

Kandungan Nitrogen Beberapa Jenis Tanaman Pupuk Hijau pada Tanah Masam yang Diaplikasi Kapur

SITI ZAHRAH*

Fakultas Pertanian dan Program Pascasarjana Universitas Islam Riau

ABSTRACT

This research was conducted in Green House and Soil Laboratory, Andalas University, Padang. The research aimed to study the effect of liming in acid soil (Ultisol) to nitrogen content of green manure crops. The experiment used Completely Randomized Design of factorial 7x 2. The first factor was green manure crops, consisted of seven levels (*Caliandra tetragona*, *Flemingia congesta*, *Gliricidia sepium*, *Leucaena leucocephala*, *Leucaena glauca*, *Sesbania rostrata*, *Sesbania sesban*) and second factor was lime addition, consisted of two levels (without liming and 1xAl-dd). The result of research for four times cuttings indicated that: (1) The highest total N without liming was *Flemingia congesta* (2225,96 mg/pot), and *Leucaena leucocephala* (2729,53 mg/pot) in acid soil with liming 1xAl-dd; (2) The highest increasing percentages of total N as responses to liming were *Caliandra tetragona* (67,48%), *Leucaena leucocephala* (61,29%), *Gliricidia sepium* (57,75%), *Sesbania sesban* (44,60%), *Leucaena glauca* (43,44%), and *Flemingia congesta* (18,83%); (3) *Flemingia congesta* was very tolerant to acid soil and *Caliandra tetragona* was very responsive to liming.

Key words : Nitrogen content, green manure, acid soil, liming, cutting

PENDAHULUAN

Nitrogen merupakan unsur hara makro primer yang paling banyak dibutuhkan tanaman, sehingga paling banyak mendapat perhatian. Hal ini disebabkan oleh jumlah N yang ada di dalam tanah sedikit, yaitu 0,02 – 0,4 %, sedangkan yang diangkut tanaman berupa panen setiap musim cukup banyak. Di samping itu senyawa N anorganik sangat mudah larut dan mudah hilang melalui air drainase dan penguapan (Chao *et al*, 1996).

Smith *et al* (1990), melaporkan bahwa Nitrogen dalam bentuk NO_3^- hilang sekitar 30 kg/ha/th melalui air drainase dan dalam bentuk N_2 sekitar 5 - 25 kg/ha/th dan N_2O sekitar 0,1 - 3 kg/ha/th melalui penguapan pada lahan tanaman semusim. Jumlah N yang hilang melalui penguapan dan air drainase di Prairi Kanada sekitar 24 kg/ha/th, sedangkan di Kenya sebanyak 112 kg/ha/th (Peoples *et al*, 1995).

Gunarto dan Saraswati (1993), menyatakan bahwa N dalam bentuk NH_4^+ dan NO_3^- tersedia bagi tanaman bersifat labil dan dipengaruhi oleh aktifitas mikrobia dan kondisi lingkungan tanah. Bentuk NH_4^+ dalam kondisi aerob cepat dioksidasi oleh bakteri nitrifikasi menjadi NO_3^- , dalam kondisi anaerob direduksi menjadi NO_2^- selanjutnya membentuk gas N_2 dan N_2O yang menguap, sehingga tidak dapat dimanfaatkan tanaman (Tan, 1994; Killham, 1995). Sumber N bagi tanaman dapat berasal dari pupuk buatan, air hujan, dan pupuk hijau.

Jenis tanaman yang cocok untuk pupuk hijau haruslah memenuhi beberapa syarat: (1) cepat tumbuh dan banyak menghasilkan bahan organik, (2) tidak mengandung banyak kayu, (3) mudah melapuk, (4) banyak mengandung N, dan (5) dapat tumbuh pada tanah yang kurus dan tahan kekeringan. Leguminosa adalah tanaman yang banyak dimanfaatkan sebagai pupuk hijau,

Korespondensi: Jl. Kaharuddin Nasution No.113 Perhentian Marpoyan, Pekanbaru 28284, Riau. Telp.0761-7047726, Fax: 0761-674717

penutup tanah, dan pohon pelindung, karena kemampuannya dalam menambat N_2 udara melalui proses simbiosis antara akar tanaman dan bakteri Rhizobium yang terdapat pada akarnya, sehingga tidak bersaing dengan tanaman pokok terutama dalam pengambilan unsur N.

Penambatan N oleh tanaman legum, dipengaruhi oleh kemasaman tanah dan ketersediaan Mo, sehingga kekurangan Mo akan menghambat proses penambatan N. Soepardi (1985), mengemukakan bahwa tanaman legum dan bakteri Rhizobium peka terhadap kemasaman tanah, pada kondisi pH rendah bintil akar gagal terbentuk, sehingga mengurangi kemampuannya untuk menambat N, dan kandungan Al yang tinggi dapat mengganggu pertumbuhan dan perkembangan akar tanaman serta merusak tudung akar. Akibatnya volume akar sedikit, sehingga kemampuannya untuk menyerap air dan hara terutama N, P, dan K sangat rendah. Produktivitas tanah masam dapat ditingkatkan melalui pengapuran, pengapuran dapat menaikkan pH tanah dan menekan keracunan Al, sehingga serapan hara oleh tanaman dapat ditingkatkan. Hasil penelitian Gusnidar (1994) menyatakan bahwa pemberian kapur 1 x Al-dd dapat meningkatkan total serapan N oleh tanaman jagung setelah 4 kali pemangkasan (360 HST)

Menurut Greenland (1985), *Leucaena leucocephala* dapat beradaptasi baik pada tanah masam, dan mampu menghasilkan 500 – 600 kg N/ha/tahun. Sedangkan Kang dan Duguma (1985), melaporkan bahwa *Leucaena leucocephala* dan *Gliceridia sepium* yang ditanam sebagai pagar lorong dengan jarak 4 m masing-masing hanya dapat menghasilkan 200 dan 100 kg N/ha/tahun dengan 5 kali pemangkasan.

Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi total N beberapa jenis tanaman pupuk hijau yang ditanam pada tanah masam yang diaplikasi kapur dan menentukan jenis tanaman pupuk hijau yang paling toleran pada tanah masam dan yang paling respon terhadap pengapuran.

BAHAN DAN METODE

Rancangan Percobaan

Percobaan ini berbentuk Faktorial 7 dalam Rancangan Acak Lengkap, dima tanaman pupuk hijau sebagai faktor pertar terdiri dari 7 jenis, yaitu: *Caliandra tetragon*, *Flemingia congesta*, *Gliricidia sepium*, *Leucaena leucocephala*, *Leucaena glauc*, *Sesbania rostrata*, dan *Sesbania sesban*; dan faktor kedua adalah pemberian kapur terdiri dari 2 taraf, yaitu tanpa kapur dan dikapur 1 x Al-dd setiap perlakuan diulang 2 kali. Kemudian dilakukan analisis ragam (uji F) dan uji lanjut BNJ pada taraf 5%

Persiapan tanah

Contoh tanah Ultisol diambil pada kedalaman 0 – 20 cm, lalu dikering udarakan dan dihaluskan serta diayak dengan ayakan 2 mm. Timbang 10 kg tanah setara bobot kerin oven (105 °C) masukkan ke dalam pot. Sebanyak 14 pot diberi kapur giling $CaCO_3$ setara 1 x Al-dd (13,05 g/pot). Kapur diaduk merata dengan tanah dan diberi air hingga 100% kapasitas lapang dan diinkubasi selama 15 hari.

Seluruh pot diberi pupuk dasar TSP, KCl Urea masing-masing 5; 2,5; dan 1 g/pot (100 kg/ha), dan 20 kg/ha, serta Mo sebanyak 0,25 kg/ha. Untuk tanaman acuan diberi pupuk Urea berlabel sebanyak 4 g/pot (80 kg/ha).

Penanaman, pemeliharaan, dan panen

Penanaman benih dilakukan setelah pemberian pupuk dasar dengan cara tugal sesuai perlakuan, pada umur 2 minggu dilakukan penjarangan dengan meninggalkan satu tanaman yang tumbuh baik untuk dipelihara. Penyiraman dilakukan dua kali sehari, pada pagi dan sore guna menjaga kadar air pada kapasitas lapang. Serangan hama dan penyakit tanaman dikendalikan dengan Dursban dan Dithane M-45 pada konsentrasi 2 g/l air, yang disemprotkan pada umur 2, 3, 4 minggu dan pada saat ada serangan, serta dilakukan penyiangan gulma yang tumbuh dalam pot percobaan. Panen pertama dilakukan pada saat tanaman berumur 3 bulan dengan memotong atau memangkas bagian atas tanaman 15 cm dari muka tanah, dan panen berikut tiap 6 minggu sampai 4 kali panen.

Penetapan N total tanaman

Ditimbang 500 mg contoh tanaman kering yang telah dihaluskan, dimasukkan ke dalam labu Kjeldhal. Ditambahkan 5 ml H₂SO₄ pekat dipanaskan di atas kompor gas dengan api kecil, tunggu sampai reaksi yang bergejolak selesai. Setelah gelembung mendidih hampir berhenti, angkat labu ke atas tungku pasir dan biarkan agak dingin sebentar, lalu tambahkan sekitar 1 ml H₂O₂ 30%. Panaskan kembali dengan api agak besar. Penambahan H₂O₂ diulangi sampai cairan dalam labu jernih. Tambahkan 20 ml aquades dan indikator Tashira (Conway) sehingga bewarna agak violet. Tambahkan NaOH 30% sampai terbentuk warna hijau.

Selanjutnya labu disambungkan dengan alat destilasi. Hasil destilasi ditampung dengan larutan baku HCl 0,1 N sebanyak 20 ml. Destilasi lebih kurang 15 menit, kemudian jarakkan ujung pipa destilat dengan cairan penampung karena yang keluar hanya air setelah 15 menit. Hasil destilasi dititer dengan NaOH 0,1 N dengan maksud untuk menetralsir kelebihan HCl. Peniteraan dilakukan sampai warna hijau.

$$\% N = \frac{(\text{ml HCl baku} - \text{ml NaOH peniter}) \times N \text{ HCl} \times 14}{500} \times 100$$

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kandungan N total tanaman pada setiap periode pemangkasan disajikan pada Tabel 1. Pada pangkasan I, pemberian kapur 1xAl-dd meningkatkan kandungan N total setiap jenis tanaman pupuk hijau yang diteliti, tetapi persentase peningkatan tidak sama. Kandungan N total dalam *Caliandra tetragona* dan *Leucaena leucocephala* meningkat lebih besar hingga pemangkasan ke III dan cenderung turun pada pangkasan IV secara berturut meningkat sebesar 53, 68, 201, dan 32% untuk *Caliandra tetragona* dan 48, 67, 132, dan 47% untuk *Leucaena leucocephala*. Sedangkan untuk jenis pupuk hijau yang lain cenderung menurun dengan semakin seringnya pemangkasan. Pemberian kapur 1 x Al-dd hasil N yang tertinggi terdapat pada *Sesbania sesban* yaitu 1093,33 mg/pot

(23,87 kg/ha) dan yang terendah pada *Gliricidia sepium* yaitu 383,56 mg/pot (7,67 kg/ha).

Persentase peningkatan kandungan N total tertinggi akibat pemberian kapur, pada pangkasan I diperoleh pada tanaman *Gliricidia sepium* sebesar 180%, dan peningkatan terendah pada *Sesbania rostrata* sebesar 33%. Berdasarkan persentase peningkatan hasil N tersebut dapat disimpulkan bahwa *Gliricidia sepium* paling respon terhadap pengapuran, tetapi terhadap efek sisa kapur *Caliandra tetragona* paling respon. Sedangkan tanaman pupuk hijau yang lebih toleran terhadap tanah masam adalah *Sesbania sesban* dengan kandungan N total 800, 43 mg/pot.

Pada pemangkasan II (Tabel 1), pengaruh kapur yang nyata terdapat pada ketujuh jenis tanaman pupuk hijau. Pemberian kapur 1 x Al-dd, ternyata hasil N tertinggi terdapat pada *Sesbania rostrata* yaitu 666,95 mg/pot (13,34 kg/ha) dan terendah pada *Gliricidia sepium* hanya 512 mg/pot (10,25 kg/ha). Hasil N *Sesbania rostrata* ini tidak pula berbeda nyata dengan hasil *Sesbania sesban* dan *Flemingia congesta*.

Persentase peningkatan hasil N tertinggi akibat pemberian kapur pada pangkasan II ini terdapat pada tanaman *Caliandra tetragona* yaitu 69% dan terendah pada *Flemingia congesta* hanya 23%. Berdasarkan data tersebut, pada pangkasan II ini tanaman yang paling respon terhadap pengapuran adalah *Caliandra tetragona*. Di lain pihak *Flemingia congesta* dapat dikatakan termasuk tanaman yang toleran terhadap tanah masam karena hasil N nya tertinggi pada tanah masam tanpa kapur.

Pada pemangkasan III (Tabel 1), pengaruh kapur nyata terhadap hasil N tanaman *Caliandra tetragona*, *Gliricidia sepium*, *Leucaena leucocephala*, *Leucaena glauca*, *Sesbania rostrata*, *Sesbania sesban*, sedangkan *Flemingia congesta* tidak menunjukkan respon yang nyata terhadap pemberian kapur. Hal ini lebih meyakinkan bahwa *Flemingia congesta* tergolong tanaman yang toleran terhadap tanah masam.

Kandungan Nitrogen Beberapa Jenis Tanaman Pupuk Hijau pada Tanah Masam yang Diaplikasi Kapur

Tabel 1. Kandungan N total tanaman pada tiap kali pemangkasan pada beberapa jenis tanaman pupuk hijau yang dipengaruhi kapur (mg/pot)

| Jenis Tanaman | Tanpa kapur | Dikapur 1 x A1-dd | Persentase peningkatan |
|----------------------------------|-------------|----------------------|---------------------------|
| Pemangkasan I (90 HST) | | | |
| <i>Calliandra tetragona</i> | 411,95 c A | 628,59 d B | 53 |
| <i>Flemingia congesta</i> | 553,02 b A | 765,66 b B | 38 |
| <i>Gliricidia sepium</i> | 137,22 d A | 383,56 e B | 180 |
| <i>Leucaena leucocephala</i> | 488,20 bc A | 720,55 bc B | 48 |
| <i>Leucaena glauca</i> | 335,37 c A | 669,34 cd B | 100 |
| <i>Sesbania rostrata</i> | 447,97 c A | 594,34 d B | 33 |
| <i>Sesbania sesban</i> | 800,43 a A | 1093,33 a B | 37 |
| Pemangkasan II (135 HST) | | | |
| <i>Calliandra tetragona</i> | 311,92 b A | 527,89 bc B | 69 |
| <i>Flemingia congesta</i> | 470,25 a A | 578,04 abc B | 23 |
| <i>Gliricidia sepium</i> | 316,21 b A | 512,29 c B | 62 |
| <i>Leucaena leucocephala</i> | 315,52 b A | 529,21 bc B | 67 |
| <i>Leucaena glauca</i> | 316,91 b A | 515,07 c B | 62 |
| <i>Sesbania rostrata</i> | 401,10 a A | 666,95 a B | 66 |
| <i>Sesbania sesban</i> | 471,19 a A | 617,39 ab B | 31 |
| Pemangkasan III (180 HST) | | | |
| <i>Calliandra tetragona</i> | 138,76 bc A | 417,57 a B | 201 |
| <i>Flemingia congesta</i> | 420,04 a A | 451,30 a A | 7 |
| <i>Gliricidia sepium</i> | 397,33 a A | 493,93 a B | 24 |
| <i>Leucaena leucocephala</i> | 199,96 b A | 464,08 a B | 132 |
| <i>Leucaena glauca</i> | 347,17 a A | 450,54 a B | 30 |
| <i>Sesbania rostrata</i> | 41,21 c A | 171,00 c B | 315 |
| <i>Sesbania sesban</i> | 127,76 bc A | 296,41 b B | 132 |
| Pemangkasan IV (225 HST) | | | |
| <i>Calliandra tetragona</i> | 366,17 c A | 483,98 c B | 32 |
| <i>Flemingia congesta</i> | 782,65 a A | 850,16 b A | 9 |
| <i>Gliricidia sepium</i> | 584,45 b A | 865,25 ab B | 48 |
| <i>Leucaena leucocephala</i> | 689,54 ab A | 1015,69 a B | 47 |
| <i>Leucaena glauca</i> | 724,95 ab A | 838,55 b B | 16 |
| <i>Sesbania sesban</i> | 306,73 c A | 459,83 c B | 50 |

Angka-angka pada kolom yang sama, diikuti oleh huruf kecil yang sama, dan angka-angka pada baris yang sama, diikuti oleh huruf besar yang sama, tidak berbeda nyata menurut BNT pada taraf 0,05

Persentase peningkatan hasil N tertinggi pada pangkasan III ini terdapat pada tanaman *Sesbania rostrata* yaitu 315%, dan terendah terdapat pada *Flemingia congesta* hanya 7%. Berarti pada pangkasan III ini (180 HST), *Sesbania rostrata* paling respon terhadap pengapuran. Sebaliknya, jenis yang paling toleran terhadap tanah masam adalah *Flemingia congesta*, karena tanaman ini memiliki hasil N tertinggi, dengan persentase peningkatan hasil N akibat pengapuran terendah. Pada Tabel 1, juga terlihat bahwa tanaman ini tidak

memberikan respon yang nyata terhadap pengapuran.

Pada pemangkasan IV, dengan pemberian kapur 1 x A1-dd, ternyata *Leucaena leucocephala* mempunyai hasil N tertinggi yaitu sebanyak 1015,69 mg/pot (20,32 kg/ha). Hasil N *Leucaena leucocephala* ini tidak berbeda nyata dengan N *Gliricidia sepium* dan hasil N paling sedikit masih pada *Sesbania sesban* yaitu sebanyak 459,88 mg/pot (9,20 kg/ha).

Persentase peningkatan hasil N tertinggi pada pemangkasan IV ini akibat pemberian kapur

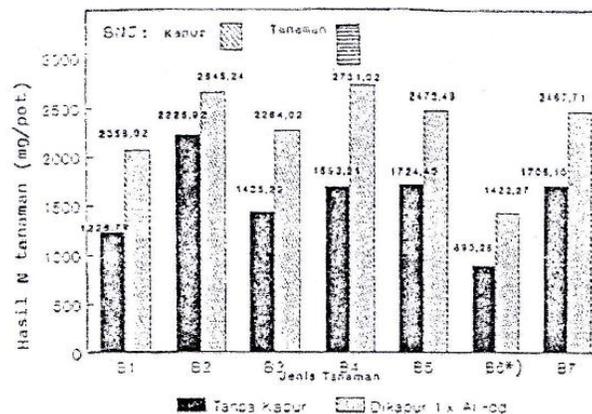
ditunjukkan oleh tanaman *Sesbania sesban* yaitu sebesar 50%. Berdasarkan persentase peningkatan hasil N ini dapat disimpulkan bahwa *Sesbania sesban* dan *Gliricidia sepium* lebih respon terhadap pengapuran dibandingkan tanaman lainnya. Di lain pihak, *Flemingia congesta* dapat dikatakan toleran terhadap tanah masam, hasil N tanaman tertinggi pada tanah masam tanpa kapur dan tidak memberikan respon nyata terhadap pemberian kapur.

Berdasarkan hasil N yang telah dikemukakan pada Tabel 1, maka dapat dinyatakan bahwa ada fluktuasi dan keragaman hasil N masing-masing jenis tanaman pada tiap kali pemangkasan, baik pada perlakuan tanpa kapur maupun pemberian kapur 1 x Al-dd. Perbedaan ini dapat diakibatkan oleh perbedaan umur tanaman. Umur tanaman yang berbeda akan menghasilkan jumlah N yang berbeda, karena kadar N dan biomassa yang dihasilkan juga tidak sama.

Selain umur tanaman, kemampuan bertunas setelah dipangkas juga menentukan

jumlah hasil N tanaman. Bila tanaman dipangkas, akan tumbuh tunas dan cabang baru, seperti dikemukakan terdahulu bahwa tanaman yang dapat membentuk tunas dan cabang baru dengan cepat dan banyak, akan menghasilkan biomassa yang lebih banyak pada periode pemangkasan berikutnya. Bersamaan dengan itu, hasil N juga lebih banyak. Berbeda halnya dengan tanaman yang tidak tahan pemangkasan, tunas baru tidak akan banyak, sehingga bobot kering dan hasil N juga akan rendah.

Untuk mendapatkan gambaran hasil N yang lebih jelas dari 4 kali pemangkasan akibat interaksi kapur dan jenis tanaman pupuk hijau dapat diperhatikan Gambar 1. Pada Gambar 1, ditunjukkan bahwa pengaruh kapur tidak sama terhadap hasil N ketujuh jenis tanaman pupuk hijau yang diteliti. Hal itu membuktikan bahwa kapur memang dapat memperbaiki pertumbuhan, sehingga mampu meningkatkan serapan hara seperti halnya hara N, yang mengakibatkan hasil N tanaman juga meningkat dengan pemberian kapur, tetapi respon tiap jenis tanaman tidak sama.



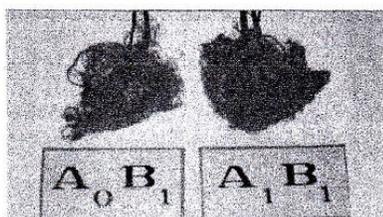
- B1 = *Caliandra tetragona*
 B2 = *Flemingia congesta*
 B3 = *Gliricidia sepium*
 B4 = *Leucaena leucocephala*
 B5 = *Leucaena glauca*
 B6 = *Sesbania rostrata*
 B7 = *Sesbania sesban*

*) Total hasil 3 kali pangkasan.

Gambar 1. Kandungan N total tanaman dari 4 kali pemangkasan yang dipengaruhi kapur dan jenis tanaman pupuk hijau.

Persentase peningkatan total hasil N tertinggi akibat pemberian kapur ditunjukkan oleh *Caliandra tetragona* yaitu sebesar 67,48%, dan diikuti oleh *Leucaena leucocephala* 61,29%, *Gliricidia sepium* 57,75%, *Sesbania sesban* 44,60%, *Leucaena glauca* 43,44%, dan *Flemingia congesta* 18,83%. Berdasarkan data disimpulkan bahwa *Caliandra tetragona* paling respon terhadap pemberian kapur. Di lain pihak jenis tanaman yang toleran terhadap tanah masam adalah *Flemingia congesta*, karena peningkatan N paling rendah, sedangkan hasil N tergolong tinggi, baik pada tanah tanpa kapur maupun dengan pemberian kapur 1 x Al-dd. Terjadinya peningkatan hasil N akibat pengapuran juga dilaporkan Adrizal (1993), bahwa dengan pemberian kapur 1 x Al-dd pada tanah masam dapat meningkatkan hasil N *Flemingia congesta* sebesar 160,05%, *Gliseria sepium* 137,74%, *Leucaena leucocephala* 61,65%, dan *Sesbania sesban* 42,85% pada umur 120 HST dengan 2 kali pemangkasan. Sedangkan Gusnidar (1994), mengemukakan bahwa dengan pemberian kapur 1 x Al-dd, kandungan N *Gliseria sepium* meningkat sebesar 91,23%, *Sesbania sesban* 39,39%, *Flemingia congesta* 29,60%, dan *Leucaena leucocephala* 10,98% pada umur 360 HST dengan 4 kali pemangkasan.

Rendahnya kandungan N yang diperoleh pada *Caliandra tetragona* disebabkan oleh pertumbuhan yang kurang baik pada setiap periode pemangkasan. Tanaman ini tampaknya juga kurang tahan dipangkas, apalagi pada tanah tanpa kapur. Hal ini menunjukkan, bahwa tanaman ini agak peka terhadap reaksi tanah yang asam. Diduga pH tanah yang rendah dan kandungan Al yang tidak dapat ditolerir oleh tanaman ini, mengakibatkan akarnya tidak berkembang baik. Keadaan ini dapat diperhatikan pada Gambar 2.



Gambar 2. Akar tanaman *Caliandra tetragona* pada umur 225 HST

(A0 = tanpa kapur, A1 = dikapur 1 x Al-dd)

Pada Gambar 2, terlihat bahwa jumlah akar *Caliandra tetragona* pada tanah tanpa kapur lebih sedikit daripada dikapur 1 x Al-dd. Jumlah akar yang sedikit pada tanah tanpa kapur menyebabkan serapan air dan hara akan sedikit. Akibatnya pertumbuhan tanaman tidak baik dan menghasilkan bobot kering yang sedikit dengan hasil N juga sedikit. Lain halnya dengan *Flemingia congesta*, yang dapat menghasilkan bobot kering yang lebih banyak dari jenis yang lainnya, hasil N diperoleh juga lebih tinggi. Keadaan ini menunjukkan bahwa *Flemingia congesta* lebih tahan dipangkas dan mempunyai toleransi yang tinggi terhadap reaksi tanah yang masam.

Hasil penelitian ini tampaknya hampir sama dengan hasil penelitian Adrizal (1993) dan Gusnidar (1994) melaporkan bahwa *Flemingia congesta* cukup tahan kekurangan air dan masih mampu tumbuh baik pada tanah masam dan lahan kritis. Pendapat senada juga dikemukakan oleh Basri (1990), bahwa *Flemingia congesta* toleran terhadap tanah masam serta dapat tumbuh baik pada kondisi tanah miskin, sehingga cukup tepat dijadikan pagar lorong atau sebagai tanaman penyangga erosi di lahan kritis.

Menurut Rosales dan Rosario (1993), terjadinya peningkatan penambatan N akibat pengapuran, disebabkan oleh meningkatnya jumlah nodul dan aktifitas nitrogenase. Soepardi (1983, 1985) menjelaskan bahwa dengan pengapuran, kegagalan pembentukan bintil akar (nodul) dapat dihindari. Sebaliknya, pada tanah masam Gandanegara *et al* (1989), mengemukakan bahwa dengan kandungan Al-dd yang tinggi dan pH rendah, proses penambatan N tidak efektif dan mengakibatkan hasil penambatan N menjadi rendah. Widiastuti dan Hardjono (1989), bahwa pengapuran dapat meningkatkan hasil penambatan N, karena kapur dapat memperbaiki pertumbuhan tanaman dan meningkatkan aktifitas bakteri penambat N yang diketahui sangat peka terhadap tanah masam. Keragaman hasil penambatan N pada masing-masing jenis tanaman baik pada tanah masam maupun pada tanah yang dikapur, selain dipengaruhi sifat genetik tanaman, mungkin dapat

pula dipengaruhi oleh perbedaan spesies atau strain bakteri penambat N yang bersimbiose dengan masing-masing jenis pupuk hijau. Para ahli mengemukakan bahwa bakteri penambat N atau *Rhizobium* yang bersimbiose dengan tanaman legum biasanya bersifat spesifik, artinya bakteri tertentu akan dapat bersimbiose dengan tanaman inang tertentu pula, sehingga mampu menambat N yang lebih baik.

Hasil penelitian Abdulrahman (1992), melaporkan bahwa tanpa kapur kedelai menghasilkan bintil 69 bintil/pot dengan bobot kering 392 mg/pot, berbeda sekali halnya pada tanah dikapur 3,4 ton/ha, ternyata jumlah bintil meningkat menjadi 137 bintil/pot dengan bobot kering 623 mg/pot. Gandanegara (1992), melaporkan pula bahwa pada tanah dengan kandungan Al-dd 3,69 me/100 g, pertumbuhan tanaman dan pembentukan bintil akar yang optimal dicapai pada pemberian kapur 2 ton/ha.

KESIMPULAN

Kandungan N total tertinggi dari total empat kali pemangkasan pada tanah masam adalah *Flemingia congesta*, yaitu sebanyak 2225,96 mg/pot dan pada tanah masam yang dikapur adalah *Leucaena leucocephala*, yaitu sebanyak 2729,53 mg/pot

Persentase peningkatan N total tertinggi akibat pemberian kapur ditunjukkan oleh *Caliandra tetragona* yaitu sebesar 67,48%, dan diikuti oleh *Leucaena leucocephala* 61,29%, *Gliricidia sepium* 57,75%, *Sesbania sesban* 44,60%, *Leucaena glauca* 43,44%, dan *Flemingia congesta* 18,83%.

Flemingia congesta jenis tanaman pupuk hijau yang paling toleran terhadap tanah masam, dan *Caliandra tetragona* merupakan tanaman yang paling respon terhadap pengapuran.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdulrahman, S., 1992. Pengaruh dua sumber kalsium terhadap penambatan Nitrogen dan hasil tanaman kedelai di tanah Ultisol. Seminar hasil penelitian tanaman pangan Balittan, Bogor. badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian, Balittan. Bogor. Vol. 2: 336 -374.
- Adrizal, 1993. Kemampuan empat jenis tanaman pupuk hijau menghasilkan bahan organik dan nitrogen pada lahan kering kritis yang diperlakukan dengan kapur. Skripsi S1. Fakultas Pertanian Universitas Andalas Padang.
- Basri I. H., 1990. Konservasi lahan kering sistem alley cropping. Seminar Ilmiah Konservasi Lahan Berwawasan Lingkungan. Kerjasama Balittan Sukarami dengan HKTI Provinsi Sumbar. Padang.
- Chao, W. L., H. J. Tu, C. C. Chao, 1996. Nitrogen transformation in tropical soils under conventional and sustainable farming systems. *Biol. Fertil. Soil* 21: 252 – 256.
- Gandanegara, S., S. Harsojo dan Hendratno. 1989. Nodulasi dan pertumbuhan dua galur mutan kedelai di tanah masam. Hasil penelitian PAIR, BATAN. Jakarta. Hal: 17 – 24.
- Greenland, D. J., 1985. Nitrogen and food production in the tropics: Contribution from fertilizer nitrogen and biological nitrogen fixation. In B. T. Kang and J. V. D. Heide (Ed). Nitrogen management in farming systems in humid and subhumid tropics. Institute for soil Fertility and International Institute of Tropical Agriculture, Ibadan. Nigeria.
- Gunarto dan Saraswati, 1993. Penambatan N₂ secara simbiotik dan asosiatif dalam upaya mengefisienkan pupuk N pada beberapa tanaman pangan. Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan. Simposium Penelitian Tanaman Pangan II.
- Gusnidar, 1994. Produksi bahan organik dan serapan hara empat jenis tanaman pupuk hijau pada lahan kering kritis. Lembaga Penelitian Universitas Andalas. Padang.
- Kang, B. T. and B. Duguma, 1985. Nitrogen management in alley cropping systems. In B. T. Kang and J. V. D. Heide (Ed). Institute for soil Fertility and International Institute of Tropical Agriculture, Ibadan. Nigeria.
- Killham, K., 1995. Soil Ecology. Cambridge Universty Press.
- Peoples, M. B., D. F. Herridge and J. K. Ladha, 1995. Biological nitrogen fixation. An

- efficient source of nitrogen for sustainable agricultural production. *Plant and Soil*. Kluwer Academic Publishers. 174: 3 – 28.
- Rosales, C. M and E. D. Rosario, 1993. Enhanced biological nitrogen fixation of some mungbean types FAO/IAEA regional seminar for Asia and the Pacific in nuclear related methods in soil/plant aspect of sustainable Agriculture, Colombo. Srilangka.
- Soepardi, G., 1985. Pengapuran dan upaya peningkatan potensi lahan bereaksi masam. Direktorat Jenderal Pertanian Tanaman Pangan. Direktorat Perluasan Areal Pertanian.
- Smith, S. J., J. S. Schepers, and L. K. Porter, 1990. Assessing and managing agriculture nitrogen loss to the environment. Agricultural Research Service, U.S. Department of Agriculture.
- Tan, K.H. 1994. *Environmental Soil Science*. Marcel Dekker Inc.
- Widiastuti, H dan A. Hardjono, 1989. Hasil dan program penelitian penambatan nitrogen secara hayati pada tanaman kacang-kacangan. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian dan Pusat Penelitian Bioteknologi, LIPI. Hal. 91 - 95.