

Short Communication

Kajian Pengaruh Konsentrasi Asam Nitrat Terhadap Kemurnian Silika dari Batu Rijang

Nureztiti Azwar, Syamsi Aini*

Jurusan Kimia, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Padang
Jln. Prof. Dr. Hamka Air Tawar Padang, Indonesia Telp.0751 7057420

*syamsiaini@fmipa.unp.ac.id

Abstract— Chert is a stone that contains silica (SiO_2) more than 60%. High silica content in chert stones can be used as an alternative source of silica for industrial needs. Purification is used to separate silica from other metals contained in the chert stone by using HNO_3 . The qualitative and quantitative analysis of chert stone with XRF reveal that it contained a small amount of impurities such as Al_2O_3 , Fe_2O_3 , MgO , K_2O , CaO , and the highest one is SiO_2 about 79.99%. After several purification steps, silica percentage from the chert stone increased to 86.45%.

Keywords —Silica, Chert Stone, Purification.

I. PENDAHULUAN

Silika atau SiO_2 adalah salah satu oksida terbanyak yang ada di Sumatera Barat. Menurut Suhala (1997), cadangan silika terbanyak di Indonesia terdapat di daerah Sumatera Barat dengan persentase 82,5%^[1]. Persentase yang cukup besar tersebut membuat silika sangat berpotensi untuk dikembangkan lagi baik dibidang industri maupun teknologi. Tidak hanya di Sumatera Barat, silika juga merupakan unsur terbanyak kedelapan di alam semesta dari segi massanya, dan unsur kedua paling melimpah di kerak bumi (sekitar 28% massa) setelah oksigen^[2].

Silika di alam biasanya ditemukan dalam keadaan yang tidak murni. Pada mineral dan beberapa tumbuhan, silika ditemukan bersama dengan oksida-oksida lain, baik berupa logam maupun non logam. Silika murni dapat diekstraksi secara kimia dari tumbuhan maupun mineral. Senyawa silika ini biasanya terdapat dalam bentuk amorf (tak beraturan) atau polikristal (bentuk kristal yang berbeda-beda)^[3]. Silika mineral biasanya diperoleh dari pasir kuarsa, fly ash dan batuan-batuan yang memiliki kandungan silika tinggi. Diantara batuan dengan kandungan silika tinggi tersebut adalah batu tuff, batu apung dan batu rijang. Batu Rijang merupakan batuan endapan silikat kriptokristalin. Secara umum batuan ini terbentuk sebagai hasil perubahan kimiawi pada pembentukan batuan endapan terkompresi pada proses diagenesis^[4]. Beberapa pelapisan rijang belum tentu berasal dari bahan organik. Rijang dapat terbentuk dari presipitasi silika yang berasal dari dapur magma yang sama pada batuan basaltic bawah laut (lava bantal) yang terlapis bersama dengan rijang^[5].

Berdasarkan data dari Pemprov Sumbar Potensi Pengembangan Rijang di daerah Indarung Lubuk Kilangan Kota Padang sebesar 3.720.753 ton^[6]. Dengan cadangan silika yang cukup besar tersebut diperlukan pengolahan dan penelitian lebih lanjut dalam pengolahan batu rijang agar pemanfaatannya lebih optimal.

II. METODE PENELITIAN

1. Alat dan Bahan

Karakterisasi dilakukan dengan alat X-ray Fluorescence, XRF DWXRF minipal 4 PW403045B. dan FTIR. Alat yang digunakan adalah mesin *crusher* dan *grinding mill*.

Batu rijang yang digunakan diperoleh dari bukit karang putih, indarung, kecamatan lubuk kilangan, padang, Sumatera Barat.

2. Preparasi dan perlakuan secara fisika

Batu rijang yang telah dipilih dicuci dengan air agar terbebas dari kotoran yang menempel dan dikeringkan. Selanjutnya batu rijang dihancurkan dengan mesin *crusher* dan dihaluskan dengan mesin *grinding mill*. Batu rijang yang telah halus kemudian diayak menggunakan ayakan ukuran 75 μm dan ditarik dengan magnet. Tahap selanjutnya batu rijang disimpan dalam wadah kering, diletakkan dalam desikator.

3. Pemurnian

Tiga puluh gram batu rijang yang telah dihaluskan direndam menggunakan 150 ml HNO_3 1M dan 2M selama 20 jam, dan dicuci dengan aquadest hingga pH ? netral, kemudian dikeringkan pada suhu 110°C selama 3 jam.

Batu rijang kemudian dikarakterisasi menggunakan X-Ray Fluorescence (XRF) Untuk menentukan komposisi kimianya.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pemurnian dilakukan dengan merendam silika menggunakan HNO₃ dengan variasi konsentrasi 1M dan 2M selama 20 jam yang dipanaskan dengan kecepatan 600 rpm. Komposisi batu rijang hasil pemurnian menggunakan HNO₃ sebelum dan sesudah pemurnian dapat dilihat pada tabel 1. Secara umum telah diketahui bahwa silika kristalin tidak larut dalam asam kecuali HF dan aquaregiaapat bereaksi dengan NaOH pekat pada temperatur ± 500°C, dapat bereaksi dengan Na₂CO₃ pada temperatur tinggi 1000°C. HF dapat bereaksi dengan Si dan membentuk SiF₄.^[7]

Sementara logam pengotor dalam bentuk oksida dalam batu rijang (Fe₂O₃, MgO, CaO, Al₂O₃) dapat larut dengan HCl, HClO, dan HNO₃, namun dengan kondisi berbeda. Sementara residu padat berupa padatan SiO₂ yang tertinggal dapat disaring dalam keadaan panas, dicuci dengan air panas dan dikeringkan^[8]. Penggunaan HNO₃ sebagai pelarut telah dilakukan oleh S.aAini 2018 terhadap pasir silika dan batu tuff oleh Santika.R. 2019 dengan persentase kemurnian silika mencapai 98.38% dan 93.13% dengan konsentrasi masing-masingnya 0,1M dan 4M.^[9,10] Pemurnian tidak menggunakan larutan asam lain selain HNO₃ karena beberapa oksida logam yang terdapat pada batu rijang seperti Ca akan bereaksi dengan asam tersebut dan dapat membentuk endapan yang tidak diinginkan seperti CaSO₄.

TABEL 1
PERBANDINGAN KOMPOSISI KIMIA BATU RIJANG SEBELUM DAN SESUDAH PEMURNIAN

Oksida	SiO ₂ %		
	Sebelum dimurnikan	HNO ₃ 1M	HNO ₃ 2M
SiO ₂	79.99%	82.30%	86.45 %
Al ₂ O ₃	12.78%	13.24%	9.20%
Fe ₂ O ₃	3.12%	2.13%	0.90%
MgO	1.01%	0.50%	1.04%
K ₂ O	1.39%	0.98%	1.30%
CaO	0.42%	0.08%	0.13%

Berdasarkan hasil XRF yang didapatkan, HNO₃ mampu melarutkan logam pengotor non silika pada batu rijang ditandai dengan penurunan persentase oksida logam pengotor sebelum dan sesudah dimurnikan. Dimana pada pemurnian silika dari batu rijang pada konsentrasi 2M,

terlihat bahwa penurunan persentase logam pengotor seperti Al, Fe, Mg, K, dan Ca cukup signifikan. Sementara persentase silika yang telah dimurnikan menggunakan HNO₃ konsentrasi 2M, mengalami kenaikan dari 79.99% menjadi 86.45%. Secara fisik pemurnian silika dari batu rijang dapat diamati dari perubahan warna. Sebelum pemurnian, batu rijang berwarna coklat sementara setelah pemurnian batu rijang berwarna putih kekuningan. Perubahan warna terjadi akibat logam-logam pengotor seperti Fe larut oleh HNO₃. Keberadaan Fe pada batu rijang membuat batu rijang berwarna coklat kehitaman seperti yang terlihat pada gambar 1.



(a)



(b)



(c)

Gambar 1. (a) gambar batu rijang sebelum dimurnikan, (b) gambar batu rijang setelah pemurnian dengan HNO₃ 1M dan (c) gambar batu rijang setelah pemurnian 2M.

Silika hasil pemurnian dapat digunakan sebagai bahan dasar sintesis natrium silikat yang dapat

diaplikasikan diberbagai bidang diantaranya industri silika gel, sabun, pengolahan kertas, deterjen, zeolit, silika mesopori dan lain-lain^[11]

KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan dapat diambil kesimpulan sebagai berikut;

1. Batu rijang yang terdapat di Bukit Karang Putih memiliki kandungan silica 79.99% dan beberapa oksida-oksida logam lainnya seperti oksida dari Al, Fe, Mg, K dan Ca.
2. Silica pada batu rijang lebih efektif apabila dimurnikan menggunakan HNO₃ 2M pada suhu 110°C dengan kemurnian mencapai 8645%.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terimakasih atas dukungan dan bantuan yang telah diberikan selama penelitian ini dilaksanakan. Kepada pranata Laboratorium Kimia FMIPA UNP dan Jurusan Kimia FMIPA UNP yang telah memfasilitasi serta membantu proses penelitian ini kami ucapkan terima kasih.

REFERENSI

- [1]. Suhala, S. Dan Arifin, M., 1997, *Bahan Galian Industri Pusat Penelitian dan Pengembangan Teknologi Mineral*, Bandung.
- [2]. Greenwood, N.N dan Earn Shaw 1997. *Chemistry of Elements*. 2nd Edition, Butterworth-Heinemann, Oxford.
- [3]. Pitak, N.V and Ansimova, T.A. 1977. *Mechanism of Destruction of Mullite-Corundum Products in a Variable Redox Medium*. Refractories. 15. P. 38-41.
- [4]. Perdinan Sinuhaji, Kerista Sebayang, Syahrul Humaidi, Susilawati, dan Aditia Warman. 2017. *Analisis Sistem Kristal dan Unsur Serta Topografi Permukaan Batu Api dengan Metode XRD dan SEM-EDS*. Medan.
- [5]. Arif Ahmadin, (2002), *Struktur Geologi PT. Semen Padang, tambang Karang Putih, Kecamatan Lubuk Kilangan, Indarung Padang*. PT. Semen Padang.
- [6]. Pemprov Sumatera Barat, Sector Pertambangan. 2014. www.sumbarprov.go.id
- [7]. Deabriges & Jean, 1982, *Process For the Manufacture of Sodium Silicate*. United State Free Patent Online. Com /4336235S.
- [8]. Bouchmila, I., Bejaoui, B., Souissi, R., & Abdellaoui, M. (2020). *Purification, characterization and application of cherty rocks as sorbent for separation and preconcentration of rare earths*. Integrative Medicine Research, 8(3), 2910–2923. <https://doi.org/10.1016/j.jmrt.2018.10.018>
- [9]. Aini, U K Nizar, A Amelia NST, J Efendi. (2018). *Identification and Purification of Nyalo River Silica Sand as Raw Material for the Synthesis of Sodium Silicate*. Chemistry Department, Faculty of Mathematics and Science, State University of Padang. Indonesia.
- [10]. Santika, R. S.Aini & M. Iqbal Alzain. (2019). *Identification and Extraction of Silica from Tuff Stones as Precursor of Synthesis Sodium Silicate*. Vol 2-Issue 4 (601-605) July-August 2019, International Journal of Scientific Research and Engineering Development (IJSRED) : ISSN:2581-7175
- [11]. Lagaly, G., Tufar, W., Miniham, A., & Lovell, A. (2000). *Silicates Ullman's Encyclopedia of industrial Chemistry*: Wiley-VHC Verlag GmbH & Co. KGaA.