

LAPORAN AKHIR TAHUN

PENELITIAN PRODUK TERAPAN



MODEL LAJU DESORBSI PUPUK LEPAS LAMBAT (*SLOW RELEASE FERTILIZER*) YANG DISINTESIS MELALUI INTERKALASI UREA KE DALAM BENTONIT ALAM DAN SILIKA

Tahun ke 1 dari rencana 3 tahun

Oleh:

**Dr. Lilis Hermida, ST., MSc. (Ketua) NIDN: 0008026902
Dr. Joni Agustian, ST., MSc. (Anggota) NIDN: 0007086902**

Dibiayai oleh:
Direktorat Riset dan Pengabdian Masyarakat
Direktorat Jenderal Penguatan Riset dan Pengembangan
Kementerian Riset, Teknologi dan Pendidikan Tinggi
Sesuai dengan Kontrak Penelitian (Penelitian Produk Terapan)
Nomor: 583/UN.26.21/KU/2017

UNIVERSITAS LAMPUNG

OKTOBER 2017

HALAMAN PENGESAHAN

Judul

: MODEL LAJU DESORBSI PUPUK LEPAS LAMBAT
(SLOW RELEASE FERTILIZER) YANG DISINTESIS
MELALUI INTERKALASI UREA KE DALAM
BENTONIT ALAM DAN SILIKA

Peneliti/Pelaksana

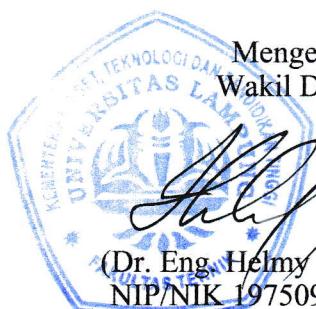
Nama Lengkap : Dr LILIS HERMIDA, S.T, M.Sc.
Perguruan Tinggi : Universitas Lampung
NIDN : 0008026902
Jabatan Fungsional : Lektor
Program Studi : Teknik Kimia
Nomor HP : 081368278489
Alamat surel (e-mail) : lilih60@gmail.com

Anggota (1)

Nama Lengkap : Dr JONI AGUSTIAN S.T, M.Sc.
NIDN : 0007086902
Perguruan Tinggi : Universitas Lampung

Institusi Mitra (jika ada)

Nama Institusi Mitra : -
Alamat : -
Penanggung Jawab : -
Tahun Pelaksanaan : Tahun ke 1 dari rencana 3 tahun
Biaya Tahun Berjalan : Rp 48,998,000
Biaya Keseluruhan : Rp 198,998,000



Mengetahui,
Wakil Dekan 1

(Dr. Eng. Helmy Fitriawan, MSc)
NIP/NIK 197509282001121002

Kota Bandar Lampung, 2 - 11 - 2017
Ketua,

(Dr LILIS HERMIDA, S.T, M.Sc.)
NIP/NIK 196902081997032001



Menyetujui,
Ketua LPPM

(Ir. Warsono, M.S., Ph.D.)
NIP/NIK 196302161987031003

Ringkasan

Pada pupuk urea konvensional, laju desorbsi urea di dalam tanah lebih cepat dibandingkan daya serap tanaman terhadap. Penggunaan pupuk lepas lambat urea (slow release urea fertilizer atau disingkat SRUF) dapat menurunkan laju desorbsi urea. Penelitian yang telah dilakukan adalah menentukan model laju desorbsi urea pada SRUF yang disintesis melalui interkalasi urea kedalam (bentonit alam dan menggunakan bermacam-macam binder (pati jagung dan *hydroxyl propyl methyl cellulose* atau disingkat HPMC). Prosedur pembuatan SRUF ini adalah sebagai berikut: penyangga dicampur dengan *binder* dengan komposisi yang bervariasi, setelah itu campuran tersebut ditambahkan urea yang telah dilelehkan dan segera diaduk cepat secara merata untuk membentuk struktur kisi tiga dimensi. Pupuk lepas lambat urea yang masih panas dimasukan kedalam cetakan, kemudian ditekan/dipres. SRUF yang dihasilkan kemudian dipanaskan didalam oven pada suhu 50 °C selama 8 jam sebelum uji desorpsi SRUF. Model laju desorbsi pupuk lepas lambat urea ditentukan dengan cara melakukan uji desorpsi pada percobaan pelepasan statis dan praktikal. Disamping itu struktur dan komposisi SRUF tersebut dikonfirmasikan melalui analisa SEM-EDX dan FTIR untuk mengetahui morfologi dan sifat kimianya. Dari hasil percobaan pelepasan statis diketahui bahwa laju pelepasan urea pada SRUF yang menggunakan pati jagung lebih lambat dibandingkan laju pelepasan urea pada SRUF menggunakan HPMC. Mekanisme pelepasan urea pada SRUF-4 yang menggunakan pati jagung adalah secara *anomalous ransport* dengan model laju desorpsi $Y = 0.001497^{0.70097}$. Sedangkan Mekanisme pelepasan urea pada SRUF-7 yang menggunakan HPMC adalah secara *Fickian diffusion* dengan model laju desorpsi $Y = 0,0550847^{0,244088}$. Hasil uji pada tanaman sayur pakcoi menunjukan bahwa penggunaan SRUF-4 dapat meningkatkan jumlah dan ukuran daun tanaman dibandingkan dengan penggunaan pupuk urea konvensional.

Kata Kunci: Urea, Interkalasi, Bentonit alam, Silika, Slow release fertilizer

PRAKATA

Dengan mengucapkan puji syukur kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan seluruh rahmat dan hidayahnya sehingga kami dapat menyelesaikan laporan kemajuan Penelitian Produk Terapan dengan judul 'MODEL LAJU DESORBSI PUPUK LEPAS LAMBAT (*SLOW RELEASE FERTILIZER*) YANG DISINTESIS MELALUI INTERKALASI UREA KE DALAM BENTONIT ALAM' yang merupakan salah satu syarat untuk memperoleh dana penelitian DRPM DIKTI untuk tahun berikutnya.

Pada kesempatan ini kami juga mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada;

1. DRPM DIKTI yang telah memberikan dana penelitian melalui hibah penelitian produk terapan sehingga penelitian ini dapat diselenggarakan.
2. Dekan Fakultas Teknik dan Ketua jurusan Teknik kimia Fakultas Teknik Universitas Lampung yang sudah menyediakan seluruh sarana laboratorium.
3. Mahasiswa dari Teknik kimia universitas lampung (Ajeng, Lamando dan Fitri) yang telah membantu dalam pelaksanaan penelitian pembuatan pupuk lepas lambat urea.
4. Ibu Ir Rugayah, MP., Dosen dari Jurusan Agroteknologi, Fakultas Pertanian Universitas Lampung dan mahasiswa (Rizky, Maulindra dan Afrida) yang telah membantu dalam pelaksanaan uji penggunaan pupuk lepas lambat urea pada tanaman sayur.pakcoi.

Kami berharap informasi hasil penelitian ini dapat menyebar ke masyarakat nasional maupun internasional melalui publikasi Patent dan di jurnal internasional yang kami rencanakan (Engineering, publisher: Elsevier). Hasil penelitian ini juga diharapkan bermanfaat bagi perkembangan ilmu dan kemajuan dunia pendidikan

Bandar lampung Oktober 2017

Tim Peneliti

DAFTAR ISI

Halaman

RINGKASAN.....	i
PRAKATA.....	ii
DAFTAR ISI.....	iii
DAFTAR TABEL.....	iv
DAFTAR GAMBAR.....	iv
DAFTAR LAMPIRAN.....	iv
I. PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Permasalahan yang akan diteliti.....	2
1.3. Luaran Penelitian.....	2
II. TINJAUAN PUSTAKA.....	3
2.1.Urea.....	3
2.2.Bentonit.....	3
2.3.Perkembangan preparasi pupuk pelepasan lambat urea termodifikasi.....	4
III. TUJUAN DAN MANFAAT PENELITIAN.....	5
IV. METODE PENELITIAN.....	6
V. HASIL DAN LUARAN YANG DICAPAI.....	11
VI. RENCANA TAHAPAN BERIKUTNYA.....	19
VII. KESIMPULAN.DAN SARAN.....	23
DAFTAR PUSTAKA.....	24
LAMPIRAN.....	27

DAFTAR TABEL

Table 1.1. Luaran penelitian.....	2.
Tabel 4.1. Komponen kimia bentonit alam lampung.....	8
Table 4.2. Jumlah dan jenis bahan digunakan dalam pembuatan berbagai SRUF berbentuk struktur kisi tiga dimensi	9

DAFTAR GAMBAR

Gambar 4.1. <i>Fishbone diagram</i> penelitian.....	7
Gambar 4.2. Peralatan untuk uji desorpsi pupuk secara statik di dalam air. 1. Sampel pupuk, 2. pipa sampel, 3. Termometer, 4. Air, 5. Gelas <i>beaker</i> , 6. Batang magnetik, 7. <i>Hot plate-stirrer</i> 8. <i>clamp</i> (diadaptasi dari Xiaoyu dkk, 2013).....	9
Gambar 5.1. Grafik hubungan antara konsentrasi urea terlarut vs waktu desorpsinya pada percobaan pelepasan pupuk secara statik didalam 500 ml air.....	12
Gambar 5.2 Model kinetika desorpsi daripada (A) SRUF- 4 dan (B) SRUF- 7.....	13
Gambar 5. 3. Foto SEM daripada A: Bentonit alam asal Lampung, B:Pupuk urea konvensional, C: SRUF-4, D: SRUF-7	14
Gambar 5.4 Hasil analisa EDX daripada A: Bentonit alam asal Lampung, B:Urea C: SRUF-4, D:SRU-7.....	15
Gambar 5.5. Spektra FTIR daripada urea, bentonit, SRUF-4 dan SRUF-7.....	16
Gambar 5.6 Perbedaan hasil pertumbuhan tanaman sayur pakcoy yang menggunakan A: pupuk lepas lambat urea SRUF-4, B:pupuk urean konvensional, C: tanpa tambahan pupuk (control).....	17

DAFTAR LAMPIRAN (bukti luaran yang didapatkan)

Lampiran 1. Artikel ilmiah yang telah dipresentasikan seminar nasional teknik kimia yang telah dilaksanakan tanggal 4 May 2017 di UNPAR-Bandung	28
Lampiran 2. Status artikel ilmiah: submission pada jurnal: <i>ENGINEERING</i> , publisher: <i>ELSEVIER</i> dan artikel ilmiah yang di-submit	33