

**MENENTUKAN KONSENTRASI NaOH SEBAGAI PENYERAP CO₂
DARI PROSES PEMBAKARAN LIMBAH INFEKSIUS
DIDALAM *INCINERATOR* METODE *PRIMARY*
*AND SECONDARY CHAMBER***



**Disusun untuk Memenuhi Syarat Menyelesaikan Pendidikan S1 Terapan
Program Studi Teknik Energi
Jurusan Teknik Kimia**

Oleh :

**NANGUNING TRI FADLY
0610 4041 1391**

**POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA
PALEMBANG
2014**

LEMBAR PENGESAHAN LAPORAN TUGAS AKHIR

**MENENTUKAN KONSENTRASI NaOH SEBAGAI PENYERAP CO₂
DARI PROSES PEMBAKARAN LIMBAH INFEKSIUS
DIDALAM *INCINERATOR* METODE *PRIMARY*
*AND SECONDARY CHAMBER***

Oleh:
Nanguning Tri Fadly
0610 4041 1391

Palembang, Juli 2014

Pembimbing I,

**Menyetujui,
Pembimbing II,**

Tahdid, S.T., M.T.
NIP. 197202131997021001

Ir. Aida Syarif, M.T.
NIP. 196501111993032001

Ketua Program Studi
S1 (Terapan) Teknik Energi

Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknik Kimia

Ir. Arizal Aswan, M.T.
NIP. 195804241993031001

Ir. Robert Junaidi, M.T.
NIP. 196607121993031003

MOTTO :

Setetes keringat yang dicururkan MAMA dan PAPA untuk memperjuangkan anak – anaknya selangkah ku harus lebih baik dan memperjuangkan setiap tetesan keringat harapan mereka demi masa depan dan kebahagiaan mereka...

Dan ketika beban yang kita hadapi terasa begitu berat, kita kehilangan harapan dan lantas berpikir bahwa semuanya mustahil dan telah berakhir. Percaya dan yakinlah bahwa Tuhan selalu memberikan yang terbaik untuk umatNya yang mau berusaha dan tidak berputus asa, karena cobaan adalah sebuah belokan yang harus dilewati dan bukan merupakan jalan buntu akhir sebuah kehidupan.

“Berusaha melakukan dan memberikan yang terbaik untuk MAMA”

Ku Persembahkan Untuk :

ALLAH S.W.T

Mama NURAINI dan papa JUFRI NANGUNING TerCINTA yang senantiasa mendoakan dalam setiap sujud nya, yang menjadi motivasi untuk menjalani hidup dan Slalu memberikan yang terbaik meskipun dalam keadaan sulit sekalipun untuk Ku...

My Lovely Brother and Sister, Si bungsu M.AffriIyan Affandi, Mas Bro Novyardi dan Istri, Si Sulung Liska Yuniarti dan keluarga yang jauh disana tapi dekat dihati
And Big Family trimakasih untuk semua nya...

T.E 2010 My Second Family, Energi A yang penuh sensasional,,,
Terhusus SepHen LiWen yang selalu setia menjalani hari-hari dalam kehidupan
kampus tercinta...

Untuk Almamater dan Kedua dosen pembimbing yang selalu sabar dan penuh pengertian dalam membimbing Ku untuk menyelesaikan tugas akhir ini...

ABSTRAK

MENENTUKAN KONSENTRASI NaOH SEBAGAI PENYERAP CO₂

DARI PROSES PEMBAKARAN LIMBAH INFEKSIUS

DIDALAM INCINERATOR METODE *PRIMARY*

AND SECONDARY CHAMBER

(Nanguning Tri Fadly, 2014: 69 halaman, 14 tabel, 8 gambar, 4 lampiran)

Pada penerapan pembakaran menggunakan incinerator (Insinerasi) permasalahan yang sering dijumpai ialah belum adanya penanganan terhadap emisi udara berupa *particulate matter* (PM), SO₂, CO, CO₂, HCl, dioksin, furan dan logam berat. Terbentuknya bahan tersebut dipengaruhi jenis komponen sampah, proses pembakaran yang tidak sempurna (Chang, 2007 dalam Subagiyo dkk, 2013) dan sistem pembakaran yang digunakan. Dalam penelitian ini dilakukan proses absorpsi pada gas CO₂ menggunakan NaOH sebagai absorben, dengan tujuan mengurangi kandungan gas CO₂ pada flue gas hasil pembakaran pada incinerator. Insinerator adalah tungku pembakaran untuk mengolah limbah padat, dengan cara pembakaran pada temperatur lebih dari 800°C. Dimana Absorpsi merupakan salah satu proses pemisahan dengan mengontakkan campuran gas dengan cairan sebagai penyerapnya. Dari hasil penyerapan gas CO₂ oleh NaOH 4 M sebesar 1,3506 M dengan volume titran 154 ml, NaOH 5 M sebesar 1,6899 M dengan volume titran 154,3 ml, NaOH 6 M sebesar 2,0304 M dengan volume titran 154,7 ml, NaOH 7 M sebesar 2,3709 M dengan volume titran 155 ml, NaOH 8 M sebesar 2,7155 M dengan volume titran 155,7 ml. Dimana semakin besar konsentrasi NaOH yang digunakan maka semakin besar gas CO₂ yang terserap dan Volume titran akan semakin besar.

Kata Kunci : Incinerator, Absorpsi, NaOH, CO₂

ABSTRACT

TO DETERMINE CONCENTRATION OF NaOH AS ABSORBER CO₂

FROM BURNING PROCESS INFEKSIUS WASTE

IN INCENERATOR WITH *PRIMARY AND*

SECONDARY CHAMBER METHODE

(Nanguning Tri Fadly, 2014: 69 pages, 14 tabels, 8 picture, 4 enclousers)

On purpose of burning using incenerator (insineration). Problems that often we find is, there is no handling on air emition *particulate matter* (PM), SO₂, CO, CO₂, HCl, dioksin, furan, and metal. The material that formed is influenced of any kind waste component, burning is not perfect. (Chang, 2007 dalam Subagiyo dkk, 2013) and system of burning that used. In this research did by absorbtion process on CO₂ gas using NaOH as absorben, with purpose to decrease the contains of CO₂ in flue gas as result of burning on incenerator. Incenerator is burner place to processing solid waste. By burning at temperature more than 800°C. Absorbtion is one of separating process by contactting gas mixing with fluid as absorber. The result from absorbtion process on CO₂ gas using NaOH 4 M is 1,3506 M with titran volume 154 ml, NaOH 5 M is 1,6899 M with titran volume 154,3 ml, NaOH 6 M is 2,0304 M with titran volume 154,7 ml, NaOH 7 M is 2,3709 M with titran volume 155 ml, NaOH 8 M is 2,7155 M with titran volume 155,7 ml. Much bigger the concentration of NaOH that used, so CO₂ is bigger absorbed and titran volume is a bigger.

Key Word : Incinerator, Absorbtion, NaOH, CO₂

KATA PENGANTAR

Syukur alhamdulillah Penulis panjatkan segala puji kepada Allah SWT, karena berkat rahmat, karunia dan hidayah-Nya juaalah Penulis dapat menyelesaikan laporan tugas akhir dengan judul “**Menentukan Konsentrasi NaOH Sebagai Penterap CO₂ Dari Proses Pembakaran Limbah Infeksius Didalam Incinerator Metode *Primary dan Secondary Chamber***”. Laporan tugas akhir ini telah disusun di Politeknik Negeri Sriwijaya, Palembang.

Dalam kesempatan ini Penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada beberapa pihak yang telah membantu dalam tugas akhir, bimbingan, bantuan data, dan motivasi sehingga laporan tugas akhir ini dapat diselesaikan. Penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. RD. Kusumanto, S.T., M.T. Selaku Direktur Politeknik Negeri Sriwijaya
2. Firdaus, S.T., M.T, selaku PD 1 Politeknik Negeri Sriwijaya
3. Ir. Robert Junaidi, M.T, Selaku Ketua Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya
4. Zulkarnain, S.T, M.T, Selaku Sekertaris Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya
5. Ir. A. Rizal Aswan, M.T Selaku Ketua Program Studi S1 Terapan Teknik Energi Politeknik Negeri Sriwijaya
6. Tahdid, S.T, M.T. selaku Dosen Pembimbing 1 (satu) Tugas Akhir
7. Ir. Aida Syarif, M.T. selaku Dosen Pembimbing 2 (Dua) Tugas Akhir
8. Staff dan Karyawan Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya
9. Keluarga tercinta yang telah mendukung dalam Menyelesaikan Laporan Tugas Akhir ini
10. Rekan-rekan Teknik Energi 2010 yang menjadi motivator untuk lebih maju sehingga dapat menyelesaikan laporan Tugas Akhir ini.

Semoga amal baik dan bantuan yang telah diberika oleh Bapak, Ibu serta rekan-rekan yang telah berperan dalam penulisan laporan tugas akhir ini akan dibalas dengan limpahan rahmat oleh Allah SWT.

Akhir kata, Penulis berharap mudah-mudahan laporan tugas akhir ini dapat bermanfaat bagi kita semua, khususnya bagi mahasiswa Jurusan Teknik Kimia Program Studi S1 Terapan Teknik Energi Politeknik Negeri Sriwijaya. Dalam penulisan laporan ini mungkin terdapat kekurangan baik dalam penulisan maupun isi dari laporan tugas akhir ini, Penulis mohon maaf.

Palembang, Juli 2014

Penulis

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR LAMPIRAN.....	xii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah	3
1.3 Tujuan	4
1.4 Manfaat	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Incinerator	5
2.2 Jenis-Jenis Incinerator	6
2.2.1 <i>Incinerator Rotary Kiln</i>	7
2.2.2 <i>Multiple Hearth Incinerator</i>	7
2.2.3 Fluidized Bed Incinerator	8
2.3 Proses Pembakaran	10
2.4 Tahapan Proses Insenerasi	15
2.4.1 Pengeringan	15
2.4.2 Pembakaran ' <i>volatile matters</i> '	15
2.4.3 Pembakaran Sempurna (Karbon)	16
2.5 Gas Hasil Pembakaran	16
2.6 Limbah Medis (B3)	17
2.7 Absorpsi	20
2.8 Absorben	21
2.9 Jenis Absorpsi	22
2.9.1 Absorpsi fisika	22
2.9.2 Absorpsi Kimia	22
2.10 Jenis-Jenis Menara Absorpsi	25
2.11 Sifat Fisis dan Kimia NaOH dan CO ₂	25
2.11.1 Natrium Hidroksida (NaOH)	26
2.11.2 Karbon Dioksida (CO ₂)	27
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	28
3.1 Waktu dan Tempat	28
3.1.1 Waktu	28
3.1.2 Tempat	28
3.2 Bahan dan Alat	28
3.2.1 Alat dan Bahan Konstruksi Incinerator	28

3.2.2 Alat dan Bahan Baku Penelitian	29
3.3 Prosedur Penelitian	30
3.3.1 Preparasi Bahan Baku	30
3.3.2 Proses Incinerasi	30
3.3.3 Pengamatan Data	30
3.3.4 Penyelesaian Proses	31
3.4 Perlakuan dan Perancangan	31
BAB IV PEMBAHASAN	33
4.1 Data Hasil Penelitian	33
4.2 Pembahasan	33
4.2.1 Pengaruh Konsentrasi NaOH Terhadap Penyerapan Gas CO ₂	33
4.2.2 Perubahan Konsentrasi NaOH Terhadap Penyerapan Gas CO ₂	36
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	37
5.1 Kesimpulan	37
5.2 Saran	37
DAFTAR PUSTAKA	38
LAMPIRAN	40

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. <i>Incinerator Rotary Kiln</i>	7
2. <i>Multiple Hearth Incinerator</i>	8
3. <i>Fluidized Bed Incinerator</i>	10
4. Elemen belakang kontak	24
5. Rancangan Percobaan Proses Pembakaran Limbah Medis Rumah sakit pada Alat <i>Incinerator</i>	32
6. Desain Rancangan Alat <i>Incinerator</i> Limbah Infeksius secara struktural	32
7. Grafik Pengaruh Konsentrasi NaOH Terhadap Penyerapan Gas CO ₂	34
8. Grafik Perubahan Konsentrasi NaOH Terhadap Penyerapan Gas SO ₂	36

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
9. Baku Mutu Emisi Udara untuk <i>Incinerator</i>	15
10. Data Umum Analisis Ultimate dari Komponen yang Mudah Terbakar.....	18
11. Jenis Wadah dan Label Limbah Medis Padat Sesuai Katagorinya	20
12. Data Volume Titration Variasi Konsentrasi NaOH dengan HCl	33
13. Data Volume Titration Variasi Konsentrasi NaOH dengan HCl	40
14. Komposisi <i>Flue Gas</i> Dari <i>Secondary Chamber</i>	45
15. Komposisi Limbah Infeksius basis 1 kmol <i>Flue Gas</i>	48
16. Komposisi Limbah Infeksius Aktual	51
17. Komposisi Limbah Infeksius	52
18. Komposisi Paparan Berat Limbah Infeksius	52
19. Komposisi Massa Unsur Setiap Jenis Limbah	53
20. Komposisi Mol Unsur Setiap Jenis Limbah	53
21. Tekanan Udara yang Diambil Untuk Penelitian	59
22. Komposisi <i>Flue Gas</i> Dari <i>Secondary Chamber</i>	61

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Data Hasil Penelitian	40
2. Perhitungan	41
3. Gambar	66
4. Surat – Surat	71