# Kajian Pengaruh Perbedaan Rasio Penambahan Limbah Cair Pabrik Kelapa Sawit (LCPKS) terhadap Rasio C/N Kompos Tandan Kosong Kelapa Sawit (TKKS) dengan Penambahan Aktivator BAR Formula (Studi Kasus di PT Alamraya Kencana Mas, Kalimantan Selatan)

**Ahdiat Leksi Siregar**
Program Studi Teknologi Pengolahan Hasil Perkebunan Kelapa Sawit
Politeknik Kelapa Sawit Citra Widya Edukasi – Bekasi
Email : aleksiregar@gmail.com

## Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui besarnya pengaruh perbedaan rasio penambahan Limbah Cair Pabrik Kelapa Sawit (LCPKS) terhadap rasio C/N kompos Tandan Kosong Kelapa Sawit (TKKS) dengan penambahan aktivator BAR Formula di PT Alamraya Kencana Mas, Provinsi Kalimantan Selatan. Metode pengumpulan data dilakukan melalui wawancara dengan narasumber yang mengetahui bidang pengomposan TKKS, observasi ke area komposting TKKS, dan kajian literatur berupa laporan harian proses pengomposan. Berdasarkan kajian yang dilakukan, disimpulkan bahwa pengomposan TKKS dengan penambahan LCPKS dan aktivator BAR Formula membutuhkan waktu 45 hari dengan tahapan proses, yaitu: 1) penumpukan TKKS; 2) penyiraman dengan LCPKS; 3) inokulasi dengan aktivator BAR Formula; 4) pembalikan dengan *excavator*; 5) penggilingan dengan *macerator*; dan 6) pemanenan. Perbedaan rasio penambahan LCPKS berpengaruh signifikan terhadap kematangan kompos yang ditunjukkan dengan angka rasio C/N.

## Kata Kunci

Pengomposan TKKS, Penambahan LCPKS, Rasio C/N.

## Abstract

*This research porpose to determine the effect of the difference in the ratio of addition of Palm Oil Mill Liquid Waste (POMLW) to the C/N ratio of Palm Oil Empty Bunch (POEB) compost with the addition of formula BAR activator at PT Alamraya Kencana Mas, South Kalimantan Province. The method of data collection was conducted through interview with informants who knew the field of POEB composting, observation to the POEB composting area, and literature review in the form of a daily report on the composting process. Based on the study conducted, it was concluded that composting of POEB fiber by the addition of POMLW and Formula BAR activators took 45 days with the process stages, namely: 1) POEB stacking; 2) watering with POMLW; 3) inoculation with activator BAR Formula; 4) reversal with excavator; 5) milling with macerator; and 6) harvesting. The difference in the ratio of POMLW addition has a significant effect on compost maturity as indicated by the C/N ratio.*

## Keywords

*POEB composting, POMLW spraying, C/N ratio.*


Copyright © 2019

# Pendahuluan

Pabrik kelapa sawit (PKS) adalah pabrik yang mengolah tandan buah segar (TBS) menjadi CPO dan kernel sebagai produk utama dan produk sampingan berupa limbah pabrik kelapa sawit. Pabrik kelapa sawit memberikan kontribusi limbah yang beragam yaitu dari padat, cair dan gas. Salah satu limbah padat adalah berupa tandang kosong kelapa sawit (TKKS). Limbah padat TKKS merupakan limbah yang dihasilkan setelah proses tandan buah segar yang telah distrerilisasi masuk kedalam tahapan pemipilan sehingga brondolan terlepas dari tandannya, setelah itu brondolan diproses lebih lanjut untuk dijadikan minyak sawit dan inti sawit sedangkan TKKS dibuang menjadi limbah padat pengolahan minyak kelapa sawit.

Limbah padat terbanyak yang dihasilkan oleh suatu PKS adalah TKKS yaitu sekitar 22% – 23% dari TBS yang diolah, dibandingkan dengan *fibre* yang hanya 12% dan cangkang 6 – 7% dari TBS yang diolah. Keadaan ini membuat penanganan terhadap limbah TKKS secara cepat dan tepat perlu dilakukan. Penanganan TKKS sebenarnya telah dilakukan dengan pembakaran di *Incinerator*. Namun pembakaran TKKS akan menimbulkan masalah baru berupa pencemaran udara dari hasil pembakaran. Sedangkan penanganan TKKS untuk dijadikan mulsa di kebun akan menimbulkan hama kumbang tanduk *(Oryctes rhinoceros)* yang akan menyerang tanaman kelapa sawit.

Metode lain untuk penanganan TKKS adalah dengan cara pengomposan. Pengomposan adalah proses dimana bahan organik mengalami penguraian secara biologis, khususnya oleh mikroba-mikroba yang memanfaatkan bahan organik sebagai sumber energi. Prinsip utama pengomposan adalah untuk menurunkan rasio C/N bahan organik hingga sama dengan rasio yang diinginkan. Rasio C/N adalah perbandingan antara jumlah karbon (C) dan nitrogen (N) yang ada dalam suatu material organik. Rasio C/N digunakan untuk mengetahui tingkat kematangan kompos. Metode pengomposan Selama ini belum pernah dikaji mengenai proses pengomposan TKKS dengan penambahan aktivator BAR Formula serta pengaruh perbedaan rasio penambahan LCPKS : TKKS terhadap kematangan kompos yang ditunjukan dengan angka rasio C/N. Oleh karena itu kajian tentang hal ini perlu dilakukan.

# Metodologi

## Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilaksanakan pada tanggal 4 Maret – 15 Juni 2013 di PT Alamraya Kencana Mas (AKM), tepatnya di area pengomposan TKKS PT AKM yang terletak di Desa Sengayam, Kecamatan Pamukan Barat, Kabupaten Kotabaru, Provinsi Kalimantan Selatan.

## Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam mendukung kajian ini adalah alat tulis (penggaris, kertas dan *ballpoint*), *camera digital*, *laptop*, penusuk tumpukan kompos dari besi, *thermometer analog*. Bahan yang digunakan

dalam mendukung kajian ini berupa laporan harian pengomposan TKKS di PT AKM.

### Tahap Persiapan

Berdasarkan hasil pengamatan, terdapat tempat pengolahan TKKS menjadi kompos. Pengolahan TKKS menjadi kompos ini dilakukan dengan metode yang dilakukan berdasarkan jenis aktivator yang digunakan, yaitu BAR Formula. Atas dasar inilah dilakukan identifikasi masalah yang selanjutnya akan dikaji.

### Tahap Pelaksanaan

Penelitian ini dilakukan pada area pengomposan milik PT AKM dan sekitarnya. Kajian dilaksanakan dengan mengikuti kegiatan proses pengomposan yang meliputi penyiraman aktivator, pengukuran temperatur dan penyiraman tumpukan TKKS dengan LCPKS yang berasal dari PKS AKM.

### Tahap Pengumpulan Data

Penggalian data dilakukan bersamaan dengan waktu PKL dengan pengumpulan data dari sumber yang relevan, yaitu dari kantor kebun dan dari kantor area pengomposan milik PT AKM. Data yang digunakan berupa laporan harian proses pengomposan,laporan curah hujan harian di area *composting* dan laporan hasil analisa produk kompos.

Metode wawancara, dilakukan dengan tanya jawab secara langsung dengan praktisi pengomposan meliputi penanggung jawab area pengomposan, asisten *Manuring* dan *Manager* Plasma di PT AKM.

Metode observasi, dilakukan dengan melakukan pengamatan dan praktek secara langsung di lokasi kegiatan PKL di PKS AKM. Dengan adanya pengamatan dan disertai dengan praktek, diharapkan tingkat pemahaman dalam pengumpulan data dapat lebih efektif.

Kegiatan observasi yang dilakukan, yaitu melihat secara langsung dan ikut serta dalam kegiatan operasional.

Studi Literatur dilakukan dengan mencari referensi yang terkait dengan permasalahan yang dibahas berupa hasil penelitian tentang pengomposan TKKS berupa jurnal, makalah, buku-buku teks. Referensi ini nantinya akan digunakan sebagai acuan maupun sebagai teori pendukung penelitian ini.

## Hasil dan Pembahasan

### Hasil Pengolahan Data

Setelah data-data yang dibutuhkan didapat, selanjutnya data temperatur harian diolah menggunakan model matematika sederhana sehingga didapat rata-rata temperatur mingguan, selanjuatnya dibuat grafik dan statistika dalam bentuk grafik.

Untuk perhitungan rasio LCPKS : TKKS digunakan penyederhanaan dengan membagi jumlah LCPKS dengan tonase TKKS pada setiap *bay*. Hasil perhitungan disajikan dalam Tabel 1.

Tabel 1 Rasio LCPKS : TKKS (Dokumen Perusahaan, 2013)

| No. *Bay* | LCPKS ($m^3$) | TKKS (Ton) | Rasio LCPKS : TKKS |
|---|---|---|---|
| 1 | 1.088 | 808,485 | 1,35 : 1 |
| 2 | 1.280 | 833,565 | 1,54 : 1 |
| 3 | 1.536 | 863,650 | 1,78 : 1 |
| 4 | 1.840 | 834,075 | 2,21 : 1 |
| 5 | 1.928 | 850,725 | 2,62 : 1 |
| 6 | 2.016 | 768,421 | 2,28 : 1 |
| 7 | 1.824 | 821,115 | 2,22 : 1 |
| 8 | 1.904 | 867,395 | 2,20 : 1 |

Kemudian dilakukan perhitungan statistika korelasi *pearson* antara variabel rasio LCPKS : TKKS dengan rasio C/N yang diperoleh dari hasil analisa SUCOFINDO. Hasil analisa SUCOFINDO disajikan dalam Tabel 2.

Tabel 2 Hasil Analisa SUCOFINDO (Dokumen Perusahaan, 2013)

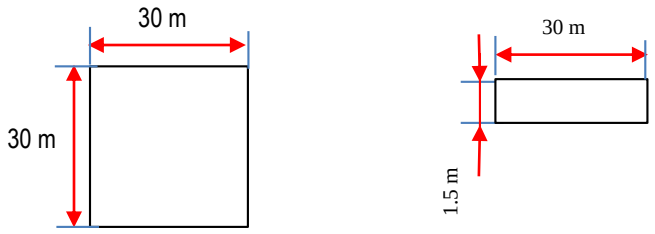
| No *Bay* | Rasio C/N |
|---|---|
| 1 | 22,85 |
| 2 | 23,18 |
| 3 | 22,08 |
| 4 | 21,11 |
| 5 | 19,22 |
| 6 | 18,48 |
| 7 | 20,87 |
| 8 | 21,39 |

## Pembahasan

Proses pengomposan TKKS di PT Alamraya Kencana Mas adalah sebagai berikut:

1. Persiapan bahan

   Bahan TKKS yang keluar dari PKS dimuat dengan menggunakan *dump truck* ke area pengomposan. Pengangkutan ini dilakukan dengan pelangsiran hingga memenuhi satu *bay* dengan kapasitas masing-masing 800 – 900 Ton/*bay*. *Layout bay* area pengomposan dapat dilihat pada Gambar 1.




(a) (b)

Gambar 1 *Layout Area* Pengomposan: (a) Tampak Atas; dan (b) Tampak Depan

TKKS yang tiba di area pengomposan langsung dituang dan ditumpuk di *bay* dengan ketinggian ±1,5 m dari permukaan tanah. Data tonase TKKS setiap *bay* disajikan dalam Tabel 3.

Tabel 3 Tonase Masing-masing *Bay* (Dokumen Perusahaan, 2013)

| No *Bay* | TKKS (Ton) |
|---|---|
| 1 | 808,485 |
| 2 | 833,565 |
| 3 | 863,650 |
| 4 | 834,075 |
| 5 | 850,725 |
| 6 | 768,421 |
| 7 | 821,115 |
| 8 | 867,395 |

2. Penyiraman dengan LCPKS

Penyiraman dilakukan setiap hari hingga hari ke-40 proses pengomposan. Setelah itu kompos dibiarkan tanpa perlakuan hingga hari ke-45 untuk proses pematangan. Proses penyiraman dengan LCPKS dapat dilihat pada Gambar 1.

Gambar 2 Proses Penyiraman LCPKS (Dokumentasi, 2013)

Penyiraman dengan LCPKS dilakukan menurut rasio TKKS dengan LCPKS, yaitu 1 : 3, maksudnya untuk 1 Ton TKKS maka dibutuhkan 3 $m^3$ LCPKS. Maka untuk 1 *bay* yang berisi 800 Ton TKKS diperlukan ± 2.400 $m^3$ LCPKS yang disiramkan selama proses pengomposan. Dari total volume tersebut kemudian dibagi menjadi per hari.

Penyiraman dilakukan dengan tujuan menjaga temperatur pada kisaran $50^o$ – $70^oC$ dan kelembaban tumpukan pada kisaran 50% – 60%. Penyiraman dilakukan setiap pagi selama ± 4 jam/*bay*.

Kelembaban tumpukan diperiksa setiap pagi dengan cara memegang kompos, jika kompos terasa lembab, maka tidak perlu dilakukan penyiraman karena menandakan kelembaban kompos sudah cukup.

Kelembaban atau kandungan air tumpukan berada pada kisaran 50%, tetapi tanpa menggunakan *moisture metter* hal itu sulit dilakukan (Scott, 2009). Menurut Djuarnani (2004), mengetahui kadar air yang diinginkan dapat dilakukan dengan cara mengambil segenggam campuran bahan kompos dan meremasnya. Jika setelah diletakkan campuran tetap menggumpal, berarti kelembabannya cukup.

3. Inokulasi dengan aktivator (Aplikasi Aktivator)

Inokulasi dengan aktivator dilakukan dengan cara menyemprotkan aktivator yang telah dilarutkan dalam air dengan konsentrasi 10% $\frac{m}{V}$. Larutan aktivator disemprotkan (*spray*) dengan *sprayer*. Aplikasi aktivator dilakukan tiga tahap selama proses pengomposan. Hal ini dilakukan agar aktivator tersebar merata di setiap lapisan tumpukan sehingga proses degradasi tumpukan TKKS akan berjalan lebih cepat. Tahapan tersebut adalah sebagai berikut:

a. Tahap pertama dilakukan pada hari pertama setelah tumpukan TKKS cukup (800 – 900 Ton). Sebelum dilakukan aplikasi, tumpukan disiram terlebih dahulu dengan LCPKS selama ± 1,5 jam. Kemudian 20 Kg aktivator yang telah dilarutkan dalam 200 liter air (konsentrasi 10%) disemprotkan dengan *sprayer*. Aplikasi tahap ini bertujuan untuk *starter* awal pengomposan.

b. Tahap kedua dilakukan setelah tumpukan dibalik dengan *excavator*. Aplikasi tahap ini dilakukan pada hari ke-10 dengan dosis 15 Kg dalam 150 liter air. Aktivator disemprotkan pada permukaan tumpukan lapisan kedua. Pengurangan dosis dilakukan karena sebagian besar tumpukan telah melapuk sehingga kompos yang telah terbentuk pada aplikasi tahap pertama juga membantu dalam degradasi selanjutnya.

c. Aplikasi tahap ketiga dilakukan pada hari ke-20 dengan dosis 10 Kg dalam 100 liter air setelah dilakukan pembalikan pada hari sebelumnya.

Proses aplikasi aktivator dapat dilihat pada Gambar 3.

Gambar 3 Aplikasi Aktivator (Dokumentasi, 2013)

4. Pembalikan tumpukan

Pembalikan tumpukan dilakukan tiga kali selama masa pengomposan yaitu pada hari ke 9, 19 dan 30. Proses pembalikan dilakukan dengan bantuan *excavator*. Pada dasarnya pembalikan tumpukan bertujuan untuk menurunkan temperatur dan memberikan aerasi. Namun pada pembalikan pertama dan kedua pembalikan juga dilakukan untuk persiapan aplikasi aktivator tahap kedua dan ketiga sehingga aktivator tidak hanya ada di lapisan atas tumpukan. Proses pembalikan tumpukan dapat dilihat pada Gambar 4.

Gambar 4 Proses Pembalikan Tumpukan (Dokumentasi, 2013)

5. Penggilingan (*Maceration*)

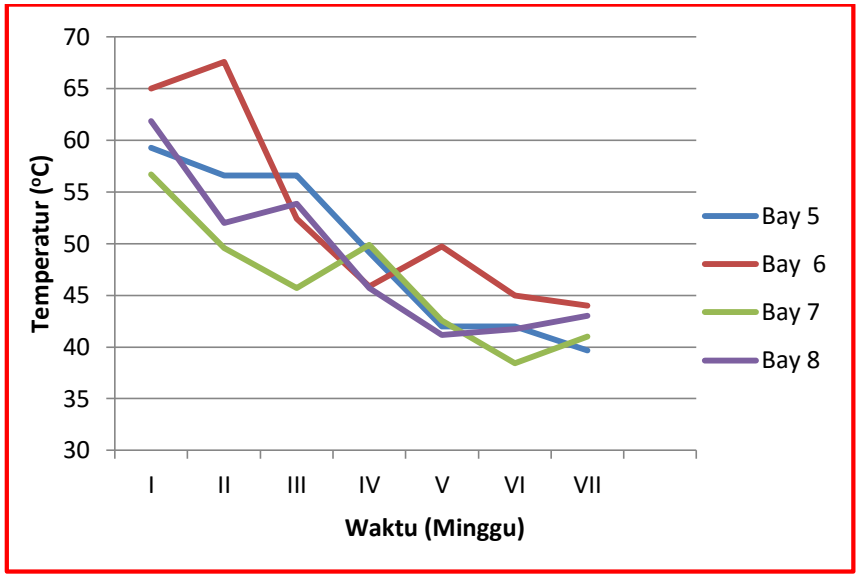
*Maceration* atau penggilingan adalah istilah penggilingan dengan alat *Tiller/Macerator* yang terdiri dari pisau-pisau berputar yang digerakkan dan ditarik dengan tenaga traktor. Penggilingan ini memiliki tujuan untuk memperkecil ukuran setelah TKKS mulai terdegradasi. Penggilingan dimulai pada bulan kedua pengomposan setelah semua aktivator teraplikasi. Lama penggilingan ± 2 jam untuk setiap *bay*. Proses penggilingan dapat dilihat pada Gambar 5.

Gambar 5 Proses Penggilingan Tumpukan (Dokumentasi, 2013)

6. Kontrol proses

Untuk menghasilkan kompos sesuai dengan yang diinginkan maka perlu dilakukan kontrol. Kontrol yang dilakukan selama proses pengomposan adalah temperatur dan kelembaban. Temperatur dan kelembaban ini dikontrol dengan menjaga volume LCPKS yang disiramkan ke tumpukan dengan melihat kondisi awal tumpukan sebelum dilakukan penyiraman. Keadaan tumpukan biasanya telah basah karena terkena hujan sehingga perlu dilihat berapa curah hujan yang masuk ke tumpukan pada hari sebelumnya. Apabila curah hujan pada hari sebelumnya > 55 mm/hari, maka pada hari tersebut tidak perlu dilakukan penyiraman.

Perubahan suhu merupakan faktor utama yang berpengaruh terhadap aktivitas mikroorganisme pada proses pengomposan (Yunindanova, 2009). Secara umum temperatur selama proses pengomposan akan naik pada hari ke 3 – 5 atau pada minggu pertama pengomposan, kemudian temperatur akan dipertahankan pada kisaran 50$^{o}$ – 65$^{o}$C pada masa pengomposan hingga hari ke-40. Pada akhir waktu pengomposan temperatur 40$^{o}$C sudah dianggap rendah yang menandakan kompos telah matang. Kurva temperatur pada *bay* 5, 6, 7 dan 8 dapat dilihat pada Gambar 6.




Gambar 6 Temperatur Pengomposan

Temperatur optimum rata-rata adalah 70°C pada hari ke-3 s/d 5 masa pengomposan. Menurut Djuarnani (2004) pada pengomposan secara aerobik akan terjadi kenaikan temperatur yang cukup cepat selama 3 – 5 hari pertama dan temperatur kompos dapat mencapai 55° – 70°C. Jika temperatur *bay* terlalu panas, penyiraman dan pembalikan tumpukan akan membantu untuk menghilangkan panas. Menurut Wahyono (2008) dinamika perubahan temperatur dan reduksi volume/berat dalam suatu proses pengomposan adalah cermin dari dinamika aktivitas mikroba. Isroi (2008) mengatakan bahwa selama proses pengomposan akan terjadi penyusutan volume maupun biomassa bahan. Pengurangan ini dapat mencapai 30% – 40% dari volume/bobot awal bahan.

7. Pemanenan Kompos

Kematangan kompos dapat dilihat dari kandungan karbon dan nitrogen melalui rasio C/N. Menurut Djuarnani (2004), kompos yang sudah matang memiliki rasio 20 – 40, tergantung dari bahan baku dan derajat humifikasi. Sedangkan di dalam SNI 19-7030-2004, rasio C/N kompos yang diijinkan adalah 10 – 20. Pemanenan kompos dilakukan pada hari ke-45 dengan pengambilan sampel terlebih dahulu untuk dianalisa kandungan unsur hara dan kematangannya. Berdasarkan hasil analisa SUCOFINDO, secara umum, kompos TKKS di PT AKM sudah memenuhi standar pengomposan TKKS, salah satunya memiliki rasio C/N < 25 yang menandakan kematangan kompos. Hasil analisa SUCOFINDO selengkapnya disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4 Hasil Analisa SUCOFINDO (Dokumen Perusahaan, 2013)

| No *Bay* | Karakteristik (%) | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | N | $P_2O_5$ | $K_2O$ | MgO | Moist | C/N (-) |
| 1 | 0,90 | 0,73 | 10,14 | 0,08 | 13,00 | 22,85 |
| 2 | 0,70 | 1,12 | 12,22 | 0,10 | 15,10 | 23,18 |
| 3 | 1,11 | 1,50 | 13,25 | 0,21 | 20,10 | 22,08 |
| 4 | 0,84 | 1,25 | 14,50 | 0,20 | 15,00 | 21,11 |
| 5 | 1,28 | 1,50 | 17,24 | 0,61 | 15,22 | 19,22 |
| 6 | 1,31 | 1,62 | 19,11 | 0,73 | 17,32 | 18,48 |
| 7 | 1,21 | 1,36 | 16,49 | 0,35 | 13,24 | 20,87 |
| 8 | 1,00 | 1,33 | 15,63 | 0,22 | 14,03 | 21,39 |

## Pengaruh Perbedaan Rasio Penambahan LCPKS terhadap Rasio C/N Kompos

Salah satu tujuan penambahan LCPKS pada pengomposan TKKS adalah untuk mempercepat proses pengomposan. Proses pengomposan dapat dipercepat dengan merekayasa faktor-faktor yang mempengaruhi proses pengomposan. Di antara faktor yang mempengaruhi pengomposan adalah kondisi material yang akan dikomposkan. TKKS memiliki karakteristik memiliki serat yang sangat kuat sehingga sulit untuk terdegradasi. Selain itu Rasio C/N awal TKKS berkisar antara 50 – 60 melebihi rasio ideal bahan untuk dikomposkan, yaitu 30 – 40.

Diambil 8 sampel *bay* dari 10 *bay*, yaitu *bay* 1 hingga 8 untuk dikaji mengenai pengaruh perbedaan rasio penambahan LCPKS terhadap kandungan unsur hara kompos TKKS dengan metode statistik. Rasio penambahan LCPKS dihitung dari perbandingan total LCPKS yang digunakan untuk penyiraman selama masa pengomposan dengan tonase TKKS setiap *bay*. Berdasarkan data laporan harian didapat rasio LCPKS : TKKS dengan rasio C/N saat kompos telah berumur 45 hari (matang) yang disajikan dalam Tabel 5.

Tabel 5 Rasio LCPKS terhadap Rasio C/N Kompos

| Nomor *Bay* | Rasio LCPKS:TKKS | Rasio C/N |
|---|---|---|
| 1 | 1,35 : 1 | 22,85 |
| 2 | 1,54 : 1 | 23,18 |
| 3 | 1,77 : 1 | 22,08 |
| 4 | 2,21 : 1 | 21,11 |
| 5 | 2,62 : 1 | 19,22 |
| 6 | 2,28 : 1 | 18,48 |
| 7 | 2,22 : 1 | 20,87 |
| 8 | 2,20 : 1 | 21,39 |

Untuk mengetahui signifikansi hubungan rasio LCPKS : TKKS dengan rasio C/N kompos digunakan analisa korelasi *pearson* (PPM). Rasio LCPKS : TKKS yang terdapat pada Tabel 1 diasumsikan sebagai variabel penyebab ($x$), sedangkan rasio C/N yang terdapat pada Tabel 2 diasumsikan sebagai variabel akibat ($y$).

## Perhitungan Koefisien Korelasi

Hipotesis pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

$H_0$ : Tidak terdapat hubungan antara perbedaan rasio penambahan LCPKS dengan tingkat rasio C/N kompos ($r$ = 0).

$H_a$ : Terdapat hubungan antara perbedaan rasio penambahan LCPKS dengan tingkat rasio C/N kompos ($r \neq 0$).

Nilai koefisien korelasi ($r$) dapat dihitung dengan menggunakan persamaan berikut (Walpole, 1988):

$$r = \sqrt{\frac{[n\sum xy-(\sum x)(\sum y)]}{[n\sum x^2-(\sum x)^2][n\sum y^2-(\sum y)^2]}} \quad (1)$$

Parameter-parameter dari persamaan (1) dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6 Parameter-parameter Koefisien Korelasi

| No. | $x$ | $y$ | $x^2$ | $y^2$ | $Xy$ |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 1,35 | 22,85 | 1,82 | 522,12 | 30,85 |
| 2 | 1,54 | 23,18 | 2,37 | 537,31 | 35,70 |
| 3 | 1,77 | 22,08 | 3,13 | 487,53 | 39,08 |
| 4 | 2,21 | 21,11 | 4,88 | 445,63 | 46,65 |
| 5 | 2,62 | 19,22 | 6,86 | 369,41 | 50,36 |
| 6 | 2,28 | 18,48 | 5,20 | 341,51 | 42,13 |
| 7 | 2,22 | 20,87 | 4,93 | 435,56 | 46,33 |
| 8 | 2,20 | 21,39 | 4,84 | 457,53 | 47,06 |
| **Jumlah** | **16,19** | **169,18** | **34,04** | **3.596,60** | **338,16** |

Nilai koefisien korelasinya adalah sebagai berikut:

$$r = \sqrt{\frac{[n\sum xy-(\sum x)(\sum y)]}{[n\sum x^2-(\sum x)^2][n\sum y^2-(\sum y)^2]}}$$

$$= \sqrt{\frac{[(8)(338{,}16)-(16{,}19)(169{,}18)]}{[(8)(34{,}04)-(16{,}19)^2][(8)(3.596{,}60)-(169{,}18)^2]}}$$

$$= -0{,}8591$$

$$r^2 = 0{,}7381 = 73{,}81\%$$

Jadi hubungan antara perbedaan rasio penambahan LCPKS dengan tingkat rasio C/N sebesar ($r$ = – 0,8591) tergolong sangat kuat. Nilai negatif menunjukkan kedua variabel berkorelasi negatif. Nilai koefisien determinasi 73,81% menunjukkan bahwa pengaruh perbedaan rasio penambahan LCPKS dengan tingkat rasio C/N sebesar 73,81% dan sisanya 26,19% ditentukan oleh variabel lain.

Pengujian hipotesis dilakukan dengan menghitung nilai distribusi $t$ dengan persamaan berikut (Walpole, 1988):

$$t_{hitung} = \frac{r\sqrt{n-2}}{\sqrt{1-r^2}} \quad (2)$$

Kriteria penerimaan $H_0$ adalah jika $-t_{tabel} < t_{hitung} < t_{tabel}$ pada taraf signifikansi 5% pada kedua sisi.

Berdasarkan persamaan (1) dan nilai koefisien korelasi dan koefisien determinasi, hasil uji hipotesisnya adalah sebagai berikut:

$$t_{hitung} = \frac{r\sqrt{n-2}}{\sqrt{1-r^2}}$$
$$= \frac{(-0{,}8591)\sqrt{8-2}}{\sqrt{1-(0{,}7381)}}$$
$$= -4{,}11$$

Berdasarkan perhitungan di atas, dengan ketentuan tingkat signifikansi $\alpha$ = 0,05; $db = n - 2 = 8 - 2 = 6$ sehingga didapat $t_{tabel}$ = 1,943. Dengan demikian $H_0$ ditolak, berarti terdapat hubungan yang signifikan antara penambahan LCPKS dengan tingkat rasio C/N.

# Simpulan dan Saran

## Simpulan

Berdasarkan hasil pembahasan terlihat bahwa proses pengomposan di area pengomposan PT AKM dengan menggunakan aktivator BAR formula membutuhkan waktu 45 hari dengan perlakuan, yaitu: 1) penumpukan; 2) inokulasi aktivator; 3) penyiraman; 4) penggilingan; 5) pembalikan; 6) kontrol proses; dan 7) pemanenan.

Perbedaan penambahan LCPKS pada tumpukan kompos berpengaruh secara signifikan terhadap rasio C/N kompos dengan rasio LCPKS : TKKS sebesar 2,28 : 1 sebagai rasio yang terbaik untuk mendapat rasio C/N terrendah.

## Saran

Mengingat keterbatasan pada penelitian ini, maka perlu dilakukan penelitian lanjutan mengenai pengaruh kompos terhadap produktivitas tanaman kelapa sawit dan penelitian mengenai pengaruh faktor-faktor lain, seperti pembalikan, penggilingan dan lamanya waktu pengomposan terhadap kualitas kompos.

# Daftar Pustaka

Anonim. (2013). *Science*. http://www.barformula.com. Diakses pada tanggal 28 Juni 2013.

Anonim. (2004). *SNI 19-7030-2004: Spesifikasi Kompos dari Sampah Organik Domestik*. Jakarta: Badan Standarisasi Nasional.

Djuarnani, N., Kristian, & Setiawan, B.S. (2004). *Cara Cepat Membuat Kompos*. Jakarta: Agromedia.

Setyorini, D., Saraswati, R., & Anwar, E.K. (2011). *Pupuk Organik dan Pupuk Hayati*. Bogor: Balai Penelitian Tanah.

Scott, N. (2009). *How to Make Compost and Use Compost*. Foxhole: Green Books.

Wahyono, S., & Sahwan, F.L. (2008). Dinamika Perubahan Temperatur dan Reduksi Volume Limbah dalam Proses Pengomposan (Studi Kasus di RPH Cakung-Jakarta Timur). *Jurnal Teknik Lingkungan*, 9(3), 255-262.

Walpole, R.E. (1988). Pengantar Statistika (Terjemahan). 3rd Ed. Jakarta: PT. Gramedia Pustaka Utama.

Yunindanova, M.B. (2009). Tingkat Kematangan Kompos Tandan Kosong Kelapa Sawit dan Penggunaan Berbagai Jenis Mulsa terhadap Pertumbuhan Produksi Tanaman Tomat *(Lycopersicon esculentum Mill.)* dan Cabai *(Capsicum annuum L.)*. *Tesis Fakultas Pertanian Institut Pertanian Bogor*. Bogor: IPB.