

Disintegrasi Bioplastik menggunakan Metode Kompos Takakura

Ahmad Zakaria¹⁾, Endang Sri Lestari¹⁾, Ratnawati Lilasari Djanis¹⁾, Erna Styani¹⁾,
Rosalina¹⁾, Nurdiani¹⁾, Jenny Anna Margaretha Tambunan¹⁾, Aynuddin¹⁾,
Silvia Rachmy^{1*)}, Chairil Anwar¹⁾, Wittri Djasmasari²⁾

¹⁾ Program Studi Pengolahan Limbah Industri, Politeknik AKA Bogor, Pangeran Sogiri No.283, Tanah Baru, Bogor Utara, Kota Bogor, Jawa Barat 16154

²⁾ Program Studi Penjaminan Mutu Industri Pangan, Politeknik AKA Bogor, Pangeran Sogiri No.283, Tanah Baru, Bogor Utara, Kota Bogor, Jawa Barat 16154

* Email : silviarachmy@gmail.com

(Received : 11 Mei 2024 ; Accepted: 19 Juni 2025 ; Published: 24 Juli 2025)

Abstrak

Pembuatan pupuk kompos merupakan salah satu cara yang dapat digunakan untuk mengurangi timbulan sampah. Pembuatan pupuk kompos dengan metode Takakura dianggap efektif dan dapat diaplikasikan pada skala rumah tangga karena hemat waktu dan tempat. Bioplastik merupakan pengganti plastik yang lebih ramah lingkungan karena lebih cepat terurai. Dalam penelitian ini akan dilakukan pengujian terhadap kualitas kompos dan persentase disintegrasi bioplastik yang diolah dengan metode Takakura. Tahap awal dalam penelitian ini adalah pembuatan pupuk kompos, dilanjutkan dengan pengujian fisika dan kimia setelah kompos matang untuk dibandingkan dengan SNI 19-7030-2004 berikut hasil disintegrasi bioplastiknya. Hasilnya kadar air dan pH kompos rata-rata sebesar 79,3% dan 9,02. Hasil ini diatas nilai standar dikarenakan sifat bahan baku yang digunakan memiliki kandungan air cukup tinggi. Sementara untuk kadar N dan P memiliki hasil yang cukup baik dan sesuai dengan standar dengan kandungan logam berat yang juga sangat rendah. Hasil disintegrasi bioplastik memiliki persentase di atas 94% dalam waktu satu bulan. Dari hasil ini dapat disimpulkan bahwa pupuk kompos yang dibuat dengan metode Takakura memiliki hasil yang dapat diterima dan mampu mendisintegrasi bioplastik dengan cukup optimal.

Kata kunci: kompos; Takakura; bioplastik

Abstract

Composting can effectively reduce waste generation. Composting using Takakura method is considered effective and can be applied on a household scale because they require minimal space and time. Bioplastic is an environmentally friendly substitute for plastic as they decompose quicker and made using organic materials. In this research, the quality of compost made using Takakura method was tested and the percentage of disintegration of bioplastics are also measured. The initial stage in this research is making compost, followed by physical and chemical testing after the compost is mature then comparing it with SNI 19-7030-2004 along with the results of bioplastic disintegration. The results showed that the average water content and pH of the compost were 79.3% and 9.02. This result is above the standard value due to the nature of the raw materials used which have quite high-water content. Meanwhile, the results for N and P are quite good and in accordance with standards with very low heavy metal content. The bioplastic disintegration results have a percentage above 94% within one month. From these results it can be concluded that compost made using the Takakura method has acceptable results and is able to disintegrate bioplastics optimally.

Keyword: compost; Takakura; bioplastic

PENDAHULUAN

Bioplastik merupakan pengganti plastik yang lebih ramah lingkungan karena diklaim dapat terurai lebih cepat. Akan tetapi faktanya tidak semua bioplastik terbuat dari bahan alami. Beberapa bioplastik memadukan antara bahan alami dan minyak bumi (DiGregorio, 2009) yang menyebabkan sebagian dari bioplastik tetap tidak bisa terurai oleh mikroorganisme. Banyak laporan yang menunjukkan bahwa lapisan dan komposit bioplastik terurai sangat lambat pada kondisi air dan tanah yang normal (Cucina *et al.*, 2021), sehingga dibuatlah alternatif metode pengolahan bioplastik dengan cara pengomposan karena lebih murah dan ramah lingkungan dibanding daur ulang maupun pembakaran.

Pupuk kompos dibuat dari proses pembusukan sisa-sisa bahan organik dari tanaman maupun hewan yang mengalami proses dekomposisi oleh mikroorganisme seperti bakteri, jamur, dan mikroorganisme lainnya secara aerob maupun anaerob. Pembuatan pupuk kompos merupakan salah satu cara yang dapat digunakan untuk mengurangi timbunan sampah. Selain itu, pupuk kompos juga memiliki nilai ekonomi dan bermanfaat bagi kesuburan tanah dan tanaman (Damanhuri & Padi, 2010).

Metode Takakura adalah salah satu metode pembuatan kompos yang dikembangkan oleh Dr. Teuro Higa dan Dr. Shigeru Tanaka dari Jepang. Metode ini juga dikenal sebagai '*EM Composting*' atau '*Bokashi Composting*' karena menggunakan mikroorganisme efektif (*EM/Effective Microorganisms*) untuk mempercepat proses pengomposan (Larasati & Puspitawati, 2019). Langkah-langkah yang digunakan dalam metode Takakura secara umum adalah:

1. Pengumpulan Bahan Organik; seperti sisa-sisa makanan, serasah, dan potongan sisa sayur dan buah.
2. Pencampuran dengan EM; konsorsium mikroorganiseme seperti bakteri asam laktat, bakteri fotosintesis, dan yeast. Selain mempercepat proses dekomposisi, EM juga dapat mengurangi bau tidak sedap.
3. Pengisian Kontainer; campuran bahan organik dan EM dimasukkan ke dalam kontainer kedap udara, seperti wadah plastik atau ember yang ditutup rapat.
4. Pematatan dan Penutupan; bahan organik dalam kontainer dipadatkan dan ditutup rapat untuk menciptakan lingkungan anaerobik yang mendukung pertumbuhan mikroorganisme yang optimal.
5. Fermentasi Anaerobik; Proses pengomposan dalam metode Takakura lebih bersifat fermentatif dan anaerobik. Selama proses ini, EM bekerja untuk menguraikan bahan organik.
6. Pengeringan dan Pematangan; setelah fase fermentasi selesai, kontainer dibuka untuk

memungkinkan aerasi dan memulai fase pematangan. Bahan organik yang telah terfermentasi kemudian dikeringkan sebelum digunakan (Dwiyanu *et al.*, 2018).

Metode Takakura dianggap efektif karena EM membantu mengurangi bau tidak sedap, mempercepat proses pengomposan, dan menghasilkan kompos yang kaya akan mikroorganisme bermanfaat untuk tanah. Metode ini sering digunakan pada skala rumah tangga karena lebih efisien dalam penggunaan ruang dan waktu serta bau yang tidak sedap yang dihasilkan juga cenderung dapat ditoleransi jika dibandingkan dengan metode pengomposan tradisional. Penelitian ini dilakukan untuk dapat melihat seberapa efektif metode kompos Takakura dalam menguraikan sampah bioplastik dan menghasilkan pupuk organik berkualitas untuk meningkatkan kesuburan tanah dan pertumbuhan tanaman.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode kuantitatif melalui pengumpulan data dengan cara observasi dan dokumentasi. Penelitian dilakukan selama bulan Oktober - November dengan dua kali feeding setiap dua minggu dan dua kali pengukuran suhu, tinggi, dan pH di Laboratorium Lingkungan Politeknik AKA Bogor.

Pengomposan dilakukan dengan menggunakan sampah sayuran sisa yang belum basi atau sampah kulit buah yang halus atau tulang ikan/tulang ayam, sekam, EM4 10%, serta potongan plastik. Alat yang digunakan adalah sendok semen, keranjang berpori, karung, gunting, kain hitam, timbangan, talenan, pisau, kardus dan sarung tangan plastik.

Pada penelitian ini, pupuk kompos dibuat dengan menggunakan keranjang yang berlubang-lubang kecil dan ditempatkan di tempat yang teduh, tidak terkena hujan dan sinar matahari langsung dan memiliki sirkulasi udara yang bagus. Sekam diletakkan di dasar keranjang, bagian dalam dan pinggirnya dilapisi dengan kardus yang diikat dengan tali. Sampah yang sudah dipotong kecil-kecil sekitar 2x2 cm dan sudah disemprot dengan larutan EM4 (tulang ikan dan tulang ayam juga dipotong kecil-kecil/dihancurkan) lalu dimasukkan ke dalam keranjang Takakura. Sampah plastik yang telah dicacah 2x2 cm juga ditambahkan untuk menguji disintegrasi bioplastik dengan bobot 0,5% dari bobot total dan diaduk merata. Bagian atas ditutup dengan sekam dan kain hitam untuk menutupi keranjang. Sampah organik diisi bertahap setiap hari selama 40 hari. Bahan yang telah menjadi kompos mengalami perubahan warna menjadi hitam, tidak berbau, dan tidak becek.

Pengukuran pH dilakukan dengan cara mengambil sampel pupuk ke dalam *beaker glass* dan dilarutkan dengan akuades dan diukur dengan menggunakan kertas pH meter. Pemeriksaan kadar

air dilakukan dengan melakukan pemanasan sampel pada suhu 105°C selama semalaman, dan kandungan bahan organik diperoleh dari hasil pemanasan kembali sampel pada suhu 550°C selama 1 jam. Pemeriksaan konsentrasi total logam dilakukan menggunakan AAS (*Atomic Absorption Spectrometer*) dengan sebelumnya dilakukan digesti pada sampel dengan menggunakan larutan HNO₃ dan HClO₄ pada suhu 200°C. Parameter N-total diukur dengan Metode Micro-Kjeldahl. Penentuan kadar fosfor (P) dalam pupuk kompos dilakukan dengan menggunakan spektrofotometri sesuai dengan SNI 2803:2010. Disintegasi material bioplastik secara biologis dengan menggunakan

sistem pengomposan terkontrol skala laboratorium dilakukan dengan metode yang tertera pada ISO 20200:2015.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kualitas fisik dan kimia kompos dapat dilihat pada Tabel 1. Berdasarkan Tabel 1 dapat dilihat bahwa beberapa parameter pupuk kompos Takakura yang dibuat sudah sesuai dengan SNI 19-7030-2004 tentang Spesifikasi Kompos dari Sampah Organik Domestik diantaranya kadar N, P, dan kandungan logam berat. Di sisi lain, kadar air dan pH sampel masih lebih tinggi dari SNI 19-7030-2004.

Tabel 1. Hasil Uji Parameter Fisika dan Kimia Kompos Takakura

No.	Parameter	Satuan	Nilai		SNI
			A	B	
1.	Kadar Air	%	81,77	76,80	< 50%
2.	pH	-	9,3	8,74	6,80 - 7,49
3.	N	%	1,65	1,46	> 0,4
4.	P	%	0,32	0,84	> 0,1
Logam Berat					
5.	Pb	ppm	N/A	N/A	< 150.000
6.	Cd	ppm	N/A	N/A	< 3000
7.	Cu	ppm	7	3,72	< 100.000
8.	Fe	ppm	306,44	247	< 20.000
9.	Mn	ppm	77,02	135,88	< 10.000

Kadar air merupakan perbandingan jumlah air yang mengisi ruang antar partikel organik. Selama proses pengomposan, kadar air berperan penting terhadap pertumbuhan dan kelangsungan hidup mikroorganisme. Kadar air yang lebih tinggi (81,77% dan 76,80%) pada sampel kompos Takakura ini disebabkan karena sumber bahan organik berupa sayur dan buah-buahan yang memiliki kadar air tinggi yang berpengaruh kepada kadar air kompos. Potongan dedaunan yang diambil pada musim penghujan menyebabkan tingginya kadar air yang terkandung pada daun tersebut (Kusmiyarti, 2013). Dilakukan juga pembalikan dan penjerengan terhadap kompos sebagai upaya menurunkan kadar air sehingga proses pengomposan berlangsung optimal. Kadar air yang terlalu tinggi menyebabkan ruang antar partikel terisi dengan air secara berlebihan sehingga aktivitas penguraian berkurang dan proses dekomposisi berjalan lambat. Hal ini dikarenakan suplai oksigen yang dibutuhkan mikroorganisme menjadi berkurang. Selain itu, kadar air yang tinggi akan menyebabkan pencucian atau larutnya unsur hara pada kompos oleh air. Senyawa nitrogen pada kompos dapat bereaksi dengan air membentuk senyawa NO₃⁻ dan H⁺ (Ratna *et al.*, 2017).

Hasil pengamatan pada Tabel 1 juga menunjukkan tingkat pH yang lebih tinggi dari SNI Kompos, yaitu 9,3 dan 8,74. Tingkat keasaman yang tidak sesuai dengan pH optimal untuk aktivitas enzim akan berpengaruh pada aktivitas metabolisme

mikroorganisme sehingga pertumbuhannya kurang optimal. pH yang lebih tinggi dapat disebabkan karena proses dekomposisi nitrogen menjadi ammonia oleh mikroorganisme (Neves *et al.*, 2021). Amonia merupakan senyawa kimia yang bersifat basa. Jumlah nitrogen yang dikandung oleh bahan baku kompos dan jenis reaksi yang berlangsung juga berpengaruh terhadap pH. Semakin tinggi kadar nitrogen bahan yang didekomposisikan akan membuat hasil akhir kompos cenderung bersifat basa. Pada saat proses pengomposan secara anaerob yang membentuk asam-asam organik akan menurunkan pH kompos. Hal ini didukung dengan hasil kadar N total pada sampel pupuk yang cukup tinggi, sebesar 1,65% dan 1,46%, jauh lebih tinggi dari SNI Kompos sebesar > 0,4%. Nitrogen merupakan unsur esensial bagi pertumbuhan tanaman karena termasuk senyawa penting dalam pembentukan protoplasma sel (Putri *et al.*, 2022; Rezagama & Samudro, 2015).

Fosfor dalam kompos terikat dalam bentuk P₂O₅ yang terdapat di akhir proses penguraian. Kandungan P₂O₅ dalam kompos berhubungan dengan kandungan nitrogennya. Semakin tinggi kadar N maka aktivitas mikroorganisme yang menguraikan asam nukleat dan lesitin untuk membebaskan fosfor menjadi fosfat juga meningkat. Fosfor dimanfaatkan oleh mikroorganisme untuk proses pembentukan sel dengan menggunakan enzim fosfatase. Kadar P dalam kompos metode Takakura yang dilakukan berbanding lurus dengan

kadar N nya. Tingginya kadar P dan N dalam pupuk kompos yang dihasilkan dapat disebabkan karena penggunaan tulang ayam sebagai salah satu bahan baku kompos. Kadar logam berat yang terkandung dalam pupuk kompos Takakura juga sangat rendah dibawah SNI Kompos dan beberapa tidak terdeteksi sehingga dapat dikatakan aman bagi lingkungan dan kesehatan.

Pengujian disintegrasi bioplastik pada pupuk kompos dengan metode Takakura dilakukan untuk mengevaluasi sejauh mana bioplastik tersebut dapat mengalami penguraian atau disintegrasi menjadi bahan yang lebih kecil. Berikut adalah hasil pengujian disintegrasi pada sampel pupuk kompos metode Takakura.

Tabel 2. Hasil Uji Disintegrasi Bioplastik

Sampel	% Disintegrasi
A	98,96
B	94,36

Hasil pengujian yang tercantum pada Tabel 2 menunjukkan bahwa sampel bioplastik mengalami disintegrasi yang sangat baik dengan persentase disintegrasi 98,96% dan 94,36% dalam kurun waktu satu bulan. Angka ini mengindikasikan bahwa sebagian besar bioplastik telah terurai menjadi partikel-partikel yang sangat kecil.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian ini dapat disimpulkan bahwa kompos yang dibuat dengan metode Takakura dalam percobaan ini belum memenuhi SNI SNI 19-7030-2004 dikarenakan pH dan kadar air yang masih cukup tinggi, akan tetapi cukup efektif dalam menguraikan sampel limbah bioplastik selama satu bulan persentase disintegrasi rata-rata sebesar 96,67%.

DAFTAR PUSTAKA

Adriani, D., & Murtisiwi L. (2018). Penetapan Badan Standardisasi Nasional. (2004). SNI 19 7030 - 2004: Spesifikasi Kompos dari Sampah Organik Domestik. Jakarta: Badan Standardisasi Nasional.

Cucina, M.; de Nisi, P.; Tambone, F.; Adani, F. (2021). The Role of Waste Management in Reducing Bioplastics' Leakage Into The Environment: A Review. *Bioresour. Technol.* 337, 125459.

Damanhuri, E., & Padmi, T. (2010). Pengelolaan sampah. Diktat kuliah TL, 3104, 5-10.

Dwiyana, A., Sutanto., Fathurrahman, M., Herlina, E. (2023). *Determination of Biodegradation Rate of Bioplastic with Controlled Environment*. Helium: Journal of Science and Applied Chemistry. Vol. 3 (2): 65-67

DiGregorio (2009). Biobased Performance of Bioplastics: Mirel. *Chemistry and Biology*. 16(1): 1–2.

Kusmiyarti, T. B. (2013). Kualitas Kompos dari berbagai Kombinasi Bahan Baku Limbah organik. *Agrotrop*, 3(1), 83-92.

Larasati, A. A., & Puspikawati, S. I. (2019). Pengolahan Sampah Sayuran Menjadi Kompos dengan Metode Takakura. *IKESMA*, Vol. 15(2): 60-68

Neves AC, Costa P da, Silva CA de O e, Pereira FR, Mol Mpg. (2021). Analytical Methods Comparison For Ph Determination Of Composting Process From Green Wastes. *Environmental Engineering and Management Journal*. 20(1): 133–139.

Putri KA, Jumar J, Saputra RA. (2022). Evaluasi Kualitas Kompos Limbah Baglog Jamur Tiram Berbasis Standar Nasional Indonesia dan Uji Perkecambahan Benih pada Tanah Sulfat Masam. *Agrotechnology Res J*. 6(1):8–15

Ratna, D. A. P., Samudro, G., & Sumiyati, S. (2017). Pengaruh kadar air terhadap proses pengomposan sampah organik dengan metode takakura. *Jurnal Teknik Mesin*, 6(2), 124-128.

Rezagama, A., & Samudro, G. (2015). Studi Optimasi Takakura Dengan Penambahan Sekam dan Bekatul. *Jurnal Presipitasi: Media Komunikasi dan Pengembangan Teknik Lingkungan*, 12(2), 66-70