

ANALISIS KARAKTERISTIK MINERAL PADA PASIR BESI DENGAN METODE X-RAY DIFFRACTION (XRD) DI PANTAI NANGABA KECAMATAN ENDE FLORES

Christine Mbiliyora

*Program Studi Fisika, Fakultas Sains dan Teknik, Universitas Nusa Cendana, Jl. Adisucipto Penfui, Kupang, Nusa Tenggara Timur, 85001, Indonesia
Email: christine.mbiliyora@staf.undana.ac.id*

Abstrak

Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui karakteristik pasir besi yang terdapat di pantai Nangaba Kecamatan Ende Flores Nusa Tenggara Timur menggunakan X-RAY DIFFRACTION (XRD). Pengujian XRD ini bertujuan untuk mencari tahu kandungan mineral atau senyawa yang terkandung di dalam pasir besi tersebut. Berdasarkan hasil analisis maka diperoleh beberapa mineral yang mengandung unsur besi (Fe) dan beberapa unsur mineral lainnya dalam jumlah kecil. Hasil analisis kualitatif pasir besi yang diperoleh yaitu mineral spinel, magnetite, kuarsa, dan Perovskite.

Kata kunci: pasir besi; mineral; X-Ray Diffraction (XRD)

Abstract

This study was conducted to determine the characteristics of iron sand on Nangaba beach, Ende Flores District, East Nusa Tenggara using X-RAY DIFFRACTION (XRD). This XRD test aims to find out the mineral content or compounds contained in the iron sand. Based on the results of the analysis, minerals containing iron (Fe) and several other mineral elements were obtained in small quantities. The results of the qualitative analysis of iron sand obtained consist of spinel, magnetite, quartz, and perovskite minerals.

Keywords: iron sand; mineral; X-Ray Diffraction (XRD)

PENDAHULUAN

Indonesia merupakan negara yang memiliki potensi sumber daya alam yang sangat beragam dan melimpah seperti minyak bumi, gas, dan bahan-bahan mineral. Pulau Flores merupakan salah satu pulau yang termasuk dalam jajaran kepulauan Nusa Tenggara Timur dan paling banyak memiliki potensi kekayaan mineral, hal ini disebabkan oleh banyaknya gunung api aktif yang berada di pulau ini.

Pulau Ende adalah salah satu kabupaten di Pulau Flores yang memiliki sumber daya alam seperti panas bumi dan mineral-mineral yang beberapa diantaranya dapat dijumpai di sepanjang pesisir pantai dalam bentuk pasir besi.

Pasir besi merupakan salah satu bahan baku dalam dunia industri terutama industri baja dan kebutuhan terhadap permintaan besi cukup meningkat dari waktu ke waktu. Sebaran pasir besi di Indonesia juga banyak dijumpai di

berbagai pulau seperti Sumatra, Jawa, Sulawesi, Nusa Tenggara, Maluku dan Papua. Salah satu potensi endapan pasir besi di pulau Ende Flores yaitu terdapat di pantai Nangaba Kecamatan Ende.



Gambar 1. Lokasi Penelitian

Penelitian Geofisika pada daerah pantai yang mengandung pasir besi telah banyak

dilakukan di Indonesia, beberapa diantaranya yaitu menganalisis kandungan mineral yang terdapat pada pasir besi di pantai Losari [1], mengidentifikasi kandungan mineral pasir besi berdasarkan pemetaan geologi karakteristik pantai dan pengambilan percontoh sedimen pantai [2], survei sebaran pasir besi dengan metode geolistrik [3], serta menyelidiki karakteristik dan sifat material pasir besi di daerah sungai [4].

Pembentukan endapan pasir besi memiliki perbedaan genesa dibandingkan dengan mineralisasi logam lainnya. Pembentukan pasir besi merupakan produk dari proses kimia dan fisika dari batuan menengah hingga basa atau dari batuan bersifat andesitik hingga basaltik. Pulau Flores secara umum terletak pada busur batuan vulkano-plutonik yang masih aktif mirip dengan Pulau Jawa dimana endapan besi mengandung titan ditemukan sepanjang pantai selatan. Agaknya batuan vulkanik Flores adalah merupakan sumber utama pasir besi pantai yang ada sekarang [5].

Pasir besi merupakan pasir yang memiliki konsentrasi besi yang cukup signifikan dan berwarna abu-abu gelap atau hitam. Pasir ini umumnya terdiri dari magnetit (Fe_3O_4) dan sejumlah kecil titanium, silika, mangan, kalsium, vanadium dan beberapa unsur pengotor lainnya. Berdasarkan pengamatan langsung pada lokasi penelitian tampak bahwa pasir besinya berwarna hitam dan mengkilat. Hal ini disebabkan karena batuan tersebut berasal dari gunung api yang berada di sekitar kabupaten Ende.

Salah satu metode yang dapat digunakan untuk mengetahui mikrostruktur dan parameter kisi dari pasir besi adalah dengan menggunakan *X-ray Diffraction* (XRD), yang merupakan salah satu metoda karakterisasi material yang sering diaplikasikan dan sering digunakan hingga sekarang. Teknik ini digunakan untuk mengidentifikasi fasa kristalin dalam material dengan cara menentukan parameter struktur kisi serta untuk mendapatkan ukuran partikel. Bahan yang dianalisa adalah tanah halus, *homogenized*, dan rata-rata komposisi massal ditentukan [6].

METODE

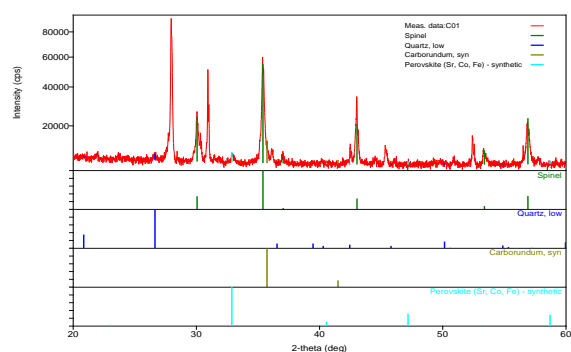
Penelitian ini dilakukan di daerah pantai sekitar sungai Nangaba Kecamatan Ende Flores.

Sampel pasir besi diambil dan dianalisis menggunakan metode *X-ray Diffraction* (XRD). Sampel dikenai sinar-X menggunakan sumber radiasi CuK α dan CoK α untuk sampel yang mengandung besi dan rentang sudut 2θ mulai dari 0° 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

Pola difraktogram yang dihasilkan yaitu berupa deretan puncak-puncak difraksi dengan intensitas relatif sepanjang nilai 2θ . Digunakan dua sumber radiasi yang berbeda dalam penelitian ini yaitu CuK α dan CoK α . Sampel yang menggunakan radiasi CuK α menunjukkan ciri-ciri mineral yang mirip dengan *spinnel* dan yang menggunakan radiasi CoK α menunjukkan sifat mineral *magnetite* yang kuat.

Mineral *Spinnel* dan *magnetite* merupakan mineral yang salah satu unsur pembentuknya mengandung unsur besi (Fe). Pada mineral *spinnel*, puncak (*peak*) yang ditunjukkan pada grafik sangat mirip dengan puncak mineral *magnetite*, perbedaannya hanya terdapat sedikit pada tinggi intensitas untuk tiap *peak*. Secara keseluruhannya unsur-unsur yang terdapat dalam sampel pasir besi tersebut mengandung *magnetit* dengan struktur kristal kubik seperti pada *spinnel*.



Gambar 2. Grafik Puncak (*peak*) Sampel

Spinnel merupakan salah satu mineral yang terbentuk pada temperatur tinggi dan ditemukan pada batuan beku. Sedangkan magnetit merupakan komponen utama yang sering ditemukan dalam pasir besi. Hal ini juga mirip dengan hasil penelitian pasir besi di pantai Nangapanda Kabupaten Ende [7].

Komponen Fe dan O merupakan komponen-komponen yang berasal dari fase Magnetit (Fe_3O_4), maghemit ($\gamma\text{-Fe}_2\text{O}_3$), dan hematit ($\alpha\text{-Fe}_2\text{O}_3$). Dimana, magnetit, maghemite, dan hematit adalah besi oksida yang umumnya terdapat dalam pasir besi [8,9]. Sedangkan komponen-komponen lain seperti K, C, Na, Mg, Al, Si, dan Ca mempunyai prosentase < 10% didalam pasir besi.

Pada penelitian ini juga ditemukan kuarsa (SiO_2), dan Perovskit dengan jumlah lebih kecil dibandingkan magnetit dan spinel.. Mineral kuarsa adalah salah satu mineral yang paling mudah ditemukan di permukaan bumi dan banyak terdapat pada hampir semua batuan metamorf, batuan beku dan sedimen. Pasir kuarsa adalah sumber daya mineral yang terdiri atas kristal-kristal silika (SiO_2) dan mengandung senyawa pengotor yang terbawa selama proses pengendapan. Pasir kuarsa merupakan bahan galian industri yang termasuk dalam bahan galian batuan, dapat digunakan sebagai bahan baku tambahan untuk pembuatan semen dan gelas, bahan tahan api dan bahan konstruksi bangunan. [10].

Perovskite merupakan mineral yang umumnya berwarna kuning, coklat dan hitam yang tersusun atas Kalsium, titanium dan Oksigen., tetapi mineral ini juga dapat berasosiasi dengan unsur-unsur lainnya salah satunya besi seperti yang diperoleh dalam penelitian ini. *Perovskite* banyak dimanfaatkan dalam studi nanomaterial [11]. Di Indonesia saat ini sudah mulai memanfaatkan mineral *Perovskite* dalam pengembangan sel surya karena harganya yang lebih murah dibandingkan sel surya yang berbahan silikon [12].

SIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil analisis mineral sampel pasir besi di pantai Nangaba menggunakan metode XRD diperoleh beberapa mineral diantaranya spinel, magnetit, kuarsa, dan perovskit. Mineral-mineral ini memiliki kegunaan yang cukup banyak jika dimanfaatkan secara baik dan bijaksana.

DAFTAR PUSTAKA

1 Alimin, Maryono, Putri SE. 2016. Analisis Kandungan Mineral Pasir Pantai Losari Kota Makassar Menggunakan XRF dan XRD. *J. Chem.*

- 17(2): 19.
- 2 Setiady D, Sudjono EH, Hans DZ, Sutardi. 2020. Kandungan Mineral Pada Pasir Besi Di Pantai Loji Dan Ciletuh, Kabupaten Sukabumi, Jawa Barat Berdasarkan Data Bor Dan Georada. *J. Teknol. Miner. dan Batubara.* **16**(3): 125.
- 3 Permatasari I. Survey Sebaran Pasir Besi Dengan Metode Geolistrik Resistivitas (Tahanan Jenis) Konfigurasi Dipole-Dipole Di Pantai Marina Kab. Bantaeng Sulawesi Selatan. UIN A;auddin Makassar.
- 4 Lubis RY, Rangkut DM, Lubis H, Masthura, Husnah M. 2023. Karakterisasi Pasir Besi (Fe_3O_4) Sungai Seruai Kabupaten Deli Serdang. *J. Ilmu Fis. dan Pembelajarannya.* **VII**(11): 1.
- 5 Subandoro, Pudwawaluyo. Iron Sand Occurrences In The Coastal Areas of Flores, Mineral Resources In Asian Offshore Areas. CCOP, Singapore. 1978.
- 6 Nurhidayah. Karakteristik Material Pasir Besi Dengan Menggunakan X-Ray Diffraction (XRD) Di Pantai Marina Kabupaten Bantaeng. UIN Alauddin Makassar.
- 7 Kusnida D, Luga IW, Silalahi IR. 2004. Analisis Sampel Pasir Besi Untuk Studi Rekonais Regional Di Kecamatan Nangapanda dan Ende – Flores. *J. Geol. Kelaut.* **2**(2): 15.
- 8 Kartika DL, Pratapa S. 2014. Sintesis Fe_2O_3 dari Pasir Besi dengan Metode Logam Terlarut Asam Klorida. *J. Sains Dan Seni Pomits.* **3**(2): 33.
- 9 Septityana KD, Priyono P, Rochman NT, Yuswono, Rahman TP, Nugroho DW, Maulana NN. 2013. Sintesis dan Karakterisasi Pigmen Hematit ($\text{A-Fe}_2\text{O}_3$) Dari Bijih Besi Alam Melalui Metode Resipitasi. *Youngster Phys. J.* **1**(4): 95.
- 10 Falah MD, Muzaki. 2020. Sumber Daya Mineral Pasir Kuarsa Sebagai Alternative Pengembangan Usaha Pertambangan Di Daerah Kading Kabupaten Barru. *UNM Environ. Journals.* **3**(2): 69.
- 11 Assirey EA. 2019. Perovskite Synthesis,

- Properties And Their Related Biochemical And Industrial Application. Saudi Pharm. J. **27**(16): 817.
- 12 Rastiadi HA, Suhendi E, Prima EC. 2023. Pengaruh Ketebalan Lapisan Film Tipis TiO₂ Nanopartikel Terhadap Sifat Optik dan Listrik Sel Surya Perovskite CH₃NH₃PbI₃. J. Fis. **13**(1): 29.