

PENGUNAAN KOAGULAN BIJI KELOR (*Moringa oleifera*) DENGAN
PENAMBAHAN KATION BIVALEN UNTUK MENURUNKAN
KONSENTRASI AMMONIA LIMBAH CAIR PT PUSRI

SKRIPSI

Sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Sarjana Sains Bidang Studi Kimia

Kimia



Oleh :

Dessy Ronauli M.
09053130024

11.207

FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS SRIWIJAYA

546.711.207
Row
P
e-091246
2009

PENGGUNAAN KOAGULAN BIJI KELOR (*Moringa oleifera*) DENGAN
PENAMBAHAN KATION BIVALEN UNTUK MENDERUNKAN
KONSENTRASI AMMONIA LIMBAH CAIR PADA ISRI



SKRIPSI

Sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Sarjana Sains Bidang Studi Kimia



Oleh :

Dessy Ronauli M.
09053130024

**FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

TANDA PERSETUJUAN PERBAIKAN SKRIPSI

Nama : Dassy Ronauli M.

NIM : 09053130024

Judul Skripsi : Penggunaan Koagulan Biji Kelor (*Moringa oleifera*) Dengan Penambahan Kation Bivalen Untuk Menurunkan Konsentrasi Ammonia Limbah Cair PT PUSRI

Telah disidangkan pada tanggal : 17 Juni 2009

No.	Pembahas	Tanda Tangan
1.	Drs. Bambang Yudono, M.Sc. NIP. 131846116	
2.	Dra. Julinar, M. Si. NIP. 132054950	
3.	Zainal Fanani, S. Si., M. Si. NIP. 132133710	

No.	Pembimbing	Tanda Tangan
1.	Fahma Riyanti, S. Si., M. Si. NIP. 132258146	
2.	Drs. Poedji Loekitowati, M. Si. NIP. 132084412	



Lembar Pengesahan

**PENGGUNAAN KOAGULAN BIJI KELOR (*Moringa oleifera*) DENGAN
PENAMBAHAN KATION BIVALEN UNTUK MENURUNKAN
KONSENTRASI AMMONIA LIMBAH CAIR PT PUSRI**

SKRIPSI

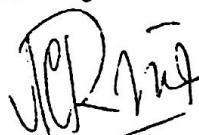
Sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Sarjana Sains Bidang Studi Kimia

Oleh :

Dessy Ronauli M.
09053130024

Indralaya, 19 Juni 2009

Pembimbing Pembantu



Dra. Poedji Loekitowati, M.Si
NIP : 132 084 412

Pembimbing Utama



Fahma Riyanti, S.Si., M.Si
NIP : 132 258 146



Day's have gone away in this life
Today will be last
Tomorrow will come a day with a new hope, a new challenge,
a new spirit and a bright future

Mungkin all buKan oAha.Bat y9 terBaik y9 Xan
puNya buKan j9 y9 oEmpUrnA d'a.NtaRa y9
llain....

tP bA9i-Q Xan oAha.Bat y9 terBaik & y9 pAli.Ng
oEmpUx.Na y9 all miLiKi....
Hadilah tEri.Ndilah y9 all daPet adlAla.H
“mEn9eNalmU”
tHx's all mY fRienD's....

I LuPh U aLL

Kupersembahkan skripsi ini untuk :

1. Mama & Papa yang m'bimbingKu & selalu m'doakanKu ☺
2. K" Donny & Adik"Ku (Devi & Indra) ☺
3. K" qu t'sayang ☺
4. Teman-temanku "05 ☺
5. AlmamaterKu ☺

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah S.W.T. karena atas berkat rahmat dan karunia serta pertolongannya, penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul " Penggunaan Koagulan Biji Kelor (*Moringa oleifera*) Dengan Penambahan Kation Bivalen Untuk Menurunkan Konsentrasi Ammonia Limbah Cair PT PUSRI".

Dalam kesempatan ini, penulis ingin menyampaikan rasa terimakasih kepada semua pihak yang telah banyak membantu penulis dalam menyelesaikan penelitian dan tugas akhir, terutama kepada Ibu Fahma Riyanti,S.Si.,M.Si. selaku pembimbing utama dan Ibu Dra. Poedji Loekitowati,M.Si. selaku pembimbing pembantu atas bimbingan serta dukungannya. Penulis juga ingin menyampaikan rasa terimakasih kepada :

1. Bapak Drs. M. Irfan,M.T. selaku Dekan FMIPA UNSRI
2. Ibu Dra. Fatma,MS. selaku Ketua Jurusan Kimia
3. Ibu Fitriya S.Si.,M.Si. selaku Pembimbing Akademik
4. Staf dosen, analis, bundo "Noni" dan pak "Alam" serta 'o0m' (penjaga perpustakaan jurusan & warnet) Jurusan Kimia FMIPA UNSRI.
5. p' Edi, p' Yoni, p' Zei. p' Narman, p' Gemes, o0m' Andes, o0m' Guntur, k' Andi, k' Agus, k' Anto dan staf lainnya yang g bisa ditulis semua, makasih buat bantuan & bimbingan selama mengerjakan TA di Dinas Lingkungan Hidup PT PUSRI.

6. 'kUciL' thx da jd temen terbaik yg selalu support & berbagi susah-seneng, "nYak" thx da mau direpoti n da di'ucag-ucag' gt, sU'aYe" thx da mo jd bahan 'ucag-ucag' n ngdengerin cerita lucU tp kdn9 gAring gt.
7. GenX eXluSive 'aLin, Fuah, mEga, taNte, n vEa' n RiKa jgn mpe lose contact ee!! k' Dedy, Agung, Teja, Rino, mA"s, Iqbal, thx bwt b'candoannya yg bwt hari" dikampus jd rame dag sepi cag dikuburan, Tina, pUpuT, Ranti, Irma, Juli, Iga, Munji, Putri-Eha, Wi"n, Lensi, semAngat yAh jgn mlEs'an, thx bwt supportnya selama nie...n angkatan '05 lainnya yg dag bs ditulis smw" thx y....
8. Pihak-pihak yang ngbantuin hingga skripsi ini selesai.....

Akhir kata penulis menyadari bahwa masih banyak kekurangan dan kelemahan dalam skripsi ini. Untuk itu, penulis menghargai segala kritik dan saran. Semoga skripsi ini bermanfaat bagi semua.

Inderalaya, Mei 2009

Penulis

THE APPLICATION OF MORINGA SEED (*Moringa oleifera*) WITH CATION
BIVALEN ADDITION TO DEGRADE CONCENTRATION AMMONIA OF
LIQUID WASTE PT PUSRI

By :

Dessy Ronauli M.
09053130024

ABSTRACT

Had been done by research about the application of moringa seed with cation bivalen addition to degrade concentration ammonia of liquid waste PT PUSRI. This research aim to determine cation bivalen addition effectiveness at optimum condition kelor seed extract with variation of type and the cation bivalen concentration ($BaCl_2$, $CaCl_2$, and $CoCl_2$). Result of research show optimum condition of kelor seed extract obtained at weight 1 g, extract volume 7 mL, and the time contact during 105 minute and cation type $CaCl_2$ with optimum concentration at 150 mg/L. Optimum condition of extract without cation bivalen addition degrade concentration ammonia with concentration ammonia degradation effectiveness of equal to 8.378 % while optimum condition of extract after cation bivalen addition degrade concentration ammonia with concentration ammonia degradation effectiveness of equal to 25.212 %. ANOVA that the cation bivalen addition at optimum condition of kelor seed extract show concentration ammonia degradation which significant.

PENGGUNAAN KOAGULAN BIJI KELOR (*Moringa oleifera*) DENGAN
PENAMBAHAN KATION BIVALEN UNTUK MENURUNKAN
KONSENTRASI AMMONIA LIMBAH CAIR PT PUSRI

Oleh :

Dessy Ronauli M.
09053130024

ABSTRAK

Telah dilakukan penelitian tentang penggunaan koagulan biji kelor (*Moringa oleifera*) dengan penambahan kation bivalen untuk menurunkan konsentrasi ammonia limbah cair PT PUSRI. Penelitian ini bertujuan untuk menentukan efektivitas penambahan kation bivalen pada kondisi optimum ekstrak biji kelor dengan variasi jenis dan konsentrasi kation bivalen ($BaCl_2$, $CaCl_2$, dan $CoCl_2$). Hasil penelitian menunjukkan kondisi optimum ekstrak biji kelor diperoleh pada berat 1 g, volume ekstrak 7 mL, dan waktu kontak selama 105 menit serta jenis kation $CaCl_2$ dengan konsentrasi optimum pada 150 ppm. Kondisi optimum ekstrak tanpa penambahan kation bivalen menurunkan konsentrasi ammonia dengan efektivitas penurunan konsentrasi ammonia sebesar 8,378 % sedangkan kondisi optimum ekstrak setelah penambahan kation bivalen menurunkan konsentrasi ammonia dengan efektivitas penurunan konsentrasi ammonia sebesar 25,212 %. Dengan uji ANOVA, penambahan kation bivalen pada kondisi optimum ekstrak biji kelor menunjukkan penurunan konsentrasi ammonia yang signifikan.

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
HALAMAN PERSEMBERHAN	iii
KATA PENGANTAR	iv
ABSTRACT	vi
ABSTRAK	vii
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xii
Bab I. Pendahuluan	
1.1. Latar Belakang	1
1.1. Perumusan Masalah	2
1.2. Tujuan Penelitian	3
1.3. Manfaat Penelitian	3
Bab II. Tinjauan Pustaka	
2.1. Biji Kelor (Moringa oleifera)	4
2.2. Limbah	6
2.2.1. Pengolahan Secara Fisika	7
2.2.2. Pengolahan Secara Kimia	7
2.2.3. Pengolahan Secara Biologis	7



2.3. Ammonia	8
2.4. Prinsip Penentuan Ammonia dengan Metode Nessler	9
2.5. Pengaruh Penambahan Kation Pada Proses Koagulasi	10
2.6. Flokulasi & Koagulasi	11
Bab III. Metodologi Penelitian	
3.1. Tempat & Waktu Penelitian	14
3.2. Alat & Bahan	14
3.2.1. Alat	14
3.2.2. Bahan	14
3.3. Persiapan Penelitian	14
3.4. Pembuatan Reagent Nessler	15
3.5. Penentuan Panjang Gelombang Serapan Maksimum Larutan Standar	15
3.6. Pembuatan Kurva Kalibrasi untuk Ammonia	15
3.7. Penentuan Konsentrasi Ammonia	16
3.7.1. Pembuatan Ekstrak Biji kelor	16
3.7.2. Penentuan Volume Optimum Ekstrak Biji Kelor	16
3.7.3. Penentuan Waktu Kontak Optimum Ekstrak Biji Kelor	17
3.7.4. Penentuan Jenis Kation Bivalen	17
3.7.5. Penentuan Konsentrasi Larutan Kation Bivalen Optimum	17
3.8. Analisis Data	18
Bab IV. Hasil & Pembahasan	
4.1. Pengaruh Penambahan Ekstrak Biji Kelor terhadap Konsentrasi Ammonia Limbah Cair PT PUSRI	19

4.2. Pengaruh Penambahan Jenis Kation Bivalen pada Ekstrak Biji Kelor terhadap Konsentrasi Ammonia Limbah Cair PT PUSRI	21
4.3. Pengaruh Konsentrasi Optimum CaCl_2 pada Ekstrak Biji Kelor terhadap Konsentrasi Ammonia Limbah Cair PT PUSRI	23
Bab V. Kesimpulan & Saran	
5.1. Kesimpulan	24
5.2. Saran	24
DAFTAR PUSTAKA	25
LAMPIRAN	26

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1. Proses Pembentukan Flok	12
Gambar 2. Grafik efektivitas penurunan konsentrasi ammonia dengan variasi %berat/volume	19
Gambar 3. Grafik efektivitas penurunan konsentrasi ammonia dengan variasi waktu kontak	20
Gambar 4. Grafik efektivitas penurunan konsentrasi ammonia dengan variasi jenis kation bivalen	21
Gambar 5. Grafik efektivitas penurunan konsentrasi amoniak dengan variasi konsentrasi CaCl_2	23

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Skema Kerja	27
Lampiran 2. Data Panjang Gelombang & Serapan Larutan Standar NH ₄ Cl	28
Lampiran 3. Perhitungan Regresi Linier Larutan Standar NH ₄ Cl	29
Lampiran 4. Konsentrasi Limbah Cair PT PUSRI dengan Penambahan Ekstrak Biji Kelor	31
Lampiran 5. Perhitungan Efektivitas Penurunan Konsentrasi Limbah Cair PT PUSRI dengan Penambahan Ekstrak Biji Kelor	33
Lampiran 6. Pengukuran pH	35
Lampiran 7. Analisa Data Konsentrasi Limbah Cair PT PUSRI dengan Variasi Berat (Metode ANOVA & BNT)	36
Lampiran 8. Analisa Data Konsentrasi Limbah Cair PT PUSRI dengan Variasi Volume Ekstrak Biji Kelor (Metode ANOVA & BNT)	39
Lampiran 9. Analisa Data Konsentrasi Limbah Cair PT PUSRI dengan Variasi Waktu Kontak (Metode ANOVA & BNT)	41
Lampiran 10. Analisa Data Konsentrasi Limbah Cair PT PUSRI dengan Variasi Jenis Larutan Kation Bivalen pada Ekstrak Biji Kelor (Metode ANOVA & BNT)	43
Lampiran 11. Analisa Data Konsentrasi Limbah Cair PT PUSRI dengan Variasi Konsentrasi Larutan Kation Bivalen pada Ekstrak Biji Kelor (Metode ANOVA & BNT)	45
Lampiran 12. Gambar Tumbuhan, Limbah dan Alat	47

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

PT PUSRI didirikan pada tanggal 24 Desember 1959 dan mulai berproduksi pada tahun 1963 dengan kapasitas terpasang per tahun pupuk urea sebesar 2.262.000 ton dan 1.499.000 ton ammonia. Proses produksi yang dilakukan akan menghasilkan limbah dengan kandungan zat-zat yang tidak diinginkan (Company Profile PT PUSRI, 2008). Salah satu limbah yang merupakan hasil samping dari proses industri PT PUSRI yaitu limbah cair yang mengandung bahan-bahan organik maupun anorganik, seperti ammonia. Limbah yang mengandung ammonia tersebut menimbulkan dampak yang kurang baik bagi lingkungan seperti tercemarnya air serta bau menyengat yang dapat menyebabkan seseorang sesak nafas.

Jenis tanaman sayuran yang mempunyai potensi digunakan sebagai koagulan adalah biji kelor. Tanaman ini mempunyai nama latin *Moringa oleifera*. Sejak awal tahun 80-an biji kelor digunakan untuk penjemihan air permukaan sebagai pengendap (koagulan) dengan hasil yang memuaskan (Anonim, 2006).

Penelitian sebelumnya untuk mengurangi konsentrasi ammonia di PT PUSRI dilakukan menggunakan proses air stripping dengan koagulan tawas. Hasil penelitian menunjukkan konsentrasi ammonia berkurang sebesar 23,734% (Nurjannah,dkk, 2000). Pada limbah cair tahu dengan koagulan kacang tunggak dapat menurunkan konsentrasi ammonia sebesar 93,67% (Nurdiana,dkk, 2006). Berdasarkan hasil penelitian tersebut maka pada penelitian ini dilakukan pengolahan limbah cair PT PUSRI dengan koagulan

biji kelor yang menggunakan pengekstrak NaCl dengan penambahan kation bivalen yang diharapkan dapat menurunkan konsentrasi ammonia yang merupakan hasil samping produksi pupuk urea di PT PUSRI.

Komponen aktif pada biji kelor dapat diekstraksi menggunakan NaCl. Ekstrak ini sangat potensial sebagai bioflokulasi. Efektivitas sebagai bioflokulasi pada biji kelor ditentukan oleh kandungan proteinnya yang cukup tinggi. Protein merupakan polielektrolit alami yang berfungsi menetralisasi muatan koloid pada limbah cair organik untuk selanjutnya terjadi proses koagulasi. Menurut Liew,dkk (2004), koagulan biji kelor yang diekstraksi menggunakan NaCl menunjukkan aktivitas koagulasi yang sangat baik ketika ditambahkan kation bivalen dimana kation bivalen tersebut dapat mendestabilisasi muatan negatif koloid.

Berdasarkan pemikiran tersebut maka dalam penelitian ini dikembangkan penggunaan ekstrak biji kelor untuk menurunkan konsentrasi ammonia pada limbah cair. Aktivitas koagulasi biji kelor dipengaruhi berbagai variabel seperti volume ekstrak, waktu kontak serta penambahan kation. Pada kondisi optimum yang diperlakukan ditentukan konsentrasi ammonia dengan membandingkan limbah cair sebelum dan sesudah penambahan koagulan dengan kation bivalen.

1.2. Perumusan Masalah

Limbah cair yang mengandung ammonia menyebabkan bau busuk di lingkungan dan apabila dibuang langsung ke sungai akan mencemari sungai dan menyebabkan air tersebut tidak memenuhi syarat kesehatan dan rendahnya nilai pH menyebabkan kualitas air menurun. Bau busuk dari limbah tersebut dapat menyebabkan sakit

pernapasan dan apabila sungai yang tercemari digunakan untuk kebutuhan sehari-hari bisa menimbulkan penyakit gatal, diare dan penyakit lainnya. Ekstrak biji kelor dengan penambahan kation bivalen yang berperan sebagai koagulan diharapkan dapat mengatasi masalah tersebut sehingga limbah cair PT PUSRI tidak mengganggu kesetimbangan lingkungan dan kesehatan masyarakat.

1.3. Tujuan Penelitian

1. Menentukan kondisi optimum koagulan biji kelor dalam menurunkan konsentrasi ammonia limbah cair PT PUSRI.
2. Menentukan jenis kation bivalen (CaCl_2 , BaCl_2 , CoCl_2) yang paling efektif dan konsentrasi optimum dari jenis kation bivalen yang paling efektif dalam menurunkan konsentrasi ammonia limbah cair PT PUSRI.
3. Membandingkan efektivitas penambahan koagulan biji kelor dengan campuran koagulan dan kation bivalen pada kondisi optimum dalam menurunkan konsentrasi ammonia limbah cair PT PUSRI.

1.4. Manfaat Penelitian

1. Memberikan alternatif pengolahan limbah cair PT PUSRI melalui proses yang sederhana dan relatif murah.
2. Membantu mengurangi pencemaran lingkungan akibat limbah cair PT PUSRI.



DAFTAR PUSTAKA

- Alaerts, G & Santika, S. S., 1987, *Metoda Penelitian Air*, Usaha Nasional, Surabaya.
- Anonim,2006, *Ammonia*. <http://www.Wikipedia.Org>.
- Brett, C. Johnson, B. Pharm, MBA, 2005, *Klinis pada Perspectives Kesehatan Efek dari Moringa oleifera*, KOS Kesehatan Publikasi.
- Company Profile PT PUSRI, 2008
- Fessenden & Fessenden, 1987, *Kimia Organik*, Edisi Ketiga, Jilid 2, Erlangga, Jakarta.
- www.iptek-net.com
- http://www.iptek.net.id/ind/pd_tanobat/view.php?id=144
- Liew, A.G., M.J.M.M. Noor & Y.M. Ng., 2004, *Turbid Water Clarification Using Extraction Of Cowpea Seed*, KKU Engineering Journal 31 (2): 73 – 82.
- Mayer & Stelz,Polprasid., 1993, *Extracted Active Component in Moringa oleifera Seed*. Water Research.
- Nurdiana, dkk. 2006, *Penggunaan Senyawa CaCl₂.2H₂O Untuk Optimasi Pengolahan Limbah Tahu Menggunakan Koagulan Kacang Tunggak (*Vigna unguiculata L.Walp*)*, Skripsi, UNSRI . Indralaya.
- Nurjannah & Maharani,Yolanda., 2000, *Pengolahan Limbah Cair Urea PT.PUSRI dengan ammonia stripping*, Skripsi, PT.PUSRI.
- Petrucci, R.H., 1987, *Kimia Dasar Prinsip dan Terapan Modern*, Edisi Keempat, Jilid 2 diterjemahkan oleh Suminar, Erlangga, Jakarta.
- Rahardjanto, A., 1998, *Biofloklulan Moringan oleifera Lam. dalam Memperbaiki Sifat Fisika-Kimia Air Limbah Industri Tekstil*, Tesis S-2, Program Studi Biologi, ITB, Bandung.
- Raju, B.S.N., 1995, *Water Supply and Waste Water Engineering*. Tata McGraw-Hill Publishing Company Limited, New Delhi.
- Sukardjo, 1997, *Kimia Fisika*, IKIP, Yogyakarta.
- Schwarz, D., 2000, *Watex Clarificatioon Using Moringa oleifera*, Gate Information Service, Eschborn, Germany.