SKRIPSI

STUDI PEMANFAATAN RUMEN RUMINANSIA SEBAGAI BIOAKTIVATOR TERHADAP pH, RASIO C/N, POPULASI MIKROBA DAN SIFAT FISIK KOMPOS DARI PELEPAH KELAPA SAWIT

STUDY OF UTILIZATION OF RUMINANT'S RUMEN AS A BIOACTIVATOR FOR pH, C/N RATIO, POPULATION OF MICROBES AND PSYICAL PROPERTIES OF OIL PALM FROND COMPOST

Muhmmad Lilo Legowo
05021381520021

PROGRAM STUDI ILMU TANAH
JURUSAN TANAH
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2020

SUMMARY

MUHAMMAD LILO LEGOWO. Study of utilization of ruminant's rumen as a bioactivator for pH, C/N ratio, population of microbes and psyical properties of oil palm frond compost (supervised by **DWI PROBOWATI SULISTYANI** and **ADIPATI NAPOLEON).**

This study aimed to determine the quality of compost based on pH, C/N ratio, microbial population and physical properties of compost from oil palm fronds with the addition of ruminant's rumen bioactivators (goat, cattle, and buffalo). The materials used in the study were oil palm fronds and ruminant animal's rumen obtained from a slaughterhouse in Indralaya, South Sumatra. This research was conducted at the Compost House, Department of Land, Faculty of Agriculture, Sriwijaya University. This study used a Completely Randomized Factorial Design with 2 treatments and 3 replications consisting of 5 bio-activator treatments B0 (without the addition of bioactivators), B_1 (EM4 bioactivator), B_2 (goat's rumen bioactivator), B_3 (cow's rumen bioactivator), and B_4 (buffalo's rumen bioactivator) and 2 starter agent treatments, S_1 (chicken manure), and S_2 (NPK fertilizer). The parameters observed in the study were pH, C/N ratio, microbial population and physical properties (odor, particle size, moisture content, temperature and color). The data obtained were analyzed by ANOVA and followed by a 5% Tukey's HSD (Honestly Significant Difference) test if there were any significant differences. All compost parameters observed complied with Indonesian National Standard (abbreviated SNI) 19-7030-2004 and Decree of Minister of Agriculture Number 261 in 2019. The results showed that the administration of buffalo's bioactivator and chicken manure starter agent gave effective results with pH (7.25), C/N ratio (14.15), number of microbes (7.14 x 10^5 cfu/g), temperature (33.48 ºC), moisture content (41.34%), color (10YR 2/1), odor (soil), particle size <10 mm (6.04 mm).

Keywords: Compost, Ruminant, Bioactivators.

RINGKASAN

MUHAMMAD LILO LEGOWO. Studi pemanfaatan rumen ruminansia sebagai bioaktivator terhadap pH, rasio C/N, populasi mikroba dan sifat fisik kompos dari pelepah kelapa sawit. (Dibimbing oleh **DWI PROBOWATI SULISTYANI** dan **ADIPATI NAPOLEON).**

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kualitas kompos berdasarkan pH, rasio C/N, populasi mikroba dan sifat fisik (bau, ukuran partikel, kadar air, suhu dan warna) kompos dari pelepah kelapa sawit dengan penambahan bioaktivator rumen ruminansia (kambing, sapi dan kerbau). Bahan yang digunakan dalam penelitian adalah pelepah kelapa sawit dan rumen ruminansia yang diperoleh dari rumah potong hewan Indralaya Sumatera Selatan. Penelitian ini dilaksanakan di Rumah Kompos Jurusan Tanah Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap Faktorial (RALF) dengan 2 perlakuan dan 3 ulangan yang terdiri dari 5 perlakuan bioaktivator B_0 (tanpa penambahan bioaktivator), B_1 (bioaktivator EM4), B_2 (bioaktivator rumen kambing), B_3 (bioaktivator rumen sapi), dan B_4 (bioaktivator rumen kerbau) dan 2 perlakuan starter agent, S_1 (pupuk kandang ayam), dan S_2 (pupuk NPK). Parameter yang diamati dalam penelitian adalah pH, rasio C/N, populasi mikroba dan sifat fisik (bau, ukuran partikel, kadar air, suhu dan warna). Data yang diperoleh dianalisis dengan ANOVA, jika ada perbedaan nyata dilanjutkan dengan uji BNJ (Beda Nyata Jujur) 5%. Semua parameter kompos yang diamati sudah memenuhi SNI 19-7030-2004 dan Keputusan Menteri Pertanian Indonesia Nomor 261 Tahun 2019. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian bioaktivator kerbau dan starter agent pupuk kandang ayam memberikan hasil yang efektif dengan pH (7,25), rasio C/N (14,15), jumlah mikroba (7,14 x 10^5 cfu/g), suhu (33,48 ºC), kadar air (41,34%), warna (10YR 2/1), bau (tanah), ukuran partikel <10 mm (6,04 mm).

Kata kunci: Kompos, Ruminansia, Bioaktivator.

SKRIPSI

STUDI PEMANFAATAN RUMEN RUMINANSIA SEBAGAI BIOAKTIVATOR TERHADAP pH, RASIO C/N, POPULASI MIKROBA DAN SIFAT FISIK KOMPOS DARI PELEPAH KELAPA SAWIT

Sebagai Syarat Untuk Mendapatkan Gelar Sarjana Pertanian
pada Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya

Muhammad Lilo Legowo
05021381520021

PROGRAM STUDI ILMU TANAH
JURUSAN TANAH
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2020

LEMBAR PENGESAHAN

STUDI PEMANFAATAN RUMEN RUMINANSIA SEBAGAI BIOAKTIVATOR TERHADAP pH, RASIO C/N, POPULASI MIKROBA DAN SIFAT FISIK KOMPOS DARI PELEPAH KELAPA SAWIT

SKRIPSI

Sebagai Syarat untuk Mendapatkan Gelar Sarjana Pertanian
pada Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya

Oleh:

Muhammad Lilo Legowo
05021381520021

Indralaya, Juni 2020

Pembimbing I	**Pembimbing II**
Dra. Dwi Probowati Sulistyani. M.S.	**Dr. Ir. Adipati Napoleon, M.P.**
NIP 195809181984032001	**NIP 196204211990031002**

Mengetahui,
Dekan Fakultas Pertanian

Prof. Dr. Ir. Andy Mulyana, M.Sc.
NIP 196012021986031003

Skripsi dengan Judul "Studi pemanfaatan rumen ruminansia sebagai bioaktivator terhadap pH, rasio C/N, populasi mikroba dan sifat fisik kompos dari pelepah kelapa sawit" oleh Muhammad Lilo Legowo telah dipertahankan di hadapan Komisi Penguji Skripsi Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya pada tanggal 27 April 2020 dan telah diperbaiki sesuai saran dan masukan tim penguji.

Komisi Penguji

1. Dra. Dwi Probowati Sulistyani, M.S. NIP 195809181984032001	Ketua	(.....)
2. Dr. Ir. Adipati Napoleon, M.P. NIP 196204211990031002	Sekertaris	(.....)
3. Dr. Ir. Dwi Setyawan, M.Sc. NIP 196402261989031004	Anggota	(.....)
4. Dr. Ir. Siti Masreah Bernas, M.Sc. NIP 195612301985032001	Anggota	(.....)

Indralaya, Juni 2020
Ketua Jurusan Tanah

Dr. Ir. Dwi Setyawan, M.Sc.
NIP 196402261989031004

PERNYATAAN INTEGRITAS

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Muhammad Lilo Legowo

NIM : 05021381520021

Judul : Studi pemanfaatan rumen ruminansia sebagai bioaktivator terhadap pH, rasio C/N, populasi mikroba dan sifat fisik kompos dari pelepah kelapa sawit

Menyatakan bahwa semua data dan informasi yang dimuat didalam skripsi ini merupakan hasil penelitian saya sendiri di bawah supervisi pembimbing, kecuali yang disebutkan dengan jelas sumbernya dan bukan hasil plagiat. Apabila di kemudian hari ditemukan adanya unsur plagiasi dalam skripsi ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar dari Universitas Sriwijaya.

Demikian Pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tidak mendapat paksaan dari pihak manapun.

Indralaya, Juni 2020

METERAI TEMPEL

EBDF2AHF350983486

6000

ENAM RIBU RUPIAH

Muhammad Lilo Legowo

RIWAYAT HIDUP

Penulis bernama Muhammad Lilo Legowo, lahir di Desa Mataram pada tanggal 15 Februari 1998. Penulis merupakan anak dari pasangan Tugiman dan Tita Handayani. Penulis merupakan anak kedua dari tiga bersaudara, penulis memiliki seorang kakak laki-laki bernama Lumantar Wahyudi dan seorang adik perempuan bernama Nurul Pratiwi.

Penulis menyelesaikan pendidikan Sekolah Dasar pada tahun 2009 di SD Negeri Mataram. Kemudian penulis melanjutkan pendidikan di Sekolah Menengah Pertama yang diselesaikan pada tahun 2012 di SMP Negeri H.Wukirsari. Setelah itu penulis melanjutkan pendidikan Sekolah Menengah Atas di SMA Negeri Tugumulyo Kabupaten Musi Rawas dan lulus pada tahun 2015. Selama menjadi siswa di SMA Negeri Tugumulyo, penulis dipercaya sebagai Ketua OSIS, selain itu penulis juga aktif di kegiatan LKS, ROHIS dan Pramuka.

Pada tahun 2015, penulis tercatat sebagai mahasiswa Program Studi Ilmu Tanah Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya. Selama menjadi mahasiswa Universitas Sriwijaya, pada tahun 2016 penulis menjadi staf ahli Departemen Media dan Informasi Himpunan Mahasiswa Ilmu Tanah (HIMILTA) dan juga Badan Eksekutif Mahasiswa Fakutas Pertanian (BEM FP), selain itu pada tahun 2016 penulis juga menjabat menjadi Wakil Ketua Umum Ikatan Keluarga Mahasiswa Musi Rawas (IKAMURA). Pada tahun 2017 penulis menjadi Ketua Umum Ikatan Keluarga Mahasiswa Musi Rawas (IKAMURA). Pada tahun 2019 penulis menjadi asisten praktikum Perencanaan dan Pengembangan Wilayah serta menjadi asisten praktikum Bioteknologi Tanah. Pada tahun 2020 penulis menjadi asisten praktikum Ilmu Ukur dan juga menjadi asisten praktikum Sistem Informasi Sumber Daya Alam.

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan ke kehadirat Allah SWT, Tuhan Yang Maha Esa, atas segala rahmat dan karunia yang diberikan kepada penulis sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan judul "Studi pemanfaatan rumen ruminansia sebagai bioaktivator terhadap pH, rasio C/N, populasi mikroba dan sifat fisik kompos dari pelepah kelapa sawit".

Pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada kedua orang tua atas do'a dan dukungan baik secara materi dan non materi kepada penulis sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan baik.

Ucapan terima kasih juga penulis sampaikan kepada Ibu Dra. Dwi Probowati Sulistyani, M.S. dan Bapak Dr. Ir. Adipati Napoleon, M.P. selaku dosen pembimbing skripsi serta Bapak Dr. Ir. Dwi Setyawan, M.Sc. dan Ibu Dr. Ir. Siti Masreah Bernas, M.Sc selaku dosen penguji yang telah meluangkan waktunya membimbing dan memberikan pengarahan selama penelitian dan dalam penyusunan serta penulisan skripsi ini. Ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya juga penulis ucapkan kepada rekan-rekan mahasiswa, khususnya Ilmu Tanah angkatan 2015 dan semua pihak yang ikut membantu dalam proses penyelesaian skripsi ini sehingga segala yang berat terasa lebih ringan dan yang sulit menjadi lebih mudah.

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan ini masih terdapat banyak kekurangan baik dalam penyajian isi maupun tulisan, namun pada akhirnya mudah-mudahan skripsi ini dapat memberikan sumbangan pemikiran yang bermanfaat bagi kita semua. Saran dan kritik yang bersifat membangun sangat diharapkan untuk perbaikan dimasa yang akan datang.

Indralaya, Juni 2020

Penulis

DAFTAR ISI

Halaman

KATA PENGANTAR iii

DAFTAR ISI iv

DAFTAR GAMBAR vi

DAFTAR TABEL vii

DAFTAR LAMPIRAN viii

BAB 1 PENDAHULUAN 1

1.1 Latar Belakang 1

1.2 Tujuan Penelitian 3

1.3 Hipotesis Penelitian 3

1.4 Manfaat Penelitian 3

BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA 5

2.1 Kompos 5

2.1.1 Pengomposan 6

2.1.2 Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Proses Pengomposan 8

2.2 Bioaktivator 9

2.3 Rumen 10

2.4 Limbah Pelepah Kelapa Sawit 13

BAB 3 PELAKSANAAN PENELITIAN 14

3.1 Waktu dan Tempat 14

3.2 Bahan dan Metoda 14

3.3 Cara Kerja 15

3.3.1. Persiapan 15

3.3.2. Pembuatan Bioaktivator 16

3.3.3. Pembuatan Kompos 16

3.3.4. Kegiatan Lapangan 17

3.3.5. Kegiatan Laboratorium 18

3.4 Variabel yang Diamati 21

3.5 Analisis Data 21

BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN 22
4.1 Nilai Derajat Keasaman (pH) Kompos 23
4.2 Rasio C/N Kompos 25
4.3 Populasi Mikroba dan Hubungan dengan Rasio C/N Kompos 26
4.4 Suhu Kompos 28
4.5 Kadar Air Kompos 30
4.6 Warna Kompos 33
4.7 Bau Kompos 34
4.8 Ukuran Partikel Kompos 35
BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN 38
5.1 Kesimpulan 38
5.2 Saran 38
DAFTAR PUSTAKA 39
LAMPIRAN

DAFTAR GAMBAR

Halaman

3.1. Proses Pembuatan Komposter..... 15
3.2. Proses Pencacahan Daun Kelapa Sawit 16
4.1. Grafik Perubahan Suhu Kompos selama Proses Dekomposisi..... 28
4.2. Grafik Perubahan Kadar Air Kompos selama Proses Dekomposisi 31
4.3. Grafik Perubahan Ukuran Partikel Kompos selama Proses Pengomposan 35

DAFTAR TABEL

Halaman

3.1. Skor aroma kompos 18

4.1. Hasil analisis sidik ragam nilai F hitung bioaktivator dan starter agent serta interaksi keduanya terhadap semua variabel yang diamati 22

4.2. Pengaruh pemberian bioaktivator terhadap semua variabel yang diamati 23

4.3. Pengaruh pemberian starter agent terhadap semua variabel yang diamati 23

4.4. Pengaruh pemberian bioaktivator dan starter agent terhadap pH kompos 24

4.5. Pengaruh pemberian bioaktivator dan starter agent terhadap rasio C/N kompos 25

4.6. Pengaruh pemberian bioaktivator dan starter agent terhadap populasi mikorba kompos..... 26

4.7. Hubungan populasi mikroba dengan rasio C/N kompos 27

4.8. Pengaruh pemberian bioaktivator dan starter agent terhadap suhu kompos minggu ke-8..... 30

4.9. Pengaruh pemberian bioaktivator dan starter agent terhadap kadar air kompos minggu ke-8 32

4.10. Pengaruh pemberian bioaktivator dan starter agent terhadap bau kompos..... 34

4.11. Pengaruh pemberian bioaktivator dan starter agent terhadap ukuran parikel <10 mm kompos minggu ke-8..... 37

DAFTAR LAMPIRAN

Halaman

Lampiran 1. Bagan Tata Letak Unit Percobaan 43
Lampiran 2. Tabel Standar Kualitas Kompos (SNI: 19-7030-2004) 44
Lampiran 3. Tabel Standar Kualitas Kompos (Keputusan Menteri Pertanian Indonesia Nomor 261 Tahun 2019) 44
Lampiran 4. Diagram Proses Pengkomposan 45
Lampiran 5. Hasil Sidik Ragam pH Kompos..... 46
Lampiran 6. Hasil Sidik Ragam Rasio C/N Kompos..... 46
Lampiran 7. Hasil Sidik Ragam Populasi Mikroba Kompos..... 47
Lampiran 8. Hasil Sidik Ragam Suhu Kompos 47
Lampiran 9. Hasil Sidik Ragam Kadar Air Kompos 51
Lampiran 10. Hasil Warna Kompos..... 56
Lampiran 11. Hasil Bau Kompos..... 58
Lampiran 12. Hasil Sidik Ragam Ukuran Partikel Kompos..... 59
Lampiran 13. Foto Kegiatan 63

BAB 1
PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Pertanian organik merupakan suatu sistem produksi pertanian yang berasaskan daur ulang secara hayati. Daur ulang hara dapat melalui sarana limbah tanaman dan ternak, serta limbah lainnya yang mampu memperbaiki status kesuburan dan struktur tanah (Sutanto, 2002). Filosofi yang melandasi pertanian organik adalah mengembangkan prinsip-prinsip memberikan makanan pada tanah yang selanjutnya tanah menyediakan makanan untuk tanaman dan bukan memberi makanan langsung pada tanaman. Memasuki abad 21, masyarakat sudah mulai sadar bahaya yang ditimbulkan oleh pemakaian bahan kimia sintetis dalam pertanian, sehingga pertanian organik menjadi solusi agar masyarakat menjadi hidup lebih sehat dengan mengkomsumsi makanan yang sehat dan juga bergizi tinggi.

Ruminansia merupakan hewan pemakan tumbuhan yang mencerna makannya dalam dua fase, pertama dengan mengunyah bahan mentah dan memasukkan kedalam perutnya, kedua mengeluarkan makanan yang sudah setengah dicerna dari perutnya dan mengunyahnya kembali. Rumen merupakan salah satu dari empat bagian lambung hewan memamah biak atau ruminansia seperti kambing, sapi dan kerbau. Menurut Hernawati *et al.* (2010), jumlah bakteri di dalam isi rumen cukuplah banyak. Dalam hal ini, kondisi lingkungan dan pakan yang berbeda dapat menghasilkan populasi bakteri yang berbeda pula, sehingga isi rumen memiliki potensi tinggi untuk dimanfaatkan menjadi pupuk organik cair atau juga sebagai campuran pupuk organik padat. Sinaga (2011) menyatakan bahwa isi rumen adalah salah satu limbah yang dihasilkan dari rumah pemotongan hewan dapat digunakan sebagai bioaktivator. Bioaktivator rumen tersebut merupakan bagian berupa rumput yang belum terfermentasi dan tercerna seutuhnya.

Di dalam ruminansia, terdapat bakteri rumen yang terdiri dari kumpulan beberapa mikroorganisme yang sangat bermanfaat dalam proses pengolahan pupuk kandang, kompos, pupuk organik cair dan juga dapat memperbaiki

kesuburan tanah serta memberi kehidupan di dalam tanah. Mikroorganisme dalam bakteri rumen tersebut dapat meningkatkan fermentasi dari limbah dan sampah organik, meningkatkan ketersediaan unsur hara bagi tanaman dan mempercepat proses dekomposisi pada saat pengomposan (Lamid *et al.*, 2006).

Kompos merupakan salah satu pupuk organik yang digunakan pada pertanian untuk mengurangi penggunaan pupuk anorganik. Penggunaan kompos dapat memperbaiki sifat fisik tanah dan mikrobiologi tanah (Syam, 2003). Pengomposan merupakan proses dekomposisi bahan organik oleh aktivitas berbagai jenis mikroorganisme di dalam suatu lingkungan tertentu, dengan hasil akhir berupa produk yang dapat dimanfaatkan bagi kesuburan tanah.

Pakan kambing, sapi dan kerbau pada umunya adalah rumput. Diantara kambing, sapi dan kerbau, kerbaulah yang paling banyak mengkonsumsi rumput. Hal ini dikarenakan volume saluran pencernaan kerbau lebih besar sehingga total mikrobanya lebih banyak juga. Pradhan (1994) dalam Suningsih et al., (2017), melaporkan bahwa total bakteri yang ada pada rumen kerbau adalah 16,20 x 10^8 cfu/g sedangkan total bakteri yang ada pada rumen sapi adalah 13,20 x 10^8 cfu/g. Menurut Liu et al., (2017) dalam Amalia et al., (2019), jumlah mikroba pada rumen kambing adalah 10,5 x 10^8 cfu/g dan pada Effective Microorganisme 4 (EM4) adalah 9,0 x 10^8 cfu/g.

Kelapa sawit (*Elaeis guineensis*) adalah tanaman penghasil minyak yang paling populer di Indonesia. Salah satu limbah dari perkebunan kelapa sawit adalah pelepah kelapa sawit. Kandungan senyawa kimia penyusun pada pelepah kelapa sawit terdiri dari selulosa, hemiselulosa, dan lignin secara berurutan yaitu 27,9 %, 21,1 %,dan 16,9 % (Imsya, 2007). Apabila limbah pelepah sawit ini tidak dimanfaatkan dapat menjadi masalah lingkungan di sekitar perkebunan sehingga berpotensi menjadi sarang / inang bagi hama dan penyakit seperti beberapa jenis hama ulat dan kumbang pemakan daun, tikus, bahkan juga ular (Risza, 2010).

Berdasarkan BPS (2014), jumlah hewan ternak yang di potong di Sumatera Selatan adalah 83,048 ekor sapi, 3,867 ekor kerbau dan 121,358 ekor kambing per tahun. Dengan limbah isi rumen yang dihasilkan dari seekor ternak bervariasi antara 10-12 % dari bobot hidupnya (Suhardjadinata, 2016). Kemudian berdasarkan BPS (2014), jumlah limbah pelepah sawit di Sumatera Selatan adalah

15,1 juta ton per tahun. Ini merupakan potensi yang cukup besar untuk ketersediaan limbah yang bisa dimanfaatkan.

Salah satu cara untuk memanfaatkan pelepah kelapa sawit sebagai sumber unsur hara tanaman adalah dalam bentuk kompos. Proses pengomposan secara alami memerlukan waktu yang lama (6-12 bulan), tetapi dengan penambahan bioaktivator yang berupa konsorsium mikroba, proses ini dapat dipersingkat (Budihardjo, 2006).

Dalam penelitian ini menggunakan rumen ruminansia (kambing, sapi dan kerbau) dan *Effective Microorganism 4* (EM4) sebagai bioaktivator untuk mempercepat proses dekomposisi pelepah kelapa sawit dan mendapatkan kualitas kompos yang memenuhi SNI dari standar baku kompos organik dan Keputusan Menteri Pertanian Indonesia Nomor 261 Tahun 2019.

1.2. Tujuan

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk :

1. Mendapatkan jenis bioaktivator rumen ruminansia (kambing, sapi dan kerbau) terbaik pada proses pengomposan.
2. Mengetahui kualitas kompos terbaik dari pelepah kelapa sawit berdasarkan pH, rasio C/N, jumlah mikroba dan sifat fisik kompos.

1.3. Hipotesis

Hipotesis dari penelitian ini adalah:

1. Diduga bioaktivator rumen kerbau memberikan proses pengomposan terbaik
2. Diduga bioaktivator kerbau memberikan pengaruh terbaik terhadap peningkatan pH, rasio C/N, jumlah mikroba dan sifat fisik kompos berdasarkan standar baku kompos organik SNI 19-7030-2004 dan Keputusan Menteri Pertanian Indonesia Nomor 261 Tahun 2019.

1.4. Manfaat

Hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi informasi dan referensi untuk masyarakat dalam pembuatan kompos berbahan baku pelepah kelapa sawit

dan bioaktivator rumen kambing, sapi, kerbau dan *Effective Microorganisme 4* (EM4) dan untuk mengurangi limbah pelepah kelapa sawit dari perkebunan kelapa sawit khusunya bagian pelepah kelapa sawit yang berbasis pertanian organik.

DAFTAR PUSTAKA

Amalia, N.Y., Surono dan Sutrisno, 2019. Pengaruh Penambahan Isi Rumen dalam Ransum terhadap Konsumsi Nutrien pada Domba Pasca Sapih Dini. *Jurnal Sains Peternakan Indonesia* (online). 14 (3), 265-266.

Atyanta, Y.T., 2010. *Kualitas kompos dari campuran kotoran sapi perah dan jerami padi dengan menggunakan aktivator EM4 dan mol tapai*. Skripsi. Fakultas Pertanian Institut Pertanian Bogor.

Azmi, I., Delianis, P dan Ali, R. 2015. Perbedaan Produk Bioaktivator dari Laut (*Reuse*) dan/atau EM4 Terhadap Kandungan Unsur Hara dalam Pupuk Organik Cair Rumput Laut *Sargassum sp*. *Journal of Marine Research* (online). 2 (4), 78-86.

Badan Pusat Statistik. 2014. *Jumlah pemotongan ternak tahun 2014*. Sumatera Selatan: Regional Investment.bkpm (Sumsel dalam Angka 2014).

Badan Pusat Statistik. 2014. *Produksi Sawit tahun 2013*. Sumatera Selatan: Regional Investment.bkpm (Sumsel dalam Angka 2014).

Bahrin, D., Anggraini, D dan Pertiwi, M.P. 2011. *Pengaruh Jenis Sampah, Komposisi Masukan dan Waktu Tinggal Terhadap Komposisi Bioligis dari Sampah Organik Pasar Di Kota Palembang*. Skripsi. Universitas Sriwijaya.

Berutu, K.M. 2007. *Dampak Lama Transportasi Terhadap Penyusutan Bobot Badan, pH Daging Pasca Potong dan Analisis Biaya Transportasi Sapi Potong Peranakan Ongoledan Shorthorn.* Skripsi. Departemen Peternakan Fakultas Pertanian USU.

Budihardjo, M.A. 2006. Studi Potensi Pengomposan Sampah Kota Sebagai Salah Satu Alternatif Pengelolaan Sampah di TPA dengan Mengunakan Aktivator EM4 *(Effective Microorganism*). *Jurnal Presipitasi*. 1 (1), 25-30.

Darma, S dan Martin, Ir. 2004. *Daur Ulang Sampah dan Pembuatan Kompos.* Jakarta: Ekamitra Engineering.

Djuarnani, N, Kristian Setiawan, B.S 2006. *Cara Cepat Membuat Kompos*. Jakarta: Agromedia Pustaka.

Fahrudin. F. 2010. *Bioteknologi Lingkungan*. Bandung: Alphabeta.

Hernawati, T., M. Lamid., H.A. Hermadi dan S.H. Warsito. 2010. Bakteri Seluloltik untuk Meningkatkan Kualitas Pakan Komplit berbasis Limbah Pertanian. *Veterinaria Medika.* 3 (3), 43-53.

Imsya, A., 2007. *Konsentrasi N-Amonia, Kecernaan Bahan Kering dan Kecernaan Bahan Organik Pelepah Sawit Hasil Amoniasi Secara In-Vitro.* Bogor: Prosiding Seminar Nasional Teknologi Peternakan dan Veteriner.

Indriani, Y.H. 2007. *Membuat Pupuk Organik Secara Singkat*. Jakarta: Penebar Swadaya.

Ismayani, A., Indrasti, S.N., Suprihatin., Maddu, A dan Freedy A. (2012*)*. Faktor Rasio C/N Awal dan Laju Aerasi pada Proses *Co-composting Bagasse* dan Blontong*. Jurnal Teknologi Industri Pertanian* (online). 22 (3), 173-179.

Kartadisastra, H.R. 1997. *Penyediaan dan Pengelolaan Pakan Ternak Ruminansia (Sapi, Kerbau, Domba dan Kambing).* Yogyakarta: Penerbit Kanisius.

Keputusan Menteri Pertanian Republik Indonesia. 2019. *Peryaratan teknis minimal pupuk organik, pupuk hayati dan pembenah tanah*. Jakarta: Menteri Pertanian Republik Indonesia.

Kusumawati, N. 2011. Evaluasi Perubahan Temperatur, pH dan Kelembaban Media pada Pembuatan Vermikompos dari Campuran Jerami Padi dan Kotoran Sapi Menggunakan *Lumbricus Rebellus*. *Jurnal Inotek* (online). 15 (1), 45-56.

Lamid, M., Chuzaemi, S., Puspaningsih, N dan Kusmantono. 2006. Inokulasi Bakteri *Xilanolitik* Asal Rumen Sebagai Upaya Peningkatan Nilai Nutrisi Jerami Padi. *Jurnal Protein.* 14 (2), 122-128.

Lilis, R. 2012. *Efektivitas Isolate Bakteri Rumen Kerbau Pencerna Serat dalam Fermentasi Hijauan Leguminosa dan Pemanfaatan Urea in vitro.* Skripsi. Departemen Ilmu Nutrisi dan Teknologi Pakan, Fakultas Peternakan, Institut Pertanian Bogor.

Lubis, A.U. 1992. *Kelapa Sawit (Elaeisguineensis Jacq.) Di Indonesia.* Sumatra Utara: PPP Marihat Bandar Kuala.

Murbandono, L.H.S. 2000. *Membuat Kompos*. Jakarta: Penebar Swadaya.

Muslim, G., J.E. Sihombing., S. Fauziah., A. Abrar dan A. Fariani. 2014. *Aktivitas Proporsi Berbagai Cairan Rumen dalam Mengatasi Tannin dengan Tehnik In Vitro*. Skripsi. Universitas Sriwijaya.

Novi, V. 2012. *Peningkatan Kualitas Kompos UPS Permata Regency dengan Penambahan Kotoran Ayam Menggunakan Windrow composting.* Skripsi. Universitas Indonesia.

Novia, M. 2014. Pemanfaatan Limbah Rumah Tangga (Sampah Anorganik) Sebagai Bentuk *Implementasi* dari Pendidikan Lingkungan Hidup. *Jurnal Formatif* (online). 4 (2), 3.

Padang. 2003. Pengaruh Transfer Cairan Rumen Kambing Terhadap Kondisi Ekosistem Rumen Domba Lokal Secara *In-vitro*. *Jurnal Tadulako (Forsimapas)*. 5 (1), 4.

Pahan I. 2008. *Panduan Lengkap Kelapa Sawit*: *Manajemen Agribisnis dari Hulu Hingga Hilir.* Bogor: Penebar Swadaya.

Pappang, S.M., 2018. *Pengaruh Lama Vermentasi Mikrobial Bioaktivator EM4 pada Pupuk cair Ampas Kopi Arabika Toraja terhadap Pembentukan Kandungan Nitrogen dan Fosfor Total*. Skripsi. Universitas Sanata Dharma

Pitoyo. 2016. *Pengomposan Pelepah Daun Salak dengan Berbagai Macam Aktivator.* Skripsi. Fakultas Pertanian, Universitas Muhamadiyah Yogyakarta.

Priadi, D dan Tri, M.E. 2014. Pembuatan Kompos Berbahan Dasar Potongan Rumput dan Kotoran Sapi serta Pemanfaatannya untuk tanaman sayuran. *Seminar Nasional Hasil Penelitian Unggulan Bidang Pangan Nabati*. Bogor.

Prihantoro, I., T. Toharmat dan L. Abdullah. 2012. *Kemampuan Isolate Bakteri Pencerna Seratasal Rumen Kerbau pada Berbagai Sumber Hijauan Pakan* (online). 17 (3), 189-200.

Purwoko, T. 2007. *Fisiologi Mikroba*. Jakarta: Bumi Aksara.

Rao, N.S.B. 1994. *Mikroorganisme Tanah dan Pertumbuhan Tanaman*. Jakarta: Penerbit Universitas Indonesia.

Risza, S. 2010. *Masa Depan Perkebunan Kelapa Sawit Indonesia*. Yogyakarta: Penerbit Kanisius.

Saputro, A. 2016. *Pengaruh Variasi Volume Rumen Sapi dan Urine Sapi sebagai Bioaktivator Pembuatan Kompos dari Sampah Rumah Tangga.* Skripsi. Universitas Lampung.

Sembiring, P. 2010. *Pengantar Ruminologi*. Medan: USU Press.

Setyotini, D.R., Saraswati dan Anwar, E.K. 2006. Kompos. *Jurnal Pupuk Organik dan Pupuk Hayati*. 2 (3), 11-40.

Sinaga, H. 2011. *Penggunaan Rumen Sapi Sebagai Aktivator pada Pembuatan Kompos Daun Lamtoro.* Skripsi. Medan.

Standar Nasional Indonesia. 2004. *Spesifikasi Kompos dari Sampah Organik Domestik. SNI 19-7030-2004*. Jakarta: Badan Standar Nasional Indonesia.

Suhardjadinata dan Pangesti, D., 2016. *Proses produksi pupuk organik limbah rumah potong hewan dan sampah organik.* Skripsi. Fakultas Pertanian Universitas Siliwangi.

Sulistyorini L. 2005. Pengelolaan Sampah dengan Cara Menjadikannya Kompos. *Jurnal Kesehatan Lingkungan* (online). 2 (1), 77-84.

Suningish, N., Novianti dan Andayani, 2017. Level Larutan McDougall dan Asal Cairan Rumen pada Teknik In Vitro. *Jurnal Sain Peternakan Indonesia* (online). 12, 341-342.

Supriyanto, A. 2001. *Aplikasi Wastewater Sludge untuk Proses Pengomposan Serbuk Gergaji.* Bogor: PT.Novatis Biochemic Citeurep.

Suseno, D. 2009. *Aktivitas Anti Beakterin Propolis Trigonaspp, pada Dua Konsentrasi Berbeda Terhadap Cairan Rumen Sapi*. Bogor: Program Studi Biokimia Fakultas Matematika dan IPA, IPB.

Sutanto, R. 2002. *Pertanian Organik: Menuju Pertanian Alternatif dan Berkelanjutan.* Yogyakarta: Penerbit Kanisius.

Suwahyono, U. 2011. *Petunjuk Praktis Penggunaan Pupuk Organik Secara Efektif dan Efisien.* Depok: Penebar Swadaya.

Syahfitri, M.M. 2008. *Analisa Unsur Hara Fosfor (P) pada Daun Kelapa Sawit Secara Spektrofotometri Di Pusat Penelitian Kelapa Sawit (PPKS) Medan*. Karya Ilmiah. Universitas Sumatera Utara. Tidak dipublikasikan.

Syam, A. (2003). Efektivitas Pupuk Organik dan Anorganik Terhadap Produktivitas Padi di Lahan Sawah. *Jurnal Agrivigor* (online). 3 (2), 232–244.

Syarief, S. 1986. *Ilmu Tanah Pertanian*. Bandung: PT. Pustaka Buana.

Syukur, A dan Nur, I. 2006. Kajian Pengaruh Pemberian Macam Pupuk Organik Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Jahe. *Jurnal Ilmu Tanah dan Lingkungan* (online). 6 (2), 124-131.

Unus, S. 2002. *Pupuk Organik Kompos dari Sampah,* Bioteknologi Agroindustri. Bandung: Humaniora Utama Press.

Widarti, B.N., Wardini, W.K dan Sarwono, E. 2015. Pengaruh Rasio C/N Bahan Baku pada Pembuatan Kompos Dari Kubis dan Kulit Pisang. *Jurnal Integrasi Proses* (online). 5 (2), 75-80.