



**PEMANFAATAN KITOSAN DALAM PELEPASAN NITROGEN DARI
PUPUK TERSEDIA LAMBAT (*SLOW RELEASE FERTILIZER*)**

SKRIPSI

Oleh

**Rima Nusba Ayunina
NIM 081810301031**

**JURUSAN KIMIA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS JEMBER
2013**



**PEMANFAATAN KITOSAN DALAM PELEPASAN NITROGEN DARI
PUPUK TERSEDIA LAMBAT (*SLOW RELEASE FERTILIZER*)**

SKRIPSI

diajukan guna melengkapi dan memenuhi salah satu syarat
untuk menyelesaikan Program Studi Kimia (S1)
dan mencapai gelar Sarjana Sains

Oleh

**Rima Nusba Ayunina
NIM 081810301031**

**JURUSAN KIMIA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS JEMBER
2013**

PERSEMBAHAN

Bismillahirrohmanirrohim...

Ucapan syukur alhamdulillah atas segala limpahan rahmat dari Allah SWT yang telah memudahkan segala urusan hamba hingga terselesaikannya skripsi ini, dan semoga menjadi akhir yang indah dan awal yang baik bagi langkah saya di masa depan.

Segala ketulusan dan rasa terima kasih yang tak terhingga, skripsi ini saya persembahkan kepada:

1. Agama dan Ilmu Pengetahuan, jadikanlah keduanya jalan untuk kebahagiaan dunia dan akhirat;
2. Ibunda tercinta Maslichia Bsc terima kasih atas semua cinta, kasih sayang, pengorbanan, perhatian, doa, motivasi, dan bimbingan serta didikan yang tiada henti-hentinya tcurahkan untuk ananda;
3. Eyang uti Dewi Hadjar yang selalu menyimpan harap dalam setiap senyumnya;
4. adik, kakak, paman, bibi dan seluruh keluarga besar Bapak H. Chasan Mudjarot (Alm) di probolinggo, terima kasih atas doa dan semangat yang selalu diberikan kepada saya;
5. guru-guru di TK Kemala Bhayangkari, SDN Tongas Wetan III, SMPN 5 Probolinggo, SMAN 1 Probolinggo, serta dosen-dosen di jurusan Kimia FMIPA UNEJ yang telah memberikan ilmu dan membimbing dengan penuh kesabaran;
6. Almamater Fakultas MIPA Universitas Jember.

MOTTO

Allah akan meninggikan orang-orang yang beriman dan berilmu diantara kamu, dan orang-orang yang diberi ilmu pengetahuan beberapa derajat
(terjemahan Surat *Al-Mujadalah* ayat 11) *

Keberhasilan tidak diukur dengan apa yang anda raih, namun kegagalan yang telah anda hadapi, dan keberanian yang membuat anda tetap berjuang melawan rintangan yang datang bertubi-tubi.
(Orison Sweet Marden)**

*) Departemen Agama Republik Indonesia. 2010. *Al Qur'anul Karim : Terjemahan dan Tafsir per Kata*. Bandung: Sygma Publishing.

***) Orison Sweet Marden

PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Rima Nusba Ayunina

NIM : 081810301031

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa karya ilmiah yang berjudul “*Pemanfaatan Kitosan dalam Pelepasan Nitrogen dari Pupuk Tersedia Lambat (Slow Release Fertilizer)*” adalah benar-benar hasil karya sendiri, kecuali jika dalam pengutipan substansi disebutkan sumbernya, dan belum pernah diajukan pada institusi manapun, serta bukan karya jiplakan. Saya bertanggung jawab atas keabsahan dan kebenaran isinya sesuai dengan sikap ilmiah yang harus dijunjung tinggi.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya, tanpa adanya tekanan dan paksaan dari pihak manapun serta bersedia mendapat sanksi akademik jika ternyata di kemudian hari pernyataan ini tidak benar.

Jember, 18 Juni 2013

Yang menyatakan,

Rima Nusba Ayunina

NIM 081810301031

SKRIPSI

**PEMANFAATAN KITOSAN DALAM PELEPASAN NITROGEN DARI
PUPUK TERSEDIA LAMBAT (*SLOW RELEASE FERTILIZER*)**

Oleh

Rima Nusba Ayunina

NIM 081810301031

Pembimbing

Dosen Pembimbing Utama

: Dr. Bambang Piluharto, S.Si, M.Si

Dosen Pembimbing Anggota

: Ir. Marga Mandala, MP, Ph.D

PENGESAHAN

Skripsi berjudul “*Pemanfaatan Kitosan dalam Pelepasan Nitrogen dari Pupuk Tersedia Lambat (Slow Release Fertilizer)*” telah diuji dan disahkan oleh Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Jember pada:

hari, tanggal :

tempat : Jurusan Kimia Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

Tim Penguji

Dosen pembimbing Utama,

Dosen Pembimbing Anggota,

Dr. Bambang Piluharto, S.Si, M.Si
NIP 197107031997021001

Ir. Marga Mandala, MP, Ph.D
NIP 196211101988031001

Anggota

Penguji I,

Penguji II,

Drs. Achmad Sjaifullah, M.Sc, Ph.D
NIP 195910091986021001

Drs. Mukh. Mintadi
NIP 196410261991031001

Mengesahkan

Dekan,

Prof. Drs. Kusno, DEA, Ph.D

196101081986021001

RINGKASAN

Pemanfaatan Kitosan dalam Pelepasan Nitrogen dari Pupuk Tersedia Lambat (*Slow Release Fertilizer*); Rima Nusba Ayunina, 081810301031; 2013; 51 halaman; Jurusan Kimia Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Jember.

Controlled Release System (CRS) merupakan suatu teknik untuk mengatur laju pelepasan suatu senyawa pada suatu bahan aktif yang dikendalikan sesuai dengan kebutuhan molekul target dengan cara memperpanjang waktu pelepasan. Aplikasi CRS telah digunakan dalam berbagai bidang baik dalam bidang industri, farmasi maupun pertanian. Indonesia sebagai negara agraris, budidaya tanaman pertanian di Indonesia masih menggantungkan sepenuhnya pada pupuk. Namun demikian, pemakaian pupuk selama ini masih menggunakan pupuk secara konvensional yang dinilai memiliki beberapa kelemahan yaitu rendahnya efisiensi pemupukan dan menimbulkan masalah pada lingkungan. Oleh karena itu dibuat pupuk *slow release* dengan mencampurkan kitosan dan urea sebagai bahan aktif. Asam oksalat ditambahkan sebagai *crosslinker* guna memperbaiki mekanik pupuk SRF. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh konsentrasi asam oksalat terhadap sifat fisika dan kimia pupuk SRF.

Data IR menjelaskan bahwa kitosan dengan perlakuan asam oksalat memiliki karakteristik serapan yang hampir sama dengan puncak-puncak serapan pada kitosan murni. Namun, ada perubahan puncak serapan pada perlakuan asam oksalat 0,5%; 1,5% dan 2% pada daerah bilangan gelombang sekitar 1575 cm^{-1} yang mengindikasikan terjadi ikat silang antara kitosan dengan asam oksalat, tetapi pada perlakuan asam oksalat 1% puncak disekitar 1575 cm^{-1} muncul seperti pada kitosan murninya yang mengindikasikan tidak terjadi ikat silang. Namun demikian,

diperlukan data tambahan untuk menjelaskan hasil perubahan kitosan dari perlakuan asam oksalat yaitu data dari derajat *swelling*nya.

Wenten (1999) mengatakan Rasio *crosslinker* mempengaruhi karakter *swelling* hidrogel, semakin besar rasio *crosslinker* maka struktur hidrogel akan semakin rapat sehingga derajat *swelling* semakin menurun. Namun kenyataannya hasil penelitian menunjukkan bahwa semakin tinggi konsentrasi asam oksalat derajat *swelling* yang dihasilkan semakin besar, hal ini menandakan bahwa tidak terjadi ikat silang antara kitosan dengan asam oksalat.

Pelepasan urea pada pupuk SRF dianalisis menggunakan analisis N total menggunakan metode kjedahl. Urea yang bertindak sebagai bahan aktif akan terdispersi di dalam matriks kitosan, ketika pupuk SRF direndam di dalam air maka akan terjadi proses difusi molekul air yang akan tertahan di dalam matriks polimer yang tidak dapat larut. Adanya tekanan osmotik dalam matriks akan mendorong molekul air dan membawa urea keluar dari matriks kitosan. Kenaikan konsentrasi asam oksalat mengakibatkan pelepasan Nitrogen dari pupuk SRF semakin besar. Hal ini mempunyai kecenderungan yang sama dengan pengukuran derajat *swelling*nya.

Kesimpulan yang dapat diambil dari penelitian ini adalah penambahan asam oksalat dengan konsentrasi 0,5%; 1%; 1,5% dan 2% dalam kitosan tidak menghasilkan suatu ikat silang, namun membentuk matriks kitosan dengan sifat fisik yang berbeda. Terjadi kecenderungan yang bersesuaian antara derajat *swelling* dengan kadar pelepasan N total pupuk SRF seiring dengan meningkatnya konsentrasi asam oksalat.

PRAKATA

Puji syukur ke hadirat Allah SWT yang telah melimpahkan Rahmat dan Hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “*Pemanfaatan Kitosan dalam Pelepasan Nitrogen dari Pupuk Tersedia Lambat (Slow Release Fertilizer)*”. Skripsi ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat dalam menyelesaikan pendidikan strata satu (S1) pada Jurusan Kimia Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Jember.

Penyusunan skripsi ini tidak lepas dari bantuan berbagai pihak. Oleh karena itu penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Prof. Drs. Kusno, DEA, Ph.D selaku Dekan Fakultas MIPA Universitas Jember;
2. Drs. Achmad Sjaifullah, M.Sc, Ph.D selaku ketua Jurusan Kimia Fakultas MIPA Universitas Jember;
3. Drs. Mukh. Mintadi selaku Dosen Pembimbing Akademik yang telah membimbing selama penulis menjadi mahasiswa;
4. Dr. Bambang Piluharto, S.Si, M.Si selaku Dosen Pembimbing Utama dan Ir. Marga Mandala, MP, Ph.D selaku Dosen Pembimbing Anggota yang telah meluangkan waktu, tenaga, dan pikiran serta perhatiannya untuk memberikan dukungan, dan pengarahannya demi terselesaikannya penulisan skripsi ini;
5. Drs. Achmad Sjaifullah, M.Sc, Ph.D dan Drs. Mukh. Mintadi selaku dosen penguji yang telah meluangkan waktunya guna menguji, serta memberikan kritik dan saran demi kesempurnaan skripsi ini;
6. sahabat sejati (Siti Nurhilalayah S.Si, Citra Awalul Laili S.Si, Putri Fajar Rianasari, Wiwin Setiani), terima kasih atas kasih sayang dan motivasinya,

makna persahabatan, kejujuran dan kepercayaan yang telah terjalin selama ini. Semoga persahabatan ini akan tetap abadi.

7. teman seperjuangan Siti Nur Jannah, terima kasih telah menemani dan memberikan motivasi hingga terselesaikannya skripsi ini.
8. rekan lab *membrane group* (Heny, Nanda, Imam, Rustin), Tim Kmia organik (Memey, Dodik, Alvi, Nobee), Tim Kimia Analitik (Ucik, Aisyah, Deny, Khilda, Widya, Sila), Tim Kimia Anorganik (Lisa, Kharisma, Titis), Tim Instrumen (Johan, Alvisa, nurul, fitri) teman-teman kimia dari angkatan 2006 sampai 2011 terima kasih untuk semua kekompakan, segala bantuan, semangat, dan kenangan;
9. teman-teman kost pink tercinta, terima kasih atas keceriaan dan rasa persaudaraan yang selama ini terjalin diantara kita;
10. semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu-persatu.

Penulis menerima segala bentuk kritik dan saran yang sifatnya membangun. Akhirnya penulis berharap, semoga karya tulis ini dapat bermanfaat bagi ilmu pengetahuan.

Jember, 18 Juni 2013

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSEMBAHAN	ii
HALAMAN MOTTO	iii
HALAMAN PERNYATAAN	iv
HALAMAN PEMBIMBINGAN	v
HALAMAN PENGESAHAN	vi
RINGKASAN	vii
PRAKATA	ix
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xv
BAB 1. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Batasan Masalah	4
1.4 Tujuan Penelitian	4
1.5 Manfaat Penelitian	4
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Sistem Pelepasan Terkendali (<i>Controlled Release System</i>)	5
2.1.1 Sistem Pelepasan nitrogen Terkendali pada Pupuk Urea ..	6
2.1.2 Mekanisme Sistem Pelepasan Terkendali	6
2.2 Kitin dan Kitosan	7

2.2.1 Derajat Deasetilasi (DD).....	9
2.2.2 Sifat-sifat Kitosan	10
2.2.3 Sifat <i>Swelling</i> Kitosan.....	11
2.3 Pengikat Silang (<i>Crosslinking</i>)	12
2.3.1 Pengikat Silang oleh Asam Oksalat	13
2.4 Spektroskopi FTIR (<i>Fourier Transform Infrared</i>).....	15
2.5 Pupuk Urea	16
BAB 3. METODE PENELITIAN	18
3.1 Waktu dan Tempat Penelitian	18
3.2 Alat dan Bahan Penelitian	18
3.2.1 Alat	18
3.2.2 Bahan	18
3.3 Diagram Alir Penelitian	19
3.4 Prosedur Penelitian	20
3.4.1 Pembuatan Larutan	20
3.4.2 Pembuatan Pupuk <i>Slow Release</i> (SRF)	21
3.4.3 Karakterisasi Sifat Fisik dan Kimia.....	22
BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN	24
4.1 Pembuatan Pupuk <i>Slow Release</i> (SRF)	24
4.2 Karakterisasi Sifat Fisik dan Kimia Pupuk <i>Slow Release</i> ..	27
4.2.1 Analisis Gugus Fungsi.....	27
4.2.2 Analisis Penggembungan (Derajat <i>Swelling</i>)	30
4.2.3 Uji Pelepasan N dalam Air	31
BAB 5. PENUTUP	
5.1 Kesimpulan	34
5.2 Saran.....	34
DAFTAR PUSTAKA	35
LAMPIRAN	41

DAFTAR TABEL

	Halaman
2.1 Serapan FTIR Karakteristik Kitin dan Kitosan	16
3.1 Komposisi Pembuatan Pupuk SRF <i>tercrosslink</i> Asam Oksalat.....	21
4.1 Kadar N Pelepasan Pupuk SRF	32

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
2.1 <i>Swelling Controlled System</i> pada Matriks Polimer	7
2.2 Struktur Kitin dan Kitosan.....	8
2.3 Deasetilasi Kitin menjadi Kitosan	8
2.4 Reaksi Asam Oksalat dengan Gugus Amina Membentuk Suatu Amida ¹³	
2.5 Proses Pembentukan Ikatan Silang oleh Anion Oksalat pada Membran Kitosan.....	14
2.6 Struktur Urea	16
4.1 Proses Pembuatan Pupuk SRF.....	24
4.2 Mekanisme Reaksi Proses Pelarutan Kitosan dengan Asam Asetat.	25
4.3 Proses Pembentukan Ikatan Silang oleh Anion Oksalat pada Kitosan	26
4.4 Kenampakan Fisik Kitosan murni dan Pupuk SRF	27
4.5 Spektra Inframerah Kitosan Murni.....	28
4.6 Spektra Infrmerah Pupuk SRF.....	29
4.7 Grafik Derajat <i>Swelling</i> SRF terhadap Konsentrasi Asam Oksalat ..	31
4.8 Perubahan Warna pada Tahap Destilasi	32
4.9 Grafik Pelepasan N Pupuk SRF.....	33

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
A. Data Derajat <i>Swelling</i>	41
B. Data Kadar Pelepasan N Pupuk SRF	43
C. Perhitungan	46
D. Spektra FTIR	49