

LAPORAN HASIL PENELITIAN
“SINTESIS SILIKA AMORF (SiO_2) DARI LIMBAH PELEBURAN BAJA
DENGAN PROSES EKTRAKSI DAN PRESIPITASI ASAM”



Disusun Oleh :

Boni Mulia Putra

(21031010210)

PROGRAM STUDI TEKNIK KIMIA
FAKULTAS TEKNIK DAN SAINS
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL “VETERAN”
JAWA TIMUR
2 0 2 5

LAPORAN HASIL PENELITIAN
"SINTESIS SILIKA AMORF (SiO_2) DARI LIMBAH PELEBURAN BAJA
DENGAN PROSES EKTRAKSI DAN PRESIPITASI ASAM"



Disusun Oleh:
Boni Mulia Putra (21031010210)

PROGRAM STUDI TEKNIK KIMIA
FAKULTAS TEKNIK DAN SAINS
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN"
JAWA TIMUR

2025

Laporan Hasil Penelitian

Sintesis Silika Amorf (SiO_2) Dari Limbah Peleburan Baja Dengan
Proses Ekstraksi Dan Presipitasi Asam"

LEMBAR PENGESAHAN
LAPORAN HASIL PENELITIAN

"SINTESIS SILIKA (SiO_2) DARI LIMBAH PELEBURAN BAJA DENGAN
PROSES EKTRAKSI DAN PRESIPITASI ASAM"

Disusun Oleh

Boni Mulia Putra

(21031010210)

Telah dipertahankan, dihadapkan dan diterima oleh Tim Penguji pada
tanggal : 21 Oktober 2025

Dosen Penguji


Prof. Dr. Ir. Srie Muljani, M.T.
NIP. 19611112-198903 2 001


Ir. Ely Kurniati, M.T.
NIP. 19641018-199203 2 001

Dosen Pembimbing


Ir. Caecilia Puliastruti, MT.
NIP. 19630305-198803 2 001

Mengetahui,
Dekan Fakultas Teknik dan Sains
Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur


Prof. Dr. Dra. Jariyah, M.P.
NIP. 19650403-199103 2 001

Program Studi Teknik Kimia
Fakultas Teknik & Sains



UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN" JAWA TIMUR

FAKULTAS TEKNIK & SAINS

PROGRAM STUDI TEKNIK KIMIA

Jl. Raya Rungkut Madya Gunung Anyar Telp (031) 8782179 Surabaya 60294

KETERANGAN REVISI

Yang dibawah ini :

Nama : 1. Aditya Fadhilaskha Betafachreza

NPM. 21031010204

2. Boni Mulia Putra

NPM. 21031010210

Telah mengerjakan revisi / tidak ada revisi laporan hasil penelitian, dengan

Judul :

"SINTESIS SILIKA AMORF (SiO_2) DARI LIMBAH PELEBURAN BAJA DENGAN PROSES
EKTRAKSI DAN PRESIPITASI ASAM"

Surabaya, 2 Oktober 2025

Dosen Penguji

Menyetujui,

Dosen Penguji


(Prof. Dr. Ir. Srie Muljani, M.T)
NIP. 19611112 198903 2 001


(Ir. Ely Kurniati, M.T)
NIP. 19641018 199203 2 001

Dosen Pembimbing I


(Ir. Caecilia Pujiastuti, MT)
NIP. 19630305 198803 2 001



SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Boni Mulia Putra
NPM : 21031010210
Program : Sarjana (S1)
Program Studi : Teknik Kimia
Fakultas : Teknik dan Sains

Menyatakan bahwa dalam dokumen ilmiah Tugas Akhir ini tidak terdapat bagian dari karya ilmiah lain yang telah diajukan untuk memperoleh gelar akademik di suatu lembaga Pendidikan Tinggi, dan juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang/lembaga lain, kecuali yang secara tertulis disitasi dalam dokumen ini dan disebutkan secara lengkap dalam daftar pustaka.

Dan saya menyatakan bahwa dokumen ilmiah ini bebas dari unsur-unsur plagiasi. Apabila dikemudian hari ditemukan indikasi plagiat pada Skripsi/~~Tesis~~/~~Desertasi~~ ini, saya bersedia menerima sanksi sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku.

Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya tanpa ada paksaan dari siapapun juga dan untuk dipergunakan sebagaimana mestinya.

Surabaya, 21 Oktober 2025

Yang Membuat Pernyataan



Boni Mulia Putra

21031010210



KATA PENGANTAR

Puji syukur peneliti panjatkan kehadirat Allah SWT, Tuhan Yang Maha Esa atas segala ridho-Nya sehingga peneliti dapat menyelesaikan laporan hasil penelitian yang berjudul *“Sintesis Silika Amorf (SiO_2) Dari Limbah Peleburan Baja Dengan Proses Ekstraksi Dan Presipitasi Asam”* sebagai salah satu syarat untuk Menempuh program studi Teknik kimia pada jenjang pendidikan S1 di UPN “Veteran” Jawa Timur.

Pada kesempatan ini peneliti mengucapkan terima kasih yang tak terhingga kepada semua pihak yang telah membantu dalam proses penyusunan Laporan Hasil Penelitian. Ucapan terima kasih ini disampaikan kepada :

1. Prof. Dr. Dra. Jariyah, M.P., selaku Dekan Fakultas Teknik dan Sains UPN “Veteran” Jawa Timur.
2. Dr. Ir. Sintha Soraya Santi, M.T., selaku Koordinator Program Studi Teknik Kimia UPN “Veteran” Jawa Timur.
3. Ir. Caecilia Pujiastuti, M.T., selaku Dosen Pembimbing Penelitian, yang dengan penuh kesabaran dan ketelitian telah memberikan bimbingan, masukan, serta motivasi yang sangat berarti bagi peneliti.
4. Prof. Dr. Ir. Srie Muljani, M.T., selaku Dosen Penguji Penelitian, atas kritik, saran, dan wawasan yang membangun dalam penyempurnaan hasil penelitian ini.
5. Ir. Elly Kurniati, M.T., selaku Dosen Penguji Penelitian, atas perhatian, waktu, serta masukan berharga yang membantu peneliti dalam memperbaiki dan menyempurnakan laporan penelitian ini.
6. Keluarga tercinta, yang senantiasa memberikan dukungan moral, semangat, dan doa yang tiada henti selama proses penelitian hingga penyusunan laporan ini.
7. Seluruh pihak yang telah membantu baik secara langsung maupun tidak langsung, sehingga penelitian ini dapat berjalan dengan lancar dan terselesaikan sesuai harapan.



Peneliti menyadari bahwa masih banyak kekurangan dalam penyusunan laporan ini. Oleh karena itu saran dan kritik yang membangun, sangat peneliti harapkan untuk penyempurnaan laporan. Akhir kata, peneliti berharap laporan ini dapat memberikan manfaat bagi pembaca dan semua pihak.

Surabaya, 21 Oktober 2025

Peneliti



INTISARI

Proses pembuatan baja menghasilkan sejumlah besar limbah terak (slag) yang mengandung silika, yang dapat diekstraksi dan dikonversi menjadi produk bernilai tinggi. Dalam penelitian ini, silika (SiO_2) diekstraksi dari limbah terak baja melalui proses ekstraksi basa menggunakan natrium hidroksida (NaOH) yang kemudian diikuti dengan presipitasi asam. Parameter percobaan meliputi variasi konsentrasi NaOH sebesar 0,5; 1,0; 1,5; 2,0; dan 2,5 M, serta variasi suhu ekstraksi 60, 70, 80, 90, dan 100 °C. Setiap proses ekstraksi dilakukan selama 60 menit dengan pengadukan terus-menerus pada kecepatan 300 rpm.

Analisis X-ray diffraction (XRD) menunjukkan bahwa produk hasil ekstraksi menampilkan puncak lebar pada sudut 2θ sekitar 20–30°, yang merupakan ciri khas silika amorf. Hasil penelitian menunjukkan bahwa baik konsentrasi NaOH maupun suhu ekstraksi memiliki korelasi positif terhadap hasil perolehan silika. Semakin tinggi konsentrasi NaOH dan suhu ekstraksi, semakin besar pula persentase silika yang berhasil diekstraksi. Kondisi optimum diperoleh pada suhu 100 °C dan konsentrasi NaOH 2,5 M, menghasilkan silika dengan kemurnian sebesar 91,10%.

Temuan ini menunjukkan potensi pemanfaatan limbah terak baja sebagai bahan baku berbiaya rendah untuk menghasilkan silika amorf. Selain itu, proses ini juga mencerminkan pendekatan berkelanjutan dalam valorisasi limbah, sekaligus menyediakan silika berkualitas tinggi yang berpotensi digunakan dalam berbagai aplikasi industri, material adsorben, dan bidang nanoteknologi.



DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	i
.....	ii
SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI	iii
KATA PENGANTAR.....	iv
INTISARI.....	vi
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR TABEL.....	x
BAB I PENDAHULUAN	1
I.1 Latar Belakang	1
I.2 Tujuan.....	3
I.3 Manfaat.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
II.1 Limbah Peleburan Baja.....	5
II.1.1 Kandungan dari Limbah Peleburan Baja	6
II.1.2 Ekstraksi silika.....	7
II.1.3 Silika	7
II.1.4 Jenis-jenis Silika	8
II.2 Landasan Teori	11
II.2.1 Pencucian Dengan Asam.....	11
II.2.2 Ekstraksi.....	13
II.2.3 Suhu Ekstraksi.....	14
II.2.4 Konsentrasi Pelarut.....	15
II.2.5 Presipitasi	15
II.2.6 Aging.....	17
II.2.7 Pencucian	17
II.2.8 Faktor- Faktor Yang Mempengaruhi Ekstraksi silika	18
II.3 Hipotesa.....	20



BAB III METODE PENELITIAN.....	21
II.1 Waktu dan Tempat Penelitian.....	21
II.2 Bahan.....	21
II.3 Gambar Alat	21
II.4 Diagram Alir Penelitian.....	22
II.5 Kondisi Penelitian	24
III.5.1 Kondisi yang ditetapkan.....	24
III.5.2 Kondisi Bebas	24
III.5.3 Prosedur Penelitian.....	24
II.6 Metode Analisis	27
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	28
IV.1 Analisis Hasil Perolehan Silika Yang Terekstrak.....	29
IV.2 Pengaruh Suhu Ekstraksi terhadap Rendemen Silika	31
IV.3 Pengaruh Konsentrasi NaOH terhadap Konsentrasi Silika.....	32
IV.4 Analisis Hasil XRD.....	33
BAB V ESIMPULAN DAN SARAN.....	35
V.1 . Kesimpulan	35
V.2 Saran.....	35
DAFTAR PUSTAKA	37
LAMPIRAN I	40
LAMPIRAN II	43
LAMPIRAN III.....	46



DAFTAR GAMBAR

Gambar II 1 Struktur Silika (a)silika kristalin (b)silika amorf.....	10
Gambar III. 1 Alat utama Ekstraksi Silika.....	21
Gambar III. 2 Diagram Alir Proses Ekstraksi Silika	22
Gambar III. 3 Diagram Alir Proses Pencucian Silika	23
Gambar IV. 1 Hubungan Antara Konsentrasi NaOH dan Konsentrasi Silika (%) Terekstrak Pada Variasi Suhu ($^{\circ}\text{C}$).....	31
Gambar IV. 2 Hubungan Antara Suhu ($^{\circ}\text{C}$) dan Konsentrasi Silika (%) Terekstrak Pada Variasi Konsentrasi NaOH (M).....	32
Gambar IV. 3 Hasil Analisis menggunakan XRD silika dari limbah peleburan baja.....	33



DAFTAR TABEL

Tabel II. 1 Komposisi Limbah Peleburan Baja	6
Tabel IV. 1 Komposisi Bahan Dari Limbah Peleburan Baja.....	28
Tabel IV. 2 Hasil Analisa Silika Yang TerekstrakTerekstrak.....	29