

---

---

# PEMANFAATAN LIMBAH KULIT BUAH KAKAO SEBAGAI BAHAN BAKU PEMBUATAN KOMPOS

## *THE UTILIZATION OF COCOA POD HUSK WASTE AS RAW MATERIALS OF COMPOST*

Rusli, Yulius Ferry, dan Juniaty Towaha

### BALAI PENELITIAN TANAMAN INDUSTRI DAN PENYEGAR

Jalan Raya Pakuwon Km 2 Parungkuda, Sukabumi 43357

*rusli\_balittri@yahoo.com*

#### ABSTRAK

Kulit buah kakao (*Theobroma cacao L.*) merupakan limbah pengolahan biji kakao yang jumlahnya sangat melimpah di Indonesia, mengingat Indonesia merupakan negara produsen kakao ke-3 terbesar di dunia setelah Pantai Gading dan Ghana. Komposisi buah kakao terdiri dari kulit buah sebanyak 73,7%; (b) pulpa sebanyak 10,1%; (c) plasenta sebanyak 2,0%; dan (d) biji sebanyak 14,2% sehingga dengan mengacu kepada produksi biji kakao Indonesia pada tahun 2012 yang mencapai 833.310 ton maka terdapat limbah kulit buah kakao sebanyak  $\pm 4.324.996$  ton/tahun. Selama ini limbah kulit buah kakao belum banyak dimanfaatkan, apabila dikelola dengan baik dapat digunakan sebagai bahan baku pupuk kompos sehingga memberikan nilai tambah dalam pengelolaan limbah buah kakao serta dapat meningkatkan pendapatan petani kakao.

**Kata kunci:** Kakao, limbah, kulit buah, kompos

#### ABSTRACT

*Cocoa pod husk (Theobroma cacao L.) is a waste generated from processing of cocoa beans that found with huge amounts in Indonesia, since Indonesia is recognized as the third largest cocoa producer in the world after Ivory Coast and Ghana. The composition of cocoa pod consist of husk 73.7%; (b) pulp 10.1%; (c) placenta 2.0%; and (d) beans 14.2%. Based on Indonesian cocoa production in 2012 which is reached about 833 310 tons, there will be  $\pm 4,324,996$  tons of cocoa pod husk waste every year. During this time the cocoa pod husk has not been widely used. However, if managed properly it has high potential as raw material for compost, which providing value added in waste management as well as increasing cocoa farmers' income.*

**Keywords:** *Cocoa, waste, pod husk, compost*

#### PENDAHULUAN

Indonesia merupakan salah satu negara di kawasan tropika yang memiliki tanah mineral bermasalah dalam kaitannya dengan tingginya laju dekomposisi bahan organik dan pencucian hara. Kandungan bahan organik pada sebagian besar lahan pertanian di Indonesia dalam tiga dasawarsa terakhir telah mencapai tingkat yang rendah, dengan kandungan C-organik  $\pm 2\%$  (Subowo, 2010). Las & Setyorini (2010) menyatakan bahwa  $\pm 73\%$  lahan pertanian di Indonesia mempunyai kandungan C-organik  $\pm 2\%$ , yang mengakibatkan sebagian besar lahan pertanian intensif menurun produktivitasnya dan telah mengalami degradasi lahan. Banyak lahan sawah intensif di Jawa kandungan C-organiknya  $< 1\%$ , sedangkan untuk memperoleh produktivitas optimal dibutuhkan kandungan C-organik  $> 2,5\%$ .

Terbaikannya pengembalian bahan organik ke dalam tanah dan intensifnya penggunaan pupuk kimia pada lahan pertanian menyebabkan mutu fisik dan kimia tanah menurun atau sering disebut kelelahan lahan (*land fatigue*) (Sisworo, 2006). Kondisi tanah yang demikian menyebabkan biota tanah berpengaruh terhadap fiksasi nitrogen dan kelarutan fosfat menurun, miskin hara mikro, perlindungan terhadap penyakit rendah, boros terhadap penggunaan pupuk dan air, serta tanaman peka terhadap kekeringan. Produktivitas tanah dan

keberlanjutan produksi pertanian, baik tanaman pangan, hortikultura maupun perkebunan ditentukan oleh kecukupan kandungan bahan organik tanah. Bahan organik tanah merupakan komponen penting sebagai salah satu penentu kesuburan tanah, terutama di daerah tropika seperti di Indonesia dengan suhu udara dan curah hujan yang tinggi (Tisdale, Nelson, Beaton, & Havlin, 1993; Engelstat, 1997; Subowo, 2010).

Penurunan bahan organik tanah khususnya pada lahan-lahan perkebunan rakyat, dapat diatasi dengan pemberian pupuk organik berbahan baku lokal, seperti limbah pertanian dan sisa-sisa tanaman atau pangkasan pohon pelindung yang dapat dimanfaatkan sebagai pupuk kompos. Untuk perkebunan kakao rakyat maka dapat memanfaatkan limbah kulit buah kakao sebagai bahan baku pembuatan kompos.

Luas total perkebunan kakao Indonesia tahun 2012 adalah 1.774.463 hektar dengan produksi biji kakao mencapai 833.310 ton. Sebagian besar areal pertanamannya (94,2%) merupakan perkebunan rakyat dengan jumlah petani yang terlibat sekitar 1.475.353 KK (Direktorat Jenderal Perkebunan [Ditjenbun], 2013). Pada saat panen, dalam pengolahan biji kakao akan dihasilkan limbah kulit buah kakao yang sangat melimpah, mengingat bahwa kulit buah merupakan komponen terbesar dari buah. Menurut Young (2007), Chandrasekaran (2012) dan

Watson (2012), buah kakao terdiri dari empat komponen: (a) kulit buah (*pod husk*) 73,7%; (b) pulpa 10,1%; (c) plasenta 2,0%; dan (d) biji 14,2%.

Limbah kulit buah kakao yang dihasilkan setiap panen akan menimbulkan masalah jika tidak ditangani dengan baik, seperti polusi udara dan potensi menjadi sumber penyebaran hama dan penyakit tanaman berupa jamur, bakteri, dan virus yang dapat menyerang batang, daun, dan buah kakao (Darmono & Panji, 1999; Fajar *et al.*, 2004; Ditjenbun, 2010; Muslim, Muyassir, & Alvisyahrin, 2012). Kulit buah kakao dapat diolah menjadi bermacam produk seperti kompos, pakan ternak, biogas, tepung, pektin, dan zat pewarna (Wulan, 2001; Agyente-Badu *et al.*, 2005; Rosniawaty, Dewi, & Suherman, 2005; Belsack, Komes, Horzic, Ganic, & Karlovic, 2009; Marcel, Andre, Theodore, & Seraphin, 2011). Limbah kulit buah kakao yang melimpah tersebut harus dapat dikelola dengan baik oleh petani. Kandungan hara yang terkandung pada kulit buah kakao cukup baik (Ajayi, Awodun, & Ojeniyi, 2007; Adejobi, Famaye, Akanbi, Nduka, & Adeniyi, 2013), sehingga salah satu alternatif pemanfaatan limbah kulit buah kakao yang efektif dan mampu meningkatkan nilai tambah yang cukup signifikan adalah dengan mengolahnya menjadi kompos.

### SIFAT DAN MANFAAT KOMPOS

Menurut Badan Standardisasi Nasional [BSN] (2004) dan Murbandono (2006), kompos adalah bahan organik yang telah mengalami proses dekomposisi karena adanya interaksi antara mikroorganisme yang bekerja di dalamnya. Bahan-bahan organik tersebut di antaranya adalah dedaunan, rumput jerami, sisa-sisa ranting dan dahan, maupun sampah organik. Lebih lanjut Crawford (2003) menjelaskan bahwa kompos merupakan hasil penguraian dari campuran bahan-bahan organik yang dapat dipercepat secara artifisial oleh populasi berbagai macam mikroba dalam kondisi lingkungan yang hangat, lembab, dan aerobik atau anaerobik.

Pemberian kompos ke dalam tanah secara berkesinambungan dapat memperbaiki keadaan dan karakteristik tanah secara umum. Sifat kompos dalam perbaikan kesuburan tanah agak berbeda dengan pupuk kimia (anorganik) yang secara umum. Kandungan hara kompos secara relatif lebih rendah bila dibandingkan pupuk kimia, namun nilai kelengkapan kandungan hara kompos berada dalam posisi yang lebih unggul.

Manfaat pupuk organik seperti kompos terhadap kesuburan tanah antara lain: (1) dalam proses mineralisasi akan melepaskan hara dengan lengkap (N, P, K, Ca, Mg, S, dan hara mikro) meskipun jumlah relatif kecil, (2) dapat memperbaiki struktur tanah, menyebabkan tanahnya menjadi ringan untuk diolah dan mudah ditembus akar sehingga untuk tanah-tanah berat menjadi lebih mudah diolah, (3) meningkatkan daya menahan air (*water holding capacity*) sehingga tanah mampu menyediakan air menjadi lebih banyak, yang akhirnya kelengasan tanah lebih terjaga, (4)

permeabilitas tanah menjadi lebih baik, menurunkan permeabilitas pada tanah bertekstur kasar, dan sebaliknya meningkatkan permeabilitas pada tanah bertekstur halus, (5) meningkatkan KTK (kapasitas tukar kation) sehingga kemampuan mengikat kation menjadi lebih tinggi, akibatnya apabila dipupuk hara tanaman tidak mudah tercuci, (6) memperbaiki kehidupan biologi tanah menjadi lebih baik karena ketersediaan energi bagi jasad renik lebih terjamin, (7) mengandung mikroba dalam jumlah cukup yang berperan dalam proses dekomposisi bahan organik, (8) dapat bereaksi dengan ion logam untuk membentuk senyawa kompleks sehingga ion logam yang meracuni tanaman atau menghambat penyediaan hara seperti Al, Fe, dan Mn dapat dikurangi, dan (9) dapat meningkatkan daya sangga (*buffering capacity*) terhadap guncangan perubahan drastis sifat tanah (Tisdale *et al.*, 1993; Engelstat, 1997; Simamora & Gohong, 2006).

Kompos memiliki banyak manfaat yang ditinjau dari beberapa aspek di antaranya:

Aspek ekonomi:

1. Menghemat biaya untuk transportasi dan penimbunan limbah.
2. Mengurangi volume/ukuran limbah.
3. Memiliki nilai jual yang lebih tinggi dari pada bahan asalnya.

Aspek lingkungan:

1. Mengurangi polusi udara karena pembakaran limbah dan pelepasan gas metana dari sampah organik yang membusuk akibat bakteri metanogen di tempat pembuangan sampah.
2. Mengurangi kebutuhan lahan untuk penimbunan.

Aspek bagi tanaman:

1. Meningkatkan kualitas hasil panen (rasa, nilai gizi, dan jumlah panen).
2. Menyediakan hormon dan vitamin bagi tanaman.
3. Menekan pertumbuhan/ serangan penyakit tanaman.
4. Meningkatkan produksi tanaman.

### POTENSI KETERSEDIAAN LIMBAH KULIT BUAH KAKAO DI INDONESIA

Menurut Young (2007), Chandrasekaran (2012), dan Watson (2012), pada dasarnya buah kakao terdiri dari empat komponen: (a) kulit buah (*pod husk*) sebanyak 73,7%; (b) pulpa sebanyak 10,1%; (c) plasenta sebanyak 2,0%; dan (d) biji sebanyak 14,2%. Mengacu kepada produksi biji kakao Indonesia pada tahun 2012 yang mencapai 833.310 ton (Ditjenbun, 2013), dengan porsi 73,7% kulit buah kakao maka akan terdapat ketersediaan limbah kulit buah kakao sebanyak  $\pm$  4.324.996 ton dalam setiap tahunnya (Tabel 1), yang tersebar pada sentra-sentra penghasil kakao di Indonesia. Besaran nilai tersebut belum dimanfaatkan secara optimal, hanya sebagian kecil saja yang sudah dimanfaatkan. Selebihnya limbah kulit buah kakao tersebut hanya dibiarkan dan menjadi sumber penyebaran hama penyakit tanaman (Ditjenbun, 2010).

Tabel 1. Potensi limbah kulit buah kakao di Indonesia Tahun 2012  
*Table 1. Potency of cocoa pod husk waste in Indonesia in 2012*

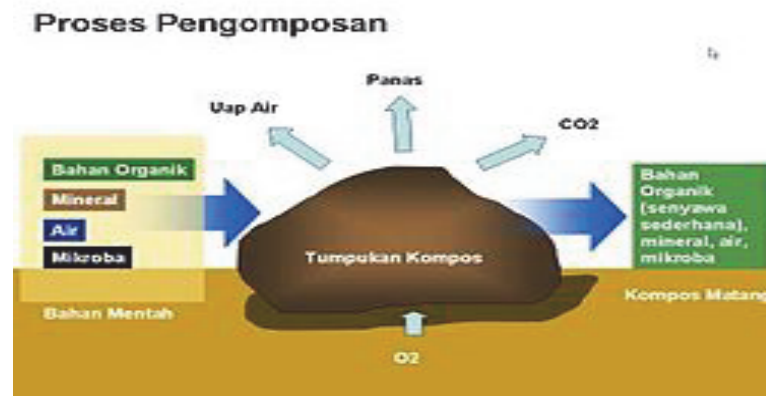
Uraian	Nilai (ton)
Produksi biji kakao kering	833.310
Produksi kulit buah kakao	$73,7/14,2 \times 833.310 = 4.324.996$

Sumber : Ditjenbun (2013)  
*Source: Ditjenbun (2013)*

Tabel 2. Organisme yang berperan dalam proses pengomposan  
*Table 2. The Organisms that play a role in the composting process*

Mikroba	Jumlah populasi mikroba pada fase	
	Mesofilik < 4 °C	Termofilik 40 -70 °C
Bakteri		
Mesofilik	$10^8$	$10^6$
Termofilik	$10^4$	$10^9$
Actinomycetes		
Termofilik	$10^4$	$10^8$
Jamur		
Mesofilik	$10^6$	$10^3$
Termofilik	$10^3$	$10^7$

Sumber : Stoffella & Kahn (2001)  
*Source: Stoffella & Kahn (2001)*



Gambar 1. Proses umum pengomposan limbah padat organik (Sumber: Rynk, 1992)  
*Figure 1. The general process of organic solid waste composting (Source: Rynk, 1992)*

Ketersediaan limbah kulit buah kakao tidak merata di sepanjang tahun karena tingkat produksi kakao cukup berfluktuasi tergantung kondisi spesifik wilayah. Puncak produksi kakao (panen raya) terjadi 2-3 bulan sehingga limbah tersebut akan begitu melimpah pada saat puncak panen yang pada umumnya terjadi pada bulan April sampai Juli (Priyanto, 2006; Wahyudi, Panggabean, & Pujiyanto, 2008).

### PROSES PEMBUATAN KOMPOS

Proses pembuatan kompos adalah proses biologis dari selama proses tersebut berlangsung, sejumlah jasad hidup (mikroba), seperti bakteri dan jamur (Suriawiria, 2002). Beberapa mikroorganisme pengurai yang terlibat dalam proses pengomposan disajikan pada Tabel 2.

Proses pengomposan secara sederhana dapat dibagi menjadi dua tahap, yaitu tahap aktif dan tahap pematangan. Selama tahap-tahap awal proses, oksigen dan senyawa-senyawa yang mudah terdegradasi akan segera dimanfaatkan oleh mikroba mesofilik. Suhu tumpukan kompos akan meningkat cepat, hingga di atas 50-70 °C, suhu akan tetap tinggi selama waktu tertentu yang diikuti dengan peningkatan pH kompos. Mikroba yang aktif pada kondisi ini adalah mikroba termofilik, yaitu mikroba yang aktif pada suhu tinggi. Pada saat ini terjadi dekomposisi/ penguraian bahan organik yang sangat aktif. Mikroba-mikroba di dalam kompos dengan menggunakan oksigen akan menguraikan bahan organik menjadi CO<sub>2</sub>, uap air dan panas. Setelah sebagian besar bahan telah terurai maka suhu akan berangsur-angsur mengalami penurunan. Pada saat ini terjadi pematangan kompos tingkat lanjut, yaitu pembentukan kompleks liat humus. Selama proses

---

---

pengomposan akan terjadi penyusutan volume maupun biomassa bahan. Pengurangan ini dapat mencapai 30–40% dari volume/bobot awal bahan.

Proses pengomposan dapat terjadi secara aerobik, yaitu mikroba menggunakan oksigen dalam proses dekomposisi bahan organik. Selain itu proses dekomposisi dapat juga terjadi tanpa menggunakan oksigen (proses anaerobik). Namun demikian, proses anaerobik tidak diinginkan karena akan dihasilkan bau yang tidak sedap. Proses anaerobik akan menghasilkan senyawa-senyawa berbau tidak sedap, seperti: asam-asam organik (asam asetat, asam butirat, asam valerat, putrecine), amonia, dan  $H_2S$ .

### **FAKTOR YANG MEMPENGARUHI PROSES PENGOMPOSAN**

Setiap organisme pendegradasi bahan organik membutuhkan kondisi lingkungan dan bahan yang berbeda-beda. Apabila kondisinya sesuai maka dekomposer tersebut akan bekerja giat untuk mendekomposisi limbah padat organik. Apabila kondisinya kurang sesuai atau tidak sesuai maka organisme tersebut akan dorman, pindah ke tempat lain, atau bahkan mati. Menciptakan kondisi yang optimum untuk proses pengomposan sangat menentukan keberhasilan proses pengomposan itu sendiri.

Faktor-faktor yang mempengaruhi proses pengomposan, antara lain:

#### **1. Rasio C/N**

Rasio C/N yang efektif untuk proses pengomposan 30 : 1 hingga 40 : 1. Mikroba memecah senyawa C sebagai sumber energi dan menggunakan N untuk sintesis protein. Pada rasio C/N di antara 30 sampai 40 mikroba mendapatkan cukup C untuk energi dan N untuk sintesis protein. Apabila rasio C/N terlalu tinggi, mikroba akan kekurangan N untuk sintesis protein sehingga dekomposisi berjalan lambat.

Umumnya, masalah utama pengomposan adalah pada rasio C/N yang tinggi, terutama jika bahan utamanya mengandung kadar kayu tinggi (sisa gergajian kayu, ranting, ampas tebu, dan sebagainya). Untuk menurunkan rasio C/N diperlukan perlakuan khusus, misalnya menambahkan mikroorganisme selulolitik atau kotoran hewan karena kotoran hewan mengandung banyak senyawa nitrogen.

#### **2. Ukuran Partikel**

Aktivitas mikroba berada di antara permukaan area dan udara. Permukaan area yang lebih luas akan meningkatkan kontak antara mikroba dengan bahan dan proses dekomposisi akan berjalan lebih cepat. Ukuran partikel juga menentukan besarnya ruang antar bahan (porositas). Untuk meningkatkan luas permukaan dapat dilakukan dengan memperkecil ukuran partikel bahan tersebut.

#### **3. Aerasi**

Pengomposan yang cepat dapat terjadi dalam kondisi yang cukup oksigen (aerob). Aerasi

secara alami akan terjadi pada saat suhu meningkat, menyebabkan udara hangat keluar dan udara yang lebih dingin masuk ke dalam tumpukan kompos. Aerasi ditentukan oleh porositas dan kandungan air bahan (kelembaban). Apabila aerasi terhambat maka akan terjadi proses anaerob yang akan menghasilkan bau yang tidak sedap. Aerasi dapat ditingkatkan dengan melakukan pembalikan atau mengalirkan udara di dalam tumpukan kompos.

#### **4. Porositas**

Porositas adalah ruang di antara partikel di dalam tumpukan kompos. Porositas dihitung dengan mengukur volume rongga dibagi dengan volume total. Rongga-rongga ini akan diisi oleh air dan udara. Udara akan mensuplai oksigen untuk proses pengomposan. Apabila rongga dijenuhi oleh air maka pasokan oksigen akan berkurang dan proses pengomposan juga akan terganggu.

#### **5. Kelembapan**

Kelembapan memegang peranan yang sangat penting dalam proses metabolisme mikroba dan secara tidak langsung berpengaruh pada suplai oksigen. Mikroorganisme dapat memanfaatkan bahan organik jika bahan organik tersebut larut di dalam air. Kisaran kelembapan optimum untuk metabolisme mikroba adalah 40– 60%, apabila kelembapan di bawah 40%, aktivitas mikroba akan mengalami penurunan dan akan lebih rendah lagi pada kelembapan 15%. Jika kelembapan di atas 60%, hara akan tercuci, volume udara berkurang sehingga aktivitas mikroba menurun dan akan terjadi fermentasi anaerobik yang menimbulkan bau tidak sedap.

#### **6. Temperatur**

Panas dihasilkan dari aktivitas mikroba. Ada hubungan langsung antara peningkatan suhu dengan konsumsi oksigen. Semakin tinggi temperatur akan semakin banyak konsumsi oksigen dan akan semakin cepat pula proses dekomposisi. Peningkatan suhu dapat terjadi dengan cepat pada tumpukan kompos. Temperatur dengan kisaran 30-60 °C menunjukkan aktivitas pengomposan yang cepat. Suhu yang lebih tinggi dari 60 °C akan membunuh sebagian mikroba dan hanya mikroba termofilik saja yang akan hidup. Suhu tinggi juga akan membunuh mikroba-mikroba patogen tanaman dan benih-benih gulma.

#### **7. pH**

Proses pengomposan dapat terjadi pada kisaran pH yang lebar. pH optimum proses pengomposan adalah 6,5–7,5, pH kotoran ternak adalah 6,8–7,4. Proses pengomposan sendiri akan menyebabkan perubahan pada bahan organik dan pH bahan tersebut. Sebagai contoh, proses pelepasan asam, secara temporer atau lokal, akan menyebabkan penurunan pH (pengasaman), sedangkan produksi amonia dari senyawa-senyawa yang mengandung nitrogen akan meningkatkan pH pada fase-fase awal pengomposan. pH kompos yang sudah matang biasanya mendekati netral (Tabel 3).

Tabel 3. Kondisi optimal untuk mempercepat proses pengomposan  
*table 3. optimal conditions to accelerate the composting process*

Kondisi	Kondisi yang bisa diterima	Kondisi ideal
Rasio C/N	20-40	25-35
Kelembapan	40-65%	45-62% berat
Konsentrasi oksigen tersedia	> 5%	> 10%
Ukuran partikel	1 inchi	bervariasi
Bulk Density	1000 lbs/cu yd	1000 lbs/cu yd
pH	5,5-9,0	6,5-8,0
Suhu	43-66 °C	54-60 °C

Sumber: Ryak (1992) *cited in wikipedia*  
 Source: Ryak (1992) *cited in wikipedia*

#### 8. Kandungan Hara

Kandungan P dan K juga penting dalam proses pengomposan dan biasanya terdapat di dalam kompos-kompos dari peternakan. Hara ini akan dimanfaatkan oleh mikroba selama proses pengomposan.

#### 9. Kandungan Bahan Berbahaya

Beberapa bahan organik mungkin mengandung bahan-bahan yang berbahaya bagi kehidupan mikroba. Logam-logam berat seperti Mg, Cu, Zn, Ni, dan Cr adalah beberapa bahan yang termasuk kategori ini. Logam-logam berat akan mengalami imobilisasi selama proses pengomposan.

#### 10. Lama Pengomposan

Lama waktu pengomposan tergantung pada karakteristik bahan yang dikomposkan, metode pengomposan yang dipergunakan dengan atau tanpa penambahan aktivator pengomposan. Secara alami pengomposan akan berlangsung dalam waktu beberapa minggu sampai 2 tahun hingga kompos tersebut benar-benar matang.

### TEKNIK MEMPERCEPAT PROSES PENGOMPOSAN

Pengomposan dapat dipercepat dengan beberapa cara/teknik. Secara umum teknik untuk mempercepat proses pengomposan dapat dikelompokkan menjadi tiga:

- Memanipulasi kondisi/faktor-faktor yang berpengaruh pada proses pengomposan.
- Menambahkan organisme yang dapat mempercepat proses pengomposan: mikroba pendegradasi bahan organik dan vermikompos (cacing).
- Menggabungkan teknik pertama dan kedua.

#### Manipulasi Kondisi Pengomposan

Teknik ini banyak dilakukan di awal perkembangan teknologi pengomposan. Kondisi atau faktor-faktor pengomposan dibuat seoptimum mungkin. Sebagai contoh, rasio C/N yang optimum adalah 25-35. Untuk membuat kondisi ini bahan-bahan yang mengandung rasio C/N tinggi dicampur dengan bahan yang mengandung rasio C/N rendah, seperti kotoran ternak. Ukuran bahan yang besar-besar dicacah sehingga ukurannya cukup kecil dan ideal

untuk proses pengomposan. Bahan yang terlalu kering diberi tambahan air atau bahan yang terlalu basah dikeringkan terlebih dahulu sebelum proses pengomposan. Demikian pula untuk faktor-faktor lainnya.

#### Penggunaan Pengaktif (Aktivator) Pengomposan

Teknik yang lebih maju adalah dengan memanfaatkan organisme yang dapat mempercepat proses pengomposan. Organisme yang sudah banyak dimanfaatkan misalnya cacing tanah. Proses pengomposannya disebut vermikompos dan kompos yang dihasilkan dikenal dengan sebutan kascing. Organisme lain yang banyak dipergunakan adalah mikroba, baik bakteri, aktinomisetes, maupun jamur (Tabel 1). Saat ini di pasaran banyak sekali beredar pengaktif pengomposan, misalnya Marros Bio-Activa, Green Phoskko (GP-1), Promi, OrgaDec, SuperDec, ActiComp, EM4, Stardec, Starbio, BioPos, dan lain-lain.

Promi, OrgaDec, SuperDec, dan ActiComp adalah hasil penelitian Balai Penelitian Bioteknologi Perkebunan Indonesia (BPBPI) dan saat ini telah banyak dimanfaatkan oleh masyarakat. Sementara Marros Bio-Activa dikembangkan oleh para peneliti mikroba tanah yang tergabung dalam sebuah perusahaan swasta. Pengaktif pengomposan ini menggunakan mikroba-mikroba terpilih yang memiliki kemampuan tinggi dalam mendegradasi limbah-limbah padat organik, yaitu *Trichoderma pseudokoningii*, *Cytospora* sp., *Trichoderma harzianum*, *Pholyota* sp., *Agrailly* sp., dan FPP (fungi pelapuk putih). Mikroba ini bekerja aktif pada suhu tinggi (termofilik). Aktivator yang dikembangkan oleh BPBPI tidak memerlukan tambahan bahan-bahan lain dan tanpa pengadukan secara berkala. Namun, kompos perlu ditutup/sungkup untuk mempertahankan suhu dan kelembapan agar proses pengomposan berjalan optimal dan cepat. Pengomposan dapat dipercepat hingga 2 minggu untuk bahan-bahan lunak/mudah hingga 2 bulan untuk bahan-bahan keras/sulit dikomposkan.

#### Manipulasi Kondisi dan Penambahan Pengaktif Pengomposan

Teknik pengomposan yang saat ini banyak dikembangkan masyarakat adalah dengan menggabungkan kedua teknik di atas. Kondisi pengomposan dibuat seoptimal mungkin, kemudian didukung dengan penambahan pengaktif pengomposan.

---

---

## PROSES PEMBUATAN KOMPOS KULIT BUAH KAKAO

### Alat dan Bahan yang Dibutuhkan

Alat yang digunakan antara lain: sabit/parang, bak/drum untuk tempat air, ember untuk menyimpan pengaktif, kayu sebagai pengaduk, gembor untuk menyemprot, sekop, dan cangkul/garpu. Bahan yang digunakan adalah limbah kulit buah kakao. Adapun dosis aktivator yang digunakan adalah 1 kg promi untuk 1 ton setiap bahan.

### Metode Pelaksanaan

Cara pembuatan kompos limbah kulit kakao hampir sama dengan cara pengomposan menggunakan bahan lain, berikut ini prosedur kerja dalam pembuatan kompos limbah kulit kakao:

- Masukan air kedalam bak/drum. Volume air yang diperlukan kurang lebih 200 l untuk setiap 1 m<sup>3</sup> bahan.
- Masukan larutan mikroba kedalam ember sesuai dosis yang diperlukan dan aduk hingga tercampur rata.
- Siapkan lubang parit 40x40x40 cm disesuaikan dengan kondisi setempat.
- Masukan sampah berupa ranting-ranting dan daun kakao lapis demi lapis kedalam parit yang telah disiapkan di antara tanaman kakao.
- Siramkan larutan mikroba pada setiap lapisnya
- Padatkan setiap lapis sampah tersebut dengan cara di injak-injak.
- Setelah penuh dan padat, tutup lubang dengan tanah kemudian di injak-injak sampai padat.
- Lubang yang telah ditutup tanah diinjak sampai rata dan padat.

### Pengamatan Proses Pengomposan

Setelah diinkubasi selama 24-30 hari, amati tumpukan sampah tersebut.

Proses pengomposan berhasil baik jika:

- Terjadi penurunan tinggi tumpukan sampah.
- Jika dipegang terasa panas.
- Tidak berbau menyengat.
- Tidak kering.
- Sampah sudah melunak.

Lakukan tindakan berikut jika:

- Apabila tumpukan terasa panas dan sampah kering maka tambahkan air secukupnya.
- Apabila berbau menyengat dan sampah terlalu basah tancapkan bambu yang sudah dilubangi untuk menambah aerasi.
- Jika diperlukan lakukan pembalikan.

### Menentukan Kematangan Kompos

Menurut Isroi (2007), untuk mengetahui tingkat kematangan kompos dapat dilakukan dengan uji di laboratorium ataupun pengamatan sederhana di lapangan. Berikut ini disampaikan beberapa cara sederhana untuk mengetahui tingkat kematangan kompos:

#### a. Penyusutan Bahan Baku

Terjadi penyusutan volume/bobot kompos seiring dengan kematangan kompos. Besarnya penyusutan tergantung pada karakteristik bahan mentah dan tingkat kematangan kompos. Penyusutan berkisar antara 20–40%. Apabila penyusutannya masih kecil/sedikit, kemungkinan proses pengomposan belum selesai dan kompos belum matang.

#### b. Warna Kompos

Warna kompos yang sudah matang adalah coklat kehitam-hitaman. Apabila kompos masih berwarna hijau atau warnanya mirip dengan bahan mentahnya berarti kompos tersebut belum matang. Selama proses pengomposan pada permukaan kompos seringkali juga terlihat miselium jamur yang berwarna putih.

#### c. Struktur Bahan Baku

Kompos yang telah matang akan terasa lunak ketika dihancurkan. Bentuk kompos mungkin masih menyerupai bahan asalnya, tetapi ketika diremas akan mudah hancur.

#### d. Bau

Kompos yang sudah matang berbau seperti tanah dan bau bahan bakunya sudah berubah, meskipun kompos dari sampah kota. Apabila kompos tercium bau yang tidak sedap, berarti terjadi fermentasi anaerob dan menghasilkan senyawa-senyawa yang mungkin berbahaya bagi tanaman. Jika kompos masih berbau seperti bahan mentahnya berarti kompos masih belum matang.

#### e. Suhu

Suhu kompos yang sudah matang mendekati dengan suhu awal pengomposan. Suhu kompos yang masih tinggi, atau di atas 50 °C, berarti proses pengomposan masih berlangsung aktif dan kompos belum cukup matang.

### Pengemasan Kompos

Kompos yang sudah matang segera dikemas, kompos tersebut dikemas menggunakan karung dengan berat 25 kg tiap karung, setelah pengemasan selesai kompos siap untuk dijual atau langsung diaplikasikan pada tanaman.

## KOMPOS KULIT BUAH KAKAO

Spesifikasi SNI 19-7030-2004 merupakan standar kualitas kompos di Indonesia, di dalam standar ini dimuat batas-batas maksimum atau minimum sifat-sifat fisik atau kimiawi kompos. Termasuk di dalamnya adalah batas maksimum kandungan logam berat. Standar ini penting terutama untuk kompos-kompos yang akan dijual ke pasaran. Standar ini menjadi salah satu jaminan bahwa kompos yang dijual benar-benar merupakan kompos yang telah siap diaplikasikan dan tidak berbahaya bagi tanaman, manusia, maupun lingkungan (BSN, 2004).

Tabel 4. Perbandingan sifat kimia kompos kulit buah kakao dari hasil penelitian dan SNI 19-7030-2004  
 Table 4. The comparison of chemical properties of cocoa pods husk compost obtained from the research and SNI 19-7030-2004

Parameter	Goenadi & Away (2004)	Rubiyo (2009)	SNI 19-7030-2004	
			Minimum	Maksimum
pH	5,400	7,50	6,80	7,49
N-Total (%)	1,300	1,54	0,40	-
C-organik (%)	33,710	26,37	9,80	32,00
C/N Rasio	25,900	17,12	10,00	20,00
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> (%)	0,186	0,57	0,10	-
K <sub>2</sub> O (%)	5,500	1,10	0,20	-

Berdasarkan hasil penelitian Goenadi & Away (2007) serta Rubiyo (2009), sifat kimia dari kompos berbahan baku kulit buah kakao sebagian besar sifat komposnya memenuhi spesifikasi SNI 19-7030-2004 (Tabel 4), sebagian besar sifat kimia kompos tersebut memenuhi spesifikasi SNI 19-7030-2004. Meskipun dari hasil penelitian Goenadi & Away (2004) ada parameter yang belum memenuhi syarat seperti nilai pH dan C/N-rasio, tetapi nilai tersebut dapat memperbaiki dengan menambah waktu proses pengomposan. Nilai tersebut dapat diperbaiki dengan menambah waktu proses pengomposan sehingga kompos yang diperoleh telah betul-betul matang. Jika nilai C/N-rasio > 20 proses dekomposisinya masih berlangsung dan kompos belum matang sehingga masih diperlukan waktu lagi untuk menjadi matang (Scott, 2010; Sinaga, Sutrisno, & Budisulistiorini, 2010; Indriani, 2011; Chalimatus, Latifah, & Mahatmanti, 2013).

Hasil penelitian Rosniawaty *et al.* (2005) mendapatkan pupuk kompos yang diolah dari limbah kulit buah kakao berpengaruh secara signifikan pada pertumbuhan bibit kakao. Selain itu berpengaruh baik terhadap tanaman kakao dewasa dan dapat meningkatkan produksi tanaman kakao (Ojeniyi, 2006; Wahyudi *et al.*, 2008; Ogunlade, Agbeniyi, & Oluyole, 2010; Agbeniyi, Oluyole, & Ogunlade, 2011). Secara spesifik Agbeniyi *et al.* (2011) melaporkan bahwa pemanfaatan kompos berbahan baku kulit buah kakao terhadap pemupukan tanaman kakao dewasa, dapat meningkatkan pendapatan petani kakao di Nigeria sebanyak 96,25% dibandingkan tanpa pemanfaatan kompos tersebut, melalui peningkatan produksi dan penekanan anggaran biaya pemupukan. Berdasarkan hal tersebut maka pupuk kompos yang diolah dari limbah kulit buah kakao mempunyai mutu yang cukup baik.

Pembuatan kompos dapat dilakukan oleh petani secara mandiri karena relatif mudah dan bahan bakunya melimpah sehingga perlu dioptimalkan pendayagunaan potensi yang ada di sekitar lingkungan petani tersebut secara berkelanjutan.

## PENUTUP

Kompos berbahan baku kulit buah kakao mempunyai mutu yang baik karena sudah memenuhi syarat spesifikasi kompos SNI 19-7030-2004, dan dapat memberikan pengaruh yang baik terhadap pertumbuhan bibit maupun tanaman kakao dewasa.

Pemanfaatan kompos berbahan baku kulit

buah kakao sebagai pupuk kompos pada tanaman kakao dapat meningkatkan nilai tambah pendapatan petani kakao. Pengolahan limbah kulit buah kakao menjadi kompos mempunyai dampak yang positif bagi kebersihan lingkungan kebun sehingga dapat mengurangi penyebaran hama penyakit tanaman.

## DAFTAR PUSTAKA

- Adejobi, K.B., Famaye, A.O., Akanbi, O.S.O., Nduka, A.B., & Adeniyi, D.O. (2013). Potential of cocoa pod husk ash as fertilizer and liming material on nutrient uptake and growth performance of cocoa. *Research Journal of Agriculture and Environmental Management*, 2(9), 243-251.
- Agbeniyi, S.O., Oluyole, K.A., & Ogunlade, M.O. (2011). Impact of cocoa pod husk fertilizer on cocoa production in Nigeria. *World Journal of Agricultural Sciences*, 2(2), 113-116.
- Agyente-Badu, K., & Oddoye, E.C.K. (2005). Uses of cocoa by-products. *Proceedings of 24<sup>th</sup> Biennial Conference of Ghana Science Association* (pp. 115-127). Legon: University of Ghana.
- Ajayi, C.A., Awodun, M.A., & Ojeniyi, S.O. (2007). Comparative effect of cocoa pod husk ash and NPK fertilizer on soil and root nutrient content and growth of kola seedlings. *Int. J. Soil Sci.*, 2(2), 148-153.
- Belsack, A., Komes, D., Horzic, D., Ganic, K.K., & Karlovic, D. (2009). Comparative study of commercially available cocoa products in terms of their bioactive composition. *Food Research International*, 42, 707-716.
- Badan Standardisasi Nasional. (2004). *Standar Nasional Indonesia 19-7030-2004: Spesifikasi kompos dari sampah organik domestik*. Jakarta : Badan Standardisasi Nasional. Retrieved from <http://sisni.bsn.go.id/>
- Chalimatus, H., Latifah & Mahatmanti, F.W. (2013). Efektifitas jamur *Trichoderma harzianum* dalam pengomposan limbah sludge pabrik kertas. *Indonesian Journal of Chemical Science*, 2(3), 224-229.

- Chandrasekaran, M. (2012). *Valorization of food processing by-products* (p. 808). New West: CRC Press, Taylor and Francis Group.
- Crawford, J.H. (2003). Composting of agricultural waste. In Paul N, Cheremisinoff & R. P. Ouellette (Eds). *Biotechnology Applications and Research* (pp. 68-77).
- Darmono, & Panji, T. (1999). Penyediaan kompos kulit buah kakao bebas *Phytophthora palmivora*. *Warta Penelitian Perkebunan*, 1(1), 33-38.
- Direktorat Jenderal Perkebunan. (2010). *Pedoman umum pelaksanaan kegiatan pengembangan pertanian terpadu tanaman kakao-ternak tahun 2010* (p. 34). Jakarta: Direktorat Jenderal Perkebunan.
- Direktorat Jenderal Perkebunan. (2013). *Produksi, luas areal dan produktivitas perkebunan di Indonesia*. Jakarta Direktorat Jenderal Perkebunan. Retrieved from <http://ditjenbun.deptan.go.id/>.
- Engelstat, O.P. (1997). *Teknologi dan penggunaan pupuk*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- Fajar, U., Sukadar, Hartutik, W., Priyanto, D., Munier, F.F., Ardianhar, A., & Herman. (2004). *Pengembangan sistem usahatani integrasi kakao-kambing-hijauan pakan ternak di Kab. Donggala*. Laporan Akhir Kerjasama Lembaga Riset Perkebunan Indonesia, Puslitbang Peternakan, Puslitbang Tanah dan Agroklimat dan BPTP Sulawesi Tengah. Jakarta : Badan Litbang Pertanian.
- Goenadi, D.H., & Away, Y. (2004). *Orgadek, aktivator pengomposan*. Bogor: Pengembangan Hasil Penelitian Unit Penelitian Bioteknologi Perkebunan.
- Indriani, Y.H. (2014). *Membuat kompos secara kilat* (p. 56). Jakarta: Penebar Swadaya.
- Isroi. (2007). *Pengomposan limbah kakao*. Materi Pelatihan TOT Budidaya Kopi dan Kakao. Jember : Pusat Penelitian Kopi dan Kakao.
- Las, I. & Setyorini, D. (2010). Kondisi lahan, teknologi, arah, dan pengembangan pupuk majemuk NPK dan pupuk organik. *Prosiding Semnas Peranan Pupuk NPK dan Organik dalam Meningkatkan Produksi dan Swasembada Beras Berkelanjutan* (pp. 47-57). Bogor: Balai Besar Litbang Sumberdaya Lahan Pertanian. Lembaga Penelitian Universitas Padjadjaran.
- Marcel, B.K.G., Andre, K.B., Theodore, D., & Seraphin, K.C. (2014). Waste and by-products of cocoa in breeding: Research synthesis. *International Journal of Agronomy and Agricultural Research*, 1(1), 9-19.
- Murbando. (2006). *Manfaat bahan organik bagi tanaman*. Bogor: Pusat Penelitian Biologi, LIPI.
- Muslim, Muyassir, & Alvisyahrin, T. (2012). Kelembapan limbah kakao dan takarannya terhadap kualitas kompos dengan sistem pembenaman. *Jurnal Manajemen Sumberdaya Lahan*, 1(1), 86-93.
- Ogunlade, M.O., Agbeniyi, S.O., & Oluyole, K.A. (2010). An assesment of the perception of farmers on cocoa pod husk fertilizers in Cross River state Nigeria. *ARPV Journal of Agricultural and Biological Science*, 5(4), 1-8.
- Ojeniyi, S.O. (2006). Potency of cocoa pod husk as fertilizer-research communication. *Cocoa Mirror*, 1(1), 35-37.
- Priyanto, D. (2006). *Potensi limbah kulit kakao sebagai peluang integrasi dengan usaha ternak kambing di Provinsi Lampung*. Bogor: Balai Penelitian Ternak.
- Rosniawaty, S., Dewi, I.R., & Suherman, C. (2005). *Pemanfaatan limbah kulit buah kakao sebagai kompos pada pertumbuhan bibit kakao kultivar upper amazone hybrid*. Bandung: Lembaga Penelitian Universitas Padjadjaran.
- Rubiyo. (2009). *Kajian sistem usahatani kakao di Provinsi Bali*. Laporan Akhir Penelitian Tahun 2009. Sukabumi: Balai Penelitian Tanaman Industri dan Penyegar.
- Rynk, R. (1992). A classic in on-farm composting. In *On-Farm Composting Handbook* (p. 186). Ithaca, New York: Northeast Regional Agricultural Engineering Service Pub. No. 54. Cooperative Extension Service.
- Scott, N. (2010). *How to make and use compost, The ultimate guide* (p. 200). Cambridge: UIT Cambridge Ltd.
- Simamora, S., & Gohong, S. (2006). *Meningkatkan kualitas kompos*. Jakarta: Agromedia.
- Sinaga, A., Sutrisno, E., & Budisulistiorini, S.H. (2010). Perencanaan pengomposan sebagai alternatif pengolahan sampah organik (Studi Kasus: TPA Putri Cempo-Mojosongo). *Jurnal Presipitasi*, 1(1), 3-22.
- Sisworo, W.H. (2006). *Swasembada pangan dan pertanian berkelanjutan. Tantangan abad 21: Pendekatan ilmu tanah, tanaman dan pemanfaatan iptek nuklir*. Jakarta: Badan Tenaga Nuklir Nasional.
- Stoffella, P.J., & Kahn, B.A. (2004). *Compost utilization in horticultural cropping system*. 414p. Washington D.C : Lewis Publishers.
- Subowo, G. (2002). Strategi efisiensi penggunaan bahan organik untuk kesuburan dan produktivitas tanah melalui pemberdayaan sumberdaya hayati tanah. *Jurnal Sumberdaya Lahan*, 4(12), 13-26.
- Suriawiria, U. (2002). *Pupuk organik kompos dari sampah, bioteknologi agroindustri*. Bandung: Humaniora Utama Press.

- 
- 
- Tisdale, S.L., Nelson, W.L., Beaton, J.D., & Havlin, J.L.. (1993). *Soil fertility and fertilizer*. Fifth Edition. New York: Mc Millan Publishing Company. University Press.
- Wahyudi, T., Panggabean, T.R., & Pujiyanto. (2008). *Panduan kakao lengkap, manajemen agribisnis dari hulu hingga hilir* (p. 364). Jakarta: Penebar Swadaya.
- Watson, R.R., Preedy, V.R., & Zibadi, S. (2012). *Chocolate in health and nutrition* (p. 541). New York: Humana Press brand of Springer.
- Wikipedia. (2014). *Kompos*. Retrieved from <https://id.wikipedia.org/wiki/Kompos>.
- Wulan, S.N. (2004). Kemungkinan pemanfaatan limbah kulit buah kakao sebagai sumber zat pewarna ( $\beta$ -karoten). *Jurnal Teknologi Pertanian*, 2(2): 22-29. .
- Young, A.M. (2007). *The chocolate tree: A natural history of cacao* (p. 209). Revised & Expanded Edition. Florida: The University Press of Florida.

