

LAPORAN HASIL PENELITIAN

**OPTIMASI EKSTRAKSI NIKEL DARI BIJIH NIKEL LATERIT
SOROWAKO DENGAN ASAM NITRAT**



OLEH :

TATHMAINNUL QULUB AL ASRORI

18031010134

**PROGRAM STUDI TEKNIK KIMIA
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN" JAWA TIMUR
SURABAYA
2022**



LAPORAN HASIL PENELITIAN

"Optimasi Ekstraksi Nikel dari Bijih Nikel Laterit Sorowako dengan Asam Nitrat"

LEMBAR PENGESAHAN
LAPORAN HASIL PENELITIAN

"OPTIMASI EKSTRAKSI NIKEL DARI BIJIH NIKEL LATERIT
SOROWAKO DENGAN ASAM NITRAT"

Oleh :

TATHMAINNUL OULUB AL ASRORI

NPM. 18031010134

Telah dipertahankan di hadapan dan di terima oleh Dosen Penguji

Pada tanggal : 4 Januari 2022

Tim Penguji :

1.

Dr. Ir. Sintha Soraya Santi, MT
NIP. 19660621 199203 2 001

2.

Ir. Ely Kurniati, MT
NIP. 19641018 199203 2 001

Pembimbing :

1.

Dr. Ir. Ni Ketut Sari, MT
NIP. 19650731 199203 2 001

Mengetahui,

Dekan Fakultas Teknik

Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur

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



**KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN, RISET DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN" JAWA TIMUR
FAKULTAS TEKNIK**

Jl. Raya Rungkut Madya Gunung Anyar Surabaya 60295 Telp. (031) 872179 Fax. (031)872257

KETERANGAN REVISI

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Tathmainnul Qulub Al Asrori NPM. 18031010134

Hana Nabila Putri NPM. 18031010137

Jurusan : Teknik Kimia

Telah mengerjakan revisi/tidak ada revisi *)~~Proposal~~ / Skripsi / ~~Kerja Praktek~~, dengan

Judul:

"Optimasi Ekstraksi Nikel dari Bijih Nikel Laterit Sorowako dengan Asam Nitrat"

Surabaya, 10 Januari 2022

Dosen Penguji yang memerintahkan revisi :

1. Dr. Ir. Sintha Soraya Santi, MT

()

2. Ir. Ely Kurniati, MT

()

Mengetahui,

Dosen Pembimbing



Dr. Ir. Ni Ketut Sari, MT

NIP. 19650731 199203 2 001

*) Coret yang tidak perlu

SURAT PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : TATHMAINNUL QULUB AL ASRORI
NIM : 18031010134
Fakultas /Program Studi : Teknik/Teknik Kimia
Judul Skripsi/Tugas Akhir/
Tesis/Desertasi : "OPTIMASI EKSTRAKSI NIKEL DARI BIJIH
NIKEL LATERIT SOROWAKO DENGAN ASAM
NITRAT"

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 penelitiannya 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, 20 Januari 2023

Yang Menyatakan



(TATHMAINNUL QULUB AL ASRORI)



KATA PENGANTAR

Puji syukur penyusun panjatkan kehadirat Tuhan Yang Maha Esa, atas segala rahmat dan hidayat-Nya sehingga penyusun dapat menyelesaikan Laporan Penelitian sebagai salah satu syarat kelulusan di Program Studi S-1 Teknik Kimia Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur dengan judul **“Optimasi Ekstraksi Nikel dari Bijih Nikel Laterit Sorowako dengan Asam Nitrat”** sebagai salah satu tugas skripsi.

Dengan selesainya laporan penelitian ini, tak lupa penyusun mengucapkan terima kasih sebesar-besarnya kepada :

1. Ibu Dr. Dra. Jariyah, MP., selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.
2. Ibu Dr. Ir. Sintha Soraya Santi, MT., selaku Koordinator Program Studi Teknik Kimia Fakultas Teknik Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.
3. Ibu Dr. Ir. Ni Ketut Sari, MT., selaku Dosen Pembimbing Penelitian ini.
4. Ibu Dr. Ir. Sintha Soraya Santi, MT., selaku Dosen Penguji dalam penelitian ini.
5. Ibu Ir. Ely Kurniati, MT., selaku Dosen Penguji dalam penelitian ini.

Penyusun menyadari masih banyak kekurangan pada penyusunan laporan penelitian ini. Oleh karena itu penyusun mengharapkan saran dan kritik yang membangun atas laporan ini.

Akhir kata, penyusun berharap semoga laporan penelitian ini dapat memberi manfaat bagi pihak yang berkepentingan, dan Tuhan Yang Maha Esa memberikan balasan kepada semua pihak yang telah memberikan bantuan kepada penyusun.

Surabaya, November 2021

Penyusun



INTISARI

Indonesia merupakan negara yang kaya akan sumber daya mineral berupa bijih nikel laterit. Bijih ini merupakan sumber utama logam nikel yang banyak dimanfaatkan dalam industri kimia salah satunya dalam pembuatan baja tahan karat. Salah satu cara pengolahan yang dapat dilakukan adalah proses ekstraksi padat-cair (*leaching*) pada kondisi atmosferis. Pada penelitian ini dilakukan ekstraksi nikel dari bijih nikel laterit yang diperoleh dari Sorowako menggunakan pelarut asam nitrat yang bertujuan untuk mengetahui suhu dan konsentrasi asam nitrat optimum dalam proses ekstraksi. Penelitian ini dilakukan dengan memvariasikan suhu operasi sebesar 50°C, 60°C, 70°C, 80°C, 90°C dan konsentrasi asam nitrat 3M, 4M, 5M, 6M, 7M. Analisis kandungan nikel hasil *leaching* dilakukan menggunakan *Atomic Adsorption Spectroscopy* (AAS) yang kemudian dioptimasi dengan menggunakan metode *Response Surface Methodology* (RSM) menggunakan aplikasi Minitab 19. Hasil penelitian menunjukkan bahwa suhu dan konsentrasi asam nitrat berpengaruh terhadap perolehan nikel. Kenaikan suhu dan konsentrasi asam nitrat akan meningkatkan perolehan nikel. Hasil terbaik pada proses ekstraksi yaitu pada konsentrasi asam nitrat 7M dan suhu 90°C dengan perolehan nikel sebesar 80,73%. Setelah dilakukan proses optimasi hasil dengan metode *Response Surface Methodology* (RSM) menggunakan aplikasi Minitab 19 didapatkan persentase nikel terekstrak optimum sebesar 80,8727% pada konsentrasi HNO₃ 8,2 M dan suhu 98,5°C.

Kata kunci : asam nitrat, ekstraksi, *leaching*, nikel, laterit



DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	ii
KATA PENGANTAR	iii
INTISARI.....	iv
DAFTAR ISI.....	v
DAFTAR TABEL.....	viii
DAFTAR GAMBAR	ix
BAB I.....	1
PENDAHULUAN	1
I.1. Latar Belakang	1
I.2. Tujuan Penelitian	3
I.3. Manfaat Penelitian	3
BAB II.....	4
TINJAUAN PUSTAKA	4
II.1. Teori Umum.....	4
II.1.1. Nikel Laterit	4
II.1.2. Nikel.....	7
II.1.3. Asam Nitrat	7
II.1.4. Proses Pengolahan Bijih Nikel Laterit	8
II.1.4.1. Pengolahan dengan Jalur Pirometalurgi	8
II.1.4.2. Pengolahan dengan Jalur Hidrometalurgi	9
II.2. Landasan Teori	10



II.2.1. Ekstraksi Padat-Cair (Pelindian)	10
II.2.2. Faktor – Faktor yang Mempengaruhi Proses Ekstraksi	12
II.2.3. Mekanisme Reaksi	13
II.2.4. Optimasi Hasil.....	13
II.3. Hipotesis	15
BAB III	16
METODOLOGI PENELITIAN	16
III.1. Waktu dan Tempat Penelitian	16
III.2. Bahan Penelitian.....	16
III.3. Alat Penelitian	16
III.4. Rangkaian Alat	16
III.5. Kondisi yang Dijalankan	17
III.6. Prosedur Penelitian.....	17
III.7. Diagram Alir.....	18
III.8. Analisa.....	19
III.8.1. Analisa XRF	19
III.8.2. Analisa AAS	19
BAB IV	21
HASIL DAN PEMBAHASAN.....	21
IV.1. Hasil Penelitian	21
IV.1.1. Hasil Analisis Bahan Baku Bijih Nikel Laterit Sorowako	21
IV.1.2. Hasil Analisis Perolehan Nikel yang Terekstrak	22



IV.2. Optimasi Hasil dengan Response Surface Methodology (RSM)	27
IV.2.1. Analisis Karakteristik Respon Permukaan	27
IV.2.1.1. Plot Kontur	28
IV.2.1.2. Plot Permukaan	30
IV.2.2. Hasil Optimasi	31
BAB V	33
KESIMPULAN DAN SARAN	33
V.1. Kesimpulan	33
V.2. Saran	33
DAFTAR PUSTAKA	34
APPENDIX	37
LAMPIRAN	40



DAFTAR TABEL

Tabel 1. Hasil Analisis Komposisi Kimia Bijih Nikel Laterit Sorowako dengan XRF.....	21
Tabel 2. Hasil Analisis Persentase Nikel yang Terekstrak (%)	22
Tabel 3. Konsentrasi Ni (ppm) pada sampel awal menggunakan analisis AAS... 38	
Tabel 4. Konsentrasi Ni (ppm) pada filtrat hasil ekstraksi menggunakan analisis AAS.....	38



DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Skema Profil Lapisan dalam Bijih Nikel Laterit dan Komposisi Kimia yang Terkandung dalam Tiap Lapisan	5
Gambar 2. Skema Profil Lapisan Laterit Silika, Clay, dan Oksida.....	6
Gambar 3. Rangkaian Alat Penelitian	16
Gambar 4. Diagram Alir Penelitian Ekstraksi Nikel Laterit	18
Gambar 5. Skema Umum Komponen Pada Alat AAS	20
Gambar 6. Hubungan Antara Suhu ($^{\circ}\text{C}$) dan Persentase Nikel Terekstrak (%) pada Variasi Konsentrasi Pelarut HNO_3 (M).....	25
Gambar 7. Hubungan Antara Konsentrasi HNO_3 (M) dan Persentase Nikel Terekstrak (%) pada Variasi Suhu ($^{\circ}\text{C}$).....	26
Gambar 8. Karakteristik Permukaan Respon Plot Kontur Antara Konsentrasi HNO_3 (M) dan Suhu ($^{\circ}\text{C}$) Terhadap Persentase Nikel Terekstrak (%)	28
Gambar 9. Karakteristik Permukaan Respon Plot Permukaan Antara Konsentrasi HNO_3 (M) dan Suhu ($^{\circ}\text{C}$) Terhadap Persentase Nikel Terekstrak (%)	30
Gambar 10. Output Hasil Optimisasi dengan Software Minitab 19	31
Gambar 11. Hasil Optimisasi Persentase Nikel Terekstrak	32