



Karakteristik fisik dekomposisi limbah pertanian dengan menggunakan bio-aktifator yang berbeda

Physical characteristics of agricultural waste decomposition using different bio-activators

Muliatiningsih

¹Teknik Pertanian, Universitas Muhammadiyah Mataram, Indonesia

*Co-author: muliatiningsih@ummat.ac.id

Article History:

Received : 08-12-2023

Revised : 12-12-2023

Accepted : 14-12-2023

Online : 14-12-2023

Keywords:

Bio-Aktivator;

Dekomposisi;

Agriculture Waste;

Kata Kunci:

Bio-Aktivator;

Dekomposisi;

Limbah Pertanian;



Abstract: This study aims to determine the physical characteristics of agricultural waste decomposed with different bio-activator sources. The method used in the research is an experimental method using a one-factor Completely Randomised Design, namely the source of Bio-Activator with 4 (four) treatments, namely B0: Commercial EM 4, B1: PGPR bamboo, B2: MOL, B3: Coconut water. Each treatment was repeated 3 times so that 12 experimental units were obtained. The parameters observed included moisture content, biomass weight change, temperature and compost colour. The research was conducted in the Greenhouse of the Faculty of Agriculture, Muhammadiyah Mataram University. The data obtained were statistically analysed using Analysis of Variance at the 5% level. Treatment results that have a significant effect will be continued with the BNJ test at the 5% level. The results showed that the temperature value, the final weight of compost and the percentage difference in compost weight were not significantly different in all treatments.

Abstrak: Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui karakteristik fisik limbah pertanian yang didekomposisi dengan sumber bio aktivator yang berbeda. Metode yang digunakan dalam penelitian adalah metode eksperimental dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap satu faktor yaitu sumber Bio-Aktivator dengan 4 (empat) perlakuan yaitu B0 : EM 4 komersil, B1 : PGPR bambu, B2 : MOL, B3 : Air kelapa. Masing-masing perlakuan diulang sebanyak 3 kali sehingga diperoleh 12 unit percobaan. Parameter yang diamati meliputi, Kadar lengas, perubahan bobot biomass, suhu dan warna kompos. Penelitian dilaksanakan di Rumah Kaca Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Mataram dan. Data yang diperoleh dianalisa secara statistik menggunakan *Analysis of Varian* pada taraf 5%. Hasil perlakuan yang berpengaruh nyata akan dilanjutkan dengan Uji BNJ pada taraf 5%. Hasil penelitian menunjukkan bahwa nilai suhu, berat akhir kompos dan persentase selisih berat kompos tidak berbeda nyata pada semua perlakuan.



A. LATAR BELAKANG

Sistem pertanian berkontribusi terhadap timbunan sampah, dengan jumlah sampah yang dihasilkan berbanding lurus dengan luas lahan pertanian yang produktif. Sisa dari proses produksi pertanian, seperti kotoran ternak, jerami padi, jerami kacang-kacangan, serasah, ranting tanaman, dan bahan serupa lainnya, diklasifikasikan sebagai limbah pertanian (Hartatik & Setyorini, 2011; Nurman et al., 2019). Limbah yang tidak diolah dapat menyebabkan polusi dan penyebaran penyakit, yang berdampak negatif pada kesehatan manusia. Oleh karena itu, pengelolaan limbah yang efektif sangatlah penting. Salah satu solusi yang layak untuk pengelolaan limbah pertanian adalah dengan mengubahnya menjadi bahan organik atau bahan baku kompos. Pasokan pupuk sintetis yang tidak dapat diandalkan dan harganya yang mahal di pasaran mengharuskan petani untuk mencari sumber pupuk alternatif untuk memenuhi kebutuhan nutrisi tanaman di lahan pertanian (Juarsah, 2014). Salah satu alternatif pilihan yang dapat diambil yaitu pemanfaatan berbagai sumber bahan organik antara lain limbah pertanian menjadi pupuk organik.

Limbah atau sisa bahan pertanian secara alami akan mengalami pelapukan, atau dalam proses dekomposisinya dibantu oleh bio aktivator untuk menghasilkan pupuk organik sebagai salah satu sumber nutrisi bagi tanaman. Proses pelapukan bahan organik dapat dipercepat dengan inokulasi aktivator yang berisi campuran mikrobial dekomposer pilihan untuk mempercepat proses dekomposisi hingga menghasilkan kompos berkualitas baik dalam waktu relatif singkat dibandingkan dengan proses dekomposisi yang berlangsung secara alami (Dwiko Laksono et al., 2022).

Produk Mikrobial dekomposer hasil inokulasi yang umumnya digunakan yaitu EM-4 (*Effective Microorganism-4*), MOL (Mikro Organisme Lokal), PGPR (*Plant Growth Promoting Rhizobacteria*) maupun bio aktivator lainnya seperti air kelapa yang difermentasi. EM-4 mengandung mikroba-mikroba antara lain *Lactobacillus*, ragi, bakteri fotosintetik, *Actinomycetes* dan jamur pengurai selulosa yang berfungsi untuk memfermentasi bahan organik menjadi senyawa yang mudah diserap oleh tanaman (Anita et al., 2022; Dewi & Treesnowati, 2012). PGPR (*Plant Growth Promoting Rhizobacteria*) merupakan dekomposer, dimana fungsinya adalah sebagai starter alami. PGPR adalah sejenis bakteri yang hidup di sekitar perakaran tanaman. Bakteri ini memberi keuntungan dalam proses fisiologi tanaman dan pertumbuhannya (Poonam Pandurang, 2021; Santoyo et al., 2021). Fungsi PGPR bagi tanaman yaitu mampu memacu pertumbuhan dan fisiologi akar serta mampu mengurangi penyakit atau kerusakan oleh serangga. PGPR juga dapat memproduksi hormon tanaman, menambah bakteri dan cendawan yang menguntungkan serta mengontrol hama dan penyakit tumbuhan (Upadhyay et al., 2022).

Selain EM4 dan PGPR ditemukan bahwa salah satu aktivator yang tergolong murah, dan bisa dibuat sendiri disebut dengan MOL (Mikro Organisme Lokal). MOL memiliki kelebihan yakni tidak merusak lingkungan dan juga tidak berbahaya bagi makhluk hidup. Pembuatan MOL salah satunya dapat dilakukan dengan bahan baku nasi bekas atau nasi basi (Ekawandani & Halimah, 2021). Nasi basi dapat dijadikan MOL karena adanya kandungan dari karbohidrat yang dihasilkan selama proses fermentasi juga dapat menumbuhkan bakteri atau jamur yang dapat membantu proses pengomposan berlangsung (Manullang et al., 2017). Selain itu pembuatan MOL juga dapat menggunakan buah-buahan yang telah rusak, dimana buah-buahan mengandung glukosa yang tinggi sebagai bahan makanan bakteri (Hasriyanty et al., 2021; Manullang, Daryono, et al., 2017). Komposisi dan aktivitas mikrobial pada bio aktivator yang bervariasi mempengaruhi proses

dekomposisi sehingga perlu dilakukan penelitian tentang pengaruh bio aktivator yang berbeda terhadap karakteristik fisik kompos.

B. METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap satu faktor yaitu sumber Bio-Aktivator dengan 4 (empat) perlakuan sebagai berikut :

B0 : EM 4 komersil sebagai Bio-aktivator

B1 : PGPR sebagai Bio-aktivator

B2 : MOL dari Buah-Buahan sebagai Bio-aktivator

B3 : Air kelapa sebagai Bio-aktivator

Masing-masing perlakuan diulang sebanyak 3 (tiga) kali sehingga diperoleh 12 plot percobaan.

Alat dan Bahan Penelitian

Alat –alat yang digunakan dalam penelitian antara lain keranjang pengomposan, alat pencacah, terpal, sekop pengaduk, termometer, ember, dan munsell.

Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian antara lain EM4, MOL, PGPR, air kelapa, tongkol jagung, gula merah dan air.

Tahapan Penelitian

Persiapan Bahan Kompos

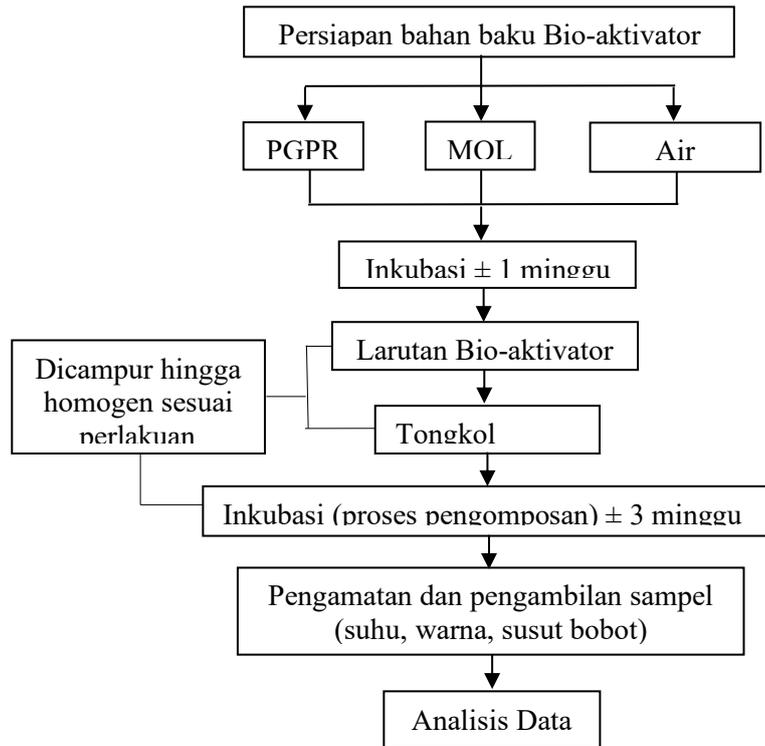
Bahan baku kompos yang digunakan adalah limbah pertanian berupa tongkol jagung. Tongkol jagung dikeringanginkan dan dipotong-potong dengan ukuran ± 1 cm untuk mempercepat proses dekomposisi.

Pelaksanaan Penelitian

Tongkol jagung yang telah dipotong-potong ditimbang masing-masing sebanyak ± 5 kg sejumlah plot percobaan. Kemudian bahan kompos disiram dengan larutan Bioaktivator sesuai dengan perlakuan yang telah ditentukan hingga kondisi lembab macak-macak dan ditutup dengan terpal untuk menjaga proses dekomposisi berjalan secara anaerob. Tiap 3-4 hari sekali suhu kompos diukur dan kompos dibolak balik untuk menurunkan suhu dan disiram dengan masing-masing larutan stater jika kondisi kompos kering.

Pengambilan Sampel analisis

Pengukuran suhu kompos dilakukan setiap dua minggu sekali sedangkan bobot kompos dilakukan pada awal dan akhir proses pembuatan kompos dengan indikator yaitu jumlah bahan yang berkurang dan warna yang telah berubah menjadi lebih gelap.



Gambar 1. Diagram Penelitian

Parameter

Parameter yang diamati dalam penelitian yaitu perubahan bobot biomassa, suhu dan warna kompos.

Analisis Data

Analisis data dilakukan dengan menggunakan *Analysis of Varians* pada taraf 5%. Hasil perlakuan yang berpengaruh nyata dilanjutkan dengan uji BNJ pada taraf nyata 5%.

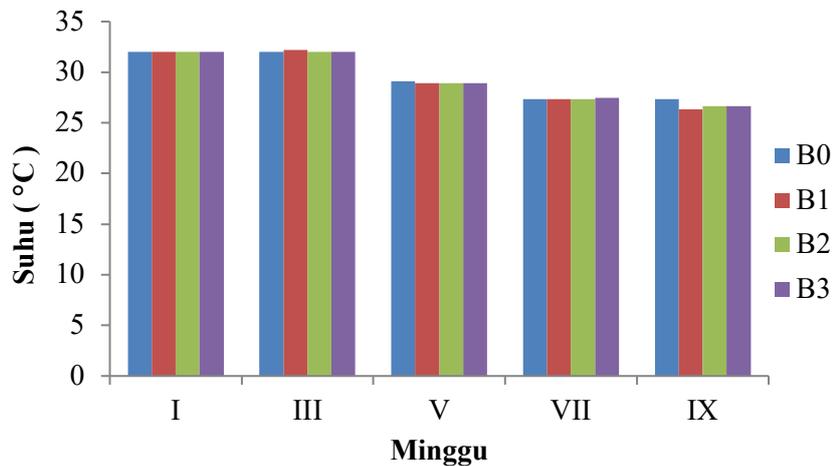
C. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil uji lanjut karakteristik sifat fisik kompos tongkol jagung dengan menggunakan bioaktivator EM4 (*Effective Microorganism-4*), PGPR (*Plant Growth Promoting Rhizobacteria*), MOL (Mikro Organisme Lokal), dan Air Kelapa fermentasi disajikan pada tabel 1.

Tabel 1. Signifikansi Karakteristik Fisik Kompos

| Parameter | Satuan | Signifikansi |
|-------------------------------------|--------|--------------|
| Suhu | °C | NS |
| Berat Akhir Kompos | Kg | NS |
| Persentase Perubahan Bobot Biomassa | Kg | NS |

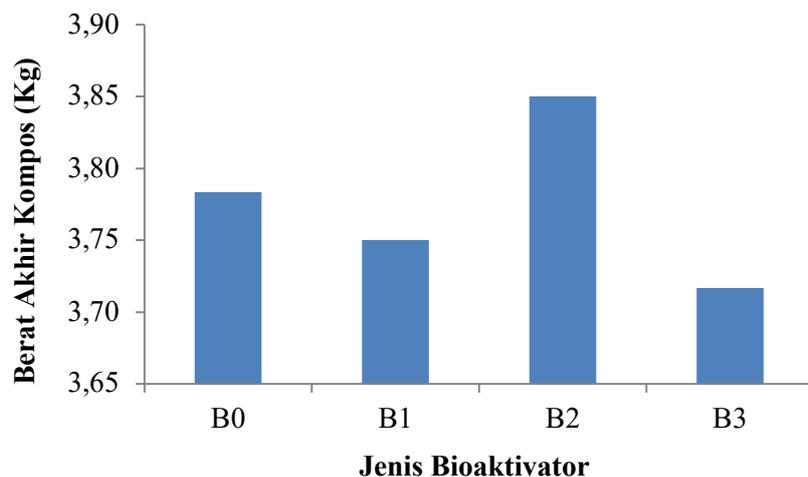
Dari hasil analisis menunjukkan bahwa untuk parameter suhu, berat akhir kompos dan persentase perubahan bobot biomassa menunjukkan hasil tidak berbeda nyata untuk semua perlakuan. Grafik fluktuasi suhu selama proses dekomposisi limbah tongkol jagung disajikan pada gambar 1.



Gambar 1. Rerata hasil analisis suhu kompos tongkol jagung (°C)
 Keterangan : BO : EM4; B1: PGPR; B2: MOL; B3: Air Kelapa

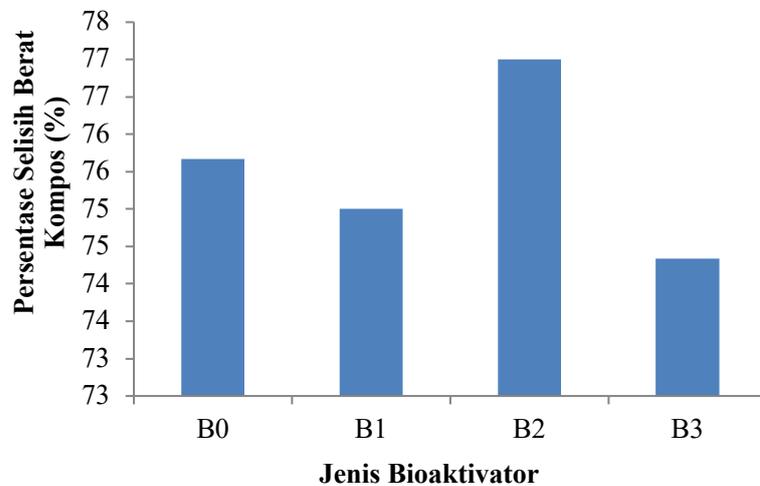
Gambar 1. menunjukkan bahwa suhu pada awal proses dekomposisi limbah tongkol jagung dengan pemberian 4 jenis sumber bioaktivator yaitu EM4 (*Effective Microorganism-4*), PGPR (*Plant Growth Promoting Rhizobacteria*), MOL (Mikro Organisme Lokal) dan air kelapa fermentasi sebesar 32 °C dan menurun pada minggu-minggu berikutnya hingga stabil pada minggu ke-9 yaitu dengan kisaran nilai suhu sebesar 27°C. Rendahnya suhu kompos diduga disebabkan karena jumlah limbah pada proses pengomposan tidak cukup memberikan proses insulasi panas (Widarti et al., 2015). Cahaya & Nugroho, (2008) menyatakan bahwa pada awal hingga pertengahan proses pematangan kompos, seharusnya mikroorganisme termofilik akan hadir dan berperan dalam proses degradasi bahan organik. Mikroorganisme termofilik dapat hidup pada kisaran suhu 45°C-60°C. Mikroorganisme ini mengkonsumsi karbohidrat serta protein bahan kompos. Suhu berangsur-angsur menurun dikarenakan berkurangnya bahan organik yang dapat diurai oleh mikroorganisme, dan mengindikasikan kompos mulai matang.

Suhu bahan pada proses dekomposisi limbah tongkol jagung dengan pemberian bioaktivator EM4 (*Effective Microorganism-4*), PGPR (*Plant Growth Promoting Rhizobacteria*), MOL (Mikro Organisme Lokal) dan air kelapa fermentasi pada interval pengukuran tiap 2 minggu tidak menunjukkan perbedaan yang nyata, hal ini menunjukkan pemberian bioaktivator dari sumber yang berbeda tidak mempengaruhi proses dekomposisi limbah tongkol jagung.



Gambar 3. Rerata hasil analisis berat akhir kompos tongkol jagung
 Keterangan : BO : EM4; B1: PGPR; B2: MOL; B3: Air Kelapa

Gambar 3. menunjukkan bahwa pemberian bioaktivator EM4 (*Effective Microorganism-4*), PGPR (*Plant Growth Promoting Rhizobacteria*), MOL (Mikro Organisme Lokal), dan air kelapa fermentasi tidak memberikan pengaruh berbeda nyata pada jumlah berat kering kompos yang dihasilkan. Rerata berat akhir kompos adalah 3,78 kg dari berat awal bahan sebesar 5 kg dengan rerata persentase selisih berat kompos sebesar 76%. Persentase selisih berat akhir kompos disajikan pada gambar 4 berikut :



Gambar 4. Persentase selisih berat kompos (%)
Keterangan : B0 : EM4; B1: PGPR; B2: MOL; B3: Air Kelapa

Gambar 4. menunjukkan bahwa pemberian bioaktivator EM4 (*Effective Microorganism-4*), PGPR (*Plant Growth Promoting Rhizobacteria*), MOL (Mikro Organisme Lokal) dan air kelapa fermentasi tidak memberikan perbedaan yang nyata terhadap persentase perubahan berat akhir kompos. Bahan awal kompos yang berkurang menunjukkan bahwa kompos telah matang, selain itu, kompos matang ditunjukkan dengan terjadinya perubahan warna bahan. Warna kompos limbah tongkol jagung disajikan pada gambar 5.



Gambar 5. Warna kompos limbah tongkol jagung

Gambar 5. menunjukkan pada perlakuan pemberian bioaktivator EM4 (*Effective Microorganism-4*), PGPR (*Plant Growth Promoting Rhizobacteria*), MOL (Mikro Organisme Lokal) dan air kelapa fermentasi kompos menunjukkan warna cokelat kehitam-hitaman.

D. SIMPULAN DAN SARAN

Dari hasil pengamatan dan pembahasan dapat diperoleh kesimpulan bahwa pemberian bioaktivator EM4 (*Effective Microorganism-4*), PGPR (*Plant Growth Promoting Rhizobacteria*), MOL (Mikro Organisme Lokal) dan air kelapa fermentasi tidak memberikan perbedaan yang nyata terhadap perubahan suhu, Berat akhir kompos dan persentase perubahan berat kompos limbah jagung.

DAFTAR RUJUKAN

- Anita, Harimbi Setyawati, Sanny Anjarsari, Lalu Topan Sulistiyono, & Josephine Vania Wisnurnadia. (2022). PENGARUH VARIASI KONSENTRASI EM4 DAN JENIS LIMBAH KULIT BUAH PADA PEMBUATAN PUPUK ORGANIK CAIR (POC). *Jurnal ATMOSPHERE*, 3(1), 14–20. <https://doi.org/10.36040/atmosphere.v3i1.4708>
- Cahaya, A., & Nugroho, D. (2008). *Pembuatan Kompos dengan Menggunakan Limbah Padat Organik (Sampah Sayur dan Ampas Tebu)*.
- Dewi, Y. S., & Treesnowati. (2012). Pengolahan Sampah Skala Rumah Tangga Menggunakan Metode Komposting. *Jurnal Ilmiah Fakultas Teknik LIMIT'S*, 8(2), 35–48.
- Dwiko Laksono, H. S., Hadisetyana, S., & Syarkini, A. (2022). Pembuatan Komposter Pupuk Organik Di Kampung Kamurang, Desa Puspasari, Kecamatan Cieteureup, Kabupaten Bogor. *Jurnal Pengabdian Masyarakat AKA*, 2(1). <https://doi.org/10.55075/jpm-aka.v2i1.94>
- Ekawandani, N., & Halimah, N. (2021). Pengaruh Penambahan Mikroorganisme Lokal (MOL) Dari Nasi Basi Terhadap Pupuk Organik Cair Cangkang Telur. *BIOSFER : Jurnal Biologi Dan Pendidikan Biologi*, Volume 6 No 2. <https://doi.org/10.23969/biosfer.v6i2.4944>
- Hartatik, W., & Setyorini, D. (2011). Pemanfaatan Pupuk Organik untuk Meningkatkan Kesuburan Tanah dan Kualitas Tanaman. *Buku*.
- Hasriyanty, Asrul, & Yunus, M. (2021). Bimbingan Teknis Pembuatan Mol (Mikroorganisme Lokal) Bagi Petani Bawang Merah Di Desa Soulove. *Jurnal Abditani*, 4(3), 111–114.
- Juarsah, I. (2014). Pemanfaatan pupuk organik untuk pertanian organik dan lingkungan berkelanjutan. *Prosiding Seminar Nasional Pertanian Organik*.
- Manullang, R. R., Daryono, & Rusmini. (2017). Combination of Local Microorganism as Compose Bioactivators. *Jurnal Hutan Tropis*, 5(3), 259–266.
- Manullang, R. R., Rusmini, & Daryono. (2017). Sifat Fisik, Kimia, dan Mikroorganisme pada Bioaktivator MOL Kombinasi. *Jurnal Agrimen*, 2(2), 78–85.
- Nurman, S., Ermaya, D., Hidayat, F., & Sunartaty, R. (2019). Pemanfaatan Limbah Pertanian Dan Peternakan Sebagai Pupuk Kompos. *JPPM (Jurnal Pengabdian Dan Pemberdayaan Masyarakat)*. <https://doi.org/10.30595/jppm.v3i1.2709>
- Poonam Pandurang, K. (2021). Plant Growth Promoting Rhizobacteria (PGPR) : A Review. *International Journal of Current Microbiology and Applied Sciences*, 10(4), 882–886. <https://doi.org/10.20546/ijcmas.2021.1004.093>
- Santoyo, G., Urtis-Flores, C. A., Loeza-Lara, P. D., Orozco-Mosqueda, M. D. C., & Glick, B. R. (2021). Rhizosphere colonization determinants by plant growth-promoting rhizobacteria (Pgpr). *Biology*, 10(6). <https://doi.org/10.3390/biology10060475>
- Upadhyay, S. K., Srivastava, A. K., Rajput, V. D., Chauhan, P. K., Bhojiya, A. A., Jain, D., Chaubey, G., Dwivedi, P., Sharma, B., & Minkina, T. (2022). Root Exudates: Mechanistic Insight of Plant Growth Promoting Rhizobacteria for Sustainable Crop Production. In *Frontiers in Microbiology* (Vol. 13). <https://doi.org/10.3389/fmicb.2022.916488>
- Widarti, B. N., Wardhini, W. K., & Sarwono, E. (2015). Pengaruh Rasio C/N Bahan Baku Pada

Pembuatan Kompos Dari Kubis dan Kulit Pisang. *Jurnal Integrasi Proses*, 5(2), 75–80.