

**PENGUJIAN PRODUK KOMPOS PLUS DARI SAMPAH ORGANIK KAMPUS
UNTUK PENINGKATAN KESUBURAN TANAH KEBUN PERCOBAAN
FAKULTAS PERTANIAN UPN “VETERAN” YOGYAKARTA**

Oleh :

Didi Saidi, Mofit Eko Purwanto
Jurusan Agroteknologi Fakultas Pertanian UPN “Veteran” Yogyakarta
Jl. SWK 104 (Lingkar Utara) Condong Catur Yogyakarta
Email: didisaidi@yahoo.com/ 08122598532

ABSTRAK

Kandungan hara yang cukup bervariasi pada limbah sampah organik kampus dapat menjadi pasokan unsur hara untuk tanaman dan meningkatkan populasi mikrobia dalam tanah apabila dimanfaatkan secara optimal. Penelitian ini bertujuan mengetahui kualitas kompos dari campuran limbah sampah kebun di lingkungan UPN “Veteran” Yogyakarta dan pupuk kandang serta Azolla pengaruhnya terhadap pertumbuhan tanaman, Percobaan disusun dalam rancangan acak lengkap (RAL) dengan satu faktor. dengan perbandingan antara kompos organik dari sampah kampus : Pupuk kandang sapi dan Azolla. A: Kompos : Pupuk kandang : Azolla (100 : 0 : 0); B : Kompos : Pupuk kandang : Azolla (75 : 25 : 0); C : Kompos : Pupuk kandang : Azolla (50 : 25 : 25); D : Kompos : Pupuk kandang : Azolla (25 : 50 : 25); E : Kompos : Pupuk kandang : Azolla (0 : 75 : 25). Hasil penelitian menunjukkan bahwa semakin besar besar perbandingan jumlah pupuk kandang, maka semakin baik kualitas komposnya, dan semakin baik pengaruhnya terhadap pertumbuhan tanaman.

Kata kunci : pengujian, kompos plus, sampah organik, kesuburan, tanah

PENDAHULUAN

Latar Belakang

Sampah dengan konotasi yang negatif, akhir-akhir ini sering dibicarakan. Dibalik kenegatifannya, sampah memiliki sisi lain yang positif. Sebenarnya, hampir semua sampah mempunyai nilai dan dapat dimanfaatkan. Setiap harinya sampah selalu bertambah jumlahnya. Apabila tidak dimanfaatkan kembali atau didegradasi dengan cepat maka akan terjadi penimbunan yang akan berakibat terhadap ketidakseimbangan antara produksi sampah dan perombakannya. Hal ini akan menimbulkan banyak masalah, yaitu bau busuk, timbulnya penyakit, dan permasalahan lain yang dapat mengganggu kehidupan manusia. Dampak negatifnya terhadap kesehatan dan keselamatan adalah menjadi tempat pengembangbiakan bibit penyakit, sampah yang menutup saluran air menyebabkan banjir, dan pembakaran sampah yang terus-menerus akan menyebabkan infeksi saluran pernafasan atas (ISPA).

Pengelolaan sampah mandiri (PSM) adalah penanganan sampah yang dilakukan oleh kelompok orang/masyarakat yang terorganisir dengan menggunakan cara produktif dan ramah lingkungan, serta tidak bergantung pada pelayanan pemerintah semata, dengan tujuan untuk menciptakan lingkungan yang bersih, sehat dan nyaman. Landasan PSM adalah UU No. 18 Tahun 2008 tentang pengelolaan sampah, yang intinya adalah kewajiban bagi setiap orang untuk mengurangi, memilah dan menangani sampah dengan cara berwawasan lingkungan, dan larangan bagi setiap orang untuk membuang dan membakar sampah sembarangan. Upaya pengurangan sampah dilakukan melalui kegiatan dengan Prinsip 3R: *Reduce* (meminimalkan jumlah sampah yang dihasilkan); *Reuse* (memanfaatkan sampah/barang bekas) dan *Recycle* (mengolah/mendaur ulang sampah). Salah satu contoh aksi *recycle* adalah mengolah sampah organik menjadi kompos.

Pembuatan pupuk organik merupakan salah satu alternatif yang dapat dipilih karena kesesuaiannya dengan karakteristik sampah di Indonesia, kemudahan dalam teknologi produksi, dan keuntungan ekonomi yang dihasilkan. Pupuk organik dapat diartikan sebagai bahan-bahan organik, yang setelah diurai, jasad-jasad reniknya memberikan zat-zat makanan yang mudah diserap tanaman. Kompos sebagai salah satu

pupuk organik, dapat diintensifkan penggunaannya. Selain mempertinggi produksi tanaman, penggunaan kompos juga berarti memanfaatkan sisa tanaman dan sampah-sampah kampung atau kota yang sampai kini masih banyak diabaikan.

Di lingkungan kampus UPN "Veteran" Yogyakarta, setiap hari terlihat serakan sampah yang cukup banyak jumlahnya, berasal dari daun-daun yang gugur yang berasal dari pohon-pohon yang banyak tumbuh. Daun-daun ini biasanya dikumpulkan dan dibakar. Mengingat produksinya yang cukup besar, sampah ini berpotensi untuk dimanfaatkan dengan diolah menjadi kompos.

Kandungan hara yang cukup bervariasi pada limbah sampah kebun dapat menjadi pasokan unsur hara untuk tanaman dan meningkatkan populasi mikrobia dalam tanah apabila dimanfaatkan secara optimal. Akan tetapi melihat kandungan lignin, selulosa dan beberapa senyawa organik lainnya yang cukup tinggi pada bahan dasar sampah kebun ini, maka proses dekomposisinya secara alami akan berjalan lambat. Hal ini berkaitan dengan aktivitas dari mikroorganisme pengurai bahan organik. Oleh karena itu dilakukan suatu alternatif pengolahan limbah sampah kebun agar dapat digunakan untuk meningkatkan aktivitas mikroorganisme pengurainya yaitu dengan pemberian bioaktivator. Selain itu pemberian bioaktivator juga dimaksudkan untuk memasukkan dan menambah mikroba-mikroba aktif seperti bakteri selulolitik, bakteri proteolitik, bakteri amilolitik, bakteri lipolitik, *lactobacillus* dan lain-lain, sehingga dapat mempercepat proses dekomposisi serta mendapatkan kualitas kompos yang baik. Sedangkan pupuk kandang dimaksudkan untuk menambah unsur hara atau memperkaya nutrisi.

Kesadaran masyarakat akan lingkungan hidup semakin tinggi, tercermin pada kebutuhan dan penghargaan yang tinggi akan hasil-hasil pertanian organik yang ramah lingkungan. Disamping itu semakin terbatasnya sumber daya alam yang digunakan sebagai input pertanian terutama pupuk dan pestisida mendorong semakin meningkatnya biaya usaha pertanian yang berdampak pada semakin rendahnya keuntungan yang diterima para pelaku usaha pertanian khususnya para petani. Keadaan tersebut semakin diperparah dengan dampak negatif akibat penggunaan pupuk anorganik dan pestisida sintetik secara terus menerus dalam jangka panjang.

Kesuburan tanah yang ada di kebun percobaan Fakultas Pertanian UPN "Veteran" Yogyakarta selain memiliki tingkat kesuburan tanah yang sangat rendah juga ada hama

uret yang sangat mengganggu pertumbuhan tanaman, sehingga produktivitas tanah/kebun menjadi tidak optimum, hal ini disebabkan karena jenis tanahnya termasuk Regosol memiliki sifat fisik : tekstur pasir sehingga air dan nutrisi mudah hilang, kadar unsur hara dan bahan organik rendah, jumlah dan aktivitas biologi tanah rendah.

Pengolahan limbah yang baik merupakan salah satu cara mendukung terwujudnya lingkungan hidup yang lestari dan berkelanjutan. Salah satu alternatif adalah pemanfaatan limbah sampah kebun/kampus untuk menjadi pupuk organik dengan komposisi yang mampu mengurangi dan menggantikan pupuk anorganik sekaligus mengurangi serangan hama dan bernilai ekonomi tinggi.

Kompos merupakan bahan organik dan nutrisi tanaman yang berasal dari bermacam-macam sumber, bahan dasarnya mengandung selulosa 15 %- 60 %, hemiselulosa 10 %- 30 %, lignin 5 %-30 %, protein 5% - 40 %, bahan mineral (abu) 3% – 5 %, disamping itu terdapat bahan larut panas dan dingin (gula, pati, asam amino, urea, garam amonium) sebanyak 2 % - 30 % dan 1 % - 15 % lemak larut eter dan alcohol, minyak, lilin. (Sutanto, 2002)

Pupuk kandang adalah pupuk yang berasal dari kotoran ternak atau hewan, urin serta sisa-sisa makanan yang tidak dapat dihabiskan. Salah satu keuntungan dalam penggunaan pupuk kandang adalah dapat memperbaiki sifat-sifat fisik tanah antara lain struktur tanah, udara tanah dan kapasitas menahan air tanah dan secara langsung dapat memberikan unsur hara nitrogen, fosfor dan kalium (Nurtika, 1980).

Azolla merupakan tanaman yang mampu bersimbiosis dengan bakteri biru- hijau, yang mampu mengikat nitrogen langsung dari udara, Potensi ini Azolla digunakan sebagai pupuk hijau pada lahan sawah atau lahan kering. Azolla mengandung kadar protein yang tinggi 24 – 30 %. Pupuk organik potensial yang memiliki kadar Nitrogen tinggi adalah Azolla, Hasil penelitian Putra et al., (2013), menunjukkan bahwa aplikasi kompos Azolla dan 75 % pupuk N dan 25 % pupuk N dan Azolla kering menghasilkan produksi Jagung manis optimum

Penelitian ini bertujuan mengetahui kualitas kompos dari campuran limbah sampah kebun di lingkungan UPN “Veteran” Yogyakarta dan pupuk kandang serta Azolla dan pengaruhnya terhadap pertumbuhan tanaman.

Tujuan penelitian tersebut merupakan tujuan penelitian tahap pertama dari tiga tahap penelitian yang bertujuan menciptakan produk pupuk organik berkualitas yang mampu mengurangi dan menggantikan pupuk anorganik sekaligus berfungsi sebagai pestisida organik.

Limbah padat dari berbagai macam tanaman berupa limbah sampah kebun di lingkungan UPN “Veteran” Yogyakarta merupakan sumber bahan organik yang belum banyak dimanfaatkan secara efektif dan optimum. Adapun salah satu cara pemanfaatan limbah sampah kebun ini adalah dengan menjadikannya sebagai pupuk organik. Secara alami limbah sampah kebun sulit terdekomposisi oleh mikroorganisme di dalam tanah disebabkan kandungan selulosa dan ligninnya cukup tinggi. Agar bahan organik cepat terombak, maka perlu dilakukan proses pengomposan. Untuk mempercepat proses pengomposan, perlu penambahan bioaktivator sebagai starter karena mengandung mikrobia-mikrobia yang berperan aktif pada proses pengomposan. Untuk memperkaya hara dan meningkatkan fungsinya, pada pupuk organik tersebut ditambahkan berbagai macam pupuk kandang, Azolla dan bubuk batang tembakau sebagai bahan pestisida nabati.

METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian akan dilakukan di kebun percobaan Fakultas Pertanian UPN “Veteran” Yogyakarta. Pelaksanaan dimulai bulan Januari 2015 – bulan Juli 2015. Bahan yang digunakan dalam penelitian meliputi : limbah sampah kebun diambil dari lingkungan UPN “Veteran” Yogyakarta, molase, pupuk kandang sapi, zolla, tanaman tembakau berupa batang tanaman, dan tanaman Kedelai, Bioaktivator yang digunakan adalah EM4. Peralatan yang digunakan dalam penelitian meliputi : ember plastik, alat pemotong (gunting atau pisau), pipa paralon dengan diameter 1 inchi, gelas ukur, alat pengaduk, gayung, timbangan, thermometer, kantong plastik, cetok, cangkul, *chopper*, penggaris berskala cm, label nama dan alat tulis

Penelitian ini merupakan percobaan pot yang dilaksanakan di kebun percobaan Agroteknologi Fakultas Pertanian UPN “Veteran” Yogyakarta dan disusun dalam pola rancangan acak lengkap (RAL) dengan satu faktor. Perlakuannya adalah perbandingan antara kompos organik dari sampah kampus : Pupuk kandang sapi dan Azolla.

A: Kompos : Pupuk kandang : Azolla (100 : 0 : 0)

B : Kompos : Pupuk kandang : Azolla (75 : 25 : 0)

C : Kompos : Pupuk kandang : Azolla (50 : 25 : 25)

D : Kompos : Pupuk kandang : Azolla (25 : 50 : 25)

E : Kompos : Pupuk kandang : Azolla (0 : 75 : 25)

Setiap perlakuan ditambahkan bioaktivator dan diulang sebanyak 3 kali.

Parameter yang digunakan dalam penelitian adalah: pH H₂O dengan pH meter, C-organik dengan metode Walkey & Black (Poerwowidodo, 1992), N total dengan metode Kjeldahl (Poerwowidodo, 1992), Nisbah C/N dengan metode perhitungan, N tersedia dengan metode Destilasi (Poerwowidodo, 1992), P tersedia dengan metode Bray (Poerwowidodo, 1992), K tersedia dengan metode ekstrak NH₄OAC (Poerwowidodo, 1992), Tinggi Tanaman, Berat basah tanaman, panjang tongkol jagung, diameter tongkol jagung dan produksi jagung perhektar.

Data hasil analisis dibandingkan antara perlakuan, ada beda nyata atau tidak digunakan sidik ragam (Analysis Of Variance). Untuk mengetahui perbedaan antar rerata yang diuji beda nyata terkecil (BNT) atau DMRT dengan jenjang nyata 5 %.

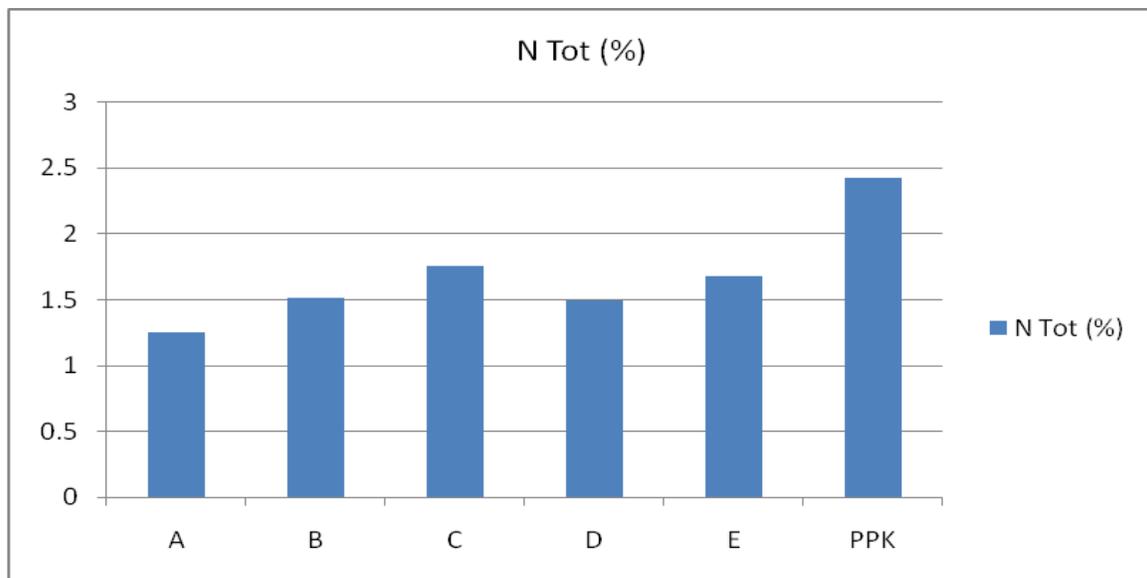
HASIL DAN PEMBAHASAN

Tabel 1. Hasil analisis beberapa sifat kompos setelah perlakuan dan pertumbuhan tanaman

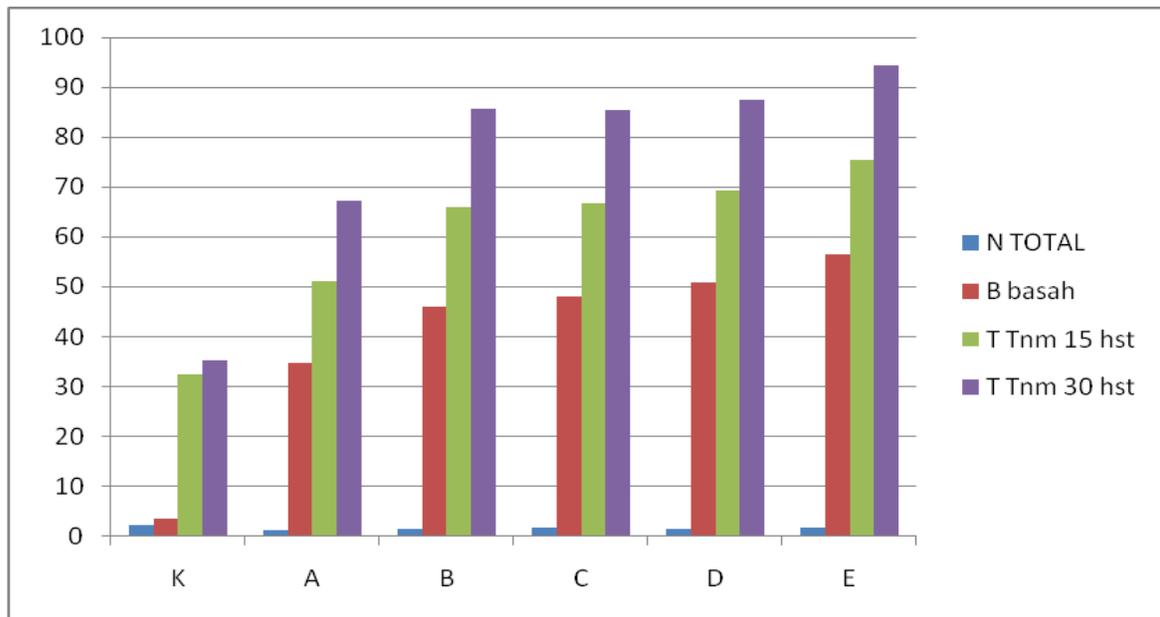
Perlakuan (Kompos: Ppk kandang: Azolla)	KadarN Total (%) kompos	Berat basah (gr) umur 15 hari	Tinggi Tanaman umur 15 hari (cm)	Tinggi tanaman umur 30 hari (cm)
Kontrol	2.42	3.49	32.4	35.4
A (100:0:0)	1.25	34.875	51.0625	67.25
B (75: 25:0)	1.51	46.125	65.9375	85.75
C (50:25:25)	1.75	48	66.75	85.5
D (25 :50 :25)	1.49	51	69.25	87.5
E (0 : 75 : 25)	1.67	56.5	75.5	94.5

Hasil analisis pada Tabel 1 dan Gambar 1. menunjukkan bahwa kadar nitrogen total kontrol (pupuk kandang sapi) sebagai bahan campuran kompos adalah 2.42 % termasuk dalam kelas tinggi, hasil analisi nitrogen total tertinggi pada pencampuran kompos, pupuk kandang, dan azolla dicapai pada perlakuan C dengan perbandingan 50 : 25 : 25 dengan N total sebesar 1.75 %., sedangkan nilai kadar N total terendah yaitu 1.25 % pada perlakuan kompos 100 %, artinya kompos dari limbah organik yang ada di kampus kualitasnya masih rendah, sehingga perlu ditingkatkan misalnya dengan penambahan pupuk organik lain/ pupuk kandang, Azolla, dan yang lainnya.

Campuran kompos, pupuk kandang, dan Azolla berpengaruh terhadap berat basah dan tinggi tanaman Jagung, berat basah pada umur 15 hari setelah tanam terendah perlakuan control tanpa pupuk kompos yaitu 3.49 gr, sedangkan tertinggi 56.5 gr dicapai pada perlakuan E kompos: pupuk kandang : Azolla (0: 75: 25), Tinggi tanaman dicapai pada perlakuan E kompos: pupuk kandang : Azolla (0: 75: 25), hal ini dikarenakan pupuk kandang yang digunakan memiliki kadar nitrogen total yang tinggi, sehingga dapat meningkatkan pertumbuhan tanaman.



Gambar 1. Pengaruh campuran kompos, pupuk kandang dan Azolla terhadap kadar N total kompos



Gambar 2. Pengaruh campuran kompos, pupuk kandang dan Azolla terhadap kadar N total, berat basah tanaman, tinggi tanaman Jagung.

KESIMPULAN DAN SARAN

Dari hasil analisis dan pembahasan dapat di simpulkan bahwa kualitas campuran kompos organik, pupuk kandang dan Azolla memiliki karakteristik sebagai berikut:

1. Meningkatkan kadar nitrogen total kompos
2. Meningkatkan pertumbuhan tanaman Jagung
3. semakin besar besar perbandingan jumlah pupuk kandang, maka semakin baik kualitas komposnya, dan semakin baik pengaruhnya terhadap pertumbuhan tanaman.

SARAN

1. Campuran kompos organik, pupuk kandang, dan Azolla sebaiknya ditambahkan bahan organik yang banyak mengandung Fosfor, contohnya pupuk Guano.
2. Perlu dilakukan pengujian campuran kompos tersebut pada beberapa jenis tanaman, misalnya pada tanaman Padi

Ucapan terima kasih

Pada kesempatan ini kami mengucapkan terima kasih kepada Lembaga Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat UPN "Veteran" Yogyakarta yang telah memberikan bantuan baik material maupun non material sehingga penelitian ini dapat terlaksana.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonim 2001. Produk Pembersihan Limbah Akrab Lingkungan P-Bio Industri. Jurnal, Subur Raya Indonesia, Yoyakarta
- Anonim 2005. a. Para Serangga Penghancur Jamur. Trubus 442. Januari 2005/XXXVI. Penebar Swadaya. Jakarta.
- BPTP NTB, 2010. Pemanfaatan limbah tanaman tembakau untuk kompos dan pestisida nabati. <http://www.litbang.deptan.go.id/berita/one/652/>
- Gaur, A.C., 1980, Manual of Composing. In : Hees,P.R.(ed), Compost Techenology Improving Soil Vertility Trough Organic RECYELING (FAO/UNDP Regional Project RAS/T5/004), Project Field Doucument No 13, Food and Agriculture Organization of the United Nation.
- Hardjowigeno. 1997. Ilmu Tanah. Metro Putra. Jakarta.
- Higa, T dan GN. Wididana. 1991. Concept and Theories of Effective Microoragnisms 4 in Improving Soil Fertility and Productivity. Bull Kyusei Nature Farming 3. Japan.
- Kardinan, 1999. Pestisida nabati ramuan dan aplikasi. PT Penebar swadaya, Yogyakarta. Hal. 4-30
- Koswanudin dan Harnoto, 1997. Pengaruh ekstrak daun tembakau terhadap beberapa aspek biologi pengisap polong kedelai. Proseding Seminar nasional PEI. Hal. 247-253
- Mahadi U.N. 1981. Pencemaran Air dan Pemanfaatan Limbah Indusrtri. CV Rajawali. Jakarta.
- Moriber, G. 1974. Enviromental Science. Allyn and Bacon. Inc. Boston. 549 p.
- Murbandono, LHS. 2005 (Edisi Revisi). Membuat Kompos. Penebar Swadaya. Jakarta.

- Oka, IN. 1994. Penggunaan, permasalahan serta prospek pestisida nabati dalam pengendalian hama terpadu . Prosiding hasil penelitian dalam rangka pemanfaatan pestisida nabati. Balai penelitian tanaman rempah dan obat. Bogor. Hal. 1-10
- Poerwowidodo. 1992. Metode Selidik Tanah. Usaha Nasional. Surabaya.
- Putra, Dwi Firmansyah, Soenaryo, Setyono Yudo Tyasmoro. 2013. Pengaruh Pemberian berbagai bentuk Azolla dan Pupuk N terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Jagung Manis. Jurnal Produksi Tanaman. Vol. 1, No:4
- Rosmarkam, A dan Nasih WY. 2006. Ilmu Kesuburan Tanah. Kanisius. Yogyakarta.
- Soeroto, R.S, Bactiar Rivai, dan Iskandar, I.P. 1992. Ilmu Memupuk 2. CV. Yasaguna. Jakarta.
- Sutanto, R., 2002. Penerapan Pertanian Organik. Pemasarakatan dan pengembangannya. Kanisius. Yogyakarta.
- Wididana, G.N. 1999. Teknologi EM-4, Dimensi Baru dalam Pertanian Modern. Institut Pengembangan Sumber Daya Alam (IPSA), Jakarta.

TINJAUAN PUSTAKA

Pengertian kompos

Kompos merupakan bahan organik dan nutrisi tanaman yang berasal dari macam-macam sumber, bahan dasarnya mengandung selulosa 15 %- 60 %, hemiselulosa 10 %- 30 %, lignin 5 %-30 %, protein 5% - 40 %, bahan mineral (abu) 3% – 5 %, disamping itu terdapat bahan larut panas dan dingin (gula, pati, asam amino, urea, garam amonium) sebanyak 2 % - 30 % dan 1 % - 15 % lemak larut eter dan alcohol, minyak, lilin. (Sutanto, 2002). Komponen-komponen organik tersebut mengalami proses dekomposisi yang bermanfaat untuk mengubah limbah yang berbahaya seperti : tinja, sampah dan limbah menjadi bahan aman dan bermanfaat, karena organisme yang bersifat pathogen akan mati oleh suhu tinggi pada saat proses pengomposan berlangsung

Pada prinsipnya proses pengomposan ditakrifkan sebagai proses biologi oleh mikroorganisme secara terpisah atau bersama-sama dalam menguraikan bahan organik menjadi bahan semacam humus. Bahan yang terbentuk mempunyai berat volume yang lebih rendah daripada bahan dasarnya, bersifat stabil, kecepatan proses dekomposisi lambat dan merupakan sumber pupuk organik. Dengan demikian pengomposan menyiapkan bahan makanan untuk tanaman diluar petak pertanaman dan sekaligus menghilangkan senyawa yang mudah teroksidasi dan keberadaannya tidak dikehendaki. Apabila residu ini diberikan ke tanah tanpa proses pengomposan maka akan merugikan tanaman karena memanfaatkan hara nitrogen yang ada di tanah.

Definisi-definisi tersebut menggambarkan bahwa proses dekomposisi tidak hanya dilakukan oleh agen biologis seperti bakteri tetapi juga melibatkan agen-agen fisika. Proses dekomposisi dimulai dari proses penghancuran (fragmentasi) atau pemecahan

struktur fisik sehingga ukurannya menjadi lebih kecil. Proses fisika dilanjutkan dengan proses biologi dengan bekerjanya bakteri yang melakukan penghancuran secara enzimatik terhadap partikel-partikel organik hasil proses fermentasi. Proses dekomposisi bakteri dimulai dengan kolonisasi bahan organik mati oleh bakteri yang mampu mengautolisis jaringan mati melalui mekanisme enzimatik. Dekomposer mengeluarkan enzim yang menghancurkan molekul-molekul organik kompleks seperti protein dan karbohidrat dari tumbuhan dan hewan yang telah mati. Beberapa dari senyawa sederhana yang dihasilkan digunakan oleh dekomposer (Moriber, 1974).

Faktor yang Mempengaruhi Proses Pengomposan

Tujuan proses pengomposan adalah menurunkan nilai ratio C/N. Untuk mencapai hal itu, terdapat faktor-faktor yang mempengaruhi proses pembuatan kompos tersebut, yaitu :

a. Nilai C/N bahan

Nisbah karbon dan nitrogen (nisbah C/N) sangat penting untuk memasok unsur hara yang diperlukan mikroorganisme selama proses pengomposan berlangsung. Karbon diperlukan oleh mikroorganisme sebagai sumber energi dan nitrogen untuk membentuk protein. Bahan yang mengandung karbon 30 kali lebih besar daripada nitrogen, mempunyai nisbah C/N 30 : 1. Bahan dasar kompos yang mempunyai nisbah 20 : 1 sampai 35 : 1 menguntungkan proses pengomposan. Terlalu besar C/N (>40) atau lebih kecil (<20) mengganggu kegiatan biologi proses dekomposisi. Mikroorganisme akan mengikat nitrogen tetapi tergantung pada ketersediaan karbon. Apabila ketersediaan karbon terbatas (nisbah C/N terlalu rendah) tidak cukup senyawa sebagai sumber energi yang dapat dimanfaatkan mikroorganisme untuk mengikat seluruh nitrogen bebas. Dalam hal ini nitrogen bebas dilepaskan dalam bentuk NH_3^+ dan kompos yang dihasilkan mempunyai kualitas rendah. Apabila ketersediaan karbon berlebihan (C/N > 40) jumlah nitrogen sangat terbatas sehingga menjadi faktor pembatas pertumbuhan mikroorganisme. Proses dekomposisi menjadi terhambat karena kelebihan karbon pertama kali harus dibakar/dibuang oleh mikroorganisme dalam bentuk CO_2 . Nisbah C/N yang cukup besar juga menunjukkan sebagai bahan yang sukar terdekomposisi, sedang

nisbah C/N rendah relative menunjukkan persentase yang lebih besar bahan yang terdekomposisi (Murbandono, 1999).

b. Volume Bahan

Tumpukan bahan yang lebih banyak dapat mempercepat proses pengomposan daripada tumpukan bahan yang sedikit. Namun, semakin besar tumpukan bahan, semakin sulit pula untuk mengatur atau mengontrol suhu dan kelembabannya. Volume tumpukan yang ideal minimal 1 m x 1 m x 1 m maksimal 2 m x 2 m x 2m.

c. Ukuran Bahan

Semakin kecil ukuran bahan, proses pengomposan akan lebih cepat dan lebih baik karena mikroorganisme lebih mudah beraktifitas mengolah dan membentuk koloni pada bahan (substrat) yang sudah halus daripada bahan yang berukuran besar. Pada pengomposan aerobik, penghancuran bahan sampai lumat tidak dianjurkan karena dikhawatirkan akan meningkatkan kadar air bahan melebihi 60 % dan akan mengganggu proses pengomposan. Ukuran yang kecil berkisar antara 1 – 1,75 cm, akan meningkatkan porositas tumpukan bahan dan memperlancar masuknya oksigen ke dalam tumpukan bahan (Murbandono, 2005).

d. Kelembaban

Kadar air bahan yang dianjurkan dalam pengomposan aerobik adalah 50 – 60 %. Kadar air yang sesuai sangat membantu pergerakan mikroba dalam bahan, transportasi makanan untuk mikroba dan reaksi kimia yang ditimbulkan oleh mikroba. Terlalu banyak kadar air berakibat bahan semakin padat, melumerkan sumbu makanan yang dibutuhkan mikroba dan memblokir oksigen untuk masuk. Namun apabila air terlalu sedikit, maka bahan akan menjadi kering dan tidak mendukung kehidupan mikrobia. Kondisi air yang terbaik adalah sedang, tidak terlalu kering dan tidak terlalu basah (Yuwono, 2005).

f. Suhu

Suhu timbunan bahan yang mengalami dekomposisi akan meningkat sebagai hasil kegiatan biologi. Suhu yang berkisar antara 60⁰C dan 70⁰C merupakan kondisi optimum kehidupan mikroorganisme tertentu dan membunuh pathogen yang tidak dikehendaki. Dengan tujuan untuk memperoleh tingkat higienis yang cukup dari bahan kompos, maka

apabila memungkinkan suhu harus dipertahankan 55⁰C terus menerus selama dua minggu, atau 65⁰C selama satu minggu proses dekomposisi berlangsung. Kurva suhu timbunan bahan kompos tergantung pada nisbah volume timbunan terhadap permukaan. Makin tinggi volume timbunan dibanding permukaan, makin besar isolasi panas dan makin mudah timbunan menjadi panas.

g. Derajat keasaman (pH)

Bahan organik pada prinsipnya dapat dikomposkan dengan nilai pH antara 3 – 11, pH optimum berkisar antara 5,5 dan 8,0. Bakteri lebih senang pada pH netral, fungi berkembang lebih baik pada kondisi pH agak asam. Kondisi alkalin yang cukup kuat menyebabkan kehilangan nitrogen, hal ini kemungkinan terjadi apabila ditambahkan kapur saat pengomposan berlangsung. Kondisi sangat asam pada awal proses dekomposisi menunjukkan proses dekomposisi berlangsung tanpa terjadi peningkatan suhu. Biasanya pH agak turun saat awal proses pengomposan karena aktivitas bakteri yang menghasilkan asam. Dengan munculnya mikroorganisma lain dari bahan yang didekomposisikan maka pH bahan kembali naik setelah beberapa hari dan pH berada dalam kondisi netral. Variasi pH yang cukup ekstrim menunjukkan adanya masalah dalam proses dekomposisi.

h. Aerasi

Pasokan oksigen yang diperlukan mikroorganisme dalam proses dekomposisi (terutama bakteri dan fungi) dipengaruhi oleh struktur dan ukuran partikel bahan dasar kompos. Faktor yang penting untuk berlangsungnya proses dalam timbunan bahan adalah stabilitas yang kontinyu, misalnya kondisi kelembaban. Makin kasar struktur dan makin rendah kandungan lengas bahan dasar kompos, makin besar volume pori udara dalam campuran bahan yang didekomposisi. Pasokan oksigen terhadap bahan yang didekomposisi tidak hanya dipengaruhi berat bahan, tetapi juga frekwensi dan teknik pembalikan, serta tinggi timbunan. Ketinggian timbunan bahan yang diperbolehkan dalam pengomposan mengurangi tekanan berat bahan dasar kompos dan memperbaiki pasokan oksigen, paling tidak selama tahap pematangan apabila oksigen digunakan dengan aras yang cukup tinggi (Yuwono, 2005).

Pupuk Kandang

Pupuk kandang adalah pupuk yang berasal dari kotoran ternak atau hewan, urin serta sisa-sisa makanan yang tidak dapat dihabiskan. Salah satu keuntungan dalam penggunaan pupuk kandang adalah dapat memperbaiki sifat-sifat fisik tanah antara lain struktur tanah, udara tanah dan kapasitas menahan air tanah dan secara langsung dapat memberikan unsur hara nitrogen, fosfor dan kalium (Nurtika, 1980). Adapun komposisi unsur hara dari berbagai macam pupuk kandang disajikan pada tabel 1.

Table 1. Komposisi unsur hara dari berbagai macam pupuk kandang.

Jenis Ternak	N	P ₂ O ₅	K ₂ O
Sapi	0,10 – 0,96	0,64 – 1,15	0,45 – 1,00
Kambing	0,83 – 0,95	0,35 – 0,51	1,00 – 1,20
Ayam	1,00 – 3,13	2,80 – 6,00	0,40 – 2,90
Kelinci	3,85	0,54	0,82

Sumber: Effi (2004) dan Analisis lab. Kimia tanah (2006)

Dari tabel di atas, terlihat kombinasi unsur hara dalam setiap jenis pupuk kandang berbeda-beda. Pupuk kelinci memiliki kandungan N yang paling tinggi diantara jenis pupuk kandang yang lain. Berdasarkan hal tersebut, jenis-jenis pupuk kandang sangat diperlukan untuk menambah unsur hara dalam pembuatan kompos. Campuran kompos dengan berbagai macam pupuk kandang yang berbeda-beda jenisnya menyebabkan kualitas kompos yang dihasilkan berbeda-beda pula.

Azolla

Azolla merupakan tanaman yang mampu bersimbiosis dengan bakteri biru-hijau, yang mampu mengikat nitrogen langsung dari udara, Potensi ini Azolla digunakan sebagai pupuk hijau pada lahan sawah atau lahan kering. Azolla mengandung kadar protein yang tinggi 24 – 30 %. Pupuk organik potensial yang memiliki kadar Nitrogen tinggi adalah Azolla, Hasil penelitian Putra et al., (2013), menunjukkan bahwa aplikasi kompos Azolla dan 75 % pupuk N dan 25 % pupuk N dan Azolla kering menghasilkan produksi Jagung manis optimum.

Bioaktivator

Bioaktivator merupakan bahan yang terdiri atas beberapa macam makhluk hidup yang dapat membantu mempercepat proses perombakan bahan organik menjadi pupuk organik dan meningkatkan kualitas pupuk organik. Permasalahan dalam pengolahan sampah terutama sampah kebun adalah prosesnya masih memerlukan waktu yang relatif lama karena banyak mengandung serat berupa selulosa, lignin, hemiselulosa yang berasal dari dedaunan. Dengan permasalahan di atas perlu adanya upaya mempercepat proses perombakan bahan organik dari sampah kebun menjadi pupuk organik yang berkualitas. Upaya yang dapat dilakukan dengan menggunakan Bioaktivator. Bioaktivator dapat dibuat sendiri dan dapat diperoleh dipasaran, antara lain: EM4, Boisca, Orgadeg, Bioaktivator **Good Bacterial #1** (GB₁), dan lain-lain.

Bioaktivator GB₁ merupakan bioaktivator yang didalamnya banyak terkandung bakteri probiotik yang menggunakan bahan baku alam dari lembah Pendawa Kencana di lereng Merapi. Bahan ini terdiri dari konsorsium mikrobial antara lain: Actinomycetes, Azotobacter, Agrobacterium sp., Penicillium sp., Trichoderma viridie, Aspergillus nigger, Lactobacillus p., Azospirillum sp., Bacillus sp., Streptomyces sp., bakteri fotosintetik, bakteri asam laktat, ragi dan bakteri pelarut fosfat.

Insektisida nabati dari tembakau

Insektisida nabati yaitu insektisida yang bahan aktifnya berasal dari bahan-bahan yang terkandung dalam tanaman, merupakan alternatif insektisida yang ramah terhadap lingkungan (Oka, 1994; Kardinan, 1999). Banyak jenis tanaman yang dapat digunakan sebagai insektisida, salah satunya adalah tanaman tembakau. Tembakau umumnya dikenal sebagai bahan baku rokok. Belum banyak yang mengetahui bahwa limbahnya yaitu sisa-sisa daun dan batang tembakau dapat dimanfaatkan sebagai pestisida, padahal limbah batang tembakau setelah panen cukup melimpah. Bahan aktif yang bersifat insektisidal adalah nikotin beserta turunannya, antara lain alkaloid nikotin, nikotin sulfat, dan senyawa nikotin lainnya. Senyawa nikotin tersebut bekerja sebagai racun kontak, racun perut dan fumigan (Wiryadiputra, 2003). Kandungan senyawa nikotin paling tinggi terdapat pada bagian batang dan tulang daunnya (Kardinan, 1999).

Hasil penelitian Koswanudin dan Harnoto (1997) dengan menggunakan ekstrak daun tembakau menunjukkan 2,5% - 12,5% mampu meningkatkan mortalitas nimfa dan

imago serta menurunkan jumlah telur hama pengisap polong kedelai yang signifikan. Kelompok Tani Punik Mitra di desa Suralaga, Lombok Timur juga telah memanfaatkan limbah tersebut untuk mengatasi hama yang menyerang tanaman sayuran. Batang tembakau dibuat ekstrak dengan dipotong berukuran 2 cm, dijemur kemudian dihancurkan dengan mesin pencacah hingga menjadi tepung dan selanjutnya dibuat larutan. Pestisida nabati berbahan baku limbah batang tembakau yang digunakan selama percobaan menunjukkan hasil yang hampir sama dengan insektisida kimia sintetis untuk menekan hama penting tanaman bawang merah, tomat dan cabe (BPTP NTB, 2010).

KONTRIBUSI HASIL PENELITIAN

1. Sebagai salah satu alternative dalam pemanfaatan limbah sampah kebun, Azolla dan pupuk kandang sebagai pupuk organik berkualitas untuk peningkatan kesuburan tanah kebun percobaan Fakultas Pertanian
2. Memberi informasi teknologi yang dapat diaplikasikan oleh petani dan masyarakat.
3. Menambah nilai bagi limbah sampah kebun dari segi ekonomi.
4. Mendukung berkembangnya pertanian berwawasan dan ramah lingkungan.

Wiryadi Putra, S. 2003. Keefektifan limbah tembakau sebagai insektisida nabati untuk mengendalikan hama *Helopeltis* sp. Pada kakao. Jurnal perlindungan tanaman indonesia. (9) 1. 35-45