UJI COBA LAPANGAN PENANAMAN KEDELAI SEBAGAI TANAMAN SELA
***Acacia mangium* Willd DI AREAL HTI TANAH ASAM**
(Field experiment of soybean intercrop planting among *Acacia mangium* Willd
on acidic soil of the forest estate area)

Oleh/By
R. Sudradjat & Sri Komarayati

Summary

The purpose of the experiment is to study intercrop planting technique of soybean (var. Willis) on acidic soil among *Acacia mangium* Willd at HTI Mandiangin, Pekanbaru - Riau.

Total area of the experiment covers 0.5 ha, divided into 5 treatment plots of 1000 m² each. Treatments used in the experiment were: control, lime, lime + anorganic fertilizer, compost and compost + anorganic fertilizer. Lime was applied in the order of 2 ton/ha, compost 20 ton/ha and 60 kg urea, 45 kg TSP, 45 kg KCl for 2 period. Rhizogin was used as biofertilizer to promote growth while Azordin 15 WSC and Dithane M 45 were used as pesticides.

The results of the experiment for plot I (control) showed that the productions of biomass was 383.6 kg/ha, wet pod was 645.4 kg/ha, dry pod was 466.7 kg/ha, soybean was 275.7 kg/ha, average number of root nodule was 4 and plant height was 25.90 cm.

Plot II (acidic soil + lime) : the productions of biomass was 745.8 kg/ha, wet pod was 792 kg/ha, dry pod was 578.6 kg/ha, soybean was 436.5 kg/ha, the number of root nodule was 16 and plant height was 42.38 cm.

Plot III (acidic soil + lime + anorganic fertilizer) : the productions of biomass was 1331 kg/ha, wet pod was 1067 kg/ha, dry pod was 805.8 kg/ha, soybean was 525.8 kg/ha, the number of root nodule was 17 and plant height was 44.76 cm.

Plot IV (acidic soil + compost) : the productions of biomass was 1113.2 kg/ha, wet pod was 1364 kg/ha, dry pod was 963.9 kg/ha, soybean was 648 kg/ha, the number of root nodule was 22 and plant height was 38.55 cm.

Plot V (acidic soil + compost + anorganic fertilizer) : the productions of biomass was 1573 kg/ha, wet pod was 2406.6 kg/ha, dry pod was 1531 kg/ha, soybean was 1060.4 kg/ha, the number of root nodule was 24 and plant height was 55.88 cm.

The experiment proved that the range from the highest to the lowest soybean production was given by compost + anorganic fertilizer (384 %), followed by compost (235 %), lime + anorganic fertilizer (190 %), lime (125 %) and control (100 %). It is proved that intercrop planting promote the growth of *Acacia mangium* Willd i.e : compost + anorganic fertilizer (215 %), lime + anorganic fertilizer (173 %), compost (148 %), lime (163 %) and control (100 %).

It is evident that compost has an important role in increasing pH or conducting more nutrients uptake, reduction of Al toxicity and eliminating nutrient leaching.

I. PENDAHULUAN

Pembangunan Hutan Tanaman Industri (HTI) merupakan bagian dari pembangunan kehutanan yang bertujuan untuk memenuhi kebutuhan bahan baku industri mengingat dimasa mendatang hasil kayu dari hutan alam diduga tidak akan mampu memenuhi kebutuhan disamping juga hutan alam cenderung diprioritaskan kepada fungsi plasma nutfah dan fungsi hidrologi.

Lahan hutan untuk pembangunan HTI terutama diprioritaskan pada lahan hutan tidak produktif, semak belukar, alang-alang dan lahan kosong yang diketahui memiliki tingkat kesuburan tanah yang rendah. Umum-

nya lahan tersebut terdapat diluar Jawa dengan kondisi tanah yang miskin hara dan bersifat asam.

Sesuai dengan tujuan akhir HTI untuk menciptakan kesejahteraan rakyat, maka dalam pelaksanaannya akan mengikut sertakan transmigran sebagai pekerja tetap dilokasi HTI. Sehubungan dengan hal tersebut, untuk menciptakan sumber pendapatan serta meningkatkan produktifitas lahan maka penanaman kedelai sebagai tanaman sela di areal HTI diharapkan akan menguntungkan baik untuk para transmigran maupun dalam meningkatkan pertumbuhan tanaman pokok.

Dalam uji coba ini digunakan tanaman kedelai sebagai tanaman sela karena tanaman ini merupakan tanaman pangan yang mempunyai nilai gizi tinggi

dengan kandungan protein sebesar 26-40% dan lemak 19-25%, juga mempunyai kemampuan untuk mengikat nitrogen dari udara dengan bantuan bintil akar yang berguna untuk memperbaiki kondisi kimia dan biologi tanah.

Tujuan percobaan ini adalah untuk mengetahui teknik bercocok tanam kedelai ditanah asam sebagai tanaman sela diantara tanaman pokok HTI melalui pemberian pupuk organik dan anorganik. Di harapkan hasil yang diperoleh akan dapat membantu meningkatkan pendapatan transmigran HTI serta berperan serta dalam menunjang kebutuhan kedelai nasional.

II. METODE

A. Keadaan Umum Lokasi Uji Coba

Penelitian ini dilakukan dilokasi UPT I HTI Mandi-angin, Perawang Riau dengan luas petak percobaan 0,5 ha. Lahan yang digunakan adalah lahan yang ditumbuhi semak belukar di wilayah pemukiman transmigran berbatasan dengan hutan tanaman Acacia mangium. Lokasi ini dipilih berdasarkan pertimbangan dekat dengan sumber air dan ketersediaan tenaga kerja transmigran HTI. Pemilihan lokasi penanaman kedelai di areal yang telah ditanami akasia tidak memungkinkan, oleh karena dalam waktu satu tahun tajuk akasia telah saling menutupi. Sehubungan dengan hal tersebut penanaman kedelai hanya memungkinkan dilakukan untuk dua kali masa panen dalam satu tahun.

B. Benih dan Waktu Tanam

Benih kedelai yang digunakan adalah varietas Willis yang diperoleh dari Pusat Penelitian Tanaman Pangan Bogor. Varietas ini dikenal toleran terhadap tanah asam. Waktu tanam adalah bulan Juni sampai dengan Agustus 1992.

C. Jenis Tanah

Jenis tanah dilokasi uji coba adalah podsolik merah kuning dengan tekstur pasir (> 70%). Tanah podsolik merah kuning adalah tanah asam (pH 5) dan miskin hara (Tabel 3) terutama kandungan hara makro. Sebaliknya beberapa hara mikro yang bersifat racun bagi tanaman tersedia lebih besar seperti Al, Fe dan Mn. Untuk mengatasi hal tersebut, dalam penelitian ini dilakukan peningkatan pH tanah dengan penambahan kapur atau kompos.

D. Perlakuan Dalam Uji Coba

Dalam uji coba ini dilaksanakan lima perlakuan seperti terlihat dalam Tabel 1. Masing-masing perlakuan dilaksanakan pada petak-petak coba berukuran 20 x 50 m = 1000 m² atau jumlah total areal uji coba ini adalah 5000 m².

Tabel 1. Perlakuan dalam uji coba
Table 1. Treatment in trial

Perlakuan (Treatment)	Keterangan (Remark)
1. Blanko	Kapur = 2 ton/ha
2. Kapur	Kompos = 20 ton/ha
3. Kapur + Pupuk anorganik	Pupuk anorganik =
4. Kompos	Urea 60 kg, TSP 45 kg,
5. Kompos + Pupuk anorganik	KCl 45 kg

E. Tahap Kegiatan

1. Persiapan lahan

Untuk persiapan penanaman kedelai dilakukan pembukaan vegetasi berupa semak belukar dilanjutkan dengan pengolahan tanah, pembuatan petak coba, pembuatan petak tanam, galur tanam dan parit. Pengolahan tanah dilakukan dengan dua kali pencangkulan. Pada pencangkulan pertama tanah masih berupa bongkahan besar, kemudian tanah diangin-anginkan selama 5-7 hari. Selanjutnya dilakukan pencangkulan kedua untuk memperkecil bongkahan menjadi butiran, kemudian diratakan dan dibersihkan dari biomasa pengganggu, batu dan kayu besar. Pada tanah yang telah diratakan dibuat petak coba, petak tanam dan galur tanam sebagai berikut :

- Ukuran petak coba adalah panjang 50 m, lebar 20 m = 1000 m². Sesuai dengan jumlah perlakuan dibuat 5 petak coba atau total seluruh areal percobaan 100 x 50 m = 5000 m².
- Satu petak coba terdiri dari 5 petak tanam dengan ukuran 2 x 50 meter dengan jarak antara petak tanam sebesar 40 cm. Pada masing-masing petak tanam dibuat galur tanam selebar mata cangkul dengan kedalam 20 cm.
- Parit dibuat diantara galur tanam dengan ukuran lebar 30 cm dan dalam 30 cm.

2. Pemberian kapur

Pemberian kapur dilakukan pada petak coba dengan cara disebar merata diatas tanah lalu dicampur.

Dosis kapur yang digunakan yaitu 20 ton per/ha dalam bentuk CaCO_3 . Jumlah campuran kapur dan tanah dibiarkan selama 1 minggu sebelum dilakukan penanaman benih.

3. Pemberian kompos

Kompos diberikan 5 - 7 hari sebelum benih ditanam dengan dosis 20 ton/ha atau 80 kg untuk satu galur tanam dengan panjang 100 meter. Kompos disebar merata sepanjang galur tanam pada kedalaman 20 cm, kemudian dicampur merata dengan tanah.

4. Pemberian pupuk organik

Pupuk organik diberikan dalam 2 tahap dengan dosis 60 kg urea, 45 kg TSP dan 45 kg KCl. Tahap pertama diberikan setelah pemberian kompos (pada saat awal tanam). Tahap kedua diberikan setelah tanaman berumur 1 bulan.

Pada setiap galur tanam dilakukan penugalan (melubangi tanah) dengan kedalaman 5 cm, kemudian dilakukan penanaman benih kedelai sebanyak 3 buah per lubang tanam. Setelah benih dimasukkan, lubang ditutup dengan tanah tanpa pemadatan. Tanaman dipelihara dan dibiarkan sampai berumur 88 hari dan siap untuk dipanen.

Untuk mencegah serangan hama dan penyakit digunakan Azordin 15 WSC sebanyak 2 cc/liter air dan Dithene M 45 sebanyak 1 - 2 gram/liter air.

Parameter yang diamati adalah pengukuran tinggi tanaman *Acacia mangium* yang dilakukan 1, 2 dan 3 bulan setelah ditanam. Penanaman akasia tersebut dilakukan bersama-sama pada saat penanaman tanaman kedelai, dan ditanam di antara petak tanam dengan jarak $2 \times 3,5$ meter. Diamati pula produksi biomasa dan jumlah biji kering serta jumlah bintil akar.

Sebelum dan sesudah percobaan, dilakukan analisis fisika-kimia tanah di laboratorium Pusat Penelitian Tanah dan Agroklimat, Bogor.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Produksi Kedelai

Pada Tabel 2 dapat diketahui jumlah biomasa (cabang dan daun), berat polong basah, berat polong kering dan berat biji kedelai per hektar. Dari masing-masing petak coba dihasilkan berat biji kedelai yang berbeda-beda. Hal ini disebabkan adanya perbedaan perlakuan pada masing-masing petak coba.

Pada petak I (blanko), hasil yang diperoleh untuk semua parameter yang diamati sangat rendah

dibandingkan dengan hasil dari petak lainnya. Hasil yang diperoleh yaitu berat polong basah 645,4 kg/ha; berat polong kering 466,7 kg/ha dan berat biji kedelai 275,7 kg/ha. Hal ini disebabkan pada tanah podsolik yang bersifat asam (pH 5) kandungan hara yang dapat diserap oleh tanaman relatif kecil. Tabel 3 memperlihatkan bahwa kandungan N, P, K, Ca, Mg (makro) lebih rendah dari perlakuan lain terutama kandungan P, Ca dan Mg sangat rendah. Hal tersebut juga diperlihatkan oleh nilai KTK (kapasitas tukar kation) dan KB (kejenuhan basa) yang sangat rendah, sehingga tanaman kedelai kekurangan unsur hara esensial. Rendahnya kandungan hara juga disebabkan oleh tekstur tanah pasir (72 %) dimana kandungan liat (20 %) tidak mampu mengikat kation basa dalam jumlah besar seperti ditunjukkan oleh rendahnya KTK dan KB. Sebagai konsekuensi dari rendahnya pH, maka terlihat dari hasil analisis bahwa kandungan Al terlarut sangat tinggi (1,26 me/100 g).

Petak II (perlakuan kapur) memberikan hasil per hektar 745,8 kg untuk berat biomassa, berat polong basah 792 kg, berat polong kering 466,7 kg dan berat biji 436,5 kg. Hasil yang diperoleh sedikit meningkat bila dibandingkan dengan hasil dari petak I. Adapun penambahan kapur mempunyai tujuan untuk meningkatkan pH yang berarti meningkatkan unsur hara esensial yang dapat diserap oleh tanaman. Dengan adanya peningkatan pH, sebaliknya kelarutan beberapa mineral logam seperti Al, Fe dan Mn dapat dikurangi, sehingga dapat mengurangi hambatan dalam pertumbuhan tanaman. Hasil analisis tanah menunjukkan adanya peningkatan pH dari 5,0 menjadi 6,1, demikian juga kandungan N, P, K, Ca, Mg, KTK dan KB, sedang Na dan Al menjadi 0. Peningkatan yang besar terlihat pada kadar N, P-tersedia dan Mg serta nilai KTK dan KB (Tabel 2). Ditinjau dari sifat fisika tanah (Tabel 3) perubahan yang cukup berarti hanyalah penurunan laju perkolasi.

Dari petak III (kapur + pupuk anorganik) diperoleh berat biomasa 1331 kg, berat polong basah 1067 kg, berat polong kering 805,8 kg dan berat biji 525,8 kg. Hasil yang diperoleh lebih meningkat lagi karena selain ditambah kapur, juga diberi pupuk anorganik yang mengandung unsur N, P dan K. Hasil analisis tanah menunjukkan peningkatan yang lebih besar pada N, P-tersedia dan P205 (P-total), sedang unsur hara lain relatif tidak banyak berbeda dengan petak II meskipun jauh lebih tinggi dari petak I. Ditinjau dari sifat fisika tanah penurunan yang terjadi adalah kadar air, permeabilitas dan laju perkolasi.

Petak IV (perlakuan kapur) menghasilkan berat biomasa 1113,2 kg, berat polong basah 1364 kg, jumlah

polong kering 963,9 kg dan berat biji 648 kg. Pada petak IV pupuk diberikan dalam bentuk kompos sebagai pupuk organik yang fungsinya adalah menyediakan hara dalam jumlah yang lengkap dan berimbang disamping sebagai "soil conditioner" untuk meningkatkan sifat fisik tanah. Oleh karena itu, pada petak IV diperoleh hasil yang lebih besar dibandingkan dengan hasil dari petak I, II dan III. Hasil analisis tanah menunjukkan peningkatan yang drastis pada pH (0,5), P- tersedia, P205 (P-total), K₂O, Ca, Mg, KTK dan KB, sedang penurunan terjadi pada Na dan Al menjadi O. Analisis sifat fisika tanah menunjukan penurunan yang berarti untuk permeabilitas dan laju perkolasi.

Petak V adalah petak coba di mana pada petak ini selain diberi kompos juga pupuk anorganik. Dengan perlakuan ini diperoleh hasil yang optimum yaitu berat biomasa 1573 kg, berat polong basah 2406,4 kg berat polong kering 1531 kg dan berat biji kedelai 1060,4 kg. Hasil analisis tanah menunjukkan peningkatan pH yang lebih besar lagi yaitu 6,90, disamping peningkatan kadar N, P-tersedia, P205, K₂O, Ca, Mg, K, KTK dan KB, sedang penurunan terjadi pada Na dan Al menjadi O. Hasil analisis sifat fisis tanah menunjukkan peningkatan kadar air dan air yang tersedia namun permeabilitas dan laju perkolasi menurun.

Tabel 2 menunjukkan perlakuan kompos atau kombinasinya dengan penambahan pupuk anorganik ternyata dapat menghasilkan berat biji kedelai tertinggi dibandingkan dengan perlakuan lainnya. Kombinasi perlakuan kompos dan pupuk anorganik memberikan rendemen panen biji kedelai per hektar sebesar 1,06 ton, perlakuan kompos 648 kg, kombinasi kapur dan

pupuk anorganik 526 kg, kapur 347 kg dan blanko 276 kg.

Tingginya respon kombinasi pemberian kompos dan pupuk organik terhadap produksi biji kedelai pada jenis tanah asam podsolik bertekstur pasir tercermin dari peningkatan sifat fisis dan kimia tanah. Penambahan kompos meningkatkan kegemburan tanah seperti ditunjukkan dengan penurunan BD (Bulk Density). Kadar air tanah sedikit meningkat, sedang peningkatan air tersedia terlihat sangat jelas dan berarti. Permeabilitas menurun dengan tajam, demikian pula halnya dengan laju perkolasi yang mengandung makna semakin banyak air terikat dalam ruang pori tanah, liat dan struktur humus-liat sebagai persediaan air tanaman dalam musim kering.

Seperti telah dikemukakan, kombinasi perlakuan kompos dan pupuk anorganik dapat meningkatkan pH tanah menjadi sekitar 7,0 yang artinya menambah konsentrasi jumlah hara total yang tersedia bagi tanaman. Dibandingkan dengan blanko, N meningkat hampir 2 kali, P- tersedia 5 kali, P205 30 kali, K₂O 8 kali, K 5 kali. Ca 100 kali, Mg 3 kali, KTK 3 kali dan KB lebih dari 3 kali. Untuk mineral yang bersifat racun yaitu Al terlarut dapat dihilangkan sama sekali keberadaannya dan Na dikurangi 2 kali.

Peningkatan kadar N sangat diperlukan pada awal masa pertumbuhan masa tanaman, masa pembungaan dan pengisian polong (Fatchurochim, 1975; Luse, 1975 dan Ohlroge, 1960). Hal tersebut karena N merupakan penyusun protoplasma sel, protein dan butir hijau daun.

Peningkatan P-tersedia sangat penting untuk proses fotosintesa karbohidrat dan macam-macam metabolis-

Tabel 2. Hasil panen kedelai
Table 2. Soybean production

Petak coba (Plot)	Hasil panen kedelai (Soybean production)							
	BB		BPB		BPK		BB1	
	kg/ha	%	kg/ha	%	kg/ha	%	kg/ha	%
I	383,6	100	645,4	100	466,7	100	275,7	100
II	745,8	194,4	792,0	122,7	578,6	123,9	346,5	125,7
III	1331,0	347,0	1067	165,3	805,8	172,7	525,8	190,7
IV	1113,2	290,2	1364	211,3	963,9	206,5	648,0	235,0
V	1573,0	410,1	2407	372,9	1531	328,1	1060	384,6

Keterangan (Remarks) : BB = Berat biomasa, cabang dan daun (*Weight of biomass, branch and leaf*)
BPB = Berat polong basah (*Weight of wet pod*)
BPK = Berat polong kering (*Weight of dry pod*)
BB1 = Berat biji (*Weight of soybean*)

Tabel 3. Sifat fisis dan kimia lima macam media
Table 3. Physical and chemical characteristic of soil

No. (Physical and chemical characteristics)	Sifat fisis dan kimia				
	Petak (Plot)				
	I	II	III	IV	V
1. Pasir (Sand)	72	75	76	76	73
2. Debu (Silt)	8	8	6	7	9
3. Liat (Clay)	20	17	18	17	18
4. pH H ₂ O	5,00	6,20	6,10	6,50	6,90
5. pH KCl	4,60	5,80	4,50	6,20	6,60
6. C, %	2,33	3,06	3,72	3,65	3,49
7. N total (Total N), %	0,13	0,18	0,19	0,17	0,23
8. C/N	18	17	20	21	15
9. P tersedia (Available P), ppm	12,4	24,9	51,2	84,0	68,6
10. P ₂₀₅ , mg/100 g	6	10	16	141	189
11. K ₂ O, mg/100 g	8	10	8	44	65
12. Ca, m.e/100 g	0,71	4,37	4,08	9,74	15,14
13. Mg, m.e/100 g	0,45	2,68	2,59	0,86	1,09
14. K, m.e/100 g	0,09	0,10	0,12	0,30	0,44
15. Na, m.e/100 g	0,24	0,03	0,07	0,13	0,13
16. Al, m.e/100 g	1,26	0,0	0,22	0,0	0,0
17. H, m.e/100 g	0,14	0,0	0,07	0,0	0,0
18. KTK (CEC), m.e/100g	3,98	5,72	6,32	7,80	9,70
19. KB (BS), %	37	> 100	> 100	> 100	> 100

Keterangan (Remarks) : Dianalisis di Lab. Pusat Penelitian Tanah dan Agroklimat

(Analysed in Laboratory of Soil Research Centre and Agroclimat)

I = Blanko, Tanah Podsolik (Control, podsollic soil)

II = Kapur (Lime)

III = Kapur + pupuk anorganik (Lime + anorganic fertilizer)

IV = Kompos (Compost)

V = Kompos + pupuk anorganik (Compost + anorganic fertilizer)

me asam amino, lemak, sulfur dan transfer energi (ATP/ADP). Peningkatan P- tersedia akan mengembangkan perakaran, memperkuat batang, pembentukan buah/biji, mempercepat pemasakan dan meningkatkan kadar biji buah.

Peningkatan K diperlukan sebagai katalis/kofaktor, reaksi metabolisme karbohidrat, nitrogen dan sistem protein. Berpengaruh dalam penyerapan hara lain dan pembentukan buah/biji, mempercepat pemasakan dan meningkatkan kadar biji buah.

Peningkatan K diperlukan sebagai katalis/kofaktor, reaksi metabolisme karbohidrat., nitrogen dan sistem protein. Berpengaruh dalam penyerapan hara lain dan pembentukan jaringan meristem. Calsium diperlukan dalam keseluruhan pertumbuhan vegetatif dan generatif. Magnesium terutama diperlukan untuk pembentukan inti klorofil.

B. Jumlah Bintil Akar

Hasil pengamatan terhadap bintil akar dapat dilihat pada Tabel 5. Menurut Thompson dalam Sumadi (1985), tanaman kedelai dapat memperoleh nitrogen dari dalam tanah kalau cukup tersedia, jika tidak cukup maka nitrogen dapat diperoleh dari udara dengan bantuan bintil akar. Bintil akar tersebut dapat dibentuk dengan adanya simbiosis antara *Rhizobium* dengan tanaman kacang-kacangan. *Rhizobium* untuk tanaman kedelai dikenal sebagai *Rhizobium japonicum*. Dengan bintil-bintil akar yang sangat efektif, hampir seluruh kebutuhan nitrogen tanaman terpenuhi sehingga merupakan suatu sumbangan yang sangat besar dalam mengurangi resiko kegagalan produksi (Witjahyono, 1991).

Dari beberapa hasil penelitian, terjadinya kegagalan tanaman kedelai pada tanah asam antara lain karena

Gambar 1. Hasil panen tanaman kedelai
Figure 1. Soybean production

tidak mampu membentuk bintil akar. Hal ini disebabkan karena *Rhizobium japonicum* sangat peka terhadap keasaman tanah dengan rusaknya sistem perakaran yang disebabkan kadar Al tanah tinggi (Andrew, 1978; Lie 1971 dan Munns, 1981).

Oleh sebab itu pada percobaan ini telah dilakukan

penambahan pupuk organik dan anorganik untuk memperbaiki struktur dan kondisi tanah serta kandungan hara. Seperti pada Tabel 3 dapat dilihat kandungan Al setelah penambahan pupuk menjadi rendah. Hal ini akan membantu terbentuknya bintil akar sehingga akan mempengaruhi jumlah bintil akar.

Dari Tabel 5 dapat dilihat jumlah bintil akar dari masing-masing petak percobaan yaitu 4, 16, 17, 22 dan 24, yang berturut-turut dihasilkan dari petak I, II, III, IV dan V. Hasil ini sesuai dengan penambahan pupuk pada petak-petak tersebut. Juga bila diperhatikan pada Tabel 4 dan Tabel 1, maka ada hubungan antara jumlah bintil akar dan produksi kedelai. Hal ini mungkin disebabkan karena adanya penambahan hara P dari pemupukan, dimana P merupakan unsur hara yang mampu merangsang fiksasi nitrogen oleh tanaman kedelai melalui bintil akar, sehingga dengan tersedianya P maka aktifitas metabolisme tanaman akan meningkat, antara lain peningkatan proses fotosintesa yang akan mengakibatkan energi dalam bentuk ATP yang dihasilkan oleh tanaman inang juga bertambah dan akibatnya aktifitas *Rhizobium* untuk memfiksasi nitrogen dari udara meningkat pula. Kebutuhan P untuk

Tabel 4. Analisis fisis lima macam media
Table 4. Physical analysis of five types of media

No.	Analisis fisis (Physical analysis)	Petak (Plot)				
		I	II	III	IV	V
1.	BD (Bulk Density), g/cc	1,70	1,35	1,23	1,16	0,99
2.	Ruang pori total (Total pore), % vol	55,80	49,10	53,60	56,20	62,30
3.	Kadar air (Moisture content), % vol					
	10 cm (pF1)	31,70	33,00	29,40	28,70	33,20
	100 cm (pF2)	26,70	27,10	24,70	24,40	28,80
	1/3 atm (pF 2,54)	22,10	21,80	20,50	20,90	24,80
	15 atm (pF 4,20)	12,10	12,10	8,00	11,60	11,30
4.	Pori drainase (Drainage pore)					
	Cepat (Fast)	29,10	22,00	28,90	31,80	33,50
	Lambat (Slow)	4,60	5,30	4,20	3,50	4,00
5.	Air tersedia (Available water), % vol	10,00	9,70	12,50	9,30	13,50
6.	Permeabilitas (Permeability), cm/jam	12,53	12,26	8,14	5,07	3,05
7.	Laju perkolasi (Percolation rate), cm/jam					
	Ix	16,98	13,46	12,22	11,72	11,22
	F (6)	8,39	9,00	12,70	10,60	7,04
	F (v)	5,61	6,88	10,30	8,72	4,50

Keterangan (Remarks): Dianalisis di Lab. Pusat Penelitian Tanah dan Agroklimat
(Analysed in Laboratory of Soil Research Centre and Agroclimate)
I = Blanko, Tanah Podsolik (Control, podsollic soil)
II = Kapur (Lime)
III = Kapur + pupuk anorganik (Lime + anorganic fertilizer)
IV = Kompos (Compost)
V = Kompos + pupuk anorganik (Compost + anorganic fertilizer)

Tabel 5. Jumlah bintil akar
Table 5. Number of root nodule

Petak (Plot)	Jumlah bintil akar (Number of root nodule)	
	Buah (Number)	%
I	4	100
II	16	400
III	17	425
IV	22	550
V	24	600

Keterangan (Remarks) :

Rata-rata dari 10 ulangan (Average from 10 replicates)

Gambar 2. Jumlah bintil akar

Figure 2. Number of root nodule

membentuk bintil akar yang maksimum pada tanaman kedelai adalah 200 - 250 ppm (De Mooy dan Pesek, 1969 dan Murtado, 1989).

C. Pengaruh Terhadap Tinggi Tanaman Pokok

Pada uji coba ini kedelai ditanam sebagai tanaman sela di antara tanaman HTI *Acacia mangium* Willd yaitu waktu tanam kedelai bersamaan dengan penanaman akasia. Kemungkinan penanaman kedelai sebagai tanaman sela diantara tanaman pokok HTI dalam satu tahun hanyalah 2 kali masa panen yaitu penanaman pada musim hujan dan diakhiri dengan panen pada bulan kering. Hal tersebut disebabkan tanaman akasia pada umur 1 tahun tajuknya telah saling menutupi. Pemupukan terhadap tanaman sela diharapkan akan meningkatkan pertumbuhan tanaman pokok karena adanya unsur hara tersisa dari pemupukan yang tidak secara efektif diserap oleh tanaman kedelai. Hasil uji t menunjukkan bahwa kecuali antara petak II dan III, maka tinggi rata-rata tanaman akasia untuk seluruh petak berbeda nyata.

Rata-rata tinggi tanaman *Acacia mangium* Willd dapat dilihat pada Tabel 6. Perlakuan kombinasi kompos dengan pupuk organik menghasilkan tanaman tertinggi dibandingkan dengan perlakuan lain yaitu 2 kali dibandingkan dengan blanko dan 1,25 kali dibandingkan dengan kombinasi perlakuan kapur dan pupuk organik.

Hasil uji-t menunjukkan bahwa antara masing-masing perlakuan terdapat perbedaan nyata (BNT 5 %) kecuali untuk petak coba II (kapur) dan petak coba III (kapur + pupuk anorganik). Meningkatnya pertumbuhan akasia menunjukkan bahwa hara tersisa dari tanaman kedelai dapat dimanfaatkan oleh tanaman akasia.

IV. PERMASALAHAN DALAM PENERAPAN

Uji coba lapangan ini telah membuktikan bahwa kombinasi perlakuan kompos dengan pupuk anorganik menghasilkan panen biji kedelai tertinggi bahkan lebih tinggi dari kombinasi perlakuan kapur dan pupuk anorganik. Selain penambahan hara makro dan mikro, perlakuan kompos juga dapat meningkatkan pH tanah lebih tinggi dibandingkan dengan perlakuan kapur. Dalam aplikasinya di lapang, pemberian kompos tidak perlu dilakukan untuk dua kali musim tanam, tetapi cukup untuk musim tanam pertama sedang untuk musim tanam kedua digunakan mulsa biomas dari kedelai yang berjumlah 1 ton/ha. Hasil penelitian ini secara tidak langsung juga membuktikan bahwa kompos dapat digunakan untuk peningkatan pH tanah sebagai pengganti kapur.

Tabel 6. Rata-rata tinggi tanaman *Acacia mangium* Willd
Table 6. Height average of *Acacia mangium* Willd

Petak (Plot)	Tinggi tanaman (Plant height)	
	cm	%
I	25,90 a	100
II	42,38 bc	163
III	44,76 c	173
IV	38,55 b	148
V	55,88 d	215

Keterangan (Remarks) :

Nilai dengan huruf indeks berbeda pada kolom yang sama berbeda nyata pada uji BNT 5%. (Value indicated by different index letter in the same column are significant different).

Gambar 3. Rata-rata tinggi tanaman

***Acacia mangium* Willd**

Figure 3. Height average of *Acacia mangium* Willd

Permasalahan yang dihadapi dalam penggunaan kompos untuk netralisasi tanah asam adalah jumlah yang diperlukan terlampau besar (10 - 20 ton/ha), tergantung dari pH tanah awal. Dalam uji coba ini digunakan dosis maksimum yaitu 20 ton/ha yang sebenarnya dengan pemberian 10 ton/ha telah mampu meningkatkan pH dari 5,0 menjadi 5,5 atau 6,0. Kisaran pH tanah 5,5 sampai 6,0 merupakan pH tanah yang ideal bagi ketersediaan hara makro untuk tanaman. Apabila kedelai ditanam bukan sebagai tanaman sela atau waktu tanam bisa lebih dari dua kali, maka dosis kompos sebesar 10 ton/ha dapat diberikan dalam lima kali masa tanam atau 2 ton untuk setiap kali tanam sambil memanfaatkan pula mulsa biomasa daun dan batang tanaman kedelai sebanyak 1 ton/ha.

Untuk areal HTI yang baru dibuka, sumber biomasa sebagai bahan baku pembuatan kompos adalah mulsa dari hutan sisa penebangan. Mulsa ini ditumpuk setinggi 1 - 2 meter di sekitar lokasi tanam selama 2 - 3 bulan, sehingga terbentuk kompos dimana mulsa langsung ditebar pada areal tanam, maka diperlukan pemberian N agar terjadi keseimbangan nisbah C/N yang berpengaruh terhadap penyerapan N oleh tanaman.

Bercocok tanam kedelai sebagai tanaman sela HTI untuk lahan asam dengan aplikasi kompos adalah cara yang natural namun efektif dan aman dibandingkan dengan pengapuran. Kelebihan dibandingkan dengan pengapuran adalah pemberian kompos setelah mencapai jumlah tertentu (10 - 20 ton/ha) tidak memerlukan penambahan lagi kompos, karena struktur dan hara tanah telah dapat diperbaiki. Selain itu kompos dapat dibuat dengan menggunakan sumber biomasa yang diperoleh secara lokal, sedangkan untuk pengapuran tidak selalu lokasi tanam dekat kepada sumber kapur. Kelemahannya pada pembuatan kompos diperlukan tenaga ekstra untuk penumpukan dan pembalikan sampai terbentuk kompos yang matang. Namun demikian, hal tersebut merupakan kompensasi dari biaya yang harus dikeluarkan untuk membeli kapur.

IV. KESIMPULAN

1. Penanaman kedelai di tanah asam memberikan hasil biji kedelai yang sangat rendah yaitu 257 kg/ha.
2. Dengan penambahan kompos atau kombinasi kapur dengan pupuk anorganik dapat meningkatkan produksi kedelai menjadi 1006,6 kg/ha.
3. Demikian pula halnya dengan tanaman pokok HTI *Acacia mangium* tingginya dapat ditingkatkan sebanyak dua kali sebagai pengaruh samping yang menguntungkan dari sistem tanaman sela.

4. Penanaman kedelai sebagai tanaman sela HTI hanya dapat dilakukan sebanyak 2 kali masa tanam dalam satu tahun, di mana masa tanam pertama dilakukan bersama-sama penanaman tanaman pokok. Hal tersebut disebabkan pada umur satu tahun tajuk tanaman akasia telah saling menutupi.
5. Penanaman kedelai sebagai tanaman sela HTI memerlukan pemeliharaan yang intensif berupa penyiraman, pencegahan hama penyakit dan gangguan satwa liar.

V. DAFTAR PUSTAKA

- Andrew, C.S. 1978. Legumes and acid soils. Limitations and potentials for biological nitrogen fixation in the tropics. Plenum Press. New York and London. PP. 135 - 160.
- De Mooy dan Pesek. 1969. Growth and yield of soybean lines in relation to phosphorus toxicity and phosphorus, potassium and calcium requirements. Crop. Sci 9 : 130 - 134.
- Fatchurochim, M. 1975. Hubungan pemupukan dengan absorpsi hara dan produksi kedelai, seminar LPPP, 6 Juni 1975. 14p.
- Fatchurochim, M. 1982. Pengaruh dosis dan waktu pemberian nitrogen terhadap hasil tanaman kedelai. Penelitian Pertanian. Volume 2, no. 2, hal. 86 - 91.
- Herman, S., I.G. Ismail dan W.S. Ardjasa. 1986. Respon tanaman terhadap fosfat dan kapur di lahan podsolik merah kuning. Seminar hasil-hasil pertanian tanaman pangan. Balittan Bogor. Halaman 17 - 18.
- Lie, T.A. 1971. Symbiotic nitrogen fixation under stress condition. Plant Soil Spec. pp. 117 - 127.
- Luse, R.A., B.T. Kang, R.L. Fox and D. Morgan. 1975. Protein quality in grain legumes grown in the low land humid tropics. In. fertilizer use and protein production. Intern. Potash Inst. Berne, Switzerland : 193 - 201.
- Murtado. 1989. Pengaruh fosfat dan molibdenum terhadap pertumbuhan dan hasil kedelai pada tanah podsolik merah kuning. Penelitian Pertanian. Volume 9, no : 84 - 89.
- Munns, D.N., J.S. Hohenberg, T.L. Righetti and D.J. Lauter. 1981. Soil acidity tolerance of symbiotic and nitrogen fertilized soybean. Agron. J. 73 : 497 - 510.
- Ohlroge, A.J. 1960. Mineral nutrition of soybean.