

## HALAMAN PENGESAHAN SKRIPSI

Nama / NIM : Marta Retnoningsih / L2C006069  
Nama / NIM : Yulia Murdianti / L2C006115  
Judul Penelitian : Pengaruh pH, Konsentrasi Awal Ammonia dan Waktu Operasi pada  
Elektrolisa Ammonia  
Dosen Pembimbing : Dr. Ir. Ratnawati, MT

Semarang,  
Telah menyetujui  
Dosen Pembimbing,

Dr. Ir. Ratnawati, MT  
NIP. 19600412 198603 2 001

## RINGKASAN

Di Indonesia, ammonia sudah dikenal luas sebagai bahan baku yang merupakan komoditas yang penting dalam perindustrian. Namun, di lain pihak ammonia juga merupakan salah satu polutan yang berbahaya. Limbah ammonia ditemukan dalam jumlah besar berasal dari pabrik pupuk, industri gasifikasi batu bara, dan limbah pertanian.

Beberapa cara yang telah dilakukan untuk mengolah limbah ammonia antara lain dengan pengolahan secara biologis (memanfaatkan mikroba), *air stripping*, *breakpoint chlorination* dan pertukaran ion. Namun, cara-cara tersebut memiliki keterbatasan dan kekurangan, sehingga dibutuhkan cara lain yang dapat memberi hasil yang lebih efektif dan dengan biaya yang lebih murah.

Salah satu metode pengolahan limbah ammonia yang dapat menurunkan konsentrasi ammonia dalam limbah hingga jumlah yang jauh lebih rendah adalah proses elektrokimia. Metode elektrokimia ini yang akan diteliti lebih lanjut dengan mempelajari pengaruh waktu, konsentrasi awal larutan ammonia dan pH terhadap jumlah ammonia yang dapat dihilangkan menggunakan elektroda Pt dan stainless steel.

Dari hasil penelitian diperoleh hasil bahwa pada waktu operasi tertentu, pH larutan ammonia yang semakin tinggi (semakin basa) akan berpengaruh pada penurunan konsentrasi  $\text{NH}_3$  semakin cepat, sehingga jumlah ammonia yang dapat dihilangkan juga semakin besar. Hal ini juga berlaku apabila waktu operasi elektrolisa semakin lama, konsentrasi  $\text{NH}_3$  akan semakin berkurang. Namun, apabila konsentrasi awal larutan ammonia semakin tinggi, jumlah ammonia yang dapat dihilangkan akan semakin kecil. Hal ini disebabkan karena adanya senyawa intermediet yang menghalangi adsorpsi ammonia.

Diharapkan penelitian ini dapat menjadi referensi untuk mengembangkan cara pengolahan limbah ammonia dengan elektrolisa agar diperoleh cara pengolahan limbah ammonia yang efektif dengan biaya rendah.

## SUMMARY

In Indonesia, ammonia ( $\text{NH}_3$ ) is widely known as an essential commodity in industrial. But, in other side, ammonia is a dangerous and toxic pollutant. The ammonia waste usually found in enormous quantity from the fertilizer plant, coal gasification industry, and the farming waste.

There are several methods to turn ammonia waste into non-dangerous component, such as, biotreatment method, *air stripping*, *breakpoint chlorination* and ion exchanger. In contrary, those methods have some limitation and disadvantages, so, it's a necessity to find another method which can give an effective and less-expensive result.

Electrochemistry process is a method able to decrease ammonia concentration in waste lower than other methods. This research aims to learn thoroughly the ammonia concentration which is removed using electrochemistry process with Pt and stainless steel as the electrodes. The research will use time, initial concentration of ammonia solution and pH as the variables in electrochemistry process.

At certain time operation, the higher solution's pH, will cause the higher amount of ammonia which is able removed from the solution. This same condition is also prevail when the time operation is prolonged, which cause the decrease of  $\text{NH}_3$  concentration. In contrary, if the initial concentration of ammonia solution is higher, the removable ammonia concentration will be less, since the presence of intermediate compound hinders the ammonia adsorption.

Hopefully, this research can be used as reference to develop electrolysis method in treating ammonia waste. The development of this method will achieve cheaper and more effective way to treat ammonia waste.

## PRAKATA

Puji syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa atas karunia-Nya sehingga skripsi dengan judul "*Pengaruh pH, Konsentrasi Awal Ammonia dan Waktu Operasi pada Elektrolisa Ammonia*" dapat terselesaikan hingga tersusunnya laporan skripsi ini.

Skripsi ini disusun sebagai salah satu persyaratan dalam menempuh tugas akhir guna memperoleh gelar Sarjana Teknik Jurusan Teknik Kimia Fakultas Teknik Universitas Diponegoro.

Dalam menyelesaikan skripsi ini, Penyusun menyampaikan terima kasih kepada:

1. Ibu Dr. Ir. Ratnawati, MT selaku Dosen Pembimbing Skripsi yang telah membimbing selama pelaksanaan skripsi serta dalam penyusunan laporan skripsi ini.
2. Bapak Dr. I Nyoman Widiyasa, ST, MT selaku Dosen Penanggung Jawab Laboratorium Teknologi Pangan Jurusan Teknik Kimia Universitas Diponegoro Semarang yang telah membimbing dan membantu dalam pelaksanaan skripsi di laboratorium.
3. Orang tua Penyusun yang senantiasa memberikan dukungan moral dan material.
4. Kepada semua pihak yang telah membantu sampai akhirnya penyusun dapat menyelesaikan skripsi dan penyusunan laporan dengan baik.

Akhir kata, penyusun membuka diri untuk segala kritik dan saran supaya penyusunan laporan yang selanjutnya dapat lebih baik lagi. Semoga skripsi ini dapat bermanfaat.

Semarang, Januari 2010

Penyusun

## DAFTAR ISI

Halaman Judul .....	i
Halaman Pengesahan .....	ii
Ringkasan.....	iii
Summary .....	iv
Prakata.....	v
Daftar Isi .....	vi
Daftar Tabel .....	viii
Daftar Gambar .....	ix
Daftar Lampiran.....	x
<b>BAB I PENDAHULUAN .....</b>	<b>1</b>
I.1 Latar Belakang.....	1
I.2 Rumusan Masalah.....	1
I.3 Tujuan .....	2
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA .....</b>	<b>3</b>
<b>BAB III METODOLOGI PENELITIAN .....</b>	<b>7</b>
III.1 Bahan Penelitian .....	7
III.2 Alat Penelitian.....	7
III.3 Gambar Rangkaian Alat.....	7
III.4 Variabel Penelitian.....	8
III.5 Respon yang Diamati.....	8
III.6 Cara Kerja .....	9
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>10</b>
IV.1 Pengaruh Konsentrasi Awal Ammonia.....	10
IV.2 Pengaruh pH.....	13
IV.3 Pengaruh Waktu Operasi .....	13
IV.4 Perbandingan Konsentrasi Ammonia yang Hilang dari Proses Elektrolisa Terhadap Ammonia yang Hilang Akibat Menguap .....	15

<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>16</b>
V.1 Kesimpulan .....	16
V.2 Saran .....	16
<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>	<b>17</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>	<b>18</b>

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Teknologi Denitrifikasi.....	5
-----------	------------------------------	---

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 3.1 Rangkaian Alat Penelitian.....	7
Gambar 4.1 Grafik Hubungan pH Larutan terhadap Waktu Konsentrasi Larutan Ammonia 0,01 M.....	10
Gambar 4.2 Grafik Hubungan pH Larutan terhadap Waktu Konsentrasi Larutan Ammonia 0,05 M.....	11
Gambar 4.3 Grafik Hubungan pH Larutan terhadap Waktu Konsentrasi Larutan Ammonia 0,1 M.....	11
Gambar 4.4 Grafik Hubungan Perbandingan Konsentrasi $\text{NH}_3$ sisa pada Konsentrasi Awal $\text{NH}_4\text{OH}$ 0,01 M .....	15



## DAFTAR LAMPIRAN

<b>1. Cara Kerja Pendukung</b> .....	18
A. Analisa Larutan Basa .....	18
B. Percobaan Pendukung .....	18
1. Membuat Larutan $\text{NH}_4\text{OH}$ 0,01 M .....	18
2. Membuat Larutan $\text{KOH}$ 0,1 M .....	19
3. Membuat Larutan $\text{H}_2\text{SO}_4$ 0,05 M .....	20
4. Membuat larutan Borax ( $\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$ ) 0,1 M .....	20
5. Standarisasi $\text{H}_2\text{SO}_4$ .....	21
<b>2. Perhitungan Data Percobaan</b> .....	22
A. Menghitung Molaritas $\text{H}_2\text{SO}_4$ .....	22
B. Menghitung Konsentrasi $\text{NH}_3$ Sisa .....	22
C. Menghitung Jumlah Ammonia yang Dihilangkan .....	23
D. Data-data Percobaan .....	23
1. Larutan $\text{NH}_4\text{OH}$ dengan Konsentrasi Awal 0,01 M .....	23
2. Larutan $\text{NH}_4\text{OH}$ dengan Konsentrasi Awal 0,05 M .....	24
3. Larutan $\text{NH}_4\text{OH}$ dengan Konsentrasi Awal 0,1 M .....	25
E. Data Percobaan Hasil Titrasi dengan $\text{H}_2\text{SO}_4$ .....	27
F. Data Percobaan Jumlah Ammonia yang Dihilangkan .....	34
<b>JURNAL HARIAN</b> .....	35