

Studi Potensi Kompos *Vinasse* sebagai Pupuk dan Aplikasinya pada Bibit Kakao (*Theobroma Cacao* L.)

Study of Potential Vinasse Compost as Fertilizer and Application on Cocoa (*Theobroma Cacao* L.) Seedlings

Galuh Banowati

PS Budidaya Tanaman Perkebunan Politeknik LPP, Jl. LPP No.1A Yogyakarta

email: banowati_g@politeknik-lpp.ac.id

Abstract

This study aims to identify the content of macro nutrients vinasse compost, and the effect of application on the growth of cocoa seedlings. The study was conducted in Politeknik LPP greenhouse, from June to October 2016. The study was preceded by composting vinasse, then applied as fertilizer on cocoa seedlings. The design used was CRD, both to compare fresh vinasse with 10, 20, and 30 days composting, as well as comparing application with NPK and Organic Liquid Fertilizer. Compost application were splashed on the ground and sprayed to the leaves. Nutrient content were observed: organic matter, N, P, K, and pH. Growth parameters measured were: increases height diameter of the trunk. Data were analyzed using ANOVA 95%. The results showed the total N increased significantly in compost 10 days, organic matter and P decreased significantly, and K, pH increased significantly with increasing days of composting. No difference height and diameter of the trunk at all treatment applications. It was concluded that the compost vinasse potential as liquid fertilizer enhancer Potassium and serves as ameliorant

Keywords: *vinasse compost, cacao seedling*

Abstrak

Penelitian bertujuan untuk mengidentifikasi kandungan unsur hara makro kompos *vinasse*, dan pengaruh aplikasinya terhadap pertumbuhan bibit kakao. Penelitian dilakukan di rumah kaca Politeknik LPP, mulai bulan Juni sampai Oktober 2016. Penelitian didahului dengan mengomposkan *vinasse*, kemudian diaplikasikan sebagai pupuk pada bibit kakao. Rancangan yang digunakan adalah RAL, baik untuk membandingkan *vinasse* segar dengan kompos 10,20, dan 30 hari, maupun membandingkan aplikasinya dengan NPK dan Pupuk Organik Cair jadi. Adapun cara aplikasi kompos dilakukan dengan disiramkan di tanah dan disemprot ke daun. Kandungan hara yang diamati adalah: BO, N, P, K, dan pH. Sedangkan parameter pertumbuhan yang diamati adalah: pertambahan tinggi dan pertambahan diameter batang. Data dianalisa menggunakan Anova 95%. Hasil penelitian menunjukkan N total meningkat nyata pada kompos 10 hari, BO dan P menurun secara nyata, serta K, pH meningkat secara nyata dengan bertambahnya hari pengomposan. Tidak terdapat perbedaan pertambahan tinggi dan diameter batang pada semua perlakuan aplikasi. Disimpulkan bahwa kompos *vinasse* berpotensi sebagai pupuk cair penambah Kalium dan berfungsi sebagai pembenah tanah.

Kata kunci: *kompos vinasse, bibit kakao,*

Pendahuluan

Vinasse

Sebelum ditemukan manfaatnya, *vinasse* dianggap sebagai limbah karena menyebabkan gangguan lingkungan seperti pencemaran air tanah, serta baunya yang menyengat. Saat ini pemanfaatan *vinasse* mulai dikembangkan antara lain sebagai pakan ternak, bahan produksi garam kalium, dan sebagai pupuk.

Vinasse mengandung kalium yang berpotensi dimanfaatkan sebagai penambah nutrisi tanaman. Pupuk kalium berperan dalam sintesis pati dan protein serta pemindahan fotosintat. Kekurangan hara Kalium dapat menyebabkan pertumbuhan tidak optimal dan berlanjut produksi merosot. *Vinasse* berpotensi untuk dijadikan pupuk karena memiliki kandungan bahan organik (350 g/kg), unsur hara nitrogen (30 g/kg) dan kalium (30 g/kg). Beberapa kendala dalam pengolahan *vinasse* untuk dijadikan pupuk adalah kandungan garam yang tinggi (1,3 g cm⁻³) serta fosfor yang rendah (P₂O₅ : 0,12 g/kg), namun kendala ini dapat diatasi dengan pengaplikasian *vinasse* yang digabungkan dengan limbah pertanian berbentuk padatan (Wikipedia.org).

Dijelaskan oleh Rocha (2009) bahwa *vinasse* memiliki pH 4,1. Dengan mengetahui kandungan atau komposisi unsur haranya, dapat diketahui bahwa *vinasse* adalah limbah organik yang dapat dijadikan sebagai pupuk organik, akan tetapi, melihat pH nya yang terlalu rendah, akan menyebabkan

terhambatnya pertumbuhan tanaman.

Vinasse yang merupakan produk samping dari pembuatan ethanol atau sering disebut limbah organik, jika akan diaplikasikan ke tanah belum terdegradasi dan belum siap dimanfaatkan untuk kebutuhan tanaman. Oleh karena itu perlu dilakukan inkubasi *vinasse* agar terjadi degradasi bahan organik sehingga dapat dimanfaatkan tanaman. Salah satu agen bioaktivator yang dapat mempercepat biodegradasi sudah banyak diproduksi secara komersial dan biasanya berupa mikroorganisme. Proses degradasi bahan organik tertentu membutuhkan waktu yang berbeda-beda sampai bahan organik terdegradasi sempurna. Bioaktivator selain mempercepat degradasi juga dapat menetralkan zat-zat toksik yang ada dalam limbah *vinasse* (Wikipedia.org).

Pemanfaatan bahan organik sebagai pupuk organik dapat dikelola dengan cara fermentasi melalui penambahan inokulan. Penambahan inokulan sebagai aktivator mempunyai pengaruh menguntungkan, karena mempercepat proses pengomposan dan meningkatkan kandungan hara kompos. Umami dkk. (2014) menyatakan, bahwa kombinasi terbaik untuk meningkatkan tinggi tanaman dan berat segar tajuk tanaman kangkung adalah residu *vinasse* 10 hari dengan pupuk kalium 100 kg/ha. Dibandingkan dengan inkubasi 5, 15, dan 10 hari.

Peran Pupuk Cair pada Bibit Kakao

Pertumbuhan dan perkembangan tanaman kakao mulai dari perkecambahan sampai menghasilkan buah membutuhkan jenis unsur hara yang sama. Tidak tersedianya unsur hara bagi tanaman sejak bibit akan menyebabkan pertumbuhan tanaman terganggu, yang akhirnya dapat menurunkan produksi. Efisiensi penggunaan pupuk harus diperhatikan, karena salah satu faktor pupuk baik organik maupun anorganik yang membatasi produksi tanaman adalah keseimbangan hara (Setyamidjaja, 1986).

Pengambilan unsur hara selama periode pertumbuhan tidak sama banyaknya, tergantung dari tingkat pertumbuhan tanaman tersebut. Ada waktu tertentu dimana pertumbuhan tanaman sangat cepat, sehingga pertukaran zat berlangsung sangat efektif. Tingkat penyerapan unsur hara tergantung pada keperluan untuk berbagai proses fisiologis tanaman. Oleh karena itu waktu pemupukan yang tepat dan jumlah unsur hara yang dibutuhkan dapat diketahui dari respon tanaman (Agoes, 1994). Sudarsianto (1994) menyatakan bahwa pemupukan yang dilakukan secara tepat dan teratur pada bibit kakao akan memberikan hasil yang nyata serta menguntungkan dibandingkan dengan pemupukan yang tidak sesuai dengan kebutuhan bibit.

Dalam percobaan Nurahmi (2011) yaitu memberikan pupuk cair melalui daun terhadap bibit kakao, diperoleh bahwa pertumbuhan bibit cenderung menurun apabila konsentrasi pupuk diturunkan sampai 1,5 ml/liter air. Hal ini diduga karena konsentrasi pupuk belum mencukupi kebutuhan unsur hara yang diperlukan oleh tanaman untuk

berlangsungnya metabolisme. Penambahan konsentrasi hingga 2,5 ml/liter air pun menimbulkan penurunan pertumbuhan tanaman. Menurut Nurahmi (2011), bahwa semakin tinggi konsentrasi pupuk akan menyebabkan jumlah unsur hara yang diberikan berada dalam keadaan berlebihan, hal ini dapat menekan pertumbuhan bibit. Ketidakseimbangan unsur hara dapat menyebabkan pertumbuhan bibit kakao menjadi abnormal, hal ini ditandai dengan tanaman kerdil, daun-daun memendek, atau lebar dan menggulung.

Inkubasi bahan organik memerlukan waktu dalam proses perombakan oleh mikroorganisme. Masa inkubasi sangat menentukan kematangan dari suatu kompos. Apabila masa inkubasi belum cukup, maka kompos yang dihasilkan kualitasnya kurang baik bila digunakan sebagai pupuk (Suwastika dan Sutari, 2009). Cara pengecambahan dan pembibitan yang benar merupakan mata rantai untuk memperoleh bibit berkualitas tinggi serta layak ditanam di lapangan. Keberhasilan dalam pembibitan, juga akan mempengaruhi keberhasilan tahap-tahap budidaya berikutnya. Pembibitan yang dikelola dengan baik diharapkan dapat menghasilkan pertumbuhan bibit yang baik dan sehat. Usaha untuk mencukupi kebutuhan unsur hara bagi tanaman selama di pembibitan menjadi faktor yang sangat penting.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui dan mempelajari kandungan unsur hara kompos *vinasse* pada 10, 20, dan 30 hari pengomposan, dan potensinya sebagai pupuk organik cair bibit kakao

Metode Penelitian

Penelitian dilakukan di Laboratorium dan Rumah Kaca Politeknik LPP Yogyakarta, dan dilakukan mulai bulan Juni sampai dengan Oktober 2016. Penelitian awal dilakukan dengan mengomposkan *vinasse* pada 10, 20, dan 30 hari, selanjutnya dipilih kompos yang memiliki pH mendekati 7 untuk diaplikasikan sebagai pupuk organik bibit kakao. Bahan dan alat yang digunakan dalam penelitian awal yaitu: *vinasse* segar, ampas tebu, strater (EM4), wadah plastik. Sedangkan bahan dan alat pada aplikasi kompos yaitu: bibit kakao, pupuk NPK, pupuk organik cair yang dijual di pasaran, sprayer, media tanam dan polybag, jangka sorong dan penggaris.

Rancangan penelitian yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL), baik untuk membandingkan kandungan unsur hara dan pH kompos, maupun untuk membandingkan aplikasi kompos dengan pupuk jadi di pasaran (NPK dan pupuk organik cair). Perlakuan untuk membandingkan kompos adalah: A1 = *vinasse* segar, A2 = kompos *vinasse* 10 hari, A3 = kompos *vinasse* 20 hari, dan A4 = kompos *vinasse* 30 hari. Perlakuan untuk membandingkan aplikasi kompos adalah: P1 = diberi NPK melalui tanah, P2 = diberi pupuk organik cair melalui

tanah, P3 = diberi kompos *vinasse* melalui tanah, dan P4 = diberi kompos *vinasse* melalui daun (disemprot). Masing-masing perlakuan pada 2 tahap penelitian diulang 3 kali. Analisis kandungan hara dan pH kompos dilakukan oleh LPPT-UGM.

Tahapan kegiatan pengomposan adalah: mencampurkan *vinasse* segar sebanyak 500 ml dengan 50 g ampas tebu kering, dan dilakukan pengadukan, kemudian wadah ditutup. Dilakukan pengadukan setiap 7 hari. Pada 10, 20, dan 30 hari dilakukan pengambilan sampel 100 ml untuk dianalisa kandungan N, P, K, pH, BO, dan suhu.

Analisis pH kompos yang mendekati pH netral diaplikasikan pada bibit kakao umur 4 bulan, selanjutnya dibandingkan efektivitasnya dengan pupuk yang dijual di pasaran (NPK dan pupuk organik cair bermerek). Parameter pertumbuhan yang diamati adalah pertambahan tinggi dan pertambahan diameter pangkal batang.

Analisis sidik ragam dengan Anova dilakukan terhadap data variabel pengamatan pada tingkat signifikansi 95%, bila terdapat beda nyata, dilakukan uji lanjut menggunakan DMR

Gambar 1 menunjukkan proses pengomposan *vinasse*:



Gambar 1. Tahapan pengomposan *vinasse*

Hasil Penelitian Pengamatan Kompos

Tabel 1. Hasil uji terhadap kompos *Vinasse*

No.	Parameter Uji	Satuan	Segar	Kompos 10 hari	Kompos 20 hari	Kompos 30 hari
1.	BO	%	85,84	80,93	80,16	73,22
2.	N total	% b/b	0,08	0,11	0,09	0,08
3.	P	mg/L	40,32	22,52	45,61	11,66
4.	K	mg/Kg	3.572,07	5998,76	5702,56	7262,49
5.	pH	-	4,13	4,46	4,85	6,13
6.	Suhu	°C	14,55	22,83	24,37	26,83

Sumber: Laporan hasil Uji oleh LPPT UGM

Tabel 2. Hasil uji DMRT terhadap *vinasse* segar dibandingkan kompos *vinasse*

Perlakuan	Rata-rata					
	N total	P	K	BO	pH	Suhu
<i>Vinasse</i> Segar	0,08a	40,32a	3572,07a	85,84a	4,13a	14,55a
Kompos 10 hari	0,11b	22,51c	5998,75b	80,93b	4,45b	22,83b
Kompos 20 hari	0,09a	45,61b	5702,55c	80,15b	4,85c	24,36b
Kompos 30 hari	0,08a	11,6d	7262,49c	73,22c	6,13d	26,83b

Ketr.: Angka diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak beda nyata berdasarkan uji DMRT 95%

Berikut hasil analisis uji komparasi kandungan hara makro, BO, pH, dan suhu *vinasse* segar dan kompos *vinasse* (Tabel 1.), selanjutnya dilakukan analisis varian berdasar waktu pengomposan (Tabel 2) untuk mengetahui potensinya sebagai pupuk organik cair. Bertambahnya waktu melakukan pengomposan mengakibatkan turunnya kandungan bahan organik hingga 14,7%, N total tertinggi diperoleh pada kompos 10 hari, kandungan P menurun secara signifikan pada perlakuan pengomposan dibandingkan segar, dan Kalium meningkat secara signifikan sejalan dengan bertambah waktunya proses pengomposan. Meningkatnya kandungan N pada pengomposan 10 hari sejalan dengan percobaan Umami (2014), hal ini menurut Adiyana *cit* Riansyah dan Putu (2011) diduga disebabkan adanya N sebagai produk penguraian protein proses pengomposan dan juga adanya proses

amonifikasi yaitu proses pembentukan amonium dari bentuk teroksidasinya nitrit yang kemudian akan masuk ke dalam siklus nitrogen. Sedangkan penurunan N pada hari-hari pengomposan selanjutnya diduga dipengaruhi oleh nitrogen dalam oksigen bentuk amonia yang lepas ke udara. Oksigen dalam jumlah terbatas mengakibatkan amonia tidak dapat drubah dalam bentuk nitrat, dan dapat hilang dalam bentuk gas NH₃ pada kondisi temperatur dan pH yang meningkat. Peningkatan pH dan suhu kompos secara nyata dengan bertambahnya waktu (lama) pengomposan, kompos 30 hari menunjukkan pH mendekati normal, yaitu 6,13 dengan suhu 26,83, dapat dilihat pada Tabel 2.

Peningkatan kandungan K tidak diikuti oleh P, hal ini diduga karena ion P yang berada dalam cairan akan teradsorpsi kembali (Riansyah dan Putu, 2011). Sementara K justru menunjukkan semakin tersedia. Bahan organik yang

semakin menurun dengan bertambah lamanya proses pengomposan, diduga sesuai fungsinya antara lain digunakan untuk mengubah hara tidak tersedia menjadi tersedia melalui proses mineralisasi.

Pengamatan Pertumbuhan

Setelah melakukan uji kandungan hara untuk melihat potensi kompos sebagai pupuk organik. Selanjutnya, hasil dekomposisi 30 hari diaplikasikan sebagai pupuk pada bibit kakao umur 4 bulan, dengan melakukan perbandingan dengan aplikasi pupuk NPK dan pupuk organik cair di pasaran yang diaplikasikan di tanah. Aplikasi kompos dilakukan dengan 2 cara, yaitu: disiramkan di tanah dan disemprotkan

pada daun. Aplikasi kompos 30 hari didasarkan pada kondisi pH dan suhu yang optimal (pH = 6,13 dan suhu 26,83 °C) dengan pendugaan akan lebih memberikan kondisi media tanam yang kondusif.

Hasil analisis varian keempat perlakuan tidak didapatkan perbedaan yang nyata. Rata-rata tertinggi pada pengamatan pertumbuhan tinggi tanaman maupun diameter batang terdapat pada perlakuan kompos *vinasse* dan ampas yang diaplikasikan melalui tanah. Berikut hasil analisa varian pada 4 perlakuan penelitian, disajikan pada Tabel 3:

Tabel 3. Hasil pengamatan aplikasi kompos *vinasse* 30 hari dibandingkan NPK dan pupuk organik cair

Perlakuan	Pertambahan Tinggi (cm)	Pertambahan Diameter (cm)
NPK	3,11a	0,13a
Pupuk organik cair dagang (POC)	3,94a	0,18a
Kompos <i>vinasse</i> dan ampas melalui tanah	7,00a	0,25a
Kompos <i>vinasse</i> disemprotkan melalui daun	6,78a	0,16a

Ketr.: Angka diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak beda nyata berdasarkan uji DMRT 95%

Rata-rata tertinggi pada pengamatan pertumbuhan tinggi tanaman maupun diameter batang terdapat pada perlakuan

kompos *vinasse* dan ampas yang diaplikasikan melalui tanah



Gambar 2. Pertumbuhan bibit kakao

Pembahasan

Melalui biokonversi dengan memanfaatkan mikroorganisma potensial, *vinasse* dapat dikembalikan ke alam berupa produk pupuk organik ramah lingkungan yang dapat memperbaiki dan meningkatkan kualitas tanah. Mikroorganisme dapat menghasilkan enzim-enzim yang akan berperan dalam proses dekomposisi dari biomasa menjadi struktur yang lebih sederhana. Inkubasi bahan organik memerlukan waktu dalam proses perombakan oleh mikroorganisme. Masa inkubasi sangat menentukan kematangan dari suatu kompos. Apabila masa inkubasi belum cukup, maka kompos yang dihasilkan kualitasnya kurang baik bila digunakan sebagai pupuk (Suwastika dan Sutari, 2009).

Hasil penelitian menunjukkan bahwa kandungan Kalium dalam *vinasse* segar maupun dekomposisi lebih tinggi dibandingkan unsur makro N dan P, dan kandungan Kalium semakin meningkat sejalan semakin lama waktu dekomposisi, dari 3.572,07 mg/kg (*vinasse* segar) menjadi 7262,49 mg/kg (dekomposisi 30 hari). Sebaliknya kandungan Phosphor menurun dari 40,32 mg/l menjadi 11,66 mg/l. Sedangkan kandungan N total, pada hari ke-10 naik secara nyata dibandingkan segar maupun dekomposisi 20 dan 30 hari, yaitu 0,11 % b/b.

Proses pengomposan juga dapat menaikkan pH dari 4,13 menjadi 6,13. Kondisi pH ini menjadikan dekomposisi *vinasse* tidak memperburuk pH media tanam bila diaplikasikan ke tanah, sehingga dapat menjaga ketersediaan unsur hara untuk diambil tanaman. Mengacu Peraturan Menteri Pertanian Nomor 70/Permentan/SR/140/10/2011,

tentang Pupuk Organik, Pupuk Hayati, dan Pembenah Tanah menyatakan bahwa persyaratan teknis minimal pupuk organik dari instalasi pengolahan air limbah industri adalah pada pH 4-9.

Unsur hara makro yang terdiri dari nitrogen, fosfat, kalium, kalsium, magnesium, dan sulfur, lebih tersedia atau larut pada pH tanah mendekati netral. Hal ini berkebalikan dengan unsur hara mikro selain molibdenum yang lebih larut atau tersedia dalam jumlah cukup banyak pada pH rendah. Sementara untuk molibdenum justru berkebalikan dengan unsur hara mikro lain, yaitu tersedia atau lebih larut dalam pH basa atau di atas 7. Pengaruh pH tanah terhadap tingkat kelarutan unsur hara dalam

<http://www.tanijogonegoro.com/2013/09/pH-tanah-unsur-hara.html>, dinyatakan bahwa ketersediaan nitrogen tertinggi pada rentang pH 6,5-7, phosphor 5,5-7,5, dan kalium 5,5-7,5.

Hasil Pengamatan pemberian *vinasse* pada tanaman sengon yang telah difermentasi membuktikan bahwa pertumbuhan sengon menjadi baik dan memberikan hasil yang sama jika dibandingkan dengan pemupukan menggunakan NPK. Hal ini membuktikan bahwa proses fermentasi *vinasse* menggunakan dapat dijadikan sebagai kandidat pupuk organik.

Sugiharto (1987) menyatakan peluang terbesar dan paling praktis untuk meningkatkan nilai tambah adalah dengan memanfaatkan sebagai pupuk K. Pemanfaatan dalam bentuk yang lain memerlukan teknologi khusus, perlu peralatan yang canggih, perlu energi tinggi, dan permintaan pasar yang harus diperhitungkan..

Kesimpulan

1. Hasil analisis *vinasse* segar menunjukkan: pH, BOD, dan N total rendah, COD, P, K, dan BO tinggi. Kondisi ini dapat menyebabkan unsur-unsur yang bermanfaat bagi tanaman menjadi tidak tersedia.
2. Analisis hara dalam kompos *vinasse* diperoleh: unsur Kalium meningkat secara signifikan dibandingkan unsur lainnya. Kandungan bahan organik, N total, Phosphor menurun secara signifikan. Sementara pH, mengalami kenaikan yang signifikan mendekati netral, sehingga bila diaplikasikan ke tanah tidak menyebabkan meningkatnya pH tanah.
3. Hasil dekomposisi (pengomposan) *vinasse* berpeluang untuk dijadikan pupuk cair organik penambah unsur Kalium.
4. Pertambahan tinggi dan pertambahan diameter batang bibit kakao umur 5 bulan tidak berbeda nyata antara aplikasi kompos *vinasse* 30 hari, pupuk NPK, dan pupuk organik cair dagang.

Ucapan Terima kasih

Penelitian ini terlaksana atas pembiayaan Hibah Dosen Pemula Dikti alokasi anggaran 2016, untuk itu penulis mengucapkan terima kasih.

Daftar Pustaka

- Agoes, D. 1986. Aneka Jenis Media dan Penggunaannya. Penebar Swadaya. Jakarta. Hlm: 31-33.
- Nurahmi, E dkk. 2011. Pengaruh Umur Pindah Bibit dan Konsentrasi Pupuk Organik Cair Nasa Terhadap Pertumbuhan Bibit Kakao (*Theobroma cacao* L.). Agrista Vol 15 No.1
- Rocha, M. H. 2009. *Life Cycle Analysis of Different Alternatives For The Treatment and Disposal of Ethanol Vinasse*. Federal University of Itajuba, Sao Paulo
- Setyamidjaja, 1986. Pupuk dan Pemupukan. CV Simpex. Jakarta.
- Sudarsianto & Aris W. 1994. Pemberian Pupuk Lengkap Cair Supermes Pada Kopi dan Kakao. Warta Puslit Kopi dan Kakao. No 16 : 5-8 hal.
- Sugiharto, 1987. Dasar-dasar Pengelolaan Air Limbah. Perpustakaan digital UN Malang. <http://library.um.ac.id>
- Suwastika, A.A.N.G dan Sutari, N.W.S. 2009. Perlakuan aktivator dan masa inkubasi terhadap pelepasan limbah jerami padi. Jurnal Bumi Lestari IX:211-216.
- Umami, M., dkk. 2014. Pengaruh Residu Pemberian *Vinasse* dan Pupuk Kalium Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Kangkung Darat (*Ipomoea reptans* Poir.). Vegetalika Volume 3 No. 1 2014:12-21.
- Wikipedia.org/wiki/.Diakses tanggal Februari 2016.