

Pembuatan Magnesium Silikat dari Geothermal Sludge dengan Penambahan Bittern

Niyan Bunga Septajayanti, Angga Satriawan, Suprihatin*

Program Studi Teknik Kimia -Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur
Jalan Raya Rungkut Madya, Gunung Anyar, Surabaya 60294, Indonesia

*corresponding author: Ibu.suprihatin@yahoo.com

Received 17 Maret 2020; Accepted 30 Desember 2020; Available online 26 Februari 2021

Abstrak

Magnesium silikat adalah material komposit yang terdiri dari dua bahan baku utama yaitu magnesium oksida (MgO) dan silika (SiO_2) yang berbentuk bubuk (powder) putih, amorph, tidak berbau dan tidak larut dalam air. Tujuan penelitian ini untuk mengkaji pengaruh penambahan bittern dan pengaruh waktu terhadap kualitas Magnesium Silikat. Dari hasil analisa XRF didapat Produk $MgSiO_3$ yang memiliki kandungan MgO sebesar 16% dan SiO_2 sebesar 59,1%, pH 9 Pembuatan magnesium silikat dapat di buat dengan beberapa metode seperti metode ekstraksi dan presipitasi. Pembentukan natrium silikat (Na_2SiO_3) di peroleh dari proses ekstraksi geothermal sludge yang mengandung (SiO_2) sebanyak 100gram dengan larutan $NaOH$ 1N pada suhu $100\text{ }^\circ C$ selama 90 menit. Pembentukan magnesium silikat ($MgSiO_3$) di peroleh dari penambahan bittern yang mengandung magnesium (Mg) ke dalam larutan natrium silikat (Na_2SiO_3). Produk $MgSiO_3$ dengan waktu presipitasi terbaik pada 90 menit dengan perbandingan Na_2SiO_3 : bittern 1: $1\frac{1}{2}$. Sehingga penambahan bittern dan waktu prsesipitasi mempengaruhi kualitas Magnesium silikat.

Kata kunci: amorf, geoterma sludge, komposit, magnesium silikat,

Abstract

Magnesium silicate is a composite material consisting of two primary raw materials, magnesium oxide (MgO) and silica (SiO_2), in white powder. It is amorphous, odorless, and insoluble in water. This research aims to study the effect of adding bittern and the effect of time on the quality of Magnesium Silicate. The XRF analysis found that the $MgSiO_3$ product contained 16% MgO and 59.1% SiO_2 , with a pH of 9. Magnesium silicate can be produced using various methods, such as extraction and precipitation. Sodium silicate (Na_2SiO_3) formation is obtained from the extraction process of geothermal sludge containing 100 grams of SiO_2 with 1N $NaOH$ solution at $100\text{ }^\circ C$ for 90 minutes. Magnesium silicate ($MgSiO_3$) formation is achieved by adding bittern containing magnesium (Mg) into the sodium silicate solution (Na_2SiO_3). The best precipitation time for $MgSiO_3$ is 90 minutes with a Na_2SiO_3 :bittern ratio of 1: $1\frac{1}{2}$. Therefore, the addition of bittern and precipitation time affects the quality of Magnesium silicate.

Keywords: amorphous, geothermal sludge, magnesium silicate, composite

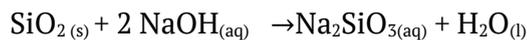
PENDAHULUAN

Magnesium silikat adalah material komposit yang terdiri dari dua bahan baku utama yaitu magnesium oksida (MgO) dan silika (SiO_2) yang berbentuk bubuk (powder) putih, amorph, tidak berbau dan tidak larut dalam air. Dalam proses

pembuatannya magnesium silikat memiliki bahan utama yang di gunakan adalah magnesium okside yang kita dapatkan dari bittern atau suatu limbah dari proses pembuatan garam dan silika yang berasal dari geothermal sludge yang keduanya merupakan suatu limbah yang memiliki nilai jual yang rendah. Pembuatan magnesium silikat

dapat di buat dengan beberapa metode seperti metode ekstraksi dan presipitasi. Sehingga tujuan penelitian ini untuk mengkaji pengaruh penambahan bittern dan pengaruh waktu terhadap kualitas Magnesium Silikat.

Proses ekstraksi dapat dituliskan pada reaksi berikut



(Rashid, 2011)

Untuk mengetahui komposisi unsur dalam produk Magnesium Silikat maka dilakukan analisa XRF, dan untuk mengetahui karakteristik produk yang dihasilkan maka menggunakan analisa XRD. Aplikasi dari magnesium silikat sangat banyak digunakan dalam berbagai bidang mulai dari bidang farmasi, makanan hingga dalam bidang industri contohnya sebagai bahan tambahan pembuatan kosmetik, bedak, pasta gigi, makanan aditif hingga pembuatan semen (Kamisah D, 2013)

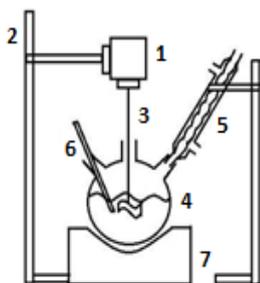
METODE PENELITIAN

Bahan

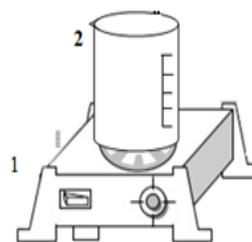
Bahan utama yang digunakan yaitu geothermal sludge yang diambil yang diambil dari PLTPB, Dieng dan bittern yang diambil dari Bangkalan, Madura.

Alat

Rangkaian alat menggunakan rangkaian alat ekstraksi dan presipitasi



- Keterangan :
1. Motor
 2. Statif
 3. Batang Pengaduk
 4. Labu Leher Tiga
 5. Kondensator
 6. Termometer
 7. Heating Jacket



- Keterangan :
1. Magnetic stirrer
 2. Beaker glass

Prosedur

Pembuatan Magnesium silikat

Pembuatan magnesium silikat menggunakan metode ekstraksi dan presipitasi. Pada metode presipitasi silika yang digunakan untuk sintesis magnesium silikat dengan menggunakan cara mereaksikan antara larutan silikat (natrium metasilicate, natrium orthosilicate dan kalium silikat) dan magnesium atau larutan garam (Magnesium sulfat, nitrat, dan klorida), setelah larutan tercampur sempurna dilakukan pemisahan dengan cara menyaring dan didapatkan endapan serta filtrat. Endapan dicuci menggunakan aquadest dan dikeringkan. Hasil magnesium silikat tergantung pada jenis garam pada bahan (Rashid, 2011). Sedangkan metode ekstraksi yaitu proses pemisahan bahan dari campurannya dengan menggunakan pelarut yang sesuai. Proses ekstraksi dihentikan ketika tercapai kesetimbangan antara konsentrasi senyawa dalam pelarut dengan konsentrasi dalam sel tanaman. Setelah proses ekstraksi, pelarut dipisahkan dari sampel dengan penyaringan (Bajirao, 2016). Maka pada penelitian kami dilakukan dengan mengekstraksi 100 gr geothermal sludge dengan NaOH 1N selama 90 menit. Larutan natrium silikat yang diperoleh dari hasil ekstraksi kemudian di ambil 823 ml dan di tambahkan bittern sesuai dengan variabel perbandingan Na_2SiO_3 : Bittern yang telah ditentukan ($1:1\frac{1}{2}$, $1:1$, $1:1\frac{1}{2}$, $1:2$, $1:2\frac{1}{2}$) dan di aduk sesuai variabel waktu pengadukan yang telah di tentukan (30,60,90,120 dan 150 menit) dengan magnetik stirer sampai

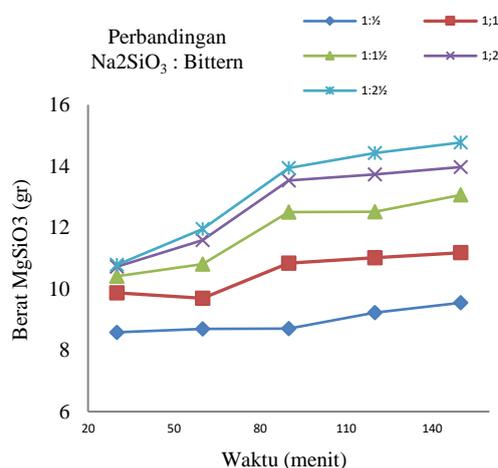
terjadi proses presipitasi yang akan menghasilkan presipitat berwarna putih. Setelah itu di saring dengan mengambil padatnya. Dilakukan proses di lakukan pencucian guna menurunkan pH dengan air demineral sebanyak 1 liter dan di keringkan di dalam oven pada suhu 100 °C selama 2 jam, setelah itu di lanjutkan dengan proses pembakaran pada suhu sesuai 600 °C. Hasil $MgSiO_3$ yang telah mengalami proses pembakaran akan dan berwarna putih.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pembentukan natrium silikat (Na_2SiO_3) di peroleh dari proses ekstraksi Geothermal sludge yang mengandung (SiO_2) sebanyak 100 gram dengan larutan NaOH 1N pada suhu 100 °C selama 90 menit .Bitern memiliki banyak kandungan mineral, salah satu diantaranya magnesium klorida ($MgCl_2$), atau Magnesium (Mg^{2+}). Berdasarkan hasil analisa dari bitern di peroleh kandungan Magnesium (Mg^{2+}) dari Bitern yaitu 67,162 gr/L. Pembentukan magnesium silikat ($MgSiO_3$) di peroleh dari penambahan bittern yang mengandung magnesium (Mg) ke dalam larutan natrium silikat (Na_2SiO_3). Larutan natrium silikat di peroleh dari hasil ekstraksi Geothermal sludge yang mengandung silika dengan NaOH melalui tahap mixing pada suhu 100 °C selama 90 menit. Proses presipitasi dengan cara menambahkan bittern. Penambahan bittern bertujuan untuk mereaksikan SiO_3 dengan Mg yang terdapat dalam natrium silikat dan bittern sehingga menghasilkan presipitat magnesium silikat ($MgSiO_3$).

Pembentukan magnesium silikat ($MgSiO_3$) di peroleh dari penambahan bittern yang mengandung magnesium (Mg) ke dalam larutan natrium silikat (Na_2SiO_3). Larutan natrium silikat di peroleh dari hasil ekstraksi Geothermal sludge yang mengandung silika dengan NaOH melalui tahap mixing pada suhu 100 °C selama 90

menit. Proses presipitasi dengan cara menambahkan bittern. Penambahan bittern bertujuan untuk mereaksikan SiO_3 dengan Mg yang terdapat dalam natrium silikat dan bittern sehingga menghasilkan presipitat magnesium silikat ($MgSiO_3$).

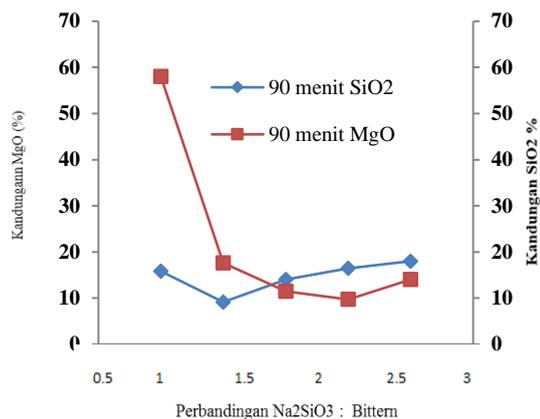


Gambar 1 Hubungan antara waktu pengadukan dengan berat $MgSiO_3$

Pada gambar 1 memperlihatkan hubungan antara waktu dengan berat $MgSiO_3$ dapat di ketahui bahwa semakin lama waktu pengadukan terhadap berat magnesium silikat maka besar magnesium silikat yang di hasilkan semakin tinggi, hal ini di sebabkan karena semakin lama waktu presipitasi silica akan semakin besar yang terpresipitasi.

Tabel 1. Hasil analisa XRF Perbandingan Na_2SiO_3 : Bittern dengan kandungan SiO_2 dan MgO pada waktu presipitasi 90 menit

| Volume bittern | Kadar MgO (%) | Kadar SiO_2 (%) |
|----------------|-----------------|-------------------|
| 1: ½ | 15,1 | 79,7 |
| 1: 1 | 14,3 | 80,7 |
| 1: 1½ | 14,9 | 79,8 |
| 1: 2 | 11,7 | 67,3 |
| 1: 2½ | 13,6 | 72,3 |

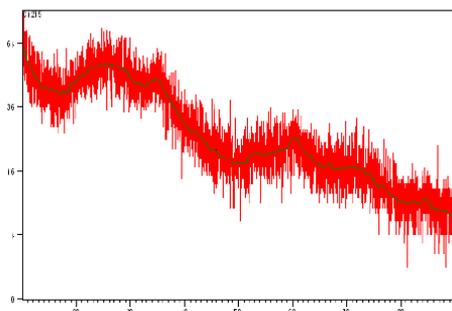


Gambar 2. Hubungan antara Perbandingan Na₂SiO₃: Bittern dengan kandungan SiO₂ dan MgO

Pada gambar 2 memperlihatkan hubungan antara Perbandingan Na₂SiO₃:Bittern dengan kandungan SiO₂ dan MgO pada waktu 90 menit, dapat dilihat pada perbandingan Na₂SiO₃:Bittern bahwa kandungan SiO₂ dan MgO mengalami perpotongan pada rasio 1: 1½ sehingga pada variabel ini memenuhi rasio yang diharapkan yaitu pada rasio 1: 1:1½. Dapat dilihat bahwa kandungan SiO₂ menurun terhadap penambahan perbandingan Na₂SiO₃: Bittern. Hal ini disebabkan oleh banyaknya senyawa SiO₂ yang terikat pada MgO dan pada kandungan MgO mengalami kenaikan terhadap penambahan perbandingan Na₂SiO₃: Bittern, hal ini dikarenakan kandungan MgO pada proses presipitasi dalam pembentukan MgSiO₃.

Hasil Analisa XRD

Hasil analisa XRD diperoleh pola seperti pada gambar berikut berikut



Gambar 4. Pola difraksi XRD pada MgSiO₃ perbandingan Na₂SiO₃ : bittern 1 : ½ dan waktu presipitasi 30 menit

Untuk mengetahui sifat kristalin atau amorphous pada produk yang dihasilkan maka dapat dilihat dengan analisa XRD. Gambar 4 menunjukkan pola difraksi XRD pada magnesium silikat dengan perbandingan Na₂SiO₃: bittern 1 : ½ dan waktu presipitasi 30 menit yang memiliki dua peak yang landai menunjukkan adanya kandungan magnesium silikat yang tidak hilang setelah dilakukan proses pencucian dan memiliki sifat amorphous. Dari hasil Analisa XRD pada silika dari Geothermal Sludge yang di reaksikan dengan magnesium dari bittern yang menghasilkan magnesium silikat (MgSiO₃) dapat mempertahankan struktur amorf dari magnesium silikat walaupun dengan variabel penambahan volume bittern menggunakan perbandingan stokiometri Na₂SiO₃: bittern.

SIMPULAN

Dari penelitian dapat disimpulkan bahwa kandungan SiO₂ di dalam geothermal sludge sebesar 97,3%, kandungan Mg di dalam bittern sebesar 67,162%. Produk MgSiO₃ dengan Rasio terbaik perbandingan Na₂SiO₃:bittern 1 : 1½ dengan waktu presipitasi 90 menit. Presentase kehilangan berat saat pembakaran pada waktu 60 menit sebesar 0,8 – 5%

DAFTAR PUSTAKA

- Bajirao dkk, 2016, “Extraction of silica from rice Husk,” data meghe collage of engineering.
- Kamisah D. Pandiangan, Simon Sembiring, Reza Pahlepi, 2013, “Pengaruh Penambahan MgO Pada SiO₂ Berbasis Silika Sekam Padi Terhadap Karakteristik Komposit MgO-SiO₂ Dan Kesesuaiannya Sebagai Bahan

- Pendukung Katalis”. Jurusan Fisika
FMIPA Universitas Lampung
- Muljani Srie, dkk, 2018. “Sintetis Membran
Kitosan Silika Dari Geothermal
Sludge”. Universitas Pembangunan
Nasional “Veteran” Jawa Timur
- Pinar Terzioglu, Sevil Yucel, 2012, “Synthe-
sis Of Magnesium From Wheat Husk
Ask: Effects Of Parameters On Struc-
ture And Surface Properties”, Bioen-
ginering Departement, Faculty of
Chemistry and Metallurgy, Tecnicl
University, Istanbul Turkey
- Rabbani, Burhanuddin. 2018, “Produksi
Magnesium Silikat Berbahan Baku
Sekam Padi Dan Bitern Dengan
Metode Ekstraksi dan