

ANALISIS KANDUNGAN MINERAL PASIR PANTAI LOSARI KOTA MAKASSAR MENGUNAKAN XRF DAN XRD

Alimin¹, Maryono², dan Suriati Eka Putri³

^{1,2,3}Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Makassar
alimin_enre@gmail.com

ABSTRAK

Telah dilakukan penelitian yang berjudul analisis kandungan mineral pasir pantai losari kota Makassar menggunakan XRF dan XRD. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui bagaimana persentase kandungan mineral dalam pasir pantai Losari kota Makassar. Instrumen yang digunakan adalah XRF dan XRD dimana sampel ditempatkan dalam sample holder kemudian diradiasi dengan sinar X. Berdasarkan hasil analisis kandungan oksida logam dan mineral dalam pasir pantai Losari maka dapat disimpulkan bahwa pasir pantai Losari memiliki potensi untuk dijadikan sebagai bahan dasar pembuatan material nano silika. Berdasarkan hasil analisis XRF kandungan SiO₂ sebesar 63,76 % dan hasil analisis XRD kandungan mineral kristobalit (SiO₂) sebesar 20,7 %.

ABSTRACT

Has been done a research about analysis of mineral on Losari beach sand in Makassar using XRF and XRD. The aim of this study was to determine the percentage of mineral content in Losari beach sand. Instrumen used are XRF and XRD which the sample is placed in the sample holder and then irradiated with X-ray. According the results oxide content analysis of metals and minerals in Losari beach sand, it can be concluded Losari sand have the potential to serve as the manufacture of nano-silica material. Based on the results of XRF analysis SiO₂ content of 63.76 % and the results of XRD analysis of the mineral content of cristobalite (SiO₂) of 20.7 %.

PENDAHULUAN

Indonesia merupakan negara dengan potensi sumber daya alam yang melimpah. Potensi tersebut meliputi minyak, gas, dan bahan-bahan mineral. Di antara bahan mineral terdapat bahan yang tergolong bahan oksida yang mempunyai potensi untuk pemanfaatan teknologi tinggi seperti ZnO, SiO₂, MgO, Al₂O₃, TiO₂, untuk dapat memaksimalkan penggunaan bahan tersebut didukung oleh teknologi baru yaitu nanoteknologi. Produk dari nanoteknologi berupa nanomaterial, dimana dewasa ini sedang dikembangkan sintesis nanosilika yang sangat banyak dimanfaatkan di bidang elektronika.

Kandungan silika terbesar terdapat dalam pasir pantai.

Salah satu daerah di Indonesia yang terdiri dari pesisir pantai adalah Sulawesi Selatan yang beribukota di Makassar. Kota Makassar merupakan kota yang terletak di daerah pesisir. Secara geografis terletak pada 119°24'17,38" BT dan 5°8'6,19" LS yang berbatasan sebelah utara dan timur dengan Kabupaten Maros, sebelah selatan dengan Kabupaten Gowa dan sebelah barat dengan Selat Makassar. Luas wilayah Kota Makassar 175,77 km² dengan panjang garis pantai kurang lebih 32 km dan terdapat sembilan pulau kecil (BPS, 2013). Banyaknya kepulauan yang terdapat di

Kota Makassar mengindikasikan banyaknya lahan pasir pesisir yang dapat menjadi modal dasar yang sangat potensial untuk dikelola oleh Pemerintah Daerah. Namun, selama ini lahan pasir pesisir hampir tidak dapat dimanfaatkan oleh masyarakat karena dinilai tidak layak digunakan sebagai media tanam di bidang pertanian. Padahal ini merupakan lahan marginal yang diharapkan dapat menjadi material produktif dan mampu meningkatkan pendapatan masyarakat serta perekonomian daerah.

Eksplorasi pasir mineral (yang lebih dikenal dengan pasir besi) telah dilakukan sejak tahun 1910 untuk melihat kemungkinan aplikasinya untuk bahan baku pabrik baja. Fakta tahun 1971, PT Aneka Tambang memulai usaha eksplorasi pasir besi Cilacap untuk ekspor terutama ke Jepang untuk campuran bahan baku peleburan besi (Soetjipto dan Rozik, 1992). Di Indonesia, pasir besi digunakan untuk bahan pembuatan semen (klinker). Di beberapa negara seperti India, Malaysia, Vietnam dan Philipina, pasir besi mengandung mineral-mineral seperti Zr, Ti, monasite, xenotime dan lain-lain berguna untuk bahan magnet logam tanah jarang (Rare Earth Magnets). Mineral-mineral monazite dan xenotime misalnya mengandung elemen-elemen logam tanah jarang seperti Neodinium (Nd), Samarium (Sm), Cerium (Ce) dan lain sebagainya, bahkan unsure radioaktif seperti Thorium (Th) (Azwar dan Ridwan, 1998).

Selain itu, kandungan mineral dalam pasir juga terdiri dari Fe, Mg, Ti, dan Si. Kandungan silika (SiO_2) dalam pasir pantai

sangat banyak dimanfaatkan di bidang nanoteknologi khususnya dalam sintesis nanosilika. Mengingat tingginya kandungan mineral pada pasir pantai maka dilakukan penelitian sebagai tahap awal untuk mengetahui potensi pasir pantai Losari yang terdapat di Kota Makassar.

Pada penelitian ini akan dikaji kandungan mineral yang terdapat dalam pasir Pantai Losari. Metode yang digunakan adalah difraksi sinar X menggunakan X-ray Diffraction dan X-ray Fluorescence. Selain itu, juga akan dikaji bagaimana struktur (amorf atau kristalin) mineral silika dalam pasir pantai Losari.

METODE PENELITIAN

Preparasi sampel

Sampel pasir pantai Losari diambil secara representatif, kemudian dibersihkan dari kotoran, dikeringkan di bawah sinar matahari langsung selama 1-2 hari sampai kering. Setelah itu dihaluskan menggunakan mortar dan diayak dengan ukuran 40-60 mesh.

Analisis Kandungan Mineral Pasir Pantai Menggunakan XRF

Analisis kandungan mineral pada pasir pantai Losari dilakukan menggunakan XRF. Pasir pantai Losari yang telah dikering yang telah kering dimasukkan ke dalam *sample holder* kemudian sampel diradiasi dengan sinar-X. Dari data yang diperoleh dapat ditentukan kadar kandungan mineral dalam sampel pasir pantai.

Analisis Kandungan Mineral Pasir Pantai Menggunakan XRD

Analisis kandungan mineral pada pasir pantai Losari dilakukan menggunakan XRD. Sampel yang berupa serbuk dimasukkan ke dalam *sample holder* kemudian diratakan permukaannya dan dimampatkan dengan cara ditekan dengan alat *pressing*. Selanjutnya tempat sampel tersebut diletakkan pada pemegang tempat sampel. Sampel dikenai sinar-X dengan sumber radiasi Cu dan rentang sudut 2θ mulai 5° hingga 90° sehingga terjadi difraksi dengan pola tertentu yang ditunjukkan pada difraktogram. Selanjutnya dilakukan identifikasi dengan cara membandingkan nilai d dari sampel dengan beberapa data standar mineral.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Analisis kandungan senyawa dalam pasir pantai Losari meliputi analisis kandungan oksida logam menggunakan XRF dan kandungan mineral menggunakan XRD. Spektroskopi XRF merupakan teknik analisis unsur maupun oksida logam yang membentuk suatu material dengan dasar interaksi sinar-X dengan material analit. Teknik ini banyak digunakan dalam analisis batuan ataupun mineral. Unsur dapat ditentukan keberadaannya secara langsung tanpa adanya standar. Hasil analisis kandungan oksida logam dalam pasir pantai Losari ditunjukkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil Analisis Kandungan Oksida Logam Dalam Pasir Pantai Losari Menggunakan XRF

Senyawa (oksida logam)	Persentase (%)
SiO ₂	63,76
Fe ₂ O ₃	14,60
CaO	8,91
Al ₂ O ₃	4,96
K ₂ O	4,16
TiO ₂	1,56
P ₂ O ₅	0,65
SrO	0,56
MnO	0,38
BaO	0,19
ZrO ₂	0,12

Berdasarkan Tabel 1. maka kandungan oksida logam terbesar dalam pasir pantai Losari adalah silika oksida sebesar 63,76 %. Kandungan besi oksida juga cukup tinggi yaitu sebesar 14,60 %, hal inilah yang menyebabkan warna pasir pantai agak kehitaman. Dengan demikian pasir pantai Losari berpotensi dijadikan sebagai bahan dasar pembuatan nano material terutama nano silika. Tingginya kandungan besi oksida juga dapat digunakan sebagai bahan dasar pembuatan material ferromagnetik.

Spektroskopi XRD merupakan teknik analisis kandungan mineral, fasa maupun struktur kristal suatu material dengan dasar interaksi sinar-X dengan material analit. Prinsip dasar instrumen ini adalah menggunakan hukum Bragg yang menyatakan bahwa perbedaan lintasan berkas difraksi sinar X harus merupakan

kelipatan panjang gelombang yang dirumuskan sebagai $n\lambda = d\sin\theta$ dimana n merupakan bilangan bulat, λ adalah panjang gelombang sinar X, d adalah jarak antar bidang dan θ adalah sudut difraksi. Pola difraktogram yang dihasilkan berupa deretan puncak-puncak difraksi dengan intensitas relatif sepanjang nilai 2θ . Besarnya intensitas relative puncak bergantung pada jumlah atom yang ada dan distribusinya dalam sel satuan material. Hasil analisis menggunakan XRD dengan intensitas terbesar ditunjukkan pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil Difraktogram Pasir Pantai Losari Menggunakan XRD

2 <theta< th=""> <th>d</th> <th>I/Io</th> </theta<>	d	I/Io
21,8297	4,06813	29
24,1535	3,68174	100
28,0200	3,18186	13
28,2200	3,15976	11

Hasil analisis yang diperoleh kemudian dicocokkan dengan standar untuk mengetahui kandungan mineral yang terdapat dalam pasir pantai Losari menggunakan JCPDS. Berdasarkan table 2 maka dapat diketahui kandungan mineral dalam pasir pantai Losari yang ditunjukkan pada Tabel 3.

Tabel 3. Hasil Analisis Kandungan Mineral Pasir Pantai Losari Menggunakan XRD

Mineral	Kadar (%)
Zeravshanite	43,8
Cristobalite	20,7
Ferroaxinite	16,1
Polythionite	14,5
Melilite	4,8

Berdasarkan kandungan mineral dalam pasir pantai maka kandungan terbesar adalah mineral Zeravshanite dan Cristobalite. Hal ini juga mendukung bahwa pasir pantai Losari dapat digunakan sebagai bahan dasar sintesis nanosilika dimana kandungan utama dalam mineral kristobalit adalah SiO_2 dan silika juga terdapat dalam persenyawaan mineral yang lainnya yang terdapat dalam pasir pantai. Adanya kandungan ferroaxinite sebesar 16,1 % juga mengindikasikan bahwa pasir pantai Losari dapat digunakan dalam sintesis material ferromagnetik.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis kandungan oksida logam dan mineral dalam pasir pantai Losari maka dapat disimpulkan bahwa pasir pantai Losari memiliki potensi untuk dijadikan sebagai bahan dasar pembuatan material nano silika. Berdasarkan hasil analisis XRF kandungan SiO_2 sebesar 63,76 % dan hasil analisis XRD kandungan mineral kristobalit (SiO_2) sebesar 20,7 %.

REFERENSI

- Asmuni. Karakterisasi Pasir Kuarsa (SiO_2) dengan Metode XRD. Skripsi. Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam. Universitas Sumatera Utara
- Azwar Manaf dan Ridwan. 1998. Current Status of Research and Development on Magnetic Materials in Indonesia. Prosiding Pertemuan Sains Materi III
- Badan Pusat Statistik (BPS) Kota Makassar. 2013. Kerjasama Badan Perencanaan Pembangunan Daerah dan Badan Pusat Statistik Kota Makassar

- Mufit, F., F, Amir, dan S, Bijaksana. 2006. Kajian tentang Sifat Magnetik Pasir Besi dari Pantai Sunur Pariaman Sumatera Barat. *Jurnal Geofisika*. Vol 1, pp 2-5
- Saniah. 2014. Karakteristik dan Perbedaan Kandungan Mineral Pada Pasir Perairan Lhok Mee, Beureunut dan Leungah (Aceh Besar) Berdasarkan Perbedaan Warna. Skripsi. Fakultas Kelautan dan Perikanan Universitas Syiah Kuala Darussalam, Banda Aceh
- Sunaryo dan Iwan Sugihartono. 2010. Pemisahan Senyawa Titanomagnetik dari Pasir Alam Indramayu Jawa Barat. *Makara, Teknologi* Vol 14:2, pp 106-110