitas Muhammadiyah Palembang

Menyatakan bahwa:

1. Skripsi ini adalah hasil karya saya dan disusun sendiri dengan sungguh-sungguh serta bukan merupakan penjiplakan karya orang lain. Apabila dikemudian hari terbukti bahwa pernyataan ini tidak benar, maka saya sanggup menerima sanksi berupa pembatalan skripsi ini dan segala konsekuensinya.
2. Saya bersedia untuk menanggung segala bentuk tuntutan hukum yang mungkin timbul jika terdapat pelanggaran Hak Cipta dalam karya ilmiah saya ini.
3. Memberikan hak kepada Perpustakaan Universitas Muhammadiyah Palembang untuk menyimpan, alih media, mengelola dan menampilkan/mempublikasikannya di media secara fulltext untuk kepentingan akademis tanpa perlu meminta ijin dari saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan tau penerbit yang bersangkutan.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan tanpa paksaan dari pihak manapun.

Palembang, 29 Agustus 2019



Miranti Oktavia Sari

DAYA SERAP KARBON AKTIF DARI KULIT SINGKONG DENGAN AKTIVATOR NaOH PADA DEGRADASI LIMBAH MINYAK BUMI

Miranti Oktavia Sari

Program Studi Teknik Kimia, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Palembang.

Jl. Jendral Ahmad Yani, 13 Ulu, Palembang, Telp. (0711)510820, Fax. (0711)519408

Email : Mirantiokta98@gmail.com

Abstrak

Lumpur minyak merupakan polutan yang sangat berbahaya, Kegiatan industri perminyakan dapat menimbulkan limbah yang mencemari lingkungan. Selain itu, proses pengeboran dan pengilangan minyak bumi juga menghasilkan lumpur minyak dalam jumlah besar. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui penyerapan karbon aktif yang terbuat dari limbah kulit singkong yang bertujuan untuk mengurangi kadar limbah minyak bumi. Proses terdiri dari dua tahapan yang sangat penting yaitu tahap karbonisasi dan aktivasi. Tahap karbonisasi karbon aktif dilakukan dengan menggunakan alat furnace dengan suhu yaitu 500 C. Kemudian diaktivasi selama 24 jam menggunakan larutan NaOH 0,1 N. Karbon aktif yang dihasilkan kemudian dilakukan perendaman terhadap limbah minyak bumi dengan perbedaan waktu perendaman yaitu 22, 24, 26, 28, 30 jam untuk mengetahui proses adsorpsi yang terjadi pada limbah minyak bumi terhadap kandungan yang pada limbah minyak bumi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa daya serap efektif terjadi pada waktu perendaman 26 jam, yaitu dapat menurunkan kadar BOD5 sebanyak 5%, kadar COD sebanyak 2,6%, kadar minyak & lemak 44%, kadar sulfida terlarut sebanyak 43%, kadar amonia sebanyak 14,5 %. Dapat disimpulkan bahwa karbon aktif dari kulit singkong dapat mengurangi kadar limbah yang terdapat limbah minyak bumi.

Kata Kunci : Limbah minyak bumi, Kulit singkong, Adsorpsi.

KATA PENGANTAR

Puji syukur penyusun ucapkan kepada Tuhan YME, atas berkat, rahmat, dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan tugas akhir yang berjudul “Daya serap karbon aktif dari kulit singkong dengan aktivator NaOH pada degradasi limbah minyak bumi”.

Penulisan Tugas Akhir ini merupakan salah satu syarat yang harus dipenuhi untuk mengikuti syarat kurikulum pada Program Studi Teknik Kimia Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Palembang.

Pada kesempatan ini, Penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada semua pihak yang telah memberikan bantuan selama pengerjaan Riset ini, terutama kepada :

1. Ibu Netty Herawati, ST, MT selaku Ketua Program Studi Teknik Kimia Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Palembang.
2. Ibu Dr. Mardwita, ST., MT, selaku Sekretaris Program Studi Teknik Kimia Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Palembang.
3. Ibu Dr. Marhaini, MT. selaku Dosen Pembimbing 1 Tugas Riset.
4. Ibu Ir. Legiso, M.Si selaku Dosen Pembimbing 2 Tugas Riset..
5. Seluruh Staff Dosen Prodi Teknik Kimia Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Palembang.
6. Kepada teman satu angkatan 2015 yang sudah berjuang bersama dari awal kuliah hingga sekarang.
7. Seluruh pihak yang terlibat dan turut membantu dalam penyelesaian tugas riset ini.

Akhirnya, penulis berharap semoga Tugas Riset ini dapat bermanfaat bagi semua pihak.

Palembang, Agustus 2019

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN PENGESAHAN.....	i
HALAMAN PERNYATAAN.....	iv
MOTTO DAN PERSEMBAHAN	v
ABSTRAK	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR LAMPIRAN	xi
BAB I PENDAHULUAN	
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Permasalahan	2
1.3. Tujuan Penelitian.....	2
1.4. Manfaat Penelitian.....	2
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1. Minyak Bumi.....	3
2.2. Karbon Aktif.....	6
2.2.1 Bentuk Karbon Aktif	7
2.2.2 Fungsi Karbon Aktif.....	10
2.2.3 Sifat Karbon Aktif	11
2.2.4 Struktur Fisika dan Kimia Karbon Aktif	11
2.2.5 Faktor yang Mempengaruhi daya serap karbon aktif	13
2.3 Kulit Singkong.....	14

BAB III	METODE PENELITIAN	
	3.1. Lokasi Penelitian	17
	3.2. Bahan dan Alat	17
	3.2.1 Bahan	17
	3.2.2 Alat	17
	3.3 Prosedur Penelitian	17
	3.3.1 Proses Pembuatan Karbon Aktif	17
BAB IV	HASIL DAN PEMBAHASAN	
	4.1. Hasil Penelitian.....	20
	4.2. Pembahasan	22
BAB V	KESIMPULAN DAN SARAN	
	5.1 Kesimpulan.....	29
	5.2 Saran.	29
	DAFTAR PUSTAKA.....	30
	LAMPIRAN	33

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1. Aplikasi penggunaan karbon aktif dalam industry.....	9
Tabel 2.2. Syarat mutu karbon aktif	10
Tabel 2.3 Komposisi Kimia Singkong	15
Tabel 4.1.1 Syarat Baku Mutu Karbon Aktif Teknis (SII) No. 0258-79.....	20
Tabel 4.1.2 Hasil Analisa Karbon Aktif	20
Tabel 4.1.3 Hasil Analisis Laboraturium Limbah Minyak Bumi PT Pertamina EP Asset 2 Pendopo Field	20
Tabel 4.1.4 Hasil Analisis Laboraturium Limbah Minyak Bumi Bumi PT Pertamina EP Asset 2 Pendopo Field setelah dilakukan Proses Penyerapan Menggunakan Karbon Aktif	21

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.2.1. Karbon aktif bentuk serbuk.....	7
Gambar 2.2.2 Karbon aktif bentuk granular	8
Gambar 2.2.3 Karbon aktif bentuk pellet.....	8
Gambar 2.2.4 Struktur karbon aktif	12
Gambar 2.2.5. Struktur kimia karbon aktif	12
Gambar 4.1 Grafik Penurunan Kadar BOD ₅	22
Gambar 4.2 Grafik Penurunan Kadar COD.....	23
Gambar 4.3 Grafik Penurunan Kadar Minyak & Lemak	24
Gambar 4.4 Grafik Penurunan Kadar Amonia	25
Gambar 4.5 Grafik Penurunan Kadar Sulfida Terlarut.....	26
Gambar 4.6 Grafik Penurunan Kadar Fenol Total.....	27

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Indonesia memiliki sumber daya alam yang melimpah, baik yang dapat diperbaharui maupun yang tidak dapat diperbaharui seperti minyak bumi yang banyak tersebar di daratan dan lautan. Pada setiap aktivitas perminyakan mulai dari eksplorasi hingga pengilangan minyak dapat menghasilkan limbah berupa lumpur minyak bumi (*oily sludge*). Limbah ini termasuk dalam kategori limbah berbahaya dan beracun (B3) karena mengandung senyawa hidrokarbon yang sulit diurai sehingga dapat menyebabkan pencemaran lingkungan. Pencemaran lingkungan yang terjadi pada daerah pengeboran minyak bumi dapat berdampak pada tumbuhan maupun hewan yang hidup di sekitarnya. Salah satu contoh yaitu pada daerah pesisir pantai yang tercemari limbah minyak bumi, pertumbuhan tanaman *mangrove* menjadi terhambat akibat adanya minyak yang mencemari tanah sekitar. Mengingat dampak pencemaran minyak bumi baik dalam konsentrasi rendah maupun tinggi cukup serius, maka manusia terus berusaha mencari teknologi yang paling mudah, murah dan tidak menimbulkan dampak kerusakan pada lingkungan. Salah satu metode alternatif yang digunakan dalam penanganan limbah minyak bumi adalah dengan teknik bioremediasi, yaitu suatu teknologi yang ramah lingkungan, efektif dan ekonomis dengan memanfaatkan aktivitas mikroba seperti bakteri.

Minyak bumi merupakan senyawa organik dengan rantai hidrokarbon sulit terurai (Mardiah, 2003), tetapi memiliki arti dan fungsi yang besar bagi kehidupan manusia. Dengan meningkatnya kebutuhan dan penggunaan sumber energi berasal dari minyak bumi, mendorong terjadinya penambahan kapasitas penyediaan dan akan mengakibatkan jumlah minyak yang terbuang dan limbah yang keluar semakin meningkat. Perkembangan industri perminyakan yang semakin pesat menyebabkan peningkatan resiko terjadinya pencemaran lingkungan. Selain itu pencemaran lingkungan juga menimbulkan dampak bagi kesehatan organisme hidup (Atlas, 1991).

Limbah kulit singkong adalah limbah yang berasal dari perkebunan singkong, pabrik tepung tapioka, pabrik produk olahan singkong, dan juga pabrik tape atau peuyeum di berbagai daerah di Indonesia. Menurut Badan Pusat Statistik (BPS) tahun 2018, Indonesia menghasilkan lebih 24 juta ton singkong per tahun. Indonesia termasuk dari 3 (tiga) negara penghasil singkong terbesar di dunia setelah Nigeria dan Thailand. Kulit singkong merupakan limbah dari tanaman singkong yang memiliki karbohidrat tinggi yang dapat digunakan sebagai sumber bagi ternak. Persentase jumlah limbah bagian luar sebesar 0,5-2% dari berat total singkong segar dan limbah kulit bagian dalam sebesar 8-15%. Limbah dari singkong ini mengandung beberapa komposisi 74,73% nutrisi, 17,45% bahan kering, 15,20% serat kasar, 0,63% Ca, 0,22% P (Sudaryanto,2014).

1.2 Permasalahan

1. Bagaimana karakteristik karbon aktif dari kulit singkong sebagai bahan penyerap
2. Bagaimana pengaruh karbon aktif dari kulit singkong terhadap penurunan kadar yang ada pada limbah minyak bumi terhadap COD, BOD₅, Minyak & Lemak, Sulfida Terlarut, Amonia, Fenol Total).

1.3 Tujuan Penelitian

1. Mendapatkan karakteristik karbon aktif dari kulit singkong yang akan digunakan sebagai bahan penyerap
2. Mengetahui pengaruh karbon aktif dari kulit singkong terhadap penurunan kadar yang ada pada limbah minyak bumi COD, BOD₅, Minyak & Lemak, Sulfida Terlarut, Amonia, Fenol Total).

1.4 Manfaat Penelitian

1. Dapat memberikan informasi bahwa kulit singkong dapat digunakan sebagai produk yang dapat dijadikan bahan penyerap
2. Dapat memberikan informasi mengenai daya adsorpsi karbon aktif dari kulit singkong untuk mengurangi kadar yang terdapat dalam limbah minyak bumi

DAFTAR PUSTAKA

- Akbar, Fauzi, dkk. 2013. *Pengaruh waktu simpan film plastik biodegradasi dari pati kulit singkong terhadap sifat mekanikalnya*. Fakultas teknik, Universitas Sumatera Utara. Vol. 2. No. 2 Hal 12.
- Alwathan. 2013. *Pengurangan kadar h₂s dari biogaslimbahcair rumah sakit dengan metode adsorpsi*. Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Samarinda. Vol 2. No1.
- Ariyani, Dahlena. 2018. *Pengaruh pH dan Waktu Kontak Terhadap Adsorpsi Logam Zn(II) pada Komposit Arang Eceng Gondok Termodifikasi Kitosan-Epiklorohidrin*. Program Studi Kimia FMIPA Universitas Lambung Mangkurat. Vol 4. No 2.
- Ariyani, dkk. 2017. *pemanfaatan kulit singkong sebagai bahan baku arang aktif dengan variasi konsentrasi naoh dan suhu*. Fakultas teknik, Universitas Mulawarman. Vol 6 No 1. hal 7-8.
- Ariyani. 2017. *Pemanfaatan kulit singkong sebagai bahan bakuarang aktif dengan variasi konsentrasi NaOH dan suhu*. Program Studi Teknik Kimia, Fakultas Teknik, Universitas Mulawarman. Vol. 6 No 1.
- Aziz, Tamzil. 2015. *Penurunan kadar ffa dan warna minyak jelantah menggunakan adsorben dari biji kurma dan kulit salak*. Jurusan Teknik Kimia Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya. Vol 22. No 1.
- Juliani, Ani, dkk. 2011. *Bioremediasi Lumpur Minyak (Oil Sludge) dengan Penambahan Kompos sebagai Bulking Agent dan Sumber Nutrien Tambahan*. Environmental Engineering Universitas Islam Indonesia. Volume 3. No 1. Hal. 1-2.
- Juliani, Ani. 2013. *Bioremediasi Lumpur Minyak (Oil Sludge) dengan Penambahan Kompos sebagai Bulking Agent dan Sumber Nutrien Tambahan*. Environmental Engineering Universitas Islam Indonesia. Vol 3. No 1.

- Laos, Landiana Etni. 2016. *Pengaruh suhu aktivasi terhadap daya serap karbon aktif kulit kemiri*. Prodi Pendidikan Fisika PPs Unnes, Gunungpati. Vol 5. No 2. Hal 4.
- Lempang, Mody. 2014. *Pembuatan dan kegunaan arang aktif*. Balai Penelitian Kehutanan Makassar. Vol. 11 No 2. hal. 65.
- Maulinda, Leni. 2015. *Pemanfaatan kulit singkong sebagai bahan bakar karbon aktif*. Fakultas teknik, Universitas Malukussaleh. Vol. 4 No 2. Hal 12-13.
- Mujab, Saeful Ahmad. 2011. *Penggunaan biokompos dalam bioremediasi lahan tercemar lumpur minyak bumi*. Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Syarif Hidayatullah.
- Nirmala, dkk. 2014. *Kinetika Biodegradasi Limbah Minyak Bumi Menggunakan Biokompos*. Fakultas Sains dan Teknologi, UIN Alauddin Makassar.
- Ntelok, Zephisius Rudiyanto Eso. 2015. *limbah kulit singkong (manihot esculenta l.): alternatif olahan makanan sehat*. Program Studi PGSD STKIP St. Paulus Ruteng.
- Pambayun, Gilar S. 2013. *Pembuatan karbon aktif dari arang tempurung kelapa dengan aktivator $zncl_2$ dan na_2co_3 sebagai adsorben untuk mengurangi kadar fenol dalam air limbah*. Jurusan Teknik Kimia, Fakultas Teknologi Industri, Institut Teknologi Sepuluh Nopember (ITS). Vol. 2, No. 1.
- Permatasari, Anugrah Rizqi, dkk. 2014. *karakterisasi karbon aktif kulit singkong (manihot utilisima) dengan variasi jenis activator*. Fakultas Pertanian, UNS Surakarta. Vol VII. No 2. Hal 70.
- Roesiani, Lina. 2015. *Keefektifan lama kontak karbon aktif terhadap penurunan kadar amonia limbah cair industri tahudi desa teguhan sragen wetan sragen*. Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- Santoso, Rendi Hadi. 2015. *Pembuatan dan Karakterisasi Karbon Aktif dari Kulit Singkong (Manihot esculenta Crantz) Menggunakan Activating Agent KOH*. Jurnal Keteknikan Pertanian Tropis dan Biosistem Vol. 2 No. 3.

- Sari, Ita Indriana. 2015. *pemanfaatan tepung kulit singkong (manihot utilissima) untuk pembuatan plastik ramah lingkungan (biodegradable) dengan penambahan gliserol dari minyak jelantah*. Universitas Muhammadiyah Jakarta.
- Siregar, Rita Durhana. 2015. *Penurunan kadar cod (chemical oxygen demand) limbah cair industri kelapa sawit menggunakan arang aktif biji kapuk (ceiba petandra)*. Program Studi Kimia, Fakultas MIPA, Universitas Tanjungpura. Volume 4(2), halaman 62-66.
- Sutanto, Tri. 2018. *Analisis karakteristik elektrikelimbulkulit singkongberbentuk pastasebagai sumber energi listrik alternative terbarukan*. Universitas lampung.
- Utomo, Suratmin. 2014. *Pengaruh waktu aktivasi dan ukuran partikel terhadap dayaserap karbon aktif dari kulit singkong dengan aktivator NaOH*. Vol 2. No 2. Hal 1-2.
- Wijaya, Vella Carella. 2017. *Pengaruh ph pada Adsorpsi Ion Cd²⁺dalam Larutan Menggunakan Karbon Aktif dari Biji Trembesi (Samanea saman)*. Jurusan Kimia, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Institut Teknologi Sepuluh Nopember (ITS). Vol.4 No 2.