

Karakterisasi Fase Kalsium Ferrite Berbasis Bahan Baku Pasir Besi Lumajang Dan Batu Kapur Tuban

by Moch. Rizki Maulana Arif Rahmad Syaifulloh

FILE	FAKULTAS_TEKNIK_1421600168_MOCH._RIZKI_MAULANA.PDF (682.92K)		
TIME SUBMITTED	13-JAN-2021 12:00PM (UTC+0700)	WORD COUNT	1539
SUBMISSION ID	1486711021	CHARACTER COUNT	9090



Karakterisasi Fase Kalsium Ferrite Berbasis Bahan Baku Pasir Besi Lumajang Dan Batu Kapur Tuban

2

Moch. Rizki Maulana¹, Arif Rahmad Syaifulloh², Mastuki

Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya

Jalan Semolowaru No. 45 Surabaya 60118, Tel. 031-5931800, Indonesia

email: mochrzkmaulana@gmail.com

Sintesis kalsium ferrit di dapat dari pencampuran sintesis CaCO_3 yang berbahan dasar batu kapur tuban dan sintesis Fe_2O_3 yang berbahan dasar dari pasir besi lumajang. Dalam penelitian ini menggunakan variasi perbandingan massa dan temperatur tahan kalsinasi untuk mengetahui karakterisasi pembentukan kalsium ferrit. Pembentukan sintesis kalsium ferrit dari pencampuran sintesis CaCO_3 yang di proses dari batu kapur menggunakan metode karbonasi dan sintesis Fe_2O_3 . Selanjutnya, di proses menggunakan metode kopresipitasi dengan variasi komposisi massa 1:6 dan 1:12 dengan penahanan waktu kalsinasi 3 jam pada temperatur suhu 800°C , 900°C dan 1000°C . Untuk mengetahui karakterisasi sintesis kalsium ferrit menggunakan Sinar-X (XRD) dan Variasi komposisi suhu massa 1:6 dan 1:12 dengan penahanan kalsinasi 3 jam pada temperature 900°C . untuk mengetahui butiran partikel kalsium ferrit menggunakan pengujian Scanning Electron Microscope (SEM) .

Kata kunci: Kalsium ferrit , pasir besi , batu kapur, SEM

PENDAHULUAN

Di era globalisasi ini perkembangan ilmu pengetahuan dalam bidang material sangatlah berkembang pesat. Dengan di dukung SDA (Sumber Daya Alam) Indonesia yang menjadi perhatian para ilmuwan karena sifat-sifatnya yang unik. Salah satunya adalah pasir besi yang sangat melimpah ruah di beberapa lereng gunung di Indonesia. Di daerah Kabupaten Lumajang adalah daerah penghasil pasir yang memiliki kandungan besi tinggi. Selain melimpah ruahnya pasir besi, Indonesia juga memiliki banyak hasil bumi. Diantaranya adalah batu kapur yang dikenal sebagai kalsium karbonat atau CaCO_3 . Salah satunya daerah di Indonesia penghasil batu kapur adalah Kabupaten Tuban. Tapi, pemanfaatan kurang

maksimal. Karena batu kapur di daerah Kabupaten Tuban masih di digunakan sebagai bahan baku bangunan pengganti batu bata dan beberapa batu kapur digunakan sebagai tanah urug. Padahal batu kapur mengandung CaCO_3 . Seharusnya dengan melimpahnya pasir besi dan batu kapur di indonesia dapat di optimalkan. Karna dapat menjadi peluang sebagai bahan industri dengan harga yang murah dan melimpahnya bahan-bahan tersebut. Dari latar belakang diatas tentang pasir besi yang memiliki mineral kemagnetan dan batu kapur yang memiliki kandungan kalsium karbonat yang masih satu unsur dengan barium. Scanning Electron Microscope (SEM) adalah jenis mikroskop elektron yang menggunakan sampel oleh memindai elektron dalam pola

pemindaian raster. Elektron yang berinteraksi dengan pembentukan sampel atom menghasilkan sinyal yang memberikan informasi tentang topografi sampel, komposisi, dan lainnya properti. SEM dikombinasikan dengan EDX menginformasikan elemen dan distribusinya dari sampel. Pengujian SEM-EDX dilakukan pada sampel Kalsium Ferit yang memiliki fasa Kalsium Ferit lebih banyak komposisi data uji XRD (Mastuki, 2016)

PROSEDUR EKSPERIMEN

Proses Kalsium Ferit

Kalsium Ferit adalah proses pencampuran antara Fe_2O_3 dan CaCO_3 dengan menggunakan dengan perbandingan variabel 1 gram CaCO_3 dicampur dengan 6 gram serbuk Fe_2O_3 dan 1 gram CaCO_3 dicampur dengan 12 gram serbuk Fe_2O_3 . Pencampuran dari kedua serbuk menggunakan metode pencampuran basah, dimana masing-masing serbuk dilarutkan terlebih dahulu dengan cairan HCL 37%. Setelah pencampuran menjadi homogen, cairan tersebut di tetesi NH_4OH 25% hingga terdapat endapan berwarna merah ke coklat-coklatan. Setelah itu di uci dengan aquades agar tebebas dari kotoran.

Pengujian

Pengujian yang dilakukan yaitu masing-masing pencampuran selanjutnya di lakukan furnace dengan temperatur 800°C ; 900°C ; 1000°C dengan masing-masing tahan waktu 3 jam. Dari proses diatas menghasilkan 6 sampel, dilakukan pengujian XRD dari masing-masing sampel. Pengujian XRD dilakukan untuk mengetahui karakteristik dari sampel uji tersebut dan pengujian SEM-EDX dari sampel 1:6 900°C dan 1:12 900°C untuk mengetahui susunan butir-butir dari sampel kalsium ferit tersebut.

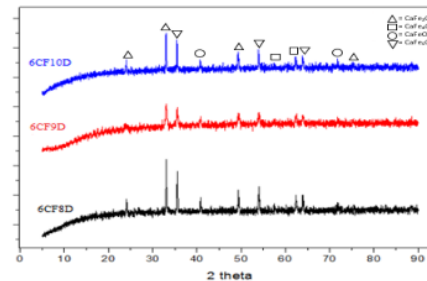
HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Uji X-ray Diffraction

Data penelitian berikut didapat dari sampel kalsium ferit yang di uji menggunakan XRD (X-Ray Diffraction) dengan presentase sintesis sampel sebagai berikut:

Suhu ($^\circ\text{C}$)	Waktu tahan (jam)	Fraksi Volume (%)			
		CaFeO_4	CaFe_2O_5	CaFe_3O_8	CaFe_2O_7
800	3	26,4%	29,1%	27,1%	21,0%
900	3	28,3%	25,1%	22,1%	24,5%
1000	3	20,3%	32,5%	22,1%	25,1%

Tabel 4. 1 Hasil Fraksi Volume Kalsium Ferit dengan perbandingan massa 1:6

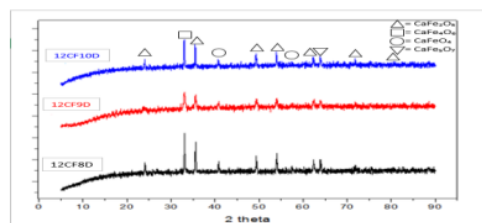


Gambar 4. 1 Pola xrd kalsium ferit dengan massa 1:6 pada sinteing 800°C , 900°C , dan 1000°C selama masing-masing tahan waktu 3jam.

Seiring dengan penambahan waktu tahan sinteing pada sudut yang sama puncak Ca-Fe-O yang muncul semakin tinggi hal ini mengidentifikasi bahwa terjadi pertumbuhan kristal pada setiap kenaikan suhu. Persentase fraksi volume terbesar adalah 32.5% yang terdapat pada fase CaFe_2O_5 pada waktu tahan sinteing 3 jam. Seperti yang terlihat pada gambar grafik diatas.

Suhu ($^\circ\text{C}$)	Waktu tahan (jam)	Fraksi Volume (%)			
		CaFeO_4	CaFe_2O_5	CaFe_3O_8	CaFe_2O_7
800	3	20,1%	22,1%	29,2%	28,6%
900	3	23,9%	34%	18,8%	23,3%
1000	3	14,4%	38,8%	26,4%	20,2%

Tabel 4. 2 Hasil Fraksi Volume Kalsium ferit dengan perbandingan massa 1:12

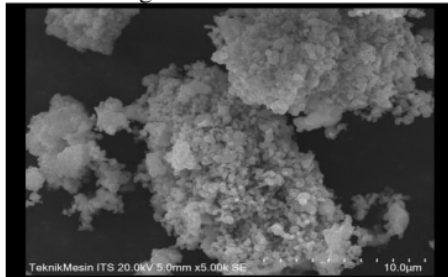


Gambar 4. 2 Pola xrd kalsium ferit dengan perbandingan massa 1:12 pada sintering 800°C, 900°C, dan 1000°C selama masing-masing tahan waktu 3jam.

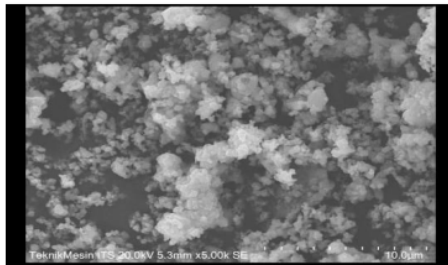
Pola difraksi pada perbandingan 1:12 ini lebih banyak puncak tertinggi di bandingkan dengan pola difraksi 1:6. CaFe_2O_5 semakin diperkokoh tingkat puncaknya dibandingkan dengan fase dari Ca-Fe-O (CaFe_3O_7) yang semakin menurun di pola difraksi pada perbandingan 1:12 yang dimana presentase fase nya berada di 20,2% dengan temperatur 1000°C dengan tahan waktu 3jam.

Hasil Uji SEM

Pengujian SEM dilakukan untuk mengetahui bentuk serbuk sintesis kalsium ferit pada skala micro. Keuntungan uji SEM dibandingkan dengan mikroskop optik biasa adalah hasil gambar lebih besar.

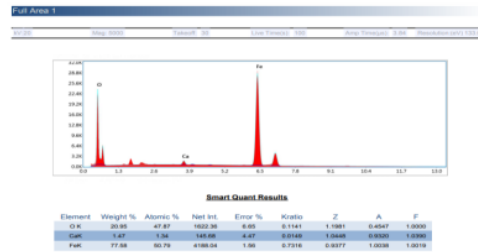


A



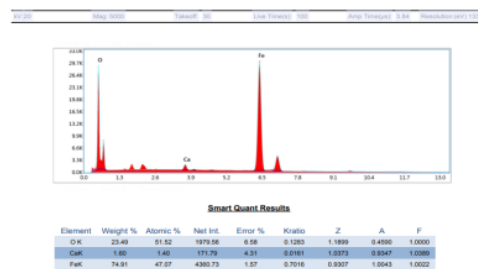
B

Gambar Hasil Uji SEM serbuk kalsium ferit 1:6 temperature 900°C dengan pembesaran 5000x (A) dan 1:12 temperature 900°C dengan pembesaran 5000x (B)



Gambar 4. 4 Pola SEM kalsium ferit dengan massa 1:6 pada sintering 900°C selama tahan waktu 3jam.

Hasil dari SEM menunjukkan bahwa kadar Fe di dalam kalsium ferit massa 1:6 pada sintering 900°C berada di posisi yang paling tinggi di antara kadar O dan Ca. Dengan tinggi Fe 77.58% dan di ikuti oleh O dengan hasil 20.95% dan Ca dengan hasil 1.47%. Bahwa butiran partikel Fe dalam sampel 1:6 dengan sintering 900°C lebih mendominasi dan di dapatkan puncak sudut-sudut tertentu dari setiap kadar Fe, Ca dan O.



Gambar 4.5 Pola SEM kalsium ferit dengan massa 1:12 pada sintering 900°C selama tahan waktu 3jam.

Hasil dari SEM menunjukkan bahwa kadar Fe di dalam kalsium ferit massa 1:12 pada sintering 900°C mengalami penurunan yang sangat signifikan. Hal tersebut dikarenakan perbandingan masa Fe lebih besar sehingga mempengaruhi pada nilai persentase. Berkurangnya nilai fase ini diakibatkan karena butiran fase tersebut membesar pada 1:12 dengan temperatur 900°C dengan waktu sinter 3 jam. Butiran fase yang membesar mengakibatkan nilai persentase menjadi kecil. Berbanding terbalik dengan massa Ca dan O yang titik puncak nya lebih tinggi di bandingkan dengan massa 1:6 temperatur 900°C. Dengan presentase Ca 1.60% dan O 23.49%.

KESIMPULAN DAN SARAN

1. Proses sintesis dalam penelitian ini telah berhasil mendapatkan beberapa fase kalsium ferit yang diantaranya CaFeO_4 , CaFe_2O_5 , CaFe_4O_6 , CaFe_5O_7 .
2. Pada variasi komposisi CaCO_3 dan Fe_2O_3 dengan perbandingan komposisi 1:12 memiliki fraksi volume kalsium ferit lebih besar dibandingkan variasi perbandingan komposisi 1:6. Hal ini disebabkan karena fase CaC lebih mengikat atau lebih dominan pada komposisi 1:6. Karena di komposisi 1:12 terlalu banyak ferit yang diberikan.
3. Pengaruh kenaikan temperatur suhu pada proses kalsinasi mengakibatkan kenaikan presentase fraksi volume. Kenaikan fraksi volume tersebut diakibatkan karena puncak fase pada data hasil pengujian XRD mengecil seiring dengan semakin besar temperatur suhu yang diberikan.
4. Hasil pengujian SEM menunjukkan indikasi dan ukuran partikel berukuran nano partikel terlihat diaglomerasi yang menunjukkan sifat magnetik partikel tersebut. EDAX Hasil penelitian menunjukkan bahwa unsur-unsur penyusun fasa adalah Fe, Ca, O dan terdapat sedikit pengotor Al, Si, Cu. Itu Hasil EDAX mengkonfirmasi atau menjelaskan tingkat kekasaran latar belakang dari hasil pengujian XRD.

Saran kedepannya untuk penelitian selanjutnya adalah :

1. Peneliti selanjutnya harap memperhatikan variabel dan juga temperatur suhu kalsinasi untuk memaksimalkan pembentukan fase kalsium ferit dengan sempurna.
2. Harap diperhatikan setiap hasil analisa data pengujian setiap puncak fase kalsium ferit, agar lebih bisa untuk meminimalkan kesalahan pada perhitungan persentase fase.

PENUTUP

Berterima kasih setinggi-tingginya kepada Allah S.W.T atas lho dan rahmatnya penelitian ini dapat berjalan dengan lancar, kepada kedua orang tua saya dan kepada bapak Mastuki, S.Si. M.Si. selaku dosen pembimbing atas motivasi dan dukungannya sehingga penelitian Tugas Akhir dapat terselesaikan.

REFERENSI

- Mastuki, Malik A Baqiya, dan Darminto. 2012. Sintesis dan Karakterisasi Kalsium Ferrite menggunakan pasir besi dan batu kapur. Fisika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Institut Teknologi Sepuluh November. 2012.
- Tiwow, A, Rampe, J dan Arsyad, M. 2018. Kajian Suseptibilitas Magnetik Bergantung Frekuensi terhadap Pasir Besi Kabupaten Takalar.
- Nenden Mulyaningsih, 2016 "Karakterisasi dan Analisis Struktur Kristal Material Barium Heksaferit dengan Variasi Suhu Annealing".
- Helfi Syukriani, Arif Budiman, Dwi Puryanti "Pengaruh Temperatur Sintering Suseptibilitas Magnetik dan Struktur Stronsium Ferrit.
- Yashinta Maria 2011. Jurnal Fisika UNDIP, Analisis Struktur Kristalin Hematite yang disubstitusi Ion Manganes dan Ion Titanium.
- Zanur H, Putra, Astuti. Jurnal Fisika Unand Vol. 6, No. 7 April 2017.
- Sridianti, 2018. Pengertian Difusi dan Faktor yang Mempengaruhinya. <http://www.sridianti.com/pengertian->

[difusi-dan-faktor-yang-mempengaruhinya.html](#)

Anwardah, 2017. Pengertian Difusi.

[https://sains5mia.com/pengertian difusi/](https://sains5mia.com/pengertian-difusi/)

Mastuki, 2016. Characterization of Calcium Ferrite Phase from Fe_2O_3 and CaCO_3 Based on Iron Sand and Limestone Using XRD and SEM-EDX Analysis.

Karakterisasi Fase Kalsium Ferrite Berbasis Bahan Baku Pasir Besi Lumajang Dan Batu Kapur Tuban

ORIGINALITY REPORT

% 18	% 18	% 5	% 2
SIMILARITY INDEX	INTERNET SOURCES	PUBLICATIONS	STUDENT PAPERS

PRIMARY SOURCES

1	media.neliti.com Internet Source	% 2
2	repository.untag-sby.ac.id Internet Source	% 2
3	www.scribd.com Internet Source	% 2
4	journals.usm.ac.id Internet Source	% 2
5	www.sinta.ristekbrin.go.id Internet Source	% 1
6	123dok.com Internet Source	% 1
7	ojs.stiami.ac.id Internet Source	% 1
8	Tria Madesa, Sari Hasnah Dewi, Wisnu Ari Adi. "SINTESIS DAN KARAKTERISASI KOMPOSIT SMART MAGNETIC BERBASIS	% 1

BROWNMILLERITE $\text{Ca}_2\text{Fe}_2\text{O}_5/\text{NiFe}_2\text{O}_4$, Jurnal Forum Nuklir, 2017

Publication

9

M R Fadila, H Rifai, E D Ningsih, R Putra, C B de Maisonnewe, F Forni, S Eisele, M Phua.
"Magnetic susceptibility of pre- and post caldera lavas from Maninjau, West Sumatra", Journal of Physics: Conference Series, 2020

Publication

%1

10

www.jurnalomega.org

Internet Source

%1

11

Submitted to Universitas Sultan Ageng Tirtayasa

Student Paper

%1

12

eprints.undip.ac.id

Internet Source

%1

13

jurnal.uns.ac.id

Internet Source

%1

14

jfu.fmipa.unand.ac.id

Internet Source

%1

15

id.123dok.com

Internet Source

%1

16

Submitted to Universitas Islam Indonesia

Student Paper

%1

EXCLUDE QUOTES OFF

EXCLUDE MATCHES OFF

EXCLUDE
BIBLIOGRAPHY OFF