

PENGGUNAAN TANAMAN PENUTUP TANAH JENIS LEGUM SEBAGAI PENYUPLAI UNSUR HARA DAN BAHAN PEMBENAH TANAH DI HUTAN TANAMAN INDUSTRI

Oleh :

Cahyono Agus ¹⁾, Oka Karyanto¹⁾, Suryo Hardiwinoto¹⁾, Haryono Supriyo ¹⁾
Mohammad Na'iem¹⁾, Maurit Sipayung²⁾, Wahyu Wardana²⁾

ABSTRACT

The effect of legume cover crop on soil characteristic was studied to evaluate the possibility of legume cover crop (LCC) as soil amelioration for the next generation of *Gmelina arborea* Roxb. plantation forest.

Three species of LCC: *Crotalaria anagyroides* (CA), *Mucuna chochuchinensis* (MC) and *Calopogonium caeruleum* (CC) were planted at the former field of *G. arborea* plantation forest with 1 plot for control. Above and belowground biomass were studied 4 months after planting (MAP), and soils were sampled 6 months after planting for laboratory analysis.

CA is not a creeping plant and has a good suitability to grow well and fast to flower. The growth rate of MC was relatively high and could cover soil surface fastly. The initial growth rate of CC was relatively slow, but finally could cover soil surface well, thick and remain in a long time. Biomass in CA was 2.9 Mg ha⁻¹, MC was 2.6 Mg ha⁻¹ and CC was 2.1 Mg ha⁻¹. The organic matter and nutrient contents in the total biomass of LCC that could be supplied to the soil were 1,160-1,680 kg ha⁻¹ for C; 30-41 kg ha⁻¹ for N, 1.5-2 kg ha⁻¹ for P, 18-21 kg ha⁻¹ for K, 9-12 kg ha⁻¹ for Ca, 0.7-0.9 kg ha⁻¹ for Mg and 0.2 kg ha⁻¹ for Fe at 4 months after planting (MAP). Organic matter and C, N, P, K, Ca, Mg and Fe content were higher than the other crop. Soil characteristics were affected by LCC, especially in the top layer. The concentrations of total-and available nutrient in the soil under LCC were relatively higher than control. Legume cover crops could increase the nutrient's availability and become a good soil amendment for the forest land.

Key words: legume cover crop, organic matter, soil amendment, *Gmelina arborea* plantation forest

-
- 1) Fakultas Kehutanan UGM Yogyakarta
2) PT Surya Hutani Jaya, Samarinda, Kalimantan Timur

PENDAHULUAN

Guna memenuhi permintaan kayu dunia yang terus meningkat, maka mutlak diperlukan pembangunan hutan tanaman. Pembangunan hutan yang produktif, efisien, kompetitif dan lestari merupakan suatu pilihan untuk mengantisipasi tantangan ketentuan *ecolabeling* yang direkomendasikan ITTO, dalam rangka era pasar bebas yang dimulai tahun 2003 dan kelangkaan kayu dunia (Freezailah, 1998). Saat ini banyak perusahaan swasta (BUMS) dan perusahaan pemerintah (BUMN) berkonsentrasi pada Hutan Tanaman Industri (HTI), khususnya menggunakan jenis tanaman yang tumbuh cepat (*fast growing species*) dan berdaur pendek.

Lahan yang terbuka setelah pemanenan pada hutan alam atau tegakan HTI pada ordo tanah Podsolik Merah Kuning (klasifikasi PPT) atau *Typic Hapludult* (klasifikasi USDA) yang bercurah hujan tinggi mengakibatkan tanah menjadi mudah mengalami erosi. Pengurasan unsur hara oleh hasil panen dan kehilangan unsur hara oleh erosi menjadikan lahan bekas tegakan HTI mengalami pengurangan kemampuan dan produktivitas lahan. Agus *et al.* (2000a) melaporkan bahwa pemanenan *Gmelina arborea* Roxb. umur 6 tahun pada indeks tapak sedang telah mengakibatkan terangkutnya karbon dan unsur hara sebanyak C: 23.000, N: 300, P: 24, K: 209, Ca: 115 dan Mg: 16 kg ha⁻¹ dari ekosistem HTI. Untuk menjaga kelestarian ekologis, kelestarian usaha maupun ekonomi dalam pengusahaan HTI, maka diperlukan pengelolaan lahan hutan yang bersifat produktif, kompetitif, lestari dan efisien (Soerianegara dan Lemmens, 1992).

Penggunaan tanaman legum penutup tanah (*legume cover crop*= LCC) pada lahan pertanian dan perkebunan, telah terbukti mampu melindungi lahan dari bahaya erosi dan meningkatkan produktivitas lahan, namun belum ada laporan tentang penggunaan tanaman LCC pada lahan kehutanan. Vegetasi penambat nitrogen dari udara mampu meningkatkan pasokan unsur hara nitrogen ke dalam tanah melalui proses penambatan nitrogen secara hayati (*biological nitrogen process*), sehingga mampu memperbaiki kualitas tanah.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui beberapa jenis tanaman penutup lahan jenis legum (LCC), yaitu *Crotalaria anagyroides* (CA), *Mucuna chochuchinensis* (MC) dan *Calopogonium caeruleum* (CC), yang nantinya sesuai untuk dikembangkan dalam HTI *G. arborea* pada ordo tanah Ultisol. Parameter yang diamati pada penelitian ini adalah kemampuan pertumbuhan LCC, pola penutupan lahan untuk mengurangi laju erosi, kemampuan mensuplai unsur hara dan bahan organik bagi tanah hutan dan perubahan sifat-sifat tanah pasca penanaman LCC.

BAHAN DAN METODE

Tapak dan Rancangan Penelitian

Penelitian dilaksanakan PT Surya Hutani Jaya (Sumalindo group) tapak Sebulu, Kalimantan Timur, dengan menggunakan rancangan *Completely Randomized De-*

sign (CRD) dengan 3 perlakuan jenis tanaman, berupa *C. anagyroides* (CA), *M. chochuchinensis* (MC) dan *C. caeruleum* (CC) dan ulangan sebanyak 5 kali. Parameter biomassa tanaman penutup tanah dan sifat-sifat tanah dibawahnya diamati untuk mengetahui pengaruh tanaman penutup terhadap kualitas lahannya. Apabila terdapat perbedaan parameter pengamatan maka akan diuji lebih lanjut dengan *least significant difference* (LSD) 5%.

Plot penelitian seluas (10m x 20m) dibuat pada bekas tanaman *G. arborea* untuk masing-masing plot jenis LCC secara berderetan. Lubang tanam (5 cm x 5 cm x 10 cm) dibuat dengan jarak tanam (25 cm x 25 cm) pada masing-masing plot *C. anagyroides* (CA), *M. chochuchinensis* (MC) dan *C. caeruleum* (CC). Pemberian pupuk dasar dengan pupuk dolomit sebanyak 5 gram/lubang. Bibit LCC sebanyak 2 bibit/lubang ditanam pada masing-masing plot LCC.

Pertumbuhan dan Biomassa Tanaman

Pengamatan parameter pertumbuhan, tinggi/panjang tanaman, pola penutupan lahan dan pengukuran biomassa tanaman pada masing-masing plot LCC dilaksanakan pada saat umur 4 bulan setelah tanam (pada saat telah terjadi penutupan lahan secara sempurna dan pertumbuhan maksimum) dengan menggunakan frame (1 m x 1m) sebanyak 5-10 ulangan tiap plot. Sampel jaringan tanah dianalisis di laboratorium

Sampel Tanah dan Analisis Laboratorium

Pembuatan profil tanah dan pengamatan sifat-sifat tanah dilaksanakan di masing-masing plot LCC pada saat 6 bulan setelah tanam (akhir daur tanaman LCC) dan kontrol (tanpa penanaman LCC). Contoh jaringan dan tanah dianalisis: pH(H₂O) dan pH-KCl tanah dengan pH meter TOA HM-7E. C dan N-total dengan metode *medium temperature resistance furnace* dengan alat C-N corder Yanaco MT-500. P-total dengan metode *molibdic blue spectrometry* dengan alat AAS Shimadzu UV-120-01, dan K, Ca, Mg, Na, Fe dan Al-total dalam jaringan tanaman dan tanah dengan alat *Atomic Absorption Spectrometer* (AAS) Hitachi 170-10. K, Ca, Mg, Na dan Al tertukar maupun Fe-bebas dalam tanah diukur dengan AAS. Kapasitas pertukaran kation (KPK) diukur dengan menggunakan metode *indophenol blue* (sebagai NH₄-N) dengan alat *Flow Injection* Jasco 870-UV, sedangkan kejenuhan basa (KB) dihitung berdasarkan pada persentase dari jumlah K, Ca, Mg dan Na tertukar terhadap KPK. Metode analisis tanah lebih rinci terdapat di Page *et al.* (1982)

HASIL DAN PEMBAHASAN

MC memiliki tingkat pertumbuhan yang tinggi dan segera menutup tanah. Namun, jenis ini memiliki kelemahan karena sifatnya yang menjalar (*creeping*). Untuk

sementara, jenis ini sesuai untuk digunakan sebagai jenis penutup tanah pada areal yang terbuka dan tingkat erosi yang tinggi pasca pemanenan tegakan. Karena merupakan jenis yang berumur pendek (5-6 bulan) maka penyiapan lahan dapat dilakukan ketika penutup tanah berumur 3-4 bulan (Karyanto *et al.*, 2000).

Sebagai tanaman penutup tanah jenis legum yang tidak merambat, CA merupakan jenis yang mempunyai tingkat penyesuaian yang tinggi terhadap kondisi lahan. CA juga mempunyai kecepatan pertumbuhan yang tinggi, bahkan pada umur 2 bulanpun telah dijumpai gejala awal pembungaan. Pola penutupan lahan oleh CA relatif kurang baik, oleh karena itu perlu mempersempit jarak tanam agar penutupan lahan dapat lebih baik. Pertumbuhan CC pada awalnya kurang baik, namun selanjutnya menunjukkan pola penutupan lahan yang sangat baik (rapat, tebal dan berumur lebih panjang) (Karyanto *et al.*, 2000)..

Hasil analisis varian (anova) terhadap biomassa LCC menunjukkan bahwa tidak ada perbedaan yang nyata antar jenis LCC yang diuji. Biomassa CA adalah 2,9 Mg ha⁻¹, MC sebanyak 2,6 Mg ha⁻¹ dan CC sebanyak 2,1 Mg ha⁻¹ pada setiap daur LCC (sekitar 4-6 bulan) (Gambar 1). Total biomassa yang relatif sama juga dilaporkan oleh Hairiah *et al.*, (1992) pada lahan pertanian di Sumatra Selatan, yang menyebutkan bahwa biomassa *Crotalaria* sp adalah 3 Mg ha⁻¹ pada umur 3 bulan setelah tanam, dan naik menjadi 5-6 Mg ha⁻¹ pada saat umur 6 bulan. Hairiah *et al.*, (1992) juga melaporkan bahwa biomassa *M. pruriens* var. *utilis* adalah 2 Mg ha⁻¹ dan biomassa *C. caeruleum* maupun *C. mucunoides* adalah 2-2,5 Mg ha⁻¹ pada saat umur 3 MAP. Biomassa total untuk setiap daurnya akan bertambah apabila pada masa pertumbuhannya dilakukan pemangkasan atau mengalami suksesi selang. Regenerasi alami seluruh LCC ternyata agak sulit diharapkan, meskipun bunga dan buah LCC ini sangat banyak. Untuk itu, diperlukan penanaman LCC kembali apabila mengharapkan adanya tanaman penutup lahan jenis legum untuk jangka yang lebih panjang.

Kadar karbon dalam jaringan tanaman pada plot LCC ternyata berkisar pada angka 50% (Tabel 1), tergantung jenis tanaman dan bagian tanaman itu sendiri. Hal ini tidak berbeda dengan bagian tanaman keras atau tanaman semusim lainnya (Agus, 1995; Agus *et al.*, 2000a; Skerman *et al.*, 1988). Kadar nitrogen ternyata lebih banyak terdapat pada bagian daun tanaman dibandingkan dengan batang atau cabang maupun buah. Sebagai tanaman pengikat N, maka kadar N pada daun LCC memang relatif lebih tinggi bila dibandingkan dengan tanaman lainnya (Skerman *et al.*, 1988; AICAF, 1995). Kadar N pada daun berkisar pada angka 2,5-3%, sedangkan pada buah sekitar 2—3%, dan pada batang hanya mengandung sekitar 0,5-1% N saja (Tabel 1). Kadar fosfor dan kalium pada bunga/buah relatif lebih tinggi daripada bagian tanaman yang lain. Hal ini karena pada waktu pembentukan bunga dan buah (fase generatif) memang diperlukan P dan K yang lebih banyak (Skerman *et al.*, 1988). Kadar unsur hara yang lain pada masing-masing bagian tanaman dan tanaman ikutan pada plot LCC dapat dilihat selengkapnya pada Table 1.

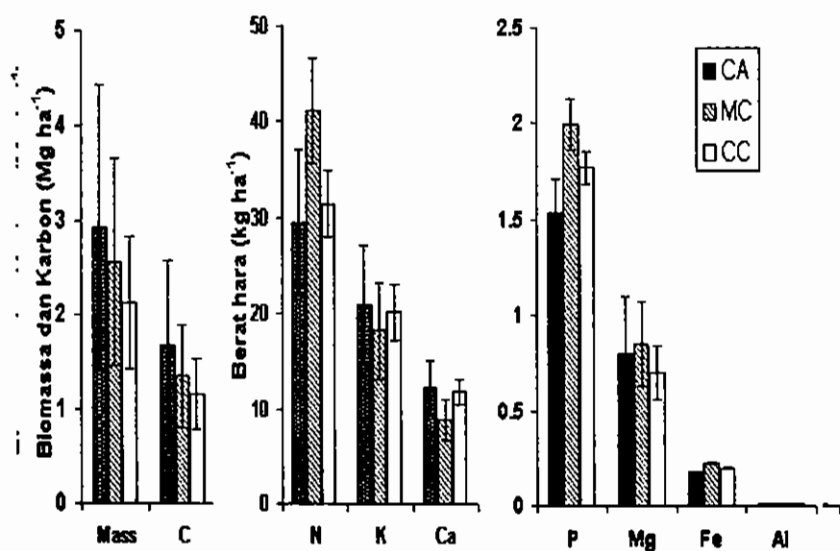
Tabel 1. Kadar unsur hara dalam jaringan tanaman (\pm SD) pada plot LCC

Jaringan tanaman	C (%)	N (%)	P (ppm)	K (ppm)	Ca (ppm)	Mg (ppm)	Fe (ppm)	
CA	Daun	46,29 \pm 1,80	2,81 \pm 0,11	889,1 \pm 197,7	8437 \pm 190,9	14264 \pm 0,0	383 \pm 4,24	105 \pm 1,4
	Batang	61,86 \pm 2,98	0,48 \pm 0,18	120,3 \pm 72,5	4146 \pm 480,8	1950 \pm 25,5	200 \pm 22,6	-
	Bunga/Buah	54,00 \pm 0,01	3,09 \pm 0,06	1853,5 \pm 191,1	10355 \pm 4,2	3512 \pm 19,8	340 \pm 2,8	125 \pm 4,2
MC	Daun	60,00 \pm 1,21	2,40 \pm 0,24	749,4 \pm 342,6	4190 \pm 37	6151 \pm 389	381 \pm 1,4	75 \pm 4,2
	Batang	50,49 \pm 1,19	0,88 \pm 0,01	329,9 \pm 0,01	7265 \pm 4,2	3243 \pm 108	254 \pm 8,5	88 \pm 0,01
	Buah	50,42 \pm 5,34	2,08 \pm 0,01	1238,5 \pm 6,6	8052 \pm 127	1972 \pm 48	359 \pm 1,4	100 \pm 11,3
CC	Daun	53,44 \pm 0,0	3,07 \pm 0,67	1140,7 \pm 171,3	11990 \pm 116,0	6425 \pm 205,1	386 \pm 2,83	50 \pm 11,3
	Batang	54,70 \pm 0,0	1,23 \pm 0,01	567,2 \pm 13,2	13168 \pm 79,2	2736 \pm 130,1	268 \pm 17,0	-
	Ladingan	52,60 \pm 1,79	0,9 \pm 0,0	87,7 \pm 52,7	10145 \pm 91,9	2070 \pm 73,5	294 \pm 8,5	15 \pm 4,2
Lain	Bandotan	54,55 \pm 1,85	1,66 \pm 0,23	1005,5 \pm 85,7	13070 \pm 5,66	12546 \pm 53,7	278 \pm 25,5	138 \pm 5,7
lain	Alang-alang	59,75 \pm 2,38	0,82 \pm 0,01	306,7 \pm 125,2	5395 \pm 108,9	1806 \pm 8,5	282 \pm 2,8	56 \pm 33,9
	Mangium	55,45 \pm 1,77	1,39 \pm 0,06	646,8 \pm 92,3	7267 \pm 363,5	2918 \pm 45,3	316 \pm 8,5	84 \pm 93,3
	Rumput	51,81 \pm 2,40	1,14 \pm 0,04	805,2 \pm 237,2	8331 \pm 671,8	2640 \pm 14,14	369 \pm 1,41	79 \pm 1,4
	Mekania	54,86 \pm 3,64	1,83 \pm 0,02	1117,4 \pm 283,3	15572 \pm 2,82	5145 \pm 46,7	398 \pm 2,83	68 \pm 2,8

Unsur hara yang terkandung pada tanaman LCC yang tumbuh di plot CA pada saat maksimum (umur 4 bulan) yang berupa karbon (C) adalah sebesar 1,68 Mg ha⁻¹, nitrogen (N) sebesar 29,5 kg ha, fosfor (P) sebesar 1,5 kg ha⁻¹, kalium (K) sebesar 20,9 kg ha⁻¹, kalsium (Ca) sebesar 12,2 kg ha⁻¹, magnesium (Mg) sebesar 0,8 kgha⁻¹ dan besi (Fe) sebesar 0,2 kg ha⁻¹. Unsur hara yang terkandung pada tanaman MC yang berupa C adalah sebesar 1,4 Mg ha⁻¹, Ca sebesar 8,8 kg ha⁻¹, Mg sebesar 0,85 kg ha⁻¹ dan Fe sebesar 0,23 kg ha⁻¹. Unsur hara yang terkandung pada tanaman CC yang berupa C adalah sebesar 1,16 Mg ha⁻¹, N sebesar 31,4 kg ha⁻¹, P sebesar 1,8 kg ha⁻¹, K sebesar 20,14 kg ha⁻¹, Ca sebesar 11,8 kg ha⁻¹, Mg sebesar 0,7 kg ha⁻¹ dan Fe sebesar 0,2 kg ha⁻¹ (Gambar 1). Unsur hara yang terkandung dalam LCC tersebut relatif sangat besar dibanding tanaman penutup lahan yang lain. Apabila dikonversi dalam pupuk inorganik, maka unsur hara yang mampu disuplai oleh tanaman LCC per hektar dalam satu daur tersebut setara dengan sekitar 140-196 kg pupuk urea, 3-4 kg pupuk TSP, 37-41 kg pupuk KCl dan unsur hara mikro maupun bahan organik yang sangat penting bagi pertumbuhan tanaman.

pH-H₂O dan pH-KCl tanah di bawah tanaman LCC dan kontrol relatif belum menunjukkan perbedaan yang berarti setelah penanaman LCC selama 6 bulan. Kapasitas pertukaran kation (KPK atau *Cation exchange capacity/CEC*) dan kejenuhan basa (KB atau *Base saturation/BS*) tanah di bawah tanaman LCC dan kontrol dapat dilihat pada Gambar 2. KPK pada lapisan tanah atas (0-10) cm di plot CA dan CC berkisar pada angka 8-10 cmol(+)/kg, sedangkan pada kontrol hanya sekitar 6 cmol(+)/kg. Kejenuhan basa pada lapisan atas di bawah CA dan MC bernilai sekitar 30-50% kemudian menurun pada lapisan di bawahnya, sedangkan pada kontrol

relatif stabil pada nilai 15-20% baik pada lapisan atas maupun bawah. Ini menunjukkan bahwa LCC jenis CA, MC dan CC mampu memperbaiki ketersediaan logam-logam alkali (basa) yang mampu diserap oleh tanaman bagi pertumbuhan. Penanaman LCC pada lahan tersebut mampu meningkatkan ketersediaan dan penyerapan hara dari tanah sehingga pertumbuhan tanaman dapat ditingkatkan.



Gambar 1. Biomasa dan kandungan hara pada tanaman penutup lahan jenis legum

Kadar kalium tertukar (*Exch-K*) pada tanah di bawah tanaman CA adalah 0,12 cmol(+)/kg pada bagian atas dan kemudian menurun pada lapisan di bawahnya, sedangkan pada MC, CC dan kontrol bernilai konstan pada nilai sekitar 0,02-0,04 cmol(+)/kg (Gambar 3). Kadar kalsium tertukar (*Exch-Ca*) pada tanah atasan (0-10) cm di bawah tanaman CA adalah 0,7 cmol(+)/kg sedangkan pada plot MC adalah 0,6 cmol(+)/kg. Pada lapisan bawah (lebih dalam dari 20 cm), kadar Ca-tertukar relatif konstan dan sama untuk seluruh plot pada kisaran nilai 0,25 cmol(+)/kg. Ini berarti CA paling mampu meningkatkan K-tertukar dan Ca-tertukar dalam tanah. Hal ini sangat berarti bagi tanaman HTI *G. arborea*, karena menurut Agus *et al.* (2000a), tanaman *G. arborea* sangat dipengaruhi pertumbuhannya oleh ketersediaan Ca, Mg dan K dalam tanah

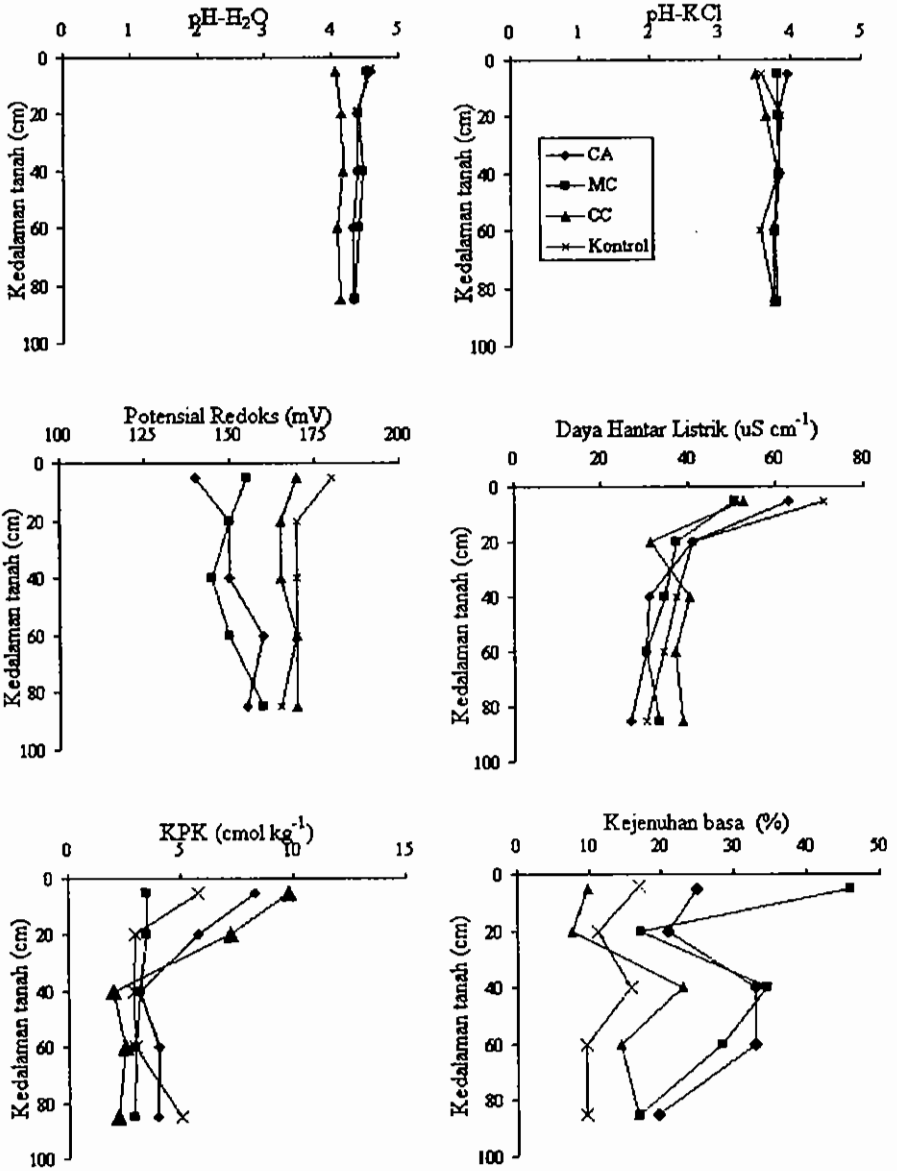
Kadar magnesium-tertukar (*Exch-Mg*) pada tanah atasan (0-10) cm pada plot CA adalah 1,6 cmol(+)/kg, sedangkan pada plot MC adalah 1 cmol(+)/kg dan pada plot CC dan kontrol berkisar pada nilai 0,7 cmol(+)/kg. Pada lapisan di bawahnya hampir semuanya menunjukkan penurunan kadar Mg-tertukar. CA mampu

memperbaiki ketersediaan Mg dalam tanah yang sangat dibutuhkan oleh *G. arborea* (Agus *et al.*, 2000b). Kadar Na-tertukar relatif tidak teratur pada seluruh plot penanaman dan kontrol. Dengan demikian penanaman LCC tidak mempengaruhi Na-tertukar tanah.

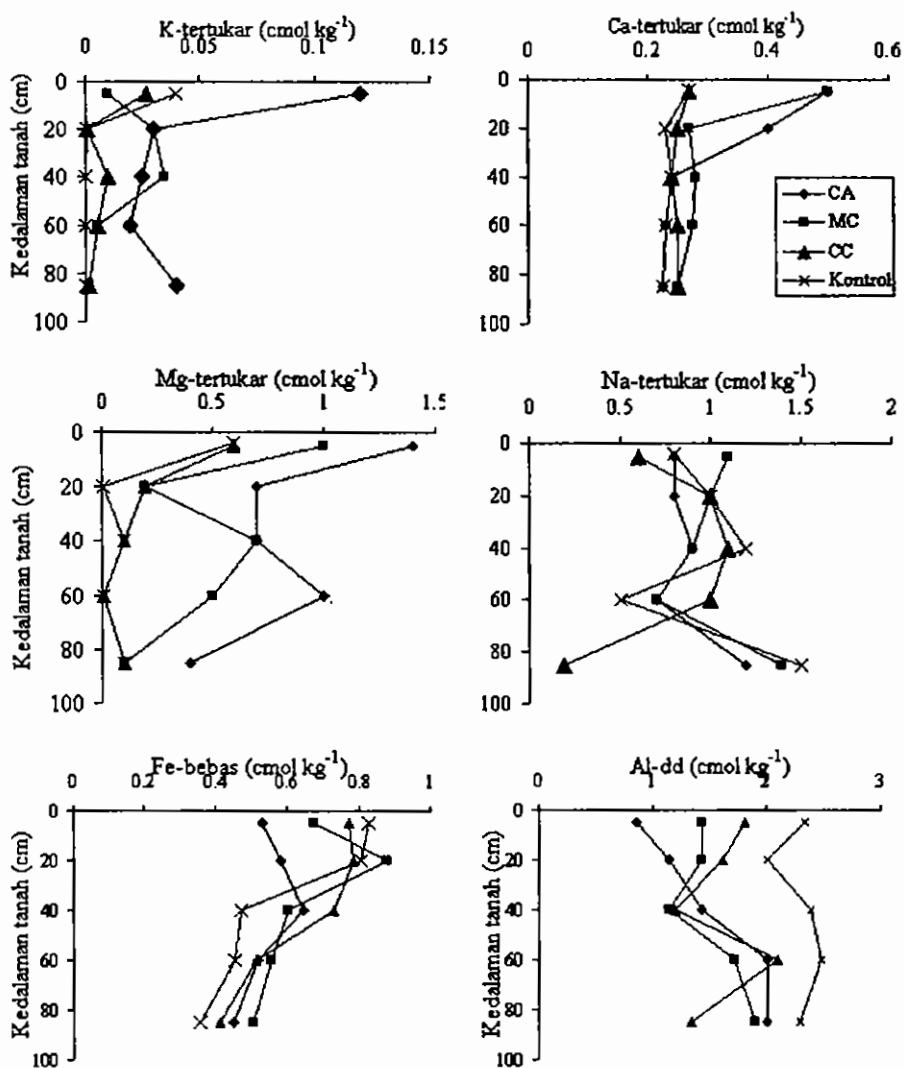
Kadar karbon total (C-total), nitrogen total (N-total) maupun nisbah C/N pada tanah lapisan atas di seluruh plot LCC maupun kontrol relatif lebih tinggi bila dibandingkan dengan lapisan di bawahnya. Tingginya kadar C dan N pada lapisan atas tanah ini disebabkan oleh adanya suplai bahan organik dan unsur hara yang berasal dari biomassa dan seresah tanaman di atasnya (Agus *et al.*, 2000a). Kadar karbon dan nitrogen pada plot CA relatif lebih tinggi bila dibandingkan dengan kadar C dan N pada plot LCC lainnya dan kontrol. Kadar karbon total pada tanah lapisan atas di bawah tanaman CA berkisar pada angka 1,8%, sedangkan pada MC, CC dan kontrol hanya sekitar 1,2-1,3 %. Kadar N-total pada tanah atas di bawah tanaman CA adalah sekitar 0,17%, sedangkan pada plot MC dan CC sekitar 0,13% dan pada kontrol hanya sekitar 0,11%. Dengan demikian seluruh LCC mampu memperbaiki bahan organik tanah dan meningkatkan kadar N yang sangat dibutuhkan tanaman lainnya, sedangkan CA merupakan LCC yang paling baik meningkatkan kadar C dan N pada tanah lapisan atas.

Kadar Ca dan Mg-total dalam tanah di bawah LCC relatif lebih rendah dibandingkan dengan kontrol (Gambar 4), meskipun ketersediaan Ca dan Mg dalam tanah di bawah LCC relatif lebih tinggi dibanding kontrol (Gambar 3). Hal ini menunjukkan bahwa LCC telah mampu melepaskan Ca dan Mg dalam tanah, sehingga relatif lebih tersedia bagi tanaman. Ketersediaan Ca dan Mg yang lebih tinggi pada plot LCC ini berpengaruh positif terhadap perbaikan kualitas tanahnya. Kadar K-total dan K-tersedia dalam tanah di bawah tanaman LCC relatif lebih rendah dibandingkan dengan nilainya di bawah kontrol (Gambar 3 dan 4). Hal ini disebabkan karena K termasuk hara yang mudah larut dalam air dan mudah tercuci serta hilang dari ekosistem bersama air tanah.

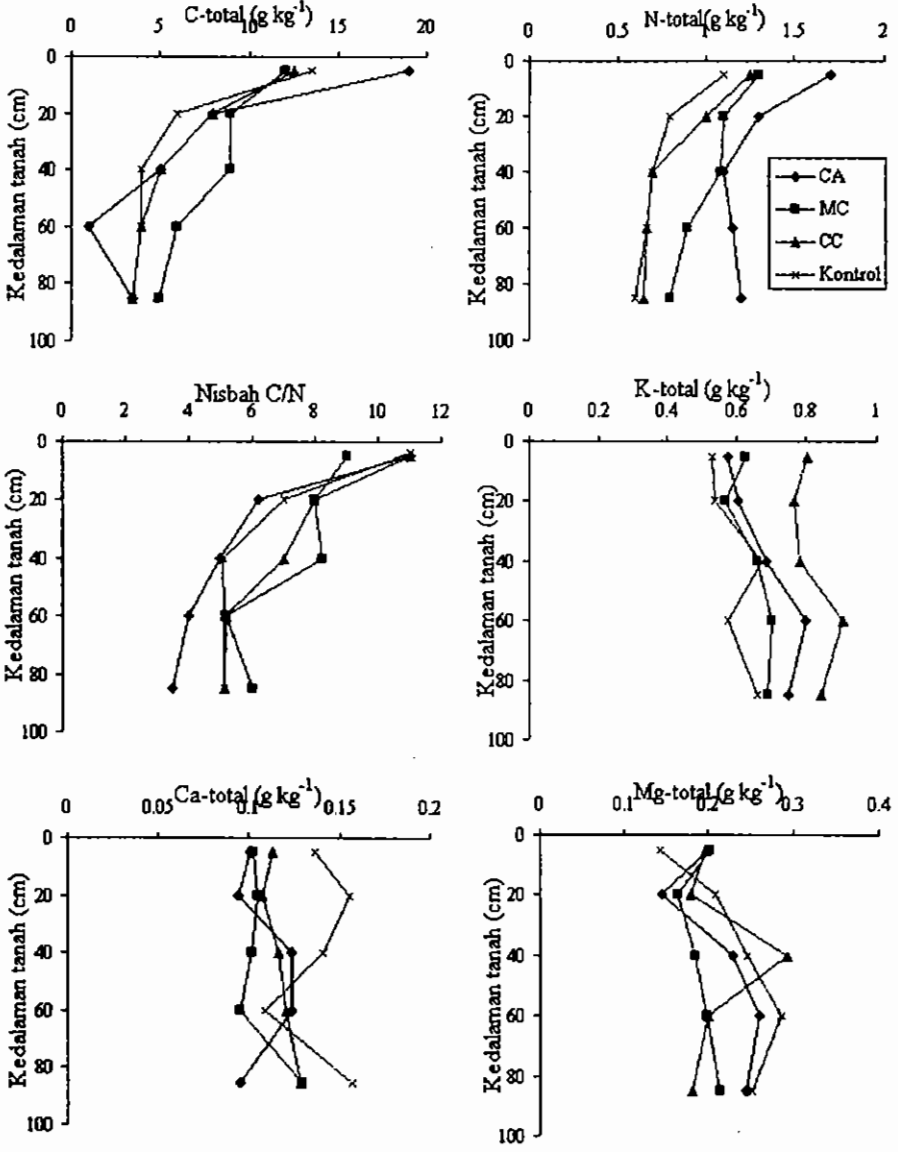
Sifat-sifat fisika dan biologi tanah diperkirakan juga dipengaruhi dan mempengaruhi pertumbuhan tanaman LCC. Untuk itu perlu pengamatan lebih lanjut terhadap sifat fisika dan biologi tanah di bawah tanaman LCC. Jumlah unsur hara yang mampu disuplai oleh LCC tersebut dinilai cukup tinggi apabila dihitung secara ekologi maupun ekonomi. Dengan demikian LCC mampu meningkatkan produktivitas, kompetisi, efisiensi dan kelestarian lahan bagi tegakan HTI *G. arborea* sekarang atau generasi berikutnya.



Gambar 2. Sifat kimia tanah di bawah plot LCC dan kontrol



Gambar 3. Ketersediaan hara dalam tanah di bawah plot LCC dan kontrol



Gambar 4. Kadar hara total dalam tanah dibawah plot LCC dan kontrol

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

1. Tanaman penutup tanah jenis legum (LCC) mampu menutup tanah dan melindungi tanah dari air hujan langsung sehingga mampu mengurangi laju erosi tanah serta mampu menyuplai cukup unsur hara dan bahan organik sebagai bahan pembenah tanah sehingga mampu meningkatkan produktivitas, kompetisi, efisiensi dan kelestarian lahan bagi tanaman HTI *G. arborea* generasi berikutnya
2. *C. anagyroides* (CA) relatif lebih banyak menyuplai bahan organik dan unsur hara serta mampu memperbaiki sifat-sifat tanah serta dapat ditanam lebih rapat sehingga biomassa per satuan luas dapat lebih banyak dan meningkatkan persaingan dengan gulma
3. *M. chochuchinensis* (MC) dan *C. caeruleum* (CC) perlu dilakukan pemangkasan secara berkala agar tidak melilit tanaman pokok dan biomasnya meningkat.
4. Kadar bahan organik tanah dan kandungan unsur hara yang terkandung dalam biomassa tanaman penutup tanah jenis legum (LCC) umur 4 bulan adalah C: 1.160-1.680; N: 30-41; P: 1,5-2; K: 18-21; Ca: 9-12; Mg: 0,7-0,9; dan Fe: 0,2 kg ha⁻¹.
5. LCC mampu meningkatkan C dan N serta mampu melepaskan Ca dan Mg-tersedia dalam tanah, sehingga dapat memperbaiki kondisi hara tanah.

Saran

1. Perlu pengujian tanaman penutup lahan jenis legum lain yang paling sesuai dan memberi pengaruh terbaik terhadap kualitas lahannya.
2. Perlu penelitian lanjutan terhadap pengaruh penanaman campuran tanaman legum dengan tanaman kehutanan terhadap pertumbuhan tanaman dan kualitas tapak.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penelitian ini adalah sebagian dari penelitian Riset Unggulan Kemitraan (RUK-IV) yang merupakan kerja sama antara BPPT-UGM dan PT Surya Hutani Jaya. Ucapan terima kasih disampaikan kepada Prof. Dr. Kikuo Haibara dan Dr. Hiroto Toda dari Tokyo University of Agriculture and Technology, Tokyo atas segala saran dan bimbingannya bagi perbaikan penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Agus, C., (1995). Study on biogeochemical cycles of evergreen broad-leaved forest in northern limit region. Master thesis. Tokyo Univ. of Agr. & Tech. Tokyo 267 pp. Unpublished.
- Agus, C., P. Lestari, O. Karyanto, S. Hardiwinoto, S., M. Na'iem, M. Sipayung, dan W. Wardana, (2000a). Tingkat pertumbuhan dan kebutuhan unsur hara pada tegakan HTI *Gmelina arborea* Roxb Prosiding Seminar Nasional Status Silviculture 1999. Fakultas Kehutanan UGM. Yogyakarta. Hal.: 261-268.
- Agus, C., P. Lestari, O. Karyanto, S. Hardiwinoto, M. Na'iem, M. Sipayung, dan W. Wardana, (2000b). Klasifikasi produktivitas lahan dan kualitas tapak tegakan HTI *Gmelina arborea* pada jenis tanah *Typic Hapludults*. Prosiding Seminar Nasional Status Silviculture 1999. Fakultas Kehutanan UGM, Yogyakarta. Hal.: 256-260.
- AICAF. (1995). Handbook of tropical legume cultivation. Association for International Cooperation of Agriculture & Forestry. Tokyo. 109 pp.
- Freezailah, B.C.Y. (1998). General lecture by executive director of International Tropical Timber Organization (ITTO) at the University of Gadjah Mada, Yogyakarta on 10 August 1998. 10 pp.
- Hairiah, K., W.H. Utomo, and J. Van der Heide, (1992). Biomass production and performance of leguminous cover crops on an Ultisol in Lampung. *Agrivita* 15 (1): 39-43.
- Karyanto, O., C. Agus, S. Hardiwinoto, dan M. Naiem, (2000). Prospek penggunaan tanaman penutup tanah jenis legum sebagai bahan pembenah tanah. Dalam: Hardiyanto, E. 2000. Prosiding seminar nasional status silviculture 1999. Fakultas Kehutanan UGM, Yogyakarta. Hal.: 269-274.
- Page, A.L., R.H. Miller, and D.R. Keeney (Eds). (1982). Methods of soil analysis. Part 2. Chemical and microbiological properties. Second edition. Am. Soc. of Agronomy and Soil Sc. Soc. of Am, Pub. Madison. 1159 pp.
- Skerman, P.J., D.G. Cameron, and F. Riveros, (1988). Tropical forage legume. Second edition, revised and expanded. FAO-UN. Rome. 692 pp.
- Soerianegara, I and R.H.M.J. Lemmens (eds). (1992). Plant resource of South-East Asia no 5(1) Timber trees: Major commercial timbers. Prosea. Bogor. 215-221.

oOCoeS0o