

## PENGOMPOSAN MACAM LIMBAH PERKEBUNAN KELAPA SAWIT (TANKOS DAN PELEPAH) DENGAN BERBAGAI DEKOMPOSER ALAMI

Agus Jaya Pratama<sup>1</sup>, Sri Manu Rohmiyati<sup>2</sup>, Pauliz Budi Hastuti<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Mahasiswa Fakultas Pertanian INSTIPER

<sup>2</sup>Dosen Fakultas Pertanian INSTIPER

### ABSTRAK

Penelitian dengan tujuan untuk mengetahui pengaruh macam limbah perkebunan kelapa sawit (tankos dan pelepah) dengan berbagai dekomposer alami telah dilakukan di kebun Pendidikan dan Penelitian (KP2) Institut Pertanian Stiper Yogyakarta Desa Maguwoharjo, Kecamatan Depok, Kabupaten Sleman, DI. Yogyakarta. Pada tanggal 5 Januari – 25 Februari 2016, dengan menggunakan metode percobaan pola faktorial yang disusun dalam Rancangan Ancak Lengkap (RAL) yang terdiri dari 2 faktor yaitu macam limbah perkebunan kelapa sawit yang terdiri dari tankos dan pelepah kelapa sawit dan macam dekomposer alami yang terdiri dari limbah tahu, rumen sapi, dan mol *Mucuna bracteata*. Data hasil pengamatan dianalisis dengan sidik ragam (*analysis of variance*) pada jenjang nyata 5%. Apabila ada beda nyata antar perlakuan, diuji lanjut dengan DMRT pada jenjang 5%. Hasil penelitian menunjukkan bahwa rumen sapi berpotensi sebagai dekomposer yang lebih efektif pada pengomposan tankos dan pelepah, limbah tahu berpotensi sebagai dekomposer yang efektif pada tankos (C/N rendah), sedangkan mol Mb kurang efektif sebagai dekomposer pada pelepah maupun tankos (C/N tinggi). Dekomposisi belum berlangsung dengan sempurna karena faktor lingkungan (suhu) yang kurang mendukung akibat intensitas dan hari hujan yang tinggi. Hasil pengamatan bau dan warna semua perlakuan sudah mendekati sempurna pada hari ke 50. Suhu maksimum dalam proses pengomposan mencapai 38,46 °C, Suhu mulai mengalami peningkatan signifikan setelah mengalami perubahan perlakuan yaitu ditutupi dengan karpet pada hari ke 35 sampai dengan hari ke 50. pH kompos mengalami peningkatan di hari ke 15 dan mulai turun pada hari ke 35. Pelepah kelapa sawit memiliki tekstur yang lebih sulit hancur dibandingkan dengan tandan kosong kelapa sawit karena mengandung lignin yang tinggi.

**Kata kunci :** Kompos, limbah tahu, mol *Mucuna bracteata*, rumen sapi.

### PENDAHULUAN

Kelapa sawit merupakan salah satu komoditas perkebunan yang paling banyak dibudidayakan, dari tahun ke tahun perkembangan kelapa sawit di Indonesia sangat pesat. Rata-rata laju pertumbuhan luas areal kelapa sawit selama 2004-2014 sebesar 7,67 %. Statistik mencatat pada tahun 2004 luas areal kelapa sawit seluas 5.284.723 Ha dan pada tahun 2014 luas areal kelapa sawit mencapai 10,9 juta Ha (Anonim, 2014).

Perkembangan kelapa sawit di Indonesia juga sebanding dengan perkembangan pabrik kelapa sawit (PKS). PKS merupakan salah satu faktor kunci sukses pembangunan industri kelapa sawit. PKS

tersusun atas unit-unit proses yang memanfaatkan kombinasi perlakuan mekanis, fisik dan kimia. Parameter penting produksi seperti efisiensi ekstraksi, rendemen, kualitas produk sangat penting perannya dalam menjamin daya saing industri perkebunan kelapa sawit (Naibaho, 2003).

Pabrik kelapa sawit bukan hanya menghasilkan minyak kelapa sawit atau disebut CPO (*crude palm oil*). Dari hasil pengolahan CPO tersebut menghasilkan limbah padat dan cair. Limbah didefinisikan sebagai sisa proses produksi atau air buangan pabrik. Menurut lokasi pembentukan limbah dibagi menjadi 2 kelompok yaitu limbah di lapangan yang terdiri dari kayu sisa peremajaan, pelepah dan gulma.

Limbah di pabrik yang terdiri dari limbah padat (janjang kosong, solid dan cangkang) dan limbah cair pabrik kelapa sawit (Hastuti, 2011).

Semua limbah tersebut apabila dibuang ke dalam tanah atau ke dalam air akan menyebabkan terjadinya pencemaran lingkungan. Padahal limbah-limbah kelapa sawit tersebut apabila diolah dengan baik juga mampu menghasilkan nilai ekonomi bagi para pelaku usaha kelapa sawit. Limbah kelapa sawit tersebut dapat diubah menjadi pupuk organik, makanan ternak, penghasil biogas.

Salah satu cara pengelolaan limbah tersebut adalah dengan pengomposan. Pengomposan ditakrifkan sebagai proses biologi oleh mikroorganisme secara terpisah atau bersama-sama dalam menguraikan bahan organik menjadi bahan semacam humus (Sutanto, 2002a). Di lingkungan alam terbuka, kompos bisa terjadi dengan sendirinya. Lewat proses alami, rumput, daun-daunan dan kotoran hewan serta sampah lainnya lama kelamaan membusuk karena kerja sama antara mikroorganisme dengan cuaca. Secara alami, proses pengomposan dapat berlangsung dalam hitungan bulan, bahkan tahun. Namun dengan berkembangnya teknologi pengomposan proses itu dapat dipersingkat. Teknologi pengomposan adalah bagaimana membuat proses pengomposan dapat berjalan lebih cepat, lebih baik, dan menghasilkan produk kompos yang berkualitas baik dengan menambahkan mikroorganisme sebagai dekomposer. Selama ini pengomposan lebih banyak menggunakan kemasan dekomposer yang tersedia di pasaran. Padahal terdapat banyak bahan-bahan alami yang mengandung mikroorganisme yang dapat dimanfaatkan sebagai dekomposer, seperti rumen sapi, limbah tahu dan MOL (Mikroorganisme lokal) *Mucuna bracteata*.

Berdasarkan uraian tersebut maka perlu dilakukan penelitian pengomposan berbagai macam limbah kelapa sawit (tankos, pelepah) dengan berbagai dekomposer alami

## **METODE PENELITIAN**

### **Tempat dan Waktu Penelitian**

Penelitian dilakukan di Kebun Pendidikan dan Penelitian KP-2 Institut Pertanian Stiper Yogyakarta yang terletak di desa Maguwoharjo, Kecamatan Depok, Kabupaten Sleman, DI. Yogyakarta. Penelitian dilaksanakan pada bulan 05 Januari sampai 25 Februari 2016

### **Alat dan Bahan Penelitian**

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah cangkul, pisau, parang, plastik/terpal, keranjang bambu, alat tulis. Bahan yang digunakan adalah tandan kosong kelapa sawit (TKKS), pelepah kelapa sawit, limbah tahu, *Mucuna bracteata*, rumen sapi

### **Metode Penelitian**

Penelitian ini menggunakan metode percobaan dengan pola faktorial yang terdiri dari dua faktor yaitu macam limbah perkebunan kelapa sawit dan macam dekomposer alami yang disusun dalam Rancangan Acak lengkap.

Faktor I adalah macam limbah kelapa sawit yang terdiri dari 2 macam yaitu tankos dan pelepah. Faktor II adalah macam dekomposer alami yang terdiri dari 3 macam yaitu limbah tahu, rumen sapi, *Mucuna bracteata*.

Dari kedua perlakuan di atas diperoleh  $2 \times 3 = 6$  kombinasi perlakuan. Masing-masing perlakuan diulang 3 kali, sehingga diperoleh  $6 \times 3 = 18$  satuan percobaan.

### **Pelaksanaan Penelitian**

1. Pembuatan wadah tempat pengomposan

Wadah tempat pengomposan dibuat dari keranjang dengan volume 0,5 m x 0,5 m x 0,5 m. Dan dibungkus dengan plastik untuk menjaga kondisi kompos dalam keadaan anaerob

2. Penghalusan bahan kompos

Tankos dan pelepah sebelum dikomposkan terlebih dahulu dicacah dipotong-potong hingga ukuran kecil, penghalusan bahan juga membantu dalam mempercepat proses pengomposan, terlebih tankos yang

banyak mengandung lignoselulosa sangat sulit dikomposkan. Dengan dilakukan pencacahan akan membantu merusak kandungan lignoselulosa di dalam tankos sehingga pengomposan lebih cepat.

### 3. Persiapan dekomposer/aktivator

Bahan yang digunakan sebagai activator dalam pengomposan adalah rumen sapi, mol *Mucuna bracteata*, limbah tahu. Aktivator yang digunakan dalam bentuk cair. Masing masing aktivator yang disediakan adalah 360 ml, 3 hari sebelum pencampuran bahan aktivator diberi gula merah dan dibiarkan selama 3 hari, pemberian gula merah sebagai makanan bakteri yang ada di dalam aktivator tersebut

### 4. Pencampuran limbah dan aktivator

Setelah tankos dan pelepah selesai dicacah halus limbah kelapa sawit di masukkan kedalam keranjang. Sebelum dimasukkan limbah kelapa sawit dicampurkan dengan 360 ml aktivator lalu diaduk rata. Setelah itu campuran limbah dan aktivator dimasukkan kedalam keranjang yang telah disediakan

## **Pengamatan**

### 1. Temperatur/suhu

Suhu kompos yang sudah matang mendekati dengan suhu awal pengomposan. Bila suhu masih tinggi, diatas 50°C menunjukkan proses pengomposan masih berlangsung. Kompos masih belum matang ( Isroi & Yuliarti, 2009). Untuk itu perlu dilakukan pengecekan suhu setiap 5 hari untuk melihat proses pengomposan masih berlangsung atau sudah matang.

### 2. pH kompos

Kisaran pH kompos yang baik adalah 6,0 – 7,5. Pada kondisi pH tersebut bakteri penambat nitrogen dapat tumbuh baik ( Sutanto, 2002). Untuk itu perlu dilakukan pengecekan

pH kompos 5 hari sekali agar mikroorganismenya dapat tumbuh baik.

### 3. Bau

Kompos yang sudah matang berbau seperti tanah, apabila kompos tercium bau yang tidak sedap, itu berarti terjadi fermentasi anaerobik sehingga menghasilkan senyawa-senyawa yang berbau. Apabila baunya seperti bau bahan mentahnya, itu berarti kompos masih belum matang.

### 4. Kekerasan bahan

Kompos yang telah matang lebih lunak sehingga lebih mudah dihancurkan. Meski bentuknya masih menyerupai bahan bakunya, tapi apabila diremas-remas lebih mudah hancur.

### 5. Warna kompos

Warna kompos yang sudah matang adalah coklat kehitaman-hitaman. Apabila masih mirip dengan warna bahan mentahnya tanda kompos tersebut belum matang.

### 6. Uji C/N ratio

Salah satu kriteria kematangan kompos adalah rasio C/N. Analisis ini dapat dilakukan di laboratorium. Kompos yang telah cukup matang memiliki rasio C/N  $\leq 20$ . Apabila rasio C/N lebih tinggi, berarti kompos belum cukup matang

## **Analisis Data**

Data hasil pengamatan dianalisis dengan sidik ragam (*analysis of variance*) pada jenjang nyata 5%. Apabila ada beda nyata antar perlakuan, diuji lanjut dengan DMRT pada jenjang 5%.

## **HASIL DAN ANALISIS HASIL**

Hasil penelitian dianalisis dengan menggunakan sidik ragam. Untuk mengetahui perbedaan antar perlakuan maka perlakuan yang berbeda nyata diuji lebih lanjut dengan menggunakan *Duncan Multiple Range Test* (DMRT) pada jenjang nyata 5%. Sedangkan pengamatan kekerasan bahan, warna, dan

aroma dilakukan dengan menggunakan metode deskriptif.

**Suhu Kompos**

Pengaruh macam dekomposer terhadap suhu kompos

Hasil sidik ragam (Lampiran 1) menunjukkan tidak adanya interaksi nyata antara macam bahan kompos dan macam dekomposer selama 50 hari pengomposan terhadap suhu kompos.

Tabel 1. Pengaruh macam dekomposer terhadap suhu kampus (°C)

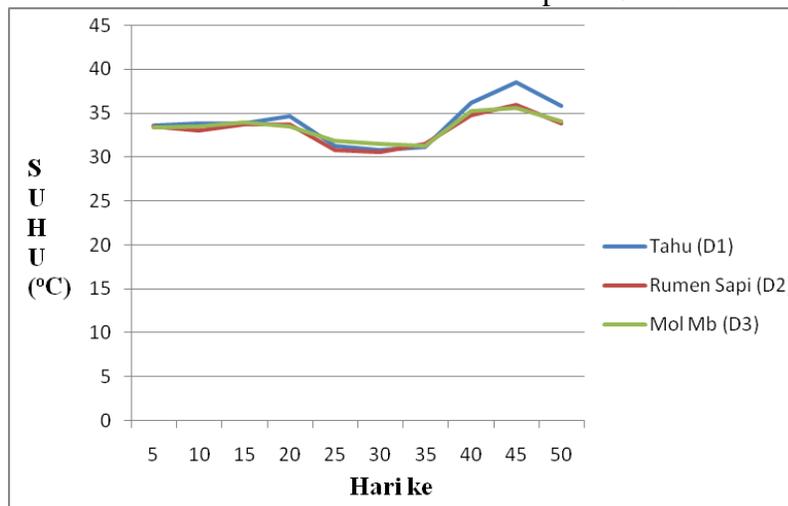
Hari	Macam Dekomposer		
	Limbah Tahu	Rumen Sapi	Mol MB
5	33.56 a	33.45 a	33.41 a
10	33.75 a	32.95 a	33.50 a
15	33.83 a	33.68 a	34.00 a
20	34.60 a	33.66 a	33.48 a
25	31.16 a	30.83 a	31.95 a
30	30.75 a	30.55 a	31.58 a
35	31.15 a	31.48 a	31.31 a
40	36.11 a	34.75 a	35.23 a
45	38.46 a	35.91 a	35.63 a
50	35.75 a	33.83 b	34.10 b

Keterangan : Huruf yang tidak sama di belakang angka pada baris menunjukkan beda nyata menurut uji DMRT pada jenjang nyata 5 %

Tabel 1 menunjukkan bahwa penggunaan limbah tahu, rumen sapi, dan mol Mb baru menunjukkan pengaruh nyata pada hari ke 50, yaitu penggunaan limbah tahu sebagai dekomposer menunjukkan suhu yang tertinggi dibanding rumen sapi dan mol Mb,

sedangkan antara rumen sapi dan mol Mb menghasilkan pengaruh yang sama

Selama 50 hari penelitian dilakukan pengamatan setiap 5 hari sekali, dan hasil pengamatan menunjukkan adanya perubahan suhu pada saat proses dekomposisi yang dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Pengaruh macam dekomposer terhadap suhu kompos (°C)

Gambar 1 menunjukkan pengaruh macam limbah sebagai bahan kompos terhadap perkembangan suhu selama berlangsungnya proses dekomposisi bahan organik. Dari hari ke 5 suhu meningkat secara perlahan sampai hari ke 20, selanjutnya terjadi penurunan suhu hingga hari ke 30 dan suhu meningkat lagi

hingga hari ke 50. Suhu tertinggi pada perlakuan limbah tahu mencapai 38.46 °C, pada rumen sapi mencapai 35.91 °C dan pada perlakuan mol Mb mencapai 35.63 °C. Pengaruh macam bahan kompos terhadap suhu kompos.

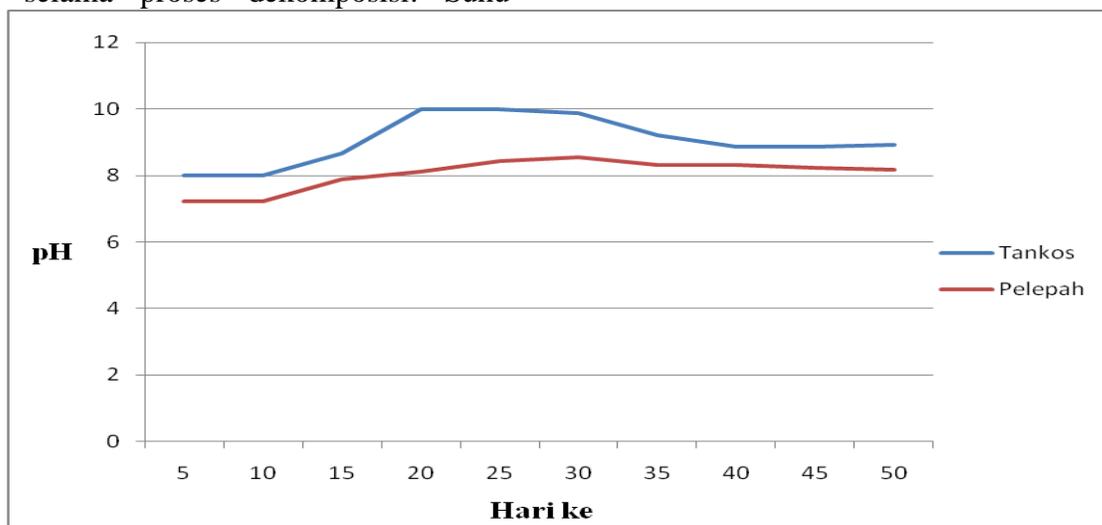
Tabel 2. Pengaruh macam bahan kompos terhadap suhu kompos (°C)

Hari	Macam bahan kompos	
	Tankos	Pelepah
5	33.46 p	33.48 p
10	33.58 p	33.21 p
15	33.86 p	33.81 p
20	33.54 p	34.28 p
25	31.65 p	30.97 p
30	31.25 p	30.66 p
35	31.27 p	31.35 p
40	35.47 p	35.25 p
45	36.14 p	37.20 p
50	34.43 p	34.68 p

Keterangan : Huruf yang tidak sama di belakang angka menunjukkan ada beda nyata menurut uji DMRT pada jenjang nyata 5 %

Tabel 2 menunjukkan bahwa penggunaan tankos dan pelepah sebagai bahan kompos pengaruh yang sama terhadap suhu kompos selama proses dekomposisi. Suhu

tertinggi terjadi dihari ke 45 baik pada tankos maupun pelepah, fluktuasi suhu dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Pengaruh macam bahan (kompos) terhadap suhu pengomposan (°C)

Gambar 2 menunjukkan pengaruh macam limbah perkebunan sebagai bahan kompos terhadap perkembangan suhu selama berlangsungnya proses pengomposan atau dekomposisi bahan organik. Dari hari ke 5 suhu meningkat secara perlahan hingga hari ke 15 untuk tankos dan hari ke 20 untuk pelepah, selanjutnya terjadi penurunan suhu hingga hari ke 35 untuk tankos maupun pelepah, kemudian suhu meningkat lagi hingga hari ke 45 dengan

suhu tertinggi 36.14 °C untuk tankos dan 37.20 °C untuk pelepah. Namun penurunan suhu kembali terjadi hingga hari ke 50.

**pH**

Hasil sidik ragam (Lampiran 2) menunjukkan bahwa antara macam bahan kompos dan macam dekomposer menunjukkan adanya interaksi terhadap pH kompos pada hari ke 5, 10, 20, 25, 30, dan 50.

Tabel 3. Pengaruh macam bahan kompos dan macam dekomposer terhadap pH kompos pada hari ke 5

Macam Bahan Kompos	Macam Dekomposer			Rerata
	Limbah Tahu	Rumen Sapi	Mol MB	
Tankos	8.00 a	8.00 a	8.00 a	8.00
Pelepah	7.00 b	7.60 a	7.00 b	7.22
Rerata	7.50	7.80	7.50	+

Keterangan : Huruf yang tidak sama di belakang angka menunjukkan ada beda nyata menurut uji DMRT pada jenjang nyata 5 %  
: + Ada Interaksi

Tabel 3 menunjukkan bahwa penggunaan limbah tahu, rumen sapi, dan mol Mb sebagai dekomposer pada pengomposan tankos dan penggunaan rumen sapi pada pengomposan pelepah kelapa sawit pada hari ke 5 menunjukkan pengaruh yang sama terhadap

pH kompos dan lebih tinggi dibandingkan penggunaan limbah tahu dan mol Mb sebagai dekomposer pada pengomposan pelepah kelapa sawit. Penggunaan limbah tahu dan mol Mb pada pengomposan pelepah menunjukkan pengaruh yang sama terhadap pH kompos.

Tabel 4. Pengaruh macam bahan kompos dan macam dekomposer terhadap pH kompos pada hari ke 10

Macam Bahan Kompos	Macam Dekomposer			Rerata
	Limbah Tahu	Rumen Sapi	Mol MB	
Tankos	8.00 a	8.00 a	8.00 a	8.00
Pelepah	7.00 b	7.60 a	7.00 b	7.22
Rerata	7.50	7.80	7.50	+

Keterangan : Huruf yang tidak sama di belakang angka menunjukkan ada beda nyata menurut uji DMRT pada jenjang nyata 5 %  
: + Ada interaksi

Tabel 4 menunjukkan bahwa penggunaan limbah tahu, rumen sapi, dan mol Mb sebagai dekomposer pada pengomposan tankos dan penggunaan rumen sapi pada pengomposan pelepah kelapa sawit pada hari ke 5 menunjukkan pengaruh yang sama terhadap pH kompos dan lebih tinggi

dibandingkan penggunaan limbah tahu dan mol Mb sebagai dekomposer pada pengomposan pelepah kelapa sawit. Penggunaan limbah tahu dan mol Mb pada pengomposan pelepah menunjukkan pengaruh yang sama terhadap pH kompos.

Tabel 5. Pengaruh macam bahan kompos dan macam dekomposer terhadap pH kompos pada hari ke 20

Macam Bahan Kompos	Macam Dekomposer			Rerata
	Limbah tahu	Rumen Sapi	Mol MB	
Tankos	10.00 a	10.00 a	10.00 a	10.00
Pelepah	8.00 bc	8.66 a	7.66 c	8.10
Rerata	9.00	9.33	8.83	+

Keterangan : Huruf yang tidak sama di belakang angka menunjukkan ada beda nyata menurut uji DMRT pada jenjang nyata 5 %  
: + Ada interaksi

Tabel 5 menunjukkan bahwa penggunaan limbah tahu, rumen sapi, dan mol Mb sebagai dekomposer pada pengomposan dan penggunaan rumen sapi pada pengomposan pelepah pada hari ke 20 menunjukkan pengaruh yang sama terhadap pH pelepah dan

lebih tinggi dibandingkan dengan penggunaan limbah tahu dan mol Mb pada pengomposan pelepah. Penggunaan limbah tahu dan mol Mb sebagai dekomposer menunjukkan pengaruh yang sama terhadap pH kompos pada hari ke 20.

Tabel 6. Pengaruh macam bahan kompos dan macam dekomposer terhadap pH kompos pada hari ke 25

Macam Bahan Kompos	Macam Dekomposer			Rerata
	Limbah tahu	Rumen Sapi	Mol MB	
Tankos	10.00 a	10.00 a	10.00 a	10.00
Pelepah	8.33 bc	9.00 b	8.00 c	8.44
Rerata	9.16	9.50	9.00	+

Keterangan : Huruf yang tidak sama di belakang angka menunjukkan ada beda nyata menurut uji DMRT pada jenjang nyata 5 %  
: + Ada interaksi

Tabel 6 menunjukkan bahwa penggunaan limbah tahu, rumen sapi, dan mol Mb sebagai dekomposer pada pengomposan tankos pada hari ke 25 menunjukkan pengaruh yang sama terhadap pH kompos dan lebih tinggi dibandingkan dengan penggunaan limbah tahu, rumen sapi, dan mol Mb sebagai

dekomposer pada pengomposan pelepah kelapa sawit. pH terendah ditunjukkan oleh penggunaan mol Mb pada pengomposan pelepah yang memberikan pengaruh yang sama dengan penggunaan limbah tahu pada pengomposan pelepah kelapa sawit.

Tabel 7. Pengaruh macam bahan kompos dan macam dekomposer terhadap pH kompos pada hari ke 30

Macam Bahan Kompos	Macam Dekomposer			Rerata
	Limbah tahu	Rumen Sapi	Mol MB	
Tankos	10.00 a	10.00 a	9.33 ba	9.77
Pelepah	9.00 bc	8.66 c	8.00 d	8.55
Rerata	8.55	9.33	8.66	+

Keterangan : Huruf yang tidak sama di belakang angka menunjukkan ada beda nyata menurut uji DMRT pada jenjang nyata 5 %  
: + Ada interaksi

Tabel 7 menunjukkan bahwa penggunaan limbah tahu, rumen sapi, dan mol Mb sebagai dekomposer pada pada pengomposan tankos pada hari ke 30 menunjukkan pengaruh yang sama terhadap pH kompos dan lebih tinggi dibandingkan penggunaan limbah tahu, rumen

sapi, dan mol Mb sebagai dekomposer pada pengomposan pelepah kelapa sawit. pH terendah ditunjukkan oleh penggunaan mol Mb sebagai dekomposer pada pengomposan pelepah kelapa sawit

Tabel 8. Pengaruh macam bahan kompos dan macam dekomposer terhadap pH kompos pada hari ke 50

Macam Bahan Kompos	Macam Dekomposer			Rerata
	Limbah tahu	Rumen Sapi	Mol MB	
Tankos	8.97 a	8.92 a	8.93 a	8.94
Pelepah	8.09 bc	8.15 b	8.31 b	8.18
Rerata	8.53	8.53	8.62	+

Keterangan : Huruf yang tidak sama di belakang angka menunjukkan ada beda nyata menurut uji DMRT pada jenjang nyata 5 %  
: + Ada interaksi

Tabel 8 menunjukkan bahwa penggunaan limbah tahu, rumen sapi, dan mol Mb sebagai dekomposer pada pengomposan tankos pada hari ke 50 menunjukkan pengaruh yang sama terhadap pH kompos dan lebih tinggi dibandingkan dengan penggunaan limbah

tahu, rumen sapi, dan mol Mb sebagai dekomposer pada pengomposan pelepah kelapa sawit yang diantara ketiga kombinasi perlakuan tersebut memberikan pengaruh yang sama terhadap pH kompos.

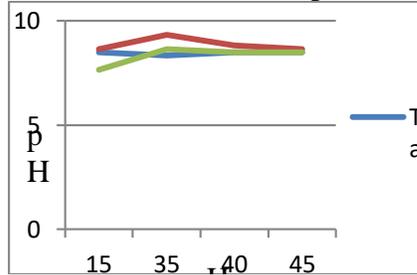
Tabel 9. Pengaruh macam dekomposer terhadap pH selama proses dekomposisi

Hari	Macam dekomposer		
	Limbah tahu	Rumen Sapi	Mol MB
15	8.50 a	8.66 a	7.66 b
35	8.33 a	9.33 a	8.66 a
40	8.50 a	8.83 a	8.50 a
45	8.50 a	8.66 a	8.50 a

Keterangan : Huruf yang tidak sama di belakang angka menunjukkan ada beda nyata menurut uji DMRT pada jenjang nyata 5 %

Tabel 9 menunjukkan bahwa penggunaan limbah tahu, rumen sapi dan mol Mb sebagai dekomposer memberikan pengaruh yang sama terhadap pH selama proses dekomposisi, kecuali pada pengomposan hari

ke 15 penggunaan limbah tahu dan rumen sapi menunjukkan pH yang lebih tinggi dibandingkan mol Mb. Ada pun perubahan pH yang terjadi selama proses dekomposisi dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Pengaruh macam dekomposer terhadap pH kompos

Gambar 3 menunjukkan pengaruh macam dekomposer pada pengomposan limbah perkebunan kelapa sawit tankos dan pelepah terhadap pH kompos selama masa dekomposisi. Mulai hari ke 15 sampai hari ke 35 pH mengalami peningkatan untuk perlakuan rumen sapi dengan pH tertinggi 9.33 dan mol Mb

dengan pH tertinggi 8.66, kemudian menurun lagi hingga hari ke 45. Sedangkan pada limbah tahu dari hari ke 15 pH mengalami penurunan hingga hari ke 35 kemudian meningkat pelan hingga hari ke 45 dengan kisaran pH yang tidak berbeda jauh (8.33-8.50).

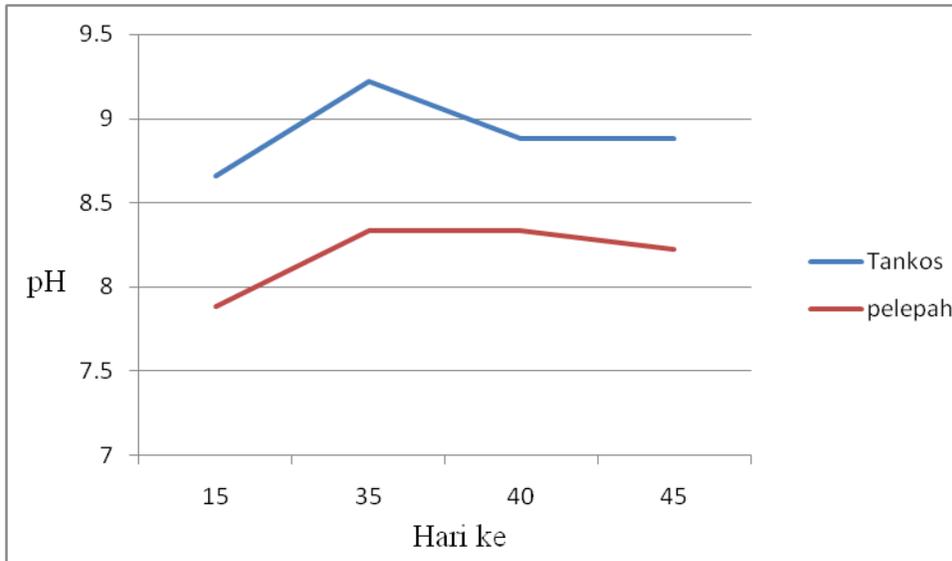
Tabel 10. Pengaruh macam bahan kompos terhadap pH

Hari	Kompos	
	Tankos	Pelepah
15	8.66 p	7.88 q
35	9.22 p	8.33 p
40	8.88 p	8.33 p
45	8.88 p	8.22 p

Keterangan : Huruf yang tidak sama di belakang angka menunjukkan ada beda nyata menurut uji DMRT pada jenjang nyata 5 %

Tabel 10 menunjukkan bahwa penggunaan macam limbah perkebunan kelapa sawit tankos dan pelepah sebagai bahan kompos memberikan pengaruh yang sama terhadap pH selama proses dekomposisi,

kecuali pada pengomposan hari ke 15 bahan tankos menunjukkan pH yang lebih tinggi dibandingkan pelepah kelapa sawit. Ada pun perubahan pH yang terjadi selama proses dekomposisi dapat dilihat pada Gambar 4



Gambar 4. Pengaruh macam bahan kompos terhadap pH

Gambar 4 menunjukkan pengaruh macam bahan kompos terhadap pH kompos. Dari hari ke 15-35 kedua bahan kompos menunjukkan peningkatan pH dengan pH tertinggi untuk tankos mencapai 9.22 dan untuk pelepah mencapai 8.33. Selanjutnya sampai hari ke 40 pH menurun cepat untuk tankos (8.88) dan hingga hari ke 45 menunjukkan nilai pH yang tetap, sedangkan untuk pelepah terjadi

penurunan pH yang sangat lambat hingga hari ke 45.

**Bau kompos**

Pengamatan yang dilakukan setiap 5 hari sekali selama 50 hari menunjukkan adanya perubahan bau kompos selama proses dekomposisi antara macam bahan kompos dan macam dekomposer. Hasil pengamatan dapat dilihat pada Tabel 11.

Tabel 11. Pengaruh macam bahan kompos dan macam dekomposer terhadap bau kompos

Perlakuan	Bau										
	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	
Tankos + Limbah tahu	3	3	3	2	2	1	1	1	1	1	
Tankos + Rumen sapi	3	3	2	2	2	2	2	1	1	1	
Tankos + Mol Mucuna	3	3	2	2	2	2	2	1	1	1	
Pelepah + Limbah tahu	3	3	3	2	2	1	1	1	1	1	
Pelepah + Rumen sapi	3	3	2	2	2	2	2	1	1	1	
Pelepah + Mol Mucuna	3	3	2	2	2	2	2	1	1	1	

Keterangan :

- 3 : Bau asli dekomposer
- 2 : Bau alkholik
- 1 : Bau kompos

Hasil pengamatan menunjukkan perubahan aroma kompos umumnya terjadi mulai hari ke 15, kecuali pada perlakuan tankos + limbah tahu dan pelepah + limbah tahu perubahan terjadi mulai hari ke 20. Setiap perlakuan menunjukkan bahwa pada hari ke 40 sudah memiliki bau (aroma) yang sama yaitu bau khas kompos.

**Kekerasan bahan**

Hasil pengamatan menunjukkan adanya perubahan kekerasan bahan selama proses dekomposisi antara macam bahan dan macam dekomposer. Hasil pengamatan dilakukan setiap 5 hari sekali selama 50 hari dan hasil pengamatan dapat dilihat pada Tabel 12.

Tabel 12. Pengaruh macam bahan dan macam dekomposer terhadap kekerasan bahan

Perlakuan	Kekerasan Bahan									
	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50
Tankos + Limbah tahu	+++	+++	+++	+++	++	++	++	+	+	+
Tankos + Rumen Sapi	+++	+++	++	++	++	++	+	+	+	+
Tankos + Mol Mucuna	+++	+++	+++	+++	+++	++	++	++	+	+
Pelepah + Tahu	+++	+++	+++	+++	+++	+++	++	++	++	++
Pelpah + Rumen Sapi	+++	+++	+++	+++	+++	++	++	++	++	++
Pelepah + Mol Mucuna	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	++	++	++

Keterangan :

- +++ : Keras
- ++ : Remah
- ++ : Mudah Hancur

Tabel 12 menunjukkan bahwa penggunaan rumen sapi sebagai dekomposer pada tankos menunjukkan perubahan paling cepat yaitu pada hari ke 15 untuk rumen sapi, hari ke 25 untuk limbah tahu dan hari ke 30 untuk mol Mb. Tankos mengalami perubahan sampai pada keadaan mudah hancur pada hari ke 35 untuk rumen sapi, hari ke ke 40 untuk limbah tahu, dan hari ke 45 untuk mol Mb. Sedangkan pelepah hanya pada keadaan remah

hingga hari ke 50 dan belum mengalami perubahan ke keadaan mudah hancur.

**Warna Kompos**

Hasil pengamatan menunjukkan adanya perubahan warna kompos selama proses dekomposisi antara macam bahan dan macam dekomposer. Hasil pengamatan dilakukan setiap 5 hari selama 50 hari dan hasil pengamatan dapat dilihat pada Tabel 13.

Tabel 13. Pengaruh macam bahan dan macam dekomposer terhadap warna kompos

Perlakuan	Perubahan warna Kompos									
	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50
Tankos + Limbah tahu	2	2	2	2	2	2	2	1	1	1
Tankos + Rumen sapi	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1
Tankos + Mol Mucuna	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1
Pelepah + Limbah tahu	2	2	2	1	1	1	1	1	1	1
Pelepah + Rumen sapi	2	2	2	1	1	1	1	1	1	1
Pelepah + Mol Mucuna	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1

Keterangan :  
 2 : Coklat  
 1 : Coklat Hitam

Tabel 13 menunjukkan bahwa perubahan warna tercepat dialami oleh pelepah yaitu pada hari ke 20 dengan penggunaan limbah tahu dan rumen sapi dan pada hari ke 25 pada penggunaan mol Mb sebagai dekomposer, sedangkan tankos mengalami perubahan pada hari ke 30 dengan penggunaan rumen sapi, hari ke 35 dengan mol Mb dan hari ke 40 dengan

limbah tahu sebagai dekomposer. Pada hari ke 40 semua perlakuan sudah menunjukkan warna coklat hitam.

**Nisbah C/N**

Hasil analisis C/N di laboratorium menunjukkan adanya perbedaan nyata antara macam bahan kompos dan macam dekomposer. Hasil analisis dapat dilihat pada Tabel 14.

Tabel 14. Pengaruh macam bahan kompos dan dekomposer terhadap C/N ratio kompos

Perlakuan	Kadar air (%)	C-ORG (%)	BO (%)	N (%)	C/N
Tankos + Limbah tahu	22.599	50.46	87.00	1.96	25.70
Tankos + Rumen Sapi	26.316	49.52	85.37	1.96	25.26
Tankos + Mol Mb	20.833	50.75	87.50	1.57	32.34
Pelepah + Limbah tahu	20.000	50.15	86.46	1.46	34.39
Pelepah + Rumen sapi	19.048	45.23	77.98	1.77	25.52
Pelepah + Mol Mb	20.571	49.38	85.13	1.52	32.44

Tabel 14 menunjukkan bahwa kadar air terendah ditunjukkan oleh kompos pelepah dengan penggunaan rumen sapi sebagai dekomposer, dan kadar air tertinggi pada kompos tankos dengan penggunaan rumen sapi sebagai dekomposer. Kandungan C organik tertinggi ditunjukkan oleh tankos + mol Mb dan yang terendah pada pelepah + rumen sapi, untuk kandungan bahan organik tertinggi

ditunjukkan oleh penggunaan mol Mb sebagai dekomposer pada pengomposan tankos sedangkan kandungan bahan organik yang terendah ditunjukkan oleh mol Mb pada pelepah kelapa sawit dan kandungan N terendah dihasilkan oleh penggunaan limbah tahu dan mol Mb sebagai dekomposer pada pengomposan pelepah kelapa sawit. Untuk kandungan N tertinggi ditunjukkan oleh tankos

dengan penggunaan limbah tahu dan rumen sapi sebagai dekomposer.

C/N menunjukkan kriteria kematangan kompos, semakin rendah C/N semakin matang kompos. C/N yang rendah ditunjukkan oleh penggunaan rumen sapi sebagai dekomposer pada pengomposan tankos dan pelepah dan limbah tahu pada pengomposan tankos, meskipun belum memenuhi standar kualitas kompos SNI dengan standar C/N 10-20, sedangkan C/N yang masih tinggi ( $>30$ ) ditunjukkan oleh penggunaan limbah tahu dan mol Mb sebagai dekomposer pada pengomposan pelepah sawit dan mol Mb pada pengomposan tankos.

## **PEMBAHASAN**

Kompos dibuat dari bahan organik yang berasal dari bermacam-macam sumber, dengan demikian kompos merupakan sumber bahan organik dan nutrisi tanaman. Pengomposan ditakrifkan sebagai proses biologi oleh kegiatan mikro-organisme dalam mengurai bahan organik menjadi bahan semacam humus (Sutanto, 2002a). Selama proses pengomposan berlangsung, perubahan secara kualitatif dan kuantitatif terjadi, dan proses pengomposan dipengaruhi oleh beberapa faktor lingkungan antara lain suhu, pH, dan kelembapan.

Selama proses dekomposisi tankos dan pelepah terjadi fluktuasi suhu pada setiap pengamatan yang dilakukan. Suhu merupakan indikator yang penting untuk mengetahui bahwa proses dekomposisi sedang berlangsung, selain keadaan cuaca lingkungan peningkatan suhu juga berkaitan dengan kinerja bakteri dalam upaya pengomposan yang berkaitan dengan kehalusan ukuran partikel bahan.

Pada Tabel 1 dan 2 dapat dilihat bahwa tidak terjadi peningkatan suhu yang signifikan dari hari ke 5 sampai dengan hari ke 30 dan suhu masih berkisar pada suhu ruangan ( $30.55 - 33.83$  °C) tetapi pada hari ke 35 sampai ke 45 mulai mengalami kenaikan suhu yang signifikan, hal ini karena selama sebulan pertama waktu waktu pengomposan terjadi hujan dan hari hujan cukup tinggi sehingga

kelembapan udara lingkungan yang tinggi mempengaruhi suhu kompos, dan pada hari ke 35 sampai 50 pengomposan mengalami perubahan perlakuan yang semula kompos hanya dibungkus plastik kemudian ditutup dengan terpal. Perubahan perlakuan ini menunjukkan adanya peningkatan suhu yang signifikan yang dapat dilihat pada Tabel 1 dan pada Tabel 2.

Hasil analisis pengaruh macam bahan kompos terhadap suhu (Tabel 2) menunjukkan suhu yang relatif seragam antara dekomposisi tandan kosong dan pelepah kelapa sawit dari awal hingga akhir proses dekomposisi. Suhu yang berkisar antara  $30 - 60$  °C menunjukkan aktivitas mikroba dalam proses dekomposisi yang cepat. Suhu yang lebih dari  $60$  °C akan membunuh sebagian mikroba dan hanya mikroba termofolik saja yang akan tetap bertahan hidup.

Hasil pengukuran suhu kompos secara umum pada semua perlakuan menunjukkan suhu yang relatif seragam dan tidak terjadi perbedaan yang signifikan antara macam dekomposer dan macam bahan kompos dengan suhu rerata tertinggi terjadi pada hari ke 45 dihasilkan oleh pelepah sebesar  $37.20$  °C dan tankos sebesar  $36.14$  °C. Menurut Sutanto (2002a) suhu yang berkisar antara  $60 - 70$  °C merupakan kondisi optimum kehidupan mikroorganisme tertentu dan membunuh patogen yang tidak dikehendaki. Namun selama penelitian suhu optimum  $60-70$  °C tidak dapat dicapai akibat selama penelitian berlangsung intensitas hujan sangat tinggi dan volume timbunan kompos tidak terlalu banyak sehingga timbunan kompos lambat menjadi panas.

Pengamatan pH kompos berfungsi sebagai indikator untuk mengetahui perkembangan proses dekomposisi bahan organik. Hasil sidik ragam pH (Lampiran 2) menunjukkan bahwa antara macam bahan kompos dan macam dekomposer terjadi interaksi pada hari ke 5, 10, 15 20, 25 30, dan 50. Hasil pengamatan pH pada Tabel 10 menunjukkan antara tandan kosong dan pelepah mengalami kenaikan pH yang signifikan pada

hari ke 15 sampai dengan hari ke 25 dan mulai mengalami penurunan pada hari ke 30, meskipun pada hari ke 50 belum kembali ke pH normal (6.5 – 7.00). Fluktuasi pH tersebut menunjukkan adanya aktivitas mikroba pada saat pengomposan, pada masa awal pengomposan pH mengalami peningkatan yang dapat dilihat pada Tabel 9 dan 10, dan rendahnya penurunan pH tersebut kemungkinan karena kondisi suhu yang tidak terlalu tinggi mengakibatkan aktivitas mikroorganisme juga lambat dalam mengdekomposisi bahan kompos ini. Menurut pendapat Sutanto (2002b) biasanya pH agak turun pada awal proses pengomposan karena aktivitas bakteri yang menghasilkan asam, namun hal ini dapat dijelaskan pada pendapat Isroi & Yulianti (2009) proses pengomposan akan menyebabkan terjadinya perubahan pada bahan organik dan pH-nya, proses pelepasan asam, secara temporer atau lokal, akan menyebabkan penurunan pH (keasaman), sedangkan produksi amonia dari senyawa-senyawa yang mengandung nitrogen akan meningkatkan pH pada fase awal pengomposan.

Pada hasil pengamatan perubahan bau dan warna selama proses pengomposan berlangsung tampak tidak ada perbedaan macam bahan kompos tankos dan pelepah. Dalam pengomposan ini waktu penelitian sudah cukup untuk menghasilkan perubahan warna dan bau yang baik. Warna lebih cepat mengalami perubahan, pada hari ke 20 warna sudah mulai mengalami perubahan hal ini dapat dilihat pada Tabel 13, sedangkan bau mulai mengalami perubahan pada hari ke 30 hal ini dapat dilihat pada Tabel 11. Pada hari ke 50 bau dan warna kompos telah mendekati sempurna.

Perubahan tekstur pada kompos juga termasuk salah satu kriteria kematangan kompos. Pada Tabel 12 dapat dilihat bahwa pelepah hanya sampai dalam keadaan remah hingga pada hari ke 50 sedangkan tankos mulai hari ke 40 sudah menunjukkan tekstur yang hampir sempurna yaitu pada keadaan mudah hancur, hal ini dapat dimaklumi karena pelepah merupakan bahan yang sangat keras

mengandung lignin yang tinggi, karena lignin sendiri berfungsi sebagai pengikat komponen penyusun lainnya dan faktor zat pembentuk kayu sehingga menyulitkan mikroorganisme dalam proses ezimatis untuk memobilisasi unsur N pada bahan tersebut.

Pada Tabel 14 dapat dilihat hasil analisis sifat-sifat kimia kompos setelah selesai proses pengomposan pada hari ke 50. Kandungan C organik tertinggi ditunjukkan oleh tankos + mol Mb dan yang terendah pada pelepah + rumen sapi. Hal ini berarti bahwa mol Mb belum mampu mendekomposisi bahan organik dengan cepat sehingga karbon yang terkandung dalam tankos belum terurai, kemungkinan disebabkan oleh jenis mikroorganisme pada mol Mb jenisnya kurang banyak sehingga aktivitas dekomposisi lambat, sedangkan pada rumen sapi jenis mikroorganisme lebih bervariasi sehingga mampu menguraikan karbon lebih cepat. Kandungan bahan organik tertinggi ditunjukkan oleh penggunaan mol Mb sebagai dekomposer pada pengomposan tankos sedangkan kandungan bahan organik yang terendah ditunjukkan oleh mol Mb pada pelepah kelapa sawit dan kandungan N terendah dihasilkan oleh penggunaan limbah tahu dan mol Mb sebagai dekomposer pada pengomposan pelepah kelapa sawit, sedangkan kandungan N tertinggi ditunjukkan oleh tankos dengan penggunaan limbah tahu dan rumen sapi sebagai dekomposer.

Dari hasil analisis C/N tertinggi dihasilkan dekomposer pada mol *Mucuna bracteata* yang masih tinggi baik pada bahan tankos maupun pelepah masing masing 32.34 dan 32.44. Hal ini diduga karena mikroorganisme tidak mendapatkan makanan yang cukup untuk diubah menjadi energi dari mol *Mucuna bracteata* sehingga mikroorganisme tidak dapat berkembang maksimal. Sedangkan pada dekomposer tahu mempunyai C/N yang rendah pada bahan tankos yaitu 25.70 meskipun belum mendekati standar SNI 10-20, sedangkan pada bahan pelepah masih tinggi 34.39 hal ini diduga karena pelepah mengandung lignin yang tinggi

sehingga lebih susah dan lambat terdekomposisi. Dekomposer rumen sapi memiliki C/N yang rendah pada bahan kompos tankos dan pelepah masing masing 25.26 dan 25.52 meskipun belum mencapai standar SNI 10-20. Hal ini diduga karena rumen sapi memiliki mikroorganisme yang jenisnya lebih lengkap dan lebih banyak sehingga lebih cepat mendekomposisi. Sesuai dengan pendapat Susmiarti *et al.*, (1993 ) bahwa rumen sapi memiliki mikroorganisme yang komplit, pada sistem pencernaan ruminansia merupakan tempat ( tong fermentasi ) yang banyak mengandung mikroorganisme yang dapat mencerna serat kasar, mikrobia utama dalam rumen tersebut antara lain protozoa, mikrobia sakarolitik, mikrobia pemakai hidrogen, mikrobia amilolitik dan dektrinolitik serta mikrobia selulolitik.

## **KESIMPULAN**

1. Rumen sapi berpotensi sebagai dekomposer yang lebih efektif pada pengomposan tankos dan pelepah, limbah tahu berpotensi sebagai dekomposer yang efektif pada tankos ( C/N rendah ), sedangkan mol Mb kurang efektif sebagai dekomposer pada pelepah maupun tankos ( C/N tinggi ).
2. Dekomposisi belum berlangsung dengan sempurna karena faktor lingkungan ( suhu) yang kurang mendukung akibat intesitas dan hari hujan yang tinggi.
3. Dari hasil pengamatan bau dan warna semua perlakuan sudah mendekati sempurna pada hari ke 50.
4. Suhu maksimum dalam proses pengomposan mencapai 38. 46 °C pada hari ke 45. Suhu mulai mengalami peningkatan signifikan setelah mengalami perubahan perlakuan yaitu ditutupi dengan karpet pada hari ke 35 sampai dengan hari ke 50.
5. pH kompos mengalami peningkatan di hari ke 15 dan mulai turun pada hari ke 35.
6. Pelepah kelapa sawit memiliki tekstur yang lebih sulit hancur dibandingkan dengan

tandan kosong kelapa sawit karena mengandung lignin yang tinggi.

## **DAFTAR PUSTAKA**

- Anonim, 2012. *Peran dan Pemanfaatan Mikroorganisme Lokal (MOL) Mendukung Pertanian Organik*. [http://sulse.litbang.pertanian.go.id/ind/index.php?option=com\\_content&view=article&id=690:peran-dan-pemanfaatan-mikroorganisme-lokal-mol-mendukung-pertanian-organik&catid=158:buletin-nomor-5-tahun-2011&Itemid=257](http://sulse.litbang.pertanian.go.id/ind/index.php?option=com_content&view=article&id=690:peran-dan-pemanfaatan-mikroorganisme-lokal-mol-mendukung-pertanian-organik&catid=158:buletin-nomor-5-tahun-2011&Itemid=257). Diakses 06 Desember 2012.
- Anonim, 2013. *Briket Arang Pelepah Kelapa Sawit*. <http://arangpelepah.blogspot.com/2013/10/briket-arang-pelepah-kelapa-sawit.html>. Diakses 20 Oktober 2013.
- Anonim, 2014. *Pertumbuhan Areal Kelapa Sawit Meningkat*. Direktorat Jenderal Perkebunan <Http://ditjenbun.pertanian.go.id/berita-362-pertumbuhan-areal-kelapa-sawit-meningkat.html>. Diakses 08 Juli 2015.
- Darmoko, Z. Poeloengan, dan I. Anas. 1993. *Pembuatan Pupuk Organik dari Tandan Kosong Kelapa Sawit*. Buletin PPKS, 1993, 1 (1), 89-99.
- Darmosarkoro, W. 2006. *Pengembangan Perkebunan Kelapa Sawit Indonesia yang Lestari Berbasis Teknologi*. Pidato Dies Natalis Ke 48 Instiper.
- Hastuti, Pauliz Budi, 2008. *Pemanfaatan Mikroorganisme Rumen sebagai Starter Pupuk Organik Cair terhadap Pertumbuhan Tanaman Kedelai*. Buletin Ilmiah Instiper vol 15 (1) : 96-105.
- Hastuti, Pauliz Budi, 2011. *Pengelolaan Limbah Kelapa Sawit*. Yogyakarta: Deepublish.
- Isroi & Nurheti Yuliarti, 2009. *Kompos : Cara Mudah, Murah, dan Cepat Menghasilkan Kompos*. Yogyakarta : C.VAndi Offset.

- Lubis R.E. & A. Widanarko, 2012. *Buku Pintar Kelapa Sawit*, Agromedia Pustaka, Jakarta.
- Murbandono H.S., L. 1998. *Membuat Kompos*. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Naibaho P. M. 2003. *Pabrik Kelapa Sawit, Dalam : Teknologi Pengolahan Kelapa Sawit dan Produk Turunannya*. PPKS Medan. Sumatra Utara.
- Nurlila, Ratna Umi. 2010. *Pertumbuhan Vegetatif, Kandungan N total dan B karoten Tanaman Sawi ( Brassica juncea L) Hasil Perlakuan Kompos dan Kombinasi Limbah Cair Tahu dan Limbah cair Sagu sebagai Pupuk Organik*.
- Pahan, 2012. *Panduan Lengkap Kelapa Sawit*. Penebar Swadaya. Jakarta
- Rohmiyati, Sri Manu. 2010. *Kesuburan Tanah dan Pemupukan*. Institut Pertanian Stiper. Yogyakarta.
- Susmiati, Trini,. Djoko Pranowo & Wayah T. Artama. 1993. *Aktivitas Awal Enzim Selulolitik pada Mikrobis Isolat Rumen Sapi*. Yogyakarta: Fakultas Kedokteran Hewan. UGM
- Sutanto, Rachman. 2002.a. *Penerapan Pertanian Organik: Pemasarakan dan Pengembangannya* Yogyakarta: Kanisius.
- Sutanto, Rachman. 2002.b. *Pertanian Organik: Menuju Pertanian Alternatif dan Berkelanjutan*. Yogyakarta: Kanisius.
- Tobing P. L, L. Erningpraja, D. Siahaan, P. Guritno dan Darnoko, 2003. *Pengelolaan Limbah PKS, Dalam : Teknologi Pengolahan Kelapa Sawit dan Produk Turunannya*. PPKS Medan. Sumatra Utara.