

Sintesis dan Karakterisasi Senyawa Hematite Berbahan Dasar Pasir Besi Bonto Kanang Takalar Kabupaten Takalar

Al Irsyad*, Subaer Junaedi, dan Jasruddin Daud Malago

Program Studi Fisika, Universitas Negeri Makassar

*irsyadalbakri11@gmail.com

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mensintesis senyawa hematite dengan menggunakan pasir besi yang berasal dari Bonto Kanang Kabupaten Takalar. Perlakukan awal pada sampel dengan melakukan separasi magnetic untuk memisahkan pengotornya. Variasi sampel ditentukan dengan hasil gerusan yang lolos pada ayakan 100 mesh, 200 mesh dan 300 mesh. Hasil karakterisasi *X-Ray Diffraction* sampel pasir besi dengan variasi ukuran partikel sampel pasir besi menunjukkan bahwa senyawa hematite berhasil terbentuk untuk masing-masing ukuran. Senyawa hematite yang diperoleh dari pasir Bonto Kanang kabupaten Takalar memiliki potensi untuk dikembangkan lebih lanjut.

Kata Kunci: pasir besi, hematite, Bonto Kanang

ABSTRACT

This study aims to synthesize hematite compounds using iron sand from Bonto Kanang Takalar Regency. Pre-treat the sample by doing magnetic separation to align the impurities. Sample variation is determined by the results of the scour that passes through the 100 mesh, 200 mesh and 300 mesh sieves. The results of X-Ray characterization. Diffraction of iron sand samples with variations in the particle size of iron sand samples showed that hematite compounds were successfully formed for each size. Hematite compounds obtained from the sand of Bonto Kanang in Takalar district have the potential to be further developed. Keywords: iron sand, hematite, Bonto Kanang

I. PENDAHULUAN

Indonesia merupakan negara yang memiliki sumber daya alam yang melimpah. Salah satu jenis sumber daya alam yang berpotensi adalah pasir besi. Pasir besi adalah jenis pasir dengan konsentrasi besi yang dominan dan biasanya berwarna gelap abu-abu atau kehitaman. Pasir besi termasuk material yang mengandung senyawa oksida, seperti Magnetit (Fe_3O_4), Ilmenit (FeTiO_3), dan Hematite (Fe_2O_3) (Kurniawan dkk. 2017). Senyawa besi oksida dapat ditemukan di dalam pasir besi alam (Sari dkk. 2017). Potensi pasir besi dapat dijumpai di pulau Sulawesi yaitu Sulawesi Selatan, Sulawesi Barat, Sulawesi Tengah dan Sulawesi Utara. Di provinsi Sulawesi Selatan endapan pasir besi terdapat di tiga kabupaten yaitu Kabupaten Jeneponto, Selayar, dan Takalar. Kandungan pasir besi terbesar di Sulawesi Selatan berada di Bonto Kanang Kecamatan Galesong Selatan Kabupaten Takalar dengan sumber daya konsentrat tereka 2.865.000 ton dan kadar Fe_2O_3 7,5% dan FeO 6,7% (Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral Badan Geologi, 2014). Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan oleh Fahlepy (2018) diketahui bahwa kandungan pasir besi di Bonto Kanang Kabupaten Takalar Sulawesi Selatan yaitu Fe sebesar 44,25% .

Pemanfaatan pasir besi tidak hanya dapat digunakan sebagai bahan tambahan dalam pembuatan semen dan besi baja, namun juga dapat dikembangkan menjadi material nano yang memiliki banyak aplikasi. Seperti, sebagai salah satu campuran bahan magnet yang sekarang banyak dikembangkan adalah Hematite. Hematite memiliki rumus kimia oksida ($\alpha\text{-Fe}_2\text{O}_3$), merupakan mineral yang berwarna merah kecokelatan dan berstruktur kristal heksagonal (Rhombohedral). Hematite yang dapat diekstraksi dari pasir besi dapat berpotensi untuk berbagai aplikasi seperti pigmen baterai, lithium ion, sensor gas, keramik, pigmen, anoda pada sel photo-elektrokimia, medan efek transistor dan katalis (Pailhé dkk. 2008; Wagloehner dkk. 2008). Hematite telah digunakan untuk mendegradasi polutan. Selain itu, hematite stabil didalam kondisi ruangan, ketahanan terhadap korosi dan sifat semikonduktor dengan lebar celah pita 2,2 eV yang merupakan fotokatalis kualitas baik (Lubis, dkk. 2018).

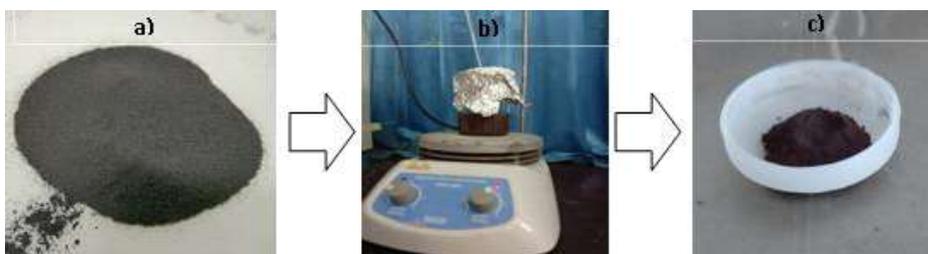
Penelitian tentang sintesis dan karakterisasi material hematite berbahan dasar pasir besi telah banyak dilakukan. Seperti penelitian yang dilakukan oleh Rosanti (2015) menunjukkan bahwa kalsinasi pada suhu 700 °C membuat puncak-puncak semakin tinggi hingga kuantitas hematite yang diperoleh mencapai 100%. Pada penelitian ini dilakukan sintesis dan karakterisasi senyawa hematite berbahan dasar pasir besi dari Bonto Kanang Kab. Takalar. Penelitian ini juga mengkaji pengaruh ukuran partikel pasir besi terhadap ukuran stuktur fasa kristal senyawa hematite yang terbentuk. Karakterisasi dilakukan dengan menggunakan *X-Ray Diffraction* (XRD) merek Rigaku MiniFlex II dan analisis secara kuantitatif menggunakan perangkat lunak Reitica.

II. METODE

Jenis Penelitian ini merupakan penelitian bersifat eksperimen. Alat yang digunakan dalam penelitian ini meliputi ayakan, magnet *neodymium* kotak, *furnace*, mortar dan pastel, *oven*, *hot plate magnetic stirrer*, gelas kimia, *crucible*, batang pengaduk, termometer dan pipet tetes, sonicator, XRD (*X-ray Diffraction*) merek Rigaku MiniFlex II. Adapun bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah Pasir besi, Alkohol 96%, Aquadest, Kertas pH, kertas saring, NH_4OH , dan HCl 12 M. Bahan dasar diperoleh di daerah Bonto Kanang Kabupaten Takalar. Kemudian dilakukan saparasi magnet dengan menggunakan batang *neodymium* untuk memisahkan pengotor yang terkandung didalamnya. Pasir besi kemudian di haluskan dengan menggunakan mortar. Untuk memperoleh beragam ukuran material maka digunakan 3 jenis variasi saringan untuk melakukan pengayakan yaitu 100 mesh, 200 mesh, dan 300 mesh. Pemurnian pasir besi dilakukan dengan menggunakan metode presipitasi 50 g sampel pasir besi dilarutkan dengan menggunakan 280 mL larutan 12 M HCl kemudian di aduk kosntan menggunakan *magnetic stirrer* dengan suhu 145 °C selama 30 menit. Larutan kemudian disaring dan ditambahkan ammonium hydroxide (NH_4OH) 25% dengan cara ditetesi hingga diperoleh pH 6 dimana diperoleh endapan cokelat. Endapan disaring, dan dicuci dengan menggunakan air suling, dan dikeringkan pada suhu 100 °C selama 3 jam dan dikalsinasi pada suhu 700°C selama 5 jam. Endapan tersebut dikarakterisasi dan dianalisis menggunakan menggunakan *X-Ray Diffraction* (XRD) merek Rigaku MiniFlex II.

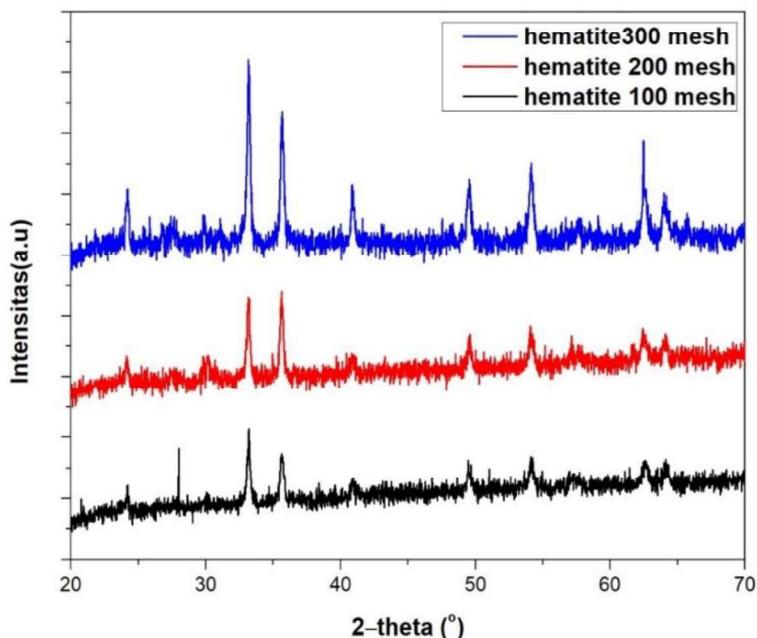
III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Proses pengolahan sampel pasir besi yang diperoleh dari Pantai Bonto Kanang Kab. Takalar yang dilakukan dapat dilihat pada Gambar 1. Pasir besi yang digunakan tampak berwarna abu-abu sesaat setelah pengambilan sampel dan berubah warna tampak seperti merah bata setelah dilakukan sintesis dengan metode kopresipitasi yang selanjutnya menjadi kehitaman setelah proses kalsinasi. Perlakuan awal yang dilakukan yaitu melakukan separasi pada pasir besi agar diperoleh material yang bersifat magnetik. Saparasi dilakukan sebanyak pasir sebanyak 35 kali, guna memastikan pasir besi terpisah dari pengotor lainnya dengan menggunakan batang magnet *neodyum* sehingga partikel yang tidak termasuk partikel magnetik tidak akan ditarik oleh magnet.



Gambar 1. Proses pengolahan sampel pasir besi yang dimulai dari a) penggerusan, b) pengendapan dan c) hasil kalsinasi pada suhu 700 °C.

Sampel pasir besi yang telah dikalsinasi kemudian karakterisasi untuk memastikan struktur fasa yang terbentuk dan dilanjutkan dengan pengujian sifat fotokatalisnya. Analisis kandungan dan fase dari pasir besi yang diperoleh dengan menggunakan *X-Ray Diffraction*. Hasil difraktogram sinar X dari mineral pasir besi pada masing-masing sampel dengan variasi ukuran 100 mesh, 200 mesh dan 300 mesh dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2 Hasil karakterisasi X-Ray Diffraction $\alpha\text{-Fe}_2\text{O}_3$ dengan variasi ukuran partikel 100 mesh, 200 mesh dan 300 mesh

Berdasarkan hasil karakterisasi diperoleh bahwa senyawa hematite yang diperoleh dari ketiga variasi ukuran sampel seluruhnya murni berupa hematite. Hasil ini serupa penelitian yang dilakukan sebelumnya dengan bahan dasar dan lokasi bahan dasar yang sama yang telah dilakukan oleh Fahlepy (2018) dan menunjukkan puncak senyawa hematite ($\alpha\text{-Fe}_2\text{O}_3$) yang terbentuk adalah kristal. Kristal yang didapatkan adalah Rhombohedral R-3C yaitu yang memiliki orientasi kristal pada semua puncak yang terbentuk dengan puncak yang diperoleh merupakan material hematite dengan fasa tunggal (Krehul, 2013). Hasil ini selanjutnya dianalisis secara kuantitatif menggunakan aplikasi reitica yang digunakan untuk menghitung ukuran kristal. Berdasarkan hasil analisis yang diperoleh dengan menggunakan persamaan Scherrer untuk menentukan ukuran kristal. Persamaan Scherrer yaitu $D (\beta \cdot \cos \theta) = k \cdot \lambda$ dimana dengan k adalah tetapan Scherrer ($k = 0,9$), λ adalah panjang gelombang sinar-X yang digunakan adalah katoda Co ($\lambda = 1,790 \text{ nm}$), β adalah FWHM (Full Width at Half Maximum) (Sinaga & Joniwarta, 2020). Hasil pengukuran ukuran kristal yang diperoleh untuk masing-masing sampel yaitu hematite 100 mesh sebesar $D = 10 \text{ nm}$, 200 mesh yaitu $D = 10 \text{ nm}$, dan 300 mesh terjadi peningkatan ukuran kristal yang diperoleh $D = 21 \text{ nm}$. Pengaruh ukuran sampel terhadap ukuran partikel kristal masih perlu dikonfirmasi lebih lanjut dengan menggunakan metode lain dan lengkap untuk memastikan bahan dasar pasir besi dari Bonto Kanang Kabupaten Takalar dapat diaplikasikan lebih lanjut.

IV. KESIMPULAN

Telah berhasil disintesis material senyawa hematite α -Fe₂O₃ berbahan dasar dari pasir besi Bontokanang Kab. Takalar dengan menggunakan metode kopresipitasi. Proses sintesa dilakukan dengan metode kopresipitasi pada suhu kaksinasi 700 °C. Material yang diperoleh yaitu hematite dengan fasa tunggal berstruktur kristal. Pengaruh variasi ukuran sampel dari 100, 200, dan 300 mesh tidak mempengaruhi senyawa yang dibentuk namun mempengaruhi ukuran kristal yang terbentuk namun masih diperlukan konfirmasi lebih lanjut. Berdasarkan hasil yang diperoleh, senyawa hematite dapat disintesis berbahan dasar pasir besi yang berasal dari Bonto Kanang Kabupaten Takalar untuk aplikasi lebih lanjut.

DAFTAR PUSTAKA

- Fahlepy, M R, V A Tiwow, Dan Subaer. 2018. "Characterization Of Magnetite (Fe 3 O 4) Minerals From Natural Iron Sand Of Bonto Kanang Village Takalar For Ink Powder (Toner) Application." *Journal of Physics: Conference Series* 997: 012036.
- Kurniawan, C Dkk. 2017. "Synthesis And Characterization Of Magnetic Elastomer Based PEG-Coated Fe 3 O 4 From Natural Iron Sand." *IOP Conference Series: Materials Science And Engineering* 202: 012051.
- Krehul, S., Stefanic, G., Zadro, K., Krehula, L.J., Marcius, M., Music, S., 2012, Synthesis and Properties Of Iridium-Doped Hematite (A-Fe₂O₃), Zagreb Croatia, *Jornal Of Alloy And Compounds*,545. 200-209
- Lubis, Surya, Ilham Maulana, dan Masyithah. 2018. "Synthesis and Characterization Of TiO₂/α-Fe₂O₃ Composite Using Hematite From Iron Sand For Photodegradation Removal Of Dye." *Jurnal Natural* 18(1): 38–43.
- Pailhé, N., A. Wattiaux, M. Gaudon, dan A. Demourgues. 2008. "Impact of Structural Features on Pigment Properties of α-Fe₂O₃ Haematite." *Journal of Solid State Chemistry* 181(10): 2697–2704.
- Rosanti, S.D., dan Puryanti, D. 2015. Pengaruh Temperatur Terhadap Ukuran Partikel Fe₃O₄ Dengan Template PEG-2000 Menggunakan Metode Kopresipitasi. *Jurnal Ilmu Fisika Universitas Andalas*. 7(1) : 39-44
- Sari, Ayu Y dkk. 2017. "Synthesis, Properties and Application of Glucose Coated Fe 3 O 4 Nanoparticles Prepared by Co-Precipitation Method." *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering* 214: 012021.
- Sinaga Z., dan Joniwarta. 2020. "Analisis Ukuran Kristal Dan Sifat Magnetik Melalui Proses Pemesinan Milling Menggunakan Metode Karakterisasi XRD, Mechannical Alloying, Dan Ultrasonik Tekanan Tinggi Pada Material Barium Hexaferrite (BaFe₁₂O₁₉)". *Jurnal Kajian Teknik Mesin*. 5(1). 9 - 14
- Wagloehner, Steffen dkk. 2008. "Kinetic Modeling of the Oxidation of CO on Fe₂O₃ Catalyst in Excess of O₂." *Journal of Catalysis* 260(2): 3