PERTUMBUHAN DAN PRODUKSI KUDZU TROPIKA (*Pueraria phaseoloides* BENTH.)YANG DIBERI ASAM HUMAT DAN PUPUK FOSFAT

N. G. K. RONI[1), SOEDARMADI H[2) DAN Y SETIADI[3)

[1)*Jurusan Nutrisi dan Makanan ternak, Fakultas Peternakan, Universitas Udayana, Denpasar, Bali*

[2) *Lab. Agrostologi, Fakultas Peternakan, IPB Bogor*

[3) *La. Bioteknologi Hutan dan Lingkungan, Fakultas Kehutanan, IPB Bogor*

RINGKASAN

Percobaan yang bertujuan untuk mengetahui pertumbuhan dan produksi kudzu tropika yang diberi asam humat dan pupuk fospat (P) telah dilakukan di rumah kaca laboratorium Agrostologi, Fakultas Peternakan, Institut Pertanian Bogor dan dengan menggunakan rancangan acak lengkap pola faktorial dua faktor. Faktor pertama adalah asam humat (0 dan 1500 ppm asam humat), faktor kedua adalah pupuk P (0, 100, dan 200 kg P_2O_5 ha^{-1}); masing-masing perlakuan diulang tiga kali. Hasil percobaan menunjukkan bahwa terdapat interaksi antara asam humat dan pupuk P dalam meningkatkan P-tersedia, panjang tanaman, jumlah daun trifoliat, berat kering tajuk, dan berat kering akar. Pemberian asam humat dan Pupuk P secara sangat nyata ($p<0,01$) mampu meningkatkan pertumbuhan dan produksi kudzu tropika.

Kata kunci : Kudzu tropis, asam humat, pupuk fosfor

GROWTH AND PRODUCTION OF TROPICAL KUDZU (*Pueraria phaseoloides* BENTH.) TREATED WITH HUMIC ACID AND PHOSPHATE FERTILIZER

SUMMARY

An experiment to study the growth and production of tropical kudzu (*Pueraria phaseoloides* Benth.) treated with humic acid and P-fertilizer was conducted in the green house of the Agrostology laboratory of Bogor Agricultural University. A completely randomized factorial design was applied with two factors namely humic acid (without and with humic acid) and P-fertilizer (0, 100 and 200 kg P_2O_5 ha^{-1}). The results showed an interaction between humic acid and P-fertilizer to increase the available P, plant lenght, number of trifoliate leaf, shoot dry weight and root dry weight. Humic acid and P-fertilizer are able to significanly ($P < 0.05$)increase the growth and production of tropical kudzu.

Key words : Tropical kudzu, humic acid, P-Fertilizer.

PENDAHULUAN

Kudzu tropika merupakan salah satu legum makanan ternak unggul yang diandalkan sebagai sumber protein dan mineral di daerah tropis, serta disukai ternak (Mannetje dan Jones, 2000). Namun, sebagian besar lahan untuk produksi hijauan makanan ternak umumnya kurang produktif antara lain karena adalah tanahnya masam yaitu tanah dengan pH rendah, ketersediaan unsur hara dan efisiensi pemupukan rendah terutama P, sebagian besar pupuk P yang diberikan terikat dalam bentuk yang tidak tersedia bagi tanaman seperti Al-P, Fe-P, dan *occluded*-P. P merupakan unsur esensial untuk setiap sel hidup karena secara langsung terlibat dalam sebagian besar proses metabolisme (Havlin *et al*., 1999). Berbagai penelitian telah dilakukan dalam upaya mengefisienkan penggunaan pupuk P pada tanah-tanah yang bersifat menjerap (memfiksasi) P, di antaranya aplikasi asam humat.

Asam humat merupakan material organik yang dianggap sebagai hasil akhir dekomposisi bahan tanaman dan hewan purba yang telah memfosil dalam selang waktu jutaan tahun di dalam tanah. Satu karakteristik yang paling khusus dari bahan humat adalah kemampuannya untuk berinteraksi dengan ion logam, oksida, hidroksida, mineral, dan bahan organik, termasuk pencemar beracun (Huang dan Schinitzer, 1997). Karena itu, P yang dijerap oleh logam dan penjerap P lainnya dapat dibebaskan dan menjadi tersedia bagi tanaman. Di samping itu, asam humat dapat memperbaiki pertumbuhan tanaman melalui disagregasi liat, memungkinkan penetrasi air, transfer hara dan kemampuan memegang air, serta dapat merangsang populasi dan aktivitas mikroorganisme tanah (Bio Ag Technologies International 1999).

Berdasarkan uraian di atas, penelitian ini dilaksanakan untuk mengetahui pertumbuhan dan produksi kudzu tropika yang diberi asam humat dan pupuk P.

MATERI DAN METODE

Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilakukan di rumah kaca laboratorium Agrostologi, Fakultas Peternakan, Insitut Pertanian Bogor dari tanggal 6 Agustus sampai dengan 6 Nopember 2002.

Tanah

Tanah yang digunakan adalah tanah latosol Darmaga, yang diperoleh dari sekitar kebun percobaan laboratorium Agrostologi, Fakultas Peternakan, Insitut Pertanian Bogor. Tanah kering udara yang lolos dari ayakan dengan diameter 2 mm dimasukkan ke dalam plastik tahan panas masing-masing 2 kg, kemudian disterilkan dengan cara dikukus sebanyak 2 kali. Setelah diinkubasi selama 3 minggu, dua kantong plastik tanah dimasukkan ke dalam satu polybag (berisi empat kg tanah berat kering udara), untuk selanjutnya diberi asam humat sesuai dengan perlakuan dan diinkubasikan selama satu minggu.

Benih Kudzu Tropika

Benih kudzu tropika didapat dari laboratorium Bioteknologi Hutan dan Lingkungan, Pusat Antar Universitas, Institut Pertanian Bogor. Sebelum disemai, benih didisinfektan dengan *Byclin* selama ± 5 menit, lalu dicuci dengan air mengalir sampai bersih, direndam dalam air panas dengan suhu 50-70^{0}C, dibiarkan sampai dingin dan terendam selama ± 18 jam.

Asam Humat

Asam humat yang digunakan adalah Humega ™ 6% dengan kandungan 6% asam humat. Dalam aplikasinya, asam humat diencerkan dengan air 1 : 40 sehingga didapatkan asam humat 1500 ppm.

Rancangan Percobaan

Penelitian ini dilakukan dengan rancangan acak lengkap (RAL) pola faktorial 2 x 3. Faktor pertama adalah asam humat, yaitu tanpa (H0) dan dengan asam humat 1500 ppm pada dosis 120 liter Humega per ha (H1). Faktor kedua adalah pupuk P (SP 36), yaitu tanpa pupuk P (P0), 100 (P1), dan 200 (P2) kg P_2O_5 ha^{-1}. Masing-masing perlakuan diulang tiga kali dan masing-masing ulangan terdiri atas dua tanaman.

Pemupukan

Pupuk K sebagai pupuk dasar (100 kg K_2O ha^{-1}) dan pupuk P sesuai perlakuan diberikan dua hari setelah pemberian asam humat, sedangkan pupuk N (100 kg N ha^{-1}) diberikan ½ bagian bersama dengan pemberian pupuk K dan pupuk P, dan ½ bagian lagi diberikan pada umur tanaman enam minggu setelah tanam.

Peubah yang Diamati

Pengamatan dilakukan terhadap P-tersedia pada awal penelitian, jumlah daun trifoliat, panjang tanaman, berat kering tajuk, dan berat kering akar kudzu tropika umur 3 bulan.

Analisis Statistika

Data pengamatan yang diperoleh dianalisis dengan sidik ragam dan apabila terdapat perbedaan yang nyata di antara perlakuan, dilakukan uji jarak berganda Duncan (Program SAS).

HASIL DAN PEMBAHASAN

HASIL

Hasil pengamatan menunjukkan bahwa pupuk P dan asam humat sangat nyata ($p<0,01$) meningkatkan P-tersedia, jumlah daun trifoliat, panjang tanaman, berat kering tajuk, dan berat kering akar kudzu tropika (Tabel 1). Pengaruh interaksi asam humat dengan pupuk P terjadi pada semua peubah yang diamati (Tabel 1 dan 2).

Tabel 1. P-tersedia, jumlah daun trifoliat, panjang tanaman, berat kering tajuk dan berat kering akar kudzu tropika yang diberi asam humat dan pupuk P

Perlakuan	P tersedia (ppm)	Jumlah daun trifoliat	Panjang tanaman (cm)	Berat kering tajuk (g)	Berat kering akar (g)
H0[1]	1,059 y[4]	15,00 y	11,65 y	0,43 y	0,28 y
H1	1,203 x	19,33 x	39,68 x	1,99 x	0,95 x
P0[2]	1,111 b	8,33 b	4,93 c	0,07 c	0,08 c
P1	1,123 b	22,00 a	19,55 b	1,02 b	0,56 b
P2	1,159 a	21,17 a	52,52 a	2,56 a	1,21 a
H >< P[3]	**[5]	*	**	**	**

[1] H0 : tanpa asam humat
H1 : dengan asam humat
[2] P0 : tanpa pupuk P
P1 : pemberian pupuk P 100 kg K_2O ha^{-1}
P2 : pemberian pupuk P 200 kg K_2O ha^{-1}
[3] H><P : interaksi asam humat dengan pupuk P
[4] angka yang diikuti oleh huruf berbeda pada kolom dan perlakuan yang sama menunjukkan berbeda nyata pada taraf uji 5% (DMRT)
[5] * interaksi nyata; ** interaksi sangat nyata

Tabel 2.Pengaruh interaksi asam humat dengan pupuk P terhadap P-tersedia, jumlah daun trifoliat, panjang tanaman, berat kering tajuk, dan berat kering akar kudzu tropika

Perlakuan	P tersedia (ppm)	Jumlah daun trifoliat	Panjang tanaman (cm)	Berat kering tajuk (g)	Berat kering akar (g)
H0 >< P0[1)]	1,054 e[2)]	8,00 c	4,78 e	0,06 d	0,06 f
H0 >< P1	1,041 e	21,33 a	11,20 d	0,61 c	0,36 d
H0 >< P2	1,081 d	15,67 b	18,97 c	0,62 c	0,41 c
H1 >< P0	1,168 c	8,67 c	5,08 e	0,07 d	0,10 e
H1 >< P1	1,205 b	22,67 a	27,90 b	1,42 b	0,75 b
H1 >< P2	1,236 a	26,67 a	86,07 a	4,49 a	2,01 a

[1)] H0 : tanpa asam humat;
H1: dengan asam humat
P0 : tanpa pupuk P
P1 : pemberian pupuk P 100 kg K_2O ha^{-1}
P2 : pemberian pupuk P 200 kg K_2O ha^{-1}
H >< P : interaksi asam humat dengan pupuk P
[2)] angka yang diikuti oleh huruf berbeda pada kolom yang sama menunjukkan berbeda nyata pada taraf uji 5% (DMRT)

P-tersedia pada Awal Penelitian

Tanpa asam humat (H0), pemberian pupuk P 100 dan 200 kg P_20_5 ha^{-1} masing-masing tidak mampu dan hanya mampu meningkatkan 2,6% P-tersedia dibandingkan dengan kontrol (H0><P0). Dengan pemberian 1500 ppm asam humat pada dosis 120 liter Humega/ha (H1), pemberian pupuk P 100 dan 200 kg P_20_5 ha^{-1} mampu meningkatkan P-tersedia masing- masing 14,33% dan 17,27 % dibandingkan dengan kontrol. Tanpa pemberian pupuk P (P0), asam humat mampu meningkatkan 10,82% P-tersedia. Begitu juga pada pemberian pupuk P 100 dan 200 kg P_20_5 ha^{-1}, pemberian asam humat dapat meningkatkan masing-masing 15,75 dan 14,34 % P-tersedia dibandingkan dengan tanpa asam humat (Tabel 2).

Jumlah Daun Trifoliat

Pemberian asam humat mampu meningkatkan 28,9% jumlah daun trifoliat dibandingkan dengan tanpa asam humat (Tabel 1). Jumlah daun trifoliat tertinggi terjadi pada interaksi asam humat dengan pemberian pupuk P 200 kg P_20_5 ha^{-1}

(H1 >< P2). Dibandingkan dengan kontrol, pemberian pupuk P 100 dan 200 kg P_20_5 ha^{-1} pada perlakuan tanpa asam humat hanya mampu meningkatkan jumlah daun trifoliat masing-masing 166,6 dan 95,9% berbanding 183,4 dan 233,4% pada perlakuan dengan asam humat (Tabel 2).

Panjang Tanaman

Pemberian asam humat dan pupuk P 100 – 200 kg P_20_5 ha^{-1} masing-masing 3,4 kali dan 3,96 – 10,65 kali sangat nyata ($P<0,01$) meningkatkan panjang tanaman daripada kontrol masing-masing (Tabel 1).

Tanpa pemberian pupuk P (P0), asam humat tidak mampu meningkatkan panjang tanaman. Tanpa asam humat, pemberian pupuk P 200 kg P_2O_5 ha^{-1}, hanya meningkatkan panjang tanaman 3,97 kali daripada kontrol (H0><P0), berbanding dengan 18,01 kali pada perlakuan pemberian asam humat (Tabel 2).

Berat Kering Tajuk

Berat kering tajuk tanaman yang diberi asam humat sangat nyata ($P<0,01$) meningkat 4,63 kali dibandingkan dengan tanpa asam humat. Pemberian pupuk P 100 dan 200 kg P_20_5 ha^{-1} sangat nyata meningkatkan masing-masing 14,57 dan 36,57 kali dibandingkan dengan tanpa pupuk P (Tabel 1).

Tanpa asam humat, pupuk P kurang efisien dalam meningkatkan panjang tanaman, sedangkan tanpa pupuk P asam humat tidak mampu meningkatkan panjang tanaman (Tabel 2).

Berat Kering Akar

Asam humat dan pupuk P sangat nyata meningkatkan berat kering akar tanaman (Tabel 1). Interaksi antara asam humat dengan pemberian pupuk P 200 kg

P_2O_5 ha^{-1} (P2) menghasilkan berat kering akar tertinggi yaitu 2,01 g, 33,5 kali lebih tinggi ($P<0,01$) daripada kontrol (Tabel 2).

PEMBAHASAN

Pemberian pupuk P ke dalam tanah akan meningkatkan jumlah P-tersedia, dan jumlahnya akan lebih tinggi bila pemberian pupuk P diikuti dengan pemberian asam humat. Hal ini erat kaitannya dengan kemampuan asam humat untuk berinteraksi dengan ion logam, oksida, hidroksida, mineral dan organik, termasuk pencemar beracun (Huang dan Schnitzer, 1997), sehingga mengurangi terjadinya penjerapan terhadap P baik yang sudah ada dalam tanah maupun yang ditambahkan dalam bentuk pupuk.

Tanpa asam humat, pemberian pupuk P kurang efisien dalam meningkatkan P-tersedia, jumlah daun, panjang tanaman, berat kering tajuk dan berat kering akar tanaman. Hal ini disebabkan oleh adanya penjerapan atau fiksasi terhadap P oleh berbagai kation penjerap P (Jones, 1982; Havlin *et al*. 1999; Whitehead, 2000). Pupuk P yang diberikan dapat dijerap oleh ion Al dan Fe, hidroksi Al dan Fe serta mineral liat (Hardjowigeno, 1995). Djokosudarjo (1974) menunjukkan bahwa dari sejumlah P yang diberikan, 81% akan dijerap pada tanah Andosol, dan 52–60% pada Ultisol, Latosol, dan Grumosol.

Dengan pemberian asam humat, kation penjerap P selanjutnya membentuk kompleks logam-organik sehingga ortofosfat terlepas dari ikatan logam-P dan menjadi tersedia bagi tanaman (Premono, 1998). Di samping itu, Asam humat menguntungkan bagi tanaman karena berperanan dalam transfer nutrien dari tanah ke tanaman, meningkatkan retensi air dan merangsang populasi dan aktivitas mikroorganisme dalam tanah (Bio Ag Technologies International, 1999).

Tanpa pupuk P (P0) atau pemberian pupuk P 100 kg P_2O_5 ha^{-1} (P1), pengaruh asam humat sangat kecil. Hal ini menunjukkan pentingnya unsur P untuk mendukung pertumbuhan tanaman maupun sebagai pemicu kinerja asam humat. Menurut Havlin *et al*. (1999), unsur P merupakan unsur esensial untuk setiap sel hidup karena secara langsung terlibat dalam sebagian besar proses metabolisme. Fungsi P yang paling essensial pada tanaman adalah dalam hal transfer dan simpanan energi. ADP dan ATP yang berfungsi sebagai peredaran energi pada tanaman, bisa terbentuk dan teregenerasi bila tersedia P yang cukup. P juga merupakan komponen penting dari asam nukleat, koenzim, nukleotida, fosfoprotein, fosfolipid, dan gula fosfat. Apabila terjadi kekurangan P pada tanaman, maka hal itu akan mempengaruhi semua aspek metabolisme dan pertumbuhan tanaman.

SIMPULAN DAN SARAN

Pemberian asam humat dan pupuk P serta interaksinya sangat nyata dapat meningkatkan pertumbuhan dan produksi kudzu tropika dengan hasil terbaik terjadi pada interaksi asam humat dengan pupuk P pada taraf 200 kg P_2O_5 ha^{-1}.

Untuk menghemat pemakaian pupuk P, aplikasi pemupukan P pada tanah masam sebaiknya dikombinasikan dengan pemberian asam humat. Aplikasi asam humat 1500 ppm pada dosis 120 liter Humega ha^{-1} dapat disarankan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada pengelola BPPS Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi, atas segala biaya yang diberikan selama penelitian dan penulisan.

DAFTAR PUSTAKA

Bio Ag Technologies International. 1999. Humic acid structure and properties. http://www.phelpstek.com/clients/humic-acid.html. [14 Mar 2003].

Djokosudardjo S. 1974. Phosphorous behavior in some soil of Indonesia and availability to plant [tesis]. Madison, USA: University of Winconsin

Hardjowigeno S. 1995. Ilmu Tanah. Jakarta: Akademi Pressindo.

Havlin J.L, Beaton J.D, Tisdale S.L, Nelson W.L. 1999. Soil Fertility and Fertilizer. 6^{th} Edition. New Jersey: Prentice Hall.

Huang P.M, Schinitzer M. 1997. Interaksi Mineral Tanah dengan Organik Alami dan Mikrobia. Goenadi DH, penerjemah; Gadjah Mada University Press. Terjemahan dari: Interaction of Soil Mineral with Natural Organics and Microbes.

Jones U.S. 1982. Fertilizer and Soil Fertility. Reston Pub. Co. Inc. Reston-virginia: A Prentice-Hall Company.

Mannetje L.'t, Jones R.M. 2000. Sumber Daya Nabati Asia Tenggara No. 4. Pakan. Raharjo I, Rahayu N.M, Sulistyarini D, Uji T, Soetjipto N.W, penerjemah; PT Balai Pustaka (persero) Jakarta bekerjasama dengan Prosea Indonesia, Bogor.

Premono M.E. 1998. Mikrob pelarut fosfat untuk mengefisienkan pupuk fosfat dan prospeknya di Indonesia. Hayati. Jurnal Biosains 5 (4) : 89-94.

Whitehead D.C. 2000. Nutrient Elements in Grassland, Soil-Plant-Animal Relationships. CABI Publishing.