

PEMANFAATAN LIMBAH SARIBUAH JAMBU BIJI (*PSIDIUM GUAJAVA L*) UNTUK PEMBUATAN KOMPOS DENGAN MENGGUNAKAN BERBAGAI BAHAN AKTIVATOR

Sriharti¹, Takiyah Salim²

Balai Besar Pengembangan Teknologi Tepat Guna LIPI^{1,2)}

Jl. KS. Tubun No. 5 Subang 41211

Telp. (0260) 411478, Fax (0260) 411239

E-mail : srih012@lipi.go.id¹⁾

Abstrak

*Telah dilakukan pengujian pemanfaatan limbah jambu biji (*Psidium guajava L*) untuk pembuatan kompos yang bermanfaat untuk menyuburkan tanah dan memperbaiki struktur dan karakteristik tanah. Jambu biji yang digunakan merupakan limbah pengolahan saribuah di PT Lipisari kabupaten Subang. Pembuatan kompos dilakukan dalam komposter plastik dengan kapasitas 50 liter. Perlakuan terdiri dari penambahan bahan aktivator untuk mempercepat proses pengomposan yaitu Agrisimba, EM4 dan Green Phosko, masing-masing terdiri dari 3 ulangan. Pengujian dilakukan terhadap produk kompos. Parameter yang diuji meliputi kadar air, nilai pH, kadar Nitrogen total, C-organik, nisba C/N, kandungan P₂O₅, K₂O, CaO, MgO, S, Na, Cl, Fe, Mn, Zn dan Al.*

Hasil pengujian menunjukkan bahwa kualitas kimia dan fisik kompos dari ke 3 bahan aktivator menghasilkan kompos yang tidak berbeda nyata dengan kualitas kompos yang memenuhi standar kualitas kompos menurut Standar Nasional Indonesia nomor 19-7-30-2004 .

Kata kunci : kompos, komposter, pemanfaatan limbah jambu biji

PENDAHULUAN

Indonesia merupakan salah satu negara agraris dengan hampir 65 % dari total luas wilayahnya merupakan daerah pedesaan, dimana sebagian besar penduduknya menyandarkan kebutuhan hidup pada sektor pertanian. Salah satu jenis tanaman buah yang diusahakan oleh para petani di Indonesia adalah jambu biji (*Psidium guajava L*). Jambu biji mengandung vitamin C yang paling tinggi (87 mg) diantara buah lainnya . Vitamin C ini sangat baik sebagai zat antioksidan. Juga mengandung berbagai komponen kimia seperti alanin, asam asiatic, cerotenoids, lectins, leucocyanidins, limonene, lysin, pektin, polyphenol, asam psidiolic, quercetin, quercitrin, serindan asam ursolic. Mempunyai khasiat antara lain membantu menyembuhkan penyakit demam berdarah dengue (DBD), mampu meningkatkan jumlah trombosit darah, meningkatkan daya tahan tubuh, menurunkan kolesterol, memperlancar pencernaan dan sebagai zat anti oksidan. Jambu biji dikonsumsi dalam bentuk buah segar, jenis buah ini juga dapat dimanfaatkan sebagai bahan baku pembuatan sari buah. PT. Lipisari Subang merupakan salah satu unit usaha yang memproduksi saribuah jambu biji, disamping buah lainnya yaitu nanas dan sirsak. Produksi sari buah jambu biji PT. Lipisari sebesar 43.248 kg per tahun , limbah padat yang dihasilkannya sekitar 45,46 % atau 19.738 kg per

tahun atau rata-rata 1.645 kg per bulan. Limbah padat tersebut belum dimanfaatkan, oleh karena itu dilakukan penelitian untuk memanfaatkan limbah tersebut sebagai bahan baku pembuatan kompos. Penelitian sebelumnya yang telah dilakukan adalah pembuatan kompos dengan sistim windrow dengan bahan baku limbah nanas, sampah pasar, sampah taman yang berupa daun-daunan dan rumput-rumputan, sampah kota. Dengan menggunakan komposter skala rumah tangga yang terbuat dari tong plastik bahan baku adalah limbah nanas, limbah jambu biji, sampah kota. Dengan komposter tipe rotary drum dengan kapasitas 600 kg bahan baku kompos adalah limbah nanas, limbah saribuah jambu biji, sampah kota, limbah pertanian. Selain telah dilakukan pula pemanfaatan limbah saribuah jambu biji untuk bahan kosmetik yaitu *scrub* dan limbah pisang untuk pembuatan sampo.

Kompos adalah pupuk alami (organik) yang terbuat dari bahan organik. Kompos merupakan pupuk organik yang kaya akan unsur hara mikro seperti Fe, B, S, Ca, Mg. Unsur ini tidak terdapat dalam pupuk buatan. Fungsi kompos adalah untuk memperbaiki struktur tanah yaitu dengan meningkatnya porositas, sehingga tanah menjadi gembur. Juga untuk meningkatkan kinerja tanah melalui peningkatan kemampuan dalam bertukar kation dan dalam menyimpan air.

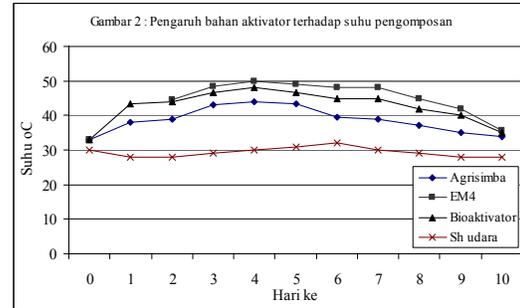
Banyak faktor yang mempengaruhi proses pembuatan kompos diantaranya keseimbangan nutrisi (C/N ratio),

Limbah jambu biji merupakan substansi organik yang dapat dimanfaatkan untuk pembuatan kompos, Crawford (2) menyebutkan bahwa nisba C/N awal untuk bahan kompos adalah antara 30 – 50, dalam tabel 1 terlihat bahwa nisba C/N limbah jambu biji sebesar 37,81 memenuhi kriteria, namun bila dilihat dari kadar Nitrogennya kecil yaitu 0,89 %, sehingga dalam pembuatan kompos perlu ditambahkan bahan yang mengandung Nitrogen yang lebih tinggi yaitu kotoran kambing dimana kandungan Nitrogen total sebesar 1,16 % dengan nisba C/N 13 dan dedak dengan kandungan Nitrogen total 2,29 %, nisba C/N 13, seperti terlihat dalam tabel 2, juga berfungsi sebagai penggembur. Kadar air limbah jambu biji sangat tinggi yaitu 87,36 %, oleh karena itu dalam proses pembuatannya dilakukan pengepresan untuk menurunkan kadar air. Setelah pengepresan kadar air limbah jambu biji sebesar 59,40 %, sehingga memenuhi kriteria seperti yang disyaratkan yaitu maksimal 70 %.

Tabel 2. Hasil analisa bahan penambah kompos : kotoran kambing dan dedak.

Parameter	Dedak	Kotoran kambing
Kadar Air (%)	10,66	6,23
Kadar Nitrogen (%)	2,29	1,16
Kadar C-organik (%)	29,53	14,18
Nisba C/N	13	12

Gambar 3 menunjukkan pengaruh bahan aktivator terhadap suhu pengomposan. Suhu pengomposan pada ketiga bahan aktivator menunjukkan peningkatan mulai hari pertama, hal ini menunjukkan bahwa terjadinya proses pengomposan, dimana pada awal proses, oksigen dan senyawa yang mudah terdegradasi dimanfaatkan oleh mikroba mesofilik. Pada hari berikutnya suhu terus meningkat sampai hari ke 4 yang menunjukkan mikroba termofilik aktif, pada saat ini terjadi dekomposisi / penguraian bahan organik yang aktif. Mikroba-mikroba dalam kompos dengan menggunakan oksigen menguraikan bahan organik menjadi CO₂, uap air dan panas. Suhu yang tinggi berfungsi pula untuk membunuh mikroba patogen, parasit dan bibit gulma. Mulai hari ke 5 suhu pengomposan berangsur-angsur mengalami penurunan. Pada hari ke 10 terjadi pematangan kompos yaitu pembentukan komplek liat humus. Ketiga bahan aktivator tidak mempengaruhi secara nyata terhadap suhu pengomposan, hal ini disebabkan pada ketiga bahan aktivator mengandung mikroba yang hampir sama yaitu *Lactobacillus* sp. (bakteri asam laktat), aktinomycetes (*Streptomyces* sp), bakteri fotosintetis dan jamur fermentasi seperti *Aspergillus* dan *Penicillium*. Kematangan kompos pada ketiga bahan aktivator terjadi pada hari ke 10 yang ditandai dengan suhu pengomposan yang stabil mendekati suhu awal pengomposan, warna kompos berubah menjadi gelap yaitu coklat kehitaman, berbau seperti tanah, berbentuk remah.



Gambar 2. Pengaruh bahan aktivator terhadap suhu pengomposan

Tabel 3. menunjukkan hasil pengujian kualitas kimia kompos limbah jambu biji pada ke 3 bahan aktivator dibandingkan dengan kriteria kualitas kompos menurut Standar Nasional Indonesia (1).

Tabel 3. Hasil pengujian kualitas kimia kompos pada ke 3 bahan aktivator

Parameter	Agrisimba	EM4	Green Phosko	SNI	
				Minimal	Maksimal
pH	7,8*	7,8*	7,8*	6,80	7,49
Kadar air (%)	14,76	12,53	16,13		50
C-organik (%)	25,95*	15,90*	16,79*	27	58
N total (%)	1,47	1,02	0,99	0,40	
Nisba C/N	18	16	17	10	20
P ₂ O ₅ (%)	0,85	0,69	0,61	0,10	-
K ₂ O (%)	1,99	2,76	1,67	0,20	
CaO (%)	2,76	2,21	2,30	**	25,5
MgO (%)	0,91*	0,86*	0,58	**	0,60
S (%)	0,05	0,06	3,14*	≥ 0,01*)	≤ 0,02**)
Na (%)	0,08	0,08	0,22		
Fe (%)	0,7892	0,821	0,7985	**	2,00
Mn (%)	0,1088	0,1011	0,1022	**	0,10
Zn (mg/kg)	116	121	118	**	500
Al (%)	2,91*	4,13*	3,77*	**	2,20

Keterangan :

* Tidak memenuhi standar kualitas kompos menurut SNI

** Nilainya lebih besar dari minimum atau lebih kecil dari maksimum

*) Nilai yang dipersyaratkan berdasarkan kriteria kompos Internasional

Hasil pengujian menunjukkan bahwa nilai pH kompos pada EM4, Agrisimba dan bioaktivator sebesar 7,8, nilai ini tidak memenuhi standar kualitas menurut SNI, dimana nilai pH minimum 6,80 dan maksimum 7,49. Nilai pH kompos berpengaruh terhadap kelarutan unsur mikro seperti Fe, Zn, Cu, B, Mn, Mo (6).

Kadar air kompos pada bahan aktivator Agrisimba 14,76 %, EM4 – 12,53 % dan pada bioaktivator Green Phosko 16,13 %, nilai yang dihasilkan memenuhi standar kualitas kompos menurut SNI, dimana kadar maksimum yang diperbolehkan 50 %. Kandungan air berkaitan dengan ketersediaan oksigen untuk aktivitas

mikroorganisme aerobik, bila kadar air bahan berada pada kisaran 40 % – 60,5 %, maka mikroorganisme pengurai akan bekerja optimal (3).

Kadar C organik kompos pada bahan aktivator Agrisimba sebesar 25,95 %, pada EM -4 sebesar 12,53 % dan pada bioaktivator Green Phosko 16,79 %. Kadar C-organik pada bahan aktivator Agrisimba, EM4 dan Green Phosko tidak memenuhi standar kualitas kompos menurut SNI, dimana kadar minimum 27 % dan maksimum yang diperbolehkan 58 %. Carbon dibutuhkan mikroorganisme untuk proses pengomposan. Kadar C di dalam kompos menunjukkan kemampuannya untuk memperbaiki sifat tanah (4).

Kadar Nitrogen total kompos pada bahan aktivator Agrisimba 1,47 %, pada EM4 sebesar 1,02 % dan bioaktivator Green Phosko 0,99 %. Kadar Nitrogen total pada ke 3 bahan aktivator memenuhi standar kualitas kompos menurut SNI, dimana kadar minimal 0,40 %. Kadar Nitrogen dibutuhkan mikroorganisme untuk pemeliharaan dan pembentukan sel tubuh. Makin banyak kandungan nitrogen, makin cepat bahan organik terurai, karena mikroorganisme yang menguraikan bahan kompos memerlukan nitrogen untuk perkembangannya.

Nilai C/N rasio kompos pada bahan aktivator Agrisimba sebesar 18, pada EM4 - 16 dan Green Phosko 17. Nisba C/N pada ketiga bahan aktivator memenuhi standar kualitas kompos menurut SNI, dimana nilai yang dipersyaratkan 10 dan maksimal 20, menurut Sofian (7) nilai Nisba C/N yang dihasilkan aman bagi tanaman. Nilai Nisba C/N menunjukkan tingkat kematangan kompos. Nilai C/N kurang dari 30 menunjukkan proses pengomposan telah selesai yang ditandai dengan warna kompos cokelat kehitaman, tidak berbau menyengat, seperti terlihat dalam tabel 4.

Kadar P₂O₅ kompos pada bahan aktivator Agrisimba 0,85 %, EM4 sebesar 0,69 % dan Green Phosko 0,61 %, memenuhi standar kualitas kompos menurut SNI, dimana kadar yang dipersyaratkan minimal 0,10 %. Pada proses pengomposan terjadi pengikatan unsur hara dalam mikroorganisme, diantaranya fosfor (P), nitrogen (N) dan kalium (K). Unsur-unsur tersebut akan terlepas kembali bila mikroorganisme tersebut mati.

Kadar K₂O kompos pada bahan aktivator Agrisimba 1,99 %, EM4 sebesar 2,76 % dan Green Phosko 1,67 %, memenuhi standar kualitas kompos menurut SNI, dimana kadar yang dipersyaratkan minimal 0,20 %. Dalam proses pengomposan, sebagian besar kalium dalam bentuk yang mudah larut, sehingga mudah diserap tanaman.

Kadar CaO kompos pada bahan aktivator Agrisimba 2,76 %, EM4 sebesar 2,21% dan Green Phosko 2,30 %, memenuhi standar kualitas kompos menurut SNI, dimana kadar yang dipersyaratkan maksimal 25,5 %. Fungsi kalsium dalam tanaman untuk membentuk dinding sel yang sangat diperlukan dalam proses pembentukan sel baru, mendorong terbentuknya buah

dan biji, sedangkan dalam tanah berfungsi untuk menetralkan pH (2).

Kadar MgO kompos pada bahan aktivator Agrisimba 0,91%, EM4 sebesar 0,86 % dan Green Phosko 0,58 %. Kadar MgO pada bahan aktivator Green Phosko memenuhi standar kualitas kompos menurut SNI, sedangkan pada Agrisimba dan EM4 tidak memenuhi standar kualitas kompos, dimana kadar yang dipersyaratkan maksimal 0,60 %, hal ini menunjukkan bahwa kompos aman digunakan untuk pupuk tanaman dan tidak akan membahayakan manusia apabila tanaman tersebut dikonsumsi. Unsur Mg berperan sangat penting dalam proses fotosintesis dan pembentukan klorofil bersama besi.

Kadar S kompos pada bahan aktivator Agrisimba 0,05 %, EM4 sebesar 0,06 % dan Green Phosko 3,14 %. Kadar S pada Agrisimba dan EM4 memenuhi standar kualitas kompos, sedangkan pada bioaktivator Green Phosko tidak memenuhi standar kualitas kompos menurut Pasar khusus dan Pusri dimana nilai yang dipersyaratkan Pasar khusus $\geq 0,01$ % dan Pusri $\leq 0,02$ %. Unsur S dalam tanaman berperan dalam proses pembentukan protein, pembentukan klorofil, meningkatkan ketahanan dalam tanaman (8).

Kadar Na kompos pada bahan aktivator Agrisimba 0,08 %, EM4 sebesar 0,08 % dan Green Phosko 0,22 %.

Kadar Fe kompos pada bahan aktivator Agrisimba 0,7892 %, EM4 sebesar 0,8210 % dan Green Phosko 0,7985 %, memenuhi standar kualitas kompos menurut SNI, dimana kadar yang dipersyaratkan maksimal 2,20 %. Fe merupakan unsur mikro yang dibutuhkan tanaman untuk membentuk klorofil, beberapa enzim dan sebagai aktifator dalam proses biokimia seperti fotosintesa dan respirasi (6).

Kadar Mn kompos pada bahan aktivator Agrisimba 0,1088 %, EM4 sebesar 0,1011% dan Green Phosko 0,1002 % memenuhi standar kualitas kompos menurut SNI, dimana kadar yang dipersyaratkan maksimal 0,10 %, hal ini menunjukkan bahwa kompos aman bagi tanaman. Unsur Mn dalam tanaman berfungsi sebagai aktifator berbagai enzim yang berperan dalam proses perombakan karbohidrat dan metabolisme nitrogen, membantu terbentuknya sel-sel klorofil, dan berperan dalam sistesis berbagai vitamin (6).

Kadar Zn kompos pada bahan aktivator 116 mg/kg, EM4 sebesar 121 mg/kg dan Green Phosko 118 mg/kg, memenuhi standar kualitas kompos menurut SNI, dimana kadar yang dipersyaratkan maksimal 500 mg/kg. Unsur Fe, Zn dan Cu termasuk unsur mikro esensial yang diperlukan tanaman. Dengan kadar yang memenuhi standar berarti kompos yang digunakan akan menjamin kesehatan tanaman dan manusia yang mengkonsumsinya.

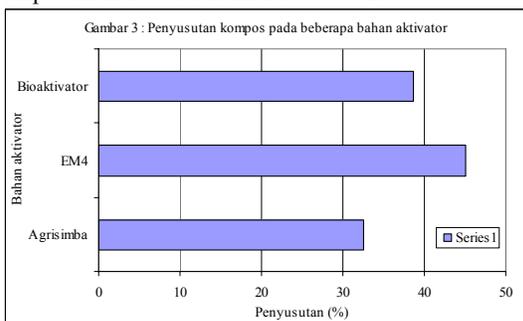
Kadar Al kompos pada bahan aktivator Agrisimba 2,9173 %, EM4 sebesar 4,1278% dan Green Phoko 3,7745 %. Kadar Al pada ke 3 bahan aktivator tidak memenuhi standar kualitas kompos menurut SNI, dimana kadar yang dipersyaratkan maksimal 2,20.

Hasil pengujian kualitas kimia menunjukkan bahwa ke 3 bahan aktivator tidak berpengaruh secara nyata terhadap kandungan unsur hara kompos atau kualitas kompos. Hal ini kemungkinan disebabkan pada ke tiga bahan aktivator mengandung mikroorganisme yang hampir sama yaitu bakteri fotosintetik, *Lactobacillus*, *Actinomyces* dan jamur fermentasi yang berkemampuan mendegradasi bahan organik. Bakteri fotosintetik mendegradasi bahan organik menjadi gula dan karbohidrat lain seperti lignin dan selulosa. Bahan tersebut dimanfaatkan oleh bakteri *Lactobacillus* untuk menghasilkan asam laktat dan dimanfaatkan pula oleh ragi untuk membentuk asam amino dan senyawa bioaktif diantaranya hormon dan enzim. *Actinomyces* (*Streptomyces*) menghasilkan zat anti mikroba dan asam amino. Jamur fermentasi seperti *Aspergillus* dan *Penicillium* menguraikan bahan organik secara cepat untuk menghasilkan alkohol, ester dan anti mikroba. Pertumbuhan jamur ini berfungsi dalam menghilangkan bau dan mencegah serbuan serangga serta ulat-ulat yang merugikan dengan cara menghilangkan penyediaan makanannya

Tabel 4. Hasil pengujian kualitas fisik kompos

Parameter	Komposter tong plastik	Komposter drum	SNI	
			Minimal	Maksimal
Suhu	31 °C	31 °C		Suhu air tanah
Warna	Coklat kehitaman	Coklat kehitaman		Coklat kehitaman
Bau	Berbau tanah	Berbau tanah		Berbau tanah

Tabel 4 menunjukkan kualitas fisik kompos pada ke 3 bahan aktivator. Ketiga bahan aktivator tidak berpengaruh nyata terhadap warna maupun bau kompos yang dihasilkan. Warna yang dihasilkan coklat kehitaman dan berbau tanah, suhunya kurang lebih sama dengan suhu tanah. Kualitas fisik kompos pada ketiga bahan aktifator memenuhi kriteria kualitas kompos menurut SNI nomor 19-7-30-2004.



Gambar 3 Penyusutan kompos pada beberapa bahan aktivator

Gambar 3 menunjukkan penyusutan hasil kompos pada ketiga bahan aktivator. Penyusutan tertinggi ditemui pada bahan aktivator EM4 yaitu sebesar 45 %, kemudian diikuti oleh bahan aktivator bioaktivator green phosko sebesar 38,7 % dan agrisimba sebesar

32,5 %. Perbedaan besarnya nilai penyusutan antara lain disebabkan oleh pengaruh suhu selama pengomposan, dimana pada bahan aktivator EM4 suhu pengomposan menunjukkan yang paling tinggi, kemudian diikuti oleh bioaktivator green phosko dan agrisimba. Terjadinya penyusutan ini disebabkan adanya proses penguraian, dimana bahan organik diurai menjadi unsur-unsur yang dapat diserap oleh mikroorganisme, sehingga ukuran bahan organik berubah menjadi partikel-partikel kecil, yang menyebabkan volume kompos menyusut. Selain itu proses pencernaan menghasilkan panas yang menguapkan menghasilkan panas yang menguapkan kandungan uap air dan CO₂ dalam limbah jambu biji dan menyebabkan berat kompos menyusut.

KESIMPULAN

Pengomposan dengan berbagai bahan aktivator menghasilkan kualitas kompos yang memenuhi standar kualitas kompos menurut SNI nomor 19-7-30-2004 untuk parameter kadar air, Nitrogen total, C/N ratio, P₂O₅, K₂O, CaO, MgO (Green Phosko), S, Fe, Mn dan Zn. Sedangkan untuk nilai pH, kadar C-orgaink, MgO (Agrisimba dan EM4), S (Green Phosko) dan Al tidak memenuhi standar kualitas kompos. Berbagai bahan aktivator tidak berpengaruh nyata terhadap suhu pengomposan, waktu pengomposan dan penyusutan bahan. Pengomposan pada ke tiga bahan aktivator berlangsung selama 10 hari. Hasil produksi kompos mengalami penyusutan sebesar 45 % pada EM4, 38,7 % pada bioaktivator green phosko dan 32,5 % pada agrisimba.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Badan Standardisasi Nasional (2001), *SNI Standar Nasional Indonesia*, 19-7030-2004, Panitia Teknis Konstruksi dan Bangunan (21 S), Bandung,.
- [2] Crawford, J.H., (2003), *Composting of Agricultural Waste, In Biotechnology Applications and Research*, Paul N, Cheremisinoff and R. P. Ouellette.
- [3] Center for Policy and Implementation Studies (CPIS), (1992), *Buku Panduan Teknik Pembuatan Kompos dari Sampah*, Teori dan Aplikasi, Jakarta.
- [4] Haught, R.T., (1895), *Compost Engineering, An Arbour Science*, London.
- [5] Murbandono, H.S., (2005), *Membuat Kompos, Edisi Revisi*, Penebar Swadaya, Jakarta.
- [6] Novizan, (2005), *Petunjuk Pemupukan yang Efektif*, Agromedia Pustaka, Jakarta.
- [7] Sofian, (2007), *Sukses Membuat Kompos dari Sampah*, Agro Media Pustaka, Jakarta.
- [8] Tchobanaglou, G.H., Theisen, Samuel, A. Vigil, (1994), *Integrated Solid Waste Management Issues*, McGraw Hill International Edition, Singapore.