

**PENGARUH UKURAN LUBANG TANAM DAN KOMPOS KOTORAN SAPI  
UNTUK PENANAMAN LAHAN KRITIS DI DAERAH SAVANA  
DI PULAU SUMBA**

*(Effects of Planting-Hole Size and Cowdung Compost for Planting Critical Lands of the Savanna Area in Sumba Island)\**

Oleh/By:

I Komang Surata

Balai Penelitian Kehutanan Kupang

Jl. Untung Surapati No. 7 (belakang) Po. Box 69, Telp. (0380) 823357; Fax. (0380) 831068 Kupang 85115

e-mail: bppkbnt@yahoo.com

\*) Diterima : 30 Desember 2008; Disetujui : 19 Agustus 2009

**ABSTRACT**

Rehabilitation of critical lands through revegetation on savanna area in Sumba Island, East Nusa Tenggara Province, is mainly facing obstacle due to low growth of the vegetation. This is because the savannah has marginal soils which are characterized by low fertility, thin solum (<20 cm), limestone soil, and dry climate. One of the solutions to increase the vegetation growth is improving the soils through manipulating the planting-hole size and applying cowdung compost fertilizer. The objective of this study is to discover the influences of planting-hole size and cowdung compost fertilizer on the growth of *Eucalyptus camaldulensis* Dehnh and *Schleichera oleosa* (Lour.) Merr for planting critical lands of the savanna area in Sumba Island. The method used was Randomized Block Design with two factors, i.e. planting-hole size (30 cm x 30 cm x 30 cm, 40 cm x 40 cm x 40 cm, and 50 cm x 50 cm x 50 cm) and the doses of cowdung compost fertilizer (0, 1, 2, 3, and 4 kg/tree). There were 3 blocks and 25 replications applied for each species. The results showed that the planting-hole size was not significant in increasing the height growth, diameter growth, and survival rate of both E. camaldulensis and S. oleosa. Application of cowdung compost of 1.75 kg/tree is the best in increasing the height growth, diameter growth, and survival rate of E. camaldulensis plantations for about 31%, 30%, and 42%, respectively. For S. oleosa, application of cowdung compost fertilizer of 1.65 kg/tree is the best in increasing the height growth, diameter growth, and survival rate of the plantations for about 35%, 22%, and 38%, respectively.

*Keywords:* *Eucalyptus camaldulensis* Dehnh, *Schleichera oleosa* (Lour.) Merr, planting-hole size, cowdung compost

**ABSTRAK**

Rehabilitasi lahan kritis dengan cara revegetasi di daerah savana Pulau Sumba, Provinsi Nusa Tenggara Timur (NTT) menghadapi permasalahan terutama tingkat pertumbuhan tanaman yang masih rendah. Hal ini karena tanahnya *marginal* yaitu mempunyai sifat kesuburan rendah, solum tipis (<20 cm), berbatu kapur, dan iklim kering Untuk mengatasi masalah ini maka perlu dilakukan perbaikan media tanam, salah satu dengan manipulasi lubang tanam dan pemberian media tanam yang subur dengan kompos kotoran sapi. Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan informasi tentang besarnya pengaruh ukuran lubang tanam dan pemupukan kompos kotoran sapi terhadap pertumbuhan *Eucalyptus camaldulensis* Dehnh dan kesambi (*Schleichera oleosa* (Lour.) Merr) untuk penanaman lahan kritis di daerah savana Pulau Sumba. Penelitian disusun dalam Rancangan Acak Berblok pola faktorial dengan perlakuan ukuran lubang tanam yaitu 30 cm x 30 cm x 30 cm, 40 cm x 40 cm x 40 cm, 50 cm x 50 cm x 50 cm, dan dosis kompos kotoran sapi 0, 1, 2, 3, 4 kg/pohon. Penelitian terdiri tiga blok dan 25 ulangan yang dicobakan pada dua jenis tanaman yaitu *E. camaldulensis* dan kesambi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa ukuran lubang tanam tidak nyata dalam meningkatkan pertumbuhan tinggi, pertumbuhan diameter, dan persen hidup tanaman *E. camaldulensis* dan kesambi. Pemanfaatan kompos kotoran sapi sebagai media tanam sebanyak 1,75 kg/pohon paling baik dalam meningkatkan pertumbuhan tinggi, pertumbuhan diameter, dan persen hidup *E. camaldulensis* masing-masing sebesar 31%, 30%, dan 42%. Perlakuan kompos sebanyak 1,65 kg/pohon pada tanaman kesambi paling baik dalam meningkatkan pertumbuhan tinggi, pertumbuhan diameter, dan persen hidup masing-masing sebesar 35%, 22%, dan 38%.

Kata kunci: *Eucalyptus camaldulensis* Dehnh, *Schleichera oleosa* (Lour.) Merr, ukuran lubang tanam, kompos kotoran sapi

## I. PENDAHULUAN

Provinsi Nusa Tenggara Timur (NTT) memiliki lahan kritis/*marginal* yang cukup luas dan dari tahun ke tahun terus bertambah. Selama lima tahun terakhir (1999-2004) di NTT telah terjadi peningkatan lahan kritis (tanah *marginal*) 1.440.254 ha (30,42%) atau kecepatannya 6,08% per tahun (Balai Pengelolaan Daerah Aliran Sungai Benain Noelmina, 2004). Hal ini karena karakteristik alami biofisik wilayah yang kurang menguntungkan. Kondisi biofisik wilayah di NTT sebagian besar lahan savana yang terdiri dari tanah *marginal* yaitu tanah yang mempunyai tingkat kesuburan rendah, solum tipis (< 20 cm), berbatu kapur, dan secara periodik mengalami iklim kering dengan curah hujan rendah. Penurunan kesuburan lahan dan bertambahnya lahan kritis dipercepat oleh tekanan penduduk terhadap lahan untuk keperluan pertanian dan peternakan yang sebagian besar mata pencaharian penduduk beternak dengan pola penggembalaan liar serta bertani dengan pola perladangan berpindah dengan sistem tebas bakar.

Untuk mengatasi masalah tanah-tanah *marginal* ini, maka perlu dicari upaya perbaikan yaitu dengan melakukan kegiatan rehabilitasi lahan, salah satu cara dengan revegetasi (reboisasi, penghijauan). Tujuannya tidak saja memperbaiki kesuburan tanah yang rusak dan tidak produktif, akan tetapi dalam jangka panjang diharapkan dapat memperbaiki iklim mikro, memulihkan biodiversitas, dan meningkatkan kondisi lahan ke arah yang lebih produktif.

Kegiatan revegetasi (reboisasi, penghijauan) pada tanah-tanah *marginal* di daerah savana kering di Pulau Sumba saat ini sangat cocok dikembangkan jenis tanaman kesambi (*Schleichera oleosa* (Lour.) Merr) dan *Eucalyptus camaldulensis* Dehnh. Kesambi merupakan jenis pohon lokal setempat yang dapat tumbuh secara alami dengan baik di Pulau Sumba. Jenis pohon ini dipakai sebagai pohon inang

untuk produksi lak. Namun dewasa ini populasnyai sudah semakin menurun dan perlu segera dilakukan upaya penanaman. Sedangkan tanaman *E. camaldulensis* adalah jenis pohon eksotik yang berasal dari benua Australia yang diintroduksi di NTT pada tahun 1987 oleh Balai Penelitian Kehutanan Kupang. Salah satu hal yang menarik dari *E. camaldulensis* adalah penggunaan kayunya yang dapat dipakai untuk kayu pertukangan dan kayu bakar. Jenis pohon ini riapnya tinggi, pohonnya lurus, termasuk jenis pohon cepat tumbuh, daurnya pendek, mempunyai kualitas kayu yang baik, dan trubusnya cepat tumbuh (Lemmens dan Soerianegara, 1994; Eldridge, 1975; Jacob, 1981).

Keberhasilan revegetasi (reboisasi, penghijauan) dengan penanaman jenis tersebut pada lahan kritis di daerah savana Pulau Sumba dewasa ini menghadapi permasalahan terutama tingkat pertumbuhan bibit tanaman di lapangan masih rendah dengan persen tumbuh kurang dari 30% (Harisetijono *et al.*, 1998). Menurut Surata (2002), penyebab rendahnya persen tumbuh bibit ini pada tanah savana di Pulau Sumba karena tanah berbatu kapur dengan solum tanahnya dangkal (< 20 cm), tanah kurang subur dengan kandungan unsur kimia tanah seperti C-organik, P, N, dan K rendah. Hal ini menyebabkan pertumbuhan akar terhambat.

Untuk mengatasi masalah ini maka salah satu cara yang dapat dilakukan adalah dengan perbaikan media tanam, yaitu dengan membuat lubang tanam yang lebih besar dan menambahkan media tanam yang subur atau dengan penambahan kompos ke dalam lubang tanam. Hal ini karena lubang tanam yang lebih besar dapat memperbaiki aerasi tanah, perkembangan akar, dan menambah kecepatan infiltrasi. Menurut Pinard *et al.* (1998), terjadi pengaruh nyata bibit yang ditanam pada lubang tanam yang digali dalam bentuk parit dibandingkan kontrol, hal ini dijelaskan karena lubang tanam yang digali dalam bentuk parit ukurannya lebih besar dan luas sehingga menguntungkan

pertumbuhan bibit terutama untuk mengurangi kompetisi akar tanaman liar (bukan akar tanaman pokok) pada awal penanaman. Menurut Evans (1996), pembuatan lubang tanam ditujukan mempermudah akar tanaman menembus tanah, akar tumbuh dengan baik, dan terus tumbuh memanjang ke tempat yang lebih jauh di dalam tanah untuk memudahkan akar mengambil unsur hara dan air sehingga meningkatkan pertumbuhan dan persen hidup tanaman.

Penambahan media tanam yang lebih subur ke dalam lubang tanam berupa campuran *topsoil* dan kompos akan meningkatkan kesuburan media tanam. Kompos adalah bahan organik yang berasal dari sisa tumbuhan atau kotoran hewan yang berperan penting sebagai sumber hara, penyedia energi bagi aktivitas mikroorganisma, penstabil struktur tanah, meningkatkan kapasitas tukar kation, meningkatkan kapasitas memegang air tanah, dan mengurangi efek dari pemadatan tanah (Sanchez, 1976). Kadar bahan organik tanah mineral di Pulau Sumba termasuk masih rendah yaitu kurang dari 1,7% (Surata, 2002). Menurut Lyon *et al.* (1954), kandungan bahan organaik yang baik pada tanah mineral adalah 4%. Dengan demikian penambahan kompos akan meningkatkan bahan organik tanah (kesuburan media tanam).

Kompos kotoran sapi adalah salah satu hasil sampingan pertanian yang banyak tersedia di Pulau Sumba, karena daerah ini merupakan salah satu gudang ternak sapi di NTT. Tisdale dan Nelson (1975) mengemukakan bahwa satu ton kotoran sapi mengandung 6,4 kg N, 1,8 kg P, 4,1 kg K, dan 0,8 kg S. Kandungan unsur hara pupuk kandang kotoran sapi cukup baik untuk dipakai pemupukan tanaman. Selain meningkatkan ketersediaan unsur hara, penambahan kompos juga dapat meningkatkan porositas tanah sehingga dapat meningkatkan sirkulasi udara dan penyerapan unsur hara oleh tanaman (Millar and Turk, 1952; Hardjowigono, 1987).

Dengan demikian maka penggunaan lubang tanam yang lebih besar dan media tanah yang lebih subur berupa campuran kompos dan *topsoil* untuk penanaman di lahan kritis di daerah savana Pulau Sumba diduga akan dapat meningkatkan pertumbuhan dan persen hidup tanaman kesambi (*S. oleosa* (Lour.) Merr) dan *E. camaldulensis* Dehnh.

Tujuan penelitian ini adalah untuk mendapatkan informasi tentang besarnya pengaruh ukuran lubang tanam dan kompos kotoran sapi sebagai media tanam terhadap pertumbuhan tanaman *E. camaldulensis* dan kesambi untuk penanaman tanah-tanah *marginal* di daerah savana Pulau Sumba.

## II. BAHAN DAN METODE

### A. Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian dilakukan di Stasiun Balai Penelitian Kehutanan Kupang di Hambala, Kabupaten Sumba Timur, Provinsi NTT pada tahun 2004-2006. Lokasi penelitian terletak pada ketinggian 200 m dari permukaan laut (dpl), tipe iklim D (Schmidt dan Ferguson, 1951), dan jenis tanah Litosol yang tersusun dari jenis batuan induk batu kapur (Pusat Penelitian Tanah dan Agroklimat, 1993).

### B. Bahan Penelitian

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah bahan persemaian: biji *E. camaldulensis* dan kesambi (*S. oleosa*), bak tabur dari bak plastik ukuran 40 cm x 30 cm x 12 cm, media semai (tanah, pasir, kompos), kantung plastik ukuran 15 cm x 20 cm, ember, kual, insektisida *sevin*, *sprayer*, dan bangunan persemaian konvensional dengan sungkup plastik dan *shade house*. Bahan penanaman: ajir, kompos kotoran sapi (yang dibuat dengan pengomposan selama dua bulan), dan lahan penanaman. Sedangkan peralatan pengamatan data: timbangan, *meter roll*, *kaliper*, *phi band*, dan bor tanah.

## C. Metode Penelitian

### 1. Pelaksanaan Teknis Penelitian

Tahap pertama dari kegiatan penelitian adalah pendederan benih *E. camaldulensis* di bak tabur (bak kecambah) yang bagian bawah bak dilubangi dengan menggunakan media tabur pasir halus yang telah disterilkan dengan disangrai selama 10 menit. Penyiraman dilakukan setiap hari dengan mencelupkan dasar bak tabur dalam bak berisi air sampai mencapai kapasitas lapang. Bak tabur diletakkan di persemaian yang ditutup dengan sungkup plastik. Penyiraman dilakukan setiap hari dengan *sprayer* secara hati-hati agar bibit tidak terangkat. Setelah bibit tumbuh setinggi dua cm maka dilakukan penyapihan ke kantong plastik.

Penanaman biji kesambi dilakukan secara langsung di *polybag* ukuran 15 cm x 20 cm yang diisi dengan media tanam berupa *topsoil* setempat. Penyapihan dilakukan di dalam *shade house*. Biji kesambi direndam dalam air selama 12 jam dan selanjutnya ditanam secara langsung ke *polybag* sebanyak tiga buah dan setelah tumbuh disisakan satu tanaman yang paling sehat. Sebulan sebelum dipindahkan ke lapangan dilakukan *hardening off* dan pemotongan akar yang tembus kantong plastik. Pada umur enam bulan dilakukan seleksi bibit dan bibit siap untuk ditanam di lapangan.

Penanaman dilakukan pada awal musim penghujan pada lahan yang telah dibersihkan dari rumput dan semak, dengan jarak tanam 3 m x 3 m. Penanaman dilakukan pada lubang tanam yang telah disiapkan sesuai dengan perlakuan, kemudian lubang tanam ditutup dengan media tanah *topsoil* di sekitarnya. Pemberian kompos kotoran sapi diberikan di sekitar perakaran tanaman dan pemberiannya sesuai dengan dosis perlakuan.

### 2. Rancangan Penelitian

Penelitian menggunakan Rancangan Faktorial Acak Berbelok dengan dua fak-

tor perlakuan yaitu ukuran lubang tanam: 30 cm x 30 cm x 30 cm, 40 cm x 40 cm x 40 cm, 50 cm x 50 cm x 50 cm dan dosis kompos kotoran sapi: 0, 1, 2, 3, 4 kg/pohon yang dicobakan pada jenis tanaman *E. camaldulensis* dan kesambi. Setiap perlakuan terdiri dari tiga ulangan (blok), setiap blok terdiri dari 25 bibit. Parameter yang diamati dan diukur yaitu tinggi, diameter, dan persen hidup, serta pengamatan sifat fisik dan kimia tanah di lokasi penelitian.

### 3. Analisis Data

Data hasil pengamatan diolah secara statistik dengan menggunakan [program SPSS](#) (Santoso, 2000) yaitu untuk menghitung keragaman, regresi, dan korelasi. Pengaruh perlakuan yang nyata diuji lebih lanjut dengan LSD (*Least Significant Difference*) yaitu untuk mengetahui perbedaan antara komponen perlakuan.

## III. HASIL DAN PEMBAHASAN

### A. Pertumbuhan Tanaman

Hasil analisis sidik ragam pertumbuhan tinggi, diameter, dan persen hidup tanaman *E. camaldulensis* dan kesambi pada umur dua tahun setelah tanam disajikan pada Lampiran 1. Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa ukuran lubang tanam tidak nyata meningkatkan pertumbuhan tinggi, diameter, dan persen hidup tanaman *E. camaldulensis* dan kesambi (Tabel 1). Hal ini diduga karena lokasi penanaman termasuk daerah savana yang mempunyai musim hujan selama 2-3 bulan dengan curah hujan 600-800 mm/tahun, sehingga pertumbuhan perakarannya agak lambat akibat pengaruh kekurangan air yang agak panjang (terjadi stres bibit karena kekeringan). Menurut Barnes *et al.* (1997), pada saat tanaman mengalami stres kekeringan sebagian besar akar tanaman terutama akar-akar halus akan mati dan tumbuh kembali kalau musim hujan. Di samping itu pada umur dua tahun akar tanaman belum banyak berkembang



Tabel (Table) 1. Rata-rata tinggi, diameter, dan persen hidup tanaman *E. camaldulensis* dan kesambi umur dua tahun pada perlakuan ukuran lubang (*Mean values of height, diameter and survival rate of E. camaldulensis and S. oleosa two years after planting at various planting-hole sizes*)

Jenis ( <i>Species</i> )	Ukuran lubang tanam ( <u><i>Planting-hole size</i></u> )	Tinggi ( <i>Height</i> ) (cm)	Diameter ( <i>Diameter</i> ) (cm)	Persen hidup ( <u><i>Survival rate</i></u> ) (%)
<i>E. camaldulensis</i>	30 x 30 x 30 cm (L <sub>1</sub> )	122,29 a	1,459 a	46,36 a
	40 x 40 x 40 cm (L <sub>2</sub> )	122,79 a	1,533 a	39,76 a
	50 x 50 x 50 cm (L <sub>3</sub> )	121,49 a	1,465 a	37,77 a
<i>S. oleosa</i>	30 x 30 x 30 cm (L <sub>1</sub> )	37,73 a	0,887 a	34,53 a
	40 x 40 x 40 cm (L <sub>2</sub> )	31,73 a	0,987 a	29,62 a
	50 x 50 x 50 cm (L <sub>3</sub> )	40,47 a	0,897 a	30,61 a

Keterangan (*Remark*):

Nilai rata-rata yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata pada taraf 5% menurut uji LSD (*Mean values followed by the same letter at the same column are not significantly different based on the LSD test at the 5% level*)

sehingga belum banyak membutuhkan ruang tumbuh yang lebih besar untuk pertumbuhan tanaman. Ukuran lubang tanam 30 cm x 30 cm x 30 cm sudah cukup untuk menopang pertumbuhan tanaman pada tingkat umur sampai dua tahun. Di daerah kering faktor utama pembatas pertumbuhan akar tanaman adalah air sehingga pertumbuhan akar menjadi lambat, hanya berkembang pada musim hujan. Oleh karena itu kalau masalah air tidak diatasi maka faktor-faktor lain seperti lubang tanam kurang berpengaruh. Hasil penelitian ini juga sama dengan hasil penelitian Vincens dan Davies (2006) yang mengemukakan bahwa perlakuan ukuran lubang tanam 12 cm x 18 cm dan 20 cm x 30 cm tidak memberikan perbedaan nyata terhadap pertumbuhan jenis *Dryobalanops aromatica* dan *Shorea pavirfolia* untuk rehabilitasi lahan terdegradasi di areal terbuka bekas tebangan hutan alam di Serawak, Malaysia.

Pemupukan kompos nyata meningkatkan pertumbuhan tinggi, diameter, dan persen hidup tanaman *E. camaldulensis* dan kesambi pada umur dua tahun (Tabel 2). Selanjutnya dengan menggunakan analisis Uji LSD 5% menunjukkan bahwa perlakuan pemupukan kompos kotoran sapi 2 kg/pohon nyata paling baik meningkatkan pertumbuhan tinggi, diameter, dan persen hidup tanaman *E. camaldulensis* dan kesambi. Hal ini disebabkan peranan kompos kotoran sapi yang dapat

meningkatkan kandungan unsur hara N, P, K di dalam tanah (Tabel 4), menekan racun tanah, meningkatkan kandungan air tanah dan kapasitas lapang, mengurangi titik layu permanen, meningkatkan ketersediaan air, menambah populasi bakteri dan fungi, dan meningkatkan aktivitas mikrobiologi tanah (Meinira *et al.*, 1992).

Pupuk kompos berupa kotoran sapi yang berasal dari pupuk kandang berperan penting untuk meningkatkan kesuburan tanah. Keberadaan bahan organik dalam tanah pada lokasi penelitian ini termasuk rendah yaitu 1,7% dan menurut Lyon *et al.* (1954) kandungan bahan organik yang baik pada tanah mineral adalah 4%. Bahan organik sangat penting peranannya, yaitu untuk menyumbang unsur hara yang bisa langsung diserap tanaman, sebagai energi untuk mengaktifkan mikroorganisme tanah (bakteri, mikoriza tanah) dalam membantu meningkatkan ketersediaan unsur hara tanaman (Lyon *et al.*, 1954), meningkatkan kapasitas tukar kation lewat koloid humus kompos, dan dari asam humik dan fulfik akan dapat melepaskan P yang terfiksasi dalam koloid tanah oleh kapur (tanah alkalin), sehingga dapat meningkatkan ketersediaan fosfat. Di samping itu secara fisik kompos dapat meningkatkan struktur tanah menjadi lebih baik sehingga memperbaiki pori-pori dan aerasi tanah untuk meningkatkan suplai oksigen ke dalam tanah (Sanchez, 1976).

Tabel (Table) 2. Rata-rata tinggi, diameter, dan persen hidup tanaman *E. camaldulensis* dan kesambi umur dua tahun pada perlakuan kompos (*Mean values of height, diameter and survival rate of E. camaldulensis and S. oleosa two years at various compost treatment*)

Jenis ( <i>Species</i> )	Perlakuan kompos ( <i>Compost treatment</i> ) (kg/pohon/tree)	Tinggi ( <i>Height</i> ) (cm)	Diameter ( <i>Diameter</i> ) (cm)	Persen hidup ( <i>Survival rate</i> ) (%)
<i>E. camaldulensis</i>	0	101,96 a	1,160 a	32,66 a
	1	127,12 b	1,344 a	40,86 b
	2	140,97 c	1,669 c	50,81 c
	3	119,86 cd	1,369 a	34,66 abd
	4	107,43 ad	1,428 a	24,75 d
<i>S. oleosa</i>	0	31,39 a	0,820 a	27,93 a
	1	39,46 ab	1,129 a	32,44 b
	2	48,56 b	1,071 a	44,20 b
	3	33,61 ac	0,927 a	25,14 a
	4	32,23 ac	0,940 a	18,19 a

Keterangan (*Remark*):

Nilai rata-rata yang diikuti oleh huruf yang sama tidak berbeda nyata pada taraf 5% menurut uji LSD (*Mean values followed by the same letters are not significantly different based on the LSD test at the 5% level*)

Unsur hara N, P, dan K yang terkandung dalam kompos sangat dibutuhkan oleh tanaman karena unsur hara tersebut berfungsi antara lain: unsur N untuk memperbaiki pertumbuhan vegetatif tanaman (tanaman yang tumbuh cukup N akan berwarna lebih hijau) dan pembentukan protein; unsur P untuk pembentukan sel, perkembangan akar, metabolisme karbohidrat, pemeliharaan dan pengaktifan struktur; dan unsur K untuk pembentukan pati, enzim, pembukaan stomata, proses fisiologi tanaman, proses metabolik dalam sel, mempengaruhi penyerapan unsur lain, perkembangan akar, dan mempertinggi daya tahan terhadap kekeringan (Hardjowigeno, 1987).

Untuk menentukan dosis maksimum yang dapat meningkatkan pertumbuhan tinggi, diameter, dan persen hidup maka dilakukan analisis regresi dan korelasi (Sulaiman, 2004). Hasil analisis regresi dan korelasi antara perlakuan kompos dengan pertumbuhan tinggi, diameter, dan persen hidup tanaman *E. camaldulensis* dan kesambi pada umur dua tahun setelah tanam disajikan pada Tabel 3.

Hubungan variabel antara tinggi dengan dosis pemupukan kompos pada tanaman *E. camaldulensis* (Tabel 3) menghasilkan persamaan regresi

$Y=102,9987+31,8366 X-7,8671 X^2$  ( $R^2 = 0,9446$ ), dengan menghasilkan pertumbuhan tinggi maksimum 135,1861 cm yang dicapai pada pemupukan kompos sebanyak 2,02 kg/pohon; pertumbuhan diameter menghasilkan persamaan regresi  $Y=1,1568+0,3061X-0,0625X^2$  ( $R^2=0,799$ ), dengan pertumbuhan diameter maksimum 1,5315 cm yang dicapai pada pemupukan kompos 2,45 kg/pohon; serta persen hidup menghasilkan persamaan regresi  $Y=32,2491+15,6037X-4,51X^2$  ( $R^2=0,9264$ ), dengan pertumbuhan persen hidup maksimum adalah 43,1943 cm yang dicapai pada pemupukan kompos sebanyak 1,75 kg/pohon. Berdasarkan hasil ini maka dapat disimpulkan bahwa hubungan variabel antara tinggi, persen hidup, dan diameter dengan dosis pemupukan kompos pada tanaman *E. camaldulensis* menunjukkan adanya tingkat hubungan kuadratik dengan nilai koefisien korelasi positif. Perlakuan media tanam kompos kotoran sapi sebanyak 1,75 kg/ha pada tanaman *E. camaldulensis* pada umur dua tahun dapat meningkatkan tinggi, diameter, dan persen hidup maksimum tanaman masing-masing sebesar 31%, 30%, 42% dibandingkan kontrol.

Pada tanaman kesambi, hubungan variabel antara dosis pemupukan kompos

Tabel (Table) 3. Regresi, korelasi, nilai maksimum antara pemupukan kompos dan tinggi, diameter, persen hidup pada tanaman *E. camaldulensis* dan kesambi umur dua tahun (*Regression, correlation, maximum values of height, diameter, and survival rate of E. camaldulensis and S. oleosa two years after planting*)

Jenis (Species)	Parameter (Parameter)	Regresi ( <i>Regression</i> )	Korelasi ( <i>Correlation</i> ) $R^2$	Nilai (Value)	
				$Y_{max}$	$X_{max}$
<i>E. camaldulensis</i>	Tinggi ( <i>Height</i> )	$Y=102,9987+ 31,8366 X-7,8671 X^2$	0,9446	135,1861	2,02
	Diameter ( <i>Diameter</i> )	$Y=1,1568+0,3061 X-0,0625 X^2$	0,7999	1,5315	2,45
	Persen hidup ( <i>Survival</i> )	$Y=32,2491+15,6037 X-4,514 X^2$	0,9264	45,9231	1,75
<i>S. oleosa</i>	Tinggi ( <i>Height</i> )	$Y=31,7483 +11,8544 X-3,0679 X^2$	0,8062	43,1943	1,93
	Diameter ( <i>Diameter</i> )	$Y=0,8729 +0,1975 X-0,0484 X^2$	0,73386	1,0783	2,04
	Persen hidup ( <i>Survival</i> )	$Y=27,2589 +12,6763 X-3,8386 X^2$	0,8621	37,7241	1,65

dan tinggi (Tabel 3) menghasilkan persamaan regresi  $Y=31,7483+11,8544X-3,0679 X^2$  ( $R^2=0,8062$ ), dengan menghasilkan pertumbuhan tinggi maksimum 43,1943 cm yang dicapai pada pemupukan kompos sebanyak 1,93 kg/pohon; pertumbuhan diameter menghasilkan persamaan regresi  $Y=0,8729+0,1975X-0,0484X^2$  ( $R^2=0,7338$ ), dengan pertumbuhan diameter maksimum 1,0737 cm yang dicapai pada pemupukan kompos 2,04 kg/pohon; dan persen hidup menghasilkan persamaan regresi  $Y=27,2589+12,6763X-3,8386X^2$  ( $R^2=0,8641$ ), dengan pertumbuhan persen hidup maksimum 37,7241cm yang dicapai pada pemupukan kompos 1,65 kg/pohon. Berdasarkan hasil ini maka dapat disimpulkan bahwa hubungan variabel antara tinggi, persen hidup, dan diameter dengan dosis pemupukan kompos pada tanaman kesambi menunjukkan adanya tingkat hubungan kuadrat dengan nilai koefisien korelasi positif. Perlakuan media tanam kompos kotoran sapi sebanyak 1,65 kg/ha pada tanaman kesambi dapat meningkatkan tinggi, diameter, dan persen hidup maksimum tanaman kesambi pada umur dua tahun masing-masing sebesar 35%, 22%, 38% dibandingkan kontrol.

Pertumbuhan tanaman *E. camaldulensis* dan kesambi setelah melebihi dosis titik maksimum (kecukupan unsur hara) maka akan terjadi kelebihan unsur hara (keracunan) dan akan menurunkan pertumbuhan tanaman. Pemberian kompos sebanyak 1,75 kg/pohon pada *E. camaldulensis* dan kompos sebanyak 1,65 kg/pohon pada kesambi adalah maksimum dan pemberian di atas dosis tersebut sudah menghambat pertumbuhan tinggi, diameter, dan persen hidup tanaman yang berarti bahwa pemberian pupuk kompos di atas dosis tersebut sudah terlalu besar dan melebihi dosis yang optimal bagi pertumbuhan tanaman sehingga dapat merusak atau meracuni tanaman. Tisdale dan Nelson (1975) berpendapat bahwa penambahan hara yang berlebihan dapat bersifat racun yang menghambat pertumbuhan tanaman. Kelebihan hara pada media tanam yang melebihi kebutuhan optimum tanaman akan menyebabkan terganggunya sistem metabolisme dan rusaknya sistem enzim, sehingga menghambat pengambilan unsur hara oleh akar dan terhambatnya pertumbuhan tanaman. Menurut Sanchez (1976) pemupukan kompos pada tanaman akan meningkatkan konsentrasi asam humik dan fulfik cukup tinggi di dalam tanah dan dalam

jumlah besar akan menghambat pertumbuhan tanaman. Ketahanan tanaman terhadap asam-asam tersebut tergantung pada spesiesnya.

### B. Kesuburan Media

Bahan induk tanah di lokasi penelitian termasuk jenis batu kapur dengan solum tanah tipis kurang dari 20 cm. Hasil analisis sifat fisik dan kimia tanah yang disajikan pada Tabel 4 menunjukkan bahwa tekstur tanah termasuk liat berdebu dengan komposisi liat 49,95%, debu 22,58%, dan pasir 18,15%. Tekstur tanah menunjukkan pembagian butir-butir tanah. Butir-butir yang paling kecil adalah butir liat kemudian semakin kasar diikuti butir debu dan pasir. Tekstur tanah yang baik apabila komposisi antara pasir, debu, dan liat hampir seimbang. Dengan demikian sifat fisik tekstur tanah di lokasi penanaman termasuk halus. Semakin halus tekstur tanah berarti tanah semakin kuat memegang air dan unsur hara serta akan sulit diolah. Apabila basah akan menjadi lengket dan sulit melewatkan air hujan dan aerasi tanah kurang memberikan kondisi yang baik bagi sirkulasi udara dan air tanah di dalam pori-pori tanah.

Akan tetapi karena jenis tanah ini termasuk Litosol dan bahan induknya dangkal yang terdiri dari batu kapur yang porous maka sirkulasi aerasi tanah ini masih bisa berjalan dengan baik.

Penilaian sifat kimia tanah dengan menggunakan standar penilaian Center for Soil Research Bogor (1983) menunjukkan bahwa pH tanah termasuk alkalis (pH H<sub>2</sub>O 7,7-7,9). Pada kondisi pH seperti ini akan mengurangi ketersediaan unsur hara makro P dan unsur hara mikro Fe, Mn, Zn Cu, Co di dalam tanah karena terjerap oleh koloid tanah (Sanchez, 1976). Demikian pula ketersediaan unsur hara makro lainnya seperti N, K, dan C-organik di lokasi penelitian termasuk rendah. Unsur hara ini termasuk unsur makro yang dibutuhkan lebih banyak oleh tanaman untuk proses pertumbuhannya. Oleh karena itu untuk meningkatkan pertumbuhan tanaman di daerah ini diperlukan masukan kekurangan unsur hara melalui pemupukan.

Pupuk kandang mengandung unsur-unsur hara yang dibutuhkan tanaman antara lain N, P, K, dan unsur-unsur mikro. Kisaran unsur hara yang ditemukan dalam pupuk kandang kotoran sapi pada

Tabel (Table) 4. Hasil analisis sifat kimia tanah dan kompos sebelum penanaman (*Chemical and physical analyses of soils before planting*)

Parameter (Parameter)	Nilai kimia tanah ( <i>Chemical value of soil</i> )	Status (Status)*	Nilai kimia kompos ( <i>Chemical value of compost</i> )
pH H <sub>2</sub> O (1:1)	7,7	Basa	-
pH KCl (1 :1)	6,7	Basa	-
C-Organik (%)	1,7	Rendah	22,36
N-total (%)	0,15	Rendah	1,89
C/N	12	Rendah	11,83
P Bray-1 (ppm)	7,0	Rendah	32,5488
K-dd (me/100 g)	0,35	Rendah	-
Ca-dd (me/100 g)	40,60	Tinggi	-
Mg-dd (me/100 g)	0,30	Rendah	-
Na-dd (me/100 g)	0,13	Rendah	-
H-dd (me/100 g)	0,44	Rendah	-
Al-dd (ml/100 g)	Tu	-	-
Tekstur ( <i>Texture</i> )	-	Liat berdebu	-
Pasir ( <i>Sand</i> ) (%)	18,15	-	-
Debu ( <i>Silt</i> ) (%)	22,58	-	-
Liat ( <i>Clay</i> ) (%)	49,95	-	-



penelitian ini adalah 22,36% C, 1,89% N, C/N 11,83, dan 32,5488 ppm P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>. Menurut Bucman dan Brady (1969) C/N kompos yang baik adalah berkisar 11-12 sehingga pada penelitian ini dengan C/N 11,89 pada kotoran sapi ini termasuk nilainya sudah baik artinya kompos tidak mengganggu pertumbuhan tanaman.

Di Indonesia menurut Departemen Pertanian (1977) kotoran sapi mengandung 0,6% N, 1,15% P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, dan 0,45% K<sub>2</sub>O<sub>5</sub>. Menurut Soepardi (1979) adanya perbedaan kandungan hara dari kotoran sapi tersebut dengan bahan penelitian ini karena kandungan unsur hara kompos sangat dipengaruhi oleh spesies ternak, umur dan keadaan hewan, sifat dan jumlah hamparan, cara *handling*, dan penyimpanan pupuk sebelum dipakai.

#### IV. KESIMPULAN DAN SARAN

##### A. Kesimpulan

1. Ukuran lubang tanam tidak nyata meningkatkan pertumbuhan tinggi, diameter, dan persen hidup tanaman *Eucalyptus camaldulensis* Dehnh dan kesambi (*Schleichera oleosa* (Lour.) Merr).
2. Pemupukan kompos kotoran sapi nyata meningkatkan pertumbuhan tinggi, diameter, dan persen hidup tanaman *E. camaldulensis* dan kesambi.
3. Pemanfaatan kompos kotoran sapi **sebanyak** 1,75 kg/pohon sebagai media tanam paling baik meningkatkan pertumbuhan tinggi, diameter, dan persen hidup tanaman *E. camaldulensis* masing-masing **sebesar** 31%, 30%, **dan** 42%.
4. Pemanfaatan kompos kotoran sapi **sebanyak** 1,65 kg/pohon sebagai media tanam paling baik meningkatkan pertumbuhan tinggi, diameter, dan persen hidup kesambi masing-masing **sebesar** 35%, 22%, **dan** 38%.

##### B. Saran

1. Untuk penanaman di daerah savana Sumba Timur pada tanah berbatu kapur dan mempunyai solum tanah tipis disarankan menggunakan pupuk kompos kotoran sapi pada tanaman *Eucalyptus camaldulensis* Dehnh **sebanyak** 1,75 kg/pohon dan tanaman kesambi (*Schleichera oleosa* (Lour.) Merr. **Sebanyak** 1,65 kg/pohon.
2. Kompos kotoran sapi yang tersedia di masyarakat Pulau Sumba mempunyai kandungan unsur hara yang cukup baik untuk menopang pertumbuhan tanaman, tetapi sebelum penggunaannya perlu dilakukan pengomposan terlebih dahulu sampai C/N stabil sehingga tidak meracuni tanaman.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Balai Pengelolaan Daerah Aliran Sungai Benain Noelmina. 2004. Statistik Sub Balai RLKT Benain Noelmina. Kupang.
- Barnes, B.V., D.R. Zah, Z.R. Denton, N. Spurr. 1997. Forest Ecology (4<sup>th</sup> Ed.). John Willey and Sons Inc. New York.
- Buckman, H.O. and N.C. Brady. 1969. The Nature and Properties of Soil. The MacMillan Company. New York.
- Center for Soil Research Bogor. 1983. Reconnaissance Land Resources Surveys 1:250,000 Scale. Atlas Format Procedures. Ministry of Agriculture Government of Indonesia, United Nations Development Programme. Food and Agriculture Organization.
- Departemen Pertanian. 1977. Pedoman Bercocok Tanam Padi, Palawija, dan Sayur-sayuran. Badan Pengendali Bimas. Jakarta.
- Eldridge, K.G. 1975. *Eucalyptus camaldulensis*. Tropical Forestry Papers 8. CSIRO, Division of Forestry Research, Canberra. 59 pp.

- Evans, J. 1996. *Plantation Forestry in the Tropic* (2<sup>nd</sup> Ed.) Oxford University Press, New York.
- Jacob, M.R. 1981. *Eucalyptus for Planting* (2<sup>nd</sup> Ed.) FAO Forestry. Seri 15. No.11, FAO, Rome. Italy.
- Hardjowigeno, S. 1987. *Ilmu Tanah*. Medyatama Sarana Prakarsa. Jakarta.
- Harisetijono, M. Sinaga, dan D. Setiadi. 1998. Upaya Peningkatan Produktivitas Tanaman dalam Reboisasi Savana Sumba Timur. Prosiding Ekspose/Diskusi Hasil Penelitian, Kupang, 6 Oktober 1997. Balai Penelitian Kehutanan Kupang.
- Lemmens, R.H.M.J. and I. Soerianegara. 1994. *Plant Resources of South-East Asia. Timber Trees: Major Commercial Timbers* No. 5(1). PROSEA. Bogor. Indonesia.
- Lyon, T.L., H.O. Buckman, N.C. Brady. 1954. *The Nature and Properties of Soil*. Fifth ed. The Macmillan Company. New York.
- Meinera, S., I. Anas, and Munandar. 1992. Effect of Citywaste Compost on Physical, Chemical, and Biological Properties of Tropudult Darmaga and Growth of Plant. Faculty of Agriculture, Bogor Agriculture University, Bogor.
- Millar, C.E. and L.M. Turk. 1952. *Fundamental of Soil Science* (2<sup>nd</sup> Ed.) John Willey and Sons Inc. New York.
- Pinard, M.A., D.W. Davidson, A. Ganning. 1998. Effect of Trenching on Growth and Survival of Planted *Shorea pavirfolia* Seedling under Pioneer Stands in Logger-over Forest. Journal of Tropical Forest Science 10: 505-514.
- Pusat Penelitian Tanah dan Agroklimat. 1993. *Peta Tanah Propinsi Nusa Tenggara Timur*. Pusat Penelitian Tanah dan Agroklimat. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. Bogor.
- Santoso, S. 2000. *SPSS Statistik Parametrik*. PT. Elex Media Komputindo. Kelompok Gramedia. Jakarta.
- Sanchez, P.A. 1976. *Properties and Management of Soil in The Tropics*. John Willey and Sons Inc. New York.
- Schmidt, F.G. and J.H.A. Ferguson. 1951. *Rainfall Types Based on Wet and Dry Period Ratios for Indonesia with Western New Guinea*. Verhand 42. Direktorat Meteorologi dan Geofisika. Djakarta.
- Soepardi, G. 1979. *Sifat dan Ciri Tanah*. Jilid II. Departemen Ilmu Tanah, Fakultas Pertanian, Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Sulaiman, W. 2004. *Analisis Regresi Menggunakan SPSS. Contoh Kasus dan Pemecahannya*. Andi. Yogyakarta.
- Surata, I.K. 2002. Pengujian Pohon Reboisasi di Daerah Savana Sumba Timur Nusa Tenggara Timur. *Buletin Penelitian Kehutanan* 16: 1-10.
- Tisdale, S.L. and W.L. Nelson 1975. *Soil Fertility and Fertilizers* (3<sup>rd</sup> Ed.). The MacMillan Co. New York.
- Vincens, A., S.J. Davis. 2006. Effects of Nutrient Addition, Mulching and Planting Hole Size *Dryobalanops aromatica* and *Shorea parvifolia* planted in Secondary Forest in Sarawak Malaysia. *Agricultural Water Management* 80: 23-40.

Lampiran (Appendix) 1. Analisis keragaman tinggi, diameter, dan persen hidup tanaman *E. camaldulensis* dan kesambi pada umur dua tahun setelah tanam (*Variance analyses of height, diameter and survival rate of E. camaldulensis and kesambi two years after planting*)

Parameter (Parameter)	Sumber keragaman (Source of variance)	db (df)	JK (SS)	KT (MS)	F hit. (F calc.)	Sig.
<i>E. camaldulensis</i>						
Tinggi (Height)	Lubang tanam (Planting-hole)	2	1227.559	613.780	3.103	0.061
	Kompos (Compost)	4	10145.932	2536.483	12.824	0.000*
	Blok (Block)	2	914.506	457.253	2.312	0.118
	Interaksi (Interaction)	8	2427.856	303.482	1.534	0.190
	Acak (Error)	28	5538.248	197.795		
	Jumlah (Total)	44	20254.101			
Diameter (Diameter)	Lubang tanam (Planting-hole)	2	0.126	6.294E-02	0.236	0.791
	Kompos (Compost)	4	10.705	2.676	10.038	0.000*
	Blok (Block)	2	1.678E-02	8.392E-03	0.031	0.969
	Interaksi (Interaction)	8	0.779	9.743E-02	0.365	0.930
	Acak (Error)	28	7.465	0.267		
	Jumlah (Total)	44	19.092			
<u>Persen</u> hidup ( <u>Survival rate</u> )	Lubang tanam (Planting-hole)	2	131.897	458.796	9.316	0.006
	Kompos (Compost)	4	1765.130	1294.778	26.291	0.000*
	Blok (Block)	2	155.146	1377.173	27.965	0.000*
	Interaksi (Interaction)	8	635.900	111.754	2.269	0.052
	Acak (Error)	28	1737.318	49.247		
	Jumlah (Total)	44	4425.391			
<i>Kesambi (S. oleosa)</i>						
Tinggi (Height)	Lubang tanam (Planting-hole)	2	280.230	140.115	2.513	0.099
	Kompos (Compost)	4	2535.863	633.966	11.371	0.000*
	Blok (Block)	2	193.380	96.690	1.734	0.195
	Interaksi (Interaction)	8	173.395	21.674	0.389	0.917
	Acak (Error)	28	1561.036	55.751		
	Jumlah (Total)	44	4743.904			
Diameter (Diameter)	Lubang tanam (Planting-hole)	2	0.256	0.128	1.427	0.257
	Kompos (Compost)	4	0.658	0.165	1.836	0.150
	Blok (Block)	2	0.216	0.108	1.204	0.315
	Interaksi (Interaction)	8	0.201	2.510E-02	0.280	0.967
	Acak (Error)	28	2.511	8.966E-02		
	Jumlah (Total)	44	3.842			
<u>Persen</u> hidup ( <u>Survival rate</u> )	Lubang tanam (Planting-hole)	2	131.897	65.948	1.063	0.359
	Kompos (Compost)	4	1765.130	441.283	7.112	0.000*
	Blok (Block)	2	155.146	77.573	1.250	0.302
	Interaksi (Interaction)	8	635.900	79.488	1.281	0.293
	Acak (Error)	28	1737.318	62.047		
	Jumlah (Total)	44	4425.391			

Keterangan (Remark): \*Berbeda nyata pada taraf uji 0,05 (*Significantly different at the 0.05 level*)