



SINTA

SEMINAR NASIONAL
HASIL PENELITIAN SAINS,
TEKNIK, DAN APLIKASI
INDUSTRI - 2018

RISET PT - EKSPLORASI HULU DEMI HILIRISASI PRODUK

19 OKTOBER 2018

ISBN: 2655-2914

PROSIDING SEMINAR

Organized by:



FAKULTAS
TEKNIK
UNIVERSITAS
LAMPUNG

Sponsored by:



beyond construction



Supported by:



BKS-PTN Barat





SUSUNAN DEWAN REDAKSI
SEMINAR NASIONAL HASIL PENELITIAN SAINS, TEKNIK DAN APLIKASI
INDUSTRI FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS LAMPUNG TAHUN 2018
(SEMNAS SINTA FT UNILA 2018)

Diseminarkan pada tanggal 19 Oktober 2018

- Pengarah : Prof. Drs. Suharno, M.Sc. PhD.
Wakil Pengarah : 1. Irza Sukmana, S.T., M.T., PhD.
2. Dr. Ahmad Zaenuddin, S.Si., M.T.
3. Masdar Helmi, S.T., DEA., PhD.
- Ketua : Dr. Joni Agustian, S.T., M.Sc.
Sekretaris : Dr. M. Karami, S.T., M.Sc.
Bendahara : Mona Arif Muda Batubara, S.T., M.T.
- Seksi Acara
Koordinator : Yessi Mulyani, S.T., M.T.
Anggota : 1. Dr. Nandi Kheiruddin, S.Si., M.Si.
2. A. Yudi Eka Risano, S.T., M.Eng.
3. Rahmi Mulyasari, S.T., M.T.
4. Bagus Sapto M., S.T., M.T.
5. Amril Ma'ruf Siregar, S.T., M.T.
6. Karyanto, S.Si., M.T.
7. Muhammad Hanif, S.T., M.T.
- Kesekretariatan dan Editor
Koordinator : Prof. A. Saudi Samosir, S.T., M.T.
Anggota : 1. Dr. Eng. Yul Martin, S.T., M.T.
2. Dr. Eng. Helmy Fitriawan, S.T., M.Sc.
3. Dr. Eng. Khairuddin, S.T., M.Sc.
4. Dr. Vera Agustriana N., S.T., M.T.
5. Dr. Eng. Lukmanul Hakim, S.T., M.Sc.
6. Dr. Muhammad Irsyad, S.T., M.T.
7. Afri Yudamson, S.T., M. Eng.
8. Dr. Lilis Hermida, S.T., M.Sc.
9. Titin Yulianti, S.T., M.Eng.
- Konsumsi dan Akomodasi
Koordinator : Yunita Kesuma, S.T., M.T.
Anggota : 1. Yuli Darni, S.T., M.T.
2. Siti Nurul Khotimah, S.T., M.T.
3. Dini Hardila, S.T., M.T.
- Dewan Reviewer: 1. Dr. Ir. Ahmad Zakaria, M.T.
2. Dr. Ir. Sriratna Sulistyanti, M.T.
3. Dr. Eng. Dikpride Despa, S.T., M.T.
4. Dr. Nandi Kheiruddin, S.Si., M.Si.
5. Dr. Eng. Khairuddin, S.T., M.Sc.
6. Dr. Eng. Lukmanul Hakim, S.T., M.Sc.
7. Dr. Lilis Hermida, S.T., M.Sc.
8. Dr. Ahmad Zaenuddin, S.Si., M.T.



9. Dr. Joni Agustian, S.T., M.Sc.
10. Dr. Eng. Yul Martin, S.T., M.T.
11. Dr. Eng. Helmy Fitriawan, S.T., M.Sc.
12. Dr. Vera Agustriana N., S.T., M.T.
13. Masdar Helmi, S.T., DEA., PhD.
14. Dr. M. Karami, S.T., M.Sc.
15. Dr. Muhammad Irsyad, S.T., M.T.

- Pembicara Undangan:
1. Prof. Dr. Eng. Ir. Gunawarman, M.T.
Wakil Dekan I Fakultas Teknik Universitas Andalas, Sumatera Barat
 2. Ir. Mulyadi Irsan, M.T.
Kepala Badan Penelitian, Pengembangan dan Inovasi Daerah Provinsi Lampung
 3. Prof. Dr. Ahmad Saudi Samosir, S.T., M.T.,
Dosen Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik Universitas Lampung,
Lampung
 4. Dr. Eka Sari, S.T., M.T.
Dosen Jurusan Teknik Kimia, Fakultas Teknik Universitas Sultan
Ageng Tirtayasa, Banten
 5. Dr. Sudibyo, S.T., M.Sc.
Peneliti Balai Penelitian Teknologi Mineral Lembaga Ilmu
Pengetahuan Indonesia (BPTM LIPI), Lampung



DAFTAR ISI

Kata Sambutan Ketua Panitia	ii
Susunan Dewan Redaksi Semnas SINTA FT UNILA 2018	iii
Susunan Acara Semnas SINTA FT UNILA 2018	v
Daftar Isi	vii
Abstrak Keynote Speaker-1: Prof. Dr. Eng. Ir. Gunawarman, M.T.	1
Abstrak Keynote Speaker-2: Ir. Mulyadi Irsan, M.T.	2
Abstrak Keynote Speaker-3: Prof. Dr. Ahmad Saudi Samosir, S.T., M.T.	3
Abstrak Keynote Speaker-4: Dr. Eka Sari, S.T., M.T.	4
Abstrak Keynote Speaker-5: Dr. Sudibyoy, S.T., M.Sc.	5
Kelompok Teknik Kimia, Teknik Industri dan Teknik Agroindustri	
BR-1-02 Analisis Inovasi Dan Kualitas Produk Baru Opak Biji Karet Terhadap Kepuasan Konsumen Di kota Serang (Akbar Gunawan, Dhena Ria Barleany, Romi Wiryadinata, Intan Baruna Pertiwi)	6
BR-1-04 <i>Effect of Carbonization Time for Yield and Fixed Carbon Content in Activated Charcoal of Coconut Shell Using Electrical Carbonization Furnace</i> (Enggal Nurisman, Syaiful Anang, Rahmatullah Rahmatullah)	11
BR-1-06 <i>Nickel-Cobalt Extraction Process from Low-Grade Laterite Ores Using Cyanex 272 and Versatic Acid 10</i> (Sudibyoy Sudibyoy, Lilis Hermida)	17
BR-1-07 Ekstraksi Asam Oksalat Dari Belimbing Wuluh (<i>Averrhoabilimbi L</i>) Dengan Larutan NaOH Dan HNO ₃ (David Candra Birawidha, Yosi Maya Aprilia Sari, Yusup Hendronursito, Kusno Isnugroho, Muhammad Amin, Posman Manurung)	23
BR-1-24 <i>Performance Measurement Using Balanced Scorecard, Analytical Hierarchy Process, Objective Matrix, and Traffic Light System</i> (Alina Cynthia Dewi, Akhmad Nidhomuz Zaman)	27
BR-1-44 Uji Aplikasi Berbagai Jenis Pupuk Urea Lepas Lambat Terhadap Pertumbuhan Tanaman Pakcoy (<i>Brassica rapa chinensis</i>) (Yohannes Cahya Ginting, Lilis Hermida, Rugayah Rugayah, Joni Agustian, Rizki Taufiqurrahman)	35
BR-1-46 Uji Aplikasi Berbagai Jenis Pupuk Urea Lepas Lambat (<i>Slow Release Urea</i>) Terhadap Pertumbuhan Tanaman Kailan (<i>Brassica oleraceae L.</i>) (Rugayah Rugayah, Lilis Hermida, Yohannes Cahya Ginting, Joni Agustian, Maulindra Putri Agsya)	42
BR-1-56 Rancangan Dimensi Sump Pada Tambang Terbuka Sebagai Upaya Pencegahan Kerusakan Lingkungan Yang Diakibatkan Oleh Air Asam Tambang Studi Kasus PT Manggala Alam Lestari Provinsi Sumatera Selatan (Yudha Gusti Wibowo, Hutwan Syarifuddin)	49
BR-1-58 Zeolit LTA Sintetis Berbahan Dasar <i>Coal Bottom Ash</i> Untuk Pemurnian Etanol (Simparkin Br Ginting, Wanda Gustina Utami)	54
BR-1-62 Studi Kualitas Air Sungai Cisadane Kota Tangerang Ditinjau dari Sifat Fisika dan Kimia (Desy Rosarina, Ellysa Kusuma Laksanawati)	60



BR-1-67	Pengaruh Konsentrasi SnCl_2 dan Temperatur Polimerisasi pada Sintesis Poli Laktida dengan Metode <i>Ring-Opening Polymerization</i> (Edwin Azwar, Ricky Fahlevi Sinulingga, Muhammad Hanif)	65
BR-1-68	Sifat Kimia, Fisik Dan Sensori Kerupuk Dengan Penambahan Rusip Bubuk (Dyah Koesoemawardani)	71
Kelompok Teknik Elektro, Teknik Elektronika dan Teknik Informatika		
BR-2-01	Perancangan Sistem Informasi Penugasan Dosen Berbasis Website Pada Jurusan Teknik Industri FT. Untirta (Akbar Gunawan, Nuraida Wahyuni, Bagus Kurnia Saputra)	76
BR-2-03	<i>AC Load Emulator Pada Sistem Smart Grid Berbasis Embedded System</i> (M. Mas Ruri Yusuf, Khairudin Hasan, Lukmanul Hakim)	81
BR-2-14	Prototipe Lampu Belajar Menggunakan Mini Inverter Berbasis Konservasi Energi (Fika Trisnawati, Agong Chaniago, Purwono Prasetyawan)	86
BR-2-21	Deteksi Posisi Plat Nomor Kendaraan Menggunakan Metode Transformasi Hough dan Transformasi Hit or Miss dengan Matlab (Yuda Puspito, F.X. Arinto Setyawan, Helmy Fitriawan)	91
BR-2-25	Monitoring Flicker Pada Jaringan Distribusi Tegangan Rendah (Osea Zebua, Noer Soedjarwanto)	97
BR-2-29	Rancang Bangun Alat Pendeteksi Detak Jantung Bayi Prematur Menggunakan Pulse Sensor Berbasis Mikrokontroler Yang Terintegrasi Pada Model Inkubator Bayi (Billy Mulia Wibisono, Sri Purwiyanti, Fx Arinto Setyawan, Helmy Fitriawan, Sri Ratna Sulistiyanti)	103
BR-2-55	Desain <i>Transducer Rogowski Coil</i> Untuk Pengukuran Arus Frekuensi Tinggi Dan Pulsa <i>Discharge</i> (Herman Sinaga, Hajri Trisaputra, Noer Soedjarwanto, Henry Sitorus)	109
BR-2-61	Penentuan Daya Listrik Untuk Segmentasi Rumah Tangga Dengan Algoritma Ripper Berbasis Rules (Astrie Kusuma Dewi, Dwi Normawati)	114
BR-2-64	Rancang Bangun Model Deteksi Pelanggaran Zebra <i>Cross</i> Pada Traffic Light Dengan Metode Adaptif <i>Background Substraction</i> (Pami Ruli Setiawan, F.X. Arinto Setyawan, Syaiful Alam)	118
BR-2-76	Rancang Bangun Peralatan Pengoptimal Pengecasan Baterai Dengan Sel Surya Berbasis Mikrokontroler Arduino (Budiarto Wahyono, Noer Soedjarwanto, Osea Zebua, Abdul Haris)	124
BR-2-82	Pembuatan Alat Pengering Biji Kopi Otomatis Berbasis Mikrokontroler Arduino Mega 2560 (Emir Nasrullah)	130
BR-2-84	Penentuan Sudut Datang Sumber Suara Menggunakan <i>Directional Microphone Array</i> (Annisa Firasanti, Putra Wisnu Agung Sucipto)	134



BR-2-85	Sintesis <i>Visual Speech</i> Bahasa Indonesia pada Beberapa Karakter Virtual 3 Dimensi Menggunakan Metode <i>Radial Basis Function</i> (RBF) Untuk Mendukung Produksi Film Animasi (Aripin, Hanny Haryanto)	141
Kelompok Teknik Geologi dan Teknik Geofisika		
CR-1-05	Studi Kualitas Batuan Reservoir Formasi Ngrayong Menggunakan Metode Petrofisik (Mohammad Al Afif, Muhammad Firsandi)	150
CR-1-08	<i>Restructuring of Mass Movement Potential Area in the middle course of Muara Emat - Kerinci (MK), Jambi</i> (Hari Wiki Utama, Yulia Morsa Said, Magdalena Ritonga, Eko Kurniantoro, Anggi Deliana Siregar and Bagus Adithya)	156
CR-1-09	Potensi Geowisata berbasis Edu-Wisata sebagai Laboratorium Alam di Daerah Panas Bumi Kerinci, Jambi (Hari Wiki Utama, Yulia Morsa Said, Magdalena Ritonga, Eko Kurniantoro, Anggi Deliana Siregar, Bagus Adithya)	162
CR-1-10	<i>Genetic of joint system Mengkarang metapelite: implication to characteristic deformation on the Muara Karing Geopark Marangin, Jambi</i> (Hari Wiki Utama, Eko Kurniantoro, Yulia Morsa Said, Rahmi Mulyasari)	168
CR-1-11	Pemetaan objek fenomena Geologi di sepanjang Sungai Mengkarang: Guna pengembangan aset Geowisata di Geopark Mengkarang Purba, Desa Bedeng Rejo, Kabupaten Marangin, Jambi (Magdalena Ritonga, Eko Kurniantoro, Yulia Morsa Said, Agus Kurniawan, Rahmi Mulyasari, Hari Wiki Utama)	173
CR-1-15	Geologi dan Studi Batuan Asal (Provenance) Batupasir Formasi Talangakar Daerah Lubuk Bernai Kecamatan Batangasam Kabupaten Tanjung Jabung Barat Provinsi Jambi (Gusmilah Iriyanti, Hari Wiki Utama, Arsyad Ar, Yulia Morsa Said)	179
CR-1-16	Karakteristik Unsur Jejak Dalam Diskriminasi Magmatisme Batuan Beku Tinggian Karangbolong Kebumen (Isyqi, Chusni Ansori, Fitriany Amalia Wardhani, Eko Puswanto)	185
CR-1-34	Zonasi Area Potensi Gerakan Massa di Sepanjang Sesar Lampung-Panjang Kota Bandar Lampung (Rahmi Mulyasari, Nandi Haerudin, Karyanto, I Gede Boy Darmawan)	190
CR-1-38	<i>Sedimentological Study of Ngrayong Sandstone at Candi and Surrounding Area, Todanan Blora, Central Java</i> (Rezky Aditiyo)	198
CR-1-47	<i>Underground Coal Gasification (UCG): The Opportunities to Increase Natural Resource Production in Indonesia</i> (Muhamad Taufik Maryudi, Ryan Aristo Nusantara, Ridwan Silalahi)	204
CR-1-48	Analisis Kerentanan Lahan Berdasarkan Tingkat Kemiringan Lereng dan Kedalaman Bidang Gelincir Menggunakan Metode Photogrammetry dan Geolistrik Di Desa Batu Keramat, Kecamatan Kota Agung Timur, Tanggamus (Muh. Sarkowi, Rahmat Catur Wibowo, Bagus Spto Mulyatno)	209
Kelompok Teknik Sipil dan Planologi		
CR-2-26	Modifikasi Penilaian pada Sistem Manajemen Jembatan di Indonesia (<i>Interurban Bridge Management System</i>) dengan Mengimplementasikan <i>Condition States</i> dari	214



	<i>Metode Bridge Health Index</i> (Ofianto Wahyudhi, Akhmad Aminullah, Andreas Triwiyono)	
CR-2-37	Pengaruh Variasi Waktu Pemeraman dan Perendaman Sampe Tanah Terhadap Nilai Daya dukungnya (Lusmeilia Afriani)	219
CR-2-40	Studi dan Analisa Pengaruh Kerusakan Jalan Terhadap Nilai Karakteristik Tanah Dan Nilai Derajat Kepadatannya (Yan Juansyah, Rani Ismiarti Ergantara, Devi Oktarina)	225
CR-2-43	Pengaruh Stabilitas Lereng Terhadap Nilai Kohesi, Sudut Geser Dalam Tanah dan Perubahan Tingkat Ketinggian Muka Air Tanah (Aryodi Widiawara, Lusmeilia Afriani, Ofik Taufik Purwadi, Setyanto)	230
CR-2-57	Kajian Kepuasan Pengguna BRT Bandar Lampung Terhadap Kualitas Layanan Menggunakan <i>Structural Equation Modeling</i> (Widodo, Aleksander Purba, Dyah Wulan Wardani)	235
CR-2-60	Studi Pengaruh El Nino dan La Nina terhadap data curah hujan dari Wilayah Lampung Timur (Ahmad Zakaria, Sumiharni, Gatot Eko Susilo, Nur Arifaini)	241
CR-2-69	Kajian Fungsi Sosial Budaya, Estetika, dan Ekologi Taman “Hutan Kota” Way Halim Kota Bandar Lampung (Citra Persada, Novia Putri, Dwi Bayu Prasetya)	246
CR-2-71	Pemanfaatan Mineral Tambahan Untuk Reduksi Ekspansi Akibat Reaksi Alkali Silika (Mohd Isneini)	251
CR-2-73	Model Tarikan Perjalanan ke Kawasan Perdagangan (Studi Kasus di Pasar Tengah – Kota Bandar Lampung) (Uun Niatika, Rahayu Sulistyorini and Muhammad Karami)	256
CR-2-74	Analisis Risiko Reaktivasi Jalur Kereta Api Menuju Pelabuhan Panjang dengan <i>Soft System Methodology</i> (SSM) (Amril Maruf Siregar, Ika Kustiani, Mauliyda Na Fanhar)	260
CR-2-80	Komparasi Pembangunan Kereta Cepat Indonesia Menggunakan Pengalaman Kereta Cepat Negara Lain dari Sudut Pandang Ekonomi (Fera Lestari, Aleksander Purba, Ahmad Zakaria)	266
CR-2-81	<i>Developing Monitoring System of Traffic Signal Using Microcontroller Device by SMS of GSM Network</i> (Aleksander Purba, Rahayu Sulistyorini, Ageng Sadnowo, Agung Ilhami)	273
CR-2-83	<i>Flexural Behavior of RC Beam Strengthened with Hybrid of GFRP and Wiremesh</i> (Fikri Alami, Mohd. Isneini, Candra Fauzan Akbar, Dedi Vernanda, Klara Nalarita, Farida Rahma Hadi Putri)	278
CR-2-90	Sistem Monitoring Lampu Lalu-Lintas Berbasis Microcontroller Dengan GSM (Aleksander Purba, I. Wayan Diana, Rahayu Sulistyorini, Sasana Putra)	283
Kelompok Teknik Mesin, Teknik Material dan Teknik Geofisika/Geologi		
CR-3-32	Kajian Eksperimental Pengaruh Parameter Pemesinan Magnesium AZ31 Terhadap Nilai Kekasaran Permukaan Pada Proses Pembubutan Menggunakan	288



	Pahat Putar Dan Udara Dingin Bertekanan (Opi Sumardi, Arinal Hamni, Gusri Akhyar Ibrahim)	
CR-3-39	Perancangan Saluran Pengarah untuk Meningkatkan Unjuk Kerja Turbin Helik pada Model Sistem Pembangkit Listrik (Jorfri Boike Sinaga, Ahmad Suudi)	293
CR-3-41	Penerapan Teknologi Pompa Tanpa Motor (Hydraulic Ram Pump) Untuk Model Sistem Irigasi Persawahan Masyarakat Di Desa Wonokarto Kecamatan Gading rejo Kabupaten Pringsewu Provinsi Lampung (Jorfri Boike Sinaga, Ahmad Suudi, Panly Lumbantoruan)	300
CR-3-42	Karakteristik Perpindahan Panas Alat Penukar Kalor Berisi Material Fasa Berubah Pada Proses Pembekuan (Muhammad Irsyad, Herry Wardono, Amrizal Nalis, Mardho Akmal, Aji Muhammad Yulian)	307
CR-3-45	Inovasi Teknologi untuk Meningkatkan Kinerja dan Kualitas Produk Usaha Mikro Kecil Menengah di Desa Ulak Kerbau Baru Kecamatan Tanjung Raja Kabupaten Ogan Ilir Provinsi Sumatera Selatan (Irwin Bizzy)	312
CR-3-59	Potensi Energi Terbarukan Di Provinsi Lampung Untuk Mewujudkan Kemandirian Energi (Retno Wahyudi, Muhammad Irsyad)	317
CR-1-72	Pengaruh Meandering Sungai Lukulo Terhadap Kejadian Longsor di Perkotaan Kabupaten Kebumen, Jawa Tengah (Puguh Raharjo, Kristiawan Widiyanto, Eko Puswanto, Sueno Winduhutomo)	323
CR-3-75	Pengaruh Variasi Posisi Flow Straightener Di Dalam Cerobong Terhadap Derajat Kemiringan Aliran Gas Buang (Dewi Puspitasari, Rizki Sihombing, Ellyanie Ellyanie, Marwani Marwani, Agus Adiputra)	329
CR-1-79	<i>Effect of Clay (Illite) toward Maturation and Potential of Organic Material (Stearic Acid) as Basis to Determine the Parameter of Laboratory Test on Shale Material Processing (Ordas Dewanto, Bagus Sapto Mulyanto)</i>	334
CR-1-86	Karakterisasi Batuan Reservoir Menggunakan Metode Log-Petrofisika, Geokimia dan Termal pada Sumur I-1 dan I-2 di Daerah 'Y' Sumatera Tengah (Bagus Sapto Mulyanto, Ordas Dewanto)	340
CR-3-87	Rancang Bangun Sistem Pembangkit Listrik Tenaga Air Untuk Memanfaatkan Energi Aliran Sungai Penyungkayan Di Dusun Penyungkayan Kecamatan Balik Bukit Kabupaten Lampung Barat Provinsi Lampung (Bambang Sulistiyo, Yanuar Burhanuddin, Jorfri Boike)	348
CR-3-92	Pendekatan Metode Collaborative Filtering pada Sistem Rekomendasi Pariwisata Kota Bengkulu (Aan erlansari, Boko Susilo, Yudi Setiawan, Iit Pranata)	356
CR-3-93	Kajian Kapasitas Sungai Manjuntjo Dalam Menampung Debit Banjir Menggunakan Program HEC-RAS (Lidia Agustin, Gusta Gunawan, Besperi)	362
CR-3-94	Pemodelan Rasio Gradien Densitas Struktur Bawah Permukaan Berdasarkan Trend Surface Analysis Data Gayaberat (Suharno, I Gede Boy Darmawan, Ahmad Zaenudin, Ordas Dewanto, Martin Ridwan)	371



Uji Aplikasi Berbagai Jenis Pupuk Urea Lepas Lambat Terhadap Pertumbuhan Tanaman Pakcoy (*Brassica rapa chinensis*)

Yohannes Cahya Ginting¹, Lilis Hermida^{2*}, Rugayah¹, Joni Agustian², Rizki Taufiqurrahman¹

¹Jurusan Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Lampung

²Jurusan Teknik Kimia Fakultas Teknik Universitas Lampung Jln. Prof. Dr. Soemantri Brojonegoro No. 1 Bandar Lampung 35145

*E-mail korespondensi: lilis.hermida@eng.unila.ac.id

Abstrak. Selama ini petani menggunakan sumber nitrogen dari pupuk urea konvensional yang sifatnya mudah menguap dan tercuci sehingga pemberian pupuk urea tersebut harus secara bertahap, yang berakibat ketidakefisienan dalam penggunaan tenaga kerja. Oleh karena itu yaitu pemberian pupuk urea lepas lambat/slow release urea (SRU) sebagai pengganti pupuk urea konvensional perlu diteliti/dikaji. Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui apakah pupuk urea lepas lambat lebih baik daripada urea konvensional dan jenis pupuk urea lepas lambat terbaik terhadap pertumbuhan tanaman pakcoy. Tiga jenis pupuk urea lepas lambat yang digunakan dalam penelitian ini yaitu SRU-Bentonit, SRU-bagasse bottom ash (SRU-BBA), dan SRU-Mesopori. Penelitian ini dilakukan dengan enam perlakuan dan tiga sampel dalam Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan tiga ulangan yang berfungsi sekaligus sebagai kelompok. Aplikasi berbagai jenis pupuk memberikan hasil yang lebih baik dibandingkan dengan tanpa pemberian pupuk yang ditunjukkan oleh variabel pertumbuhan jumlah daun, lebar daun, lebar tajuk, bobot basah tanaman, dan bobot kering tanaman. Secara agronomis, ketiga jenis pupuk SRU memberikan hasil sedikit lebih baik walaupun tidak signifikan dibandingkan dengan pupuk urea konvensional. Dari ketiga jenis pupuk urea lepas lambat, ditemukan bahwa Slow release urea BBA lebih memberikan peluang atau potensi yang lebih tinggi pada pertumbuhan tanaman pakcoy dibandingkan Slow release urea Bentonit dan Mesopori

Kata kunci: Pupuk slow release urea, Pupuk urea, Bentonit, Silika, Tanaman pakcoy

PENDAHULUAN

Tanaman pakcoy (*Brassica rapa* L.) merupakan salah satu jenis sayuran yang digemari oleh masyarakat Indonesia. Di Indonesia banyak terdapat jenis makanan yang menggunakan daun pakcoy sebagai bahan makanan utama maupun sebagai pelengkap. Pakcoy selain sebagai sayuran juga dapat bermanfaat bagi kesehatan manusia, terutama yang mengkonsumsinya secara kontinyu. Pakcoy dapat menghilangkan rasa gatal ditenggorokkan pada penderita batuk, menyembuh sakit kepala karena mengandung vitamin dan zat gizi yang penting bagi kesehatan manusia (Vivonda dkk., 2016).

Berdasarkan hasil dari berbagai penelitian didapatkan produktivitas tanaman pakcoy dengan jarak tanam 20 x 20 cm sebesar 7,7 ton/ha (Prasasti dkk., 2014), 8,6 ton/ha (Wibowo dan Arum, 2013), 7,9 ton/ha (Purnomo dkk., 2016), dan 9,2 ton/ha (Wahyuningsih dkk., 2016). Dari hasil tersebut maka dapat dikatakan bahwa produktivitas tanaman pakcoy masih terbilang rendah jika dibandingkan dengan potensinya yaitu 30 ton/ha (Yuniarti A, 2017). Salah satu penyebab rendahnya tingkat produktivitas tanaman ini diduga karena ketersediaan nitrogen secara kontinyu selama pertumbuhan vegetatif tanaman tidak konsisten.

Selama ini petani menggunakan sumber nitrogen dari urea yang sifatnya mudah menguap dan tercuci. Oleh karena itu pemberiannya tidak bisa sekaligus dengan kata lain harus secara bertahap. Pemberian yang bertahap tidak efisien dalam penggunaan tenaga kerja. Sebagai upaya untuk mengurangi kehilangan unsur hara nitrogen, para peneliti memodifikasi bentuk fisik dan kimia pupuk urea konvensional menjadi pupuk urea lepas lambat atau *Slow release urea*. Urea yang termodifikasi dapat memperlambat proses hidrolisis nitrogen di dalam tanah (Xiaoyu dkk., 2013).

Pupuk dalam bentuk *Slow release* dapat mengoptimalkan penyerapan nitrogen oleh tanaman karena *Slow release fertilizer* dapat mengendalikan pelepasan unsur hara nitrogen sesuai dengan waktu dan jumlah yang dibutuhkan tanaman, serta mempertahankan keberadaan nitrogen dalam tanah. Cara ini dapat menghemat pemupukan tanaman yang biasanya dilakukan petani tiga kali dalam satu kali musim tanam, cukup dilakukan sekali sehingga menghemat penggunaan pupuk dan tenaga kerja (Nainggolan, 2009).

Sebelum dilepas untuk direkomendasikan pada petani maka perlu dilakukan pengujian oleh karena itu peneliti melakukan penelitian untuk menguji urea yang bersifat *slow release* pada tanaman pakcoy.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan dalam Rumah Kaca Fakultas Pertanian Universitas Lampung dari September sampai dengan November 2017. Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah benih pakcoy, media tanam (tanah+pupuk kandang sapi+sekam mentah), pupuk urea, pupuk NPK, pupuk *Slow release urea* dengan bahan matiks bentonit (SRU-Bentonit), pupuk *Slow release urea* dengan bahan matriks silika *Bagasse Bottom Ash* (SRU-BBA), , pupuk *Slow release urea* dengan bahan matriks silika mesopori MCF (SRU-Mesopori), dan bahan-bahan kimia untuk analisis tanah. Alat-alat yang digunakan pada penelitian ini adalah alat tulis, amplop coklat, plastik asoy, cangkul, timbangan, ember, *polybag*, selang air, oven, penggaris, drum air, *sprayer*, dan alat-alat laboratorium untuk analisis tanah dan tanaman.

Penelitian ini dilakukan dengan enam perlakuan dan tiga sampel dalam Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan tiga ulangan yang berfungsi sekaligus sebagai kelompok. Data yang diperoleh dari pengamatan tiap variabel diuji Homogenitas ragamnya dengan menggunakan Uji Bartlett. Selanjutnya data dianalisis dengan sidik ragam dan ketidakaditifan diuji dengan Uji Tukey. Perbedaan nilai tengah diuji dengan menggunakan Ortogonal Kontras pada taraf 5%.

Persiapan media tanam diawali dengan menggemburkan tanah dan mencampurkannya dengan pupuk kandang sapi serta sekam mentah dengan perbandingan 3:1:1 yang dimana 3 untuk tanah, 1 untuk pupuk kandang sapi, dan 1 lagi untuk sekam mentah. Campuran media tadi dimasukkan ke dalam *polybag* dengan ukuran 25 x 30 cm sebanyak 54 buah. Penanaman benih dilakukan dengan menanam benih pakcoy varietas chinensis pada media penyemaian (tanah+kompos). Penyemaian dilakukan di dalam rumah kaca gedung Hortikultura. Tanaman pakcoy yang sudah tumbuh dipindahkan ke media *polybag*. Pindahan tanaman pakcoy dilakukan pada umur 1 minggu setelah semai atau sudah memiliki 3 - 4 helai daun. Pemupukan dilakukan pada saat tanaman sudah berumur dua minggu setelah tanam atau satu minggu setelah pindah tanam. Setiap kelompok tanaman yang merangkap ulangan terdapat 6 perlakuan (1 kontrol dan 5 dipupuk), kelima jenis pupuk tersebut sesuai perlakuan. Pupuk diberikan dengan cara mengikuti guratan yang melingkari tanaman (5 cm dari tanaman) yang telah dibuat terlebih dahulu. Untuk pupuk *Slow release urea* dipotong menjadi 3 bagian kemudian dimasukkan ke guratan melingkar membentuk 3 sisi. Pemeliharaan tanaman yang dilakukan adalah penyiraman, penyiangan gulma, pembumbunan, dan pengendalian hama dan penyakit. Penyiraman dilakukan pada setiap hari sampai tanaman berumur 5 MST yaitu pada sore hari. Penyiangan gulma dilakukan secara mekanis, yaitu mencabut gulma secara langsung atau dengan menggunakan alat. Penyiangan dilakukan setiap hari setiap tanaman berumur 5 MST. Pembumbunan dilakukan saat tanaman berumur 2 MST dengan cara menimbun tanaman pakcoy sampai kotiledonnya menggunakan media dengan perbandingan yang sama. Tujuan pembumbunan ini adalah memperkokoh posisi batang sehingga tidak mudah rebah. Pengendalian hama dan penyakit dilakukan dengan pengaplikasian pestisida. Pengaplikasian pestisida dilakukan pada saat tanam dengan menggunakan insektisida Sidamethrin 50 EC dengan bahan aktif Sipermetrin 50 g/l dan fungisida Dithane M-45 dengan bahan aktif Mankozeb 80% dengan konsentrasi 2g/l yang diaplikasikan pada 2 dan 4 MST. Pemanenan dilakukan ketika tanaman pakcoy sudah berumur 5 MST. Tanaman pakcoy yang siap panen ditandai oleh daun pakcoy dewasa berbentuk oval melebar dan tangkai daunnya berwarna hijau cerah.

Pengamatan dilakukan setiap hari Rabu selama empat minggu. Variabel yang diamati adalah panjang batang, jumlah daun, panjang daun, lebar daun, lebar tajuk, bobot basah tanaman, bobot kering tanaman, dan panjang akar. Panjang batang diukur dalam satuan sentimeter dari atas permukaan tanah sampai titik tumbuh pada umur 2, 3, 4, dan 5 MST. Pengamatan panjang batang dilakukan 1 minggu sekali dengan menggunakan alat pengukur yang berupa penggaris. Jumlah daun dihitung dari daun paling bawah hingga pucuk tanaman pada umur 2, 3, 4, dan 5 MST. Daun yang dihitung adalah daun yang telah berkembang sempurna. Panjang daun diukur pada dua daun terbesar. Pengukuran dilakukan dengan alat ukur berupa penggaris dalam satuan sentimeter (cm). Panjang daun dilakukan pada saat menjelang panen. Lebar daun diukur pada dua daun terbesar. Pengukuran dilakukan dengan alat ukur berupa penggaris dalam satuan sentimeter (cm). Lebar daun dilakukan pada saat menjelang panen. Lebar tajuk diukur pada posisi diameter daun yang terlebar. Pengukuran dilakukan dengan alat ukur berupa penggaris dalam satuan sentimeter (cm). Lebar tajuk dilakukan pada saat bersamaan dengan pengukuran tinggi tanaman dan jumlah daun. Bobot basah ditimbang setelah dilakukan pemanenan dengan cara mengambil sampel tanaman dan menimbang bobot basahnya. Sebelum dilakukan penimbangan bobot basah, tanaman pakcoy dibersihkan terlebih dahulu dari tanah yang menempel pada bagian akar dan dikeringanginkan agar air yang masih terdapat pada tanaman dapat hilang. Penimbangan dilakukan dengan menggunakan timbangan digital dengan satuan pengukuran adalah gram (g). Bobot kering tanaman yaitu bagian atas tanaman yang telah dipisahkan dari akar. Sampel tanaman yang akan dilakuakan pengovenan sebelumnya dijemur terlebih dahulu, kemudian setelah dilakukan penjemuran sampel tanaman dimasukkan ke dalam oven dengan suhu 70°C selama 3 hari lalu ditimbang kembali untuk mendapatkan bobot keringnya. Satuan pengukuran adalah gram (g). Penimbangan dilakukan dengan menggunakan timbangan digital. Panjang akar dilakukan dalam satuan sentimeter kemudian diukur dari pangkal akar pertama tumbuh hingga ke ujung akar. Pengukuran panjang akar dilakukan pada saat panen.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian pemberian berbagai jenis urea lepas lambat pada tanaman sayuran pakcoy menunjukkan bahwa semua perlakuan yang menggunakan pemupukan memberikan hasil yang lebih baik dibandingkan dengan yang tanpa pemupukan dalam hal jumlah daun, lebar daun, lebar tajuk, bobot basah tanaman, dan bobot kering tanaman (Tabel 1).

Tinggi tanaman

Berdasarkan hasil penelitian menunjukkan bahwa aplikasi pemupukan berbagai jenis sumber N tidak memberikan pengaruh terhadap tinggi tanaman pakcoy, namun secara agronomis *Slow release urea* Mesopori memiliki tinggi tanaman yang tertinggi yaitu 10,14 cm, kemudian disusul oleh Urea konvensional, *Slow release urea* Bentonit, dan *Slow release urea* BBA (Tabel 2). Tinggi tanaman rata-rata dalam percobaan ini $9,36 \pm 0,95$ cm.

Tabel 1. Ringkasan hasil analisis ragam berbagai jenis pupuk urea lepas lambat terhadap panjang batang

Variabel Pengamatan	Kelompok	Perlakuan
Tinggi tanaman	tn	tn
Jumlah daun	tn	*
Panjang daun	tn	tn
Lebar daun	tn	*
Lebar tajuk	*	tn
Bobot basah tanaman	*	*
Bobot kering tanaman	*	*
Panjang akar	tn	tn

Keterangan : tn = tidak berbeda nyata pada taraf 5% ; * = berbeda nyata pada taraf 5%

Tabel 2. Nilai uji kontras berbagai jenis pupuk urea lepas lambat terhadap tinggi tanaman Pakcoy.

Perbandingan	Selisih		F-hitung
	(cm)	(%)	
P1 : Kontrol vs Urea, NPK, SRU	7,58 - 9,76 = -2,17	28,64	4,14 ^{tn}
P2 : Urea, NPK vs SRU	9,92 - 9,65 = 0,27	2,71	0,09 ^{tn}
P3 : Urea vs NPK	9,67 - 10,17 = -0,50	5,17	0,13 ^{tn}
P4 : SRU Bentonit vs BBA, Mesopori	9,42 - 9,76 = -0,35	3,69	0,08 ^{tn}
P5 : SRU BBA vs Mesopori	9,39 - 10,14 = -0,75	7,99	0,30 ^{tn}

Keterangan : nilai F-tabel pada taraf 5% = 4,96, tn = tidak berbeda nyata pada taraf 5%

* = berbeda nyata pada taraf 5%

Jumlah daun

Berdasarkan hasil penelitian menunjukkan bahwa jumlah daun dipengaruhi oleh perlakuan jenis pupuk. Jumlah daun yang diberi perlakuan pupuk lebih banyak 5,56 helai (71,4%) daripada kontrol. Tetapi jumlah daun tidak ada perbedaan antara pupuk N konvensional dengan N *slow release*. Namun jumlah daun pada perlakuan *Slow release urea* BBA lebih banyak 2,78 helai (19,4%) daripada jumlah daun pada perlakuan *Slow release urea* Mesopori (Tabel 3). *Slow release urea* BBA memiliki jumlah daun yang terbanyak yaitu 14,33 helai, kemudian disusul oleh Urea konvensional, *Slow release urea* Bentonit, dan *Slow release urea* Mesopori (Tabel 3).

Tabel 3. Nilai uji kontras berbagai jenis pupuk urea lepas lambat terhadap jumlah daun tanaman Pakcoy.

Perbandingan	Selisih		F-hitung
	(helai)	(%)	
P1 : Kontrol vs Urea, NPK, SRU	7,78 - 13,33 = -5,56	71,43	44,67*
P2 : Urea, NPK vs SRU	13,89 - 12,96 = 0,93	6,67	1,79 ^{tn}
P3 : Urea vs NPK	13,22 - 14,56 = -1,33	10,08	1,54 ^{tn}
P4 : SRU Bentonit vs BBA, Mesopori	13,00 - 12,94 = 0,06	0,43	0,00 ^{tn}
P5 : SRU BBA vs Mesopori	14,33 - 11,56 = 2,78	19,38	6,69*

Keterangan : nilai F-tabel pada taraf 5% = 4,96 ; tn = tidak berbeda nyata pada taraf 5%

* = berbeda nyata pada taraf 5%



(a)

(b)

Gambar 1. Tanaman pakcoy dengan pemberian pupuk *Slow release urea* BBA (a), *Slow release urea* Mesopori (b)

Panjang daun

Berdasarkan hasil penelitian menunjukkan bahwa aplikasi pemupukan berbagai jenis sumber N tidak memberikan pengaruh terhadap panjang daun tanaman pakcoy, namun secara agronomis *Slow release urea* BBA memiliki panjang daun yang terpanjang yaitu 11,20 cm, kemudian disusul oleh Urea konvensional, *Slow release urea* Bentonit, dan *Slow release urea* Mesopori (Tabel 4). Panjang rata-rata daun pakcoy dalam percobaan ini $10,12 \pm 1,12$ cm.

Tabel 4. Nilai uji kontras berbagai jenis pupuk urea lepas lambat terhadap panjang daun tanaman Pakcoy.

Perbandingan	Selisih		F-hitung
	(cm)	(%)	
P1 : Kontrol vs Urea, NPK, SRU	8,08 - 10,52 = -2,44	30,19	1,81 ^{tn}
P2 : Urea, NPK vs SRU	10,76 - 10,37 = 0,39	3,60	0,15 ^{tn}
P3 : Urea vs NPK	11,01 - 10,51 = 0,50	4,54	0,06 ^{tn}
P4 : SRU Bentonit vs BBA, Mesopori	10,00 - 10,55 = -0,55	5,53	0,03 ^{tn}
P5 : SRU BBA vs Mesopori	11,20 - 9,91 = 1,29	11,56	0,58 ^{tn}

Keterangan : nilai F-tabel pada taraf 5% = 4.96 ; tn = tidak berbeda nyata pada taraf 5%

* = berbeda nyata pada taraf 5%

Lebar daun

Berdasarkan hasil penelitian menunjukkan bahwa aplikasi pemupukan dari berbagai jenis sumber N mampu meningkatkan lebar daun 3,35 cm (81,68%) daripada perlakuan kontrol dari lebar daun 8,08 cm menjadi 10,52 cm. Namun di antara pengaruh perlakuan jenis sumber N tidak ada yang berbeda, namun secara agronomis *Slow release urea* BBA memiliki lebar daun yang terlebar yaitu 8,16 cm, kemudian disusul oleh Urea konvensional, *Slow release urea* Mesopori, dan *Slow release urea* Bentonit (Tabel 5).

Tabel 5. Nilai uji kontras berbagai jenis pupuk urea lepas lambat terhadap lebar daun tanaman Pakcoy.

Perbandingan	Selisih		F-hitung
	(cm)	(%)	
P1 : Kontrol vs Urea, NPK, SRU	4,10 - 7,45 = -3,35	81,68	14,41 *
P2 : Urea, NPK vs SRU	7,79 - 7,22 = 0,58	7,39	0,58 ^{tn}
P3 : Urea vs NPK	7,66 - 7,93 = -0,28	3,63	0,02 ^{tn}
P4 : SRU Bentonit vs BBA, Mesopori	6,67 - 7,49 = -0,83	12,42	0,40 ^{tn}
P5 : SRU BBA vs Mesopori	8,16 - 6,83 = 1,32	16,21	1,25 ^{tn}

Keterangan : nilai F-tabel pada taraf 5% = 4.96 ; tn = tidak berbeda nyata pada taraf 5%

* = berbeda nyata pada taraf 5%

Lebar tajuk

Berdasarkan hasil penelitian menunjukkan bahwa aplikasi pemupukan dari berbagai jenis sumber N mampu meningkatkan lebar tajuk 7,71 cm (57,12%) daripada perlakuan kontrol dari lebar tajuk 13,5 cm menjadi 21,21 cm. Namun di antara pengaruh perlakuan jenis sumber N tidak ada yang berbeda. Secara agronomis *Slow release urea* Bentonit memiliki lebar tajuk yang terlebar yaitu 21,78 cm, kemudian disusul oleh *Slow release urea* BBA, Urea konvensional, dan *Slow release urea* Mesopori (Tabel 6).

Tabel 6. Nilai uji kontras berbagai jenis pupuk urea lepas lambat terhadap lebar tajuk tanaman Pakcoy.

Perbandingan	Selisih		F-hitung
	(cm)	(%)	
P1 : Kontrol vs Urea, NPK, SRU	13,50 - 21,21 = -7,71	57,12	16,13 *
P2 : Urea, NPK vs SRU	21,19 - 21,22 = -0,03	0,13	0,00 ^{tn}
P3 : Urea vs NPK	21,22 - 21,17 = 0,06	0,26	0,00 ^{tn}
P4 : SRU Bentonit vs BBA, Mesopori	21,78 - 20,94 = 0,83	3,83	0,15 ^{tn}
P5 : SRU BBA vs Mesopori	21,50 - 20,39 = 1,11	5,17	0,20 ^{tn}

Keterangan : nilai F-tabel pada taraf 5% = 4.96 ; tn = tidak berbeda nyata pada taraf 5%

* = berbeda nyata pada taraf 5%

Bobot basah tanaman

Berdasarkan hasil penelitian menunjukkan bahwa aplikasi pemupukan dari berbagai jenis sumber N mampu meningkatkan bobot basah tanaman 30,54 g (597,14%) daripada perlakuan kontrol dari bobot basah tanaman 5,11 g menjadi 35,65 g. Namun di antara pengaruh perlakuan jenis sumber N tidak ada yang berbeda. Secara agronomis *Slow release urea* BBA memiliki bobot basah yang terbesar yaitu 42,84 g, kemudian disusul oleh Urea konvensional, *Slow release urea* Mesopori, dan *Slow release urea* Bentonit (Tabel 7).

Tabel 7. Nilai uji kontras berbagai jenis pupuk urea lepas lambat terhadap bobot basah tanaman Pakcoy

Perbandingan	Selisih		F-hitung
	(gram)	(%)	
P1 : Kontrol vs Urea, NPK, SRU	5,11 - 35,65 = -30,54	597,14	32,31 *
P2 : Urea, NPK vs SRU	38,86 - 33,52 = 5,33	13,73	1,06 ^{tn}
P3 : Urea vs NPK	32,93 - 44,78 = -11,85	35,97	0,99 ^{tn}
P4 : SRU Bentonit vs BBA, Mesopori	28,12 - 36,22 = -8,11	28,83	0,43 ^{tn}
P5 : SRU BBA vs Mesopori	42,84 - 29,61 = 13,23	30,88	2,33 ^{tn}

Keterangan : nilai F-tabel pada taraf 5% = 4,96 ; ^{tn} = tidak berbeda nyata pada taraf 5%

* = berbeda nyata pada taraf 5%

Bobot kering tanaman

Berdasarkan hasil penelitian menunjukkan bahwa aplikasi pemupukan dari berbagai jenis sumber N mampu meningkatkan bobot kering tanaman 1,88g (557,98%) daripada perlakuan kontrol dari bobot kering tanaman 0,34 g menjadi 2,22 g. Namun di antara pengaruh perlakuan jenis sumber N tidak ada yang berbeda. Secara agronomis *Slow release urea* BBA memiliki bobot kering yang terbesar yaitu 2,65 g, kemudian disusul oleh Urea konvensional, *Slow release urea* Mesopori, dan *Slow release urea* Bentonit (Tabel 8).

Tabel 8. Nilai uji kontras berbagai jenis pupuk urea lepas lambat terhadap bobot kering tanaman Pakcoy

Perbandingan	Selisih		F-hitung
	(gram)	(%)	
P1 : Kontrol vs Urea, NPK, SRU	0,34 - 2,22 = -1,88	557,98	29,71 *
P2 : Urea, NPK vs SRU	2,42 - 2,08 = 0,34	13,91	1,05 ^{tn}
P3 : Urea vs NPK	2,03 - 2,80 = -0,77	37,88	1,04 ^{tn}
P4 : SRU Bentonit vs BBA, Mesopori	1,73 - 2,26 = -0,53	30,47	0,48 ^{tn}
P5 : SRU BBA vs Mesopori	2,65 - 1,86 = 0,79	29,78	2,03 ^{tn}

Keterangan : nilai F-tabel pada taraf 5% = 4,96 ; ^{tn} = tidak berbeda nyata pada taraf 5%

* = berbeda nyata pada taraf 5%

Panjang akar

Berdasarkan hasil penelitian menunjukkan bahwa aplikasi pemupukan berbagai jenis sumber N tidak memberikan pengaruh terhadap panjang akar tanaman pakcoy, namun secara agronomis Urea konvensional memiliki panjang akar yang terpanjang yaitu 10,26 g, kemudian disusul oleh *Slow release urea* BBA, *Slow release urea* Mesopori, dan *Slow release urea* Bentonit (Tabel 9). Panjang rata-rata daun pakcoy dalam percobaan ini $9,83 \pm 1,30$ cm.

Tabel 9. Nilai uji kontras berbagai jenis pupuk urea lepas lambat terhadap panjang akar tanaman Pakcoy

Perbandingan	Selisih		F-hitung
	(cm)	(%)	
P1 : Kontrol vs Urea, NPK, SRU	8,27 - 10,14 = -1,86	22,54	2,29 ^{tn}
P2 : Urea, NPK vs SRU	11,19 - 9,44 = 1,75	15,64	2,90 ^{tn}
P3 : Urea vs NPK	10,26 - 12,12 = -1,86	18,15	1,37 ^{tn}
P4 : SRU Bentonit vs BBA, Mesopori	9,17 - 9,57 = -0,40	4,33	0,08 ^{tn}
P5 : SRU BBA vs Mesopori	9,57 - 9,57 = -0,01	0,06	0,00 ^{tn}

Keterangan : nilai F-tabel pada taraf 5% = 4,96 ; ^{tn} = tidak berbeda nyata pada taraf 5%

* = berbeda nyata pada taraf 5%

Hasil percobaan menunjukkan bahwa pengaruh semua jenis sumber N lebih baik daripada kontrol. Hal ini diperlihatkan oleh meningkatnya bobot basah dan bobot kering tanaman yang ditunjang oleh variabel jumlah daun, lebar tajuk, serta lebar daun. Hasil ini sesuai dengan hasil penelitian Sari dkk. (2016) yang menunjukkan bahwa pemberian unsur hara N pada tanaman pakcoy dapat meningkatkan jumlah daun, bobot basah tanaman, bobot kering tanaman, serta luas daun. Walaupun dalam penelitian ini tidak menghitung luas daun, tetapi lebar daun yang bertambah dapat mengindikasikan luas daunnya bertambah juga. Hal ini terjadi karena menurut Sonbai dkk. (2013), fungsi nitrogen sangat esensial sebagai bahan penyusun asam-asam amino, protein, dan klorofil yang penting dalam proses fotosintesis dan penyusunan komponen inti sel yang menentukan kualitas dan kuantitas hasil.

Pengaruh perlakuan *Slow release urea* BBA lebih baik daripada Mesopori dalam meningkatkan jumlah daun. Hal ini dapat dipengaruhi oleh pupuk *Slow release urea* Mesopori yang memiliki fisik berporus/berongga sehingga tidak dapat menahan pelepasan N lebih lama di dalam tanah dibandingkan *Slow release urea* BBA yang memiliki fisik lebih padat.

Pengaruh perlakuan pemupukan *Slow release urea* pada penelitian ini tidak menunjukkan perbedaan yang nyata dibandingkan dengan pupuk konvensional pada semua variabel pengamatan. Hal ini mungkin dipengaruhi oleh *Slow*



release urea yang diuji dalam penelitian kali ini hanya bisa bertahan 300 menit di dalam air (Wulandari, 2016), sedangkan tanaman pakcoy mempunyai umur 5 minggu untuk siap dipanen.

Tidak efisiennya pupuk *Slow release urea* pada penelitian ini karena pupuk *Slow release urea* yang diuji hanya menggunakan penjerap dan tidak dilengkapi dengan pembungkus (*coating*) sehingga pelepasan urea ke dalam tanah masih terbilang cepat dan menjadi tidak sesuai dengan kriteria *Slow release urea* yang seharusnya. Kriteria *Slow release urea* antara lain tidak mudah larut, waktu penyediaan hara lebih panjang sehingga jumlah hara yang diserap tanaman lebih banyak, dapat menekan kehilangan hara dan tidak mencemari lingkungan, serta mencapai efisiensi pemupukan.

Menurut Nainggolan (2009), *Slow release urea* merupakan pupuk dengan mekanisme pelepasan unsur hara secara berkala mengikuti pola penyerapan unsur hara oleh tanaman. Beberapa mekanisme yang dapat diterapkan dalam produksi SRUF yaitu mekanisme pelapisan pupuk dengan membran semipermeabel, serta mekanisme pelepasan zat hara pupuk dalam suatu matriks. Prinsip utama dari kedua mekanisme tersebut adalah dengan membuat suatu hambatan berupa interaksi molekuler sehingga zat hara dalam butiran pupuk tidak mudah lepas ke lingkungan. Pupuk dalam bentuk *slow release* dapat mengoptimalkan penyerapan nitrogen oleh tanaman karena SRUF dapat mengendalikan pelepasan unsur nitrogen sesuai dengan waktu dan jumlah yang dibutuhkan tanaman, serta mempertahankan keberadaan nitrogen dalam tanah dan jumlah pupuk yang diberikan lebih kecil dibandingkan metode konvensional. Cara ini dapat menghemat pemupukan tanaman yang biasanya dilakukan petani tiga kali dalam satu kali musim tanam. Singkatnya *Slow release urea* merupakan pupuk urea yang dimodifikasi sehingga dapat lepas lambat didalam tanah guna mencapai efisiensi pemupukan dan tenaga kerja.

Berdasarkan hasil analisis tanah, kadar N-total yang terdapat pada tanah sebelum pencampuran media menunjukkan nilai sebesar 0.07 % . Angka ini menunjukkan status hara tanah yang sangat rendah dan dapat dikatakan bahwa tanah tersebut masih miskin unsur hara N. Namun setelah dilakukan pencampuran dengan sekam mentah dan pupuk kandang sapi, perlakuan kontrol sebelum tanam didapatkan kadar N-total sebesar 0,24% yang masuk dalam status hara sedang sesuai dengan tabel kriteria penilaian hasil analisis tanah (Balai Penelitian Tanah, 2009). Kemudian setelah panen (setelah dilakukan pemupukan) kadar N-total menunjukkan peningkatan. Hasil analisis kadar N-total setelah panen disajikan pada Tabel 10.

Tabel 10. Hasil analisis status kesuburan tanah

Kode sampel / perlakuan	N-total (%)	Status Hara
Kontrol	0,22	Sedang
Urea	0,29	Sedang
NPK	0,27	Sedang
<i>Slow Release Urea</i> Bentonit	0,30	Sedang
<i>Slow Release Urea</i> BBA	0,24	Sedang
<i>Slow Release Urea</i> Mesopori	0,23	Sedang

Hasil analisis tanah berikutnya menunjukkan bahwa pH pada tanah yang dilakukan pencampuran dengan pupuk kandang sapi dan sekam mentah sebelum penanaman sebesar 6,87 yang terbilang ideal sehingga sangat baik untuk pertumbuhan tanaman karena ketersediaan unsur hara meningkat. pH tanah setelah panen berkisar pada 6,80 – 6,89 yang juga masih terbilang ideal bagi tanaman, sehingga masih dapat dilakukan penanaman selanjutnya.

Secara umum, hasil penelitian ini untuk pertumbuhan tajuk ada keteraturan bahwa yang diberi pupuk dengan tanpa pupuk lebih bagus yang diberi pupuk, hanya antara jenis pupuk tidak ada yang menunjukkan perbedaan yang nyata. Hal ini mungkin disebabkan terjadinya ketidakseimbangan unsur hara, karena pada percobaan ini tidak diberikan pupuk dasar P dan K. Menurut hukum Liebig, hara yang terbatas jumlahnya akan menjadi faktor pembatas pertumbuhan dan hasil panen yang akan diperoleh (Dermiyati, 2015). Ketiga jenis *Slow release urea* tidak menunjukkan perbedaan pengaruh dibandingkan dengan pupuk N konvensional, namun secara umum dilihat dari pertumbuhan agronomisnya, perlakuan *Slow release urea* BBA lebih memberikan peluang atau potensi yang lebih tinggi untuk mendukung pertumbuhan tanaman pakcoy dibandingkan *Slow release urea* Bentonit dan Mesopori. Pupuk *Slow release urea* dapat mengoptimalkan penyerapan nitrogen oleh tanaman karena dapat mengendalikan pelepasan unsur nitrogen sesuai dengan waktu dan jumlah yang dibutuhkan tanaman sehingga unsur hara yang dibutuhkan tanaman tersedia terus menerus dan dapat menghemat pemupukan serta tenaga kerja.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa:

1. Perlakuan pemupukan menghasilkan pertumbuhan tanaman terutama pada jumlah daun yang lebih baik dibandingkan dengan tanpa pemupukan dengan selisih sebesar 5,56 helai atau 71,43%.
2. Tidak ada perbedaan pengaruh perlakuan pupuk N konvensional dengan N *Slow release*, namun di antara jenis pupuk *Slow release urea*, jenis *Slow release urea* BBA lebih baik daripada *Slow release urea* Bentonit dan Mesopori, terutama pada jumlah daun dengan selisih 2,78 helai atau 19,38 %.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada DRPM Kementerian Riset, Teknologi dan Pendidikan Tinggi Dikti yang telah memberikan dana penelitian melalui skema Penelitian Strategis Nasional dengan No Kontrak: 062/SP2H/LT/DRPM/2018

DAFTAR PUSTAKA

- Balai Penelitian Tanah. 2009. *Analisis Kima Tanah, Tanaman, Air, dan Pupuk*. Balai Penelitian Tanah. Bogor. 234 hal
- Sari, B.P., M. Santoso dan Koesriharti. 2016. Pengaruh Komposisi Media Tanam Dan Pupuk Nitrogen Terhadap Pertumbuhan Serta Hasil Tanaman Sawi Pak Choi (*Brassica Rapa L. Var. Chinensis*). *Jurnal Produksi Tanaman*, 4(5) : 399-405.
- Dermiyati. 2015. *Sistem Pertanian Organik Berkelanjutan*. Plantaxia. Yogyakarta 121 hal
- Nainggolan, G.D., Suwardi, dan Darmawan. 2009. Pola pelepasan nitrogen dari pupuk tersedia lambat (slow release fertilizer) urea zeolite asam humat. *Jurnal Zeolit Indonesia*, 8(2) : 62-70.
- Purnomo, S.A.E., A. Supriyanto, dan H. Purnobasuki. 2016. Pengaruh Variasi Konsentrasi *Biofertilizer* Terhadap Produktivitas Tanaman Pakcoy (*Brassica Rapa L. Var. Chinensis*) Pada Sistem Hidroponik NFT (*Nutrient Film Technique*). *Jurnal Biologi*, hlm. 1-9
- Sonbai, J.H.H., D. Prajitno, dan A. Syukur. 2013. Pertumbuhan dan Hasil Jagung pada Berbagai Pemberian Pupuk Nitrogen di Lahan Kering Regosol. *Jurnal Ilmu Pertanian*, 16(1) : 77-89
- Vivonda T., Armaini, dan S. Yoseva. 2016. Optimalisasi Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Pakcoy (*Brassica Rapa L*) Melalui Aplikasi Beberapa Dosis Pupuk Bokashi. *JOM Faperta*, 3(2) : 1-11
- Wahyuningsih, A., S. Fajriani, dan N. Aini. 2016. Komposisi Nutrisi dan Media Tanam terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Pakcoy (*Brassica Rapa L.*) Sistem Hidroponik. *Jurnal Produksi Tanaman*, 4(8) : 595-601
- Wibowo, S. dan A. Asriyanti. 2017. Aplikasi Hidroponik NFT pada Budidaya Pakcoy (*Brassica rapa chinensis*). *Jurnal Penelitian Pertanian Terapan*, 13(3) : 159-167
- Wulandari, F. 2016. Interkalasi Urea ke Dalam Silika MCF Sebagai Pupuk Lepas Lambat (*Slow Release Fertilizer*). *Laporan Penelitian*. Universitas Lampung. Bandar Lampung. hlm. 38
- 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(2013) : 274-282