

**RANCANG BANGUN *ABSORBER AMMONIA* DITINJAU
DARI VARIASI *PACKING* TERHADAP
KONSENTRASI *AMMONIA***



**Disusun Sebagai Salah Satu Syarat
Menyelesaikan Pendidikan Sarjana Terapan (DIV)
Pada Jurusan Teknik Kimia Program Studi Teknologi Kimia Industri**

OLEH:

**AFRIAN DWI NUGROHO
0616 4042 2226**

**POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA
PALEMBANG
2020**

LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR

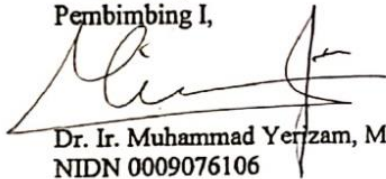
RANCANG BANGUN *ABSORBER AMMONIA* DITINJAU
DARI VARIASI *PACKING* TERHADAP
KONSENTRASI *AMMONIA*

OLEH :

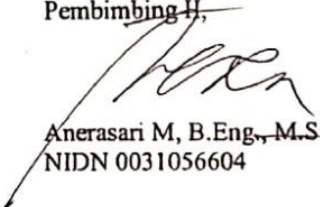
AFRIAN DWI NUGROHO
0616 4042 2226

Palembang, September 2020

Menyetujui,
Pembimbing I,


Dr. Ir. Muhammad Yezam, M.T.
NIDN 0009076106

Pembimbing II,


Anerasari M, B.Eng., M.Si.
NIDN 0031056604

Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknik Kimia





KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA
JURUSAN TEKNIK KIMIA

Jalan Sriwijaya Negara, PALEMBANG 30139
Telp.0711-353414 Fax. 0711-355918. E-mail : kimia@polsri.ac.id.

Telah diseminarkan dihadapan Tim Penguji
di Program Sarjana Terapan Prodi Teknologi Kimia Industri Jurusan Teknik Kimia
Politeknik Negeri Sriwijaya
pada 17 September 2020

Tim Penguji :

Tanda Tangan

1. Dr. Ir. Abu Hasan, M.Si.
NIDN 0023106402

()

2. Ir. Fadarina HC, M.T.
NIDN 0015035810

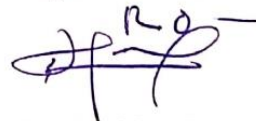
()

3. Indah Purnamasari, S.T., M.Eng.
NIDN 0027038701

()

Palembang, September 2020

Mengetahui,
Koordinator Program Studi DIV
Teknologi Kimia Industri



Ir. Robert Junaidi, M.T
NIP 196607121993031003

ABSTRAK

Rancang Bangun Absorber Ammonia Ditinjau Dari Variasi *Packing* Terhadap Konsentrasi Ammonia

Afrian Dwi Nugroho, 2020, 37 Halaman, 9 Tabel, 13 Gambar, 4 Lampiran.

Rumusan masalah dalam penelitian ini adalah bagaimana cara merancang alat absorber ammonia yang efektif untuk menurunkan konsentrasi gas ammonia yang lepas ke udara dengan menggunakan variasi *Packing* yaitu kelereng, *stainless steel*, dan mika plastik pada kolom *absorber*. Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan 1 unit alat *absorber ammonia* dengan metode absorpsi, menurunkan konsentrasi ammonia dengan alat absorber, mempelajari pengaruh *packing* terhadap NH_3 yang terserap. Metodologi yang digunakan metode pra-rancangan, metode perancangan, dan metode pasca perancangan pengolahan dan menganalisa data. Pada penelitian ini dilakukan proses (absorpsi) ammonia dengan menggunakan alat absorber. Proses absorpsi berlangsung selama 10–25 menit, dengan menggunakan variasi bahan isian yaitu kelereng, *stainless steel*, dan mika plastik. Dan laju alir yang digunakan yaitu 3,5 Lpm, 4 Lpm, 4,5 Lpm, 5 Lpm, dan 5,5 Lpm. Absorben yang digunakan pada penelitian ini adalah air. Dari hasil penelitian dapat ditentukan bahwa penggunaan bahan isian sangat berpengaruh untuk mendapatkan hasil penyerapan yang baik. Berdasarkan analisa perhitungan konsentrasi, bahan isian mika plastik merupakan yang paling berpengaruh dalam proses penyerapan dengan nilai konsentrasi NH_3 yang didapat sebesar 8,754 N, 8,539 N, 8,324 N, 7,961 N, dan 7,269 N. Kemudian nilai konsentrasi pada bahan isian kelereng sebesar 5,687 N, 4,241 N, 3,779 N, 3,259 N, dan 3,088 N. Selanjutnya bahan isian *stainless steel* yang mendapatkan konsentrasi penyerapan NH_3 terendah yaitu 2,588 N, 2,803 N, 2,186 N, 1,639 N, dan 1,197 N.

Kata kunci : *Ammonia*, Absorpsi, Absorber, *Packing*, Absorben

ABSTRACT

Design of Ammonia Absorber in terms of Packing Variation on Ammonia Concentration

Afrian Dwi Nugroho, 2020, 37 Pages, 9 Tables, 13 Image, 4 Attachment.

The formulation of the problem in this research is how to design an effective ammonia absorber to reduce the concentration of ammonia gas that is released into the air by using a variety of materials such as marbles, stainless steel, and plastic mica in the absorber column. This study aims to obtain 1 unit of ammonia absorber using the absorption method, reduce the ammonia concentration with an absorber, study the effect of packing on the absorbed NH₃. The methodology used was the pre-design method, the design method, and the post-design method, processing and analyzing the data. In this research, ammonia absorption was carried out using an absorber. The absorption process takes 10-25 minutes, using a variety of filling materials, namely marbles, stainless steel, and plastic mica. And the flow rate used is 3.5 Lpm, 4 Lpm, 4.5 Lpm, 5 Lpm, and 5.5 Lpm. The absorbent used in this study was water. From the research results it can be determined that the use of stuffing material is very influential to get good absorption results. Based on the analysis of the concentration calculation, the plastic mica filling material is the most influential in the absorption process with the NH₃ concentration values obtained of 8.754 N, 8,539 N, 8.324 N, 7,961 N, and 7,269 N. Then the concentration value of the marble filling material is 5,687 N, 4,241 N, 3,779 N, 3,259 N, and 3,088 N. Furthermore, the stainless steel filling material which obtained the lowest absorption concentration of NH₃ was 2,588 N, 2,803 N, 2,186 N, 1,639 N, and 1,197 N.

Key words: Ammonia, Absorption, Absorber, Packing, Absorbent

MOTTO

Perjalanan

“Kaya Bukan Tentang Harta. Miskin Bukan Berarti Tak Punya. Tapi Berguna, Adalah Tujuannya.”

Kehidupan

“Hidup untuk Mati - Mati untuk Hidup”

Afrian,-

KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa, karena atas rahmat dan karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan menyusun Laporan Tugas Akhir ini tepat pada waktunya. Tugas Akhir merupakan salah satu syarat untuk menyelesaikan pendidikan Diploma IV Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya.

Penelitian yang berjudul “Rancang Bangun *Absorber Ammonia* Ditinjau dari Variasi *Packing* Terhadap Konsentrasi *Ammonia*”.

Dalam melaksanakan penelitian dan penyusunan laporan Tugas Akhir ini, penulis dibantu dan dibimbing oleh berbagai pihak, baik secara langsung maupun tidak langsung. Maka dari itu ucapan terima kasih penulis sampaikan kepada:

1. Dr. Ing. Ahmad Taqwa, M.T. selaku Direktur Politeknik Negeri Sriwijaya
2. Carlos R.S. S.T., M.T. Sebagai Pembantu Direktur I Politeknik Negeri Sriwijaya.
3. Ir. Jaksen M. Amin, M.Si. sebagai Ketua Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya
4. Ahmad Zikri, S.T., M.T. selaku Sekretaris Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya
5. Ir. Robert Junaidi, M.T. selaku Koordinator Program Studi DIV Teknologi Kimia Industri
6. Dr. Ir. Muhammad Yerizam, M.T. selaku Dosen Pembimbing I Tugas Akhir di Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya
7. Anerasari M, B.Eng., M.Si. Sebagai Pembimbing II Tugas Akhir di Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya
8. Seluruh dosen dan staff di Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya
9. Kedua Orang Tua, Keluarga serta sahabat terdekat yang telah memberikan dukungan serta doa yang tiada henti.
10. Robby, Dela, Ines, Inez, Astri, Ayek, Rio yang setia menemani melepas penat serta bertukar pikiran.

11. Teman-teman kelas 8 K.I.B angkatan 2016 yang selalu saling memberikan semangat dan dukungan selama pengerjaan laporan Tugas Akhir.
12. Li'idiana syafitri serta semua orang yang telah membantu memberi ide dan saran dalam penulisan ini.

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan laporan ini masih terdapat banyak kekurangan. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritik dan saran yang bersifat mendukung guna kesempurnaannya di masa datang.

Akhir kata semoga Allah melimpahkan berkat dan rahmat-Nya atas segala kebaikan dalam membantu penyelesaian penyusunan laporan Tugas Akhir ini dan penulis mengharapkan semoga laporan ini berguna bagi kita semua.

Palembang, September 2020

Penulis

DAFTAR ISI

| | Halaman |
|---|-------------|
| HALAMAN JUDUL | i |
| LEMBAR PENGESAHAN | ii |
| ABSTRAK | iii |
| MOTTO | v |
| KATA PENGANTAR | vi |
| DAFTAR ISI | viii |
| DAFTAR TABEL | x |
| DAFTAR GAMBAR | xi |
| DAFTAR LAMPIRAN | xii |
| | |
| BAB 1. PENDAHULUAN | 1 |
| 1.1. Latar Belakang | 1 |
| 1.2. Perumusan Masalah | 3 |
| 1.3. Tujuan Penelitian | 3 |
| 1.4. Manfaat Penelitian | 3 |
| | |
| BAB II. TINJAUAN PUSTAKA | 4 |
| 2.1. Ammonia..... | 4 |
| 2.2. Air | 6 |
| 2.3. Absorber Ammonia..... | 6 |
| 2.3.1. Absorpsi | 7 |
| 2.3.2. Absorben | 8 |
| 2.3.3. Jenis Menara Absorpsi | 9 |
| 2.3.4. Pemilihan Solven | 13 |
| 2.4. Titrasi Asidimetri | 14 |
| 2.5. Penentuan Koefisien Perpindahan Massa | 15 |
| | |
| BAB III. METODOLOGI PENELITIAN | 17 |
| 3.1. Pendekatan Desain Fungsional | 17 |
| 3.2. Pendekatan Desain Struktural | 19 |
| 3.3. Pertimbangan Percobaan..... | 19 |
| 3.3.1. Waktu dan Tempat | 19 |
| 3.3.2. Alat dan Bahan | 20 |
| 3.3.3. Perlakuan dan Analisis Statistik Sederhana | 22 |
| 3.4. Pengamatan | 22 |
| 3.5. Prosedur Percobaan..... | 22 |
| | |
| BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN | 25 |
| 4.1. Rancang Bangun Alat | 25 |
| 4.2. Data Hasil Pengamatan | 26 |
| 4.2.1. <i>Packing</i> Kelereng | 26 |
| 4.2.2. <i>Packing Stainless Steel</i> | 26 |

| | |
|---|-----------|
| 4.2.3. <i>Packing</i> Mika Plastik | 27 |
| 4.3. Pembahasan..... | 29 |
| 4.3.1. Jumlah NH ₃ yang Terserap pada Variasi Bahan Isian | 29 |
| 4.3.2. Pengaruh Laju Alir H ₂ O terhadap K _{Ga} | 30 |
| 4.3.3 Pengaruh Laju Alir H ₂ O terhadap K _{La} | 31 |
| 4.3.4. Jumlah NH ₃ Yang Terserap Sebagai Fungsi Waktu pada <i>Packing</i> Kelereng, <i>Stainless Steel</i> dan Mika Plastik | 32 |
| 4.3.5. Pengaruh laju alir H ₂ O terhadap Konsentrasi NH ₃ ditinjau dari Variasi <i>Packing</i> | 34 |
| BAB V. KESIMPULAN DAN SARAN | 36 |
| 5.1. Kesimpulan | 36 |
| 5.2. Saran..... | 37 |
| DAFTAR PUSTAKA | 38 |

DAFTAR TABEL

| Tabel | Halaman |
|--|---------|
| 2.1. Sifat-Sifat Ammonia | 4 |
| 2.2. Gejala yang ditimbulkan Pada Manusia | 5 |
| 4.1. Data Hasil NH ₃ Terserap pada H ₂ O dengan <i>Packing</i> Kelereng..... | 26 |
| 4.2. Data Hasil NH ₃ Terserap pada H ₂ O dengan <i>Packing Stainless Steel</i> | 26 |
| 4.3. Data Hasil NH ₃ Terserap pada H ₂ O dengan <i>Packing</i> Mika Plastik | 27 |
| 4.4. Data Nilai K _{Ga} dan K _{La} | 28 |
| 4.5. Data Hasil Konsentrasi NH ₃ pada <i>Packing</i> Kelereng | 28 |
| 4.6. Data Hasil Konsentrasi NH ₃ pada <i>Packing Stainless Steel</i> | 28 |
| 4.7. Data Hasil Konsentrasi NH ₃ pada <i>Packing</i> Mika Plastik | 28 |

DAFTAR GAMBAR

| Gambar | Halaman |
|--|---------|
| 2.1. <i>Sieve Tray Tower</i> | 10 |
| 2.2. <i>Spray Tower</i> | 10 |
| 2.3. <i>Bubble Cap Tray</i> | 11 |
| 2.4. <i>Packed Tower</i> | 11 |
| 3.1. Desain Alat <i>Absorber Ammonia</i> Tampak Depan dan Tampak Belakang | 19 |
| 4.1. Alat Absorber Ammonia | 25 |
| 4.2. Grafik Jumlah NH_3 Terserap dengan Variasi <i>Packing</i> | 29 |
| 4.3. Grafik Hubungan Laju Alir H_2O terhadap KGa | 30 |
| 4.4. Grafik Hubungan Pengaruh Laju Alir H_2O terhadap KLa | 31 |
| 4.5. Grafik Jumlah NH_3 yang Terserap sebagai Fungsi Waktu pada <i>Packing</i> Kelereng | 32 |
| 4.6. Grafik Jumlah NH_3 yang Terserap sebagai Fungsi Waktu pada <i>Packing Stainless Steel</i> | 32 |
| 4.7. Grafik Jumlah NH_3 yang Terserap sebagai Fungsi Waktu pada <i>Packing</i> Mika Plastik | 33 |
| 4.8 Grafik Hubungan Laju alir H_2O terhadap Konsentrasi NH_3 pada Variasi <i>Packing</i> | 34 |

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran

| | |
|---------------------------------|----|
| A. Data Pengamatan | 40 |
| B. Perhitungan | 43 |
| C. Dokumentasi Penelitian | 54 |
| D. Surat-surat | 59 |