

# Uji Penurunan Nilai C/N Rasio dan Kecepatan Proses Pengomposan Tandan Kosong Kelapa Sawit pada Beberapa Komposisi Kotoran Sapi

## *Test for impairment of C/N ratio and speed of composting process of empty palm oil bunches on several compositions of cow dung*

Ihham Manggala Rizkysandy<sup>1</sup>, E. Nanik Kristalisasi<sup>1</sup>, Ryan Firman Syah<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup>Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Institut Pertanian STIPER Yogyakarta

\*Corresponding author Email: [ryan@instiperjogja.ac.id](mailto:ryan@instiperjogja.ac.id)

Received: 8 Mei 2023

Accepted: 18 Juni 2023

Available online: 30 Juni 2023

### ABSTRACT

The research was conducted to know different proportions of cow dung affect the C/N ratio and composting time of empty palm oil bunches is the focus of this study. The study was carried out in Nanggulan Village, Maguwoharjo, Depok, Sleman, Yogyakarta, from March to May 2022. Non-factorial Completely Randomized Design (CRD) with six levels was used to set up this study's factorial experiment including empty oil palm bunches at 100%, 90%, and 0%. Oil palm bunches (empty): 80%, cow manure (10%) The ratio of cow manure to palm fruit bunches is 80:20. 70% empty palm fruit bunches, 30% cow manure 40 percent dried manure from cows, 50 percent dried palm fruit bunches Halves of cow manure. One-way ANOVA was used to examine the study's results. Least Significant Difference (LSD) was used to further test for differences between treatments at the 5% significance level. According to the findings, the C/N ratio was reduced to a best trend of 18.56 in the treatment of 50% empty palm oil bunches + 50% cow dung and to a worst trend of 19.04 in the treatment of 60% empty palm oil bunches + 40% cow dung. Compost is considered mature when it is blackish brown in color, soft in texture, and smells of earth; the pH value at the end of the study was most favorable for the treatment of 70% empty palm oil bunches + 30% cow manure, at 6.6; the temperature in the treatment of 100% empty palm oil bunches was the lowest during the composting process, at 29.00.

**Keywords:** Oil palm empty fruit bunches, cow dung, C/N ratio, activator

### I. PENDAHULUAN

Menurut sebuah studi tahun 2008 oleh Anggoro dan Budi, Indonesia adalah salah satu produsen minyak sawit terbesar di dunia. Hal tersebut diikuti dengan produksi CPO di Indonesia terus mengalami peningkatan setiap tahunnya. Semakin tinggi produksi CPO maka semakin tinggi juga limbah hasil samping. Pabrik kelapa sawit menghasilkan limbah cair dari unit pengukusan (sterilisasi) dan klarifikasi (pemisahan produk pabrik kelapa sawit berdasarkan berat jenis), disingkat LCPMKS (Rahmadi et al., 2014).

Tandan kosong kelapa sawit memiliki kandungan selulosa sebesar 41,30-46,50 % , hemiselulosa 25,30-33,80 % dan lignin 27,60-32,50 % (Saputra et al., 2020). Menurut Hayat & Andayani, (2014), bahwa kadar hara kompos tandan kosong kelapa sawit mengandung N total (1,91%),

K (1,51%), Ca (0,83%), P (0,54%), Mg (0,09%), C-organik (51,23%), C/N ratio 26,82%, dan pH 7,13.

Pada umumnya proses dekomposisi secara alami membutuhkan waktu yang lama sehingga dapat menimbulkan masalah baru seperti menjadi tempat berkembang biaknya hama kumbang tanduk. Karena hal tersebut perlu dilakukan usaha untuk mempercepat proses dekomposisi yang ramah lingkungan dengan cara menambahkan bahan organik berupa kotoran hewan ternak sapi.

Kotoran hewan mengandung berbagai macam nutrisi dan mikroorganisme yang bermanfaat. Kepadatan nutrisi feses bergeser dari satu sumber makanan ke sumber makanan berikutnya. Kotoran sapi mengandung berbagai macam mineral, antara lain nitrogen (0,97%), fosfor

DOI: <http://dx.doi.org/10.33387/jpk.v2i1.6319>

(0,69%), kalium (1,66%), magnesium (1,0-1,5%), dan zat gizi mikro.

Sampah organik dapat dibuang dengan cara yang bertanggung jawab terhadap lingkungan atau didaur ulang menjadi barang yang dapat digunakan, sebagaimana dinyatakan oleh Supadma & Arthagama (2008). Industri pertanian telah lama mengetahui bahwa mendaur ulang sampah organik, terutama untuk kompos, menghasilkan keuntungan yang jauh lebih tinggi daripada alternatifnya. Namun karena konsentrasi lignin yang tinggi, dekomposisi tandan buah sawit kosong yang mengandung lignoselulosa membutuhkan waktu yang sangat lama. Untuk mempercepat proses pengomposan dan menangkalnya, diperlukan mikroorganisme. Pengomposan tandan kelapa sawit yang dibuang dapat dipercepat dengan penggunaan mikroorganisme lignoselulolitik yang efisien selain mikroorganisme efektif-4 (EM4) (Kavitha et al., 2013).

Limbah padat industri kelapa sawit harus ditangani secara serius. Pembuatan kompos dari sampah merupakan salah satu langkah yang dapat dilakukan (Nasrul & Maimun, 2009). Mikroba tanah, terutama yang terlibat dalam dekomposisi dan mineralisasi bahan organik, akan meningkat aktivitas dan jumlahnya ketika ditambahkan bahan organik (Winarti dan Neneng, 2013).

Pengomposan adalah pendekatan pengelolaan sampah organik yang melibatkan penguraian sampah dan penggunaan kembali dengan cara tertentu (Faatih, 2012). Kompos memiliki berbagai manfaat, termasuk menyediakan mikronutrien esensial bagi tanaman, meningkatkan aerasi tanah, dan memperbaiki struktur dan tekstur tanah. sebagaimana dinyatakan oleh Yuniwati et al., (2012). Setyorini et al., (2006) menjelaskan bahwa kompos memiliki kandungan unsur hara makro dan mikro yang lengkap seperti N, P, K, Ca, Mg, Zn, Cu, B, Mo dan Si walaupun dalam jumlah yang relatif kecil.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh komposisi kotoran sapi terhadap rasio C/N pengomposan tandan sawit limbah. tujuan penelitian Untuk membandingkan tingkat pengomposan tandan kosong sawit ketika diperlakukan dengan komposisi yang berbeda dari kotoran sapi.

## II. Metode Penelitian

Penelitian ini dilakukan di Kabupaten Sleman, Daerah Istimewa Yogyakarta, di Jl. Ringinsari No.15 E, Nanggulan, Maguwoharjo, Kec. Depok. Antara bulan Maret dan Mei tahun 2022. Alat penelitian yang digunakan ember plastik, karung plastik, timbangan analitik, pH meter, thermometer, parang, sekop, botol plastik, gelas ukur, dan alat tulis. Bahannya antara lain kotoran sapi, jamur *Trichoderma*, EM-4, dan tandan kosong sawit.

Ada total 18 unit sampel eksperimental di 6 perlakuan dan 3 ulangan perlakuan dalam penyelidikan Non Faktorial Rancangan Acak Penuh (RAL) ini. tandan kosong kelapa sawit 100% + *Trichoderma* sp (5 g) + aktivator EM-4 (4 ml), tandan kosong kelapa sawit 90% + kotoran sapi 10% + *Trichoderma* sp (5 g) + aktivator EM-

4 (4 ml), tandan kosong kelapa sawit 80% + kotoran sapi 20% + *Trichoderma* sp (5 g) + aktivator EM-4 (4 ml), tandan kosong kelapa sawit 70% + kotoran sapi 30% + *Trichoderma* sp (5 g) + aktivator EM-4 (4 ml), tandan kosong kelapa sawit 60% + kotoran sapi 40% + *Trichoderma* sp (5 g) + aktivator EM-4 (4 ml), dan tandan kosong kelapa sawit 50% + kotoran sapi 50% + *Trichoderma* sp (5 g) + aktivator EM-4 (4 ml).

Analisis varians satu arah (ANOVA) dilakukan pada data pengamatan yang dikumpulkan untuk setiap perlakuan. Uji Beda Nyata Terkecil (BNT) dengan ambang batas signifikansi  $\alpha = 0,05$  digunakan untuk menguji lebih lanjut data yang menunjukkan perbedaan signifikan secara statistik.

## III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Rasio C/N bahan kompos bervariasi secara signifikan tergantung pada konstituennya, seperti yang ditunjukkan oleh penelitian. Tabel 1 menunjukkan temuan statistik. Rasio C/N Kompos dan Dampaknya terhadap Bahan Baku

| Komposisi Bahan             | Rerata  |
|-----------------------------|---------|
| 100% TKKS                   | 27,63 b |
| 90% TKKS + 10% kotoran sapi | 24,66 b |
| 80% TKKS + 20% kotoran sapi | 23,09 b |
| 70% TKKS + 30% kotoran sapi | 22,36 b |
| 60% TKKS + 40% kotoran sapi | 19,04 a |
| 50% TKKS + 50% kotoran sapi | 18,56 a |

Keterangan : Angka rerata yang diakhiri dengan huruf yang sama tidak menunjukkan beda nyata pada taraf  $\alpha = 5\%$

Kompos yang terbuat dari 50% TKKS + 50% kotoran sapi ditemukan memiliki nilai tertinggi (18,56) untuk parameter rasio C/N dalam penyelidikan (Tabel 1). Hal tersebut diduga karena kompos dengan bahan baku 50% TKKS + 50% kotoran sapi memiliki komposisi seimbang antara C dan N sehingga proses pengomposan dapat berjalan secara optimum. Selain itu penggunaan bahan baku 50% TKKS + 50% kotoran sapi juga dinilai memiliki kadar lignin yang rendah sehingga mudah untuk terdekomposisi. Djuarnani et al., (2005) menjelaskan bahwa semakin tinggi kadar lignin bahan baku kompos maka akan semakin lama proses dekomposisi. Hal tersebut dibuktikan pada kompos dengan bahan baku 100% TKKS yang memberikan C/N rasio yang paling tinggi yaitu 27,63. Menurut Sutanto, (2002), bahwa bahan dasar kompos yang ideal memiliki kandungan karbon 30 kali lebih besar daripada nitrogen mempunyai nisbah C/N 30 : 1. Senyawa karbon digunakan oleh mikro organisme sebagai sumber energi sedangkan nitrogen digunakan untuk menyusun tubuh dan memperbanyak jumlah mikro organisme.

Tabel 2. Pengaruh bahan baku kompos terhadap kecepatan pengomposan

| Komposisi Bahan             | Parameter |         |              |                  |         |
|-----------------------------|-----------|---------|--------------|------------------|---------|
|                             | pH        | Suhu    | Bau          | Warna            | Tekstur |
| 100% TKKS                   | 6,9 b     | 29,00 a | Tidak berbau | Coklat kehitaman | Lembut  |
| 90% TKKS + 10% kotoran sapi | 6,9 b     | 29,33 a | Tidak berbau | Coklat kehitaman | Lembut  |
| 80% TKKS + 20% kotoran sapi | 6,9 b     | 29,89 a | Tidak berbau | Coklat kehitaman | Lembut  |
| 70% TKKS + 30% kotoran sapi | 6,6 a     | 30,49 a | Tidak berbau | Coklat kehitaman | Lembut  |
| 60% TKKS + 40% kotoran sapi | 6,8 b     | 30,55 a | Tidak berbau | Coklat kehitaman | Lembut  |
| 50% TKKS + 50% kotoran sapi | 6,9 b     | 30,98 a | Tidak berbau | Coklat kehitaman | Lembut  |

Keterangan: Angka rerata yang diakhiri dengan huruf yang sama tidak menunjukkan beda nyata pada taraf  $\alpha=5\%$ .

Dari hasil analisis pada Tabel 2 menunjukkan bahwa ada beda nyata pada parameter pH. Kompos berbahan baku 70% TKKS + 30% kotoran sapi memiliki nilai pH paling rendah. Hal tersebut disebabkan oleh kondisi komposter yang memiliki lebih banyak pori-pori udara sehingga oksigen mudah masuk dan mengoksidasi  $\text{NH}_3$  mengakibatkan  $\text{NH}_3$  tidak terakumulasi menyebabkan pH kompos tersebut lebih rendah dari yang lain. Mikroorganisme sangat berpengaruh terhadap pH pengomposan. Perubahan pH baik naik maupun turun merupakan indikator aktivitas mikroba dalam pembusukan sampah organik (Firdaus, 2011). Adanya mikroba pengurai sampah organik juga tercermin dari pergeseran pH (Ismayana et al., 2012). Selain itu, sebagian besar perlakuan lain memberikan hasil dengan nilai pH lebih dari 7. Proses amonifikasi mengubah nitrogen menjadi amonia ( $\text{NH}_3$ ), yang menaikkan pH. Selain itu hasil pH rerata yang diperoleh pada perlakuan lainnya cenderung tinggi. Hal tersebut disebabkan oleh bahan organik diubah oleh mikroorganisme menjadi amonium yang bersifat basa sehingga pH meningkat.

Analisis Tabel 2 menunjukkan bahwa hasil positif yang sama terjadi terlepas dari sifat bahan baku kompos yang digunakan dalam percobaan. Hal tersebut disebabkan oleh bahan baku kompos yang kurang banyak. Suhu kompos rata-rata yang diperoleh pada semua perlakuan pada minggu terakhir yaitu 27,89°C. Azizah et al., (2017) menjelaskan bahwa suhu kompos yang telah memenuhi standar matang yaitu di bawah 30°C.

Penguraian tandan kosong sawit dengan kotoran sapi oleh bakteri selulolitik menghasilkan kompos yang tidak berbau dan berbau tanah. Seiring waktu, kompos akan menghasilkan lebih sedikit bau, dan bau busuk pertama akan digantikan oleh aroma yang lebih bersahaja yang menandakan kematangan (Istiyani, 2013).

Penambahan kotoran sapi mampu mempengaruhi warna kompos menjadi coklat kehitaman karena kotoran sapi mengandung nitrogen yang relatif tinggi sehingga menyebabkan kompos menjadi panas akibat dari aktivitas mikroorganisme. Kompos yang ditambahkan kotoran sapi menjadi lebih remah karena kotoran sapi kaya akan mikroorganisme sehingga mampu mengurai bahan-bahan kompos lainnya dengan cepat. Penambahan kotoran sapi pada kompos mampu meningkatkan proses penguraian sehingga tekstur kompos menjadi lebih remah. Sehingga penambahan kotoran sapi 50-75% mampu meningkatkan keremahan serta membuat kompos menjadi gelap.

#### IV. PENUTUP

Setelah kajian dan pembahasan data penelitian ini, dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut: Tandan kosong kelapa sawit memiliki rasio pengomposan C/N yang lebih rendah ketika komposisi kotoran sapi ditambahkan ke dalam campuran. Rasio C/N diturunkan masing-masing menjadi 18,56 dan 19,04 pada perlakuan 50% tandan kosong sawit + 50% kotoran sapi dan 60% tandan kosong sawit + 40% kotoran sapi. Nilai pH akhir dari kompos yang diberi perlakuan dengan 70% tandan kosong sawit + 30% kotoran sapi adalah menguntungkan, menunjukkan keberhasilan pengobatan. Kompos dianggap matang jika berwarna coklat kehitaman, lembut saat disentuh, dan berbau tanah, dan ini dicapai pada suhu terendah dalam perlakuan 100% tandan kosong sawit selama proses pengomposan.

Saran: Pengomposan tandan kelapa sawit kosong dan meningkatkan keahlian pengomposan dapat membantu mengurangi jumlah sampah yang dihasilkan oleh perkebunan kelapa sawit. Limbah tandan kelapa sawit didaur ulang menjadi kompos untuk digunakan sebagai pengganti pupuk kimia. Kompos pupuk DIY dapat dihasilkan dari tandan kelapa sawit bekas.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Artikel ilmiah singkat ini tidak akan terwujud tanpa bimbingan Ibu E. Nanik Kristalisasi, SP. MP sebagai dosen pembimbing I dan Bapak Ryan Firman Syah, SP., M.Sc sebagai dosen pembimbing II. Pada akhirnya, rasa terima kasih disampaikan kepada semua orang yang terlibat yang tidak akan disebutkan.

## REFERENSI

- Anggoro, D. D., & Budi, F. S. (2008). Proses gliserolisis minyak kelapa sawit menjadi mono dan diacyl gliserol dengan pelarut n-butanol dan katalis MgO. *Jurnal Reaktor*, 12(1), 22-28.
- Azizah, A., Badrus, Z. dan Purwono. 2017. Pengaruh Penambahan Campuran Pupuk Kotoran Sapi dan Kambing Terhadap Kualitas Kompos. *Jurnal Teknik Lingkungan*, 6(3): 1-10.
- Djuarnani, N., Kristian, dan Setiawan B. 2005. *Cara Cepat Membuat Kompos*. Agromedia, Bogor.
- Faatih M. 2012. Dinamika Komunitas Aktinobakteria Selama Proses Pengomposan. *Jurnal Kesehatan*, 15(3):611-618
- Firdaus F. 2011. Kualitas pupuk kompos campuran kotoran ayam dan batang pisang menggunakan bioaktivator MOL tapai. *Skripsi*. IPB. Bogor
- Hayat, E. S., & Andayani, S. (2014). Pengelolaan limbah tandan kosong kelapa sawit dan aplikasi biomassa chromolaena odorata terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman padi serta sifat tanah sulfaquent. *Jurnal Teknologi Pengelolaan Limbah*, 17(22), 44-51.
- Ismayana A, Indrasti NS, Suprihatin, Maddu A & FredyA. 2012. Faktor rasio C/N awal dan laju aerasi pada proses cocomposting bagasse dan blotong. *J. Tekn.Industri Pertanian*, 22(3): 173-179
- Istiyani, W. 2013. Kandungan nitrogen total, nitrogen tersedia, bau dan warna kompos hasil pengomposan sampah organik pasar dengan starter EM4 (*Effective Microorganism 4*) dalam berbagai dosis. *Skripsi*. IKIP PGRI. Semarang.
- Kavitha, B., Jothimani, P., & Rajannan, G. (2013). Empty fruit bunch- a potential organic manure for agriculture. *Journal of Science, Environment and Technology*, 2(5), 930-937.
- Nasrul, & Maimun, T. (2009). Pengaruh Penambahan Jamur Pelapuk Putih (White Rot Fungi) pada Proses Pengomposan Tandan Kosong Kelapa Sawit. *Jurnal Rekayasa Kimia dan Lingkungan*, 7(2), 194- 199
- Purwa, 2007. *Petunjuk Pemupukan*. PT. Agromedia Pustaka. Jakarta.
- Rahmadi, R., Awaludin, A., dan Itanawita. 2014. Pemanfaatan limbah padat tandan kosong kelapa sawit dan tanaman pakis-pakistan untuk produksi kompos menggunakan aktivator EM-4. *Jurnal Jomfmipa*, 1 (2): 245-253.
- Saputra, W., Deno, O. dan Chairil, E. 2020. Uji C-organik, Nitrogen dan C/N pupuk organik (tritankos) yang diperkaya kotoran sapi. *Jurnal Green Swarnadwipa*. 9 (1): 110-117.
- Setyorini, D., Saraswati, R., Anwar, Ea Kosman. *Kompos, dalam Pupuk Organik dan Hayati*. BBSDLP-Badan Litbang Pertanian, 2006, hal 11-40
- Supadma, N. A. A., & Arthagama, D. M. (2008). Uji formulasi kualitas pupuk kompos yang bersumber dari sampah organik dengan penambahan limbah ternak ayam, sapi, babi dan tanaman pahitan. *Jurnal Bumi Lestari*, 8(2), 113-121.
- Sutanto R. 2002. *Pertanian Organik*. Kanisius. Yogyakarta
- Winarti, S. dan Neneng, L. 2013. Pengaruh Jenis dan Komposisi Bahan Organik terhadap Peningkatan dan Kesuburan Tanah dan Pertumbuhan Kedelai pada Lahan Gambut. *Jurnal Agripeat*, 14 (2), 53-58.
- Yuniwati, M.; Iskarima, F.; Padulemba, A. 2012. Optimasi kondisi proses pembuatan kompos dari sampah organik dengan cara fermentasi menggunakan EM4. *Jurnal Teknologi*, 5: 172-181.