

KUALITAS DAN KELAYAKAN KOMPOS CAMPURAN FAECES KAMBING, SERASAH, DAN CANGKANG KAKAO SEBAGAI PUPUK ORGANIK PADAT (POP) PADA PERTANIAN BIOINDUSTRI DI PAPUA BARAT

Atekan dan Entis Sutisna

Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Papua Barat
Jl. Base Camp, Kompleks Perkantoran Pemda Propinsi Papua Barat,
Arfai, Manokwari, 98315

ABSTRAK

Manfaat kompos dalam menunjang kesuburan tanah tidak diragukan lagi, kompos dikatakan berkualitas jika memenuhi standart yang telah ditetapkan. Tujuan dari tulisan ini adalah untuk mengetahui kualitas dan kelayakan kompos yang bersumber dari serasah dan cangkang kakao serta faeces ternak kambing yang dihasilkan dari pola integrasi kambing-kakao pada system pertanian bioindustri di Papua Barat berdasarkan baku mutu kompos SNI: 19-7030-2004 dan persyaratan teknis minimal pupuk organik padat (POP) berdasarkan Permentan No: 70/Permentan/SR.140/10/2011. Kompos dibuat menggunakan bahan baku campuran dari faeces kambing, serasah, dan cangkang buah kakao dengan perbandingan 50%, 20%, dan 30% berdasarkan bobot. Hasil pengomposan ditinjau dari indicator struktur fisik (warna dan bau) maupun karakteristik produk (kandungan unsure hara) menunjukkan kualitas sesuai dengan yang disyaratkan oleh standart baku mutu kompos dan layak digunakan sebagai pupuk organik padat (POP) sesuai dengan persyaratan teknis minimal pupuk organik.

Kata kunci: *faeces, kambing, serasah, cangkang, kakao, organic, kompos, POP*

PENDAHULUAN

Kompos merupakan produk dari penguraian bahan organik yang bersumber dari organ/bahan tanaman ataupun makhluk hidup lain oleh jasad renik. Kompos telah lama dikenal oleh petani sebagai bahan yang dapat menyuburkan tanah. Namun sayang praktek penggunaan kompos sebagai input dalam usaha tani jarang dilakukan karena dinilai kurang praktis, selain dibutuhkan dalam jumlah besar per luasan lahan juga pengaruhnya tidak dapat langsung dirasakan dalam waktu yang cepat sebagaimana pupuk kimia (an-organik).

Penggunaan pupuk kimia terus menerus dan dalam jumlah besar disinyalir memberikan dampak yang tidak menguntungkan terhadap kesuburan tanah, diantaranya tanah menjadi padat dan terjadi residu unsure hara yang berpotensi sebagai pencemar lingkungan. Peranan kompos akan dapat dirasakan setelah beberapa musim tanam, manfaatnya adalah membantu memperbaiki sifat fisik, kimia dan biologi tanah. Secara fisik kompos dapat menggemburkan tanah, aplikasi kompos pada tanah akan meningkatkan jumlah rongga sehingga tanah menjadi gembur. Sementara sifat kimia yang mampu dibenahi dengan aplikasi

kompos adalah meningkatkan Kapasitas Tukar Kation (KTK) pada tanah dan dapat meningkatkan kemampuan tanah dalam menyimpan air (*water holding capacity*). Sedangkan untuk perbaikan sifat biologi, kompos dapat meningkatkan populasi mikroorganisme dalam tanah (Simamora dan Salundik, 2006).

Keuntungan lain penggunaan kompos adalah peran dari asam-asam organik yang dikandungnya, asam-asam organik tersebut berperan penting dalam membentuk khelat organik yang stabil dengan Al^{3+} atau Fe^{3+} pada tanah masam atau Ca^{2+} pada tanah basa. Ketiga unsure tersebut sangat berperan dalam mengikat unsure P sehingga menjadi bentuk P tidak tersedia, dengan adanya asam-asam organik yang dilepaskan oleh kompos akan mampu membebaskan ion fosfat terikat sehingga dapat diserap oleh tanaman (Johansson *et al.*, 2004). Selain itu, Al/Fe yang terkhelat oleh asam organik menjadi tidak meracuni bagi tanaman.

Di alam bahan organik secara alamiah akan mengalami proses pengomposan, cepat atau lambatnya proses pengomposan tergantung pada jenis bahan organik, jenis dan jumlah mikroba pengurai, dan kondisi lingkungan setempat.

Kondisi ini juga akan mempengaruhi kualitas kompos yang dihasilkan. Kompos yang dibuat dari bahan organik kaya unsure hara akan memberikan kualitas lebih baik dibandingkan dengan kompos yang bersumber dari bahan organik yang rendah kandungan unsure hara.

Berdasarkan uraian di atas, kompos merupakan komponen penting dalam mendukung kesuburan tanah. Untuk itu, sisa-sisa pertanian seperti jerami, serasah tanaman, kotoran ternak yang sering tidak tertangani dengan baik, perlu mendapat perhatian agar dapat memberikan nilai tambah. Pengomposan dianggap salah satu cara yang cocok untuk mengubah limbah organik menjadi produk yang bermanfaat bagi pertumbuhan tanaman (Stantiford, 1987). Pengomposan juga dianggap langkah yang strategis dalam mendukung *zero waste* untuk mengurangi sampah/limbah organik karena sesuai dengan prinsip *reduce* (mengurangi), *reuse* (memanfaatkan kembali), dan *recycle* (mendaur ulang) menjadi produk yang berguna untuk meningkatkan produktivitas lahan dan tanaman.

Konsep ini sesuai dengan sistem pertanian bioindustri yaitu sistem pertanian yang mengelola dan memanfaatkan secara optimal seluruh sumberdaya hayati termasuk biomasa dan/atau limbah organik pertanian bagi kesejahteraan masyarakat dalam suatu ekosistem secara harmonis (Hendriadi, 2013). Prinsip dasar pertanian bioindustri adalah pertanian minimum limbah, minimum *imported input* dan energi, pertanian pengolah biomasa dan limbah menjadi bioproduct baru bernilai tinggi, terpadu ramah lingkungan dan sebagai kilang biologi (*biorefinery*) berbasis iptek maju (FKPR Kementan, 2014).

Tujuan dari tulisan ini adalah untuk mengetahui kualitas dan kelayakan kompos yang bersumber dari serasah dan cangkang kakao serta faeces ternak kambing yang dihasilkan dari pola integrasi kambing-kakao pada system pertanian bioindustri di Papua Barat berdasarkan baku mutu kompos SNI: 19-7030-2004 dan persyaratan teknis minimal pupuk organik padat (POP) berdasarkan Permentan No: 70/Permentan/SR.140/10/2011.

BAHAN DAN METODE

Konsep pertanian bioindustri di Papua Barat telah diinisiasi di Kabupaten Manokwari Selatan, Distrik Oransbari, Kampung Muari dengan pola integrasi kambing-kakao melibatkan 3 kelompok tani dengan anggota sejumlah 60 kepala keluarga dengan luas kebun kakao 60 hektar. Dalam implementasinya telah dibangun instalasi 3 kandang kambing berisi masing-masing 10 ekor kambing, instalasi kebun kakao, dan instalasi pengolahan limbah.

Instalasi kandang kambing dan pengolahan limbah ditempatkan dekat dengan kebun kakao untuk memudahkan penanganannya. Limbah yang dihasilkan dari system pertanian tersebut diantaranya adalah kotoran ternak kambing (faeces) yang diperoleh dari instalasi kandang kambing, serasah (daun kering) kakao, dan cangkang buah kakao diperoleh dari perkebunan kakao. Bahan-bahan tersebut dikumpulkan sebagai bahan baku kompos, selanjutnya dilakukan pengolahan.

Sebelum dilakukan proses pengomposan, langkah awal yang disiapkan agar proses pengomposan berjalan dengan baik adalah mengeringanginkan bahan, melakukan sortasi bahan dari benda asing, mengeringanginkan sampai kadar air sekitar 10%, dan melakukan pencacahan bahan.

Setelah bahan-bahan untuk pembuatan kompos siap, langkah selanjutnya adalah mencampurkan bahan sesuai dengan komposisi bahan yaitu 50% faeces, 30% cangkang, dan 20% serasah berdasarkan bobot. Bahan baku yang digunakan sebagai kompos adalah sekitar 2 ton, dengan demikian banyaknya bahan faeces kambing adalah 1.000 kg, cangkang kakao 600 kg, dan serasah kakao 400 kg. Agar proses pengomposan berjalan dengan baik, pada campuran bahan tersebut diberikan faeces sapi segar sebagai aktivator. Faeces sapi yang digunakan adalah sebesar 5% dari bobot campuran bahan kompos (mengacu pada Nuraini, 2012).

Pemberian activator faeces sapi dilakukan dengan cara diencerkan menggunakan air dan ditambah gula sebanyak 1% dari bobot faeces sapi diaduk sampai larut, kemudian disiramkan merata pada bahan kompos sampai mencapai kelembaban sekitar 60%. Kondisi ini

dipertahankan sampai akhir pengomposan. Selanjutnya bahan campuran ditutup menggunakan terpal plastik.

Pengomposan dilakukan sampai 35 hari. Selama proses pengomposan bahan-bahan diaduk secara manual dengan interval 4-5 hari untuk mengontrol kenaikan suhu dan memberikan aerasi. Kompos yang telah jadi selanjutnya dilakukan pengayaan lolos ayakan 4 mm untuk mendapatkan ukuran yang seragam, selanjutnya disimpan dalam karung ukuran 40 kg.

Untuk mengetahui kualitas kompos yang dihasilkan, sebagian dari kompos yang telah jadi diambil untuk dilakukan analisis laboratorium. Hasil analisis laboratorium selanjutnya dinilai kualitasnya berdasarkan Standart Nasional Indonesia (SNI: 19-7030-2004) dan dinilai kelayakannya sebagai pupuk organik padat (POP) berdasarkan Permentan No: 70/Permentan/SR.140/10/2011 sebagaimana Tabel 1.

Tabel 1. Baku mutu kompos campuran faeces kambing, serasah kakao, dan cangkang kakao berdasarkan SNI: 19-7030-2004 dan persyaratan teknis minimal pupuk organik padat (POP) berdasarkan Permentan No: 70/Permentan/SR.140/10/2011

No	Parameter	Satuan	SNI		Permentan
			Minimum	Maksimum	
1.	Warna			Kehitaman	-
2.	Bau			Berbau tanah	-
3.	Ukuran partikel	mm	0,55	25	2-5
4.	Bahan asing	%	*	1,5	≤ 2
5.	pH		6,80	7,49	4-9
6.	Bahan organic	%	27	58	>25
7.	C-Organik	%	9,80	32	>15
8.	Nitrogen	%	0,40		-
9.	C/N rasio		10	20	10-25
10.	Phosfor (P ₂ O ₅)	%	0,10		-
11.	Kalium (K ₂ O)	%	0,20	*	-
12.	Hara makro (N + P ₂ O ₅ + K ₂ O)	%	-	-	≥ 4
13.	Magnesium (Mg)	%	*	0,6	-
14.	Kalsium (Ca)	%	*	25,50	-
15.	Tembaga (Cu)	mg/kg	*	100	Maks 0,500
16.	Mangan (Mn)	%		0,10	Maks 0,500
17.	Aluminium (Al)	%		2,20	-

* Nilainya lebih besar dari minimum atau lebih kecil dari maksimum

HASIL DAN PEMBAHASAN

Mutu hasil kompos

Kualitas dari proses pengomposan salah satunya dapat diketahui dari indikator struktur fisik dan karakteristik produk kompos (Ismayana *et al.*, 2012). Struktur fisik kompos dapat diketahui dari keadaan fisik produk seperti warna dan bau kompos yang dihasilkan, sedangkan karakteristik kompos dinilai dari parameter akhir kompos antara lain nilai pH, C/N rasio, dan kandungan unsure hara (N, P, K, Ca, Mg, Cu, dan Al).

Mutu produk kompos campuran faeces kambing, serasah dan cangkang buah kakao secara umum sudah mendekati sifat fisik bahan kompos dan sesuai dengan criteria yang ditetapkan Standart Nasional Indonesia (SNI: 19-7030-2004). Hal ini ditunjukkan dengan penampakan warna bahan coklat kehitaman dan bau mendekati bau tanah dengan struktur halus (ukuran partikel 2-4 mm). Cahaya dan Nugraha (2008) menambahkan kompos yang telah matang berbau seperti tanah, karena materi yang dikandungnya sudah menyerupai materi tanah dan berwarna coklat kehitam-hitaman yang terbentuk akibat pengaruh bahan organik yang

sudah stabil. Bentuk akhir sudah tidak menyerupai bentuk aslinya karena sudah hancur akibat penguraian alami oleh mikroorganisme yang hidup di dalam kompos.

Hasil analisis kompos campuran bahan faeces kambing, serasah kakao, dan cangkang kakao yang diperoleh dari pola integrasi kambing-kakao pada system pertanian bioindustri di Manokwari Selatan ditunjukkan pada Tabel 2

Tabel 2. Hasil analisis kompos campuran faeces kambing, serasah kakao, cangkang kakao dan criteria berdasarkan SNI: 19-7030-2004 dan Permentan No: 70/Permentan/SR.140/10/2011

Parameter	Satuan	Nilai	Kriteria	
			SNI	Permentan
Warna		Kehitaman	Sesuai	*
Bau		Berbau tanah	Sesuai	*
Ukuran partikel	mm	< 4	Sesuai	Sesuai
Bahan asing	%	< 2	Sesuai	Sesuai
pH		7,90	Lebih tinggi	Sesuai
Bahan organic	%	29,91	Sesuai	Sesuai
C-Organik	%	17,35	Sesuai	Sesuai
Nitrogen	%	3,19	Sesuai	*
C/N rasio		5,44	Lebih rendah	Lebih rendah
Phosfor (P ₂ O ₅)	%	0,26	Sesuai	Sesuai
Kalium (K ₂ O)	%	1,17	Sesuai	Sesuai
Hara makro (N + P ₂ O ₅ + K ₂ O)	%	4,62	-	Sesuai
Magnesium (Mg)	%	0,77	Lebih tinggi	*
Kalsium (Ca)	%	2,83	Sesuai	*
Tembaga (Cu)	mg/kg	17,07	Sesuai	Sesuai
Mangan (Mn)	%	0,47	Lebih tinggi	Sesuai
Aluminium (Al)	%	-	Sesuai	*

- Tidak terdeteksi; * Tidak disyaratkan



Gambar 1. Struktur fisik kompos campuran bahan faeces kambing, serasah, dan cangkang buah kakao

Berdasarkan Tabel 2, beberapa parameter yaitu pH, C/N rasio, kandungan Mg dan Mn menunjukkan ketidak sesuaian dengan criteria yang disyaratkan oleh baku mutu kompos SNI: 19-1703-2004. Walaupun demikian bukan berarti kompos tersebut mempunyai kualitas yang kurang baik, justru dengan kondisi demikian akan memberikan keuntungan disisi lain. Sebagai contoh, pH kompos yang tinggi akan memberikan keuntungan jika diaplikasikan pada lahan yang mempunyai kemasaman tinggi. C/N rasio rendah menggambarkan bahwa kompos tersebut mempunyai kandungan Nitrogen dalam jumlah besar, ini berarti sangat cocok digunakan pada lahan-lahan yang terjadi defisiensi N. Magnesium (Mg) kompos yang tinggi juga sangat menguntungkan untuk diaplikasikan pada lahan-lahan masam, yang umumnya terjadi defisiensi unsure Mg. Sifat unsure Mg adalah basa, sehingga jika diaplikasikan pada lahan masam diharapkan mampu meningkatkan pH tanah.

pH tanah merupakan salah satu indikator kesuburan tanah, tanah yang subur umumnya mempunyai pH netral (sekitar 7). Pada tanah masam mempunyai pH dibawah 7, pada kondisi demikian umumnya terjadi kekurangan unsure hara yang dibutuhkan tanaman seperti N, P, K, Ca, dan Mg serta mengandung unsure hara yang potensial meracuni tanaman seperti Al dan Fe.

Hasil analisis kandungan unsure N pada kompos adalah 3,19% menunjukkan kisaran sesuai yang disyaratkan oleh baku mutu kompos SNI: 19-7030-2004 yaitu minimum 0,40%. Kandungan unsure P pada kompos berdasarkan analisis menunjukkan nilai 0,26%, lebih tinggi dari syarat minimum SNI yaitu 0,10%. Demikian halnya dengan kandungan unsure K menunjukkan nilai 1,17% juga lebih tinggi dari yang disyaratkan oleh SNI minimum 0,20%.

Unsur N, P, dan K merupakan unsure hara makro yang dibutuhkan oleh tanaman, tingginya kandungan unsure hara dalam kompos yang dihasilkan diduga oleh banyaknya unsure N, P, dan K yang terkandung dalam bahan baku yang digunakan dan banyaknya mikroorganisme yang terlibat dalam proses pengomposan.

Cuprum (Cu) merupakan logam berat yang merupakan bahan polutan bagi tanaman, hewan dan manusia. Penggunaan kompos yang tercemar oleh bahan-bahan polutan dalam waktu yang lama akan menyebabkan terakumulasinya bahan pencemar tersebut dalam tanah, sehingga dapat mengakibatkan toksik bagi tanaman, atau juga diambil dan diserap oleh tanaman lalu dikonsumsi oleh hewan atau manusia sehingga bersifat toksik juga pada hewan dan manusia yang mengkonsumsinya (Setyorini *et al.*, 2006). Berdasarkan hasil analisis, kandungan Cu pada kompos adalah 17,07 mg/kg lebih rendah dari batas maksimum yang disyaratkan oleh SNI: 19-7030-2004 yaitu 100 mg/kg. Hal ini berarti kompos yang dihasilkan tidak mengandung bahan polutan yang membahayakan bagi kesehatan tanaman, hewan, maupun manusia dan layak diaplikasikan pada tanah.

Kelayakan kompos campuran serasah, cangkang buah kakao dan faeces kambing sebagai POP

Pupuk organik padat (POP) adalah pupuk yang sebagian besar atau seluruhnya terdiri atas bahan organik yang telah mengalami perombakan berasal dari sisa tanaman, dan atau hewan yang telah mengalami rekayasa berbentuk padat yang dapat digunakan untuk memasok bahan organik, memperbaiki sifat fisik, kimia, dan biologi tanah (Suriadikarta dan Setyorini, 2006).

Untuk menjamin mutu POP dan memberikan perlindungan terhadap konsumen/petani, maka produksi POP wajib memenuhi persyaratan teknis minimal pupuk organik padat (POP) sebagaimana diatur dalam Permentan No: 70/Permentan/SR.140/10/2011 tanggal 25 Oktober 2011.

Berdasarkan Tabel 2, secara umum kompos yang dihasilkan dari campuran bahan faeces kambing, serasah kakao, dan cangkang kakao yang diperoleh dari pola integrasi kambing-kakao pada system pertanian bioindustri di Manokwari Selatan sesuai dengan persyaratan teknis minimal POP sebagaimana yang disyaratkan oleh Permentan No: 70/Permentan/SR.140/10/2011. Hanya saja C/N rasio menunjukkan nilai lebih rendah dari yang disyaratkan. Rendahnya C/N rasio tersebut diduga akibat bahan baku yang digunakan mempunyai C/N rasio awal rendah.

Bahan baku kompos yang bersumber dari bahan organik yang mempunyai C/N rasio awal rendah umumnya akan menghasilkan kompos dengan C/N rasio lebih rendah dibandingkan dengan bahan organik yang mempunyai C/N rasio awal tinggi. Hasil penelitian Atekan (2016) dengan menggunakan bahan baku bagas (ampas tebu) yang mempunyai C/N rasio awal 80,95 menghasilkan kompos dengan C/N rasio lebih tinggi yaitu 42,97 dibandingkan C/N ratio yang dicapai oleh kompos blotong yaitu 7,80 yang mempunyai C/N rasio awal 13,27.

Sebagaimana dijelaskan sebelumnya bahwa nilai C/N rasio yang rendah menggambarkan bahwa kompos tersebut mengandung N total tinggi, hal ini sangat menguntungkan jika diaplikasikan pada lahan-lahan pertanian yang kekurangan N. Selain itu C/N rasio merupakan salah satu indikator untuk menentukan tingkat kematangan kompos. Kompos yang telah matang akan menunjukkan penurunan nilai C/N rasio yang mendekati C/N rasio tanah yaitu

sekitar 12. Hasil analisis kompos yang dihasilkan dari campuran bahan faeces kambing, serasah kakao, dan cangkang kakao menunjukkan nilai C/N rasio 5,44.

KESIMPULAN

Secara umum berdasarkan parameter yang ada, kompos limbah pertanian yang bersumber dari campuran bahan faeces kambing, serasah kakao, dan cangkang kakao yang dihasilkan dari pola integrasi kambing-kakao pada system pertanian bioindustri di Kabupaten Manokwari Selatan-Papua Barat berdasarkan kriteria baku mutu kompos SNI: 19-7030-2004 mempunyai mutu yang baik dan layak digunakan sebagai pupuk organik.

DAFTAR PUSTAKA

- Atekan. 2016. Kompos Limbah Tebu dan Bakteri Pelarut Fosfat Untuk Memperbaiki Ketersediaan dan Serapan P Tanaman Jagung di Alfisol. (Disertasi) Program Pascasarjana Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya. Malang
- Cahaya AT dan Nugraha DA. 2008. Pembuatan Kompos dengan Menggunakan Limbah Padat Organik (Sampah Sayuran dan Ampas Tebu). Jurusan Teknik Kimia, Fakultas Teknik. Universitas Diponegoro, Semarang.
- FKPR Kementan. 2014. Penerapan pertanian bioindustri: dasar ilmiah dan langkah-langkah yang diperlukan. Dalam: Makalah disampaikan pada pertemuan TPKBPTP. Bogor, 19 Maret 2014. Bogor (Indonesia): Forum Komunikasi Profesor Riset Kementerian Pertanian. p. 24.
- Hendriadi A. 2014. Model pengembangan pertanian perdesaan berbasis inovasi. Dalam: Makalah disampaikan pada workshop evaluasi dan rencana kegiatan peningkatan kinerja BPTP tahun 2014. Bogor (Indonesia). p. 17.
- Ismayana, A., N.S. Indrasti, Suprihatin, A. Maddu, dan A. Fredy. 2012. Factors of Initial C/N and Aeration Rate in Co-Composting Process of Bagasse and Filter Cake. *Jurnal Teknologi Industri Pertanian*, 22 (3): 173-179.
- Johansson, J.F., L.R. Paul, and R.D. Finlay. 2004. Microbial Interaction in The Mycorrhizosphere and Their Significance for Sustainable Agriculture. *FEMS Microbiol Ecology*, 48 (1):1-13.
- Nuraini, Y. 2012. Efektifitas Bakteri Penambat N, Pelarut P dan Penghasil IAA dari Berbagai Kompos untuk Perbaikan Kesuburan Tanah dan Produksi Kedelai di Lahan Kering. Disertasi. Program Pascasarjana. Universitas Brawijaya Malang.
- Setyorini, D., R. Saraswati, dan E. K. Anwar. 2006. Kompos. *Dalam* Simanungkalit, R.D.M., D.A. Suriadikarta, R. Saraswati, D. Setyorini, dan W. Hartatik (Editor). Pupuk Organik dan Pupuk Hayati. BBSDLP. Badan Litbang Pertanian. p: 11-40.
- Simamora, S. Dan Salundik. 2006. Meningkatkan kualitas kompos. Agromedia. Jakarta. 64 hal.
- Stantiford, E.I. 1987. Recent Developments in Composting, pp. 52-62. In M. Debertoldi *et al.*, eds. *Compost, Production, Quality and Use*. Elsevier, London
- Suriadikarta, D.A., dan D. Setyorini. 2006. Baku Mutu Pupuk Organik. *Dalam* Simanungkalit, R.D.M., D.A. Suriadikarta, R. Saraswati, D. Setyorini, dan W. Hartatik (Editor). Pupuk Organik dan Pupuk Hayati. BBSDLP. Badan Litbang Pertanian. p: 231-244.