**KOMBINASI PERMUDAAN ALAM *Agathis dammara* (Lambert) L.C. Rich.
DENGAN TANAMAN *Theobroma cacao* Linn.
PADA LAHAN KURANG PRODUKTIF DI MALILI, SULAWESI SELATAN
(Combining Natural Regeneration of *Agathis dammara* (Lambert) L.C. Rich.
with Planted *Theobroma cacao* Linn. at Lessproductive Land
of Malili, South Sulawesi)**

Oleh/By :

Ruben Renden; Merryana Kiding Allo; dan/and Suhartati

ABSTRACT

Commonly, people use forest as a source of providing needs and income. They do not manage the forest wisely and they do not consider the existing natural carrying capacity. They do slash and burn method and this damages topsoil. Providing a package of technology is very important to increase the growth of main local species. The package may be implemented through implementation of soil conservation technique such as by adding fertilizer on the lessproductive land. The objective of this study was to get information about growth of natural regeneration of *Agathis dammara* (Lambert) L.C. Rich. that was combined with *Theobroma cacao* Linn. at lessproductive land of Malili. A split plot design was applied by adding NPK organic fertilizer as the main treatment. As a sub treatment, a combination of manure and dolomit were applied. The study showed that organic matter content of converted forest into community forest decreases up to 5.93 at the top layer and up to 5.43 at the lower layer. To increase the growth of natural regeneration of agathis, it is suggested to combine the agathis with cocoa because fertilizing activities of the cocoa will influence the growth of the main species, especially at addition of 100 gram NPK + 2 kg of manure + 300 gram of dolomit.

Key words : *Agathis dammara* (Lambert) L.C. Rich., *Theobroma cacao* Linn., cocoa, organic matter, NPK, manure, dolomit

ABSTRAK

Hutan dijadikan sebagai sumber pemuas kebutuhan dan penghasilan, karena itu mereka memperlakukan hutan secara tidak bijak tanpa mempertimbangkan kemampuan alam yang ada. Selain itu pula teknik pembukaan lahan dilakukan secara tebas habis lalu dibakar (*slash and burn*) sehingga kerusakan lapisan *topsoil* tanah sulit dihindarkan. Penyediaan paket teknologi sangat penting untuk meningkatkan pertumbuhan jenis andalan setempat melalui penerapan teknik konservasi tanah berupa pemupukan dalam rangka rehabilitasi lahan kurang produktif. Tujuan penelitian ini adalah untuk menadapatkan informasi tentang pertumbuhan permudaan alam *Agathis dammara* (Lambert) L.C. Rich. yang dikombinasikan dengan tanaman *Theobroma cacao* Linn. pada lahan kurang produktif di Malili. Penelitian ini dirancang dengan menggunakan Rancangan Petak Terpisah atau *Split Plot*, dengan perlakuan utama adalah dosis pupuk NPK, dan sub perlakuan adalah kombinasi antara pupuk kandang dengan kapur dolomit. Menurunnya kandungan bahan organik tanah pada bagian hutan yang telah berubah menjadi lahan HKM yaitu pada lapisan atas 5,93 dan pada lapisan bawah 5,43. Sedangkan untuk meningkatkan pertumbuhan permudaan alam agatis sebaiknya menggunakan cara penanaman campuran dengan tanaman coklat karena pemupukan akan mempengaruhi pertumbuhan tanaman pokok pada penambahan bahan organik pupuk NPK 100 gram + pupuk kandang 2 kilogram + kapur dolomit 300 gram.

Kata kunci : *Agathis dammara* (Lambert) L.C. Rich., *Theobroma cacao* Linn., coklat, bahan organik, NPK, pupuk kandang, dolomit

I. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Ekosistem hutan yang tidak terganggu mempunyai peranan yang sangat penting dalam pengawetan tanah bagi kepentingan makhluk hidup termasuk tumbuhan hutan itu sendiri. Umumnya penduduk yang tinggal berdekatan dengan kawasan hutan masih awam tentang peranan-peranan penting keberadaan hutan. Bagi mereka hutan merupakan sumber pemuas kebutuhan dan penghasilan, karena itu mereka memperlakukan hutan secara tidak bijak tanpa mempertimbangkan kemampuan alam yang ada.

Di era reformasi perambahan dan penjarahan hutan (*illegal logging*) semakin marak di mana-mana tanpa peduli itu hutan lindung, hutan konservasi ataupun kawasan hutan produksi terbatas. Akibat yang paling nyata seperti yang terjadi di Sulawesi saat ini, di mana perambahan pada kawasan hutan sangat meningkat terutama pembukaan lahan untuk usaha tani dan pemukiman. Selain itu pula teknik pembukaan lahan dilakukan secara tebas habis lalu dibakar (*slash and burn*) sehingga kerusakan lapisan *topsoil* tanah sulit dihindarkan dan dapat berdampak luas bagi kelestarian lingkungan.

Pembangunan sistem agroekosistem dalam rangka rehabilitasi hutan kurang produktif merupakan kegiatan terpadu antara pembangunan kehutanan dan perkebunan yang dapat berfungsi bagi kesejahteraan penduduk dengan tetap mempertimbangkan kelestarian lingkungan. Terbitnya Keputusan Menteri Kehutanan dan Perkebunan No. 677/KPTS-II/1998 tentang Hutan Kemasyarakatan dapat dijadikan sebagai tolok ukur untuk menilai perhatian penuh pemerintah dalam mengikutsertakan masyarakat secara aktif dalam pengelolaan hutan. Adapun perubahan-perubahan kebijakan saat ini sangat diperlukan untuk meningkatkan pengelolaan kawasan hutan di masa yang akan datang terutama dalam hal pemanfaatan sumberdaya hutan sesuai fungsi-

nya secara optimal. Namun, di sisi lain karena kurangnya sosialisasi, maka masyarakat pemukim sekitar hutan salah menafsirkan sehingga menambah tekanan laju pengrusakan hutan. Dengan memperhatikan tekanan perambahan hutan yang semakin meningkat tersebut, maka dapat dikatakan bahwa sumberdaya hutan sedang mengalami proses penurunan kualitas maupun kuantitas yang dapat merusak masyarakat.

Jenis pohon agatis (*Agathis dammara* (Lambert) L.C. Rich.) yang hanya dijumpai tumbuh di hutan-hutan Kabupaten Luwu merupakan salah satu jenis komersial yang telah lama dikenal umum, karena kualitas kayu yang lurus serta produksi getahnya menyebabkan banyak dieksploitasi sehingga keberadaannya di alam sudah makin berkurang. Selain itu pula lahan bekas tempat tumbuhnya sebagian telah dirubah fungsinya menjadi pemukiman dan lahan Hutan Kemasyarakatan (HKM) oleh masyarakat sekitar hutan dengan menanam tanaman coklat (*Theobroma cacao* Linn.), tanpa mengindahkan kelanjutan hidup pohon agatis.

Pada waktu selesai musim berbuah (bulan Maret) semai anakan pohon agatis cukup banyak dijumpai pada lantai-lantai hutan, namun karena terjadi perubahan kondisi alam sehingga semai tersebut tidak dapat mencapai pertumbuhan selanjutnya. Sangat disayangkan apabila keadaan ini terus berlangsung, dapat diperkirakan bahwa pada suatu waktu pohon agatis tidak dapat dijumpai lagi di Kabupaten Luwu dan kawasan-kawasan hutan akan terganti oleh tanaman coklat.

Agar keikutsertaan masyarakat dalam kegiatan rehabilitasi hutan dapat segera dilakukan maka penyediaan paket teknologi meningkatkan pertumbuhan jenis andalan setempat melalui konservasi tanah berupa pemupukan dalam rangka rehabilitasi lahan kurang produktif, sangat diperlukan.

B. Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah untuk mendapatkan :

1. Informasi tentang tingkat penggunaan kombinasi pupuk NPK dengan pupuk kandang dengan penambahan kapur dolomit terhadap pertumbuhan jenis agatis (*Agathis dammara* (Lambert) L.C. Rich.) yang dikombinasikan dengan tanaman coklat (*Theobroma cacao* Linn.) di lapangan.
2. Tingkat efektifitas penggunaan dua jenis pupuk yang optimal untuk meningkatkan pertumbuhan permudaan alam agatis dan tanaman coklat.

C. Sasaran Penelitian

Tersedianya data dan informasi tentang penggunaan pupuk organik dan anorganik yang dikombinasikan dengan kapur dolomit khususnya pada tanah-tanah yang masam dapat menjadi dasar dalam pengembangan tanaman coklat dan *Agathis dammara* (Lambert) L.C. Rich. di masa yang akan datang.

II. METODOLOGI PENELITIAN

A. Waktu dan Lokasi Penelitian

Lokasi penelitian terletak di kawasan hutan Stasiun Penelitian dan Uji Coba (SPUC) Malili. Menurut pembagian wilayah administratif kabupaten, areal SPUC Malili termasuk ke dalam Desa Puncak, Kecamatan Malili, Kabupaten Luwu Timur dan kelompok hutan ini termasuk ke dalam satuan wilayah Dinas Kehutanan dan Pertambangan Luwu Timur. Sesuai dengan posisi *altitude* dan *longitude* lokasi penelitian terletak antara 121°04'-121°06' BT dan 2°36'-2°38' LS.

Kondisi topografi SPUC Malili adalah berombak sampai berbukit, umumnya terletak pada ketinggian 60-200 m di atas permukaan laut. Kondisi curah hujan berkisar antara 2.134-2.390 mm per tahun dan menurut pembagian klasifikasi iklim menurut Schmidt dan Ferguson (1951) wilayah ini termasuk ke dalam tipe iklim A. Bahan induk tanah berkembang dari batuan beku ultra basis yang komposisi

mineralnya didominasi oleh olivine (Mg FeSiO₄) yang bereaksi masam sehingga kandungan unsur haranya rendah.

Waktu pelaksanaan penelitian ini selama dua tahun, yang diawali dengan percobaan pemeliharaan anakan alam agatis dalam petak pengamatan yang sudah ditentukan luasnya dalam kawasan hutan sekunder SPUC Malili, kemudian penanaman tanaman perkebunan coklat dan selanjutnya setelah enam bulan di lapangan diberi perlakuan pemupukan lalu diamati pertumbuhannya.

B. Bahan dan Alat Penelitian

Bahan penelitian yang digunakan yaitu permudaan alam agatis, tanaman kakao, pupuk NPK, pupuk kandang, dan kapur dolomit. Sedangkan alat perlengkapan penelitian sebagai penunjang dalam kegiatan ini adalah *dial calipper*, peralatan pertanian (cangkul, sekop, arit, dan parang), *lux meter*, *thermohigrometer*, pengukur suhu tanah, dan pH meter.

C. Rancangan Percobaan

Penelitian ini dirancang dengan menggunakan Rancangan Petak Terpisah atau *Split Plot*, dengan perlakuan utama adalah dosis pupuk NPK dan sub perlakuan adalah kombinasi antara pupuk kandang dengan kapur dolomit.

Adapun tahapan-tahapan perlakuan yang diterapkan dalam penelitian ini adalah:

1. Perlakuan utama terdiri atas tiga dosis NPK yaitu:
 - 50 g pupuk NPK (N1)
 - 100 g pupuk NPK (N2)
 - 150 g pupuk NPK (N3)
2. Sub perlakuan terdiri atas sembilan kombinasi perlakuan yaitu antara pupuk kandang dan dolomit :
 - 1 kg pupuk kandang + 300 g dolomit (KADa)
 - 1 kg pupuk kandang + 600 g dolomit (KADb)
 - 1 kg pupuk kandang + 900 g dolomit (KADc)

2 kg pupuk kandang + 300 g dolomit (KBDa)

2 kg pupuk kandang + 600 g dolomit (KBDb)

2 kg pupuk kandang + 900 g dolomit (KBDc)

3 kg pupuk kandang + 300 g dolomit (KCDa)

3 kg pupuk kandang + 600 g dolomit (KCDb)

3 kg pupuk kandang + 900 g dolomit (KCDc)

Masing-masing kombinasi perlakuan diulang sebanyak empat kali (kelompok), sehingga diperoleh 108 unit pengamatan.

D. Pelaksanaan Penelitian

Pelaksanaan penelitian dilakukan dalam dua tahap yaitu tahap pertama pembuatan jalur-jalur bagi permudaan alam agatis yang merupakan jenis lokal yang akan dipertahankan. Lokasi penelitian dibuka secara bertahap untuk memberi peluang bagi bahan organik yang akan terurai bersamaan dengan terbukanya tajuk. Kemudian pembukaan jalur diatur sesuai dengan intensitas cahaya yang dibutuhkan yang dirangkaikan dengan pembuatan lubang tanaman (30 cm x 30 cm x 30 cm), hal ini dimaksudkan untuk menunjukkan kepada petani bahwa pembukaan lahan dengan cara membakar yang selama ini dianut oleh petani sekitar lokasi penelitian tidak harus dilakukan.

Penanaman coklat dilakukan setelah selesai pembuatan lubang kemudian dilakukan penerapan perlakuan yaitu berupa pemupukan dengan menggunakan pupuk anorganik yaitu NPK pada tingkatan dosis 50, 100, dan 150 gram per pohon dilakukan setelah pembukaan tajuk berumur dua bulan. Sesuai dengan yang dikemukakan Halidah (2001), hasil analisis tanah di laboratorium kandungan bahan organiknya rendah yaitu pada lapisan atas 5,15 % dan lapisan bawah 1,45 %, sehingga harus dilakukan pemupukan.

Tahapan kedua yaitu memadukan pemberian bahan organik dari pupuk kandang (dosis 1, 2, dan 3 kg per pohon)

dikombinasikan dengan penambahan batu kapur dolomit (dosis 300, 600, dan 900 gram per pohon) yang dilakukan seminggu kemudian.

Untuk mendapatkan informasi mengenai pengaruh pemupukan bagi pertumbuhan, maka parameter yang diamati dalam penelitian ini adalah diameter dan tinggi anakan alam agatis dan coklat. Selain itu pula dihitung persentase tumbuh masing-masing jenis sebagai gambaran adaptasinya di alam. Data primer lainnya yang langsung diamati adalah data iklim mikro (suhu dan kelembaban udara, suhu tanah dan intensitas pencahayaan). Sedangkan untuk data sekunder sebagai pendukung dalam penelitian ini antara lain data curah hujan 10 tahun terakhir dan data sekunder lainnya diambil dari instansi yang terkait.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Kondisi Spesifik Habitat Alami Stasiun Penelitian dan Uji Coba (SPUC) Malili

Kondisi habitat kawasan hutan SPUC Malili merupakan suatu kondisi yang tergolong spesifik bilamana digambarkan secara detail, karena dari segi jenis vegetasi, umumnya merupakan jenis-jenis dataran rendah dengan curah hujan cukup dan sebagian merupakan jenis-jenis komersial yang telah dikenal. Pohon agatis yang merupakan hasil penanaman sejak zaman penjajahan, saat ini merupakan jenis komersial yang mendominasi sebagian kawasan stasiun penelitian, namun dalam pertumbuhan nampaknya diperlukan penanganan khusus agar pertumbuhannya lebih meningkat di alam.

Pertumbuhan suatu jenis tanaman tidak dapat terlepas dari interaksi dengan lingkungan tempat tumbuhnya, sehingga sering dikatakan bahwa faktor lingkungan akan menyatu menjadi kehidupan yang menciptakan suatu lingkungan spesifik bagi setiap jenis tumbuhan. Fungsi tanah yang seringkali diabaikan akan menjadi rusak/kurang kesuburannya apabila diperlakukan tidak sesuai. Komposisi kimia tanah SPUC Malili dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel (Table) 1. Kondisi sifat kimia tanah pada hutan alam dan hutan kemasyarakatan di SPUC Malili, Sulawesi Selatan (*Chemical soil conditions of natural forest and community forestry at KHDTK Malili, South Sulawesi*)

Sifat kimia (Chemical type)	Hutan alam (Natural forest)		Hutan kemasyarakatan (Social forest)	
	Lapisan atas (Topsoil)	Lapisan bawah (Subsoil)	Lapisan atas (Topsoil)	Lapisan bawah (Subsoil)
pH H2O	6,53 r	5,81 r	5,93	5,43
Bahan Organik (%)	5,15	1,45	2,3	1,10
Nitrogen (%)	0,09 sr	0,08 sr	0,08 sr	0,04 sr
Posfor (ppm)	16,2 r	12,5 r	12,4 r	10,5 r
Kalium (me/100 g)	0,14 r	0,03 sr	0,08 sr	0,05 sr
Natrium (me/100 g)	0,60 sr	0,18 r	0,18 r	0,23 r
Calsium (me/100g)	3,25 r	1,85 sr	1,55 sr	1,25 r
Mg (me/100 g)	0,55 r	0,15 sr	0,40 r	0,40 r
Aluminium (me/100g)	0,02 sr	0,05 sr	0,02 sr	0,02 sr
KTK (me/100g)	0,18 r	4,75 sr	5,45 r	4,82 sr

Sumber (Source) : Halidah (2001)
Keterangan (Remarks) : r = rendah (l = low), sr = sangat rendah (vl = very low)

Dari Tabel 1 nampak bahwa pada beberapa bagian pH tanah tidak konstan, namun sesuai hasil penelitian UGM di SPUC Malili (1997) bahwa secara umum reaksi tanah masam. Oleh Lutz (1965) dikatakan bahwa reaksi tanah sangat dipengaruhi oleh kondisi iklim dan jenis tumbuhan yang hidup secara alami di atasnya. Selanjutnya pada bahan organik tanah menunjukkan adanya penurunan akibat dari pembukaan lahan HKM. Menurut Halidah (2001) kandungan bahan organik tanah banyak dipengaruhi oleh produksi serasah dari tegakan. Di sini nampak bahwa pembukaan lahan dengan sistem tebang habis menyebabkan menurunnya kandungan bahan organik tanah dibanding pada bagian berhutan yang masih ditutupi oleh tajuk yang sekaligus sebagai pelindung tanah dari erosi. Nampak pula pengaruh dari penggantian jenis vegetasi alami oleh tanaman coklat.

B. Pertumbuhan Permudaan Alam Agatis (*Agathis dammara* (Lambert) L.C. Rich.)

Hasil pengamatan pertumbuhan permudaan alam agatis setelah ditanam pada umur 12 bulan dengan pola tanaman campuran menghasilkan pertumbuhan tinggi rata-rata mencapai 50,4 cm dan

diameter 7,2 mm. Sedangkan pada pertumbuhan anakan agatis di alam (tanpa campuran) hanya mencapai tinggi tanaman rata-rata 40,0 cm dan diameter 6,0 mm.

Adanya perbedaan pertumbuhan antara pola tanaman campuran dan tanpa campuran, kemungkinan disebabkan pada pola tanaman campuran dilakukan pemupukan pada tanaman sela, sehingga tanaman agatis sebagai tanaman pokok dapat pula subur akibat pengaruh pupuk yang diberikan pada tanaman sela tersebut. Apabila dihubungkan dengan hasil analisis tanah (Tabel 1), diperoleh hasil bahwa dengan penambahan unsur hara jenis pupuk NPK dan penambahan bahan organik jenis pupuk kandang, dapat memacu pertumbuhan tanaman. Hal ini sesuai yang dikemukakan Suhendi (1979), bahwa unsur hara makro yang paling diperlukan oleh tumbuhan antara lain N, P, dan K, selain unsur tersebut, pertumbuhan tanaman juga dipengaruhi oleh faktor sifat tanah, jenis dan umur tanaman, populasi tanaman, jenis pupuk, waktu, dan dosis pupuk.

Berdasarkan hasil tersebut di atas menunjukkan bahwa penanaman dengan pola tanaman campuran dapat meningkatkan pertumbuhan, baik tanaman pokok maupun tanaman sela.

C. Pertumbuhan Tanaman Coklat
(*Teobroma cacao*Linn.)

1. Pertumbuhan Tinggi

Dari hasil sidik ragam pada Tabel 2, menunjukkan bahwa perlakuan kombinasi pupuk memberikan pengaruh yang sangat nyata terhadap pertumbuhan tinggi tanaman coklat.

Penambahan pupuk NPK (N) sebagai perlakuan utama dan kombinasi antara pupuk kandang dengan pupuk dolomit sebagai sub perlakuan, masing-masing memberikan pengaruh sangat nyata. Untuk mengetahui tingkatan dosis pupuk NPK yang memberikan pengaruh terbaik terhadap pertumbuhan tinggi tanaman coklat, maka dilakukan analisis Uji Beda Nyata Jujur (BNJ), yang disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3 menunjukkan bahwa dosis 100 g (N2) tidak berbeda nyata dengan dosis 150 g (N3), tetapi berbeda nyata dengan dosis 50 g (N1). Penggunaan 100 g NPK adalah dosis yang optimal, karena menghasilkan pertumbuhan tanaman paling tinggi yaitu rata-rata 92,06 cm, se-

dangkan pada penggunaan dosis 150 g dapat menghambat pertumbuhan tanaman.

Penggunaan pupuk kimia yang mengandung unsur-unsur hara dengan dosis yang tepat dapat memacu pertumbuhan tanaman. Sesuai yang dikemukakan oleh Sutrisna (1989), bahwa unsur hara yang tersedia dalam tanah dapat diserap oleh tanaman, baik jenis maupun jumlahnya, sesuai dengan kebutuhan setiap jenis tanaman. Sebaliknya kelebihan salah satu unsur hara akibat pemberian dosis tinggi dapat menghambat pertumbuhan tanaman.

Untuk mengetahui kombinasi pemupukan antara pupuk NPK dengan pupuk kandang dan dolomit, yang memperlihatkan pengaruh yang berbeda nyata, data disajikan pada Tabel 4. Pada Tabel 4 ini, yang dicantumkan hanya kombinasi dari dosis 100 g NPK (N2) karena dapat memberikan hasil terbaik.

Pada Tabel 4, dapat dilihat bahwa kombinasi yang terbaik adalah 100 g NPK + 2 kg pupuk kandang + 900 g dolomit (N2KBDc), namun dengan penambahan 300 g dan 600 g kapur dolomit, tidak ada perbedaan yang nyata, hal ini

Tabel (Table) 2. Analisa keragaman pertumbuhan tinggi tanaman coklat pada umur 12 bulan (*Analysis of variance of the height of cocoa plants for 12 months, at KHDTK Malili*)

Sumber keragaman (Source of variation)	Db (DF)	JK (SS)	KT (MS)	F hit.	F tab. 0,05 0,01	
- Perlakuan utama (<i>Principle treatment</i>)						
Kelompok/Ulangan (<i>Group/Continously</i>)	3	191,18	63,73			
Pupuk NPK (N) (<i>NPK fertilizer/N</i>)	2	2.598,29	1.299,15			
Galat a (<i>Error a</i>)	6	247,48	41,25	31,49 **	5,34	10.92
- Sub perlakuan (<i>Sub treatment</i>)						
Pupuk kandang + Dolomit (KD) (<i>Fertilizer organic + Dolomit/FoD</i>)	8	3.6261, 29	4.532,66	133,43**	2.07	2,07
Interaksi (N x KD) (<i>Interaction N x FoD</i>)	16	9.132,88	5.70,81	16,80**	1,79	2,28
Galat b (<i>Errorr b</i>)	72	2.445,84	33,97			
Jumlah (<i>Total</i>)	107	50.876,84				

Keterangan (*Remarks*) : ** Berpengaruh sangat nyata (*Highly significant*)

Tabel (Table) 3. Rata-rata pertumbuhan tinggi tanaman coklat pada perlakuan penggunaan dosis pupuk NPK (*Average growth of cocoa plant height at various NPK dosage*)

Dosis NPK (<i>NPK dosage</i>)	Tinggi tanaman (<i>Height plant</i>) cm	BNJ
50 g NPK (N1)	80,28 a	11,01
100 g NPK (N2)	92,06 b	
150 g NPK (N3)	84,11 b	

Tabel (Table) 4. Rata-rata pertumbuhan tinggi tanaman coklat pada kombinasi perlakuan antara pupuk NPK dengan pupuk kandang dan dolomit yang ditanam di SPUC Malili, Sulawesi Selatan
(Average growth of cocoa plant height under combination of NPK with organic fertilizer and dolomit)

Kombinasi perlakuan (Combination of treatment)	Tinggi tanaman (Plant height /cm)	BNJ (Tukey test)
N2 + KADa	52,00 a	14,72
N2 + KADb	88,50 b	
N2 + KBDe	98,25 bc	
N2 + KBDe	111,75 cd	
N2 + KBDe	120,25 de	
N2 + KCDe	126,50 e	
N2 + KCDe	56,00 a	
N2 + KCDe	80,00 b	
N2 + KCDe	95,25 b	

Keterangan (Remarks) : Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama tidak berbeda nyata pada taraf uji 0,05 (Figures followed by the same letter are non significant at 5 % level)

menunjukkan bahwa keasaman tanah pada plot percobaan mendekati normal yaitu pH 5,93.

Upaya pemberian pupuk untuk menambah persediaan unsur hara yang dibutuhkan oleh tanaman bertujuan untuk meningkatkan produksi dan mutu hasil yang diperoleh (Syarif, 1986). Selanjutnya penambahan pupuk kandang sebagai kombinasi pemupukan dapat meningkatkan bahan organik sehingga struktur tanah menjadi gembur sekitar tanaman. Menurut Lingga (1986) struktur tanah yang dikehendaki oleh tanaman adalah struktur yang gembur, banyak pori-pori yang dapat diisi air dan udara yang amat penting bagi pertumbuhan tanaman.

Ditinjau dari segi efektifitas penggunaan pupuk, maka kombinasi pupuk yang dapat digunakan adalah 100 g NPK + 2 kg pupuk kandang + 300 g dolomit (N2KBDe). Kombinasi perlakuan tersebut menghasilkan pertumbuhan tinggi rata-rata 111,75 cm, sedangkan tanaman coklat yang tidak dipupuk hanya menunjukkan pertumbuhan tinggi rata-rata 67,25 cm.

2. Diameter Batang Tanaman

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa pada perlakuan kombinasi pupuk memberikan pengaruh yang sangat nyata terhadap pertambahan diameter batang

tanaman coklat, sebagaimana tercantum pada Tabel 5.

Untuk mengetahui dosis pupuk NPK yang memberikan pengaruh yang berbeda nyata terhadap pertambahan diameter tanaman pada umur 12 bulan di lapangan, disajikan pada Tabel 6.

Hasil uji BNJ pada Tabel 6, menunjukkan bahwa dosis 100 g (N2) berbeda nyata dengan dosis 50 g (N1) dan 150 g (N3). Dosis 100 g adalah dosis yang optimal, karena dapat menghasilkan pertambahan diameter paling besar yaitu rata-rata 23,42 mm. Sedangkan penggunaan dosis pupuk yang lebih tinggi dapat menghambat pertumbuhan diameter batang tanaman.

Sebagaimana dikemukakan oleh Lingga (1986), bahwa penggunaan pupuk kimia untuk memacu pertumbuhan tanaman perlu dipertimbangkan dosis yang optimal, karena kelebihan salah satu unsur hara dalam tanah dapat menyebabkan pemadatan tanah dan terjadi keracunan, sehingga pertumbuhan tanaman terhambat dan menjadi kerdil. Berdasarkan hasil pengamatan bahwa tanaman yang dipupuk dengan dosis 150 g menghasilkan pertambahan diameter sebesar 13,47 mm, dan yang dipupuk dengan dosis 50 g pertambahan diameternya sebesar 18,11 mm, sedangkan tanaman yang tidak dipupuk menghasilkan diameter sebesar 14,20 mm.

Tabel (Table) 5. Sidik ragam pertambahan diameter tanaman coklat pada umur 12 bulan di SPUC Malili, Sulawesi Selatan (*Analysis of variance of increasing cocoa diameter at 12 months*)

Sumber keragaman (Source of variation)	Db (DF)	JK (SS)	KT (MS)	F hit.	F tab.	
					0,05	0,01
- Perlakuan utama (Principle treatment)						
Kelompok/Ulangan (Group/Continously)	3	97,97	3,32			
Pupuk NPK (N) (NPK fertilizer/N)	2	1.784,64	892,32			
Galat a (Error a)	6	10,38	1,73	515,79 **	5,14	10.92
- Sub perlakuan (Sub treatment)						
Pupuk kandang + Dolomit (KD) (Fertilizer organic + Dolomit/FoD)	8	502,98	62,87	144,59**	2.07	2,07
Interaksi (N x KD) (Interaction N x FoD)	16	250,61	15,66	11,11**	1,79	2,28
Galat b (Errorr b)	72	101,48	1,41			
Jumlah (Total)	107	2.660,06				

Keterangan (Remarks) : **) Berpengaruh sangat nyata (Highly significant)

Tabel (Table) 6. Rata-rata pertambahan diameter tanaman coklat pada perlakuan pupuk NPK di SPUC Malili, Sulawesi Selatan (*Average of cocoa plants diameter under NPK fertilizer treatment*)

Dosis NPK (NPK dosage)	Diameter batang (Stem diameter) mm	BNJ (Tukey)
50 g NPK (N1)	18,11 a	2,28
100 g NPK (N2)	23,42 b	
150 g NPK (N3)	13,47 c	

Keterangan (Remarks): Angka yang diikuti oleh huruf yang tidak sama berbeda nyata pada taraf uji 0,05 (Figures followed by the different letter are significant at 5 % level)

Tabel (Table) 7. Rata-rata pertambahan diameter tanaman coklat pada kombinasi perlakuan antara pupuk NPK dengan pupuk kandang dan dolomit di SPUC Malili, Sulawesi Selatan (*Average growth of diameter of cocoa at combination of NPK with organic fertilizers and dolomit*)

Perlakuan (Treatment)	Diameter batang (Stem diameter) mm	BNJ 0,05 (Tukey 0,05)
N2 + KADa	22,23 a	2,98
N2 + KADb	22,66 ab	
N2 + KBDc	23,03 ab	
N2 + KBDa	23,13 ab	
N2 + KBDb	24,97 ab	
N2 + KCDc	25,22 b	
N2 + KCDa	22,39 ab	
N2 + KCDb	23,60 ab	
N2 + KCDc	23,81 ab	

Keterangan (Remarks) : Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama tidak berbeda nyata pada taraf uji 0,05 (Figures followed by the same letter are non significant at 5 % level)

Untuk mengetahui kombinasi pemupukan antara pupuk NPK dengan pupuk kandang dan dolomit, yang memberikan pengaruh yang berbeda nyata, maka data dianalisis dengan uji BNJ sebagaimana tercantum pada Tabel 7. Pada tabel ini faktor utama yang dicantumkan adalah kombinasi dosis pupuk yang optimal yaitu 100 g NPK (N2). Pada Tabel 7, ditunjukkan bahwa kombinasi pupuk yang menghasilkan dia-

meter paling besar adalah 100 g NPK + 3 kg pupuk kandang + 900 g dolomit (N2+KBDc) yaitu rata-rata 25,22 mm, dan kombinasi perlakuan tersebut tidak berbeda nyata dengan semua perlakuan lainnya kecuali N2+KADa. Ditinjau dari segi efektifitas penggunaan pupuk kandang dan kapur dolomit, maka perlakuan yang lebih efektif untuk pertambahan diameter batang tanaman coklat adalah perlakuan N2+KADb.

Penggunaan kombinasi pupuk antara pupuk kimia dan pupuk organik sangat memacu pertumbuhan tanaman, hal ini ditunjukkan hasil diameter mencapai 25,22 mm pada tanaman yang dipupuk, sedangkan tanaman yang tidak dipupuk hanya mencapai diameter sebesar 14,20 mm.

Apabila dihubungkan dengan pertumbuhan tinggi tanaman, kombinasi pupuk yang efektif digunakan adalah 100 g NPK + 2 kg pupuk kandang + 300 g dolomit (N2+KBDa), sedangkan pertumbuhan diameter yang efektif adalah 100 g NPK + 1 kg pupuk kandang + 600 g dolomit (N2+KADb). Kombinasi N2+KADb juga tidak berbeda nyata dengan N2+KBDa terhadap pertumbuhan diameter, sehingga kombinasi pupuk yang paling efektif digunakan untuk pertumbuhan tanaman coklat, yang ditanam dengan pola tanaman campuran adalah 100 g NPK + 2 kg pupuk kandang + 300 g dolomit.

IV. KESIMPULAN DAN SARAN

1. Kandungan bahan organik tanah pada lahan hutan kemasyarakatan di Stasiun Penelitian dan Uji Coba (SPUC) Malili menjadi turun bila dibandingkan pada waktu belum dibuka yaitu nilai pada lapisan atas 5,93 dan lapisan bawah 5,43.
2. Permudaan alam agatis (*Agathis dammara* (Lambert) L.C. Rich.) perlu diperlakukan secara dini berdasarkan hasil pertumbuhan tinggi maupun diameter selama 6 bulan di lapangan yaitu 50,4 cm dan 7,2 mm.
3. Hasil analisis sidik ragam pertumbuhan tinggi tanaman coklat (*Theobroma cacao* Linn.) yang terbaik yaitu 126,50 cm yang dihasilkan dari penggunaan pupuk NPK 100 g + pupuk kandang 3 kg + kapur dolomit 900 g. Sedangkan untuk efektifitas penambahan pupuk dianjurkan untuk menggunakan kombinasi pupuk NPK 100 g + pupuk kandang 2 kg + kapur dolomit 300 g.
4. Hasil analisis sidik ragam pertumbuhan diameter batang coklat (*Theobroma cacao* Linn.) yang terbaik yaitu 25,22 mm yang dihasilkan dari penggunaan pupuk NPK 100 g + pupuk kandang 2 kg + kapur dolomit 900 g. Sedangkan untuk efektifitas penambahan pupuk dianjurkan untuk menggunakan kombinasi pupuk NPK 100 g + pupuk kandang 2 kg + kapur dolomit 300 g.
5. Diperlukan penelitian lanjutan bagi pertumbuhan tinggi dan diameter tanaman coklat pada beberapa tingkatan umur dengan menggunakan pola tanaman campuran sesuai kombinasi pemupukan di atas.
6. Dianjurkan kepada pengelola Stasiun Penelitian dan Uji Coba Malili untuk tetap memelihara petak pengamatan sehingga dapat menjadi demplot (percontohan) bagi kegiatan hutan kemasyarakatan pada tipe hutan dataran rendah.

DAFTAR PUSTAKA

- Halidah. 2001. Kajian siklus hara pada hutan kemasyarakatan SPUC Malili. Laporan Hasil Penelitian (*unpublished*). Balai Penelitian Kehutanan Ujung Pandang. Makassar.
- Lingga, P. 1986. Petunjuk penggunaan pupuk. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Lutz, H.J. dan R.F. Chandler. 1965. Forest soil. John Wiley and Sons. London.
- Suhendi, H. 1979. Kesuburan dan pemupukan tanah pertanian. CV. Pustaka Buana. Bandung.
- Sutriana, S. 1989. Pupuk dan pemupukan. Medyatama Sarana Perkasa. Jakarta.
- Syarief, S. 1986. Kesuburan dan pemupukan tanah pertanian. CV. Pustaka Buana. Bandung.