

Pengomposan Daun Menggunakan Konsorsium Azotobacter

Rosidah Kumalasari dan Enny Zulaika

Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Institut Teknologi Sepuluh Nopember (ITS)

Jl. Arief Rahman Hakim, Surabaya 60111 Indonesia

e-mail: enny@bio.its.ac.id

Abstrak—Kompos adalah salah satu pupuk organik yang dibuat dari degradasi bahan organik. Sampah daun adalah sampah organik sehingga dapat dikomposkan oleh mikroorganisme termasuk bakteri. Salah satu mikroorganisme tersebut adalah Azotobacter. Penelitian bertujuan untuk mengetahui apakah konsorsium Azotobacter dapat digunakan sebagai pengomposan sampah daun. Konsorsium yang digunakan untuk pengomposan adalah isolat Azotobacter A1b, A3, A6, A9 dan A10. Pengomposan dilakukan dengan mencampur konsorsium dan sampah daun, kemudian diinkubasi sampai ± 8 minggu. Pengamatan maturasi kompos terdiri dari tekstur, warna, bau, dan suhu. Kompos terbentuk setelah 4 minggu inkubasi dengan tekstur remah, warna coklat kehitaman, dan berbau tanah dengan suhu ± 32°C.

Kata Kunci—Azotobacter, bahan organik, composting, konsorsium..

I. PENDAHULUAN

PENULISAN pupuk sintetis secara tidak bijaksana pada teknologi intensifikasi pertanian berdampak pada penurunan produktifitas lahan [1], untuk mengatasi penurunan produktivitas lahan dapat dilakukan dengan mengurangi atau menghilangkan penggunaan pupuk sintetis dan mengganti dengan pupuk organik [2]. Pupuk organik merupakan produk hasil degradasi bahan organik oleh organisme. Kompos merupakan salah satu pupuk organik yang paling banyak dikomersialkan [3]. Pengomposan merupakan proses penguraian bahan organik oleh organisme yang memanfaatkan bahan organik sebagai sumber energi [4].

Agen composting di dalam media kompos menggunakan oksigen untuk menguraikan bahan organik menjadi CO₂ dan H₂O. Hal ini menyebabkan suhu meningkat. Setelah bahan terurai, suhu akan menurun dan terjadi pematangan kompos [4]. Mikroorganisme yang berperan di dalam kompos diantaranya dari kelompok fungi, actinomycetes, dan bakteri [5].

Salah satu bakteri yang berperan dalam degradasi senyawa organik adalah Azotobacter. Beberapa isolat Azotobacter yang diisolasi dari lahan Eco Urban Farming ITS mampu mendegradasi karbohidrat glukosa, manosa, fruktosa, maltosa dan sukrosa [6]. Beberapa isolat Azotobacter tersebut juga mampu mendegradasi selulosa, lipid, protein dan lignin [7]. Berdasarkan potensi di atas, isolat-isolat Azotobacter diasumsikan dapat digunakan sebagai agen composting.

II. METODOLOGI

A. Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian dilakukan pada bulan Januari sampai dengan bulan Mei 2016 di Laboratorium Mikrobiologi dan Bioteknologi, Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya.

B. Starter Sebagai Inokulan Kompos

Pembuatan starter bertujuan untuk adaptasi dan perbanyak sel Azotobacter untuk media kompos. Kultur masing-masing isolat Azotobacter umur 18 jam diinokulasikan secara aseptis sebanyak satu ose ke dalam 20 ml NB, diinkubasi pada suhu ruang selama 24 jam diatas rotary shaker, kultur tersebut disebut starter 1. Masing-masing starter 1 (20 ml) selanjutnya dimasukkan ke dalam 80 ml NB yang disebut dengan starter 2. Diinkubasi diatas rotary shaker selama 3 x 24 jam atau sampai kepadatan sel mencapai 108-109 sel/ml [8]. Kepadatan sel dihitung menggunakan Haemocytometer Improve Neubauer [9]. Setelah mencapai kepadatan 108-109 sel/ml, masing-masing kultur isolat Azotobacter 5x (100 ml) dicampur menjadi satu (konsorsium) sehingga volumenya menjadi 500 ml sebagai inokulan untuk kompos.

C. Pembuatan Media Kompos dan Inokulan

Media kompos adalah serasah daun dari kampus ITS Surabaya. Serasah daun dicuci dan dikering anginkan, kemudian dipotong ± 1 cm. Potongan serasah daun ditimbang 200 gram diwadahkan dalam kantong plastik, disterilkan dengan autoklaf (121oC tekanan 1,5 atm) selama ± 15 menit.

Media kompos (200 gram), ditambah 2 gram glukosa yang telah dilarutkan 10 ml akuades steril. Masing-masing media kompos ditambah inokulan konsorsium Azotobacter 1% (2 ml), 5% (10 ml) dan 10% (20 ml) dan sebagai kontrol adalah media tanpa inokulan. Masing-masing media ditambah akuades supaya semua perlakuan memiliki kelembaban awal yang sama ± 100 ml. Media kompos dan inokulan dicampur secara manual hingga rata dan ditutup dengan karung goni, selanjutnya diinkubasi.

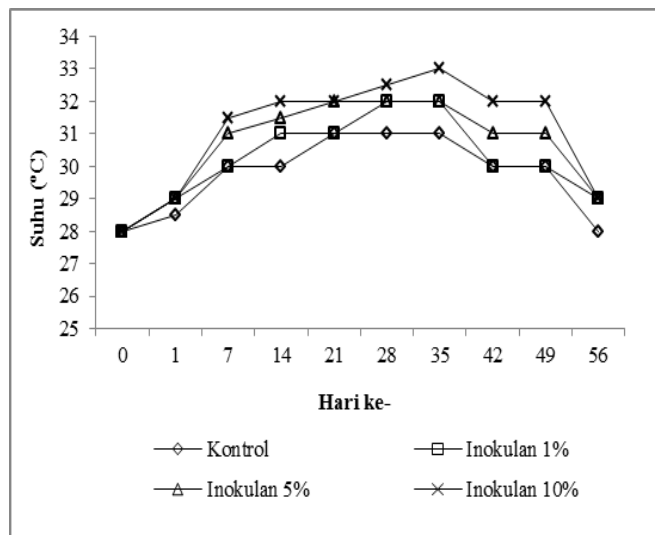
D. Analisa Maturasi Kompos

Maturasi kompos dilakukan berdasarkan visualisasi yang terlihat dari kualitas fisik suhu, bau, warna, dan tekstur [10].

Tabel 1.

Hasil Pengamatan Maturasi Kompos

Parameter	Hari ke-1	Hari ke-7	Hari ke-14	Hari ke-28	Hari ke-56
Suhu	29°C	30°C	31,5°C	32°C	29°C
Bau	Serasah	Serasah	Bau tanah	Bau tanah	Bau tanah memudar
Warna	Coklat kekuningan	Coklat	Coklat tua	Coklat kehitaman	Coklat kehitaman
Tekstur	Lembek, menggumpal	Bentuk daun	Lebih halus, lembek	Ukuran lebih kecil	Remah



Gambar 1. Suhu selama proses pengomposan

Pengamatan suhu, bau, warna, dan tekstur dilakukan setiap hari dan dilakukan pengadukan untuk aerasi jika diperlukan. Kompos diasumsikan telah matang saat berbau tanah, warna coklat kehitaman, tekstur remah dan suhu mengalami penurunan [11].

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Proses Pengomposan

Serasah daun berangsur-angsur mengalami perubahan setiap harinya. Secara rinci hasil pengamatan maturasi kompos hari pertama sampai dengan hari ke-56 (8 minggu) ditampilkan pada Tabel 1.

B. Kualitas Kompos

Proses pengomposan pada kondisi awal memiliki suhu normal (sesuai suhu bahan 28°C), setelah 24 jam, suhu naik menjadi 29°C, berturut-turut hingga mencapai suhu maksimum 32°C-33°C pada hari ke-35, kemudian suhu berangsur-angsur turun di hari ke-56 (Gambar 1).

Kenaikan suhu dapat terjadi karena dalam aktivitas penguraian yang dilakukan oleh bakteri akan menghasilkan panas. Pada umumnya suhu akan naik dan mencapai suhu maksimum. Setelah suhu maksimum tercapai, suhu akan turun kembali seperti suhu awal. Penurunan suhu dapat terjadi karena aktivitas mikroba untuk mendegradasi semakin berkurang [4].

Azotobacter merupakan bakteri mesofilik yang mampu hidup

pada suhu 20°C-30°C [12]. Aktivitas mikroba mesofilik dalam proses penguraian akan menghasilkan panas dengan mengeluarkan CO₂ sampai mencapai suhu maksimum [13]. Secara keseluruhan, pengomposan berjalan pada suhu 29°C-33°C. Suhu tersebut masih berada pada kisaran suhu optimum untuk pengomposan. Pada suhu tersebut, bakteri *Azotobacter* masih dapat hidup dan bekerja dengan baik dalam pengomposan. Pada hari ke-56, semua perlakuan telah mencapai suhu baku untuk kompos yang telah matang, yakni suhu kompos yang berkisar dari 28-30°C [11].

Pada awal pengomposan media berbau seperti bahan bakunya yaitu bau serasah daun, setelah akhir pengomposan berbau seperti tanah. Hal ini sesuai dengan parameter yang menyatakan bahwa kompos yang telah matang memiliki bau seperti tanah [11].

Warna kompos untuk semua perlakuan menunjukkan perubahan dari warna kuning kecoklatan menjadi coklat kehitaman (Gambar 2). Perubahan warna terjadi karena adanya proses dekomposisi oleh mikroorganisme yang mengubah bahan organik dengan rantai C kompleks menjadi bentuk C sederhana. Proses dekomposisi akan menyebabkan bahan yang dikomposkan (daun) kehilangan pigmen warna daun sehingga warnanya berubah kehitaman sesuai warna unsur penyusunnya [14]. Pada proses pengomposan akan terjadi penguraian bahan organik oleh aktivitas mikroba, yaitu mikroba akan mengambil air, oksigen, dan nutrisi dari bahan organik yang kemudian bahan organik tersebut akan mengalami penguraian dan membebaskan CO₂ dan O₂ [13].

Berdasarkan pengamatan tekstur kompos, semua perlakuan mengalami perubahan tekstur. Ukuran kompos menjadi lebih kecil dibandingkan pada awal pengomposan. Hal ini menandakan bahwa ada aktivitas degradasi oleh bakteri *Azotobacter* dalam kompos. Kompos menjadi lebih hancur, tetapi masih sedikit kasar. Kompos tersebut apabila digenggam tidak lagi menempel di tangan (remah). Kompos tidak menghasilkan uap air ketika dibungkus dalam plastik tertutup selama 1 hari. Parameter ini sesuai dengan standar kompos matang, yaitu bertekstur remah [11].

IV. KESIMPULAN

Konsorsium *Azotobacter* dapat digunakan untuk mengomposkan sampah daun. Kompos terbentuk setelah 4 minggu inkubasi dengan tekstur remah, warna coklat kehitaman dan berbau tanah dengan suhu \pm 32°C. Kompos benar-benar matang setelah 8 minggu inkubasi dengan suhu 28°C sesuai suhu awal.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis R.Kumalasari mengucapkan terima kasih kepada Dr. Enny Zulaika, MP melalui roadmap penelitian dengan pendanaan BOPTN ITS nomor kontrak 01711/IT2.11/PN.08/2016.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] A. Dachlan, B. Zakaria, A.K. Pairunan and E. Syam'un, "Inokulasi Azotobacter sp. dan Kompos Limbah Pertanian Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Padi Sawah," *Jurnal Agrivigor*, Vol. 11 (2012) No. 2: 117-128.
- [2] A.K. Makarim, and Suhartatik, "Budidaya Padi dengan Masukan in situ Menuju Perpadian Masa Depan," *Bulletin Iptek Tanaman Pangan IT01* (2006) No. 1: 19-29.
- [3] R.D.M. Simanungkalit, D.A. Suriadikarta, R. Saraswati, D. Setyorini, and W. Hartatik, "Pupuk Organik dan Pupuk Hayati," *Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Sumberdaya Lahan Pertanian, Bogor* (2006).
- [4] Isroi, "Kompos," *Balai Penelitian Teknologi Perkebunan Indonesia, Bogor* (2006).
- [5] D. Setyorini, S. Rasti, and A. Kosman, "Kompos, Pupuk Organik, dan Pupuk Hayati," *Jurnal Balai Besar Litbang Sumberdaya Pertanian*, (2006): 11-40.
- [6] E. Zulaika, M. Shovitri, and N.D. Kuswitasary, "Numerical Taxonomy for Detecting the Azotobacterial Diversity," *The 8th Korean-Asean Joint Symposium on Biomass Utilization and Renewable Energy* (2014).
- [7] W. Firdausi, and E. Zulaika, "Potensi Azotobacter spp. Sebagai Pendegradasi Lipid dan Protein," *Bioeksperimen*, Vol. 1 (2015) No. 2: 18-21.
- [8] K.S. Gomare, M. Mese, and Y. Shetkar, "Isolation of Azotobacter and Cost Effective Production of Biofertilizer," *Biotechnology*, Vol.3 (2013): 54-56.
- [9] J. Adds, E. Larkcom, R. Miller, and R. Sutton, "Tools Techniques and Assessment in Biology," *Nelson Thomas Ltd, Cheltenham UK* (2001).
- [10] Djuarnani, K. Nan Ir, B.S. Setiawan, "Cara Cepat Membuat Kompos," *Agromedia Pustaka, Jakarta* (2005).
- [11] Standar Nasional Indonesia 19-7030, "Spesifikasi Kompos dari Sampah Organik Domestik," (2004).
- [12] J.G. Holt, N.R. Krieg, P. Sneath, J.T. Staley, and S.T. Williams, "Bergeys Manual of Determinative Bacteriology 9th Edition," *William and Walkins Pub, USA* (1994).
- [13] Masniawati, Musdalifah, and Fahrudin, "Pertumbuhan Populasi Bakteri Pada Dekomposisi Daun Ki Hujan Samanea saman," *Jurnal Hutan dan Masyarakat*, Vol. 8 (2013) No. 2: 81-88
- [14] Sriharti and T. Salim, "Pemanfaatan Sampah Taman (Rumput-rumputan) Untuk Pembuatan Kompos," *Prosiding Seminar Nasional Teknik Kimia Kejuangan, Yogyakarta* (2010).