

**PEMBUATAN SILIKA GEL DARI ABU CANGKANG KELAPA SAWIT  
DAN *FIBER* KELAPA SAWIT PT. SPOI DENGAN PENGARUH  
TEMPERATUR EKSTRAKSI**



**Diajukan Sebagai Persyaratan Untuk Menyelesaikan  
Pendidikan Diploma III Jurusan Teknik Kimia  
Politeknik Negeri Sriwijaya**

**Oleh:  
Miftahul Jannah  
0612 3040 0325**

**POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA  
PALEMBANG  
2015**

**LEMBAR PERSETUJUAN PENGESAHAN LAPORAN AKHIR**

**PEMBUATAN SILIKA GEL DARI ABU CANGKANG KELAPA SAWIT  
DAN *FIBER* KELAPA SAWIT PT. SPOI DENGAN PENGARUH  
TEMPERATUR EKSTRAKSI**

**Oleh:  
Miftahiul Jannah  
0612 3040 0325**

**Pembimbing I**

**Palembang, Juni 2015  
Pembimbing II,**

**Hilwatulisan, S.T.,M.T.  
M.Si NIP. 196811041992032001**

**Anerasari Meidinariasty, B. Eng.,  
NIP. 196605311992012001**

**Telah Diseminarkan Dihadapan Tim Penguji  
Di Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya  
Pada Tanggal 30 Juni 2015**

<b>Tim Penguji</b>	<b>Tanda Tangan</b>
1. <b>Taufiq Jauhari, S.T., M.T</b> <b>NIP. 197503192005011001</b>	( )
2. <b>Ir. Arizal Aswan, M.T</b> <b>NIP. 195804241993031001</b>	( )
3. <b>Ir. Hj. Elina Margaretty, M.Si</b> <b>NIP. 196203271990032001</b>	( )
4. <b>Ir. Selastia Yuliati, M. Si</b> <b>NIP. 196107041989032002</b>	( )

**Palembang, Juli 2015**  
**Mengetahui**  
**Ketua Jurusan Teknik Kimia,**

**Ir. Robert Junaidi, M.T.**  
**NIP 196607121993031003**

## ABSTRAK

### **Pembuatan Silika Gel dari Abu Cangkang dan *Fiber* Kelapa Sawit PT. SPOI dengan Pengaruh Temperatur Ekstraksi**

**(Miftahul Jannah, 2015, 52 Halaman, 5 Tabel, 12 Gambar, 4 Lampiran)**

---

Limbah abu cangkang dan *fiber* dari hasil pembakaran pada boiler di PT. Sriwijaya Palm Oil Indonesia biasanya tidak dimanfaatkan lagi dan jumlahnya terus meningkat setiap tahunnya. Limbah abu dari boiler ini memiliki kandungan silika, sehingga dilakukan penelitian terhadap abu cangkang dan *fiber* kelapa sawit dengan proses ekstraksi dengan menggunakan Natrium Karbonat ( $\text{Na}_2\text{CO}_3$ ) sebagai pelarut dan dilakukan proses presipitasi dengan menggunakan Asam Klorida (HCl). Silika dalam abu diekstrak dengan larutan  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  dengan variasi temperatur 100°C, 105°C, 110°C, 115°C, dan 120°C selama 2 jam sambil diaduk untuk mendapat larutan Natrium Silikat ( $\text{Na}_2\text{SiO}_3$ ). Larutan Natrium Silikat yang dihasilkan kemudian dinetralkan dengan HCl untuk membentuk gel. Gel yang terbentuk kemudian disaring dan endapan yang didapat dikeringkan menggunakan oven pada temperatur 150°C selama 2 jam. Dari hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa: Produk silika gel yang dihasilkan dari proses ekstraksi berwujud kristal berwarna putih. Semakin tinggi temperatur ekstraksi maka kandungan silika gel akan semakin tinggi. Namun, tidak menjamin terjadinya peningkatan daya serap, hal ini disebabkan oleh adanya kandungan air terikat yang terdapat dalam kandungan silika. Penyerapan yang paling optimum terjadi pada produk silika gel dengan temperatur pemanasan 110°C, dengan daya serap 26,20%. Hasil pengujian daya serap ini sudah mendekati Standar JISS-0701.

**Kata kunci:** Abu cangkang, *fiber* kelapa sawit, ekstraksi, presipitasi, silika gel

## ABSTRACT

### **The Making of Silica From Shell and Fiber Ash Palm at PT. SPOI with The Effect of Temperature Extraction**

**(Miftahul Jannah, 2015, 52 Pages, 5 Tables, 12 Pictures, 4 Enclosures)**

---

Waste shells and fibers ash from the combustion in the boiler at PT. Sriwijaya Palm Oil Indonesia usually was not used anymore and the number continues to increase every year. Waste ash from these boilers have silica content, so it was a research of the ash shells and palm fiber extraction process using Sodium Carbonate ( $\text{Na}_2\text{CO}_3$ ) as a solvent and precipitation processed by using the Chloride Acid (HCl). Silica in the ash was extracted with a solution of  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  with variations in temperature  $100^\circ\text{C}$ ,  $105^\circ\text{C}$ ,  $110^\circ\text{C}$ ,  $115^\circ\text{C}$  and  $120^\circ\text{C}$  for 2 hours with stirring to get a solution of Sodium Silicate ( $\text{Na}_2\text{SiO}_3$ ). Then Sodium Silicate solution was neutralized with HCl to form a gel. The resulting gel was filtered and the precipitate was dried using an oven at a temperature of  $150^\circ\text{C}$  for 2 hours.

From the research could be concluded that: Products silica gel resulting from the extraction process in the form of white crystals. As high as temperature, silica content would higher. But, it would not make adsorption be higher, it was caused there was presence of bound water in silica content. The most optimum adsorption of water vapor occurs in silica gel products with heating temperature extraction  $110^\circ\text{C}$ , with 26,20% absorption. The result from analysis the adsorption had approach standard of JISS-0701.

**Keywords: Shell ash, fiber ash, extraction, precipitation, silica gel**

## MOTTO

*“Boleh jadi kamu membenci sesuatu, padahal ia amat baik bagimu, dan boleh jadi (pula) kamu menyukai sesuatu, padahal ia amat buruk bagimu; Allah mengetahui, sedangkan kamu tidak mengetahui.” (Al-Baqarah: 216)*

*“Sesungguhnya bersama kesulitan itu ada kemudahan.” (QS. Al-Insyirah : 6)*

*“Bila hidup tak sesuai dengan apa yang telah direncanakan, saatnya membuat rencana yang baru.” (Giring Ganesha)*

*“Dalam kerendahan hati ada ketinggian budi. Dalam kemiskinan harta ada kekayaan jiwa.” (Anonim)*

*Kupersembahkan Untuk:*

- *Ayah dan ibu tercinta*
- *Adik-adik tersayang*
- *Teman-teman yang selalu ada*

## KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT, karena berkat rahmat dan hidayah-Nya penulis dapat menyelesaikan laporan akhir ini dengan sebaik-baiknya dan tepat pada waktunya.

Laporan ini disusun untuk memenuhi persyaratan mata kuliah Laporan Akhir pada jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya Palembang dan informasi yang terdapat dalam Laporan Akhir ini diperoleh dari hasil penelitian dan buku-buku acuan yang terdapat dalam daftar pustaka.

Dalam penyusunan laporan ini, penulis banyak mendapat bantuan dan bimbingan, untuk itu penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada :

1. RD. Kusumanto, S.T., M.M., selaku Direktur Politeknik Negeri Sriwijaya.
2. Ir. Robert Junaidi, M.T., selaku Ketua Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya.
3. Zulkarnain, S.T., M.T., selaku Sekretaris Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya.
4. Herfansi Syahrul, selaku *Mill Manager* PT. Sriwijaya Palm Oil Indonesia.
5. Hilwatulisan, S.T., M.T., selaku pembimbing I di Politeknik Negeri Sriwijaya.
6. Aneasari Meidinariasty, B.Eng., M.Si., selaku pembimbing II di Politeknik Negeri Sriwijaya.
7. Dosen-dosen Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya.
8. Orang Tua dan saudara tercinta yang telah mendukung dan mendoakan dalam penyelesaian Laporan Akhir.
9. Teman-teman seperjuangan, Andre, Dwi, Uci, Diah, Erika, Ralang, dan Yulita yang senantiasa ada dalam suka maupun duka
10. Keluarga besar 6KB yang selalu memberi dukungan dan semangat dalam penyelesaian Laporan Akhir.

Penulis menyadari bahwa masih banyak terdapat kekurangan dalam penyusunan Laporan Akhir ini, karena itu penulis mengharapkan adanya kritik dan saran yang sangat berarti guna penyempurnaan Laporan Akhir ini.

Akhir kata penulis berharap semoga Laporan Akhir ini dapat bermanfaat bagi pembaca, khususnya bagi mahasiswa Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya.

Penulis



## DAFTAR ISI

	Halaman
<b>RINGKASAN .....</b>	<b>iv</b>
<b>MOTTO .....</b>	<b>vi</b>
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>vii</b>
<b>DAFTAR ISI .....</b>	<b>ix</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>xi</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>xii</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN .....</b>	<b>xiii</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN</b>	
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Tujuan.....	2
1.3 Manfaat.....	2
1.4 Rumusan Masalah .....	2
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b>	
2.1 Kelapa Sawit.....	4
2.1.1 Sejarah dan Perkembangan Kelapa Sawit .....	4
2.1.2 Morfologi Bagian-Bagian Kelapa Sawit .....	5
2.1.3 Cangkang Kelapa Sawit .....	9
2.1.4 <i>Fiber</i> Kelapa Sawit.....	10
2.1.5 Abu Cangkang dan <i>Fiber</i> Kelapa Sawit dari PT. SPOI .....	11
2.2 Ekstraksi .....	13
2.2.1 Ekstraksi Padat-Cair ( <i>Leaching</i> ).....	16
2.2.2 Prinsip Kerja ( <i>Leaching</i> ) .....	17
2.2.3 Faktor-Faktor yang Berpengaruh dalam Proses Ekstraksi ....	18
2.3 Silika Gel .....	18
2.3.1 Sifat-Sifat Silika Gel.....	20
2.3.2 Jenis-Jenis Silika Gel.....	24
2.3.3 Manfaat Silika Gel.....	26
2.3.4 Standar Silika Gel.....	26
2.4 Adsorpsi.....	26
2.4.1 Adsorpsi Fisika.....	28
2.4.2 Adsorpsi Kimia.....	28
2.4.3 Kinetika Adsorpsi.....	28
2.4.4 Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Adsorpsi .....	29
<b>BAB III METODELOGI</b>	
3.1 Waktu dan Tempat Penelitian.....	31
3.2 Alat dan Bahan .....	31
3.2.1 Alat yang Digunakan.....	31
3.2.2 Bahan yang Digunakan.....	31

3.3	Perlakuan dan Rancangan Percobaan.....	31
3.3.1	Persiapan Sampel.....	31
3.3.2	Tahap Ekstraksi Silika.....	31
3.3.3	Tahap Presipitasi .....	33
3.3.4	Tahap Analisa Kemurnian Silika Gel.....	33
3.3.5	Tahap Analisa Penyerapan Kadar Air .....	33
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN</b>		
4.1	Hasil Penelitian.....	35
4.1.1	Analisa Bahan Baku Abu Cangkang dan <i>Fiber</i> Kelapa Sawit.....	35
4.1.2	Analisa Produk Silika Gel .....	35
4.2	Pembahasan .....	35
4.2.1	Analisa Kandungan Silika pada Bahan Baku Abu Cangkang dan <i>Fiber</i> Kelapa Sawit.....	35
4.2.2	Presipitasi Silika Gel .....	36
4.2.3	Pengaruh Temperatur Terhadap Produk Silika Gel.....	36
4.2.4	Pengaruh Temperatur Terhadap Kemurnian Silika Gel .....	37
4.2.5	Pengaruh Temperatur Terhadap Daya Serap Silika Gel.....	38
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN</b>		
5.1	Kesimpulan .....	40
5.2	Saran .....	40
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>		<b>41</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>		<b>42</b>

## DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Kelapa sawit.....	5
2. Cangkang kelapa sawit .....	9
3. <i>Fiber</i> kelapa sawit.....	10
4. Penataan SiO <sub>4</sub> tetrahedral silika gel.....	10
5. Gugus –OH bebas dan –OH terikat pada silika gel .....	21
6. Silika gel biru ( <i>blue</i> ) .....	24
7. Silika gel putih ( <i>white</i> ).....	24
8. Silika gel alami ( <i>natural</i> ).....	25
9. Diagram alir tahap ekstraksi dan presipitasi.....	33
10. Grafik pengaruh temperatur terhadap produk silika gel .....	35
11. Grafik pengaruh temperatur terhadap kemurniaan silika gel .....	36
12. Grafik pengaruh temperatur terhadap daya serap silika gel .....	37

## DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Spesifikasi silika gel standar JISS-0701 .....	26
2. Analisa produk.....	34
3. Pengaruh suhu terhadap berat silika gel .....	40
4. Hasil analisa kemurnian silika gel .....	40
5. Hasil uji penyerapan silika gel.....	40

## DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1 .....	40
Lampiran 2 .....	41
Lampiran 3 .....	43
Lampiran 4 .....	46