



Asosiasi Perguruan Tinggi Swasta Indonesia (APTISI)
Koordinasi Perguruan Tinggi Swasta (KOPERTIS)
Wilayah X



Volume 10 No. 2 : Oktober 2006

JURNAL AKADEMIKA

ISSN 0854 - 4336

* Substitution N Fertilizer By Green Manure To Maize, Given Rock Phosphate And Vesicular Arbuscular Mycorrhiza On Typic Paleudult, *Jamilah* * Perbaikan Lingkungan Tumbuh Perakaran Tanaman Dengan Bokashi Dan Dolomid Untuk Meningkatkan Efisiensi Pupuk NPK Pada Budidaya Padi Sawah, *Neni Marlina dan Zulman Harja Utama* * Kajian Kekuatan Nugget Dan Waktu Tekan Terhadap Kekuatan Geser Pada Las Titik (Spot Welding), *Nofriady H* * Pengaruh Media Pendingin Terhadap Kekerasan Makro Dan Mikro Ni-Hard IV, *Elfendri* * Aplikasi Sistem Fuzzy Untuk Assessment Jembatan, *Khairuddin* * Alternatif Pemakaian Struktur Gable Frame Dengan Menggunakan Beton Pratekan, *Armeyn* * Analisis Produktivitas Peternakan Ayam Lokal (buras) Secara Intensif Di Desa Kumbayau Kec. Talawi Kota Sawahlunto, *Yulidas* * Respon Spermiasi Kodok Raksasa (Rana Blythi Boulenger) Terhadap HCG Yang Disuntikkan Dengan Dosis Dan Jalur Berbeda, *Wince Hendri* * Distribusi Dan Kelimpahan Plankton Di Perairan Danau Maninjau Kabupaten Agam Sumatera Barat, *Gusmawati* * Formulasi Dan Penentuan Stabilitas Krim Serbuk Getah Buah Pepaya (Carica Papaya L), *Chris Deviarny, Drs. Salman Umar, Trisna Dewi Busti* * Hubungan Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Status Nutrisi Ibu Hamil Trimester III Di Puskesmas Padang Pasir, *Putri Dafriani* * Identifikasi Dan Peningkatan Potensi Sumber Daya Alam Hayati Di Cagar Batang Palupuah, *Elmiwati*

BIDANG EKSAKTA

SUBSTITUTION N FERTILIZER BY GREEN MANURE TO MAIZE, GIVEN ROCK PHOSPHATE AND VESICULAR ARBUSCULAR MYCORRHIZA ON TYPIC PALEUDULT

Oleh :

Jamilah *

*) Dosen Fakultas Pertanian Universitas Tamansiswa Padang

ABSTRACT

Typic Paleudult belongs to Ultisol, that has acidity and any problems fertility. Another problem is Al-exc and Al saturation highly and to be toxic to plant. Application of lime to crop must be done on Typic Paleudult, if Al saturation at 40% for maize. Moreover usage the green manure and rock phosphate (RP) recommended to liming substitution, so that using of lime and fertilizer could be save. Vesicular Arbuscular Mycorrhiza (VAM) proved to increased nutrient uptake of plant on acid soil with low fertility without liming. The aim of study was to determine effect of green manure applied as N fertilizer substitution yang diiringi CMA and RP for maize on Typic Paleudult without liming.

Experiment methodology, in 3 factors treatment $2 \times 2 \times 5$, arranged in split-split plot, to 3 block. the main plot is MVA consist on without MVA (Mo) dan applied MVA (M₁); Sub plot was dosage of RP equivalent by: 50 kg P₂O₅ ha⁻¹ (F₁) and 100 kg P₂O₅ ha⁻¹ (F₂). Sub-sub plot were applying 150 kg N ha⁻¹, resources by ; 100% *C.odorata* (N₁); 100% *G.sepium* (N₂); 100% Urea (N₃); 50% *C.odorata* + 50% Urea (N₄) dan 50% *G.sepium* + 50% Urea (N₅). Parameter was the vegetative of plant grow.

The study suggested that *C. odorata* could substitution of 100% N fertilizer to reach the highest dry matter of plant on Typic Paleudult Limau Manis Padang, while giving of RP equivalent 50 kg P₂O₅ ha⁻¹, and MVA inoculation. Nevertheless, the maize was not able through to generative phase because of Al toxic. The study gave the new information that liming must be applied to maize on Typic Paleudult Limau Manis, Padang, with Al saturation just 25 %, and exchangeable Al was 2 cmol kg⁻¹.

Key words ; *C.odorata*, *G.sepium*, VAM, Typic Paleudult

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Ultisol adalah salah satu tanah yang tergolong marginal dan terluas di Indonesia yaitu mencapai sekitar 45,8 juta hektar atau 24,3% dari luas

tanah Indonesia (Subagyo, Suharta dan Siswanto, 2000). Potensinya cukup besar untuk perluasan dan peningkatan produksi pertanian, di Indonesia khususnya dan di dunia umumnya. Untuk usaha pertanian, Ultisol memiliki berbagai kendala

antara lain; pH rendah, kandungan Al cukup tinggi bahkan sampai tingkat meracun bagi pertumbuhan tanaman (Nurhajati Hakim, 1982). Tan, (1998; 2000a dan b) menjelaskan bahwa Ultisol didominasi oleh mineral liat tipe 1:1 seperti Kaolinit, dan Sesquioxida yang mempunyai kemampuan fiksasi P cukup tinggi, sehingga tanaman sering menderita kahat unsur P. Dari laporan Zubair, Wayan, dan Agusni, (1997) diketahui bahwa Ultisol mempunyai pH sekitar 4-4,5 dengan kandungan bahan organik dan KTK yang rendah.

Penggunaan kapur sudah dilakukan untuk memperbaiki kesuburan Ultisol dan memberikan hasil yang gemilang. Pemberian kapur 2 - 6 ton ha^{-1} dapat meningkatkan produksi tanaman pangan padi, palawija dan kecacangan beragam dari 50% sampai 400% (Nurhajati Hakim, 1982; Nyakpa *et al.*, 1988). Akan tetapi Radjaguguk (1983) menyatakan bahwa pemberian pupuk hijau, maupun fosfat Alam (FA) sudah dapat menggantikan sebagian kebutuhan kapur pada tanah masam. Penggunaan pupuk buatan seperti pupuk N, P dan K dalam jumlah banyak sudah dibuktikan dapat meningkatkan produksi padi dan palawija pada Ultisol yang dikapur. Akan tetapi, kendala utamanya adalah harga pupuk yang mahal karena penurunan subsidi dan keterbatasan modal petani. Disamping itu, pengadaan sebagian pupuk bua-

tan masih melalui impor juga merupakan masalah.

Adam (1996) melaporkan bahwa dalam MT 1996/1997 kebutuhan pupuk mencapai 5,9 juta ton, terdiri atas 3,5 juta ton Urea, 1,2 juta ton SP_{36} , 607,9 ribu ton ZA dan 581 ribu ton KCl. Dari laporan BPS (2004) diketahui bahwa pada harga pupuk SP_{36} adalah Rp.2000 kg^{-1} , sedangkan Fosfat Alam (FA) hanya Rp. 1000 kg^{-1} . Oleh karena itu, penggunaan FA dalam memenuhi kebutuhan tanaman akan P bisa diandalkan.

Kelarutan FA dapat meningkat dalam kondisi tanah bereaksi masam. Oleh karena reaksi masam akan meningkatkan kelarutan FA (Lindsay, 1979; Radjaguguk, 1983). Penggunaan FA secara langsung juga sudah dilakukan oleh beberapa petani. Namun, penggunaan FA memiliki berbagai kendala. Di samping kemampuan larutnya yang rendah, kandungan P_2O_5 nya juga rendah. Akan tetapi, FA memiliki efek sisa yang relatif lama, sehingga dapat digunakan oleh tanaman berikutnya, sangat cocok diberikan tanah masam karena akan meningkatkan kelarutannya. Dengan demikian biaya penggunaan FA menjadi relatif murah. Dari informasi terdahulu diketahui bahwa efisiensi P dapat ditingkatkan dengan pemberian bahan organik seperti pupuk hijau (Nurhajati Hakim, 1982).

Kemungkinan pemberian FA yang diiringi dengan pupuk hijau akan meningkatkan ketersediaan N dan P

serta dapat mengurangi penggunaan pupuk buatan N dan P dalam jumlah besar, sehingga menghemat pengeluaran petani. Pupuk hijau setelah mengalami dekomposisi akan membebaskan asam-asam organik yang kemudian diharapkan akan membantu meningkatkan ketersediaan P dari FA di tanah masam.

Gulma C. odorata yang dikenal penduduk sebagai kerinyuh atau rinju, tergolong famili *Asteraceae* (*Compositae*) (Daryono dan Hamzah, 1979). Agustamar (2000) melaporkan bahwa *C. odorata* cukup baik digunakan sebagai pupuk hijau pada lahan kritis di Tanjung Alai. Di samping itu *C. odorata* mampu hidup pada tanah-tanah marginal termasuk lahan-lahan kritis.

Dari penelitian Siti Zahrah (1996) diketahui, bahwa dari beberapa jenis pupuk hijau legum, *G. sepium* lebih tahan pangkas dan menghasilkan jumlah hijauan yang cukup tinggi. Perlu pula diteliti seberapa besar *C. odorata* dan *G. sepium* mampu mensubstitusi (mengurangi) penggunaan pupuk N untuk pertumbuhan jagung pada Ultisol khususnya pada Typic Paleudult Limau Manis, Padang.

Pemanfaatan agen hayati seperti CMA (Cendawan Mikoriza Arbuskula) juga dapat meningkatkan efisiensi pemupukan P (Eti Farda Husin, 1992; Ali, 1995). Penggunaan CMA yang diiringi dengan pemberian pupuk hijau bersama FA,

diduga akan dapat mengurangi jumlah biaya yang dikeluarkan petani, dan diharapkan akan meningkatkan kelarutan dan ketersediaan P dari FA tersebut untuk tanaman. Ali (1995) dan Eti Farda Husin (1997) melaporkan, bahwa CMA sebagai agen hayati dapat meningkatkan efisiensi penggunaan pupuk buatan pada berbagai tanaman pangan antara lain padi gogo, jagung, bawang merah dan cabai.

Tanaman jagung adalah tanaman yang umum diusahakan pada Ultisol. Input yang diberikan secara lengkap seperti pengapuran, pemupukan, dan pemberian pupuk hijau pada Ultisol, tanaman jagung dapat tumbuh baik dan berproduksi tinggi sekitar 5 ton ha⁻¹ (Nurhajati Hakim, 1982). Bila ditambah dengan CMA hasil jagung masih dapat ditingkatkan (Eti Farda Husin, 1992). Dengan demikian perlu dibuktikan bahwa pemberian pupuk hijau, FA dan CMA dapat membantu pertumbuhan tanaman jagung pada Ultisol khususnya Typic Paleudult, Limau Manis yang tidak diberi kapur.

1.2 Tujuan

Untuk mengetahui pengaruh pemberian pupuk hijau sebagai substitusi pupuk N buatan yang diiringi CMA dan FA untuk pertumbuhan jagung pada Typic Paleudult.

II. METODOLOGI PERCOBAAN

2.1 Tempat dan Waktu

potongan sebesar 3 cm. Penetapan banyaknya pupuk hijau yang diaplikasikan, berdasar perlakuan, serta kadar N-total masing-masing jenis pupuk hijau setelah dianalisis di laboratorium. Pemberian pupuk hijau dilakukan bersamaan dengan pemberian FA sesuai ketentuan perlakuan. Pupuk hijau dan FA, diletakkan dalam larikan baris tanaman dan diaduk dengan tanah. Kemudian diinkubasikan selama 14 hari. Setelah masa inkubasi, pupuk hijau, tanah dan FA diaduk kembali dengan cangkul agar semua bahan bercampur merata. Pupuk Urea, KCl dan aplikasi CMA seluruhnya dilakukan saat tanam. Benih jagung ditanam sebanyak 2 biji per lubang dengan jarak tanam 25 cm dalam baris dan 90 cm antar baris. Setelah 1 minggu, dilakukan seleksi dan hanya 1 tanaman yang tumbuh lebih baik yang dipelihara.

Pemeliharaan tanaman meliputi penyiangan, pembumbunan, pemupukan PPC jenis plant catalyst sebanyak 2 g L⁻¹ setelah berumur 1 bulan setelah tanam. Penyiangan I dilakukan pada umur 2 minggu setelah tanam dan penyiangan kedua 1 bulan kemudian. Setelah itu, dilakukan pembumbunan dengan maksud agar akar tanaman jagung tetap berada seluruhnya di dalam tanah, sehingga perakaran tanaman optimal menyerap hara.

2.4 Pengamatan dan Panen

Untuk tidak kehilangan data, karena pertumbuhan tanaman terus terhambat, hingga tidak mampu memasuki fase generatif, maka tanaman dipanen untuk pengamatan tinggi tanaman, berat kering jerami tanaman jagung.

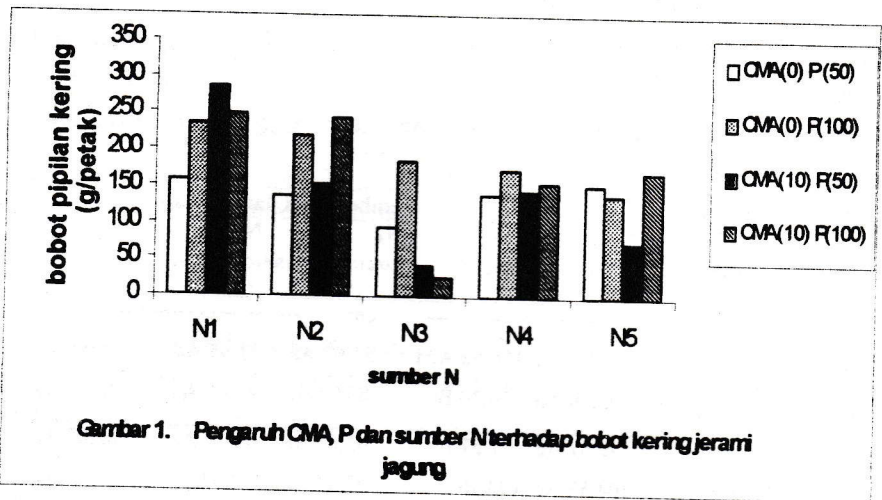
III. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Ciri dan sifat kimia tanah awal

Dari hasil analisis tanah awal tempat dilakukannya percobaan, terlihat beberapa unsur hara berada dalam ketersediaan dan jumlah yang sangat rendah, bahkan unsur tertentu seperti unsur P sangat rendah hingga tak terukur oleh alat (Tabel 1).

Ciri kimia tanah pada Tabel 1 menunjukkan bahwa reaksi tanah masam dengan kandungan hara N, P dan K yang sangat rendah dan tidak akan mencukupi kebutuhan tanaman. Dengan pernyataan lain, kesuburan tanah yang akan digunakan sangat rendah. Hal itu merupakan kendala bagi pertumbuhan tanaman pangan (semusim) pada Typic Paleudult.

Hal serupa juga telah dilaporkan oleh peneliti terdahulu bahwa sifat kimia Ultisol di Sumatera Barat menunjukkan tingkat kesuburan tanah yang rendah. Seperti telah dilaporkan sebelumnya oleh Murnita (1995), Jamilah (1996), Siti Zahrah (1996) dan Hersalena (1997) bahwa pH Typic Paleudult berkisar 4,45 - 5,



Pada Gambar 1, tampak bahwa tanpa pemberian CMA yang diiringi FA setara 50 kg P_2O_5 ha^{-1} , sumber N 100% dari *C. odorata* menghasilkan bobot jerami kering tanaman tertinggi, dan hampir sama baiknya dengan sumber N 100% dari *G. sepium* atau 50% *C. odorata* + 50% Urea dan 50% *G. sepium* + 50% Urea.

Hasil yang hampir sama juga terjadi pada perlakuan yang diberi CMA baik, yang diberi FA setara 50 kg P_2O_5 ha^{-1} maupun 100 kg P_2O_5 ha^{-1} . Dalam hal ini sumber N 100% dari pupuk hijau tetap lebih baik dari pada perlakuan lainnya. Secara umum, meningkatkan takaran FA dari 50 kg ke 100 P_2O_5 ha^{-1} meningkatkan bobot kering tanaman, secara nyata kecuali pada perlakuan sumber N 50% *G. sepium* + 50%

Urea pada perlakuan tanpa CMA, dan perlakuan sumber N 100% Urea pada perlakuan pemberian CMA.

Jika diberi FA setara 100 kg P_2O_5 ha^{-1} , maka pemberian CMA meningkatkan bobot kering tanaman jagung secara nyata pada sumber N 50% dari *G. sepium* + 50% Urea, dan menurunkan bobot jerami kering tanaman jagung secara nyata pada sumber N 100% Urea. Hal ini diduga bahwa CMA mengambil gula sederhana dari tanaman inang untuk kebutuhan hidupnya, terutama sumber N dari Urea. Kondisi ini telah dijelaskan oleh Pearson and Gianinazzi (1983) bahwa penggunaan fotosintat oleh CMA yang sedang berkembang aktif memungkinkan menurunnya untuk sementara pertumbuhan tanaman yang masih muda.

Bobot kering jerami jagung lebih tinggi pada tanaman yang diberi CMA dibandingkan tanpa CMA. Hal ini disebabkan karena peran CMA dalam menekan gangguan logam Fe maupun Al terhadap tanaman. Jayachandran, Schawb dan Hetrik (1989) menegaskan bahwa CMA dapat menghasilkan siderofor yang dapat mengkhelat Fe atau Al, dengan demikian P menjadi terbebas. Ion ortofosfat yang bebas tersebut memberikan keuntungan bagi CMA tersebut.

IV. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil percobaan yang telah dikemukakan, dapat disimpulkan bahwa pupuk hijau *C. odorata* dapat mensubstitusi 100% pupuk N buatan dalam memperoleh bobot kering jerami tanaman jagung tertinggi pada Typic Paleudult Limau Manis Padang, bila diiringi dengan FA setara 50 kg P_2O_5 ha⁻¹, dan pemberian CMA. Akan tetapi tanaman jagung belum mampu memasuki fase generatif karena keracunan Al. Percobaan ini perlu dilanjutkan dengan pemberian kapur terlebih dahulu. Pada percobaan ini memberikan temuan baru bahwa kapur menjadi mutlak diberikan pada tanaman jagung yang ditanam pada Typic Paleudult Limau Manis, Padang dengan kejenuhan Al hanya sekitar 25 %, dan Al-dd sebesar 2 me (100 g)⁻¹.

DAFTAR PUSTAKA

- Adam, S.D. 1996. Kelangkaan pupuk akibat ekspor meningkat ? Harian Umum Singgalang edisi Jum'at 5 Januari 1996, halaman 4.
- Ali, G.M. 1995. Pemberian MVA untuk meningkatkan efisiensi pemupukan fosfat tanaman padi gogo pada Ultisol yang disidik dengan teknik ³²P. Tesis S₂ Program Pascasarjana Universitas Andalas Padang. 77 hal.
- Daryono, H. dan Z. Hamzah. 1979. Studi mengenai gulma *Eupatorium odoratum*. Dalam Laporan Lembaga Penelitian Hasil Hutan Indonesia. 32 hal.
- Eti Farda Husin. 1992. Perbaikan beberapa sifat tanah Podzolik dengan pemberian pupuk hijau *S.rostrata* dan inokulasi MVA serta efeknya terhadap serapan hara dan hasil tanaman jagung. Disertasi Doktor, Program PPs Universitas Padjadjaran, Bandung.
- Eti Farda Husin. 1997. Respon beberapa jenis tanaman terhadap MVA and pupuk P pada tanah Ultisol Pasir Pangarayan. Prosiding Sem. Hsl. Penel. Ilmu-limu Pertanian BKS-PTS Wilayah Barat 29-39.
- Hersalena. 1997. Peranan MVA terhadap serapan P untuk hasil tanaman jagung dengan ber-