

EKSTRAKSI SILIKA DARI POZZOLAN : PENGARUH JENIS PELARUT, TEMPERATUR DAN WAKTU PREPARASI

Putri Nurbayani Silaban¹, Suci Rahma Dhani², Nur Ainun Yati Afifah Dalimunthe³ dan Erda Rahmilaila Desfitri, S.T., M.Eng. Ph.D.⁴

Jurusan Teknik Kimia, Fakultas Teknologi
Industri Universitas Bung Hatta

Email: [1putrynurbayani@gmail.com](mailto:putrynurbayani@gmail.com), [2sucirahmadhani1602@gmail.com](mailto:sucirahmadhani1602@gmail.com), [3afifahainun88@gmail.com](mailto:afifahainun88@gmail.com),
[4rahmilaila01@gmail.com](mailto:rahmilaila01@gmail.com)

ABSTRAK

Pozzolan adalah salah satu sumber silika terbesar. Pozzolan mengandung sekitar 55–75% silika. Ekstraksi silika dari pozzolan dilakukan dengan proses ekstraksi padat-cair. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh jenis pelarut, temperatur dan waktu pembuatan, waktu ekstraksi, pengaruh konsentrasi HCl terhadap kandungan silika dan menganalisis kondisi optimum untuk mendapatkan kandungan silika di atas 90%. Penelitian dimulai dengan tahap preparasi dengan waktu preparasi 2 jam menggunakan aquades pada suhu 100°C. kemudian pada metode *acid-leaching* dengan waktu pengasaman 2 jam menggunakan pelarut HCl 37% pada suhu 90°C. kemudian metode ekstraksi menggunakan waktu ekstraksi 3 jam dengan pelarut NaOH 3M pada suhu 70°C. kemudian metode pemurnian, waktu pemurnian selama 1 jam menggunakan pelarut HCl 37% pada suhu 90°C. Hasil penelitian menunjukkan bahwa waktu ekstraksi optimum adalah 1 jam dan kandungan silika yang diperoleh sebesar 82,064%. Kondisi optimum didapatkan pada metode pemurnian dengan tahapan proses yaitu preparasi, ekstraksi dan pemurnian yang diperoleh kandungan silika sebesar 94,875%.

Kata Kunci : Pozzolan, Silika, Ekstraksi, Pemurnian.

PENDAHULUAN

Pozzolan mengandung senyawa silika dan alumina yang tidak memiliki sifat mengikat seperti semen. Tersebar di pulau Sumatera, Bali, Jawa, Nusa Tenggara dan Sulawesi. Di Sumatera Barat, terdapat sumber daya alam sekitar 110 juta ton potensi Trass yang tersebar di 4 wilayah (Dinas Pertambangan). Potensi ini cukup menjanjikan namun perlu dimanfaatkan dan dikelola dengan baik.

Salah satu cara untuk memperoleh silika dari bahan alam adalah dengan menggunakan metode ekstraksi padat-cair (*leaching*). Metode yang digunakan sama dengan peneliti sebelumnya, hanya berbeda pada variasi konsentrasi HCl. Hasil yang diperoleh adalah 67,83% untuk variasi HCl 1M dan 69. 63% untuk variasi 2M setelah pemurnian.

Metode Penelitian

Proses pada penelitian ini yaitu:

a. Persiapan

Sampel ditimbang sebanyak 30 gram lalu diredaman selama 2 jam. Kemudian dipisahkan antara filtrat berupa pengotor. Residu dikeringkan menggunakan oven pada suhu 100°C. Lalu didinginkan ke dalam desikator.

b. Pencucian Asam

Sampel yang telah dipreparasi ditimbang sebanyak 25 gram. Lalu dimasukkan ke dalam labu leher dan direfluks dengan HCl 3% sebanyak 500 ml selama 2 jam. Kemudian dipisahkan antara filtrat dan residu lalu residu dicuci berulang kali dengan air panas. Residu kemudian dikeringkan ke dalam oven selama 24 jam lalu dinginkan dalam desikator.

c. Ekstraksi

Pozzolan hasil pengasaman dimasukkan ke dalam *beaker glass* 250 ml lalu ditambahkan 150 ml pelarut

NaOH 3M dan dipanaskan di atas hotplate dengan kecepatan 150 rpm, diaduk pada suhu 65-70°C selama ± 3 jam. Sampel didinginkan dan disaring antara filtrat dan residu. Filtrat yang mengandung silika di netralkan dengan HCl 1M sampai pH 7. Filtrat diendapkan selama 18 jam hingga terbentuk gel. Silika gel dikeringkan dalam oven pada suhu 100°C selama 4 jam. Produknya adalah bubuk silika. Produk di analisis dengan XRF. Reaksi yang terjadi selama proses ekstraksi adalah sebagai berikut;



d. Pemurnian

Silika yang telah diekstraksi ditimbang sebanyak 2 gram. dimasukkan ke dalam Erlenmeyer lalu ditambahkan 20 ml larutan HCl 37%. Hotplate dipanaskan pada suhu 90°C selama 3 jam dengan pengadukan teratur. Silica kemudian didiamkan sampai suhu turun. Silika disaring menggunakan kertas saring. Dan residu dicuci sampai pH netral.lalu dikeringkan dalam oven pada suhu 100°C selama 3 jam. Dan diidnginkan di dalam desikator. Produk silika berupa kristal halus dan dilakukan diuji XRF.

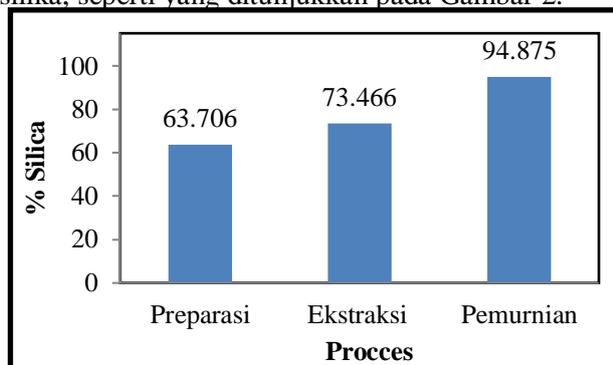
HASIL DAN PEMBAHASAN

Berikut adalah karakterisasi silika hasil ekstraksi menggunakan XRF yang dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1: komposisi hasil ekstraksi

Komposisi	Tanpa Persiapan	Persiapan	1 Jam	3 Jam	6 Jam
SiO ₂	73.869	75.573	82,06	79,43	80.669
Al ₂ O ₃	14.757	15.609	14,97	17.345	8.167
P ₂ O ₅	1.708	1.027	1,16	1.142	4.898
K ₂ O	4.499	3.812	0,22	0,578	0,53
CaO	1,92	1.508	0,34	0,677	3.505
Fe ₂ O ₃	2.346	1.738	0,58	0,494	1.272
Kl	0,05	0,048	0,41	0,129	0,467

Pemurnian silika berfungsi untuk melarutkan kandungan unsur-unsur seperti Fe, Ca, dan Al menggunakan pelarut yang bersifat asam yaitu HCl. (Anggia, Denida Mega dan Suprpto, 2016). Pada penelitian ini ditemukan pengaruh pemurnian terhadap % silika, seperti yang ditunjukkan pada Gambar 2.



Gambar 2. Konsentrasi silika dalam langkah ekstraksi

Gambar 2 menunjukkan peningkatan % silika pada setiap proses. Percobaan ini terdiri dari empat tahapan proses yaitu persiapan, pengasaman, ekstraksi dan pemurnian. Pada proses preparasi didapatkan % silika sebesar 63,706%. Kemudian meningkat setelah ekstraksi menjadi 73,466%, dan setelah dimurnikan dengan larutan HCl 37%, silika menjadi 94,875%. Pada pemurnian senyawa pencemar yang terlarut akan terbentuk koloid, kemudian koloid tersebut dibuang bersama dengan HCl yang membasahi silika (Ukhtiyani, 2017). Rendemen % silika pada percobaan ini paling optimum dibandingkan dengan percobaan sebelumnya yang dilakukan tanpa pemurnian. Selain itu, rendemen % silika pada penelitian ini juga lebih optimum dibandingkan dengan Novita et al.

KESIMPULAN

Kondisi operasi secara signifikan mempengaruhi ekstraksi silika dari pozzolan. Pada penelitian ini telah dilakukan beberapa variasi kondisi operasi, mulai dari tahap preparasi dan ekstraksi hingga tahap pemurnian. Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa waktu ekstraksi juga mempengaruhi % silika. Waktu optimum yang diperoleh adalah 1 jam dengan rendemen sebesar 82,064%.

Konsentrasi HCl tidak berpengaruh nyata terhadap % silika. Semakin tinggi konsentrasi HCl maka semakin sedikit pelarut HCl yang dibutuhkan, begitu pula sebaliknya. Kondisi optimum didapatkan pada Metode Pemurnian dengan menggunakan empat tahapan proses yaitu preparasi, pengasaman, ekstraksi, dan pemurnian, serta diperoleh kandungan silika sebesar 94,875%.

SARAN

Penelitian berikutnya agar mencobakan variasi ukuran partikel dan kecepatan pengadukan pada pencucian, memastikan bahwa produk silika benar-benar dicuci dengan bersih berulang kali dan dengan volume pelarut yang sama agar tidak merusak hasil akhir kandungan silika. Juga disarankan untuk melakukan pengujian XRF di setiap prosesnya.

DAFTAR PUSTAKA

- Anggia, Denida Mega dan Suprpto, 2016. Pemurnian Silika Pada Abu Layang dari Pembangkit Listrik di Paiton (PT YTL) dengan Pelarut Asam Klorida dan Aqu regia. Surabaya: ITU
- Maulida, dkk. 2017. Ekstraksi Abu Vulkanik Gunung Sinabung Untuk Menghasilkan Silika Gel. Medan : Universitas Sumatera Utara.
- Novita Andarini, Haryati T, dan Yulianti R. 2018. Pemurnian Silikon (Si) Hasil Reduksi Silika Dari Fly Ash Batubara. Jurnal. Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam. Universitas Jember.
- Nurzam, Fajri hafiz dan Anaperta, Yoszi Mingsih. 2020. Analisis Potensi Batuan Trass (Pozolan) Untuk Bahan Baku Pembuatan Semen di PT. Bumi Hijau Citra Andalas Site Batu Hampar, Kecamatan Akabiluru, Kabupaten Lima Puluh Kota, Provinsi Sumatera Barat. Jurnal Bina Tambang, Vol.5 , No.1.
- Jayanti Pusvitasari, 2018. Pengaruh Variasi HCl Pada Pemurnian Silika Berbasis Batu Apung. Jurnal Teori Dan Apikasi Fisika. Vol. 06 No.01.
- Trianasari, 2017. Analisis Dan Karakteristik Silika (SiO₂) Sebagai Hasil Ekstraksi Batu Apung (Apung). Jurnal Teori Dan Apikasi Fisika. Vol. 05 No.02.