**Kandungan Unsur Hara Makro dan Mikro Kompos Kulit Buah Kakao (*Theobroma cacao*) Menggunakan Biodekomposer EM-4**

**Hikma Yani**

Dosen Fakultas Pertanian Universitas Gajak Putih Aceh Tengah, Aceh

*Korespondensi: hikmayaniia@gmail.com*

**Abstrak**

Saat ini kulit buah kakao dibuang sebagai limbah dan dapat berdampak negatif bagi estetika lingkungan, padahal limbah tersebut mengandung hara yang baik untuk kesuburan tanah. Salah satu metode yang digunakan untuk mengolah limbah tersebut adalah pengomposan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kandungan unsur hara mikro dan mikro kompos dari limbah kakao yang dihasilkan secara aerob. Hasil karakterisasi menunjukkan bahwa kandungan unsur hara makro dan mikro diperoleh untuk kontrol dan perlakuan masing-masing sebesar; kadar air: 73,19 dan 76,55%; N-total: 1,36 dan 1,32%; C-organik: 29,59 dan 27,43%; rasio C/N: 21,79 dan 20,98; fosfor: 0,413 dan 0,390%; besi: 0,035 dan 0,033%; mangan: 0,012 dan 0,009%; magnesium: 0,974 dan 0,962%; kalium: 7,908 dan 8,102%: kalsium: 0,680 dan 0,810%. Unsur hara makro dan mikro kompos antara lain C, N, P, K, Ca, Fe, dan Mn sesuai dengan SNI sedangkan kadar air, rasio C/N, dan Mg melebihi SNI yang ditetapkan.

**Kata kunci: *kulit buah kakao, kompos, pengomposan, biodekomposer***

**PENDAHULUAN**

Kakao merupakan salah satu produk hasil pertanian yang peranannya cukup penting bagi perekonomian nasional. Produksi kakao terus meningkat setiap tahun di Provinsi Aceh yang secara topografi berpotensi besar dalam pengembangan kakao. Menurut Fitria (2010) tanaman kakao relatif sesuai untuk perkebunan rakyat yang meliputi Kabupaten Pidie, Pidie Jaya, Bireuen, Aceh Utara, Aceh Timur dan Aceh Tenggara.

Seiring meningkatnya produksi kakao tersebut, maka berdampak pula pada peningkatan limbah yang dihasilkan antara lain kulit buah kakao. Hal ini disebabkan oleh para petani yang hanya memanfaatkan biji kakao untuk diproduksi. Kulit buah kakao mengandung senyawa yang sangat berpotensi untuk diolah, karena mengandung sebanyak 61% nutrient dan mineral cukup tinggi, khususnya kalium dan nitrogen (Isro’i, 2007). Untuk itu, diperlukan strategi yang tepat untuk mengolah limbah tersebut salah satunya adalah dengan teknik pengomposan.

Pengomposan merupakan proses penguraian senyawa-senyawa yang terkandung dalam sisa bahan organik (seperti jerami, daun-daunan, dan sampah rumah tangga) dengan suatu perlakuan khusus (Cahaya dan Nugroho, 2007). Proses pengomposan antara lain dipengaruhi oleh rasio C/N, ukuran partikel, aerasi, porositas, kelembaban, suhu, pH, bahan-bahan berbahaya dan biodekomposer. Biodekomposer dapat mempercepat proses pengomposan, sesuai hasil penelitian Siburian (2010) yang menunjukkan bahwa biodekomposer mampu mempercepat proses pengomposan serbuk kayu dalam waktu 35 hari dengan tekstur gembur, bewarna coklat, dan aromanya seperti tanah. Salah satu biodekomposer yang banyak beredar di pasaran adalah EM-4 (*Efective Microorganism-4*). Kompos mengandung unsur hara yang bermanfaat bagi tanah maupun tanaman. Prihmantoro (2004) menyatakan bahwa hara di dalam pupuk kompos merupakan sumber makanan bagi tanaman yang mengandung unsur lengkap terutama N, P, dan K. Hasil penelitian Sudirja dkk. (2005) menyatakan bahwa peningkatan dosis kompos secara nyata dapat memperbaiki pH tanah dan C-organik.

**METODOLOGI PENELITIAN**

**Preparasi**

Kulit buah kakao dibersihkan selanjutnya ditimbang dengan timbangan 50 kg pada wadah plastik sebanyak 10 kg untuk setiap wadah (komposter). Selanjutnya kulit buah kakao tersebut dicacah menggunakan pisau untuk memperkecil ukuran.

**Pengomposan**

Kulit buah kakao dimasukkan ke dalam 6 buah wadah plastik (komposter) yang telah dilubangi, 3 wadah menggunakan biodekomposer, pada penelitian ini menggunakan EM-4 (K1), dan 3 wadah lainnya tanpa menggunakan biodekomposer (K0). Dimasukkan biodekomposer EM-4 menggunakan sprayer pada ketiga wadah plastik tersebut dan ditambah dengan air secukupnya. Bahan tersebut dicampur, diaduk merata dan ditutup. Dilakukan hal yang sama untuk kontrol tanpa ditambah biodekomposer EM-4. Dibiarkan proses pengomposan berjalan sampai terbentuk kompos yang matang yaitu selama 70 hari.

**Karakterisasi**

Untuk mengetahui kandungan unsur hara makro dan mikro dilakukan karakterisasi. Semua metode analisis pengukuran digunakan untuk mengukur semua kandungan hara baik makro (C, N, P, dan K), dan mikro (Ca, Mg, Fe, dan Mn). Metode yang digunakan adalah sebagai berikut:

1. Kadar Air Kompos secara Thermografi

Ditimbang 5,00 gramkompos dalam cawan penguap yang telah diketahui bobotnya. Dikeringkan dalam oven pada suhu 105oC selama 7 jam. Diangkat cawan penguap dan dimasukkan ke dalam desikator. Setelah dingin kemudian ditimbang. Bobot yang hilang adalah bobot air.

1. Penentuan Kadar N dengan Metode Kjehdahl

Penentuan kadar N dilakukan dalam labu Kjehdahl/tabung digestor yang ditambahkan selenium *mixture* dan H2SO4. Selanjutnya didestilasi dengan menambahkan NaOH 40% dan dititrasi dengan H2SO4 0,05 N, hingga titik akhir (warna larutan berubah dari hijau menjadi merrah jambu muda).

1. Penentuan C-Organik dengan Metode Walkley and Black

Penentuan kadar C-organik pada kompos diukur dengan spektrofotometer *visible* pada panjang gelombang 651 nm.

1. Penentuan Kadar P dengan Metode Bray-I

Penentuan Kadar P diukur dengan spektrofotometer *visible* panjang gelombang 693 nm. Hasil pengukuran selanjutnya dibandingkan dengan kurva standar.

1. Penentuan Kadar Logam dengan Metoda Morgan-Wolf

Kadar logamK, Ca, Mg, Fe dan Mn ditentukan dengan alat flamefotometer/ spektrofotometer serapan atom (AAS).

1. Penentuan Kadar Logam K

dipipet 1 mL ekstrak A ke dalam gelas kimia volume 20 mL, ditambahkan 9 mL air bebas ion (dapat menggunakan dilutor), dikocok dengan *vortex mixer* sampai homogen. Ekstrak ini adalah hasil pengenceran 10x (ekstrak B). Diukur kadar K dalam ekstrak B menggunakan flamefotometer/AAS.

1. Penentuan Kadar Logam Ca dan Mg

Dipipet 1 mL ekstrak A ke dalam gelas kimia volume 20 mL, ditambah 9 mL air bebas ion dan 1 mL larutan LaCl3 25.000 ppm. Dipipet 10 mL masing-masing deret standar Ca dan Mg ke dalam gelas kimia, ditambahkan masing-masing 1 mL larutan LaCl3 25.000 ppm. Dikocok dengan *vortex mixer* sampai homogen. Selanjutnya diukur dengan AAS dan dicatat nilai absorbansinya

1. Penentuan Kadar Logam Fe dan Mn

Unsur mikro ekstrak A di atas diukur langsung dengan AAS, hasilnya dibandingkan dengan deret standar campuran (biasanya Fe dalam ekstrak A perlu diencerkan sampai 10x).

**HASIL DAN PEMBAHASAN**

Karakterisasi dilakukan untuk mengetahui kandungan unsur hara makro dan mikro di dalam kompos baik kontrol maupun perlakuan. Unsur hara makro meliputi kadar air, C, N, dan P. sedangkan unsure mikro meliputi K, Fe, Mg, Mn, dan Ca. Karakterisasi ini juga dapat menentukan kualitas kompos kulit buah kakao terhadap SNI kompos. Karakteristik kompos yang diperoleh dapat dilihat pada tabel di bawah ini.

Tabel. Rata-rata Kadar Unsur Hara Kompos (%)

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Parameter** | **Kontrol** | **Perlakuan** | **SNI** | |
| **Min** | **Mak** |
| Kadar Air | 73,19 | 76,55 | - | 50 |
| Nitrogen total | 1,36 | 1,32 | 0,40 | - |
| Karbon organik | 29,59 | 27,43 | 27 | 58 |
| Rasio C/N | 21,79 | 20,98 | 10 | 20 |
| Fospor (P) | 0,413 | 0,390 | 0,10 | - |
| Besi (Fe) | 0,035 | 0,033 | \* | 2 |
| Mangan (Mn) | 0,012 | 0,009 | - | 0,10 |
| Magnesium (Mg) | 0,974 | 0,962 | \* | 0,60 |
| Kalium (K) | 7,908 | 8,102 | 0,20 | \* |
| Kalsium (Ca) | 0,680 | 0,810 | \* | 25,50 |

Ket: \*Nilainya lebih besar dari minimum atau lebih kecil dari maksimum

**Kadar Air**

Kadar air kompos yang dihasilkan setelah 70 hari dalam kompos perlakuan lebih besar dibandingkan dengan kontrol. Kadar air rata-rata untuk kontrol dan perlakuan masing-masing sebesar 74,17 dan 77%. Kadar air yang diperoleh dari kompos kulit buah kakao baik pada kontrol maupun perlakuan melebihi standar kualitas kompos optimum (< 50%). Berdasarkan hasil penelitian Sudirja dkk (2005) bahwa kadar air kompos kulit buah kakao yang diperoleh setelah 4 bulan masa pengomposan menggunakan biodekomposer Orgadec adalah sebesar 70,8%. Tingginya kadar air pada kedua kompos ini disebabkan oleh kandungan air kulit buah kakao yang besar (86,0%), terlebih lagi kulit buah kakao yang digunakan masih segar.

**Kadar Karbon (C) dan Nitrogen (N)**

Dari tabel di atas, diketahui bahwa kadar C yang diperoleh dari kedua kompos untuk kontrol maupun perlakuan masing-masing sebesar 29,59 dan 27,43%. Kadar C dari kedua kompos tersebut telah memenuhi standar kualitas kompos menurut SNI, dimana kadar C minimum sebesar 27% dan maksimum sebesar 50%. Selama proses pengomposan kandungan C akan menurun dari kandungan awal. Hal ini terjadi karena selama proses pengomposan terjadi dekomposisi bahan organik oleh mikroorganisme dimana karbon dikonsumsi sebagai sumber energi dengan membebaskan CO2 dan H2O.

Kematangan kompos dapat dilihat dari kandungan karbon dan nitrogen melalui rasio C/N. Dari tabel di atas dapat diketahui bahwa rata-rata rasio C/N pada kontrol dan perlakuan masing-masing sebesar 21,79 dan 20,98. Rasio C/N tersebut menunjukkan tingkat kematangan kedua kompos tersebut yang sudah dapat diaplikasikan baik untuk tanah maupun tanaman. Hal ini diperkuat oleh Firmansyah (2010) bahwa salah satu tanda kimia untuk kompos yang matang apabila perbandingan kadar karbon (C) dan nitrogen (N) atau C/N < 25. Sedangkan berdasarkan SNI (C/N > 20), maka rasio C/N kompos tersebut tidak sesuai.

Kompos perlakuan memiliki rasio C/N lebih rendah dibandingkan dengan kontrol. Hal ini sesuai dengan hasil penelitian Ardiansyah (2007) yang menunjukkan bahwa kandungan rasio C/N kompos dari manur sapi tertinggi terdapat pada perlakuan kontrolk yakni 34,18, kemudian menurun secara nyata pada perlakuan EM-4 sebesar 27,61. Perbedaan ini disebabkan oleh kemampuan mikroorganisme yang terdapat pada kompos kontrol lebih rendah dalam mendekomposisi kulit buah kakao dibandingkan dengan mikroorganisme yang terdapat pada EM-4. Semakin rendah rasio C/N kompos maka hal ini menunjukkan bahwa jasad mikroorganisme perombak bekerja lebih aktif dibandingkan dengan kompos yang memiliki rasio C/N lebih tinggi.

**Kadar Fosfor (P)**

Kematangan kompos juga dapat dilihat dari kadar fosfornya, yang memiliki nilai rata-rata 0,15-1,50% (Ardyansyah, 2007). Kadar fosfor tertinggi terdapat pada perlakuan (0,45%) dan terendah terdapat pada kontrol (0,36%). Kadar fosfor rata-rata kontrol lebih tinggi dibandingkan dengan perlakuan. Hal ini juga terjadi pada hasil penelitian Ardyansyah (2007) kandungan fosfor yang diperoleh untuk kontrol lebih tinggi dibandingkan dengan biokekomposer EM-4 masing-masing sebesar 0,39 dan 0,35%. Kadar fosfor kedua kompos yang diperoleh tersebut, sudah memenuhi standar kualitas kompos menurut SNI, dimana kadar yang dipersyaratkan minimal 0,10%.

**Kadar Kalium (K)**

Kadar K yang diperoleh dari karakterisasi sangat tinggi walaupun tanpa penambahan biodekomposer EM-4. Sesuai dengan hasil penelitian Zaman dan Sutrisno (2007) kadar K dari kompos yang menggunakan ampas tebu, sekam padi, dan sampah domestik baik perlakuan maupun kontrol diperoleh bervariasi antara 2,057-2,717%. Hal ini dikarenakan oleh tingginya Kadar K yang ada pada kulit buah kakao itu sendiri yaitu 3,85-5,27%. Kadar K tersebut lebih banyak terdapat pada perlakuan (8,102%) dibandingkan kontrol (7,908%). Hal ini disebabkan oleh komposisi cairan biodekomposer EM-4 yang mengandung banyak mikroorganisme sehingga lebih banyak lagi bahan organik yang dirombak dan dimineralisasi menjadi senyawa K organik. Kadar K yang terkandung dalam kompos kontrol dan perlakuan tersebut telah sesuai dengan SNI kompos yaitu > 20%.

**Kadar Mikro: Kalsium (Ca), Besi (Fe) Magnesium (Mg), dan Mangan (Mn)**

Karakteristik unsur Ca yang diperoleh menunjukkan bahwa kadar Ca lebih besar terdapat kompos perlakuan dibandingkan kontrol. Hal ini menunjukkan bahwa kandungan biodekomposer EM-4 yang selain mengandung mikroorganisme perombak juga mengandung unsur hara yang dapat memperkaya hara kompos. Kadar Ca yang dihasilkan baik pada kontrol maupun perlakuan yang masing-masing sebesar 0,68 dan 0,81% memenuhi standar kualitas kompos menurut SNI dengan kadar maksimum sebesar 25,50% (SNI, 2004).

Kandungan unsure hara mikro lain seperti Fe, Mg, dan Mn yang diperoleh menunjukan bahwa kompos kontrol memiliki kadar yang lebih tinggi dibandingkan perlakuan. Hal ini tidak sesuai dengan teori, dimana seharusnya kompos yang menggunakan biodekomposer EM-4 memiliki kadar unsur hara yang lebih besar dibandingkan kompos yang tanpa menggunakan EM-4. Kadar Fe dan Mn baik pada kontrol maupun perlakuan telah sesuai dengan standar kualitas kompos yang baik. Kadar maksimum untuk Fe dan Mn masing-masing sebesar 2,00 dan 0,10%. Untuk kadar Mg (0,974-0,692%) yang diperoleh melebihi standar kualitas kompos dimana syarat maksimum adalah 0,60%. Hasil penelitian yang dilakukan oleh Goenadi, dkk dalam Isro’i (2007) menunjukkan bahwa kadar MgO yang diperoleh dari kompos kulit buah kakao dengan biodekomposer EM-4 adalah sebesar 1,37%. Hal ini dikarenakan oleh tingginya kadar Mg yang terdapat dalam kulit buah kakao itu sendiri yaitu 0,40-0,53%.

**Kesimpulan**

Dari penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa: Kandungan hara makro dan mikro kompos dari kulit buah kakao yang dihasilkan sesuai dengan SNI untuk kadar C, N, P, K, Ca, Fe, dan Mn. Kadar air, rasio C/N, dan kadar Mg melebihi SNI kompos yang ditetapkan.

**DAFTAR PUSTAKA**

Ardiansyah. 2007. Peningkatan Unsur Hara Makro pada Manur Sapi dengan Penambahan Cacing Tanah *Lumbricus rubellus* dan EM-4. *Skripsi* tidak diterbitkan. Bogor: Fakultas MIPA IPB.

Badan Standarisasi Nasional. 2004. Spesifikasi Kompos dari Sampah Organik Domestik. Jakarta: BSN: (SNI 19-7030-2004).

Budiharjo, M. A. 2006. Studi Pengomposan Sampah Kota sebagai Salah Satu Alternatif Pengelolaan Sampah di TPA dengan Menggunakan Aktivator EM-4. *Jurnal Presipitasi*, 1(1): 25-30.

Cahaya, T. S.A., dan Nugroho, D.A. 2007. Pembuatan Kompos Dengan Menggunakan Limbah Padat Organik (Sampah Sayuran Dan Ampas Tebu). *http://www.pembuatan-kompos-menggunakan limbah-padat-organik*.

Dibia, I.N., Dana, M.D., dan Kusmawati, T. 2009. Pembuatan Kompos Bokashi Dari Limbah Pertanian Dengan Menggunakan Aktivator EM-4 Di Desa Megati Tabanan. [*http://www.Artikel-Pembuatan-Kompos-Sudibia.html*](http://www.Artikel-Pembuatan-Kompos-Sudibia.html).

Firmansyah, A. 2010. Teknik Pembuatan Kompos. *http:// kalteng.litbang. deptan. go.id*. Diakses tanggal 7 Januari 2010.

Fitria, E. 2010. *Potensi Kakao Masih Cukup Besar di Aceh*. Banda Aceh. [*bptp-aceh@litbang.deptan.go.id*](mailto:bptp-aceh@litbang.deptan.go.id).

Husen, E dan Irawan. 2010. Efektivitas dan Efisiensi Mikroba Dekomposer Komersial dan Lokal dalam Pembuatan Kompos Jerami. *http://www.balittanah. litbang.deptan.go.id.*

Isro’i. 2007. *Pengomposan Limbah Kakao*. Bogor. www.isroi.go.id.

Prihmantoro, H. 2004. *Memupuk Tanaman Buah*. Depok: Penebar Swadaya.

Rahmawati, Y. 2005. Pemanfaatan Jamur Pelepak Putih (*Phanerochaete chrysosporium)* sebagai mikroorganisme Pengurai pada Proses Pengomposan Tandan Kosong kelapa Sawit. *Skripsi* tidak diterbitkan. Banda Aceh: Fakultas Teknik Unsyiah.

Salim, T dan Sriharti. 2008. Pemanfaatan Ampas Daun Nilam sebagai Kompos. *Prosiding Seminar Nasional Teknoin Bidang Teknik Kimia dan Tekstil*, 15: B75-B83.

Siburian, R. 2010. Pengaruh Kosentrasi Dan Waktu Inkubasi EM-4 Terhadap Kualitas Kimia Kompos. [*http://www.pdf-searcher.com/pengaruh konsentrasi dan waktu inkubasiEM-4terhadapkualitas-....html*](http://www.pdf-searcher.com/pengaruh%20konsentrasi%20dan%20waktu%20inkubasiEM-4terhadapkualitas-....html)*.*

Sudirja, R., Solihin, M.A., Rosniawaty, S. 2005. Pengaruh Kompos Kulit Buah Kakao Dan Kascing Terhadap Perbaikan Sifat Kimia Fluventic Eutrudepts*.* [*http://www.look-pdf.com/ Laporan akhir DIPA2005. html*](http://www.look-pdf.com/%20Laporan%20akhir%20DIPA2005.%20html)*.*

Zaman, B., dan Sutrisno, E. 2007. Studi Pengaruh Pencampuran Sampah Domestik, Sekam Padi, dan Ampas Tebu dengan Metode *Mac Donald* terhadap Kematangan Kompos. Jurnal Prespitasi, 2(1): 1-7.