

***RECOVERY KADMIUM DARI DEBU SINTERING
DENGAN PROSES PELINDIAN DAN SELEKTIF
PRESIPITASI***

TUGAS AKHIR

FADLI SANI ISMAIL

12317001



**PROGRAM STUDI TEKNIK METALURGI DAN MATERIAL
FAKULTAS TEKNIK DAN DESAIN INSTITUT TEKNOLOGI
DAN SAINS BANDUNG**

2024

***RECOVERY* KADMIUM DARI DEBU *SINTERING*
DENGAN PROSES PELINDIAN DAN SELEKTIF
PRESIPITASI**

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Mendapatkan Gelar Sarjana Teknik Pada
Program Studi Teknik Metalurgi dan Material

**TUGAS AKHIR
FADLI SANI ISMAIL
12317001**



**PROGRAM STUDI TEKNIK METALURGI DAN MATERIAL
FAKULTAS TEKNIK DAN DESAIN INSTITUT TEKNOLOGI
DAN SAINS BANDUNG**

2024

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

Tugas Akhir ini adalah hasil karya saya sendiri, dan semua sumber baik yang dikutip maupun dirujuk telah saya nyatakan dengan benar.

NAMA : FADLI SANI ISMAIL
NIM : 12317001
TANGGAL : 22 FEBRUARI 2024

Yang menyatakan:



(Fadli Sani Ismail)

LEMBAR PENGESAHAN

TUGAS AKHIR

***RECOVERY KADMIUM DARI DEBU SINTERING DENGAN
PROSES PELINDIAN DAN SELEKTIF PRESIPITASI***

FADLI SANI ISMAIL

12317001

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Mendapatkan Gelar Sarjana Teknik
Pada Program Studi Teknik Metalurgi dan Material

Menyetujui,

Kota Deltamas, 22 Februari 2024

Pembimbing 1



Dr. Ir. Soleh Wahyudi, S.T., M.T.
NIDN: 0410017105

Pembimbing 2



Karyanto Herlambang, S.T., M.T.

Mengetahui

Ketua Program Studi Teknik Metalurgi



Dr. Ir. Soleh Wahyudi, S.T., M.T.
NIDN: 0410017105

KATA PENGANTAR

Puji syukur saya panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, karena atas berkat dan rahmat-Nya, saya dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini. Penulisan Tugas Akhir ini dilakukan dalam rangka memenuhi salah satu syarat untuk mencapai gelar Sarjana Program Studi Teknik Metalurgi dan Material Institut Teknologi dan Sains Bandung. Saya menyadari bahwa, tanpa bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak, dari masa perkuliahan sampai pada penyusunan Tugas Akhir ini, sangatlah sulit bagi saya untuk menyelesaikan Tugas Akhir ini. Oleh karena itu, saya mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Karyanto Herlambang, S.T., M.T dan Bapak Dr. Soleh Wahyudi, S.T., M.T., selaku dosen pembimbing yang telah menyediakan waktu, tenaga, dan pikiran untuk mengarahkan saya dalam penyusunan Tugas Akhir ini.
2. Bapak Prof. Ir. Syoni Soepriyanto, M.Sc., Ph.D. dan Bapak Dr. Ir. Sutarno, M.T. selaku dosen penguji pada Sidang penulis.
3. Orang tua dan keluarga saya yang telah memberikan bantuan dukungan material dan moral; dan;
4. Rekan-rekan seperjuangan seluruh Angkatan dan para dosen TMM-ITSB
5. Sahabat yang telah banyak membantu saya dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.

Akhir kata, saya berharap Tuhan Yang Maha Esa berkenan membalas segala kebaikan semua pihak yang telah membantu. Semoga Tugas Akhir ini membawa manfaat bagi pengembangan ilmu.

Bekasi, 22 Februari 2024



Penulis

**HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS
AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

Sebagai sivitas akademik Institut Teknologi dan Sains Bandung, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Fadli Sani Ismail
NIM : 12317001
Program Studi : Teknik Metalurgi Material
Fakultas : Fakultas Teknik dan Design
Jenis Karya : Tugas Akhir

demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Institut Teknologi dan Sains Bandung Hak Bebas Royalti Noneksklusif (**Non-exclusive Royalty Free Right**) atas karya ilmiah saya yang berjudul:

**“RECOVERY KADMIUM DARI DEBU *SINTERING* DENGAN PROSES
PELINDIAN DAN SELEKTIF PRESIPITASI”**

beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Noneksklusif ini Institut Teknologi dan Sains Bandung berhak menyimpan, mengalihmedia/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (database), merawat, dan memublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di Bekasi

Pada tanggal : 22 Februari 2024

Yang menyatakan:



(Fadli Sani Ismail)

ABSTRAK

Recovery Kadmium dari Debu Sintering dengan Proses Pelindian dan Presipitasi Selektif

Oleh: Fadli Sani Ismail

Pembimbing: Karyanto Herlambang, S.T., M.T. dan Dr. Ir. Soleh Wahyudi, S.T., M.T

Dalam industry peleburan mineral galena, sintering adalah salah satu proses yang digunakan dalam mengekstrasi logam yang terkandung didalam mineral galena. Namun dampak dari sintering galena adalah menimbulkan debu sinter, debu sinter tersebut masih banyak terkandung logam berat yang dapat mencemari lingkungan dan hingga saat ini pemanfaatan limbah debu sintering masih belum optimal sehingga menjadi isu lingkungan. Makalah ini bertujuan untuk mengolah limbah debu sintering dengan proses pelindian dan presipitasi selektif dengan fokus pada presipitasi Kadmium

Metode pengumpulan data komposisi debu sintering menggunakan pengujian XRF. Lalu pengumpulan data pelindian dan presipitasi diambil menggunakan alat WQR dan AAS. Selanjutnya akan dianalisa pengaruh perbedaan pH dan temperatur terhadap kelarutan dan pengendapan kadmium. Dalam penelitian ini akan ditampilkan foto makro dari sample yang sudah dipresipitasi untuk mendukung analisa. Kriteria keberhasilan dalam penelitian ini adalah jika % pelindian mencapai > 90% dan % presipitasi kadmium >40%.

KATA KUNCI: *Debu sintering, Galena, Kadmium, Pelindian, Presipitasi Selektif.*

ABSTRACT

Cadmium Recovery from Sintering Dust by Leaching and Selective Precipitation Process

By: Fadli Sani Ismail

Advisor: Karyanto Herlambang, S.T., M.T. dan Dr. Ir. Soleh Wahyudi, S.T., M.T

In the galena mineral smelting industry, sintering is one of the processes used to extract the metal contained in the galena mineral. However, the impact of galena sintering is that it creates sintering dust, this sintering dust still contains a lot of heavy metals which can pollute the environment and up to now the utilization of sintering dust waste is still not optimal so it has become an environmental issue. This paper aims to treat sintering dust waste using a leaching and selective precipitation process with a focus on Cadmium precipitation.

The method for collecting dust sintering composition data uses XRF testing. Then leaching and precipitation data were collected using WQR and AAS. Next, the effect of differences in pH and temperature on the solubility and deposition of cadmium will be analyzed. In this research, macro photos of precipitated samples will be displayed to support the analysis. The success criteria in this research if the % of leaching .reaches > 90% and the % of precipitation reaches > 40%

KEYWORDS: *Sintering Dust, Galena, Cadmium, Leaching, Selective Precipitation.*

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS.....	ii
LEMBAR PENGESAHAN	iii
KATA PENGANTAR	iv
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS	v
ABSTRAK	vi
ABSTRACT.....	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR PERSAMAAN	xii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar belakang	1
1.2 MakSud dan tujuan	2
1.3 Ruang lingkup.....	2
1.4 Metodologi Penelitian.....	3
1.5 Sistematika Penulisan	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1 Hidrometalurgi.....	5
2.1.1 Pelindian	5
2.1.2 Konsentrasi dan Pemurnian	6
2.1.3 Recovery Logam.....	6
2.2 Recovery Logam Kadmium dari Debu <i>Sintering</i> Galena.....	6
2.2.1 Diagram Pourbaix Cd	7
BAB III PROSEDUR DAN HASIL PERCOBAAN	9
3.1 Prosedur Percobaan	9
3.1.1 Alat dan Bahan	9
3.1.2 Digram alir Percobaan	10
3.1.2.1 Pelindian debu sintering.....	10

3.1.2.2 Presipitasi debu sintering	11
3.1.3 Karakterisasi Bahan	12
3.1.3.1 Water Quality Recorder	12
3.1.3.2 Atomic Absorption Spectrophotometry (AAS)	13
3.1.3.3 X-ray Fluorescence (XRF).....	13
3.2 Hasil Percobaan	13
3.2.1 Uji WQR.....	13
3.2.2 Karakterisasi XRF	15
3.2.1 Karakterisasi AAS	15
BAB IV PEMBAHASAN.....	17
4.1 Grafik Uji WQR	17
4.1.1 Pelindian pH 0	17
4.1.2 Presipitasi pH 4 dan 5,5	18
4.2 Karakterisasi XRF Debu Sintering	21
4.3 Karakterisasi Larutan Pelindian.....	21
4.4 Pengaruh pH dan Temperatur terhadap Presipitasi Kadmium	23
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	26
5.1 Kesimpulan	26
5.2 Saran	26
DAFTAR PUSTAKA	27
LAMPIRAN.....	28

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Bentuk Diagram Pourbaix Cd-H ₂ O (Marcel Pourbaix, 1966)	8
Gambar 3.1 Diagram Alir Proses Pelindian 100 ml.....	10
Gambar 3.2 Diagram Alir Proses Pelindian sampel 250 ml	11
Gambar 3.3 Diagram Alir Proses Presipitasi sampel 250 ml.....	12
Gambar 4.1 Oxygen Reduction Potential pH 0.....	17
Gambar 4.2 Grafik Konduktivitas.....	18
Gambar 4.3 Grafik Salt	20
Gambar 4.4 Grafik Resistensi	19
Gambar 4.5 Grafik Total Dissolve Solid	19
Gambar 4.6 Grafik Hardness	20
Gambar 4.7 Grafik ORP	20
Gambar 4.8 Grafik Dissolved Oxygen.....	21
Gambar 4.9 Diagram komposisi dust sintering dengan karakterisai AAS.....	22
Gambar 4.10 Diagram % Pelindian Cd dengan karakterisai AAS.....	22
Gambar 4.11 Diagram Pourbaix sistem Cd-S-C-O-H (Ford Rober et al., 2007)	23
Gambar 4.12 Hasil percobaan presipitasi	24
Gambar 4.13 % Presipitasi.....	25

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Hasil Uji WQR Sampel 100 ml, pH 0.....	14
Tabel 3.2 Hasil Uji WQR Sampel 250 ml, pH 4.....	15
Tabel 3.3 Hasil Uji WQR Sampel 250 ml, pH 5,5.....	15
Table 3.4 XRF raw material debu sintering.....	16
Table 3.5 AAS sampel pelindian debu sintering.....	16
Table 3.6 AAS sampel presipitasi pH 4 dan pH 5	16

DAFTAR RUMUS/PERSAMAAN

Persamaan 3.1 Massa %wt kadmium	16
Persamaan 3.2 Massa pelindian kadmium	16
Persamaan 3.3 % Pelindian	16
Persamaan 3.4 Massa presipitasi kadmium	16
Persamaan 3.5 % Presipitasi kadmium	16

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Penimbangan debu dintering	28
Lampiran 2 Pelindian Sampel	28
Lampiran 3 Pengadukan sampel	28
Lampiran 4 Pemanasan sampel	28
Lampiran 5 Uji WQR	28
Lampiran 6 Sampel pH 4 dan 5,5 dengan 3 variabel temperatur	28
Lampiran 7 Hasil pelindian	29
Lampiran 8 Hasil presipitasi	29