

**PEMURNIAN SILIKA DARI PASIR TABLOLONG MENGGUNAKAN METODE  
EKSTRAKSI SEDERHANA**

**Feliciano v. De a. Freitas<sup>1</sup>, Redi K. Pingak<sup>1</sup>, Atika S. Ahab<sup>1</sup> dan Since D. Baunsele<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Jurusan Fisika, Fakultas Sains dan Teknik, Universitas Nusa Cendana, Jl. Adisucipto Penfui Kupang

<sup>2</sup>Jurusan Kimia, Fakultas Sains dan Teknik, Universitas Nusa Cendana, Jl. Adisucipto Penfui Kupang  
Email: felicianfrts@gmail.com

**ABSTRAK**

Studi awal menunjukkan bahwa pasir Tablolong memiliki kandungan silika yang cukup besar. Penelitian ini bertujuan untuk memurnikan silika dari pasir tablolong menggunakan metode ekstraksi sederhana dengan menggunakan separasi magnetik dan perendaman HCl. Hasil karakterisasi XRF pada sampel pasir Tablolong menunjukkan bahwa pasir tersebut mengandung senyawa silika (SiO<sub>2</sub>) sebesar 36,64% dan senyawa pengotor dominan adalah CaO sebesar 64,48% serta Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> sebesar 4,14%. Setelah dilakukan pemisahan magnetik secara berulang-ulang menggunakan magnet batang, kandungan silika dalam sampel meningkat menjadi 37,32%. Sampel pasir kemudian direndam dengan HCl 2M selama 12 jam untuk mengurangi kandungan pengotor dalam sampel. Hasil XRF menunjukkan bahwa setelah perendaman HCl kandungan silika meningkat menjadi 37,42%. Dari hasil tersebut dapat disimpulkan bahwa penggunaan metode ekstraksi sederhana ini telah mampu meningkatkan kandungan silika namun belum signifikan. Oleh karena itu, metode sintesis lain dapat digunakan untuk memperoleh silika dengan kemurnian yang lebih tinggi dari pasir Tablolong.

Kata kunci: pasir, silika, separasi magnetik, HCl, XRF.

**1. PENDAHULUAN**

Keberadaan sumber daya alam khususnya sumber daya mineral di muka bumi ini sangat melimpah. Salah satu negara dengan potensi alam yang melimpah adalah Indonesia. Potensi alam di Indonesia sebagai sumber bahan oksida sangat banyak, sebagai contoh bahan oksida terkandung di dalam bahan galian tambang, di antaranya, seperti pasir kuarsa dengan kandungan dominan 95-97% unsur oksida *quartz* (Munasir, dkk., 2012). Di antara bahan-bahan mineral, terdapat bahan yang tergolong bahan oksida yang telah dikembangkan dalam nanoteknologi antara lain: Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, ZnO, SiO<sub>2</sub>, MgO, Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, TiO<sub>2</sub> (Munasir, dkk., 2013). Kuarsa telah dimanfaatkan sebagai bahan baku keramik, gelas, kaca, semen, piring, industri kimia lainnya (Munasir, dkk., 2013)

Pasir kuarsa merupakan bahan galian yang terdiri atas kristal-kristal silika (SiO<sub>2</sub>) dan mengandung senyawa pengotor yang terbawa selama proses pengendapan. Pasir kuarsa juga dikenal dengan nama pasir putih merupakan hasil pelapukan batuan yang mengandung mineral utama, seperti kuarsa dan feldspar. Hasil pelapukan kemudian tercuci dan terbawa oleh air atau angin yang terendapkan di tepi-tepi sungai, danau atau laut (Munasir, dkk., 2012). Silika merupakan senyawa yang tidak reaktif dan hanya dapat dilarutkan dalam asam kuat, contohnya dengan menggunakan asam klorida (HCl) (Astuti, dkk., 2015).

Kandungan silika dalam pasir pantai sangat banyak dimanfaatkan di bidang nanoteknologi. sebagai bahan utama, misalnya digunakan dalam industri gelas kaca, semen, mosaik keramik, piring, bahan baku fero silikon, sedangkan sebagai bahan campuran, misalnya dalam industri cor, industri perminyakan dan pertambangan, bata tahan api /refraktori (Rozi dan Astuti, 2016). Selain itu juga untuk bahan baku pembuatan sel surya (Munasir, dkk, 2013).

Beberapa penelitian yang berkaitan dengan sintesis silika dari pasir pantai di antaranya adalah penelitian tentang ekstraksi dan sintesis nanosilika berbasis pasir bancar dengan metode basah. Dalam penelitian tersebut digunakan 7M NaOH dengan pH akhir titrasi 7 dan ukuran partikel SiO<sub>2</sub> sekitar ~58 nm (Munasir, dkk., 2013). Pada Analisis kandungan mineral pasir pantai Losari Makassar menggunakan XRF (*X-Ray Diffraction*) dan XRD (*X-Ray Fluorencence*), diperoleh kandungan Silika sebesar 63,76 % (Alimin, dkk., 2016). Selain itu, penelitian tentang sintesis silika berbasis pasir Alam Bancar menggunakan metode kopresipitasi berhasil memperoleh kandungan silika sebesar 95,73% pada pH 1-2 dengan molaritas 5 M, 6 M, 7 M (Surahmat, dkk., 2011).

Kota Kupang merupakan salah satu kota yang terletak di provinsi NTT, yang memiliki pantai dengan pasir putih yang luas. salah satu diantaranya adalah pantai pasir Tablolong. Secara visual, pasir pantai Tablolong adalah pasir dengan keadaan pantai yang lengkap dengan pasir putih dan banyak sebaran batu kapur atau gamping. Pantai Tablolong dengan panjang garis pantai kurang lebih sekitar 3 km (Ndelu, 2015), memungkinkan keberadaan

kandungan silika yang dominan. Berdasarkan penelitian terdahulu (Pingak, 2018), diketahui bahwa pasir Tablolong memiliki kandungan silika sebesar kurang lebih 34,04%. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengekstraksi silika dari pasir silika Tablolong dengan menggunakan separasi magnetik dan perendaman HCl. Produk hasil ekstraksi kemudian dikarakterisasi dengan menggunakan *X-Ray Fluorescence* (XRF).

## 2. METODE

### Alat dan Bahan

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah beker glass 500 mL, labu 250 mL dan 100 mL, pipet ukur, bola karet, botol semprot, gelas ukur 150 mL, wadah perendaman (botol coklat), kertas saring biasa, kertas saring whatman, corong, penyangga corong, spatula, pH meter, kertas pH (*universal indicator*), tissue, aluminium foil, wadah pengeringan, tempat sampel 5 buah, Oven, timbangan digital (*digital balance*), timbangan analitik, Hot plate stirer, magnet batang, ayakan 200 mesh dan mortar. Adapun alat yang digunakan untuk karakterisasi adalah *X-Ray Fluorescence* (XRF) adalah *ARL OPTIM'X WDXRF* yang digunakan untuk mengetahui komposisi elemen pasir silika dan unsur-unsur yang terkandung didalamnya, *X-Ray Diffractometer* (XRD) yang digunakan untuk mengidentifikasi fasa sampel secara kualitatif. Bahan-bahan yang di gunakan dalam penelitian ini adalah: Pasir pantai Tablolong, Asam kuat HCL 2 M, Asam kuat HCl 8 M.

### Prosedur Penelitian

Sampel yang digunakan adalah pasir putih yang diperoleh dari pantai Tablolong. kemudian sampel tersebut dibersihkan dari sampah- sampah yang berasal dari pantai. Sampel pasir tablolong dicuci dengan aquades untuk menghilangkan unsur pengotor, kemudian disaring dan dipanaskan pada suhu 110°C selama 5 jam untuk menghilangkan kadar air sampel. Sampel ini (Sampel S0) kemudian dikarakterisasi XRF untuk menentukan kandungan unsur atau senyawa yang terdapat dalam sampel. Setelah itu sampel dikeringkan dan kemudian dilakukan separasi magnetik berulang-ulang menggunakan magnet batang. Sampel hasil separasi magnetik ini (Sampel S1) kemudian diuji XRF. Setelah itu, sampel pasir digerus dan diayak menggunakan ayakan 200 mesh untuk memperoleh ukuran partikel yang homogen, yang diikuti dengan separasi magnetik berulang-ulang menggunakan magnet. Sampel ini (Sampel S2) kemudian dikarakterisasi menggunakan XRF. Selanjutnya, sampel ini direndam dalam HCl 2 M selama 12 jam kemudian dicuci dengan aquades dan dikeringkan untuk selanjutnya dikarakterisasi dengan XRF (Sampel S3).

## 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

### Hasil Uji XRF

Hasil uji XRF pada sampel pasir Tablolong ditampilkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil uji XRF pada sampel pasir Tablolong untuk setiap perlakuan

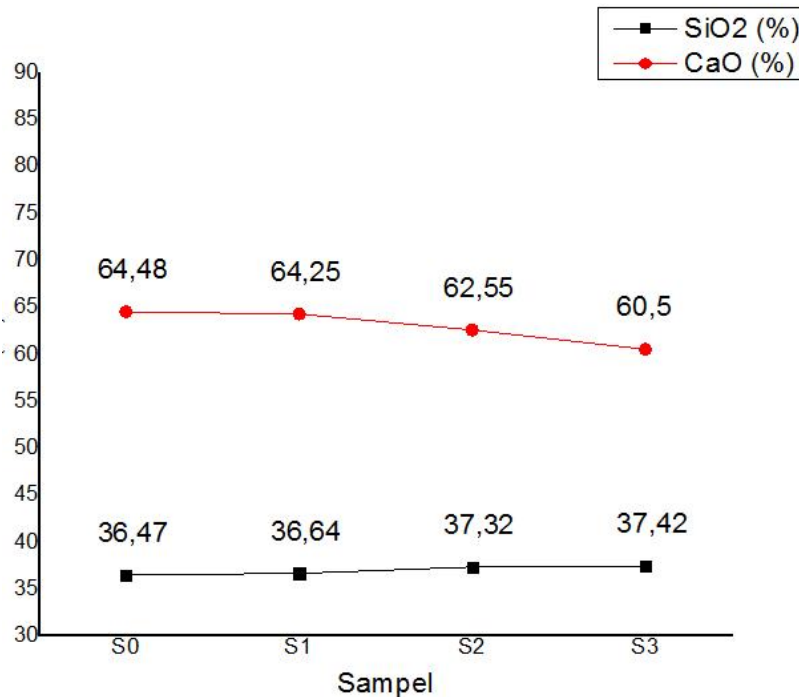
No.	Sampel Code	SiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	CaO	MgO	K <sub>2</sub> O	Na	SO <sub>3</sub>
1.	S0	36,47	4,14	0,01	64,48	1,32	0,16	0,01	0,19
2.	S1	36,64	4,39	0,01	64,25	1,62	0,20	0,16	0,26
3.	S2	37,32	4,15	0,01	62,55	1,31	0,18	0,01	0,20
4.	S3	37,42	4,61	0,01	60,5	1,79	0,21	7,92	0,10

Tabel 1 menunjukkan bahwa pasir pantai Tablolong mengandung senyawa silika (SiO<sub>2</sub>) sebesar (36,47%), dan senyawa pengotor dominan adalah CaO sebesar (64,48%) dan Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> sebesar (4,1%). Berdasarkan Tabel 1, terlihat bahwa SiO<sub>2</sub> meningkat namun tidak signifikan seiring dengan penurunan CaO pada setiap tahapan eksperimen. Pada sampel S0 yang dicuci dan dikeringkan memiliki kandungan silika sebesar 36,47% dan CaO sebesar 64,48%. Kemudian pada sampel S1 silika meningkat sebesar 0,17% dan CaO menurun sebesar 0,23%. Hal ini menunjukkan bahwa separasi magnetik berhasil menaikkan presentasi silika dan menurunkan CaO. Selanjutnya pada sampel S2 silika meningkat sebanyak 0,68% dan CaO menurun sebanyak 1,7%. Hal ini menunjukkan bahwa proses penggerusan dan pengayakan diikuti dengan separasi magnetik berulang-ulang berhasil meningkatkan presentasi silika dan menurunkan CaO. Kemudian pada sampel S3 (setelah perendaman HCl), presentasi silika meningkat sebesar 0,1% dan presentasi CaO menurun sebesar 0,25%.

Kenaikan presentasi silika yang tidak signifikan ini tidak sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Dewa dkk (2016) yang dengan metode yang sama berhasil meningkatkan secara signifikan presentasi silika pada pantai pasir Kolbano dari 63.1% sampai 95.3% disertai penurunan secara drastis kandungan unsur-unsur pengotor dalam sampel pasir. Hal ini diduga disebabkan oleh tingginya kandungan pengotor dalam sampel pasir Tablolong (CaO mencapai 64.25%) sementara presentasi silika dalam pasir Tablolong hanya berkisar 36.47%. Sebaliknya, dalam pasir Kolbano (Dewa, dkk, 2016), Si memiliki presentasi tertinggi yakni sebesar 63.1% sementara pengotor Ca hanya berkisar 17.8%.

#### Perbandingan presentasi Silika dan CaO untuk setiap perlakuan

Gambar 1 menunjukkan peningkatan presentasi silika dan penurunan presentasi CaO untuk setiap perlakuan.



Gambar 1. Kenaikan presentasi silika (SiO<sub>2</sub>) dan penurunan presentasi CaO untuk setiap perlakuan

Berdasarkan Gambar 1, dapat dilihat bahwa metode ekstraksi yang digunakan dalam penelitian ini tidak menaikkan presentasi silika secara signifikan. Meskipun demikian, terlihat jelas bahwa setiap perlakuan berhasil meningkatkan presentasi silika dan pada saat yang bersamaan juga mengurangi presentasi CaO dalam sampel.

#### 4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian, dapat disimpulkan bahwa kandungan senyawa dominan dalam pasir pantai Tablolong adalah CaO sebesar 64,48% dan diikuti oleh SiO<sub>2</sub> sebesar 36,47%, dan senyawa-senyawa pengotor lain dengan presentasi yang lebih kecil. Separasi magnetik dengan magnet batang dan perendaman HCl pada sampel hanya meningkatkan presentasi silika sebesar 0,95% menjadi kurang lebih 37,42%. Oleh karena itu disarankan untuk menggunakan metode lain yang lebih efektif dalam memurnikan silika dari pasir Tablolong.

#### UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terimakasih disampaikan kepada PT. SARANA AGRA GEMILANG Kupang yang telah memberikan support kepada penulis melalui penggunaan alat XRF selama penelitian.

#### DAFTAR PUSTAKA

Alimin, Maryono, dan Putri, SE. (2016). "Analisis kandungan mineral pasir pantai Losari kota Makassar menggunakan XRF dan XRD". *Jurnal chemica*, Vol. 17, Nomor 2.

- Astuti, Hayati, R. (2015). "Sintesis Nanopartikel silika dari pantai purus Padang Sumatera Barat dengan metode kopresipitasi". *Jurnal Fisika Unand*, Vol. 4, No.3:282.
- Munasir, Sultan, A, Triwikantoro, Zainuri, M, and Darminto. (2012). "Synthesis of Silica Nanopowder Produced from Indonesian Natural Sand via Alkalifussion Route". *International Confrence on Theoretical and Applied Physics*.
- Munasir, Triwikantoro, Zainuri, M, Darminto. (2013). "Ekstraksi Dan Sintesis Nanosilika Berbasis Pasir Bancar Dengan Metode Basah". *Jurnal penelitian fisika dan Aplikasinya*. Vol. 3 No 2.
- Ndelu, S. Frengky. (2015). *Analisis Pola Angkutan Sedimen Pada Pantai Tablolong Kabupaten Kupang*. Universitas Katolik Widya Mandira. Kupang.
- Pingak. R.K., Johannes. A. Z., and Lapono. L.A. S., (2018). "Analisis Potensi Pasir Tablolong dan Pasir Koka sebagai Sumber Silika menggunakan Uji XRF dan XRD". *Jurnal Fisika: Fisika Sains dan Aplikasinya*, Vol. 3, No. 2.
- Rozi, T.Y, and Astuti. (2016). "Pengaruh temperatur kalsinasi pada sintesis nanopartikel silika pantai purus kota padang". *Jurnal Fisika Unand* Vol. 5, No. 4.
- Surahmat, H, Munasir, and Triwikantoro. (2011). "Sintesis Silika Berbasis Pasir Alam Bancar Menggunakan Metode Kopresipitasi". *Jurusan Fisika dan Aplikasinya*. Vol 7, No. 2.