

# 05. SINTESIS SILIKA PRESIPITAT DARI LIMBAH PADAT (DIATOMACEOUS EARTH) PADA INDUSTRI PENGOLAHAN RUMPUT LAUT

*by Reva Edra Nugraha*

---

**Submission date:** 28-Mar-2022 09:40AM (UTC+0700)

**Submission ID:** 1794561248

**File name:** 05.\_Sintesis\_Silika\_Semnas.pdf (356.26K)

**Word count:** 1730

**Character count:** 10055

## SINTESIS SILIKA PRESIPITAT DARI LIMBAH PADAT (DIATOMACEOUS EARTH) PADA INDUSTRI PENGOLAHAN RUMPUT LAUT

Lucky Indrati Utami<sup>1)</sup>, Noviana Windiati<sup>1)</sup>, Kindriari Nurma Wahyusi<sup>1)</sup>, Reva Edra Nugraha<sup>1)\*</sup>

<sup>1)</sup>Program Studi Teknik Kimia, Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur

Jalan Raya Rungkut Madya, Gunung Anyar, Surabaya, Indonesia, 60294

\*Penulis Korepondensi: E-mail : reva.edra.tk@upnjatim.ac.id

### Abstrak

Perusahaan pengolah rumput laut menghasilkan limbah padat dari hasil produksinya yang mengandung  $\text{SiO}_2$  dan Si. Kandungan silika yang terdapat pada limbah padat pengolahan rumput laut ini dijadikan dasar dalam penelitian ini untuk memanfaatkannya dalam menghasilkan silika presipitat dengan cara mengekstraksi silika yang terdapat pada limbah padat tersebut. Selain itu tujuan penelitian ini untuk mencari pengaruh pengenceran terhadap kualitas silika dan pengaruh pH pada proses presipitasi silika. Proses pembentukan silika dilakukan dengan mengekstraksi limbah padat industri pengolahan rumput laut 91,03 gram menggunakan pelarut  $\text{NaOH}$  80 gr / L dan proses presipitasi larutan  $\text{Na}_2\text{SiO}_3$  yang terbentuk dengan  $\text{HCl}$  1N. Waktu ekstraksi dan presipitasi selama 120 menit. Variabelnya adalah perbandingan pengenceran  $\text{Na}_2\text{SiO}_3$  dengan aquadest 1:1 ; 1:2 ; 1:3 ; 1:4 ; 1:5 serta pH presipitasi 5, 6, 7, 8, dan 9. Hasil pada penelitian ini menunjukkan kadar  $\text{SiO}_2$  terbesar yaitu 79 % pada pH 6 dan pengenceran 1 : 3. Pada analisis FTIR, hasil mengandung gugus fungsi - OH, silanol, siloksan, dan C = C. Pada penelitian ini diperoleh peningkatan kadar  $\text{SiO}_2$  setelah diproses.

**Kata kunci** : ekstraksi, limbah padat industri pengolahan rumput laut, presipitasi, silika presipitat.

## SYNTHESIS OF PRECIPITATED SILICA FROM SOLID WASTE (DIATOMACEOUS EARTH) IN SEAWEED PROCESSING INDUSTRIES

### Abstract

Seaweed processing companies produce solid waste from their manufacturing process which containing of  $\text{SiO}_2$  and Si. The silica content found in the solid waste of seaweed processing was used as the sources in this research to produce silica precipitate by extracting the silica from solid waste. In addition, the purpose of this study was to find out the effect of dilution on the quality of silica and the influence of pH on the silica precipitation process. The silica formation process was carried out by extracting solid waste from the 91.03 gram seaweed processing industry using  $\text{NaOH}$  80 gr / L solvent and followed by precipitation process of  $\text{Na}_2\text{SiO}_3$  solution formed with 1N  $\text{HCl}$ . The extraction time and precipitation process was 120 minutes. The variable is the ratio of dilution of  $\text{Na}_2\text{SiO}_3$  with aquadest 1: 1; 1: 2; 1: 3; 1: 4; 1: 5 and pH of precipitation 5, 6, 7, 8, and 9. The results of this research showed that the highest  $\text{SiO}_2$  content was 79% at pH 6 and dilution 1: 3. In FTIR analysis, the results contained functional groups - OH, silanol, siloxan, and C = C. Based on the results of the research, there was an increase in  $\text{SiO}_2$  content after processing.

**Keywords** : extraction, precipitation, silica precipitates, solid waste processing industry for seaweed.

### PENDAHULUAN

Indonesia merupakan negara kepulauan terbesar didunia. Di mana 2/3 wilayah Indonesia berupa perairan laut. Salah satu potensi sumber daya hayati dari perairan laut Indonesia adalah rumput laut yang memiliki berbagai macam

<sup>1</sup> jenis (Sharo, 2013). Produksi pengolahan rumput laut menghasilkan jumlah limbah yang sangat besar baik berupa limbah cair maupun limbah padat. Salah satu limbah yang dihasilkan oleh industri pengolahan rumput laut yaitu limbah padat hasil pengolahan produk agar. Sejak berkembangnya industri pengolahan agar

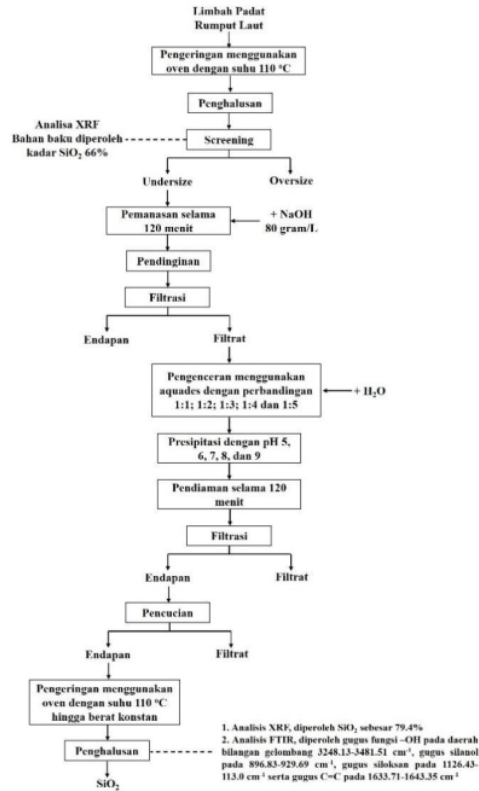
sampai dengan saat ini, belum ada kegiatan pengolahan limbah padat yang sekaligus memanfaatkannya menjadi produk lain, dengan demikian limbah padat yang dihasilkan menjadi suatu permasalahan bagi industri pengolahan rumput laut. Beberapa perusahaan pengolahan rumput laut di Indonesia menggunakan area lahan yang luas untuk membuang limbah padat yang dihasilkan (Sedayu, 2008). Salah satu perusahaan pengolah rumput laut yaitu PT Surya Indo Algas. Di mana limbah padat dari hasil produksinya mengandung  $\text{SiO}_2$  sebesar 66% dan Si sebesar 46%. Kandungan silika yang terdapat pada limbah padat pengolahan rumput laut ini dijadikan dasar dalam penelitian ini untuk memanfaatkannya dengan cara mengekstraksi silika yang ada tersebut.

Pada penelitian kali ini, akan dilakukan pengambilan silika dari limbah padat (*diatomaceous earth*) industri pengolahan rumput laut dengan metode ekstraksi dan presipitasi. Di mana variabel yang dijalankan dalam penelitian ini adalah pengenceran larutan  $\text{Na}_2\text{SiO}_3$  dan pH presipitasi. Kondisi tetapnya adalah berat sampel, volume NaOH, waktu ekstraksi, konsentrasi HCl, waktu presipitasi, dan suhu pengeringan. Hasil padatan  $\text{SiO}_2$  dari proses ini akan dilakukan analisa XRF, FTIR.

Di mana tujuan dari penelitian kali ini adalah untuk menghasilkan silika presipitat berbahan limbah padat (*diatomaceous earth*) pada industri rumput laut. Selain itu mencari pengaruh pengenceran terhadap kualitas silika. Tujuan lainnya mencari pengaruh pH pada proses presipitasi silika.

### METODE PENELITIAN

Prosedur pada penelitian ini dapat dijelaskan dalam diagram alir berikut ini:



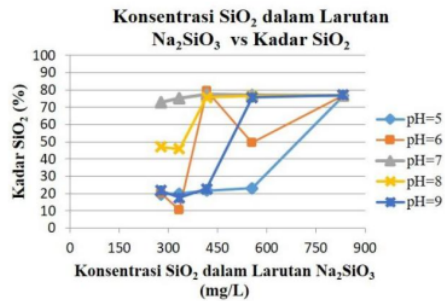
Gambar 1. Diagram alir proses.

Pada penelitian ini, menggunakan kondisi tetap, yaitu limbah padat rumput laut sebesar 91,03 gram, konsentrasi NaOH 80 gr / L untuk ekstraksi dan konsentrasi HCl 1N untuk presipitasi. Waktu ekstraksi dilakukan selama 120 menit, waktu presipitasi 120 menit dan suhu pengeringan 110°C.

Variabel yang dijalankan dalam penelitian ini, yaitu menggunakan perbandingan pengenceran larutan  $\text{Na}_2\text{SiO}_3$  dengan aquadest 1:1 ; 1:2 ; 1:3 ; 1:4 ; 1:5 dan pH presipitasi 5, 6, 7, 8, 9.

### HASIL DAN PEMBAHASAN

Beberapa hasil penelitian yang dapat diinformasikan dalam penelitian ini di antaranya:



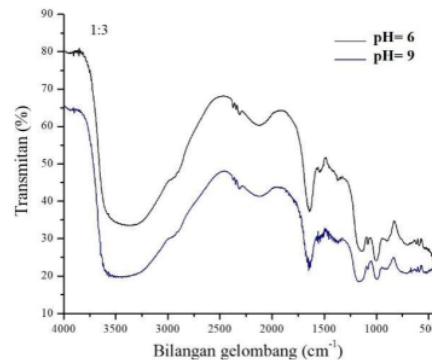
**Gambar 2.** Hubungan antara konsentrasi SiO<sub>2</sub> dalam Larutan Na<sub>2</sub>SiO<sub>3</sub> dan kadar SiO<sub>2</sub> pada pH 5, pH 6, pH 7, pH 8, dan pH 9.

Berdasarkan gambar 2, diketahui bahwa besar kecilnya konsentrasi SiO<sub>2</sub> dalam larutan Na<sub>2</sub>SiO<sub>3</sub> berpengaruh terhadap kadar silika (SiO<sub>2</sub>) yang diperoleh. Semakin besar konsentrasi SiO<sub>2</sub> dalam larutan Na<sub>2</sub>SiO<sub>3</sub>, maka kadar silika yang dihasilkan cenderung mengalami kenaikan. Kadar silika tertinggi dihasilkan pada pH 6 dan konsentrasi SiO<sub>2</sub> dalam larutan Na<sub>2</sub>SiO<sub>3</sub> 416,675 mg/L (pengenceran 1 : 3), yaitu 79 %.

Diketahui juga bahwa pH berpengaruh terhadap kadar silika (SiO<sub>2</sub>) yang diperoleh. Secara keseluruhan pada setiap rasio pengenceran Natrium Silikat (Na<sub>2</sub>SiO<sub>3</sub>), kadar silika (SiO<sub>2</sub>) pada pH 7 didapatkan kadar di atas 70 %. Tetapi pada pengenceran 1 : 3, kadar silika (SiO<sub>2</sub>) yang diperoleh pada pH 6 sebesar 79 %. Selain itu dapat dilihat bahwa kadar silika (SiO<sub>2</sub>) akan meningkat dari pH 5 ke pH 7 dan akan mengalami penurunan pada pH 8 dan pH 9.

#### Hasil Analisis Produk (Silika) dengan FTIR

Berdasarkan Gambar 3 dapat diamati bahwa keenam spektra mempunyai pola yang mirip. Seperti pada spektra sampel pH 6 dan pengenceran 1:3 menunjukkan adanya serapan gugus - OH pada daerah bilangan gelombang 3.248,13 – 3.481,51 cm<sup>-1</sup>, serapan gugus silanol 896,83 – 929,69 cm<sup>-1</sup>, serapan gugus siloksan pada daerah bilangan gelombang 1.126,43 – 1.138,00 cm<sup>-1</sup>. Selain itu terdapat serapan gugus C = C 1.633,71 – 1.643,35 cm<sup>-1</sup>.



**Gambar 3.** Spektra FTIR sampel pada pengenceran 1:3 pH 6 dan 9.

Berdasarkan hasil FTIR tersebut, dapat menunjukkan bahwa hasil yang diperoleh merupakan silika karbida terdapat gugus silanol dan gugus siloksan. Silika presipitasi memiliki dua gugus fungsi yang berbeda pada permukaannya, yaitu gugus (Si-OH) dan gugus siloxane (Si-O-Si). Kedua gugus fungsi ini mempengaruhi properti pada permukaan sekaligus aplikasi dari silika presipitasi itu sendiri.

#### SIMPULAN

Berdasarkan analisis XRF kandungan SiO<sub>2</sub> pada limbah padat industri pengolahan rumput laut yaitu sebesar 66 % dan setelah proses kadarnya naik sebesar 13 % menjadi 79%. Hasil yang terbaik diperoleh SiO<sub>2</sub> sebesar 79 % pada pH 6 dan pengenceran 1 : 3. Berdasarkan hasil analisis FTIR, sampel mengandung gugus fungsi - OH, silanol, siloksan, dan C = C. Perlu dilakukan pencucian silika presipitat yang dihasilkan secara berulang - ulang agar didapatkan kadar silika yang lebih tinggi. Untuk peneliti selanjutnya dapat menggunakan bahan baku lain yang mengandung silika dan utamakan bahan baku tersebut berasal dari limbah.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Anonim. 2018. Manfaat Tanah Diatom. <https://www.amazine.co/39851/inilah-11-manfaat-kegunaan-tanah-diatom/>. 09 April 2018 (15:00).
- Arif. 2010. Pengolahan Minyak Goreng (Pemucatan). <https://lordbroken.com>



- wordpress.com/2010/11/01/pengolahan-minyak-goreng- pemucatan/. 29 Oktober 2018 (18:00)
- Grestya, C. A. 2016. Pembuatan Komposisi Silika, Kalium, dan Phospat dari Limbah Padat Pembangkit Listrik Tenaga Panas Bumi. *Skripsi*. Fakultas Teknik Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur. Surabaya.
- Hernawati, N. S, dan Diana, P. I. 2018. Pabrik Silika dari Abu Ampas Tebu dengan Proses Presipitasi. *Tugas Akhir*. Institut Teknologi Sepuluh Nopember. Surabaya.
- 7 Patel, K. G., Misra, N. M, dan Shettigar, R. R. 2016. Preparation and Characterization of Silica Gel from Wheat Straw. *International Journal of Chemical Engineering and Applications* 7(5): 345.
- 5 Retnosari, A. 2013. Ekstraksi dan Penentuan Kadar Silika (SiO<sub>2</sub>) Hasil Ekstraksi dari Abu Terbang (*Fly Ash*) Batubara. *Skripsi*. Jurusan Kimia Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Jember. Jember.
- Rezkygeo. 2015. Tanah Diatom. <http://rezkygeo14.blogspot.co.id/2015/07/tanah-diatome.html>. 09 April 2018 (15:10).
- 6 Rosika, K., Dian, dan Djoko K. 2007. Pengujian Kemampuan XRF Untuk Analisis Komposisi Unsur pasuan Zr-Sn-Cr-Fe-Ni. *Seminar Nasional Sains dan Teknologi Nuklir*. Pusat Teknologi Bahan Bakar Nuklir. Bandung.
- Saputra, E., Utama, P. S, dan Supranto. 2007. Silika Presipitasi (*Industrial Grade Silica*) dari *Fly Ash* Sawit Limbah Padat Industri Minyak Sawit. *Laporan Akhir Penelitian Hibah Bersaing XIV*. Jurusan Teknik Kimia Fakultas Teknik Universitas Riau. Riau.
- Sari, W. M. 2013. Padatan Amorf. <https://widia4ict.wordpress.com/2013/03/28/padatan-amorf/>. 09 April 2018 (15:30).
- 4 Sedayu, B. B., Widiyanto, T. N., Basmal, J, dan Utomo, B. S. B. 2008. Pemanfaatan Limbah Padat Pengolahan Rumput Laut *Gracilaria* Sp. Untuk Pembuatan Papan Partikel. *Jurnal Pascapanen dan Bioteknologi Kelautan dan Perikanan* 3(1): 1-2.
- 8 Sharo, N. M., Ningsih, R., Nsichuddin, A, dan Hanapi, A. 2013. Uji Toksisitas Identifikasi Senyawa Ekstrak Alga Merah (*Eucheuma Cottonii*) Terhadap Larva Udang *Artemia Salina* Leach. *Alchemy* 2(3): 170-171.
- Siregar, U. P., Fermi, M, dan Sopian, I. 2010. Pengaruh Ph dan Waktu Aging terhadap Proses Presipitasi Silika dari Fly Ash Sawit dengan Menggunakan CO<sub>2</sub>. *Seminar Nasional Fakultas Teknik Universitas Riau*. Universitas Riau. 3-7.
- 10 Worathanakul, P., Payubnop, W, dan Muangpe, A. 2009. Characterzation for Post-treatment Effect of Bagasse Ash for Silica Extraction. *University of Technology North Bangkok*. Bangkok 3(8): 398

# 05. SINTESIS SILIKA PRESIPITAT DARI LIMBAH PADAT (DIATOMACEOUS EARTH) PADA INDUSTRI PENGOLAHAN RUMPUT LAUT

## ORIGINALITY REPORT

20%

SIMILARITY INDEX

%

INTERNET SOURCES

%

PUBLICATIONS

20%

STUDENT PAPERS

## PRIMARY SOURCES

1	Submitted to Universitas Jenderal Soedirman Student Paper	5%
2	Submitted to Surabaya University Student Paper	3%
3	Submitted to Sriwijaya University Student Paper	2%
4	Submitted to Universitas Airlangga Student Paper	2%
5	Submitted to Universitas Nusa Cendana Student Paper	2%
6	Submitted to Bellevue Public School Student Paper	2%
7	Submitted to Universidad Nacional del Centro del Peru Student Paper	2%
8	Submitted to UIN Maulana Malik Ibrahim Malang Student Paper	1%

---

9

Submitted to Lambung Mangkurat University

Student Paper

1 %

---

10

Submitted to Universiti Teknologi MARA

Student Paper

1 %

---

---

Exclude quotes Off

Exclude matches Off

Exclude bibliography Off