

ANALISIS KARAKTERISASI TITANIUM DIOKSIDE(TiO_2) DARI ILMENITE ($FeTiO_3$) DENGAN PELARUTAN 45% ASAM SULFAT (H_2SO_4)

Erik heriyana^{1*}, moh azizi hakim², sony sukmar³

Abstrak. Ilmenite merupakan unsur terpenting dalam ekstraksi unsur titanium, secara komposisi ilmenite terdiri atas 36,80% Fe , 31,57% Ti , dan 31,63% O atau 52,66% TiO_2 dan 47,33% FeO . Batuan maupun pasir ilmenite terbentuk karena kejadian alam, sehingga sering terjadi kerusakan pada susunan kristalnya dan mengakibatkan persentase massa yang ada tidak sama dengan teori. Metode yang akan digunakan dalam penelitian ini adalah metode eksperimen dalam laboratorium melalui tahapan-tahapan proses yaitu preparasi pasir besi, benefisasi ilmenit, karakterisasi ilmenit, pelindian pelarutan asam sulfat, penyaringan, pemurnian, karakterisasi dan analisis. Berdasarkan penelitian dan analisis tentang ekstraksi titanium dioksida berbahan baku pasir besi, diperoleh kesimpulan bahwa seiring bertambahnya suhu pemanasan maka semakin besar persentase TiO_2 yang dihasilkan. Hasil karakterisasi ini menunjukkan bahwa pada suhu 1000°C menghasilkan nilai yang terbaik yaitu 90.5% asam sulfat.

Kata Kunci: Titanium Dioksida, Ilmenite, Pasir Besi

1 Pendahuluan

1.1 Latar Belakang

Kabupaten Pandeglang adalah sebuah kabupaten di Provinsi Banten, Indonesia. Ibu kotanya adalah Pandeglang. Kabupaten ini berbatasan dengan Kabupaten Serang di Utara, Kabupaten Lebak di Timur, serta Samudra Indonesia di Barat dan Selatan. Wilayahnya juga mencakup Pulau Panaitan (di sebelah barat dipisahkan dengan Selat Panaitan), serta sejumlah pulau-pulau kecil di Samudra Hindia, termasuk Pulau Deli dan Pulau Tinjil. Semenanjung Ujung Kulon merupakan ujung paling barat Pulau Jawa[1]. Secara geologi, wilayah Kabupaten Pandeglang termasuk kedalam zona Bogor yang merupakan

jalur perbukitan. Sedangkan jika dilihat dari topografi daerah Kabupaten Pandeglang memiliki variasi ketinggian antara 0 - 1.778 m di atas permukaan laut (dpl). Sebagian besar topografi daerah Kabupaten Pandeglang adalah dataran rendah yang berada di daerah Tengah dan Selatan yang memiliki luas 85,07% dari luas keseluruhan Kabupaten Pandeglang[2]. Karakteristik utama Kabupaten Pandeglang adalah ketinggian gunung-gunungnya yang relatif rendah, seperti Gunung Payung (480 m), Gunung Honje (620 m), Gunung Tilu (562 m) dan Gunung Raksa (320 m). Daerah Utara memiliki luas 14,93 % dari luas Kabupaten Pandeglang yang merupakan dataran tinggi, yang ditandai dengan karakteristik utamanya adalah ketinggian gunung yang relatif tinggi, seperti Gunung Karang (1.778 m), Gunung Pulosari (1.346 m) dan Gunung Asepun (1.174 m)[3]. Suhu udara di Kabupaten Pandeglang berkisar antara 22,5 °C - 27,9 °C. Pada daerah pantai, suhu udara bisa mencapai 22 °C - 32 °C, sedangkan di daerah pegunungan berkisar antara 18 °C - 29 °C. Kabupaten Pandeglang memiliki curah hujan antara 2.000 - 4.000 mm per tahun dengan rata-rata curah hujan 3.814 mm dan mempunyai 177 hari hujan rata-rata per tahun serta memiliki tekanan udara rata-rata 1.010 milibar[4]. Iklim di wilayah Kabupaten Pandeglang dipengaruhi oleh Angin Monson (*Monson Trade*)¹ dan Gelombang La Nina atau El Nino² (Banten Dalam Angka, 2004). Saat musim penghujan (Nopember-Maret) cuaca didominasi oleh Angin Barat (dari Samudra Hindia sebelah Selatan India) yang bergabung dengan angin dari Asia yang melewati Laut Cina Selatan. Pada musim kemarau (Juni-Agustus), cuaca didominasi oleh Angin Timur yang menyebabkan Kabupaten Pandeglang mengalami kekeringan, terutama di wilayah bagian Utara, terlebih lagi bila berlangsung El Nino[5].

2. METODOLOGI PENELITIAN

Metode yang akan digunakan dalam penelitian ini adalah metode eksperimen dalam laboratorium untuk memperoleh data selanjutnya dilakukan Analisis Penelitian ini melalui tahapan-tahapan proses sebagai berikut.

1. Tahapan preparasi pasir besi.
 2. Tahapan Proses Benefisasi ilmenit
 3. Tahapan Proses Karkterisasi ilmenit
 4. Tahapan Proses Pelindian Pelarutan Asam sulfat
 5. Tahapan Proses Pemurnian
-

6. Tahapan Proses Karakterisasi

7. Proses Analisis

2 Pasir besi Pantai Selatan dilakukan separasi magnetic menggunakan magnet. Sehingga diperoleh pasir besi yang telah terbebas dari magnet (partikel non-magnetik) dan pasir besi yang terjerat magnet (partikel magnetik). Kemudian senyawa magnetic dan non-magnetik dilakukan menggunakan metode pemisahan Proses pencucian juga dipercaya dapat memaksimalkan kadar Fe yang terkandung dalam Pasir besi. Pasir besi yang telah dicuci kemudian dijemur dan dikeringkan dengan panas matahari (sampai kering), selanjutnya dilakukan proses pemanggangan (*roasting*) untuk mengurangi zat-zat seperti oksida besi, zat arang dan sebagainya. Pasir besi yang diuji adalah pasir yang berasal dari daerah Pantai Selatan Kabupaten Pandeglang. Preparasi awal bertujuan untuk menghilangkan sejumlah pengotor yang terdapat pada pasir besi yang akan dijadikan bahan untuk penelitian kali ini. Preparasi awal meliputi pencucian disertai pengeringan dan penyaringan. Pencucian terhadap pasir besi berguna untuk menghilangkan pengotor yang menempel pada pasir besi, seperti tanah, debu, dan pengotor lainnya. Pencucian dilakukan dengan menuangkan sejumlah aquades pada pasir besi lalu mengaduk campuran tersebut selama ± 5 menit. Sesudah itu, aquades yang terdapat dalam campuran itu dibuang. Pencucian dengan aquades ini kemudian diulangi sekali lagi. Setelah pencucian selesai, pasir besi ini kemudian diletakkan pada kertas koran pada terik matahari agar kering. Sesudah pasir mineral kering, kemudian dilakukan penyaringan. alat saring dengan diameter ± 1 mm diharapkan dapat menghilangkan pengotor yang tidak larut dalam aquades. Pengotor ini antara lain serpihan kayu dan batuan dengan ukuran yang cukup besar yang tidak mengapung ketika pasir mineral ditambahkan aquades.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Menurut hasil analisis ilmenite sifat asam basa ditentukan oleh kemampuan senyawa untuk melepas/menerima proton (H^+). Asam adalah senyawa yang memberi proton (H^+), kepada senyawa lain. $H_2SO_4 + H_2O \rightarrow H_3O^+ + HSO_4^-$ Sedangkan basa adalah senyawa yang menerima proton (H^+) dari senyawa lain,

dalam hal ini oksida Ca, Mg, Al, Si, P, S, Ti, Cr, Fe, Ni, As, Sn, Ta, Pt, dan Pb. Dalam larutan, asam/basa lemah akan membentuk kesetimbangan dengan pelarutnya.

- Asam konjugasi : asam yang terbentuk dari basa yang menerima proton
- Basa konjugasi : basa yang terbentuk dari asam yang melepas proton

Reaksi yang terjadi pada pelindian ilmenite dengan H_2SO_4 sebagai berikut $\text{FeTiO}_3 + 2\text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{FeSO}_4 + \text{TiOSO}_4 + 2\text{H}_2\text{O}$ Ilmenite (FeTiO_3) terpecah menjadi FeSO_4 dan TiOSO_4 , disamping Fe dan Ti dalam ilmenite juga terkandung Ca, Mg, Al, Si, P, S, Cr, Ni, As, Sn, Ta, Pt, dan Pb. Dapat dilihat hubungan % H_2SO_4 dengan % berat residu. Semakin besar % H_2SO_4 , % berat residu semakin kecil. Dengan semakin banyaknya % H_2SO_4 , jumlah mol H_2SO_4 sehingga reaksi antara oksida dengan H_2SO_4 semakin sempurna, dengan demikian yang terlindi semakin besar. Tetapi pada % H_2SO_4 diatas 43%, % berat residu hampir tetap. Hal ini disebabkan kemungkinan karena derajat ionisasi atau disosiasi α masing masing oksida basa atau basa terutama Ti dan Fe yang terbentuk terbatas atau tidak sempurna. Sedangkan untuk mengetahui bentuk morfologi dari pasir besi Pantai Selatan Kabupaten Pandeglang dapat dianalisis menggunakan *Scanning Electron Microscopy* (SEM). Hasil dari analisis *Scanning Electron Microscopy* (SEM) ditunjukkan pada

Berikut merupakan hasil dari pengujian SEM dimana A merupakan perbesaran T_i 26.70%, dan B perbesaran T_i 28.78%. hal ini masih termasuk kecil perbesarannya dan pengujian SEM menunjukkan bentuk morfologi partikel yang berbentuk butiran bulat halus. Bahan yang digunakan adalah ilmenite hasil tailing pasir zirkon, H_2SO_4 teknis, air, Merck dengan alat rangkaian peralatan pelindian, timbangan, oven, alat – alat gelas, spectrometer pendar sinar-X. Ilmenite digiling dan diayak sampai ukuran menjadi 100 mesh. Asam sulfat 45% sebanyak 100 ml dimasukkan dalam labu leher tiga, dipanaskan sampai suhu didih (200°C). Ilmenite sebanyak 15 gram dimasukkan ke dalam labu, pemanasan dilanjutkan selama 250 menit. Uap dan gas yang terbentuk didinginkan dengan pendingin dan masuk kembali ke dalam labu (refluk), gas yang tidak mencair ditampung dalam wadah supaya tidak mencemari lingkungan. Setelah 250 menit, larutan dan padatan sisa pelindian disedot keluar, setelah dingin disaring. Padatan hitam atau residu dicuci dengan air, pada pencucian ini akan timbul padatan baru yang berwarna putih. Padatan hitam yang tersisa dan padatan yang berwarna putih dikeringkan

dan ditimbang, kemudian dianalisis memakai XRF. Pekerjaan diulangi untuk 45, 50, 55, 60, dan 65% H_2SO_4 .

Penyaringan atau filtrasi adalah proses penyaringan lewat saringan dengan bantuan gaya tarik bumi (gravitasi), tekanan atau keadaan vakum dengan pengaliran cairan melalui media berpori. Pada proses penyaringan, digunakan kertas saring. Sementara itu, fungsi dari kertas saring yaitu untuk menyaring endapan yang ukuran lebih besar dari pori pori kertas saring. Pada proses penyaringan, dalam penuangan cairan ke dalam corong dibantu dengan gelas pengaduk. Fungsi dari gelas pengaduk adalah membantu proses penuangan larutan, agar dalam proses penuangan larutan ke mulut corong pas ditengah – tengah mulut gelas corong. Fungsi gelas corong adalah sebagai sarana untuk memindahkan atau memasukkan larutan dari suatu tempat ke tempat lain, selain itu gelas corong juga berfungsi sebagai penopang (tempat kertas saring diletakkan) kertas saring, agar mudah dalam proses penyaringan larutan dan larutan tidak akan tumpah.

Prinsip dan tujuan penyaringan adalah agar suatu partikel besar tertinggal dalam membrane (pori – pori) kertas saring. Pada filtrasi, dapat dilakukan dengan tekanan dan tanpa tekanan, pada filtrasi yang dilakukan tanpa tekanan, filtrasi dilakukan dengan media filter kertas saring proses filtrasi ini dilakukan.



Gambar penyaringan

Analisis yang dilakukan dengan perangkat X-Ray Fluorescence ini menggunakan material dasar. Besarnya unsur yang mampu terdeteksi oleh XRF harus memenuhi syarat yaitu terdapat minimal O_2 9,5% berat atom dalam material

atau sampel. Mengingat XRF tidak dapat mendeteksi keberadaan unsur-unsur ringan seperti Oksigen, Hidrogen, Carbon dan lainnya serta tidak mengenal adanya senyawa. Maka dicoba untuk mengkoreksi hasil identifikasi unsur yang ada, mengingat fraksi berat hasil identifikasi tidak mengandung unsur ringan tersebut.

Dengan diketahui senyawa yang terkandung dalam TiO_2 ini, maka dapat disimpulkan sementara bahwa fraksi berat Ti dari data XRF (Tabel 4.2) dalam jumlah yang melimpah.



Gambar Perolehan TiO_2 Terhadap Suhu Roasting

Parameter kisi untuk data bubuk :

Phase 1

	a	b	c	alpha	beta	gamma
volume						
Value	5.071864	5.071865	13.984470	90.000	90.000	120.000
311.539						
Sigmas	0.000393	0.000393	0.001383	0.000	0.000	0.000
0.062						

Faktor pergeseran tensor metrik reciprocal = 100%.

Phase 2

	a	b	c	alpha	beta	gamma
volume						
Value	: 4.890557	4.890558	5.387412	90.000	90.000	120.000
111.591						
Sigmas	: 0.004288	0.004288	0.006803	0.000	0.000	0.000
0.218						

Faktor pergeseran tensor metrik reciprocal = 100%.

4. Referensi

- [1]Hendratno, A., Pengembangan Industri Pertambangan di Wilayah DY Bagian Selatan. Prosiding Lokakarya Eksploitasi, Eksplorasi dan Pengolahan Sumber Daya Mineral, Fakultas Teknik, Jurusan Teknik Geologi. Universitas Gajah Mada, Yogyakarta, 1999.
- [2]Sumardi, C., Pembuatan Rutil (TiO₂) Sintesis dari Ilmenite Hasil Samping Penambangan Timah Bangka, Prosiding Lokakarya Eksploitasi, Eksplorasi dan Pengolahan Sumber Daya Mineral, Fakultas Teknik, Jurusan Teknik Geologi, Universitas Gajah Mada, Yogyakarta, 1999.
- [3]Mackey, T.S., Upgrading Ilmenite Into A HighGrade Synthetic Rutile, JOM, 59-64, 19 April 1994

- [4]Liang, B., C. Li, C. Zhang, Y. Zhang, Leaching Kinetics of Panzhihuailmenite in Sulfuric Acid, *Hydrometallurgy*, 76, 173-179, 2005.
- [5] Tian C., Z. Zhang, J. Hou, N. Luo, Surfactant/Co-Polymer Template Hydrothermal Synthesis of Thermally Stable Mesoporous TiO₂ from TiOSO₄, *Materials Letters*, 62, 77-80, 2008.
- [1] R. Rizky, “Sistem Pakar Untuk Mendeteksi Penyakit Infeksi Saluran Pernafasan dengan Metode Dempster Shafer di Kabupaten Pandeglang Provinsi Banten,” no. 2597–3584, pp. 4–5, 2018.
- [2] Z. Hakim and R. Rizky, “Analisis Perancangan Sistem Informasi Pembuatan Paspor Di Kantor Imigrasi Bumi Serpong Damai Tangerang Banten Menggunakan Metode Rational Unified Process,” vol. 6, no. 2, pp. 103–112, 2018.
- [3] A. Sugiarto, R. Rizky, S. Susilowati, A. M. Yunita, and Z. Hakim, “Metode Weighted Product Pada Sistem Pendukung Keputusan Pemberian Bonus Pegawai Pada CV Bejo Perkasa,” *Bianglala Inform.*, vol. 8, no. 2, pp. 100–104, 2020, doi: 10.31294/bi.v8i2.8806.

- [4] D. Karyaningsih, "Implementation of Fuzzy Mamdani Method for Traffic Lights Smart City in Rangkasbitung, Lebak Regency, Banten Province (Case Study of the Traffic Light T-junction ...," *J. KomtekInfo*, vol. 7, no. 3, pp. 176–185, 2020, [Online]. Available: <http://lppm.upiypk.ac.id/ojsupi/index.php/KOMTEKINFO/article/view/1398>.
- [5] R. Rizky, Z. Hakim, A. M. Yunita, and N. N. Wardah, "Implementasi Teknologi Iot (Internet of Think) Pada Rumah Pintar Berbasis Mikrokontroler Esp 8266," *JTI J. Teknol. Inf.*, vol. 4, no. 2, pp. 278–281, 2020, [Online]. Available: <http://jurnal.una.ac.id/index.php/jurti/article/view/1452>.