



# SEMINAR NASIONAL TEKNIK KIMIA "KEJUANGAN" 2017

*Pengembangan Teknologi Kimia  
untuk Pengolahan Sumber Daya  
Alam Indonesia*

**13 April 2017**

**PROSIDING**

**JURUSAN TEKNIK KIMIA  
FAKULTAS TEKNIK INDUSTRI  
UPN "VETERAN" YOGYAKARTA**



ISSN 1693-4393

**PROSIDING  
SEMINAR NASIONAL  
TEKNIK KIMIA “KEJUANGAN” 2017**

*Pengembangan Teknologi Kimia untuk  
Pengolahan Sumber Daya Alam Indonesia*

**Yogyakarta, 13 April 2017**



**JURUSAN TEKNIK KIMIA  
FAKULTAS TEKNI K INDUSTRI  
UPN “VETERAN” YOGYAKARTA  
2017**



## Daftar Makalah

### Makalah Pembicara Utama:

- | Kode | Judul, Penulis dan Alamat   |
|------|---|
| MU1  | <b>Evaluasi Potensi Biomassa Biomassa Sebagai Sumber Energi Baru dan Terbarukan untuk Mendukung Program Bauran Energi Nasional</b><br><i>Prof. Dr. Herri Susanto</i><br>Fakultas Teknologi Industri, Institut Teknologi Bandung |
| MU2  | <b>Tantangan dan Peluang Pengembangan Energi Baru Terbarukan di Bidang AgroIndustri</b><br><i>Ir. Saptyaji Harnowo, M.Eng</i><br>Staff Ahli Direktur Operasional PTPN XI  |

### Makalah Bidang Kajian:

#### A. Teknologi Pengolahan Sumber Daya Laut, Mineral, dan lain-lain

- | Kode | Judul, Penulis dan Alamat  |
|------|--|
| A01  | <b>Studi Pengaruh <i>Co-doping</i> Neodymium (Nd) Terhadap Sifat Fisik Elektrolit <math>Ce_{0.9}Gd_{1-x}Nd_xO_{2-z}</math> dengan Metode Sol-Gel untuk Aplikasi IT-SOFC</b><br><i>Jarot Raharjo<sup>1*</sup>, Masmui<sup>2</sup>, dan Wahyudin<sup>3</sup></i><br>Pusat Teknologi Material, Badan Pengkajian dan Penerapan Teknologi, Gd.224 Puspiptek Serpong, Tangerang Selatan, 15314, Indonesia<br><a href="mailto:jarot.raharjo@bppt.go.id">jarot.raharjo@bppt.go.id</a> , <a href="mailto:jarotraharjo@gmail.com">jarotraharjo@gmail.com</a> |
| A02  | <b>Produksi Gula Pereduksi dari Depolimerisasi Pati Singkong Melalui Proses Pelarutan disertai Pemanasan dan Hidrotermal</b><br><i>Febriyati Puspasari, Yoga Asmara, Prida Novarita Trisanti, dan Sumarno*</i><br>Departemen Teknik Kimia, Fakultas Teknologi Industri, Institut Teknologi Sepuluh Nopember (ITS)<br>Jl. Arief Rahman Hakim, Surabaya 60111 Indonesia<br><a href="mailto:onramus@chem-eng.its.ac.id">onramus@chem-eng.its.ac.id</a> , <a href="mailto:pridanova@chem-eng.its.ac.id">pridanova@chem-eng.its.ac.id</a>               |
| A03  | <b>Analisis Kadar Zat Menguap dan Kadar Karbon Terikat Pada Briket Eceng Gondok – Sekam Padi</b><br><i>Tauny Akbari</i><br>Program Studi Teknik Lingkungan, Fakultas Teknik, Universitas Banten Jaya<br>Jl. Ciwaru II No. 73 Kota Serang - Banten 42117<br><a href="mailto:tauny.akbari@gmail.com">tauny.akbari@gmail.com</a>  |
| A04  | <b>Pengaruh Temperatur Anil terhadap Sifat Elektrokimia Lantanum Pentanikel (LaNi<sub>5</sub>) dengan Penambahan Serium Oksida (CeO<sub>2</sub>)</b><br><i>Ade Utami Hapsari<sup>1*</sup>, Jarot Raharjo<sup>1</sup>, Yelvia Deni</i><br>Pusat Teknologi Material, Badan Pengkajian dan Penerapan Teknologi, Gd.224 Pusat Teknologi Material, Tangerang Selatan, 15314, Indonesia<br><a href="mailto:ade.utami@bppt.go.id">ade.utami@bppt.go.id</a> , <a href="mailto:tam.hapsa@gmail.com">tam.hapsa@gmail.com</a>                                 |





- A05** **Optimalisasi Proses Pengolahan Bambu Petung Menggunakan Ekstrak Nabati Dan Kimia**  
*Dwi Suheryanto*  
Balai Besar Kerajinan dan Batik, Badan Penelitian dan Pengembangan Industri - Kementerian Perindustrian RI  
Jl Kusumanegara 7 Yogyakarta 55166. Telp. (0274) 546111 Fax (0274) 543582,  
[pringgading04@yahoo.com](mailto:pringgading04@yahoo.com)
- A06** **Sintesis Senyawa Bioaromat Melalui Proses Siklisasi Katalitik Gugus Asam Lemak  $\alpha$ -eleostearat Dalam Minyak Kemiri Sunan**  
*Vincensia Michelle<sup>1</sup>, Tedi Hudaya<sup>1</sup>, dan Tatang Hernas Soerawidjaja<sup>2\*</sup>*  
<sup>1</sup>Jurusan Teknik Kimia, Universitas Katolik Parahyangan  
Jalan Ciumbuleuit 94 – Bandung, Indonesia  
<sup>2</sup>Jurusan Teknik Kimia, Institut Teknologi Bandung  
\*E-mail: [thsoerawidjaja@gmail.com](mailto:thsoerawidjaja@gmail.com)
- A07** **Isolasi Alginat Rumput Laut Coklat (Sargassum Sp) Menggunakan Jalur Kalsium Alginat**  
*Susiana Prasetyo S.\*, Olivia Juliani dan Asaf Kleopas Sugih*  
Program Studi Teknik Kimia, FTI, Universitas Katolik Parahyangan  
Jalan Ciumbuleuit No. 94, Bandung 40141  
[susianaprasetyo@yahoo.com](mailto:susianaprasetyo@yahoo.com)
- A08** **Gasifikasi Cangkang Sawit dalam Updraft Fixed Bed Gasifier: Pengukuran Laju Gasifikasi Spesifik**  
*Renardi Andhika dan Herri Susanto\**  
Jurusan Teknik Kimia, Fakultas Teknik Industri  
Program Studi Teknik Kimia, FTI, ITB, Jl.Ganesha No.10 Bandung 40132, Indonesia.  
[renardiandhika@gmail.com](mailto:renardiandhika@gmail.com)
- A09** **Pengaruh Aditif Sodium Lauryl Sulfate dan Carboxy Methyl Cellulose pada Pembuatan Coal Water Mixture**  
*I Gusti S. Budiawan, S. Diyar Kholisoh, Placidia Osita O., dan Priscilla Hilary K.*  
Program Studi Teknik Kimia S-1, Jurusan Teknik Kimia, Fakultas Teknologi Industri, UPN "Veteran" Yogyakarta  
Jl. SWK 104 (Ringroad utara) Condong catur, Yogyakarta  
[igusti\\_sb@upnyk.ac.id](mailto:igusti_sb@upnyk.ac.id) ; [hilarykusuma@gmail.com](mailto:hilarykusuma@gmail.com)
- A10** **Pembuatan Briket dari Campuran Eceng Gondok (Eichhornia crassipes) dan Tongkol Jagung (Zea mays) Sebagai Bahan Bakar Alternatif**  
*M.Syahri, Gilar Khairul Sanatria, Deska Nurhidayat*  
Program Studi Teknik Kimia S-1, Jurusan Teknik Kimia, Fakultas Teknologi Industri, UPN "Veteran" Yogyakarta  
Jl. SWK 104 (Ringroad utara) Cindong catur, Yogyakarta  
[mohsyahri@gmail.com](mailto:mohsyahri@gmail.com)

## B. Teknologi Proses dan Pengendaliannya

- | Kode       | Judul, Penulis dan Alamat  |
|------------|--|
| <b>B01</b> | <b>Peningkatan Kualitas dan Kuantitas Produk Elektroplating Melalui Perbaikan Kualitas Larutan Kimia di Bak Elektroplating dengan Filter Elektroplating</b><br><i>Luqman Buchori*), Didi Dwi Anggoro dan Dyah Hesti Wardhani</i><br>Jurusan Teknik Kimia, Fakultas Teknik, Universitas Diponegoro<br>Jl. Prof. Sudharto, SH, Tembalang, Semarang, 50275, Telp/Fax: (024)7460058,<br><a href="mailto:luqman.buchori@che.undip.ac.id">luqman.buchori@che.undip.ac.id</a> |







- B02** **Studi Dinamika Proses Distilasi Reaktif Dalam Produksi 2-Ethylhexyl-Dodecanoate Menggunakan Aspen Plus Dynamics: Fungsi Alih Antara Komposisi Produk Terhadap Beban Reboiler dan Laju Refluks**  
*I Gede Pandega W\**, *Tedi Hudaya*, dan *Philander*  
Jurusan Teknik Kimia, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Katolik Parahyangan  
Jl. Ciumbuleuit 94, Cidadap, Bandung, 40141  
[pandega.wiratama@unpar.ac.id](mailto:pandega.wiratama@unpar.ac.id)
- B03** **Uji Eektivitas Larutan Pembersih Kerak Falling Film Plate Evaporator di Pabrik Gula Sulfitasi**  
*Risvan Kuswurdjanto*  
Penelitian Pasca Panen, Pusat Penelitian Perkebunan Gula Indonesia  
Jl. Pahlawan 25 Pasuruan  
[risvanp3gi@gmail.com](mailto:risvanp3gi@gmail.com)
- B04** **Effect of Zinc Phosphating and Adhesive Thickness on Delamination Bonding Strength for Rubber/Steel Laminate Composite**  
*Guntur Tri Setiadanu<sup>1\*</sup>*, *Mutiara Pangestika Gunarso<sup>2</sup>*, *Widhiatmaka*  
<sup>1</sup>Research Center for Electricity Technology, New-Renewable Energy, and Energy Conservation, Jakarta  
<sup>2</sup>PT Indokarlo Perkasa, Jl. Raya Jakarta Bogor KM. 47 Cibinong-Bogor,  
[guntur.setiadanu@esdm.go.id](mailto:guntur.setiadanu@esdm.go.id) ; [guntur\\_tri\\_s@yahoo.com](mailto:guntur_tri_s@yahoo.com)
- B05** **Pengaruh Emulsifier Terhadap Stabilitas Emulsi Salad Dressing Berbahan Minyak Jagung**  
*Ery Fatarina \**, *Rudi Firyanto*, *Sri Mulyaningsih*, *Hilda Nur P*  
Jurusan Teknik Kimia, Fakultas Teknik, Universitas 17 Agustus 1945 (UNTAG)  
Jl. Pawiyatan Luhur Bendan Dhuwur, Semarang- 50133.  
[ery\\_fatarina@yahoo.co.id](mailto:ery_fatarina@yahoo.co.id)
- B06** **Pemanfaatan Sekam Padi sebagai Katalis Zeolit ZSM-5 melalui Metode Sintesa Double dan Bebas Template untuk Konversi Metanol**  
*Fusia Mirda Yanti<sup>1\*</sup>*, *S.D. Sumbogo Murti<sup>1</sup>*, *Yuni K. Krisnandi<sup>2</sup>*, *Adiarso<sup>1</sup>*  
<sup>1\*</sup>Pusat Teknologi Sumberdaya Energi dan Industri Kimia, Badan Pengkajian dan Penerapan Teknologi (BPPT), Kluster Teknologi Energi Gedung 625, Kawasan PUSPIPTEK Serpong, Tangerang Selatan, Banten  
<sup>2</sup>Departemen Kimia, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Indonesia, Depok 16424 Indonesia,  
[fusia.mirda@bppt.go.id](mailto:fusia.mirda@bppt.go.id)
- B07** **Produksi Glukosamin melalui Hidrolisis Kitosan Menggunakan Irradiasi Microwave**  
*Nur Rokhati*, *Titik Istirokhatun*, *Reisa Novita Marpaung*, *Ananda Dwi Utomo*  
\*Departemen Teknik Kimia, Fakultas Teknik, Universitas Diponegoro  
Jalan Prof. Soedarto, S. H. Tembalang, Semarang 50239, Telp/Fax. (024)7460058,  
[anandadwiutomo@gmail.com](mailto:anandadwiutomo@gmail.com)
- B08** **Improvement on Diesel Conversion of HydroDeOxygenation Nyamplung Oil by Multi Stage H<sub>2</sub>**  
*Joni Prasetyo<sup>1)</sup>*, *Galuh Wirama Murti<sup>1)</sup>*, *SD Sumbogo Murti<sup>1)</sup>*, *Adiarso<sup>1)</sup>*, *Gina Taspiah<sup>2)</sup>*, *Yulianti Christina<sup>2)</sup>*, *Fadlillah Akbar<sup>2)</sup>*  
<sup>1)</sup> Pusat Teknologi Sumberdaya Energi dan Industri Kimia, BPPT, Jakarta  
<sup>2)</sup> Institut Sains dan Teknologi Al Kamal, Jakarta,  
[joni.prasetyo@bppt.go.id](mailto:joni.prasetyo@bppt.go.id)





- B09 Pengaruh Sudut Masuk Impeller Terhadap Pola Alir Dalam Reaktor Biogas dengan Side Entering Mixer**  
*Mochammad Murtadho<sup>1</sup>, Yukh Ihsana<sup>1</sup>, Ni'am Nisbatul Fathonah<sup>1</sup>, Sugeng Winardi<sup>1\*</sup>, Tantular Nurtono<sup>1</sup> dan Kusdianto<sup>1</sup>*  
<sup>1</sup>Departemen Teknik Kimia, Institut Teknologi Sepuluh Nopember  
Kampus ITS Keputih, Surabaya Indonesia 60111  
[swinardi@chem-eng.its.ac.id](mailto:swinardi@chem-eng.its.ac.id)
- B11 Hydrothermal Synthesize of  $\text{Li}_4\text{Ti}_5\text{O}_{12}$  and Sn Composite as Anode Material for Lithium Ion battery**  
*Widhiatmaka<sup>1,2)</sup> and Guntur Tri Setiadanu<sup>1,2)</sup>*  
<sup>1</sup>Department of Metallurgy and Material, University of Indonesia  
<sup>2</sup>Research and Development Center for Electricity, New and Renewable Energy and Energy Conservation, Ministry of Energy and Resources  
[widhiatmaka@esdm.go.id](mailto:widhiatmaka@esdm.go.id); [widhi\\_wise@yahoo.com](mailto:widhi_wise@yahoo.com)

### C. Perpindahan Massa dan Panas

**Kode Judul, Penulis dan Alamat**

- C01 Perbandingan Granular Starch Hydrolyzing Enzyme dengan Glukoamilase Pada Proses Sakarifikasi Konvensional Pati Casava untuk Memproduksi Etanol**  
*Hargono, Andri Cahyo Kumoro, Bakti Jos*  
Departemen Teknik Kimia, Fakultas Teknik, Universitas Diponegoro  
Jl. Prof. H. Sudarto SH, Tembalang, Semarang  
[hargono\\_tkundip@yahoo.co.id](mailto:hargono_tkundip@yahoo.co.id)
- C02 Ekstraksi Hidrotermal Senyawa Paradol dari Jahe**  
*Priyono Kusumo<sup>1)</sup>, Mohammad Endy Yulianto<sup>2)</sup>, Indah Hartati<sup>3)</sup>, Andi Nur Alamsyah<sup>4)</sup>*  
<sup>1</sup>Program Studi Teknik Kimia UNTAG Jl. Pawiyatan Luhur Bendan Dhuwur Semarang 50233  
<sup>2</sup> Program Studi Teknik Kimia D3 UNDIP Jl. Prof Sudarto SH, Pedalangan Tembalang, Semarang 50239  
<sup>3</sup> Program Studi Teknik Kimia UNWAHAS, Jl. Menoreh Tengah X/22 Sampangan Semarang 50236  
<sup>4</sup>Pusat Penelitian dan Pengembangan Perkebunan DEPTAN, Jl. Tentara Pelajar No 1 Bogor 16111  
[priyo330@yahoo.com](mailto:priyo330@yahoo.com)
- C03 Aplikasi Metode Perhitungan Hydraulic Flow Unit (HFU) dalam Penentuan Persebaran Permeabilitas pada Model Reservoir Statis**  
*Joko Pamungkas<sup>1</sup>, Bambang Bintarto<sup>2</sup>, dan Farah S Normaysti<sup>3</sup>*  
<sup>1,2,3</sup>Jurusan Teknik Perminyakan UPN "Veteran"  
Jl. SWK 104 (Ringroad utara) Condong catur, Yogyakarta  
[joko.pamungkas@upnyk.ac.id](mailto:joko.pamungkas@upnyk.ac.id)<sup>1</sup>
- C04 Kecepatan Pelepasan Parasetamol dari Crosslinked Carrageenan-PVA Film: Pengaruh Rasio Carrageenan-PVA dan Waktu Pengisian (Loading)**  
*Sri Sutriyani, Rieke Ulfha Noviyanti, dan Sperisa Distantina\**  
Program Studi Sarjana Teknik Kimia, Fakultas Teknik, Universitas Sebelas Maret, Jl. Ir. Sutami 36 A Surakarta, Indonesia  
[srisutriyani7@gmail.com](mailto:srisutriyani7@gmail.com) ; [distantina@gmail.com](mailto:distantina@gmail.com)
- C05 Adsorpsi Zat Warna Direct Black 38 Menggunakan Kitosan Hidrogel**  
*Zainal Arifin<sup>1\*</sup>, Muh. Kasim<sup>2</sup> dan Yoga Irawan<sup>3</sup>*  
Jurusan teknik Kimia Politeknik Negeri Samarinda (POLNES)  
Jalan Dr. Ciptomangunkusumo Kampus Gunung Lipan Samarinda Kalimantan Timur 75131  
[zainalarifin@polnes.ac.id](mailto:zainalarifin@polnes.ac.id)





- C06**      **Penggunaan Radiasi Gelombang Mikro dalam Sintesis Karbon Aktif dari Serbuk Kayu Randu dan Aplikasinya untuk Menjerap Methyl Violet**  
*Widi Astuti\**, *Luluk Siti Zulaechah*, *Stefanus Lian Kristian*, *Dinda Tri Novira dan Nur Rofiah*  
<sup>1</sup>Jurusan Teknik Kimia FT Universitas Negeri Semarang, Kampus Sekaran Gunungpati, Semarang 50229  
[widi\\_astuti@mail.unnes.ac.id](mailto:widi_astuti@mail.unnes.ac.id)
- C07**      **Sintesa dan Karakterisasi Biokomposit Poly(L-Lactid Acid)/Cellulose Acetate dan Aplikasinya sebagai Adsorben Bead**  
*Nugrahaning Dwi Prastiwi*, *Eko Vindy Utami*<sup>1</sup>, *Hikmatun Ni'mah\**, dan *Eva Oktavia Ningrum*  
<sup>1</sup>Departemen Teknik Kimia, Fakultas Teknologi Industri, Institut Teknologi Sepuluh Nopember (ITS)  
Kampus ITS Sukolilo, Surabaya, Jawa Timur 60111  
[hikmatun\\_n@chem-eng.its.ac.id](mailto:hikmatun_n@chem-eng.its.ac.id)
- C08**      **Extraction of Phytochemical Compounds from Pressed-Palm Fiber Using Water and Pressurize Carbon Dioxide**  
*Putu Adhitya Dita Putra*, *Bella Putri Novitasari*, *Sugeng Winardi\**, *Tantular Nurtono*<sup>1</sup>, *Kusdianto*<sup>1</sup> dan *Siti Machmudah*  
Departemen Teknik Kimia, Institut Teknologi Sepuluh Nopember  
Kampus ITS Keputih, Surabaya 60111 [swinardi@chem-eng.its.ac.id](mailto:swinardi@chem-eng.its.ac.id)
- C09**      **Ekstraksi Senyawa Tanin dari Biji Alpukat (*Persea americana mill.*) menggunakan Pelarut Air Subkritis**  
*Ash Shiddiqi \**, *Q.Y. Adiwijaya*<sup>1</sup>, *D.A. Karyana*, *K*<sup>1</sup>  
<sup>1\*</sup>Jurusan Teknik Kimia, Fakultas Teknik, Universitas Jenderal Achmad Yani  
Jl Terusan Jenderal Sudirman PO BOX 148 Cimahi, [gifni19@gmail.com](mailto:gifni19@gmail.com)
- C10**      **Pengaruh Densitas Minyak Bumi Terhadap Oil Losses Pada Pencampuran Minyak Bumi Di Lapangan 'X' Sumatra Selatan**  
*Hariyadi*<sup>1</sup>, *Dedy Kristanto*<sup>2</sup>  
Jurusan Teknik Perminyakan UPN "Veteran" Yogyakarta  
Jl. SWK 104 (Ringroad utara) Condong catur, Yogyakarta  
[haryd\\_upn@yahoo.com](mailto:haryd_upn@yahoo.com)

#### D. Termodinamika

##### Kode      Judul, Penulis dan Alamat

- D01**      **Effect Of Salt To Van't Hoff Parameters Of Boiling Point Equation**  
*Ir. Setiyadi, MT*  
Jurusan Teknik Kimia, Fakultas Teknik, Universitas Katolik Widya Mandala, Surabaya.  
Jalan Kalijudan 37 Surabaya 60114  
[setwmtk@gmail.com](mailto:setwmtk@gmail.com)
- D02**      **Kajian Sumberdaya Gas Metana untuk Pengembangan Lapangan Gas Metana Batubara di Daerah Ida Manggala, Kec. Sungai Raya, Kab. Hulu Sungai Selatan Kalimantan Selatan Berdasarkan Kualitas dan Mikroskopis Batubara**  
*Basuki Rahmad*<sup>1\*</sup>, *Sugeng Raharjo*<sup>1</sup>, *Eko Widi Pramudihadi*<sup>2</sup>, *Ediyanto*<sup>1</sup>  
<sup>1\*</sup>Jurusan Teknik Geologi, Fakultas Teknologi Mineral  
<sup>2</sup>Jurusan Teknik Perminyakan, Fakultas Teknologi Mineral  
[b\\_rahmad2004@yahoo.com](mailto:b_rahmad2004@yahoo.com) ; [basukirahmad@upnyk.ac.id](mailto:basukirahmad@upnyk.ac.id)





#### E. Kinetika Reaksi dan Katalisis

- | Kode | Judul, Penulis dan Alamat  |
|------|--|
| E01  | <b>Optimasi Proses Dealuminasi Modernite Sebagai Katalis Perengkahan Minyak Goreng Bekas Menjadi Biofuel</b><br><i>Didi Dwi Anggoro*</i> , <i>Luqman Buchori</i> , <i>Nita Aryanti</i> , dan <i>Setia Budi Sasongko</i><br>Departemen Teknik Kimia, Fakultas Teknik, Universitas Diponegoro Semarang<br>Jalan Prof. Soedarto SH, Tembalang, Semarang<br><a href="mailto:anggorophd@gmail.com">anggorophd@gmail.com</a>   |
| E02  | <b>The Optimization of UV/H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> Process for DYA (Dianic Yellow Ace) Textile-Dye Wastewater Treatment</b><br><i>Tedi Hudaya*</i> , <i>Geoffrey Hariyanto</i> , and <i>Winda Andriany</i><br>Jurusan Teknik Kimia, Fakultas Teknologi Industri, UNPAR<br>Jl. Ciumbuleuit 94 - BANDUNG 40141<br><a href="mailto:t_hudaya@yahoo.com.au">t_hudaya@yahoo.com.au</a>   |
| E03  | <b>Penyediaan Katalis Cu/ZnO/Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> untuk Katalis Sintesis-Langsung DME</b><br><i>Suyanet Sari Dewi</i> , <i>Aisyah Ardy</i> , <i>Herri Susanto*</i><br>Jurusan Teknik Kimia, Fakultas Teknologi Industri, ITB Bandung<br>Institut Teknologi Bandung<br><a href="mailto:suyanetsaridewi@gmail.com">suyanetsaridewi@gmail.com</a> ; <a href="mailto:herri@che.itb.ac.id">herri@che.itb.ac.id</a>   |
| E04  | <b>Sintesis Carboxymethyl Konjac-Glucomannan (CM-KGM) dari Tepung Porang: Pengaruh Media dan Suhu Karboksimetilasi terhadap Nilai Derajat Substitusi</b><br><i>Sperisa Distantina*</i> , <i>Amellia Setyani Putrie</i> , <i>Inas Novianti</i><br>Jurusan Teknik Kimia, Fakultas Teknik, Universitas Sebelas Maret<br>Jl. Ir. Sutami 36 A Surakarta, Indonesia<br><a href="mailto:sperisa_distantina@staff.uns.ac.id">sperisa_distantina@staff.uns.ac.id</a> ; <a href="mailto:novianti180@gmail.com">novianti180@gmail.com</a> |

#### F. Bioteknologi

- | Kode | Judul, Penulis dan Alamat   |
|------|---|
| F01  | <b>Kajian Pengaruh Ukuran Penambat Pada Fermentasi Etanol Secara Continue Dengan Batu Apung Sebagai Media Penambat Pada Fermentor Kolom Fixed Bed</b><br><i>Ronny Kurniawan*</i> , <i>S.Juhanda</i> , <i>Hany Figurhawa</i> , <i>Muhammad Gandi</i><br>Program Studi Teknik Kimia, FTI, IteNAS Bandung, Jl. PHH. Mustafa No 23 Bandung<br><a href="mailto:ron_itenas@yahoo.com">ron_itenas@yahoo.com</a>  |
| F03  | <b>Pengaruh Komposisi Kulit Durian Dan Kulit Pisang Terhadap Nilai Kalor Sebagai Briket Bioarang</b><br><i>Erlinda Ningsih<sup>1</sup></i> , <i>Yustia Wulandari Mirzayanti<sup>2</sup></i> , <i>Mochamad Agil Yogi Parama<sup>3</sup></i><br><sup>1*</sup> Program Studi Teknik Kimia, FTI, Teknik Kimia, Institut Adhi Tama Surabaya<br>Jl. Arief Rahman Hakim No. 100 Surabaya<br><a href="mailto:Erlindaningsih84@gmail.com">Erlindaningsih84@gmail.com</a>   |
| F04  | <b>Pengaruh Asupan Berbagai Jenis Biji-bijian Terhadap Peningkatan Kadar Asam Urat pada Tikus Putih Jantan (<i>Rattus norvegicus</i>)</b><br><i>Dhanang Puspita<sup>1,2*</sup></i> , <i>Rosiana Eva Rayanti<sup>3</sup></i> , <i>Yohana Ikka Maylani<sup>4</sup></i> , <i>Theresia Pratiwi Elingsetyo Sanubari<sup>4</sup></i><br><sup>1</sup> Magister Biologi, Universitas Kristen Satya Wacana-Salatiga<br><sup>2</sup> Teknologi Pangan, Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan UKSW-Salatiga<br><sup>3</sup> Imu Keperawatan, Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan UKSW-Salatiga<br><sup>4</sup> Ilmu Gizi, Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan UKSW-Salatiga<br><a href="mailto:dhavedhanang@gmail.com">dhavedhanang@gmail.com</a> |







- F05** **Analisis Proksimat Berbagai Jenis Kacang-kacangan yang Tumbuh di Pulau Timor- NTT**  
*Dhanang Puspita<sup>1,3\*</sup>, Sarlina Palimbong<sup>1</sup>, Nathania Liantari Pratamaningtyas<sup>2</sup>, Kristiawan Prasetyo Agung Nugroho<sup>1,3</sup>*  
<sup>1</sup>Teknologi Pangan, Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan, Universitas Kristen Satya Wacana Salatiga  
<sup>2</sup>Ilmu Gizi, Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan, Universitas Kristen Satya Wacana Salatiga  
<sup>3</sup>Magister Biologi, Universitas Kristen Satya Wacana, Salatiga  
[dhavedhanang@gmail.com](mailto:dhavedhanang@gmail.com)
- F06** **Pengaruh Aktivator Stardec terhadap Proses Pembuatan Pupuk Organik dari Kotoran Sapi**  
*Tunjung Wahyu Widayati<sup>1</sup>, Sri Wahyu Murni<sup>2</sup>, Afika Syahlia Sriadi<sup>3</sup>, Deka Prima Rosalinda<sup>4</sup>*  
Program Studi Teknik Kimia S-1, Jurusan Teknik Kimia, Fakultas Teknologi Industri, UPN "Veteran" Yogyakarta  
Jl. SWK 104 (Ringroad utara) Condong catur, Yogyakarta  
[fikasyahlia@gmail.com](mailto:fikasyahlia@gmail.com)
- F07** **Pengaruh Aktivator Effective Microorganism 4 Terhadap Proses Pembuatan Pupuk Organik Dari Kotoran Sapi**  
*Sri Wahyu Murni<sup>1</sup>, Tunjung Wahyu Widayati<sup>2</sup>, Bassmall Andriouty Pratama<sup>3</sup>, Satriyo Oktavianto<sup>4</sup>*  
Program Studi Teknik Kimia S-1, Jurusan Teknik Kimia, Fakultas Teknologi Industri, UPN "Veteran" Yogyakarta  
Jl. SWK 104 (Ringroad utara) Condong catur, Yogyakarta  
[bassmallandri@gmail.com](mailto:bassmallandri@gmail.com)
- G. Teknologi Pemisahan**
- | Kode       | Judul, Penulis dan Alamat   |
|------------|---|
| <b>G01</b> | <b>Pectin Extraction of Citrus aurantifolia's Peel Using Microwave Assisted Extraction</b><br><i>Megawati*, Ruth Samaria Pardede, dan Desy Putri Nawangsari</i><br>Jurusan Teknik Kimia, Universitas Negeri Semarang<br>Gedung E1, Lt 2, Kampus UNNES Sekaran, Gunungpati, Semarang<br><a href="mailto:megawati@mail.unnes.ac.id">megawati@mail.unnes.ac.id</a>   |
| <b>G02</b> | <b>Separasi Steviosida dan Rebaudiosida A dari Crude Glikosida Daun Stevia Rebaudiana Bertoni Menggunakan Resin Makropori</b><br><i>Edo Indra Permana<sup>1,*</sup>, Judy Retti Witono<sup>2</sup>, Andy Chandra<sup>3</sup></i><br><sup>1,2,3</sup> Program Studi Teknik Kimia, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Katolik Parahyangan Bandung, Jalan Ciumbuleuit no.94 Bandung 40141 Telp./Fax : 022-2032700,<br><a href="mailto:edoindra95@yahoo.co.id">edoindra95@yahoo.co.id</a> |
| <b>G03</b> | <b>Pengolahan Limbah Cair Industri Migas Dengan Adsorpsi Pada Kolom Fixed – Bed</b><br><i>Kartika Udyani<sup>1</sup>, Cahyadi Marta Pamungkas<sup>2</sup>, Ticha Maharani<sup>3</sup></i><br><sup>1,2,3</sup> Jurusan Teknik Kimia, Fakultas Teknologi Industri ITATS Surabaya<br>Jl. Arief Rahman Hakim 100 Surabaya<br>Email : <a href="mailto:raiya1904@gmail.com">raiya1904@gmail.com</a>   |





## Pengaruh Aktivator *Effective Microorganism 4* Terhadap Proses Pembuatan Pupuk Organik dari Kotoran Sapi

Sri Wahyu Murni<sup>1</sup>, Tunjung Wahyu Widayati<sup>2</sup>, Bassmall Andriouty Pratama<sup>3</sup>,  
Satriyo Oktavianto<sup>4</sup>

Program Studi Teknik Kimia, Fakultas Teknik Industri, UPN "Veteran" Yogyakarta  
Jl. SWK No. 104, Ring Road Utara, Depok, Sleman, Yogyakarta 55281 Indonesia

E-mail : [bassmall.andriouty.pratama@gmail.com](mailto:bassmall.andriouty.pratama@gmail.com)

### Abstract

*Cow's excrements originated from slaughterhouse is an organic waste that can damage the environment therefore need to be process to make something such as fertilizer using activators that help the decomposition process run faster. Activator used in this experiment is Effective Microorganism 4. Decomposition of cow's excrements becoming organic fertilizer by mixing cow's excrements with Effective Microorganism 4 activator. Ratio of cow's excrements weight (Metric Ton) by volume (Liter) of Effective Microorganism 4 activator is 1:0; 1:1; 1:2; 1:3; 1:4. Thereafter, add the anorganic fertilizer (Urea, KCl, SP-36) and limestone to the mixture each about 2,5 kilograms after that cover the mixture with plastic wrap and make some holes with bamboo. The experiment result for this study using Effective Microorganism 4 activator by adding 4 liter in the decomposition process for 18-21 days to produce organic fertilizer consist about 15,01% organic carbon, 0,87% total nitrogen, 17,25 C/N ratio. These result meet the quality standards set by the Minister of Agriculture No.70/Permentan/SR.140/10/2011.*

**Keywords:** cow's excrements, effective microorganism 4, decomposition, C/N ratio, organic fertilizer

### Pendahuluan

Kotoran sapi yang berasal dari Rumah Potong Hewan dan peternakan sapi merupakan limbah organik yang dapat menimbulkan pencemaran lingkungan sehingga diperlukan adanya pemanfaatan limbah kotoran sapi yang salah satunya sebagai bahan baku pembuatan pupuk organik. Kotoran sapi tidak dapat digunakan langsung sebagai pupuk organik karena perbandingan kadar karbon dengan nitrogen (C/N rasio) yang masih tinggi (>40). Kandungan C/N rasio yang tinggi juga mempengaruhi waktu mendekomposisi menjadi lebih lama.

Dalam penelitian ini, metode yang dipilih untuk pembuatan pupuk organik yaitu metode dengan bantuan aktivator. Aktivator yang digunakan adalah *Effective Microorganism 4*, karena mengandung mikroorganisme yang dapat bekerja efektif dalam mendekomposisi bahan organik dalam kotoran sapi sehingga waktu mendekomposisi menjadi lebih cepat.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penambahan aktivator *Effective Microorganism 4* terhadap peningkatan kualitas pupuk organik yang dihasilkan dan mengetahui hubungan pemakaian aktivator *Effective Microorganism 4* terhadap kandungan perbandingan kadar karbon dengan nitrogen (C/N rasio). Sehingga hasil dari penelitian ini adalah pupuk organik padat dengan pemakaian aktivator *Effective Microorganism 4* yang optimum untuk menghasilkan kualitas yang sesuai dengan Peraturan Menteri Pertanian No.70/Permentan/SR.140/10/2011.

### Tinjauan Pustaka

Pupuk organik merupakan hasil akhir dan hasil antara dari perubahan atau peruraian dari sisa tanaman dan hewan. Pupuk organik berasal dari bahan organik yang mengandung berbagai macam unsur, meskipun ditandai dengan adanya nitrogen maupun karbon dalam bentuk persenyawaan organik, sehingga mudah diserap oleh tanaman. Pupuk organik kebanyakan tersedia di alam (terjadi secara alamiah), misalnya kompos, pupuk kandang, pupuk hijau, dan guano (Sumekto, 2006). Berdasarkan hasil pembahasan dari para pakar lingkup Puslitbang tanah, Direktorat Pupuk dan Petisida, IPB Jurusan Tanah, Depperindag, serta Asosiasi Pengusaha Pupuk dan pengguna maka telah disepakati persyaratan teknis pupuk organik sesuai dengan Peraturan Menteri Pertanian No.70/Permentan/SR.140/10/2011 yaitu kandungan nilai C/N rasio sebesar 25-15.

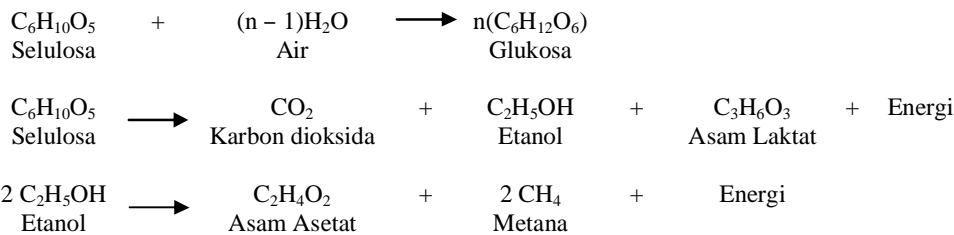
Diantara jenis kotoran hewan, kotoran sapi yang mempunyai kadar serat yang tinggi seperti selulosa, hal ini terbukti dari hasil pengukuran kandungan C/N rasio yang cukup tinggi (>40). Tingginya kadar karbon dalam



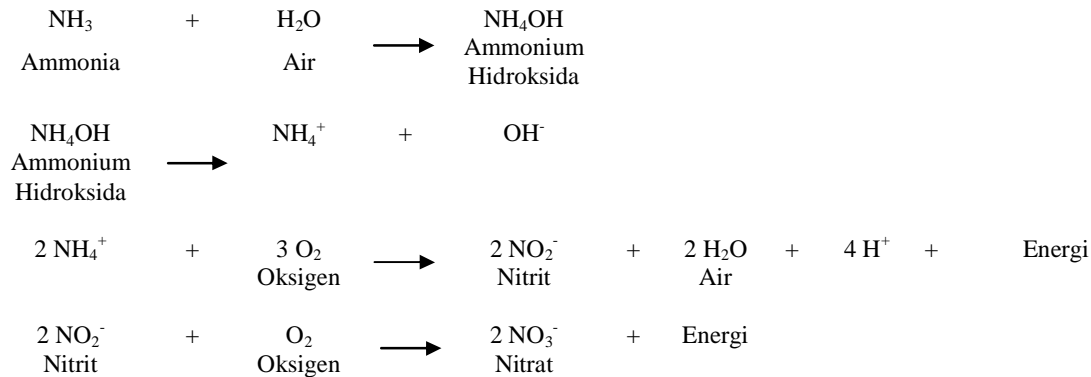
kotoran sapi menghambat penggunaan langsung ke lahan pertanian karena akan menekan pertumbuhan tanaman utama. Penekanan pertumbuhan terjadi karena mikroba dekomposer akan menggunakan nitrogen yang tersedia untuk mendekomposisi bahan organik tersebut sehingga tanaman utama akan kekurangan nitrogen (Hariatik, 2000). Oleh sebab itu digunakan aktivator untuk mendekomposisi bahan organik dalam kotoran sapi sehingga tidak merugikan dalam pertumbuhan tanaman.

*Effective Microorganism 4* ditemukan pertama kali oleh Prof. Teuro Higa dari Jepang. Larutan *Effective Microorganism 4* ini mengandung mikroorganisme fermentasi yang jumlahnya sangat banyak, sekitar 80 genus dan mikroorganisme tersebut dipilih untuk dapat bekerja secara efektif dalam fermentasi bahan organik. Dari sekian banyak mikroorganisme, ada lima bakteri atau mikroorganisme yang pokok, yaitu bakteri fotosintetik, *Lactobacillus* Sp., *Saccharomyces* Sp., *Actinomycetes* Sp. dan jamur fermentasi (Murni, 2012).

Dalam proses dekomposisi bahan organik, mikroorganisme akan mendekomposisi nitrogen (ammonia) dan karbon (selulosa) menjadi senyawa sederhana. Selulosa akan terdekomposisi menjadi glukosa, etanol, asam-asam organik, gas metana, karbon dioksida dan energi (Mulyani, 1996).



Sedangkan nitrogen (ammonia) akan terdekomposisi menjadi ammonium hidroksida, air, nitrit, nitrat dan energi.



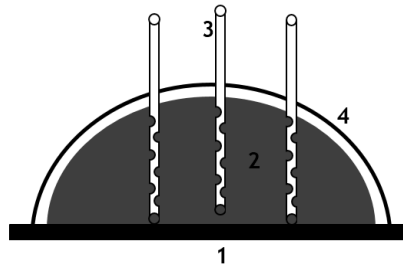
Faktor suhu sangat berpengaruh terhadap proses pengomposan karena berhubungan dengan jenis mikroorganisme yang terlibat. Suhu optimum bagi pengomposan adalah 40-60°C dengan suhu maksimum 75°C. Jika suhu pengomposan mencapai 40°C, aktivitas mikroorganisme mesofilik akan digantikan oleh mikroorganisme termofilik. Jika suhu mencapai 60°C, fungi akan berhenti bekerja dan proses perombakan dilanjutkan oleh aktinomisetes serta strain bakteri pembentuk spora (Mubandono, 1995).

Pada awal pengomposan, reaksi cenderung agak asam karena bahan organik yang dirombak menghasilkan asam-asam organik sederhana. Namun, akan mulai naik sejalan dengan waktu pengomposan dan akhirnya akan stabil pada pH sekitar netral. Jika bahan yang dikomposkan terlalu asam, pH dapat dinaikkan dengan cara menambahkan batu kapur (CaCO<sub>3</sub>). Sebaliknya, jika nilai pH tinggi (basa) bisa diturunkan dengan menambahkan bahan yang bereaksi asam (mengandung nitrogen) seperti urea, maksimal sebanyak 1% dari berat bahan yang dikomposkan (Sutanto, 2006).

### Metodologi Penelitian

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah kotoran sapi sebanyak 1 ton, pupuk anorganik (Urea, KCl, SP-36) dan batu kapur (CaCO<sub>3</sub>) dengan masing-masing 2,5 kg yang disediakan oleh Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Yogyakarta. Sedangkan untuk aktivator *Effective Microorganism 4* sebanyak 1 liter (1 botol) diperoleh dari Toko Pertanian "Tani Makmur" Yogyakarta. Peralatan dan rangkaian yang digunakan dalam penelitian ini disajikan pada **Gambar 1**.

Pada Penelitian ini, kotoran sapi dan aktivator *Effective Microorganism 4* dicampurkan dengan perbandingan berat kotoran sapi dalam ton : volume aktivator *Effective Microorganism 4* dalam liter dengan rasio 1:0; 1:1; 1:2; 1:3; 1:4. Kemudian campuran diaduk hingga rata dan menambahkan pupuk anorganik (Urea, KCl, SP-36) dan batu kapur ( $\text{CaCO}_3$ ) dengan masing-masing 2,5 kg. Campuran ditutup menggunakan plastik dan menanamkan bambu yang sudah diberi lubang (dibagian bawah dan atas bambu) pada tumpukan campur. Setiap 3 hari sekali dalam kurun waktu 21 hari dilakukan analisa berupa pengukuran suhu secara langsung, dilanjutkan mengambil sampel untuk menganalisa kandungan karbon dan nitrogen di laboratorium.



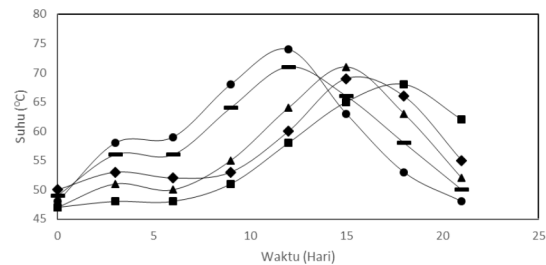
Gambar 1. Rangkaian Alat Pengomposan

Keterangan :

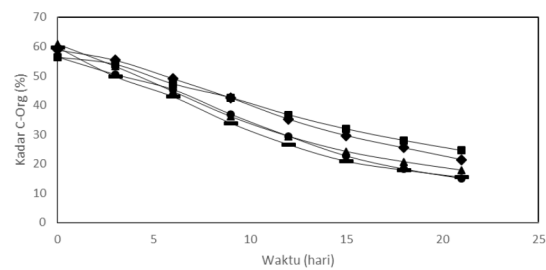
1. Bak penampung 1,5 m x 1,5 m
2. Kotoran sapi, pupuk anorganik, batu kapur dan aktivator *Effective Microorganism 4*
3. Pipa atau bambu berlubang
4. Plastik

### Hasil dan Pembahasan

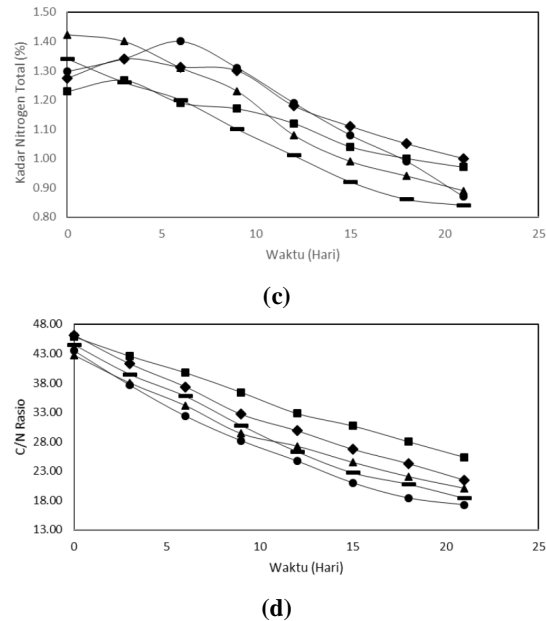
Hasil-hasil penelitian pengaruh penambahan aktivator *Effective Microorganism 4* terhadap proses pembuatan pupuk organik dari kotoran sapi yang disajikan dalam **Gambar. 2** sampai dengan **Gambar. 5**.



(a)



(b)



**Gambar 2.** (a) Profil Suhu (b) Profil Karbon Organik (c) Profil Nitrogen Total (d) Profil Kandungan C/N Rasio dalam Pengomposan terhadap Penambahan Aktivator *Effective Microorganism 4*.  
Note: ■ = EM4 0 L, ◆ = EM4 1 L, ▲ = EM4 2 L, ▾ = EM4 3 L, ● = EM4 4 L

Pada **Gambar 2.** dapat diketahui bahwa hasil analisa suhu dalam waktu pengomposan oleh berbagai penambahan volume aktivator *Effective Microorganism 4* mengalami kenaikan suhu hingga 70 °C kemudian suhu akan turun menjadi suhu awal kembali. Hal ini terjadi karena panas dari proses dekomposisi bahan organik. Panas tersebut berasal dari energi yang dihasilkan dari mikroorganisme yang mendekomposisi karbon dan nitrogen. Sehingga, semakin banyak penambahan aktivator *Effective Microorganism 4* maka lebih banyak aktivitas mikroorganisme yang mengakibatkan mikroorganisme yang mendekomposisi karbon dan nitrogen menjadi lebih cepat.

Kotoran sapi memiliki kadar karbon yang tinggi dalam bentuk selulosa yang nantinya akan terdekomposisi oleh mikroorganisme sehingga kadar karbon menjadi turun. **Gambar 2.** menunjukkan nilai awal kotoran sapi memiliki kandungan karbon hingga 60 %, dengan penambahan aktivator *Effective Microorganism 4* penurunan karbon menjadi lebih cepat bila tanpa menggunakan aktivator *Effective Microorganism 4*. Hal ini karena karbon(selulosa) yang terkandung dalam kotoran sapi akan terdekomposisi oleh mikroorganisme menjadi glukosa, etanol, asam laktat, asam asetat, gas metana dan karbon dioksida. Untuk gas metana dan karbon dioksida nantinya akan keluar melalui bambu berlubang selama pengomposan.

Nitrogen total dari pupuk organik terdiri dari N-Organik, N-NH<sub>4</sub>, dan N-NO<sub>3</sub>. Kadar nitrogen total pada proses pengomposan akan semakin berkurang karena nitrogen dalam kotoran sapi akan terdekomposisi menjadi unsur nitrogen sederhana seperti nitrit dan nitrat yang nantinya untuk pertumbuhan dan perkembangan pada tanaman serta digunakan oleh mikroorganisme untuk sintesis protein dan pembentukan sel-sel tubuh. Ammonia akan terdekomposisi menjadi nitrat yang berlangsung melalui 2 tingkatan, yang dikenal sebagai proses nitritasi dan nitratasi. Nitritasi merupakan suatu proses perubahan ammonia menjadi nitrit. Sedangkan, nitratasi merupakan proses perubahan nitrit menjadi nitrat. Pada **Gambar 2.** pada penambahan volume aktivator *Effective Microorganism 4* sebanyak 4 liter menunjukkan kenaikan kadar nitrogen total yang signifikan. Hal ini terjadi karena mikroorganisme cenderung lebih mendekomposisi nitrogen pada kotoran sapi sehingga pada dekomposisi nitrogen untuk volume 4 liter mengalami kenaikan dan penurunan yang lebih cepat.

**Gambar 2.** menunjukkan kandungan nilai C/N rasio pada kotoran sapi saat analisa awal sekitar 45. Setelah penambahan aktivator *Effective Microorganism 4* nilai C/N rasio mengalami penurunan signifikan karena sangat berpengaruhnya perbandingan nilai kadar karbon dan nilai kadar nitrogen total serta kecepatan kehilangan karbon lebih besar dari pada nitrogen sehingga diperoleh C/N rasio yang lebih rendah.

Proses dekomposisi dikatakan baik bila kandungan C/N rasio pupuk organik sekitar 15-25. Dalam **Gambar 2.** dapat dilihat nilai C/N rasio sudah mencapai standar tersebut adalah dengan penambahan volume *Effective*





*Microorganism 4* sebesar 4 liter pada hari ke 12. Tetapi pada hari ke 12 analisa suhu menunjukkan suhu tertinggi pada pengomposan sehingga pengomposan belum dikatakan selesai. Pupuk organik dengan penambahan volume *Effective Microorganism 4* sebesar 4 liter dapat digunakan pada hari ke 18 karena suhu pengomposan sudah turun hingga kondisi awal. Pengomposan tanpa menggunakan aktivator pada hari ke 21 didapat nilai C/N rasio sebesar 25,34 sehingga dibutuhkan waktu lebih agar dapat memenuhi standar dari Peraturan Menteri Pertanian No.70/Permentan/SR.140/10/2011.

### Kesimpulan

Berdasarkan penelitian pengaruh aktivator *Effective Microorganism 4* terhadap proses pembuatan pupuk organik yang telah dilakukan dapat diperoleh kesimpulan bahwa pemakaian aktivator *Effective Microorganism 4* dengan volume yang bervariasi menunjukkan proses pengomposan lebih cepat dari pada tanpa menggunakan aktivator. Penambahan volume aktivator *Effective Microorganism 4* sebanyak 4 liter menunjukan penurunan nilai C/N rasio paling cepat serta membutuhkan waktu 18-21 hari untuk pupuk organik tersebut matang. Kualitas pupuk organik yang didapat yaitu kadar karbon organik sebesar 18,23-15,01 %, nitrogen total sebesar 0,99-0,87 %, dan kandungan C/N rasio sebesar 18,41-17,25

### Ucapan Terimakasih

Terimakasih kepada Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Yogyakarta atas membantu terlaksananya penelitian ini.

### Daftar Pustaka

- E. Jawetz, 1991, Mikrobiologi untuk Profesi Kesehatan, Jakarta : Kedokteran, EGC.
- Hariatik, 2000, Perbandingan Unsur NPK Pada Pupuk Organik Kotoran Sapi dan Kotoran Ayam dengan Pembiakan Mikro Organisme Lokal (MOL), Surakarta : Pendidikan Sains UNS.
- LIPTAN (Lembar Informasi Pertanian), 2015, Teknologi Pembuatan Pupuk Organik Padat (POP), Kementerian Pertanian Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian BPTP, Yogyakarta.
- Mulyani Mul., Sutejo, 1996, Mikrobiologi Tanah, Jakarta : Rineka Cipta.
- Murbandono, 1995, Membuat Kompos, Jakarta : Penebar Swadaya.
- Murni Yuniawati; Frendy Iskarima; Adiningsih Padulemba, 2012, Optimasi Kondisi Proses Pembuatan Kompos dari Sampah Organik dengan Cara Fermentasi Menggunakan EM4, Jurnal Teknologi, volume 5.
- Pelczar; M.J. & E.C.S. Chan, 1986, Penerjemah, Ratna Siri Hadioetomo dkk.
- Peraturan Menteri Pertanian Nomor 70/Permentan/SR.140/10/2011, Tentang Pupuk Organik, Pupuk Hayati dan Pembenahan Tanah.
- Simamora; Suhut.; Salundik, 2008, Meningkatkan Kualitas Kompos. Jakarta Selatan : PT. Agro Media Pustaka.
- Sudiarto; Bambang, 2008, Pengelolaan Limbah Peternakan Terpadu dan Agribisnis yang Berwawasan Lingkungan. Seminar Nasional Teknologi Peternakan dan Veteriner Universitas Padjajaran Bandung
- Sumekto; Riyo, 2006, Pupuk – Pupuk Organik, PT. Intan Sejati, Klaten
- Sutanto; Rachman, 2006, Pertanian Organik, Yogyakarta : Kanisius
- Ummiyatie; Siti, 1999, Pembuatan Pupuk Organik Menggunakan Mikroba *Efektif-4 (Effective Microorganism-4)*





---

**Lembar Tanya Jawab**  
**Moderator: Abdullah Kunta-arsa (Teknik Kimia UPN "Veteran"**  
**Yogyakarta)**

1. Penanya : Arum Fajar (Teknik Kimia UPN "Veteran" Yogyakarta)  
Pertanyaan : Kenapa bahan yang digunakan sebanyak 1 ton? Apakah ada alasan tertentu?  
Jawaban : Karena terdapat bakteri termofilik dan mesofilik, maka digunakan bahan baku 1 ton untuk menjaga kondisi bakteri termofilik tetap beroperasi. Karena bakteri mesofilik bekerja pada suhu 40-50°C, sedangkan bakteri termofilik bekerja pada suhu 60-70°C
  
2. Pemberi Saran : Abdulla Kunta-arsa (Teknik Kimia UPN "Veteran" Yogyakarta)  
Saran : Penelitian ini dapat dibuat biogas agar menjadi pembeda dengan kelompok lain, dan juga dilihat perbandingannya.

