PENGGUNAAN KOAGULAN TAWAS DAN ADSORBEN KARBON AKTIF UNTUK MENURUNKAN KONSENTRASI AMMONIA, pH DAN KOK PADA LIMBAH CAIR PT. PUSRI

SKRIPSI

Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh

Gelar Sarjana Sains Bidang Studi Kimia

Oleh :

PUTRI JULAIHA

(09053130005)

207

FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM

UNIVERSITAS SRIWIJAYA

2009

S
546.711 207
Jul
c-091594
2009

PENGGUNAAN KOAGULAN TAWAS DAN ADSORBEN KARBON AKTIF UNTUK MENURUNKAN KONSENTRASI AMMONIA, pH DAN KOK PADA LIMBAH CAIR PT. PUSRI

DEPARTEMEN PENDIDIKAN NASIONAL
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
UPT PERPUSTAKAAN

SKRIPSI

Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh

Gelar Sarjana Sains Bidang Studi Kimia

Oleh :

PUTRI JULAIHA

(09053130005)

FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM

UNIVERSITAS SRIWIJAYA

2009

Lembar Pengesahan

PENGGUNAAN KOAGULAN TAWAS DAN ADSORBEN KARBON AKTIF UNTUK MENURUNKAN KONSENTRASI AMMONIA, pH DAN KOK PADA LIMBAH CAIR PT. PUSRI

SKRIPSI

Sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar

Sarjana Sains Bidang Studi Kimia

Oleh

PUTRI JULAIHA

09053130005

Inderalaya, Oktober 2009

Pembimbing pembantu	Pembimbing utama
Widia Purwaningrum, M.Si	**Dra. Poedji Loekitowati, M.si**
NIP. 19730403 199903 2 001	**NIP. 19680827 199402 2 001**

Mengetahui,

Ketua Jurusan Kimia

Dra. Fatma, M.S

NIP. 19620713 199102 2 001

MOTTO :

- *"Tiga hal yang paling diperlukan untuk meraih keberhasilan : pertama, kerja keras ; kedua, ketekunan dan ketiga akal sehat. Segala sesuatu akan berhasil kepada orang yang terus bekerja sambil mencari kesempatan".*
- *"Kebaikan tanpa keikhlasan tidaklah menguntungkan, melainkan membuat kita merugi".*
- *"Keberanian didefinisikan bukan untuk mereka yang bertarung & tidak jatuh, tetapi untuk mereka yang bertarung, jatuh dan bangkit sendiri".*
- *"Keberhasilan biasanya lahir dari pengorbanan besar dan tidak pernah berasal dari hasil keegoisan".*

Skripsi ini kupersembahkan kepada :

- ☺ *Allah SWT.*
- ☺ *Nabi besar Muhammad SAW.*
- ☺ *Ayahanda dan Ibundaku tecinta yang senantiasa mendoakanku, memberikan perhatian dan kasih sayangnya.*
- ☺ *Saudara-saudaraku tersayang yang selalu memberikan motivasi dan membantu meringankan bebanku.*
- ☺ *My lovely tersayang.....*
- ☺ *Almamaterku*

KATA PENGANTAR

Segala puji hanyalah milik Allah semata, kita memujinya, memohon pertolongan dan ampunan kepada-Nya. Atas izin-Nyalah akhirnya penulis dapat menyelesaikan penulisan skripsi yang berjudul : "Penggunaan koagulan tawas dan adsorben karbon aktif untuk menurunkan konsentrasi ammonia, pH dan KOK pada Limbah Cair PT. PUSRI.

Skripsi ini dibuat sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana sains pada Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Jurusan Kimia Universitas Sriwijaya Palembang.

Penulis mengucapkan terima-kasih yang sebesar-besarnya kepada Ibu Dra. Poedji Loekitowati H, M.Si dan Ibu Widia Purwaningrum, M.Si yang telah banyak memberikan bimbingan, motivasi, saran dan petunjuk kepada penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.

Penulis juga menyampaikan terimakasih kepada :

1. Bapak Drs. M Irfan, M.T, selaku Dekan FMIPA Universitas Sriwijaya.
2. Ibu Dra. Fatma, MS, selaku Ketua Jurusan FMIPA Kimia Universitas Sriwijaya.
3. Staf Dosen dan analis FMIPA Kimia yang telah memberikan ilmu yang bermanfaat bagi penulis.
4. Bapak, Ibu serta saudara-saudaraku tersayang yang telah mendoakan dan memberi dukungan serta kasih sayangnya.

5. Staf Karyawan/karyawati PT. PUSRI Palembang Dinas Teknik Lingkungan yang telah banyak memberi masukan kepada penulis selama berada di PT. PUSRI.
6. Supriyanti and wiwel, Banyak bersabar dan jangan mudah putus asa yaaa. Semangat....
7. Teman-teman angkatan 05(Munjiatun, Santi, Dewi, Ateng, Babon, Ijah, Opet, Lia, Mega, Roro, Wiwah, Lensoy, Paringging, Dedi, Iwan, Agung, O' dill, Rino dll yang tidak mungkin disebutkan satu per satu) terima kasih telah menjadi sahabat yang terindah bagi hidupku.
8. Adik-adik angkatan 2006-2009, tetap Semangat belajar ya..

Dalam kesempatan ini tidak lupa penulis haturkan maaf yang sedalam-dalamnya, seandainya penulis telah berlaku yang kurang berkenan dihati Bapak, Ibu dan saudara/I sekalian, kiranya Allah SWT maha pemberi maaf dan maha pemberi ampun.

Akhirnya Penulis berharap, semoga hasil penelitian ini dapat bermanfaat bagi penulis dikemudian hari dan semoga laporan ini dapat bermanfaat bagi yang membacanya.

Penulis

USING COAGULANT OF ALUM AND ADSORBEN OF THE ACTIVATED CARBON TO DECREASE OF AMMONIA CONCENTRATION, pH AND KOK IN LIQUID WASTE PT. PUSRI

By :

PUTRI JULAIHA

09053130005

ABSTRACT

The research of liquid waste PT. PUSRI treatment by using coagulant of alum and activated carbon had been done.The purpose of this research was to determine decrease of ammonia concentration in liquid waste of PT. PUSRI. Optimum condition with the addition coagulant of alum was obtained in 2 g weight , the contact time was 45 minutes with the decrease of ammonia concentration which was equal to 67.9, the beginning pH waste was 9.4 with the optimum condition of alum change pH become 3.8 and also the COD of decrease which was equal to 72.6%. The decrease of ammonia concentration with the addition of activated carbon obtained in 1g weight, the contact time was 15 minutes with the decrease of ammonia concentration which was equal to 33.95, pH 9.2 and COD of degradation equal to 11.17%.

PENGGUNAAN KOAGULAN TAWAS DAN ADSORBEN KARBON AKTIF UNTUK MENURUNKAN KONSENTRASI AMMONIA, pH DAN KOK PADA LIMBAH CAIR PT. PUSRI

OLEH :

PUTRI JULAIHA

09053130005

ABSTRAK

Pengolahan limbah cair PT. PUSRI dengan menggunakan koagulan tawas dan adsorben karbon aktif telah dilakukan.Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menentukan penurunan ammonia pada limbah cair PT. PUSRI. Kondisi optimum dengan penambahan koagulan tawas diperoleh pada berat 2 g, waktu kontak 45 menit dengan penurunan konsentrasi ammonia 67,9, pH awal limbah sebesar 9,4 dengan kondisi optimum tawas, perubahan pH menjadi 3,8 serta penurunan KOK sebesar 72,6%. Penurunan konsentrasi ammonia pada penambahan karbon aktif diperoleh pada berat 1 g, waktu kontak 15 menit dengan penurunan ammonia 33,95, pH 9,2 dan penurunan KOK sebesar 11,17%.

UPT PERPUSTAKAAN
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
NO. DAFTAR: 091594
TANGGAL : 23 NOV 2005

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL i

HALAMAN PENGESAHAN ii

HALAMAN PERSEMBAHAN iii

KATA PENGANTAR iv

ABSTRACT vi

ABSTRAK vii

DAFTAR ISI viii

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 4

Bab II Tinjauan Pustaka 5

2.1 Tinjauan Umum PT.PUSRI 5

2.2 Ammonia 6

2.3 Karbon Aktif 7

2.3.1. Sifat Adsorpsi Karbon Aktif 8

2.4 Tawas 11

2.5 Limbah Cair 12

2.6 Adsorpsi 14

2.6.1 Koagulasi dan Flokulasi 16

2.7 *Chemical Oxygen Demand*(COD) dan konsentrasi ammonia . 19

2.8 Spektrofotometer UV-VIS 20

Bab III Metodologi Penelitian 22

3.1 Waktu dan Tempat Penelitian 22

3.2 Alat dan Bahan 22

3.2.1 Alat 22

3.2.2 Bahan 22

3.3 Pembuatan Larutan 23

3.3.1 Pembuatan Larutan Reagensia Nessler 23

3.3.2 Pembuatan Larutan Standar Kalium Dikromat 23

3.3.3 Pembuatan Larutan Ag_2SO_4-H_2SO_4 23

3.3.4 Pembuatan Pereaksi KOK 23

3.3.5 Pembuatan Larutan Standar KHF 23

3.4 Analisa Ammonia 24

3.4.1 Pembuatan Kurva Kalibrasi 24

3.4.2 Penentuan Berat Karbon Aktif dan Tawas 23

3.4.3 Penentuan Waktu Kontak Karbon Aktif & Tawas 23

3.5 Aplikasi Kondisi optimum 25

3.5.1 Penentuan Konsentrasi Ammonia 25

3.5.2 Penentuan pH 25

3.5.3 Analisa KOK 25

3.5.3.1 Penentuan λ Serapan Maksimum Larutan KHF ... 25

3.5.3.2 Pembuatan Kurva Kalibrasi 26

3.5.3.3 Pengukuran KOK 26

Bab IV Hasil Dan Pembahasan 27

4.1 Berat Optimum dengan Menggunakan Karbon Aktif 27

4.2 Waktu Optimum dengan Menggunakan Karbon Aktif 28

4.3 Aplikasi Kondisi Optimum dengan Menggunakan K.Aktif ... 29

4.4 Berat Optimum Dengan Menggunakan Tawas 30

4.5 Waktu Optimum dengan Menggunakan Tawas 31

4.6 Aplikasi Kondisi Optimum dengan Menggunakan Tawas 32

Bab V Kesimpulan Dan Saran 33

5.1 Kesimpulan 33

5.2 Saran 34

DAFTAR PUSTAKA 35

LAMPIRAN 37

DAFTAR GAMBAR

Gambar **Halaman**

Gambar 1. Grafik Penurunan Konsentrasi Ammonia dengan Variasi Berat pada Karbon Aktif 27

Gambar 2. Grafik Penurunan Konsentrasi Ammonia dengan Variasi Waktu Kontak pada Karbon Aktif 28

Gambar 3 Grafik Penurunan Konsentrasi Ammonia dengan Variasi Berat pada Tawas 30

Gambar 4. Grafik Penurunan Konsentrasi Ammonia dengan Variasi Waktu Kontak pada Tawas 31

Gambar 5. Grafik Penentuan Panjang Gelombang dari Larutan Standar NH_4Cl 38

Gambar 6. Grafik Kurva Kalibrasi Larutan Standar NH_4Cl 40

Gambar 7. Grafik Penentuan Panjang Gelombang Serapan Maksimum pada KOK 49

Gambar 8. Grafik Kurva Kalibrasi Larutan Standar KHF 51

DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN **HALAMAN**

Lampiran 1. Perhitungan Regresi Linear Larutan Standar NH_4Cl 38

Lampiran 2. Konsentrasi NH_4Cl Dengan Karbon Aktif 42

Lampiran 3. Konsentrasi NH_4Cl Dengan Tawas 43

Lampiran 4. Aplikasi Kondisi Optimum Pada Limbah Cair 44

Lampiran 5. Aplikasi Kondisi Optimum Ammonia Pada Limbah Cair Setelah Penambahan Karbon Aktif 45

Lampiran 6. Aplikasi Kondisi Optimum Ammonia Pada limbah Cair Setelah Penambahan Tawas 46

Lampiran 7. Perhitungan Penurunan Konsentrasi Ammonia Pada Limbah Cair Dengan Penambahan Karbon Aktif 47

Lampiran 8. Perhitungan Penurunan Konsentrasi Ammonia Pada Limbah cair Dengan Penambahan Tawas 48

Lampiran 9. Data Panjang Gelombang Serapan Maksimum Larutan Standar KHf 49

Lampiran 10. Perhitungan Regresi Linear Larutan Standar KHF 50

Lampiran 11. Perhitungan Nilai KOK 52

Lampiran 12. Gambar Alat Dan Limbah 53

BAB I

PENDAHULUAN

DEPARTEMEN PENDIDIKAN NASIONAL UNIVERSITAS SRIWIJAYA UPT PERPUSTAKAAN

1.1 Latar Belakang

Salah satu industri skala besar yang berada di tepian Sungai Musi dan merupakan kebanggaan masyarakat Sumatera Selatan adalah PT Pupuk Sriwijaya. Kegiatan operasionalisasi produksi PT PUSRI sedikit banyak menghasilkan limbah yang salah satu diantaranya adalah limbah pupuk. Limbah pupuk yang dihasilkan sebagian besar mengandung ammonia dan urea. Limbah yang mengandung ammonia dan urea ini disinyalir berasal dari kebocoran *sealing water* dari pompa-pompa yang menggunakan *packing seal* (Anonim, 1998).

Umumnya limbah industri memiliki komposisi yang kompleks karena kandungan pada limbah tersebut bervariasi dan memiliki kadar polutan yang tinggi, yang sering mengandung mineral-mineral beracun. Limbah dapat dikelompokan menjadi tiga yaitu limbah cair, limbah padat, dam limbah gas. Salah satu bentuk limbah yang dikeluarkan oleh PT. PUSRI yaitu limbah cair yang mengandung ammonia serta bahan-bahan organik maupun anorganik (Anonim, 1998).

Limbah cair mengakibatkan bau busuk di lingkungan dan apabila dibuang langsung ke sungai akan mencemari sungai dan menyebabkan air tersebut tidak memenuhi syarat kesehatan seperti tingginya *Chemical Oxygen Demand (COD), Total Suspend Solid (TSS)* dan turunnya kualitas air. Bau busuk dari limbah tersebut dapat menyebabkan sakit pernapasan dan bila sungai yang tercemar digunakan untuk

keperluan sehari-hari bisa menimbulkan penyakit gatal, diare dan penyakit lainnya (Alaerts dan Santika, 1997).

Koagulasi dan flokulasi adalah salah satu proses yang umum digunakan dalam pengolahan limbah cair industri. Koagulasi adalah proses penambahan bahan kimia atau koagulan ke dalam air limbah dengan tujuan mengurangi daya tolak-menolak antar partikel koloid, sehingga partikel-partikel tersebut dapat bergabung menjadi flok-flok kecil. Flokulasi adalah proses penggabungan flok-flok kecil hasil proses koagulasi menjadi flok-flok besar sehingga mudah mengendap. Terdapat tiga tahapan penting yang diperlukan dalam proses koagulasi yaitu, tahap pembentukan inti endapan, tahap pembentukan endapan (Flokulasi) dan tahap pemisahan flok dengan cair (Mujiadi & Nieke, 2002)

Tawas sangat berpotensial sebagai koagulan dalam pengolahan limbah. Hal ini disebabkan karena tawas sangat efektif untuk mengendapkan partikel yang melayang baik dalam bentuk koloid maupun suspensi, sehingga mampu mengurangi daya tolak-menolak antar partikel koloid.

Penelitian yang telah dilakukan sebelumnya untuk mengurangi konsentrasi ammonia pada limbah cair PT. PUSRI yaitu menggunakan proses *air stripping* dengan koagulan tawas menunjukkan persen penurunan konsentrasi ammonia sebesar 23,734% (Nurjannah *dkk*, 2000). Pada penelitian ini dipelajari penggunaan koagulan tawas dan adsorben karbon aktif dengan menggunakan metode *batch* yang diharapkan dapat menurunkan kadar ammonia limbah cair PT. PUSRI lebih baik dari penelitian sebelumnya.

Berdasarkan pemikiran tersebut maka dalam penelitian ini dikembangkan penggunaan koagulan tawas dan adsorben karbon aktif, dimana aktivitas koagulasi dari tawas dan adsorben karbon aktif dipengaruhi oleh berbagai variabel seperti berat dan waktu kontak sehingga didapatkan kondisi optimum. Pada kondisi optimum yang diperoleh ditentukan konsentrasi ammonia, pH serta Kebutuhan Oksigen Kimia (KOK)/*Chemical Oksigen Demand(COD)* dengan membandingkan ammonia pada limbah sebelum dan sesudah penambahan koagulan dengan adsorben.

1.2 Perumusan masalah

Pada penelitian ini pengolahan limbah cair yang mengandung ammonia di PT. PUSRI dilakukan dengan prinsip koagulasi, flokulasi serta adsorpsi. Penelitian menggunakan karbon aktif dan tawas diharapkan mampu menurunkan konsentrasi ammonia di lingkungan. Parameter yang ditentukan adalah berat dan waktu kontak optimum dari karbon aktif/tawas. Selanjutnya pada kondisi optimum yang diperoleh diaplikasikan untuk menurunkan kadar ammonia, KOK dan memperbaiki pH limbah.

1.3 Tujuan penelitian

1 Menentukan kondisi optimum penambahan koagulan tawas dan adsorben karbon aktif dengan variasi berat dan waktu kontak dalam menurunkan kadar ammonia dari limbah cair PT. PUSRI.

2 Menentukan konsentrasi, pH serta KOK ammonia pada limbah sebelum dan setelah penambahan koagulan tawas dan adsorben karbon aktif pada kondisi optimum.

1.4 Manfaat penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi mengenai pengolahan limbah yang mengandung ammonia dengan menggunakan karbon aktif dan tawas sehingga diharapkan dapat membantu mengatasi permasalahan lingkungan.

DAFTAR PUSTAKA

Alberty, R.A and Daniel, F., 1992, *Physical Chemistry 3 th Ed.* Jhon Willey and son. New york.

Alaerts, G dan Santika, S.S., 1987, *Metoda Penelitian Air,* Usaha Nasional, Surabaya

Alia, A., 2001, *Pengaruh Jenis dan Konsentrasi Aktivator Terhadap Mutu Karbon Aktif dari Kulit Biji Kopi dan Aplikasinya Untuk Menyerap Zat Warna,* FMIPA, UNSRI

Anna, dkk., 1998, *Pengaruh Koagulan terhadap nilai KOK,* Universitas Indonesia, Jakarta

Anonim., 2008, http://www.pusri.com 04 Juni 2009

Anonim., 2009, http://www. abadi-kimia.com/standar 05 Juni 2009

Anonim., 2009, http://www. Limbah cair.co.id 05 Juni 2009

Anonim., 2009, http://id.wikipedia.org/wiki/karbon aktif 05 Juni 2009

Anonim., 2009, http://www.pusri.com 06 Juni 2009

Buckle,K.A., 1985, *Ilmu Pangan.* Purnomo, Hari dan Adiono (penerjemah), Universitas Indonesia (UI-Press), Jakarta.

Eaton, A.D., S.C. Lenore & E.G. Alnold, 1995, *Standard Methods For The Examination of Water and Wastewater,* 19 th Edition, American Public Health Association (APHA), Washington DC.

Forklink., 2000, Paket Terapan Teknologi Bersih, [forklinkdml.or.id/pterapb/textile], 20 September 2009.

Ismail, S., 1999, *Kinetika Kimia,* Penerbit Universitas Sriwijaya, Palembang.

Mujiadi, S, dan Nieke K., 2001, Kemampuan Koagulan Poli Aluminium Khloride Untuk Menurunkan Warna Effluent Pengolahan Limbah P,T Sier. *Jurnal Purifikasi. Vol 2 (V). Hal 271-276*

Nurjannah, dkk., 2000, *Pengolahan Limbah Cair Urea PT.PUSRI dengan menggunakan proses air stripping,* Skripsi, PT. PUSRI.

Rahardyanto., 1998, *Mekanisme Koagulasi dan Flokulasi*, Erlangga, Jakarta

Reynolds, T,D., 1982, *Unit Operation and Process in Enviromental Enginerring Brooks/Cole Enginerring Division,* Hontney, California.

SII.0258-8, 1998, *Mutu dan Uji Arang Aktif*, Departemen Perindustrian Republik Indonesia

Sudjadi., *Penentuan Struktur Senyawa Organik*, Fakultas Farmasi UGM, Ghalia Indonesia, Jakarta.

Suell., 1989, *Encyclopedia of Industrial Chemical Analysis. Vol 8, Interscience Published.USA*

Sukardjo., 1984, *Kimia Anorganik*, Aksara, Yogyakarta.

Syamsuddin, A., 1989, *Pengolahan Air Limbah Penapisan dengan Karbon Aktif*, Pusat Penelitian ISN, Surabaya.

Underwood & Day., 1993, *Analisa Kimia Kuantitatif*, Edisi IV, Erlangga, Jakarta.

Warintek., 2007, http://www.warintek.actived carbon.net 03 Juli 2009