

LAPORAN HASIL PENELITIAN
“PEMBENTUKKAN KRISTAL BARIUM SULFAT (BaSO_4) dengan
METODE BATCH KRISTALIZER ”



OLEH :

Gerri Adhit Fachriansyah

18031010162

PROGRAM STUDI TEKNIK KIMIA
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL “VETERAN”
JAWA TIMUR
2022



LEMBAR PENGESAHAN
LAPORAN HASIL PENELITIAN

“PEMBENTUKAN KRISTAL BARIUM SULFAT ($BaSO_4$) DENGAN
METODE BATCH KRISTALIZER”

DISUSUN OLEH :

GERRI ADHIT FACHRIANSYAH


18031010162

Penelitian ini telah diperiksa dan disetujui
Pada Tanggal 13 Desember 2021

Tim Penguji

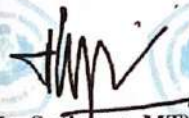
Dosen Pembimbing

1.


(Prof. Dr. Ir. Soemargono, SU)
NIP. 19510822 197701 1 006


(Dr. Ir. Novel Karaman, MT)
NIP. 19580801 198703 1 001

2.


(Ir. Sufivbno, MT)
NIP. 19600713 198703 1 001

Mengetahui,
Dekan Fakultas Teknik
Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur


Dr. Dra. Jarivah, MP
NIP. 19650403 199103 2 001

SURAT PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Gerri Adhit Fachriansyah
NIM : 18031010162
Fakultas /Program Studi : Teknik/ Teknik Kimia
Judul Skripsi/Tugas Akhir/
~~Tesis/Desertasi~~ : Pembentukan Kristal Barium Sulfat (BaSO_4) dan pengaruh Inhibitor Magnesium Klorit dan Kalsium Klorit dengan Metode Batch Kristalizer

Dengan ini menyatakan bahwa:

1. Hasil karya yang saya serahkan ini adalah asli dan belum pernah diajukan untuk memperoleh gelar akademik baik di UPN "Veteran" Jawa Timur maupun di institusi pendidikan lainnya.
2. Hasil karya saya ini merupakan gagasan, rumusan, dan hasil pelaksanaan penelitian saya sendiri, tanpa bantuan pihak lain kecuali arahan pembimbing akademik.
3. Hasil karya saya ini merupakan hasil revisi terakhir setelah diujikan yang telah diketahui dan di setujui oleh pembimbing.
4. Dalam karya saya ini tidak terdapat karya atau pendapat yang telah ditulis atau dipublikasikan orang lain, kecuali yang digunakan sebagai acuan dalam naskah dengan menyebutkan nama pengarang dan dicantumkan dalam daftar pustaka.

Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya. Apabila di kemudian hari terbukti ada penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini maka saya bersedia menerima konsekuensi apapun , sesuai dengan ketentuan yang berlaku di UPN "Veteran" Jawa Timur.

Surabaya, 15 November 2022

Yang Menyatakan


METERAI TEMPEL
18031010162



KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur atas kehadiran Tuhan Yang Maha Esa, dengan segala rahmat dan hidayahnya sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan penelitian dengan judul “Pembentukan Kristal Barium Sulfat (BaSO_4) Metode Batch Kristalizer”.

Penyusunan laporan penelitian ini tidak lepas dalam bimbingan, bantuan dan dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terimakasih kepada:

1. Dr. Dra. Jariyah, MP selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur
 2. Dr. Ir. Sintha Soraya Santi, M.T Selaku Koordinator Program Studi Teknik Kimia Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur
 3. Dr. Ir. Novel Karaman, MT selaku dosen pembimbing yang memberikan bimbingan, saran, ide dan masukan kepada penulis.
 4. Prof. Dr. Ir. Sumargono, SU selaku dosen penguji.
 5. Ir. Sutiyono, MT selaku dosen penguji.
 6. Kedua orang tua kami yang senantiasa memberikan dukungan dan semangat baik moril maupun materil.
 7. Segenap pihak yang telah membantu dalam penyusunan laporan penelitian
- Penulis menyadari bahwa laporan penelitian ini masih banyak kekurangan. Oleh sebab itu, saran dan kritik yang membangun kami butuhkan untuk memperbaiki laporan penelitian ini.

Akhir kata semoga laporan penelitian ini dapat memberi manfaat semua pihak yang berkepentingan dan Tuhan Yang Maha Esa memberikan balasan kepada semua pihak yang telah memberi bantuan dalam menyusun hasil penelitian ini.

Surabaya, 13 Desember 2021

Penyusun



INTISARI

Permasalahan yang cukup sering dijumpai di dunia industri seperti industri kilang minyak, industri makanan, industri pembangkit listrik dan industri lain yaitu munculnya kerak yang di asumsikan akan membawa dampak dan menghambat pada proses yang dilakukan. Beberapa proses yang biasanya memicu kerak muncul proses heat exchanger dan evaporasi. Kerak akan muncul dipermukaan pipa ataupun lubang-lubang yang diakibatkan kurangnya transfer air dapat menyebabkan pipa menjadi pecah. Dalam penelitian ini dilakukan dengan membuat sebuah kerak barium sulfat BaSO_4 . Menggunakan proses kristalisasi yang dimana mencampurkan dua larutan barium klorit dan natrium sulfat dengan konsentrasi 3500 PPM. Lalu dilakukan proses mixing dengan variabel waktu hingga 120 menit. Kecepatan pengadukannya sebesar 240 rpm dan 480 rpm menggunakan alat magnetic stirrer pada suhu konstan 50 C. Zat aditif yang digunakan Magnesium Klorit dan Kalsium Klorit dengan konsentrasi 0, 10, 20 ppm. kemudian dikeringkan menggunakan oven dengan suhu 100 C dan waktu pengeringan selama 120 menit. Dilakukan pula beberapa analisa untuk mengetahui senyawa-senyawa yang sebagai penyusun mineral yang terkandung dalam kerak Barium Sulfat (BaSO_4) secara valid dan jelas menggunakan analisa X-Ray Diffraction (XRD). Untuk analisa kedua untuk mengetahui morfologi dari kerak Barium sulfat (BaSO_4) menggunakan analisa scanning electron microscopy (SEM).

Kata kunci : Barium Sulfat, Morfologi Kristal, SEM dan XRD



Abstract

Problems that are quite often encountered in the industrial world such as the oil refinery industry, food industry, power generation industry and other industries, namely the emergence of scale which is assumed to have an impact and hamper the process carried out. Some of the processes that usually trigger the crust appear heat exchanger and evaporation processes. Scale will appear on the pipe surface or holes due to lack of water transfer can cause the pipe to burst. In this research, it is done by making a crust of barium sulfate BaSO_4 . Using a crystallization process which mixes two solutions of barium chlorite and sodium sulfate with a concentration of 3500 PPM. Then the mixing process is carried out with a time variable of up to 120 minutes. The stirring speed was 240 rpm and 480 rpm using a magnetic stirrer at a constant temperature of 50 C. The additives used were Magnesium Chlorite and Calcium Chlorite with concentrations of 0, 10, 20 ppm. then dried using an oven with a temperature of 100 C and a drying time of 120 minutes. Several analyzes were also carried out to determine the compounds that constitute the mineral constituents contained in the Barium Sulfate (BaSO_4) crust validly and clearly using X-Ray Diffraction (XRD) analysis. For the second analysis to determine the morphology of the Barium sulfate (BaSO_4) crust using scanning electron microscopy (SEM) analysis.

Key words : Barium Sulfate, Crystal Morphology, SEM and XRD



LAPORAN HASIL PENELITIAN

Pembentukam kristal Barium Sulfat (BaSO_4) Dengan metode batch kristalizer



DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	i
KATA PENGANTAR	ii
DAFTAR ISI	v
DAFTAR TABEL	viii
DAFTAR GAMBAR	ix
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2 Tujuan	2
1.3 Manfaat	2
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	4
II.1 Secara Umum	4
II.1.1 Barium Sulfat	4
II.1.2 Sifat Fisis dan Kimia Barium Sulfat	6
II.1.3 Kerak	7
II.1.4 Proses Terbentuknya Kerak	7
II.1.5 Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Kerak	8
II.1.6 Mekanisme Pembentukan Kerak	8
II.1.7 Reaksi terbentuknya endapan kerak	9
II.1.8 Kerak Barium Sulfat Barium Sulfat ($BaSO_4$)	9
II.2 Landasan Teori	11
II.2.1 Kristalisasi	11
II.2.2 Kelarutan dan Supersaturasi (Solubility)	12
II.2.3 Nukleasi	15
II.2.4 Faktor – faktor Kristalisasi	16
II.2.5 Zat Aditif	17
II.2.6 Analisa SEM	18
II.2.7 Analisa XRD	19
II.2.8 Waktu Induksi	20
II.2.9 Magnetic Stirrer	20
II.3 Hipotesa	21



BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....	22
III.1 Waktu dan Tempat.....	22
III.2 Bahan yang digunakan.....	22
III.3 Alat yang digunakan.....	22
III.3.1 Rangkaian Alat.....	23
III.4 Variabel.....	24
III.4.1 Kondisi yang ditentukan.....	24
III.4.2 Kondisi yang diubah.....	24
III.5 Cara Kerja.....	24
III.5.1 Pembuatan larutan.....	24
III.5.2 Proses Pembentukkan Kristal Barium Sulfat ($BaSO_4$).....	24
III.5.3 Proses Pengovenan.....	25
III.5.4 Analisa.....	25
III.6 Diagram Alir.....	26
III.6.1 Pembuatan Larutan.....	26
III.6.2 Proses Pembentukkan Kristal Barium Sulfat ($BaSO_4$).....	27
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN.....	28
IV.1 Pembentukkan Kerak Barium Sulfat ($BaSO_4$).....	28
IV.2 Hasil Berat (w) Kerak Barium Sulfat ($BaSO_4$).....	28
IV.2.1 Zat Aditif Magnesium Klorit ($MgCl_2$).....	31
IV.3 Analisa X-Ray Diffraction (XRD).....	36
IV.3.1 Zat Aditif Magnesium Klorit ($MgCl_2$).....	36
IV.3.2 Zat Aditif Kalsium Klorit ($CaCl_2$).....	37
IV.4 Analisa Scanning Electron Microcopi (SEM).....	38
IV.4.1 Zat Aditif Magnesium Klorit ($MgCl_2$).....	38
IV.4.2 Zat Aditif Kalsium Klorit ($CaCl_2$).....	40
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	43
V.I Kesimpulan.....	43
DAFTAR PUSTAKA.....	44



DAFTAR GRAFIK

Grafik IV.1 Grafik Hubungan antara pengaruh kecepatan putaran pengadukan (rpm) terhadap berat kristal barium sulfat (w) pada setiap konsentrasi zat aditif Magnesium Klorit (MgCl_2).....	30
Grafik IV.2 Grafik Hubungan antara pengaruh zat aditif terhadap berat kristal barium sulfat (w) pada setiap kecepatan putaran pengadukan (rpm) Magnesium Klorit (MgCl_2)	31
Grafik IV.3 Grafik Hubungan antara pengaruh kecepatan putaran pengadukan (rpm) terhadap berat kristal barium sulfat (w) pada setiap konsentrasi zat aditif Kalsium Klorit (CaCl_2)	32
Grafik IV.4 Grafik Hubungan antara pengaruh zat aditif terhadap berat kristal barium sulfat (w) pada setiap kecepatan putaran pengadukan (rpm) Kalsium Klorit (CaCl_2).....	33



DAFTAR TABEL

Tabel II.1 Ketimbangan Kimia dari Barium Sulfat.....	5
Tabel IV.1 Hasil Berat (w) Barium Sulfat (BaSO_4) dengan penambahan Zat Aditif Magnesium Klorit (MgCl_2).....	28
Tabel IV.2 Hasil Berat (w) Barium Sulfat (BaSO_4) dengan penambahan Zat Aditif Kalsium Klorit (CaCl_2)	29
Tabel IV.3 Hasil Analisa XRD Aditif Magnesium Klorit (MgCl_2).....	34
Tabel IV.4 Hasil Analisa XRD Aditif Kalsium Klorit (CaCl_2)	35



DAFTAR GAMBAR

Gambar II.1 Barium Sulfat.....	6
Gambar II.2 <i>Diagram Temperatur–Konsentrasi</i>	12
Gambar II.3 Skema Klasifikasi Nukleasi.....	14
Gambar III.3 Rangkaian Alat Proses Kristalisasi.	21
Gambar IV.1 Gambar Grafik XRD Magnesium Klorit (MgCl_2).....	34
Gambar IV.2 Gambar Grafik XRD Kalsium Klorit (CaCl_2).....	35
Gambar IV.3 Gambar Hasil Analisa SEM Magnesium Klorit (MgCl_2)	36
Gambar IV.4 Gambar Hasil Analisa SEM Kalsium Klorit (CaCl_2).....	39