

**EFEKTIVITAS ABSORBEN KIMIA DAN MEDIA
PALL RING DALAM PENGURANGAN CO DAN CO₂
HASIL PEMBUATAN BATU BATA**

SKRIPSI



Oleh :

SEVILA RIZKI DAMAYANTI
19034010088

**KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN, RISET DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN" JAWA TIMUR
FAKULTAS TEKNIK DAN SAINS
PROGRAM STUDI TEKNIK LINGKUNGAN
SURABAYA
2025**

**EFEKTIVITAS ABSORBEN KIMIA DAN MEDIA
PALL RING DALAM PENGURANGAN CO DAN CO₂
HASIL PEMBUATAN BATU BATA**

SKRIPSI

**Diajukan Untuk Memenuhi Persyaratan Memperoleh Gelar Sarjana Teknik pada
Fakultas Teknik dan Sains Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur**



Oleh :

SEVILA RIZKI DAMAYANTI

19034010088

**KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN, RISET DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL “VETERAN” JAWA TIMUR**

**FAKULTAS TEKNIK DAN SAINS
PROGRAM STUDI TEKNIK LINGKUNGAN
SURABAYA**

2025

LEMBAR PERSETUJUAN

**EFEKTIVITAS ABSORBEN KIMIA DAN MEDIA PALL RING DALAM
PENGURANGAN CO DAN CO₂ HASIL PEMBUATAN BATU BATA**

Disusun Oleh:

SEVILA RIZKI DAMAYANTI

NPM. 19034010088

Telah disetujui untuk mengikuti Ujian Penelitian/Verifikasi Artikel Ilmiah

Menyetujui,

PEMBIMBING



Prof. Dr. Ir. Novirina Hendrasarie, M.T.

NIP. 19681126 199403 2 001

Mengetahui,

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



Prof. Dr. Dra. Jarivah, M.P.

NIP. 19650403 199103 2 001

LEMBAR PENGESAHAN
EFEKTIVITAS ABSORBEN KIMIA DAN MEDIA PALL RING DALAM
PENGURANGAN CO DAN CO₂ HASIL PEMBUATAN BATU BATA

Disusun Oleh:

SEVILA RIZKI DAMAYANTI
NPM. 19034010088


Telah diuji kebenaran oleh Tim Penguji dan diterbitkan pada Jurnal
Serambi Engineering (Terakreditasi SINTA 4)
Volume 10, Nomor 1, Januari 2025

Menyetujui,

PEMBIMBING

TIM PENGUJI

1. Ketua



Prof. Dr. Ir. Nevirina Hendrasarie, M.T.
NIP. 19681126 199403 2 001


Firra Rosariawari, S.T., M.T.
NIPPPK. 19750409 202121 2 004

2. Anggota


Raden Kokoh Harvo Putro S.T., M.T.
NIP. 19900905 201903 1 026

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


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

LEMBAR REVISI

**EFEKTIVITAS ABSORBEN KIMIA DAN MEDIA PALL RING DALAM
PENGURANGAN CO DAN CO₂ HASIL PEMBUATAN BATU BATA**

Disusun Oleh:

SEVILA RIZKI DAMAYANTI

NPM. 19034010088

Telah direvisi dan disahkan pada tanggal 13 Januari 2025

TIM PENILAI

KETUA

ANGGOTA

Firra Rosariawari, S.T., M.T.
NIPPK. 19750409 202121 2 004

Raden Kokoh Haryo Putro, S.T., M.T.
NIP. 19900905 201903 1 026

SURAT PERNYATAAN ORISINALITAS

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Sevila Rizki Damayanti
NPM : 19034010088
Fakultas /Program Studi : Teknik dan Sains / Teknik Lingkungan
Judul Skripsi : Efektivitas Absorben Kimia dan Media Pall Ring dalam Pengurangan CO dan CO₂ Hasil Pembuatan Batu Bata

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, 13 Januari 2025

Yang Menyatakan



(Sevila Rizki Damayanti)

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan TUGAS AKHIR ini yang berjudul “Efektivitas Absorben Kimia Dan Media Pall Ring Dalam Pengurangan CO Dan CO₂ Hasil Pembuatan Batu Bata”. Dalam penyusunan laporan ini, saya mengucapkan terima kasih kepada:

1. Ibu Prof. Dr. Dra. Jariyah, M.P., selaku Dekan Fakultas Teknik dan Sains, Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.
2. Ibu Firra Rosariawari, ST., M.T., selaku Koordinator Program Studi Teknik Lingkungan, Fakultas Teknik dan Sains, Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.
3. Ibu Prof. Dr. Ir. Novirina Hendrasarie, M.T., selaku Dosen Pembimbing Tugas Akhir yang telah memberikan arahan dan saran selama proses pengerjaan.
4. Bapak Raden Kokoh Haryo Suryo P., S.T., M.T. dan Ibu Firra Rosariawari, ST., M.T. selaku Dosen Penguji Tugas Akhir yang memberi kritik dan saran pada laporan skripsi ini
5. Ibu Aulia Ulfah Faradiba., S.T., M.T., selaku dosen wali selama perkuliahan yang telah memberikan bimbingan dan arahan selama menempuh perkuliahan di Teknik Lingkungan Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.

Penulis menyadari bahwa masih banyak kekurangan dalam penyusunan skripsi ini, untuk itu saran dan kritik yang membangun akan penulis terima. Akhir kata penulis berharap agar laporan ini dapat bermanfaat, khususnya dunia ilmu pengetahuan pada umumnya.

Surabaya, 10 Januari 2025

Penulis

UCAPAN TERIMAKASIH

Pengerjaan Skripsi ini juga tidak lepas dari berbagai pihak. Maka dari itu penulis juga ingin berterima kasih kepada:

1. Kedua Orang Tua tercinta, Bapak Agus Imam Santoso dan Ibu Evi Irawati yang selalu mendoakan dan mendukung penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.
2. Adik-adik tersayang, Akhtar Zuhayir Asir dan Khansa Adzkia Thavana yang selalu memberi dukungan dalam setiap proses pengerjaan skripsi ini.
3. Pacar tersayang, Akhmad Syarif Hidayatulloh yang selalu menerima keluh kesah dari penulis dan memberi semangat serta solusi untuk setiap masalah yang dihadapi penulis dalam mengerjakan skripsi ini.
4. Teman-teman seperjuangan yang selalu ada dan menyemangati penulis khususnya Difa, Alda, Daffa, Dimas, Abel, Nisrina, Rendra, Leni, dan Farissa yang telah membantu penulis dalam menjalankan penelitian pada skripsi ini.
5. Mas DeanKT dan Crispy Cendy yang telah menemani dan menghibur penulis selama penyusunan skripsi ini.
6. Teman-teman satu jurusan yang terus mendukung dalam penyelesaian skripsi ini.
7. Serta pihak lainnya yang tidak dapat disebutkan satu per satu atas bantuannya secara langsung maupun tidak langsung.

Semoga dukungan, doa, dan bantuan yang telah diberikan kepada penulis dapat membawa berkat pula bagi semua pihak.

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR.....	i
UCAPAN TERIMAKASIH.....	ii
DAFTAR ISI.....	iii
DAFTAR GAMBAR.....	v
DAFTAR TABEL	vi
ABSTRAK	vii
ABSTRACT	viii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
2.4 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan Penelitian.....	3
1.4 Manfaat Penelitian.....	3
1.5 Ruang Lingkup Penelitian	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1 Batu Bata.....	5
2.2 Pembuatan Batu Bata.....	5
2.3 Temperatur Pembakaran Pada Batu Bata.....	6
2.4 Kondisi Eksisting	7
2.5 Karbon Monoksida (CO)	9
2.6 Karbon Dioksida (CO ₂).....	10
2.7 Absorpsi	11
2.8 Kalium Hidroksida (KOH)	12
2.9 Air (H ₂ O)	13
2.10 Natrium Hidroksida (NaOH).....	14
2.11 Wet Scrubber.....	14
2.12 Kolom/Menara Pak (Packed Column)	15
2.14 Hasil Penelitian Sebelumnya.....	17
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	23

3.1	Kerangka Penelitian	23
3.2	Alat dan Bahan	24
3.2.1	Bahan.....	24
3.2.2	Alat	25
3.3	Cara Kerja.....	27
3.4	Variabel	29
3.4.1	Variabel Terikat.....	29
3.4.2	Variabel Tetap	29
3.4.3	Variabel Bebas.....	29
3.5	Analisis	29
3.5.1	Analisis Parameter	29
3.5.2	Analisis Efisiensi Penyisihan.....	30
3.6	Jadwal Pelaksanaan	30
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN.....		31
4.1	Pengaruh Jenis Absorben Dan Tinggi Media Dalam Menurunkan Gas CO Hasil Pembakaran Batu Bata	31
4.2	Pengaruh Jenis Absorben Dan Tinggi Media Dalam Menurunkan Gas CO ₂ Hasil Pembakaran Batu Bata.....	34
4.3.	Efektivitas Absorben Larutan Kimia dan Media Pall Ring.....	38
4.4.	Analisa Hubungan Antara Variabel dan %Removal Gas CO dan CO ₂ Hasil Pembakaran Batu Bata.....	40
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN		44
5.1	Kesimpulan.....	44
5.2	Saran	44
DAFTAR PUSTAKA		46
LAMPIRAN A HASIL DATA ANALISA		49
LAMPIRAN B PERHITUNGAN		50
LAMPIRAN C DOKUMENTASI		59
LAMPIRAN D DATA PENDUKUNG.....		61

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Tungku Pembakaran Batu Bata	8
Gambar 2.2 Lokasi UD. BATA KITA (Bata Tempel Industri)	9
Gambar 2.3 Wet Scrubber Tipe Packed	15
Gambar 2.4 Pall Ring	17
Gambar 3.1 Perancangan Wet Scrubber	28
Gambar 3.2 Rancangan <i>Wet Scrubber</i> Asli	28
Gambar 4.1 Pengaruh Absorben KOH dan Tinggi Media Terhadap % Penurunan Gas CO	32
Gambar 4.2 Pengaruh Absorben NaOH dan Tinggi Media Terhadap % Penurunan Gas CO	33
Gambar 4.3 Pengaruh Absorben H ₂ O dan Tinggi Media Terhadap % Penurunan Gas CO	34
Gambar 4.4 Pengaruh Absorben KOH dan Tinggi Media Terhadap % Penurunan Gas CO ₂	35
Gambar 4.5 Pengaruh Absorben NaOH dan Tinggi Media Terhadap % Penurunan Gas CO ₂	36
Gambar 4.6 Pengaruh Absorben H ₂ O dan Tinggi Media Terhadap % Penurunan Gas CO ₂	37
Gambar 4.7 Grafik Perbandingan Tiap Variabel Pada Penurunan CO ₂	38
Gambar 4.8 Grafik Perbandingan Tiap Variabel Pada Penurunan CO	39

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Penelitian Terdahulu	17
Tabel 3.1 Karakteristik Awal Emisi Udara Pembakaran Batu Bata.....	27
Tabel 4.1 Pengaruh Jenis Absorben dan Tinggi Media Pall Ring Terhadap Pesentase (%) Penurunan Parameter CO.....	31
Tabel 4.2 Pengaruh Jenis Absorben dan Tinggi Media Pall Ring Terhadap Pesentase (%) Penurunan Parameter CO ₂	35

ABSTRAK

Pembakaran batu bata dapat mencemari udara lingkungan karena asap yang dihasilkan mengandung emisi CO dan CO₂. Pembakaran ini dapat menimbulkan pencemaran udara dan efek rumah kaca (kerusakan lapisan ozon) akibat emisi gas karbon monoksida. Udara yang mengandung emisi CO dan CO₂ ini dapat dimurnikan menggunakan metode absorpsi. Penggunaan wet scrubber dan absorben kimia yang bersifat basa akan membantu memaksimalkan proses absorpsi. Penelitian ini bertujuan untuk menguji absorben mana diantara KOH, NaOH, dan H₂O, yang mempunyai kinerja terbaik untuk menurunkan kadar CO dan CO₂ menggunakan rancangan reaktor wet scrubber dengan media pall ring pada proses pembakaran batu bata. Variabel bebas yang digunakan terdiri dari variasi jenis absorben, konsentrasi absorben, dan ketinggian media. Absorben yang digunakan adalah NaOH, KOH, dan H₂O. Konsentrasi masing-masing absorben NaOH dan KOH yang digunakan yaitu 2N, 4N, dan 6N. Ketinggian media pall ring divariasikan menjadi 20 cm dan 40 cm. Persentase tertinggi penurunan CO mencapai 97,9% dan CO₂ mencapai 96,0% pada penggunaan absorben KOH 6N dan media pall ring 40 cm.

Kata Kunci: *Absorpsi, Wet scrubber, CO, CO₂, NaOH, KOH, H₂O, Pall ring*

ABSTRACT

Burning bricks can pollute the environmental air because the smoke produced contains CO and CO₂ emissions. This burning give air pollution and a greenhouse effect (damage to the ozone layer) due to emissions of carbon monoxide gas. Air containing CO and CO₂ emissions can be purified using the absorption method. Using a wet scrubber and chemical absorbents that are alkaline in nature will help maximize the absorption process. This research aims to test which absorbent, among KOH, NaOH, and H₂O, has the best performance in reducing CO and CO₂ levels using a wet scrubber reactor design with pall ring media in the brick burning process. The independent variables used consist of variations in absorbent type, absorbent concentration, and media height. The absorbents used are NaOH, KOH, and H₂O. The respective concentrations of NaOH and KOH absorbents used were 2N, 4N, and 6N. The height of the pall ring media was varied to 20 cm and 40 cm. The highest percentage reduction in CO reached 97.9% and CO₂ reached 96.0% when using 6N KOH absorbent and 40 cm pall ring media.

Keywords: *Absorption, Wet Scrubber, CO, CO₂, NaOH, KOH, H₂O, Pall ring*