

# PROSIDING

## SEMINAR NASIONAL

TEKNIK KIMIA UNPAR  
BANDUNG, 4 MEI 2017



“TEKNOLOGI  
PROSES DAN PRODUK  
BERBASIS  
SUMBER DAYA ALAM  
INDONESIA”



JURUSAN TEKNIK KIMIA  
(PROGRAM S1 DAN S2)  
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI  
UNIVERSITAS KATOLIK PARAHYANGAN  
BANDUNG





**PROSIDING  
SEMINAR NASIONAL  
TEKNIK KIMIA UNPAR 2017**

**Teknologi Proses dan Produk  
Berbasis Sumber Daya Alam Indonesia  
Bandung, 4 Mei 2017**

Hak Cipta ada pada Jurusan Teknik Kimia

Fakultas Teknologi Industri Universitas Katolik Parahyangan  
Jl. Ciumbuleuit No.94, Bandung, Jawa Barat, Indonesia (40141)

Dilarang mengutip sebagian atau seluruh buku ini atau diperbanyak dengan tujuan Komersial dalam bentuk apapun tanpa seijin Jurusan Teknik Kimia Fakultas Teknologi Industri Universitas Katolik Parahyangan, kecuali untuk keperluan penulisan artikel atau karangan ilmiah dengan menyebutkan buku ini sebagai sumber.

Cetakan 1 : Mei 2017

ISSN 2477-1694

---





---

## PRAKATA

Puji syukur kami panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa atas segala rahmat dan anugerahNya sehingga Seminar Nasional Teknik Kimia Universitas Katolik Parahyangan (SNTKU) 2017 ini dapat terselenggara dengan baik. Seminar ini merupakan seminar nasional yang ke-13 kalinya yang diselenggarakan oleh Jurusan Teknik Kimia UNPAR sejak tahun 2003. Seminar ini dimaksudkan sebagai ajang tukar pendapat dan informasi, presentasi hasil-hasil penelitian, serta wahana komunikasi yang melibatkan berbagai institusi pendidikan, lembaga penelitian, industri, dan pemerintah untuk bersama-sama membangun jejaring dan sinergi untuk meningkatkan kemampuan riset dan teknologi serta ekonomi nasional.

Seminar nasional ini mengambil tema utama “Teknologi Proses dan Produk Berbasis Sumber Daya Alam Indonesia“. Pengambilan tema ini dilatarbelakangi oleh sangat diperlukannya inovasi dalam pengembangan teknologi proses dan produk untuk meningkatkan daya saing bangsa di tataran internasional. Sebagai negara yang kaya dengan sumber daya alam, Indonesia perlu secara sadar dan terus-menerus berinovasi dan mengembangkan riset di bidang teknologi proses dan produk sehingga kekayaan alam yang melimpah tersebut dapat diolah, ditingkatkan nilai tambahnya, dan dimanfaatkan semaksimal mungkin untuk kesejahteraan masyarakatnya.

Kami mengucapkan terima kasih kepada semua pihak atas dukungannya dalam pelaksanaan seminar ini. Secara khusus, kami ingin menyampaikan apresiasi yang setinggi-tingginya kepada para pembicara utama, pembicara undangan, maupun pemakalah sesi paralel, yang dalam kesibukannya yang tinggi, masih dapat meluangkan waktunya untuk berpartisipasi secara aktif dalam seminar ini.

Kami juga memohon maaf jika dalam pelaksanaan seminar ini masih terdapat kekurangan atau hal-hal yang kurang berkenan. Kritik dan saran yang membangun dari Bapak/Ibu/Saudara/i sangat kami harapkan agar penyelenggaraan seminar kami pada tahun-tahun mendatang dapat lebih baik lagi.

Akhir kata, kami mengucapkan, “Selamat mengikuti seminar. Semoga seminar ini dapat memberikan manfaat bagi kita semua. Tuhan memberkati.”

Bandung, 4 Mei 2017

Panitia





**Editor** : Dr. Ir. Judy Retti Witono, M.App.Sc.  
Putri Ramadhany, S.T., M.Sc., PDeng.  
Kevin Cleary Wanta, S.T., M.Eng.

**Reviewer** : Prof. Dr. Ir. Ign. Suharto, A.P.U.  
Dr. Ir. Judy Retti Witono, M.App.Sc.  
Dr. Arenst Andreas, S.T., S.Si., M.Sc.  
Dr. Herry Santoso, S.T., M.T.M.  
Dr. Tedi Hudaya, S.T., M.Eng.Sc.  
Ratna Frida Susanti, Ph.D  
Dr. Asaf Kleopas Sugih, Ir.





## Daftar Isi

Editor & Reviewer	iii
Daftar Makalah	iv

### MAKALAH PEMBICARA UTAMA

<b>Pemanfaatan Sumber Daya Hayati Laut Nonkonvensional</b> Agus Heri Purnomo	I-1
<b>Sinergi antara Teknologi Proses dan Produk</b> Christianto Wibowo	II-1

### MAKALAH BIDANG KAJIAN

#### A – KERAMIK DAN MINERAL

<b>A1 Pembuatan <math>\alpha</math>-Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> dari Bijih Besi Lampung dengan Proses <i>Leaching</i> Asam Klorida dan <i>Roasting</i></b> Agus Budi Prasetyo, Puguh Prasetyo, Eni Febriana, dan Wulan Cahyani	
<b>A2 Uji Karakterisasi Hasil Percobaan Optimasi Proses Peleburan Alkali terhadap Hasil Samping Peleburan Bijih Timah</b> Eko Sulistiyono, F.Firdiyono, dan Yosephin Dewayani	
<b>A3 Pengaruh Suhu dan Ukuran Partikel Bijih Laterit terhadap Perolehan Aluminium dalam Proses Ekstraksi Menggunakan Asam Sitrat</b> Kevin Cleary Wanta, Himawan Tri Bayu Murti Petrus, Indra Perdana, dan Widi Astuti	
<b>A4 Peran Ferri Oksalat Dihidrat dalam <i>Multi-Stage Bioprocess Treatments</i> Guna Desulfurisasi Sulfur Organik dalam Batubara Tondongkura Sulawesi Selatan</b> Yustin Paisal dan Siti Khodijah Chaerun	
<b>A5 Pengaruh Kecepatan Putar <i>Ball Mill</i> terhadap Distribusi Partikel Padatan pada Kominusi <i>Ore</i> Emas Sumbawa</b> Himawan T.B.M. Petrus, Achmad Dhaefi Ferdana, Hadhiansyah Ilhami, Arini Muthiah Rosmaya Putri, dan Agus Prasetya	
<b>A6 Karakterisasi Hasil Reduksi Selektif Bijih Nikel Limonit yang Diikuti Pemisahan Magnetik Menggunakan XRD dan SEM-EDS</b> Wahyu Mayangsari dan Agus Budi Prasetyo	
<b>A7 Percobaan Pembuatan Sodium Stannat Menggunakan Mineral Kasiterit (p.a) dengan Sodium Karbonat (Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>)</b> Lia Andriyah, Latifa Hanum Lalasari, dan Mitha Fitria Kurniawati	
<b>A8 Kinetika Reaksi Pelarutan Mangan dari Bijih Mangan Kadar Rendah</b> Ahmad Royani dan Rudi Subagja	

#### B – POLIMER DAN SUMBER DAYA ALAM

<b>B1 Pembuatan Asam Laktat dari Tandan Kosong Kelapa Sawit Menggunakan Katalis Basa</b> Apsari Puspita Aini, Johnner Sitompul, dan Carolus Borromeus Rasrendra	
--	--





- B2 Sekam Padi sebagai Adsorben: Evaluasi Adsorpsi untuk Pewarna Tunggal dan Campuran**  
Lieke Riadi, Tuani Lidiawati, Tiara Hartono, dan Masruroh Deby Anggraini
- B3 Preparasi Biosorben dari Ampas Tebu untuk Sorpsi ion  $\text{Cu}^{2+}$**   
I Made Bendiyasa, Sofiyah, dan Nursepma Rismawati
- B4 Peranan Proses Elisitasi dan Perkecambahannya untuk Meningkatkan Aktivitas Antioksidan dan Kandungan Senyawa Bioaktif Beras Coklat**  
Jaya Mahar Maligan, Fajar Ari Nugroho, dan Olivia Anggraeny
- B5 Pengeringan Rimpang Jahe (*Zingiber officinale*) dan Model Matematis Pengeringannya**  
Lie Hwa, Lanny Sapei, dan Elieser Tarigan
- B6 Pengujian Kualitas Air pada Pencelupan Kain Batik Katun dengan Ekstrak Daun Jati**  
Dwi Suheryanto
- B7 Ekstraksi Gula Reduksi dari Alga *Ulva Lactuca* melalui Proses *Pre-treatment* secara *Liquid Hot Water* dan Proses Hidrolisis Menggunakan Enzim**  
Tri Poespowati, Ardi Riyanto, Hazlan, Rini Kartika Dewi, dan Ali Mahmudi
- B8 Pengaruh Suhu dan Waktu Penggorengan terhadap Kadar Vitamin C Keripik Papaya yang Diolah dengan *Vacuum Frying***  
Nia Hesti Aprilya, Ratna Frida Susanti, dan Andy Chandra

#### C – ENERGI TERBARUKAN DAN TEKNIK REAKSI

- C1 Hidrolisis Tapioka Menggunakan Amilase Terimobilisasi pada Silika *Mesostructured Cellular Foam* (MCF 9.2T-3D)**  
Bima Firmandana, Pirda Hiline N, Dian Anggitasari, Sherlyana, Lilis Hermida, dan Joni Agustian
- C2 Pembuatan Merkapto Etil ester Asam Lemak dari Minyak Dedak Padi**  
I Dewa Gede Arsa Putrawan, Dinda Kirana Bestari, dan Cahya Adi Wicaksana
- C3 Pengembangan Pembangkit Listrik Biogas di Pabrik Kelapa Sawit Terantam, PTPN V, Riau**  
Irhan Febijanto
- C4 Dekarboksilasi Sabun Basa Mg/Zn/Cu/Al dari Lemak Biji Kayu Manis**  
Khairil Amri, Godlief Fredrik Neonufa, Tirto Prakoso, dan Tatang Hernas Soerawidjaja
- C5 Pengaruh Kombinasi Logam pada Reaksi Dekarboksilasi Sabun Basa terhadap Produk Biohidrokarbon Cairnya**  
Godlief Fredrik Neonufa, Khairil Amri, Tirto Prakoso, dan Tatang H. Soerawidjaja
- C6 Produksi Eksopolisakarida oleh *Azotobacter* pada Berbagai Konsentrasi Kadmium Klorida**  
Reginawanti Hindersah dan Pujawati Suryatmana
- C7 Studi Awal Produksi Dodecanedioic Acid melalui Proses Fermentasi Menggunakan *Candida tropicalis***  
Rifkah Akmalina, Johnner Sitompul, Ronny Purwadi, Listiani Artha, dan Vita Wonoputri
- C8 Formulasi Nanoemulsi Ekstrak Pegagan (*Centella asiatica* (L) Urb) dan Jahe (*Zingiber officinale* Roscoe) dengan Metoda Ultrasonik**  
Dewi Sondari





- C9 Pengaruh Suhu terhadap Sineresis pada Pembuatan Set Yogurt dengan Metode Analisa Tingkat Keasaman (pH), Nilai Viskositas, dan Kadar Protein**  
Elvi Kustiyah, Reni Masrida, dan Teguh Eko Prasetya

**D – ADVANCED MATERIAL DAN SISTEM PROSES**

- D1 Desain dan Optimasi Distilasi Ekstraktif Aseton-Metanol Menggunakan Air sebagai Pelarut**  
Sandy Wijaya, Andrew Mardone, Herry Santoso, dan Yansen Hartanto
- D2 Seleksi Inhibitor dan Aplikasinya untuk Larutan Pembersih Kerak *Falling Film Plate Evaporator* di Pabrik Gula Sulfitasi**  
Risvan Kuswurdjanto dan Linda Mustikaningrum
- D3 Pengaruh Tekanan pada Ekstraksi Fluida Superkritik terhadap Komponen Kimia dalam *Zingiber officinale Rosc.***  
Dewi Sondari dan Eka Dian Pusfitasari
- D4 Simulasi *Unsteady State* Distilasi Reaktif Menggunakan Aspen Dynamics untuk Sintesis MTBE**  
David Delavo Setiadi, Tedi Hudaya, dan I Gede Pandega Wiratama
- D5 Simulasi Distilasi Vakum dan *Thin-Film Evaporator* untuk Memisahkan *Lube Oil* dari Fraksi Berat Minyak Pelumas Bekas**  
Renanto Handogo, Juwari Purwo Sutikno, Rizki Bagus Prasetyo, dan Hermansyah Citra
- D6 Model Laju Desorpsi Pupuk Urea Lepas Lambat yang Disintesis melalui Interkalasi Urea ke dalam Bentonit Alam Asal Lampung**  
Lilis Hermida, Joni Agustian, Ajeng Ayu Puspasari, Fitriani Wulandari, dan Lamando Aquan Raja
- D7 Rancangan Konseptual Pengolahan Nikel Kadar Rendah Skala *Pilot Plant***  
Yustin Paisal, Andi Ilham Samanlangi, Andi Amrullah, dan Moh. Khaidir Noor
- D8 *Combined Absorption Ion Exchange* pada Gas Karbondioksida Menggunakan Resin Basah Penukar Anion untuk Pemurnian Biogas**  
N.F. Palestine, Wiratni, dan A. Mindaryani





**BAGIAN D:**  
***ADVANCED MATERIAL DAN SISTEM***  
**PROSES**







## Model Laju Desorpsi Pupuk Urea Lepas Lambat yang Disintesis melalui Interkalasi Urea ke dalam Bentonit Alam Asal Lampung

Lilis Hermida\*, Joni Agustian, Ajeng Ayu Puspasari, Fitriani Wulandari, dan Lamando Aquan Raja

Jurusan Teknik Kimia, Fakultas Teknik, Universitas Lampung  
Jl. Prof. Dr. Soemantri Brodjonegoro No. 1 Bandar Lampung 35145  
\* Email: lilis.hermida@eng.unila.ac.id

### Abstrak

Untuk meningkatkan efisiensi penggunaan pupuk urea dan meminimalisir dampak buruk terhadap lingkungan karena penggunaan pupuk urea yang berlebihan, maka penelitian mengenai pupuk urea lepas lambat (SRUF) perlu dikembangkan. Pada kajian ini, berbagai macam pupuk urea lepas lambat dalam bentuk struktur kisi tiga dimensi dibuat dengan cara interkalasi urea kedalam bentonit dengan variasi komposisi dan menggunakan variasi pengikat yaitu pati jagung dan HPMC (*hydroxyl propylmethyl cellulose*). Pada proses pembuatannya, campuran bentonit alam dan pengikat ditambahkan kedalam urea yang meleleh. Kemudian campuran yang ditambahkan tersebut dimasukan ke dalam cetakan dan didinginkan pada suhu ruang agar terjadi pengkristalan kembali. Produk SRUF yang diperoleh dikeringkan pada suhu 50 °C selama 8 jam sebelum digunakan. Karakteristik desorpsi urea dari produk SRUF diperiksa melalui percobaan pelepasan statik didalam 500 ml air. Dari hasil percobaan pelepasan statik ditemukan bahwa SRUF yang menggunakan pati jagung (0,8 gr) sebagai pengikat dapat dilepaskan kedalam air dalam jangka waktu hingga 9 jam yang mana lebih lama daripada jangka waktu pelepasan SRUF yang menggunakan HPMC (0,8 gr) sebagai pengikat yaitu 1 jam 30 menit. Sementara pupuk urea konvensional dapat dilepaskan kedalam air dalam jangka waktu 23 menit. Cara pelepasan laju desorpsi SRUF dengan menggunakan pati jagung (0,8 gr) adalah secara *anomalous transport* dengan model laju pelepasan adalah  $y = 0,001497 t^{0,70097}$ .

**Kata kunci:** bentonit alam; pupuk urea lepas lambat; struktur kisi tiga dimensi; pati jagung.

### Abstract

In order to increase efficiency of urea fertilizer use and to minimize adverse environmental impact derived from its excessive use, researches on slow release urea fertilizer (SRUF) have to be developed. In this study, various slow release urea fertilizers (SRUF) in the form of a three-dimensional lattice structure were prepared by intercalation of urea into natural bentonite with different composition and using various binder i.e. corn starch and HPMC (*hydroxyl propylmethyl cellulose*). In the preparation, a mixture of natural bentonite and a kind of binder was added to melting urea. Then, the admixture was put into a mould and cooled at room temperature for recrystallization process. The SRUF product was dried at 50°C for 8 hours before use. Urea desorption characteristics of the SRUF product were examined through static release experiment in 500 ml water. It was found from the static release experiment that SRUF using corn starch (0,8 gr) as a binder was able to be released in water for up to 9 hours which was much longer than the release of SRUF using HPMC (0,8 gr) as a binder an hour 30 minutes. Meanwhile conventional urea fertilizer was able to be released in water for 23 mins. Release mechanism of the SRUF using corn starch was *anomalous transport* with desorption rate equation of  $y = 0,001497 t^{0,70097}$ .

**Keywords:** natural bentonite, slow release urea fertilizer; three-dimensional lattice structure; corn starch.

### PENDAHULUAN

Urea ( $\text{CO}(\text{NH}_2)_2$ ) merupakan salah satu contoh pupuk konvensional yang sering digunakan di Indonesia. Urea mengandung nitrogen yang diserap tanaman setelah nitrogen dikonversi menjadi ammonium ( $\text{N-NH}_4^+$ ) melalui proses hidrolisis dengan bantuan enzim urase (Soepardi, 1983). Namun unsur nitrogen di dalam urea yang dimasukkan ke dalam tanah hanya diserap 30-50% saja (Prasad dan De Datta, 1979). Hal ini dikarenakan apabila urea dimasukkan ke dalam tanah proses hidrolisis

nitrogen berlangsung cepat dan lebih dari 50% nitrogen dalam tanah hilang melalui proses pencucian, penguapan udara dalam bentuk gas Nitrogen ( $\text{N}_2$ ), Dinitrogen oksida ( $\text{N}_2\text{O}$ ), gas amoniak ( $\text{NH}_3$ ), dan bentuk-bentuk lain yang tidak dapat dimanfaatkan oleh tanaman (Soepardi, 1983).

Sebagai upaya untuk mengurangi kehilangan unsur nitrogen, para peneliti memodifikasi bentuk fisik dan kimia pupuk urea konvensional menjadi pupuk urea lepas lambat atau *slow release urea fertilizer* (SRUF) karena urea yang termodifikasi dapat memperlambat proses





desorpsi dari SRUF-pati jagung komposisi terbaik adalah  $y = 0,001497 t^{0,70097}$  yaitu mekanisme pelepasannya adalah *non-fickian diffusion (anomalous transport)* sedangkan model kinetika desorpsi SRUF-pati HPMC komposisi terbaik adalah  $y = 0,0550847 t^{0,24408}$  yaitu mekanisme pelepasannya adalah *fickian diffusion*.

### Saran

Pada penelitian ini yang harus sangat diperhatikan adalah suhu pelelehan urea karena jika suhu tersebut di atas titik didih urea maka urea tersebut akan menjadi racun dalam tanaman. Dalam hal penelitian hal yang perlu diperhatikan adalah waktu intekalasi yang harus tepat sehingga menghasilkan SRUF yang diinginkan dan untuk hal lain seperti jenis pati yang digunakan bisa diganti jenisnya dengan pati lain yang sifatnya dapat larut dalam suhu tinggi.

### UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terimakasih kepada Kementerian Riset Teknologi dan Pendidikan Tinggi (RISTEKDIKTI) atas dana hibah penelitian produk terapan untuk melakukan penelitian ini.

### DAFTAR PUSTAKA

- Chen, M., Yang, L. M., Luo, Z. G., & Lu, Q. M. (2002). Preparation and characterization of polyacrylamide/montmorillonite intercalated composite. *Journal of South China Agricultural University (Natural Science Edition)*, 23, 84-86
- He, X. S., Liao, Z. W., Huang, P. Z., Duan, J. X., Ge, R. S., Li, H. B. (2007). Characteristics and performance of novel waterabsorbent slow release nitrogen fertilizers. *Agriculture Science in China*, 6, 338-346.
- Jha, V. K., Hayashi, S. (2009). Modification on natural clinoptilolite zeolite for its NH<sub>4</sub> retention capacity. *Journal of Hazardous Materials*, 169,29-35.
- Nainggolan, G.D., Suwardi, Darmawan, (2009). Pola Pelepasan Nitrogen dari Pupuk Tersedia Lambat Urea-Zeolit-Asam Humat. *Jurnal Zeolit Indonesia*, 8 (2) 83-89.
- Pratomo, K. R., Suwardi, Darmawan, (2009). Pengaruh Pupuk Urea-Zeolit-Asam Humat (UZA) terhadap Produktivitas Tanaman Padi Var. Cihereang. *Jurnal Zeolit Indonesia*, 8(2) 76-83
- .Soepardi, G., 1983. Sifat dan Ciri Tanah. Departemen Ilmu Tanah, Fakultas Pertanian Bogor, IPB. Bogor.
- Xiaoyu, N., Yuejin, W., Zhengyan, W., Lin, Wu., Guannan, Q., Lixiang, Y. (2013). A novel slow-release urea fertilizer: Physical and chemical analysis of its structure and study of its release mechanism. *Biosystems Engineering*, 115, 274-282
- .Xie, L. H., Liu, M. Z., Ni, B. L., Zhang, X., & Wang, Y. F. (2011). Slow-release nitrogen and boron fertilizer from a functional superabsorbent formulation based

on wheat straw and attapulgit. *Chemical Engineering Journal*, 167, 342-348.

Zwingmann, N., Singh B., Mackinnon, I. D. R., Glikes, R. J. (2009). Zeolite from alkali modified kaolin increases NH<sub>4</sub><sup>+</sup> retention by sand soil. Column experiments. *Applied Clay Science*,46, 7-12





ISSN : 2477-1694