

**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**

Ilham Manggala Rizkysandy¹, E. Nanik Kristalisasi², Ryan Firman Syah³

Fakultas Pertanian
Institut Pertanian STIPER Yogyakarta
Jl. Nangka II Maguwoharjo, Kec. Depok, Kabupaten Sleman, Daerah Istimewa
Yogyakarta, Indonesia
Email : manggala.rizkysandy@gmail.com

ABSTRAK

Penelitian dengan tujuan mengetahui pengaruh penambahan beberapa komposisi kotoran sapi terhadap penurunan nilai C/N rasio dan kecepatan pengomposan tandan kosong kelapa sawit. Penelitian dilaksanakan pada bulan Maret sampai Mei 2022 di Desa Nanggulan, Maguwoharjo, Depok, Sleman, Yogyakarta. Penelitian ini merupakan percobaan faktorial yang disusun menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) Non Faktorial yang terdiri enam aras, yaitu 100% tandan kosong kelapa sawit, 90% tandan kosong kelapa sawit 10% kotoran sapi, 80% tandan kosong kelapa sawit 20% kotoran sapi, 70% tandan kosong kelapa sawit 30% kotoran sapi, 60% tandan kosong kelapa sawit 40% kotoran sapi, 50% tandan kosong kelapa sawit 50% kotoran sapi. Data hasil penelitian dianalisis menggunakan sidik ragam atau *Analysis of Variance* (ANOVA) *One Way* atau satu jalur. Perlakuan yang berbeda nyata diuji lanjut dengan Least Significant Difference (LSD) pada jenjang nyata 5%. Hasil penelitian menunjukkan bahwa tren penurunan C/N rasio terbaik ada pada perlakuan 50% tandan kosong kelapa sawit + 50% kotoran sapi dengan nilai C/N rasio sebesar 18,56 dan perlakuan 60% tandan kosong kelapa sawit + 40% kotoran sapi dengan nilai C/N rasio sebesar 19,04. Nilai pH kompos pada akhir penelitian memberikan hasil yang baik pada perlakuan 70% tandan kosong kelapa sawit + 30% kotoran sapi yaitu 6,6; suhu pada perlakuan 100% tandan kosong kelapa sawit merupakan suhu yang terendah selama proses pengomposan yaitu 29,00; kompos dikategorikan matang berwarna coklat kehitaman, bertekstur lembut dan berbau tanah.

Kata kunci : Tandan kosong kelapa sawit, kotoran sapi, nilai C/N rasio, aktivator

ABSTRACT

Research with the aim of knowing the effect of adding several compositions of cow dung on decreasing the C/N ratio and composting speed of empty palm oil bunches. The research was conducted from March to May 2022 in Nanggulan Village, Maguwoharjo, Depok, Sleman, Yogyakarta. This research was a factorial experiment which was arranged using a Non-factorial Completely Randomized Design (CRD) consisting of six levels, namely 100% empty oil palm bunches, 90% empty oil palm bunches 10% cow dung, 80% empty oil palm bunches 20% cow dung, 70% empty palm fruit bunches 30% cow dung, 60% empty palm fruit bunches 40% cow dung, 50% empty palm fruit bunches 50% cow dung. Research data were analyzed using *one way Analysis of Variance* (ANOVA). Significantly different treatments were further tested with Least Significant Difference (LSD) at a significant level of 5%. The results showed that the best trend of decreasing C/N ratio was in the treatment of 50% empty palm oil bunches + 50% cow dung with a C/N ratio of 18.56 and in the treatment of 60% empty palm oil bunches + 40% cow dung with a C/N ratio of 19.04. The pH value of the compost at the end of the study gave good results in the treatment of 70% empty palm oil bunches + 30% cow manure, namely 6.6; the temperature in the treatment of 100% empty palm oil bunches was the lowest temperature during the composting process, namely 29.00; Compost is categorized as mature, blackish brown in color, soft in texture and smells of earth.

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

I. PENDAHULUAN

Indonesia merupakan salah satu negara penghasil minyak kelapa sawit terbesar di dunia (Anggoro & Budi, 2008). Hal tersebut diikuti dengan produksi CPO di Indonesia terus mengalami peningkatan setiap tahunnya. Semakin tinggi produksi CPO maka semakin tinggi juga limbah hasil samping. Adapun limbah cair pabrik minyak kelapa sawit (LCPMKS) berasal dari unit pengukusan (sterilisasi) dan klarifikasi (pemisahan produk pabrik kelapa sawit berdasarkan berat jenis) (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 kaya akan berbagai unsur hara dan kaya mikrobial. Kadar hara kotoran ternak berbeda-beda tergantung jenis makanannya. Komposisi unsur hara pada kotoran ternak sapi padat terdiri atas campuran *nitrogen* 0,97%, *pospor* 0,69%, *kalium* 1,66%, *magnesium* 1,0-1,5% dan unsur hara mikro (Purwa, 2007).

Menurut Supadma & Arthagama, (2008) bahwa ada dua alternatif yang dapat diajukan untuk memecahkan permasalahan limbah organik yaitu pertama membuang limbah tersebut pada suatu tempat yang aman, dan yang kedua mengolah limbah tersebut menjadi bahan yang bermanfaat. Mendaur ulang limbah organik jauh lebih menguntungkan daripada tindakan pertama, dan telah biasa dilakukan pada bidang pertanian yaitu untuk pupuk kompos. Namun pengomposan tandan kosong kelapa sawit yang mengandung lignoselulosa membutuhkan waktu yang cukup lama. Untuk mengatasi hal tersebut sehingga dibutuhkan bantuan mikro organisme untuk mempercepat proses pengomposan. Selain efektif *microorganismes-4* (EM4), efektif

mikroorganisme lignocellulolytic dapat digunakan untuk untuk mempercepat pengomposan tandan kosong kelapa sawit, (Kavitha et al., 2013).

Penanganan serius terhadap limbah padat yang dihasilkan dari industri kelapa sawit ini mutlak diperlukan. Salah satu upaya yang dapat dilakukan adalah dengan pemanfaatan limbah padat tersebut menjadi pupuk kompos (Nasrul & Maimun, 2009). Penambahan bahan organik dalam tanah akan menyebabkan aktivitas dan populasi mikrobiologi dalam tanah meningkat, terutama yang berkaitan dengan aktivitas dekomposisi dan mineralisasi bahan organik (Winarti dan Neneng, 2013).

Pengomposan merupakan salah satu metode pengelolaan sampah organik yang bertujuan mengurangi dan mengubah komposisi sampah menjadi produk yang bermanfaat (Faatih, 2012). Menurut Yuniwati et al., (2012), bahwa manfaat kompos yaitu menyediakan unsur hara mikro bagi tanaman, mengemburkan tanah, memperbaiki struktur dan tekstur tanah. 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.

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh penambahan beberapa komposisi kotoran sapi terhadap penurunan nilai C/N rasio pengomposan tandan kosong kelapa sawit. untuk mengetahui pengaruh penambahan beberapa komposisi kotoran sapi terhadap kecepatan pengomposan tandan kosong kelapa sawit.

II. METODE PENELITIAN

Pelaksanaan penelitian ini bertempat di Jl. Ringinsari No15 E, Nanggulan, Maguwoharjo, Kec. Depok, Kabupaten Sleman, Daerah Istimewa Yogyakarta. Pada bulan Maret sampai 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. Bahan yang digunakan adalah tandan kosong kelapa sawit, kotoran sapi, Jamur *Trichoderma* sp, dan EM-4.

Penelitian ini disusun dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) Non Faktorial yang terdiri dari 6 perlakuan dan menggunakan pengulangan perlakuan 3 kali sehingga diperoleh 18 unit sampel percobaan, dimana perlakuan terdiri dari : 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).

Data hasil pengamatan dari masing-masing perlakuan dianalisis menggunakan *Analysis of Variance* (ANOVA) *One Way* atau satu jalur. Data

yang berbeda nyata diuji lanjut dengan uji Least Significant Difference (LSD) dengan taraf signifikansi $\alpha = 0,05$.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil analisis menunjukkan bahwa ada beda nyata antara komposisi bahan kompos terhadap nilai C/N rasio. Hasil analisis disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Pengaruh bahan baku kompos terhadap nilai C/N rasio

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 $\alpha = 5\%$

Dari hasil analisis pada Tabel 1 perlakuan terbaik pada parameter rasio C/N diperoleh pada kompos dengan bahan baku 50% TKKS + 50% kotoran sapi yaitu 18,56. 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 NH_3 mengakibatkan NH_3 tidak terakumulasi menyebabkan pH kompos tersebut lebih rendah dari yang lain. Mikroorganisme sangat berpengaruh terhadap pH pengomposan. Peningkatan dan penurunan pH juga merupakan penanda terjadinya aktivitas

mikroorganismenya dalam menguraikan bahan organik (Firdaus 2011). Perubahan pH juga menunjukkan aktivitas mikroorganismenya dalam mendegradasi bahan organik (Ismayana et al. 2012). Selain itu hasil pH rerata yang diperoleh pada perlakuan lainnya cenderung tinggi. Hal tersebut disebabkan oleh N berubah menjadi NH_3 dalam proses amonifikasi, sehingga pH meningkat. Selain itu hasil pH rerata yang diperoleh pada perlakuan lainnya cenderung tinggi. Hal tersebut disebabkan oleh bahan organik diubah oleh mikroorganismenya menjadi amonium yang bersifat basa sehingga pH meningkat.

Hasil analisis pada tabel 2 menunjukkan bahwa pengaruh komposisi bahan baku kompos terhadap suhu memberikan hasil yang sama baiknya. Hal tersebut disebabkan oleh bahan baku kompos yang kurang banyak. Suhu kompos rata-rata yang diperoleh pada semua perlakuan pada minggu terakhir yaitu $27,89^\circ\text{C}$. Azizah et al., (2017) menjelaskan bahwa suhu kompos yang telah memenuhi standar matang yaitu di bawah 30°C .

Pengamatan bau pada pupuk kompos tandan kosong kelapa sawit dan kotoran sapi menggunakan mikroorganismenya selulolitik menunjukkan bahwa tidak lagi berbau dan sudah menyerupai bau tanah, perubahan bau pada kompos menandakan telah terjadi proses dekomposisi. Bau yang dihasilkan semakin lama akan semakin berkurang dan bau busuk pada awal pengomposan akan digantikan oleh bau tanah yang mengindikasikan kompos telah matang. (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

Berdasarkan hasil analisis dan pembahasan data penelitian dapat disimpulkan sebagai berikut : Penambahan komposisi kotoran sapi berpengaruh terhadap penurunan nilai C/N rasio pengomposan tandan kosong kelapa sawit. Tren penurunan C/N rasio terbaik ada pada perlakuan 50% tandan kosong kelapa sawit + 50% kotoran sapi dengan nilai C/N rasio sebesar 18,56 dan perlakuan 60% tandan kosong kelapa sawit + 40% kotoran sapi dengan nilai C/N rasio sebesar 19,04. Nilai pH kompos pada akhir penelitian memberikan hasil yang baik pada perlakuan 70% tandan kosong kelapa sawit + 30% kotoran sapi. ; Suhu pada perlakuan 100% tandan kosong kelapa sawit merupakan suhu yang terendah selama proses pengomposan ; kompos dikategorikan matang berwarna coklat kehitaman, bertekstur lembut dan berbau tanah.

Saran : Mengoptimalkan limbah tandan kosong kelapa sawit yang melimpah untuk dijadikan bahan kompos dan menambah keterampilan dalam pembuatan kompos untuk mendaur ulang limbah perkebunan kelapa sawit. Tandan kosong kelapa sawit yang sudah dijadikan kompos diupayakan dapat menggantikan pupuk kimia. Pupuk kompos tandan kosong kelapa sawit dapat dibuat sendiri. Selain itu harganya lebih ekonomis dan ramah lingkungan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Dalam penyusunan naskah publikasi ilmiah yang sederhana ini, penulis mendapat bantuan dari berbagai pihak, untuk itu penulis mengucapkan terima kasih kepada: Ibu E. Nanik Kristalisasi, SP. MP sebagai dosen pembimbing I dan Bapak Ryan Firman Syah, SP., M.Si sebagai dosen pembimbing II yang telah membimbing penulisan dalam penyusunan naskah publikasi.

Akhirnya ucapan terima kasih disampaikan kepada semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu

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-pakisan 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.