

ANALISIS KANDUNGAN DARI PASIR PANTAI PEH PULO KABUPATEN BLITAR MENGGUNAKAN XRF DAN XRD

Sumari, Dinar Rachmadika Baharintasari, Muhammad Roy Asrori, Yana Fajar Prakasa

Jurusan Kimia, Universitas Negeri Malang Jl. Semarang No. 5 Malang Kode Pos 65145, Indonesia

E-mail: sumari.fmipa@um.ac.id

Abstrak

Telah dilakukan penelitian yang berjudul analisis kandungan mineral pasir pantai Peh Pulo Kabupaten Blitar menggunakan XRF dan XRD. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui bagaimana persentase kandungan mineral dalam pasir pantai Peh Pulo Kabupaten Blitar. Instrumen yang digunakan adalah X-Ray Fluorescence (XRF) dan X-Ray Diffraction (XRD) dimana sampel ditempatkan dalam sample holder kemudian diradiasi dengan sinar X. Berdasarkan hasil analisis kandungan unsur dan mineral dalam pasir pantai Peh Pulo maka dapat disimpulkan bahwa pasir pantai Peh Pulo memiliki potensi untuk dijadikan sebagai bahan dasar pembuatan material nanoteknologi. Berdasarkan hasil analisis XRF menunjukkan adanya kandungan CaO sebesar 94,46 % dan hasil analisis XRD menunjukkan adanya kandungan mineral jenis Aragonite.

Kata kunci: *Pasir Pantai Peh Pulo, XRD, XRF*

Abstract

[Analysis of Mineral Content From Peh Pulo Blitar Coast Sand Using XRF and XRD] A study entitled analysis of mineral content of Peh Pulo beach in Blitar Regency has been carried out using XRF and XRD. This study aims to determine how the percentage of mineral content in the beach sand of Peh Pulo in Blitar. The used instruments were X-Ray Fluorescence (XRF) and X-Ray Diffraction (XRD) where samples were placed in a sample holder then irradiated with X-rays. Based on the analysis of elemental and mineral content in Peh Pulo beach sand, it can be concluded that Peh Pulo beach sand has the potential to be used as a base for making nanotechnology materials. Based on the results of the XRF analysis showed a CaO content of 94.46% and the results of XRD analysis showed the mineral content of Aragonite.

Keywords: *Peh Pulo Beach Sand; XRF; XRD*

PENDAHULUAN

Negara maritim seperti Indonesia memiliki potensi sumber daya perairan yang sangat melimpah. Salah satu potensi tersebut adalah pasir pantai sebagai sumber mineral alami dan langka. Mineral alami berasal dari bukit di dataran rendah seperti SiO₂, CaO, dan sejenisnya dan mineral langka dapat berupa mineral tanah jarang seperti Ytterbium (Yb), Uranium (U), Lanthanum (La), Samarium (Sm), Europium (Eu), Neodinium (Nd), Cerium (Ce), Thorium (Th) dan sejenisnya [1]. Mineral-mineral tersebut perlu dimaksimalkan dengan dukungan teknologi baru yakni nanoteknologi. Dalam hal ini, mineral-mineral tersebut memiliki potensi harga yang sangat mahal. Produk dari nanoteknologi berupa nanomaterial, dimana dewasa ini sedang dikembangkan material-material maju untuk

mendukung pembangunan dan revolusi industri 4.0 [2].

Daerah pesisir pantai di Indonesia belum semuanya dieksplorasi. Salah satunya adalah daerah Kabupaten Blitar yang terletak pada 111°40' – 112°10' Bujur Timur dan 7°58' – 8°9'51" Lintang Selatan dengan luas 1.588,79 Km² [3]. Daerah pesisir pantai Kabupaten Blitar terlokasi pada bagian selatan Kabupaten Blitar menghadap ke samudera hindia. Jadi, banyak pasir pesisir pantai di Kabupaten Blitar yang menunjukkan adanya modal dasar yang sangat potensial untuk dikelola oleh pemerintah daerah selain juga dapat meningkatkan kesejahteraan masyarakat dataran rendah/pesisir pantai.

Kandungan dalam pasir umumnya mengandung unsur seperti Fe, Si, dan Ca dengan persentase yang bergantung pada lokasi pasir tersebut [4]. Sebagai contoh, pasir pantai dengan kandungan kalsium yang cukup tinggi

dapat dijadikan kalsium karbonat (CaCO_3) dengan kemurnian yang tinggi, dimana selama ini Indonesia masih mengimpor kalsium karbonat (CaCO_3) untuk industri cat, kertas, karet, makanan, kosmetik, dan farmasi [5]. Adapun unsur silikon (Si) yang dapat diperoleh dari silika pasir dapat dimanfaatkan untuk sel surya, bahan semikonduktor, bahan keramik, bahan semen, dan sejenisnya [6]. Adapun unsur besi seperti magnetit (Fe_3O_4) banyak dimanfaatkan sebagai *magnetic recording media*, *high density digital recording disk*, *magnetic fluids*, *data storage*, *MRI*, *drug delivery system*, biosensor SPR, *microwave device* dan *magnetic sensing* [7]. Selain itu, mineral-mineral seperti *monazite* dan *xenotime* mengandung elemen-elemen logam tanah jarang seperti Nd, Sm, Ce dan lain sebagainya, bahkan unsur radioaktif seperti, U dan Th [8]. Saat ini mineral tanah jarang tersebut penting karena banyak dikembangkan pada teknologi untuk menghasilkan energi baru-terbarukan misalnya pada kendaraan listrik, industri teknologi informasi (IT) seperti, komputer dan telepon selular [1].

Mengingat potensi tingginya kandungan mineral pada pasir pantai maka dalam penelitian ini dilakukan analisis tahap awal untuk mengetahui potensi pasir pantai Peh Pulo yang terdapat di Kabupaten Blitar. Pada penelitian ini akan dikaji kandungan mineral yang terdapat dalam pasir Pantai Peh Pulo. 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 Peh Pulo. Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan pengetahuan kepada masyarakat Kabupaten Blitar bahwa mineral pasir pantai Kabupaten Pacitan dapat dimanfaatkan sebagai bahan dasar material maju.

METODE

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah neraca, ayakan 100 mesh dan mortar. Adapun karakterisasi XRF dan XRD dilakukan uji pada Laboratorium Mineral dan Material Maju, Universitas Negeri Malang. Sedangkan bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah akuades dan sampel pasir dari pantai Peh Pulo.

Sampel pasir pantai Peh Pulo diambil secara representatif, kemudian dibersihkan dari

campuran yang tidak diinginkan seperti plastik, karet, kain, dan sejenisnya. Lalu, dikeringkan di bawah sinar matahari langsung selama 1-2 hari sampai kering. Setelah itu, dihaluskan menggunakan mortar dan disaring dengan ukuran saringan 40-60 *mesh*.

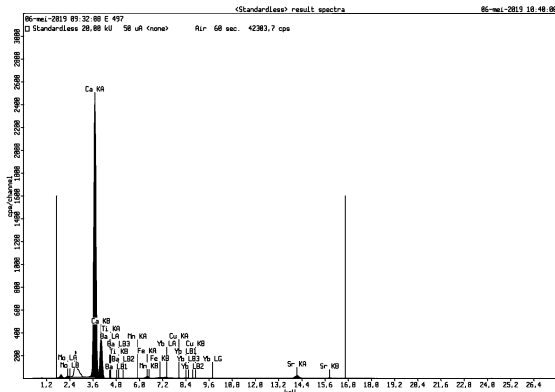
Analisis kandungan mineral pada pasir pantai Peh Pulo dilakukan menggunakan XRF. Pasir pantai Peh Pulo yang telah dikering yang telah kering dimasukkan ke dalam sample holder kemudian sampel diradiasi dengan sinarX. Dari data yang diperoleh dapat ditentukan kadar kandungan mineral dalam sampel pasir pantai.

Analisis kandungan mineral pada pasir pantai Peh Pulo 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 10° 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 Peh Pulo meliputi analisis kandungan unsur dan oksida menggunakan uji XRF dan kandungan mineral menggunakan uji XRD.

Uji XRF dapat menganalisis unsur dan oksida yang membentuk suatu material dengan prinsip adanya interaksi sinar-X dengan material analit. Uji XRF ini banyak digunakan dalam analisis batuan ataupun mineral. Unsur dapat ditentukan keberadaannya secara langsung tanpa adanya standar. Hasil analisis kandungan unsur dan oksida dalam pasir pantai Peh Pulo ditunjukkan pada Gambar 1 dan Tabel 1.



Gambar 1. Spektrum XRF Pasir Pantai Peh Pulo

Tabel 1. Hasil Analisis Kandungan Unsur dalam Pasir Pantai Peh Pulo Menggunakan XRF

Unsur	%Wt	Oksida	%Wt
Ca	93,57	CaO	94,46
Ti	0,04	TiO ₂	0,05
Mn	0,071	MnO	0,062
Fe	0,45	Fe ₂ O ₃	0,43
Cu	0,042	CuO	0,036
Sr	4,31	SrO	3,39
Mo	0,91	MoO ₃	1,1
Ba	0,1	BaO	0,09
Yb	0,48	Yb ₂ O ₃	0,37

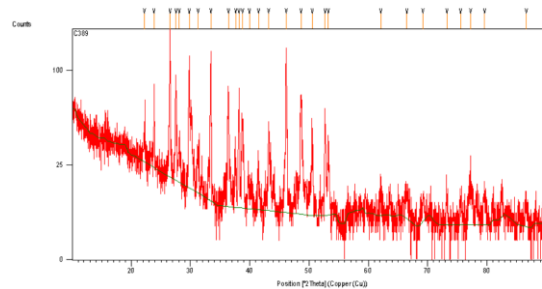
Berdasarkan Tabel 1. maka kandungan unsur terbesar dalam pasir pantai Peh Pulo adalah kalsium oksida sebesar 94,46 %. Kandungan terbesar kedua adalah Stronsium oksida yakni sebesar 3,39%, hal inilah yang menyebabkan warna pasir pantai dominan pada warna putih agak kecoklatan. Adanya Stronsium (Sr) berkaitan dengan kelimpahan organisme pembentuk endapan [9]. Maka, pasir pantai Peh Pulo Kabupaten Blitar dapat dikatakan memiliki tingkat kemurnian kalsium yang tinggi dikarenakan unsur bahan kimia lain kurang dari 15% [10]. Selain itu, adanya mineral tanah jarang yang teridentifikasi dapat berpotensi untuk dilakukan eksplorasi lebih lanjut. Dalam penelitian ini, sampel pasir Peh Pulo masih diambil pada bagian tanah permukaan. Jadi, pada bagian tanah lebih dalam memiliki kajian lain. Dengan demikian, pasir pantai Peh Pulo berpotensi dijadikan sebagai bahan dasar pembuatan nano material terutama material tanah jarang dan tingginya kadar kalsium yang dapat digunakan sebagai bahan dasar pembuatan kalsium karbonat.

Uji XRD dapat menganalisis kandungan mineral, menentukan fasa dan struktur kristal suatu material dengan prinsip adanya interaksi

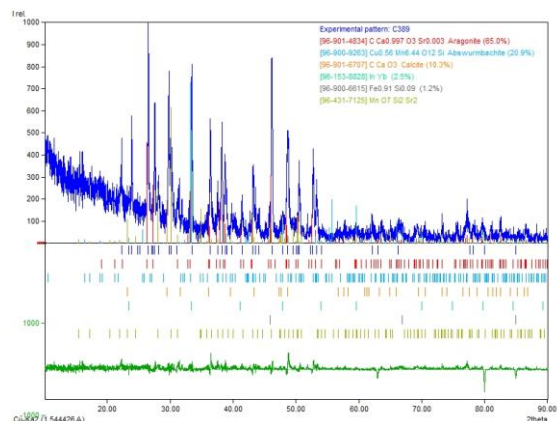
sinar-X dengan material analit. Prinsip dasar instrumen ini adalah penerapan hukum Bragg yang menyatakan adanya perbedaan lintasan berkas difraksi sinar X yang merupakan kelipatan panjang gelombang yang dirumuskan sebagai berikut

$$n\lambda = d\sin\theta \quad (1)$$

dimana n merupakan bilangan bulat, λ adalah panjang gelombang sinar-X, d adalah jarak antar bidang dan θ adalah sudut difraksi [11]. Pola difraktogram yang dihasilkan berupa deretan puncak-puncak difraksi dengan intensitas relatif sepanjang nilai 2θ . Tingkat intensitas relatif puncak bergantung pada jumlah atom yang ada dan distribusinya dalam sel satuan material. Dengan demikian, hasil analisis menggunakan uji XRD dari pasir pantai Peh Pulo dapat ditunjukkan pada Gambar 1.



Gambar 1. Hasil Difraktogram Pasir Pantai Peh Pulo Menggunakan XRD



Gambar 2. Hasil Analisis Kandungan Mineral Pasir Pantai Peh Pulo Menggunakan XRD

Analisis kuantitatif sederhana ini dapat dilakukan dengan bantuan aplikasi program Match! 3. Diketahui, hasil analisis kuantitatif yang ditampilkan pada Gambar 1 tidak menunjukkan untuk persentase setiap fase secara akurat yang terkandung di dalam sampel pasir Peh Pulo. Perhitungan dapat dilakukan untuk mengetahui adanya fase-fase dominan

pada sampel pasir Peh Pulo, dan kemudian dapat dibandingkan dengan hasil XRF. Hasil perhitungan Match! 3 ini dapat ditunjukkan pada gambar 2 berikut.

Berdasarkan kandungan mineral dalam pasir pantai maka kandungan terbesar adalah mineral *Aragonite* dan *Abswurbachite*. Mineral *Aragonite* menunjukkan adanya unsur kalsium yang tinggi dengan unsur samping Stronsium. Hal tersebut mendukung data uji XRF yang telah dilakukan. Adapun mineral *Abswurbachite* menunjukkan adanya mineral logam (Cu dan Mn) dan semilogam (Si). Hal ini dapat dikatakan bahwa kandungan mineral dalam pasir Peh Pulo terdapat silicon, tetapi dalam uji XRF belum teridentifikasi dimana dapat disebabkan persentase untuk silicon yang sangat kecil.

SIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil analisis kandungan unsur dan oksida serta mineral dalam pasir pantai Peh Pulo, maka dapat disimpulkan bahwa pasir pantai Peh Pulo memiliki potensi untuk dijadikan sebagai eksplorasi mineral tanah jarang dan kandungan kalsium yang tinggi sebagai bahan dasar pembuatan kalsium karbonat. Berdasarkan hasil analisis XRF kandungan CaO sebesar 94,46 % dan hasil analisis XRD kandungan mineral terbesar yakni *Aragonite*. Saran penelitian ini yaitu melakukan eksplorasi yang berfokus pada mineral tanah jarang di Pantai Peh Pulo Kabupaten Blitar.

UCAPAN TERIMAKASIH

Terima kasih diucapkan kepada Kementerian Riset, Teknologi, dan Pendidikan Tinggi yang telah mendanai seluruh penelitian ini melalui Hibah PKM Penelitian pendanaan tahun 2019 dan kepada bidang Kemahasiswaan Universitas Negeri Malang yang telah memfasilitasi terselenggaranya hibah PKM-PE pendanaan tahun 2019.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] S. Virdhian and E. Afrilinda. 2014. Karakterisasi Mineral Tanah Jarang Ikutan Timah dan Potensi Pengembangan Industri Berbasis Unsur Tanah Jarang, *Metal Indonesia*, 36(2): 61–69.
- [2] B. Soetopo. 2013. Studi Geologi dan Logam Tanah Jarang Daerah Air Gegas Bangka Selatan, *Eksplorium*, 34(1):

- 51–62.
- [3] BPS. 2018. *Kabupaten Blitar dalam Angka 2018*. Blitar: BPS Kabupaten blitar.
- [4] L. Silvia *et al.*. 2018. Analisis Kandungan Mineral Pasir Pantai di Kabupaten Pacitan Dengan Metode Ekstraksi. Seminar Nasional Edusainstek FMIPA UNIMUS 2018.
- [5] Soemargono and M. Billah. 2007. Pembuatan Kalsium Karbonat dari Bittern dan Gas Karbon Dioksida secara Kontinyu, *Reaktor*, 11(1):14–21.
- [6] Munasir, Triwikantoro, M. Zainuri, & Darminto. 2013. Ekstraksi dan Sintesis Nanosilika Berbasis Pasir Bancar dengan Metode Basah, *Jurnal Penelitian Fisika dan Aplikasinya*, 3(2): 12–17.
- [7] H. El Ghandoor, H. M. Zidan, M. M. H. Khalil, and M. I. M. Ismail. 2012. Synthesis and Some Physical Properties of Magnetite (Fe₃O₄) Nanoparticles, *Int J. Elect. Sci*, 7: 5734–5745.
- [8] A. Manaf and Ridwan. 1998. Current Status of Research and Development on Magnetic Materials in Indonesia, *Prosiding Pertemuan Sains Materi III*, R. Zuraida, N. Y. Gerhaneu, and I. H. Sulistyawan. 2017. Karakteristik Sedimen Pantai dan Dasar Laut di Teluk Papela, Kabupaten Rote, Provinsi NTT, *Jurnal Geologi dan Kelautan*, 15(2)
- [10] Noviyanti, Jasruddin, and E. H. Sujiono. 2015. Karakterisasi Kalsium Karbonat (CaCO₃) Dari Batu Kapur Kelurahan Tellu Limpoe Kecamatan Suppa, *Jurnal Sains dan Pendidikan Fisika*, 11(2): 169–172.
- [11] Bragg W. 1913. The Diffraction of Short Electromagnetic Waves by a Crystal. *Proceedings of the Cambridge Philosophical Society*. 17: 43–57.