

PENGARUH KOMBINASI PUPUK HIJAU *Sesbania rostrata*, L. DAN UNSUR MIKRO Zn TERHADAP SERAPAN P DAN PRODUKSI PADI SAWAH

Haryanto dan Idawati
Puslitbang Teknologi Isotop dan Radiasi, BATAN, Jakarta

ABSTRAK

PENGARUH KOMBINASI PUPUK HIJAU *Sesbania rostrata*, L. DAN UNSUR MIKRO Zn TERHADAP SERAPAN P DAN PRODUKSI PADI SAWAH. Telah dilakukan dua buah percobaan lapang dan satu buah percobaan pot untuk mempelajari pengaruh pupuk hijau *Sesbania* dan pupuk Zn terhadap produksi padi dan serapan hara di lahan sawah yang selalu mendapat pemupukan P berlebihan. Percobaan dirancang menurut Rancangan Acak Kelompok untuk percobaan lapang sedangkan untuk percobaan pot rancangan yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL). Enam perlakuan yang dicobakan adalah kontrol (tanpa pupuk P dan Zn), pemupukan takaran penuh (P 90 kg P₂O₅/ha), pemupukan takaran penuh (P 90 kg P₂O₅/ha) + Zn, pemupukan dengan pupuk P ½ takaran (P 45 kg P₂O₅/ha), pemupukan dengan pupuk hijau *Sesbania* + pupuk P ½ takaran (P 45 kg P₂O₅/ha), serta pemupukan dengan pupuk hijau *Sesbania* + pupuk P ½ takaran (P 45 kg P₂O₅/ha) + Zn. Hasil percobaan menunjukkan bahwa pemupukan P menurunkan kadar Zn total dalam gabah tetapi dengan pemberian pupuk Zn atau dengan mengurangi takaran pupuk P menjadi 45 kg P₂O₅/ha disertai pemberian pupuk hijau *Sesbania* dan unsur mikro Zn kadar Zn total tersebut dapat ditingkatkan dari 18,38 ppm menjadi 22,38 ppm. Pemupukan dengan pupuk hijau *Sesbania* baik disertai ataupun tanpa penambahan Zn pada pemberian pupuk P 45 kg P₂O₅/ha dapat menghasilkan gabah kering tidak berbeda nyata dengan hasil yang diperoleh pada pemupukan P 90 kg P₂O₅/ha. Serapan P-total yang diperoleh pada perlakuan pemupukan P 45 kg P₂O₅/ha yang disertai dengan pemberian pupuk hijau *Sesbania* dan Zn secara statistik tidak berbeda nyata dengan yang diperoleh pada pemupukan P 90 kg P₂O₅/ha. Dengan adanya pupuk Zn kontribusi suplai P dari tanah kepada tanaman ditingkatkan.

ABSTRACT

EFFECT OF *Sesbania rostrata*, L GREEN MANURE AND Zn TO THE P UPTAKE AND LOWLAND RICE PRODUCTION. Two field experiments and one pot experiment have been conducted to study effect of *Sesbania* green manure and Zn applications on rice production and P uptake in lowland soil received a heavy P fertilization. The field experiment was designed with Randomized Block Design while the pot experiment was Completely Randomized Design. Six treatments tested were without P fertilizer and Zn as a control, full dose of P fertilization (90 kg P₂O₅/ha), full dose of P fertilization (90 kg P₂O₅/ha) + Zn, ½ dose of P fertilization (45 kg P₂O₅/ha), *Sesbania* green manure + ½ dose of P fertilization (45 kg P₂O₅/ha), and *Sesbania* green manure + ½ dose of P fertilization (45 kg P₂O₅/ha) + Zn. Results of the experiment showed that P fertilization decreased the content of total Zn in rice grain but it can be increased by applying Zn fertilizer or by application of P fertilizer 45 kg P₂O₅/ha combined with applying *Sesbania* green manure and Zn. The application of *Sesbania* green manure with or without Zn addition on applying of P fertilizer 45 kg P₂O₅/ha gave a production of dry rice grain was not significantly differ with the result of a full dose of P fertilization. Total P uptake resulted from the application of *Sesbania* green manure with Zn addition on a 45 kg P₂O₅/ha fertilization was not significantly different with 90 kg P₂O₅/ha treatment. From this study, it seems that application of Zn fertilizer be able to increase soil P uptake.

PENDAHULUAN

Dalam budidaya tanaman, agar diperoleh produksi yang optimal, konsep pemupukan berimbang harus selalu diperhatikan karena keterkaitan satu unsur dengan unsur lainnya sangat erat. Unsur-unsur hara esensial yang diperlukan terdiri dari 9 unsur makro dan 8 unsur mikro.

Unsur makro yang sangat dikenal dalam pemupukan tanaman antara lain N, P, dan K. Salah satu unsur mikro yang penting ialah seng (Zn). Unsur mikro Zn ini merupakan hara esensial mikro yang sangat dibutuhkan tanaman, kahat Zn pada tanaman padi merupakan salah satu masalah penting setelah N,P, dan K (1). Pemupukan N, P, dan K yang secara terus menerus akan

membentuk seng amonium fosfat yang mengendap sehingga tidak tersedia bagi tanaman.

Dalam hal penyerapan oleh tanaman, unsur mikro Zn mempunyai hubungan yang bersifat antagonistik dengan tingkat ketersediaan unsur hara makro P (fosfor) di dalam tanah (2). Pemberian pupuk P takaran tinggi ke dalam tanah menyebabkan penurunan ketersediaan Zn bagi tanaman (3, 4, 5). Zn mempunyai peran yang besar dalam menentukan produksi tanaman karena unsur ini berfungsi sebagai *metaloenzyme* antara lain dehidrogenase, proteinase dan peptidase serta berperan dalam menentukan pembentukan auxin (6). Akibat dari kekahatan Zn dapat menyebabkan terhambatnya pembentukan protein dan tanaman menjadi kerdil. Selain dipengaruhi oleh tingkat ketersediaan P dalam tanah, ketersediaan Zn bagi tanaman juga dipengaruhi oleh beberapa faktor antara lain pH, tekstur tanah, temperatur dan bahan organik. Proses dekomposisi bahan organik dalam tanah menghasilkan "chelating agent" yang membantu meningkatkan ketersediaan Zn bagi tanaman (7). Penanaman padi di beberapa daerah misalnya di jalur pantura, Subang, Jawa Barat, pemupukan P dilakukan secara berlebihan dan kurang dilakukan penambahan bahan organik (8). Berdasarkan hal ini dilakukan penelitian untuk mendapatkan takaran pemupukan yang berimbang sehingga dapat diperoleh produksi padi yang optimal baik dengan menggunakan pupuk inorganik, pupuk organik yaitu pupuk hijau *Sesbania* maupun kombinasi dari keduanya. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mempelajari kontribusi pupuk hijau *Sesbania rostrata*, L. dan unsur hara mikro Zn terhadap produksi dan serapan P tanaman padi yang ditanam di lahan sawah yang telah mendapat pemupukan P berlebihan.

BAHAN DAN METODE

Percobaan Lapang. Percobaan lapang disusun dengan Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan 4 ulangan pada petak berukuran 5 x 5 m dilaksanakan di Kebun Instalasi Penelitian Padi (Inlitpa) Pusakanegara, Subang, Jawa Barat. Enam perlakuan pemupukan yang dicobakan pada percobaan ini diberikan pada Tabel 1 seperti di bawah ini.

Pupuk K dalam bentuk KCl dengan takaran 60 kg K₂O/ha diberikan kepada semua petak sebagai pupuk dasar pada saat tanam. Pupuk N diberikan dengan takaran 90 kg N/ha dalam bentuk urea pada semua petak kecuali petak-petak yang mendapat perlakuan S (*Sesbania*) yaitu perlakuan 5 dan 6 diberikan dalam bentuk pupuk hijau *Sesbania*. Pupuk P diberikan dalam bentuk SP-36

diberikan sesuai dengan perlakuan tersebut di atas. Pupuk Zn untuk menambah unsur hara mikro Zn diberikan sesuai perlakuan dengan takaran 5 kg Zn/ha. Bibit padi varietas Cilosari yang telah berumur 21 hari ditanam secara sistem pindah dengan jarak tanam 20 x 20 cm. Bibit tanaman pupuk hijau *Sesbania* juga ditanam dalam barisan di antara 4 rumpun tanaman padi sesuai dengan perlakuan yang ada. Pemupukan N untuk petak-petak ini diberikan ½ takaran (45 kg N/ha). Pada saat tanaman padi berumur 40-45 hari setelah pindah benih, tanaman *Sesbania* dipangkas dan dipotong-potong sepanjang kira-kira 5 cm kemudian ditanamkan ke dalam tanah. Panen dilakukan pada saat masak buah.

Tabel 1. Kode dan keterangan perlakuan

No. kode	Keterangan perlakuan
1. K	Kontrol (tanpa pupuk P dan Zn)
2. P	Pemupukan P takaran penuh (90 kg P ₂ O ₅ /ha)
3. P+Zn	Pemupukan P takaran penuh (90 kg P ₂ O ₅ /ha) + Zn
4. ½ P	Pemupukan dengan pupuk P ½ takaran (45kg P ₂ O ₅ /ha)
5. S+ ½ P	Pemupukan dengan pupuk hijau <i>Sesbania</i> + pupuk P ½ takaran (45 kg P ₂ O ₅ /ha)
6. S+ ½ P +Zn	Pemupukan dengan pupuk hijau <i>Sesbania</i> + pupuk P ½ takaran (45 kg P ₂ O ₅ /ha) + Zn

Percobaan Pot. Percobaan pot dilakukan di rumah kaca P3TIR, Pasar Jumat untuk mempelajari sumbangan P yang diberikan oleh tanah karena pengaruh pemupukan. Rancangan yang digunakan pada percobaan pot ini adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL). Perlakuan dan ulangan untuk tiap perlakuan yang dicobakan sama seperti pada percobaan lapang. Untuk mempelajari sumbangan P dari pengaruh pupuk yang diberikan digunakan teknik nuklir dengan metode pengenceran isotop ³²P. Isotop ³²P bebas pengembal dalam bentuk KH₂³²PO₄ digunakan untuk melabel tanah dengan aktivitas 300 uCi/pot.

Enam kilogram tanah jenis Inceptisol yang berasal dari Kebun Inlitpa Pusakanegara diceranginkan dan dihaluskan serta diaduk hingga homogen, dimasukkan ke dalam pot. Tanah kemudian digenangi air dan dibiarkan selama 2 minggu hingga melumpur. Selanjutnya tanah dalam setiap pot diberi 100 ml larutan KH₂³²PO₄ dengan aktivitas 300 uCi sambil diaduk hingga merata dan diinkubasikan selama 3 hari. Pemupukan diberikan sesuai dengan perlakuan pada percobaan lapang dan dilaksanakan setelah inkubasi isotop. Tanaman padi varietas Cilosari ditanam pada percobaan ini.

Tanaman padi dipanen pada saat masak buah. Parameter yang diamati adalah bobot kering (BK) gabah, jerami dan tanaman, serta serapan P-total dan aktivitas ³²P dalam gabah dan jera-

mi. Analisis P-total dalam jaringan tanaman dilakukan dengan metode OLSEN dan SOMMERS (9). Pengukuran aktivitas ^{32}P dilakukan dengan Liquid Scintillation Counter (10). Penghitungan serapan P berasal dari tanah dan serapan P dari pupuk dilakukan sesuai petunjuk IAEA (11).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengaruh pupuk hijau *Sesbania* dan Zn. Pada Tabel 2 dapat dilihat pengaruh pemberian pupuk hijau *Sesbania* dan Zn terhadap kadar Zn total dalam gabah dan jerami, serapan P total dan bobot kering gabah dan jerami. Secara umum dapat dilihat bahwa pemberian Zn dapat menaikkan kadar Zn total, serapan P total dan bobot kering gabah dan jerami pada pemupukan P takaran penuh (90 kg $\text{P}_2\text{O}_5/\text{ha}$). Dengan mengurangi takaran pupuk P menjadi setengah takaran normal (45kg $\text{P}_2\text{O}_5/\text{ha}$) dan mengkombinasikannya dengan pemberian pupuk hijau *Sesbania* dan pupuk Zn kadar Zn total, serapan P total dan bobot kering gabah dan jerami meningkat dengan nyata. Dibandingkan dengan pemupukan P takaran penuh (90 kg $\text{P}_2\text{O}_5/\text{ha}$) + pupuk Zn, kadar Zn total dalam gabah dan jerami yang dihasilkan pada pemupukan P setengah takaran dengan disertai pupuk hijau *Sesbania* dan Zn adalah sama atau sedikit lebih tinggi yaitu masing-masing 22,38 ppm dalam gabah sedangkan dalam jerami masing-masing 22,18 dan 24,94 ppm. Untuk serapan P total dalam gabah, pemupukan setengah takaran pupuk P yang disertai Zn lebih tinggi dibandingkan dengan yang dihasilkan pada pemupukan P takaran penuh tanpa Zn tetapi lebih rendah dari pada jika diberikan pupuk Zn. Hal ini juga berlaku untuk serapan P-total dalam jerami. Pada hasil yang berupa bobot kering gabah dan jerami rupanya mengikuti kecenderungan yang terjadi pada kadar Zn total dan serapan P total. Untuk bobot kering gabah yang dihasilkan pada pemupukan setengah takaran P yang disertai dengan pupuk hijau *Sesbania* dan Zn kira-kira sama dengan yang dihasilkan pada pemupukan P takaran penuh yaitu 26 g/rumpun, sedangkan pada jerami pemupukan P takaran penuh yang ditambah dengan unsur Zn hasilnya adalah paling tinggi. Dari table ini terlihat juga bahwa dibandingkan dengan kontrol, pemupukan P menurunkan kadar Zn total terutama dalam gabah. Namun demikian dengan menambahkan unsur mikro Zn atau dengan mengurangi takaran pupuk P (50%) disertai pemberian pupuk hijau *Sesbania* dan unsur mikro Zn kadar Zn total tersebut dapat ditingkatkan.

1. Percobaan lapang

Produksi Tanaman. Pada Tabel 3 dapat dilihat produksi tanaman yang berupa bobot kering gabah dan jerami pada percobaan musim kemarau (MK) dan musim penghujan (MP). Secara statistik produksi gabah kering yang dihasilkan pada musim kemarau maupun musim penghujan (pada musim kemarau dan musim penghujan) pada perlakuan pemberian pupuk hijau *Sesbania* pada pemupukan P $\frac{1}{2}$ takaran baik dengan maupun tanpa pupuk Zn tidak berbeda nyata ($P \leq 0,05$) dengan yang dihasilkan pada perlakuan pemupukan P takaran penuh (90 kg $\text{P}_2\text{O}_5/\text{ha}$). Produksi gabah kering rata-rata pada musim penghujan lebih tinggi daripada produksi yang dihasilkan pada musim kemarau, yaitu masing-masing 5390 dan 5206 kg/ha. Pada musim penghujan produksi tanaman padi secara nyata meningkat dengan adanya pemberian unsur mikro Zn pada pemupukan P baik yang disertai maupun tanpa pupuk hijau *Sesbania*. Sebaliknya pada musim kemarau, secara statistik pemberian unsur mikro Zn pada pemupukan P tersebut tidak berpengaruh terhadap produksi tanaman padi sawah. Data tersebut di atas menunjukkan adanya tanggap tanaman terhadap pemberian unsur mikro Zn pada tanah Puskaneegara yang telah secara intensif mendapatkan pemupukan khususnya pupuk P yang tinggi dan penanaman padi varietas unggul. Menurut hasil penelitian yang telah dilakukan oleh SRI ROCHAYATI (8) selama 4 tahun tanah Puskaneegara memiliki kandungan P tersedia yang tinggi sehingga tidak tanggap lagi dengan pemberian pupuk P. Ketersediaan P yang tinggi ini menyebabkan unsur mikro Zn menjadi kurang tersedia (3, 6, 12). Oleh karenanya pemberian unsur mikro Zn pada penelitian ini khususnya pada musim penghujan memberikan tanggap tanaman terhadap peningkatan produksi tanaman padi. Namun pada musim kemarau pemberian unsur mikro Zn pada pemupukan P takaran penuh maupun $\frac{1}{2}$ takaran secara statistik tidak berbeda nyata. Hal ini mungkin disebabkan karena adanya perbedaan musim atau temperatur. Menurut KATYAL (6) ketersediaan unsur mikro Zn dalam tanah menurun pada musim basah (wet season) dan akan berangsur-angsur meningkat dengan meningkatnya temperatur. Dengan demikian pemberian Zn pada saat itu menyebabkan tanaman dapat memperoleh unsur mikro Zn yang sangat dibutuhkan secara cukup.

Serapan P total oleh tanaman. Pada Tabel 4 disajikan serapan P total dalam gabah, jerami dan tanaman padi yang dipengaruhi oleh pemberian pupuk hijau *Sesbania* pada MK dan MP. Dari Tabel ini dapat dilihat bahwa serapan P-total dalam gabah dan tanaman baik yang diper-

oleh pada musim kemarau maupun musim penghujan, penambahan pupuk Zn yang disertai dengan pupuk hijau *Sesbania* pada pemupukan P $\frac{1}{2}$ takaran tidak berbeda nyata ($P \geq 0,05$) dengan yang dihasilkan pada perlakuan pemupukan P takaran penuh.

2. Percobaan pot

Bobot kering gabah, jerami dan tanaman. Percobaan pot ini dimaksudkan untuk menunjang penelitian di lapangan. Pada Tabel 5 disajikan hasil yang berupa bobot kering gabah, jerami dan tanaman dalam g per pot serta sumbangan P kepada tanaman yang diberikan oleh adanya pemupukan yang diberikan. Hasil yang diperoleh dari perlakuan yang diberikan baik gabah, jerami dan tanaman menunjukkan adanya kecenderungan yang mirip dengan hasil dari percobaan lapang.

Cacahan ^{32}P . Pada Gambar 1 dapat dilihat cacahan ^{32}P per gram P yang dikandung dalam gabah dan jerami. Dengan menggunakan tanaman kontrol sebagai reference dapat ditentukan besarnya sumbangan P bagi tanaman dari tanah akibat penambahan pupuk atau perlakuan tertentu. Cacahan ^{32}P pada tanaman kontrol menunjukkan besarnya cacahan ^{32}P dari tanah yang ditandai. Dengan adanya penambahan P dari sumber lain yaitu yang berasal dari pemupukan yang diberikan terjadi proses pengenceran isotop ^{32}P dalam tanah, akibatnya cacahan ^{32}P digambarkan seperti dalam tanaman yang mendapat perlakuan pemupukan tersebut (11). Dengan demikian menurunnya cacahan ^{32}P menunjukkan meningkatnya sumbangan P dari perlakuan pemupukan yang kita berikan. Dari gambar ini terlihat bahwa penambahan pupuk Zn yang disertai pupuk hijau *Sesbania* pada pemupukan P $\frac{1}{2}$ takaran memberikan cacahan ^{32}P paling rendah. Dibandingkan dengan penambahan Zn pada pemupukan P takaran penuh, cacahan ^{32}P pada pemupukan P setengah takaran yang disertai dengan penambahan pupuk hijau *Sesbania* dan Zn menunjukkan penurunan yang lebih besar. Hal ini tampaknya pemupukan P setengah takaran sudah cukup dalam menyediakan P bagi tanaman asalkan ditunjang dengan pemberian Zn yang disertai dengan pupuk hijau *Sesbania*. Meskipun penambahan Zn pada pemupukan P takaran penuh juga menurunkan cacahan ^{32}P tetapi penurunan tersebut lebih kecil dibanding dengan yang terjadi pada pemupukan setengah takaran yang disertai pupuk hijau dan Zn. tampaknya kombinasi antara penambahan pupuk hijau *Sesbania* dan unsur mikro Zn dapat menciptakan suatu sinergisme yang memacu ketersediaan P dan Zn yang cukup bagi tanaman. Dari hasil penelitian sebelumnya (13) di-

peroleh bahwa pemberian pupuk hijau pada tanah Puskas dapat meningkatkan ketersediaan P. Ini mungkin merupakan peran ganda dari pupuk hijau *Sesbania* dalam penelitian ini yang perlu dikaji lebih lanjut.

Sumbangan P bagi tanaman padi. Pada Tabel 5 disajikan sumbangan P dari pengaruh perlakuan yang diberikan bagi tanaman padi yang dinyatakan dalam persen. Dari tabel ini dapat dilihat bahwa pada perlakuan pemupukan P takaran penuh memberikan sumbangan P kepada tanaman sebesar 40,4% tetapi dengan adanya penambahan pupuk Zn pemupukan P tersebut hanya memberikan sumbangan P sebesar 43,1%. Pada pemupukan P $\frac{1}{2}$ takaran dengan adanya penambahan pupuk hijau *Sesbania* peningkatan sumbangan P menjadi lebih besar yaitu pada pemupukan tanpa penambahan Zn adalah 44,9% meningkat menjadi 55,2% dengan adanya penambahan Zn.

KESIMPULAN

Dari hasil penelitian ini dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut :

1. Dibandingkan dengan kontrol, pemupukan P menurunkan serapan Zn total dalam gabah. Dengan mengurangi takaran pupuk P (50%) disertai pemberian pupuk hijau *Sesbania* dan unsur mikro Zn, serapan Zn total tersebut dapat ditingkatkan.
2. Produksi yang berupa gabah kering dan tanaman yang diperoleh pada pemupukan P setengah takaran yang disertai dengan pemberian pupuk hijau *Sesbania* baik dengan ataupun tanpa penambahan pupuk Zn tidak berbeda nyata ($P \leq 0,05$) dengan yang dihasilkan pada pemupukan P takaran penuh.
3. Serapan P-total dalam gabah dan tanaman yang diperoleh pada pemupukan P $\frac{1}{2}$ takaran yang disertai dengan pupuk hijau *Sesbania* dan Zn tidak berbeda nyata ($P \leq 0,05$) dengan yang dihasilkan pada perlakuan pemupukan P takaran penuh.
4. Sumbangan P dari tanah yang dapat diserap tanaman dapat ditingkatkan oleh adanya penambahan pupuk hijau *Sesbania* dan Zn.

DAFTAR PUSTAKA

1. CASTRO, R.U., Review of research at IRRI on zinc deficiency in rice, Paper joint FAO/IAEA coordination meeting for participants in the program on isotop-aided micronutrient studies in rice production with spe-

- cial reference to zinc deficiency, Manila, Philippines, 1976. 122.
2. M. AL JABRI, M, SOEPARTINI, dan DIDI ARDI, S., "Status hara Zn dan pemupukannya di lahan sawah", Prosiding Lokakarya Nasional Efisiensi Penggunaan Pupuk V. Pusat Penelitian Tanah dan Agroklimat, 1990. 427-464.
 3. LANGIN, E.J., WARD, R.C., OLSEN, R.A., and RHOADES H.F., Factors responsible for poor response of corn and grain sorghum to phosphorous fertilization II : Lime and placement effects on P-Zn relations. Soil Sci. Soc. Amer. Proc. XXVI, 1962. 574 - 578.
 4. STUKENHOLTZ, D.D., OLSEN, R.J., COGAN, G., and OLSEN, R.A., On the Mechanisms of phosphorous-zinc interaction in corn nutrition. Soil Sci Soc. Amer. Proc. XXX, 1966. 759 - 763.
 5. MELTON, J.R., ELLIS, B.G., and DOLL, E.C., Zinc, phosphorous and lime interactions with yield and zinc uptake by *Phaseolus vulgaris*. Soil Sci. Soc. Amer. Proc. XXXIV, 1970. 91 - 93.
 6. KATYAL, J.C., and RANDHAWA, N.S., Micronutrients, FAO Fertilizer and Plant Nutrition Bulletin VII. Food and Agriculture Organization of United Nations 1983. 82p.
 7. GUPTA, G.N., and DEB, D.L., Effect of chelating agents on zinc diffusion in two soils, Zeit. Pflanzenemaehr. Bodenk. 147, (1984) 533-539.
 8. SRI ROCHAYATI, MULYADI, dan J. SRI ADININGSIH, "Penelitian Efisiensi Penggunaan Pupuk di Lahan Sawah", Prosiding Lokakarya Nasional Efisiensi Penggunaan Pupuk V. Pusat Penelitian Tanah dan Agroklimat, 1990. 465-484.
 9. OLSEN, S.R., and SOMMERS, L.E., "Phosphorous", Methods of soil analysis, Part 2. Chemical and Microbiological Properties (PAGE, A.L., MILLER, R.H., and KEENEY, D.R., eds.) 2nd ed. No, 9, Madison (1982) 403 p.
 10. IAEA, Tracer manual on crops and soils (technical report series No.171), IAEA, Vienna (1975). 277 p.
 11. ZAPATA, F., "Isotope technique in soil fertility and plant nutrition studies", Use of Nuclear Techniques in studies of Soil-Plant Relationships. Training Course Series (HARDARSON, ed.), No.2, IAEA, Vienna (1990) 61.
 12. PUSLITTANAK, Laporan Penelitian hara seng pada lahan sawah di Jawa, Lombok dan Sulawesi Selatan, Pusat Penelitian Tanah dan Agroklimat, Badan Litbang Pertanian, Deptan, 1990. 118.
 13. HARYANTO dan IDAWATI, "Serapan hara P oleh tanaman padi pada beberapa jenis tanah yang dipengaruhi pemberian pupuk hijau kacang panjang", Ris. Pert. Ilm. Aplikasi Isotop dan Radiasi, Buku II. Pertanian, BATAN, Jakarta, 1996. 95-102.

UCAPAN TERIMA KASIH

Dalam pelaksanaan penelitian ini penulis mendapatkan bantuan dari berbagai pihak. Untuk itu pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada Kepala P3TIR, Batan yang telah memberikan ijin dan dana untuk melaksanakan penelitian ini dan kepada Kepala Inlitpa Pusakanegara yang telah menyediakan lahan untuk percobaan. Tidak lupa juga ucapan terima kasih penulis tujukan kepada para analis dan teknis di Kelompok Tanah dan Nutrisi Tanaman yang tidak dapat disebut satu persatu yang telah membantu melaksanakan percobaan dan analisis contoh dari hasil percobaan.

Tabel 2. Kadar Zn total, Serapan P-total serta Bobot Kering Gabah dan Jerami.

Perlakuan	Serapan Zn total (ppm)				Serapan P total (mg/rumpun)				Bobot kering (g/rumpun)			
	Gabah		Jerami		Gabah		Jerami		Gabah		Jerami	
	- Zn	+ Zn	- Zn	+ Zn	- Zn	+ Zn	- Zn	+ Zn	- Zn	+ Zn	- Zn	+ Zn
1. K	21,98	-	22,18	-	35,78	-	21,65	-	12	-	22	-
2. P	19,98	22,38	21,38	22,18	70,21	83,95	28,67	33,24	25	27	29	34
3. ½ P	18,34	-	20,18	-	63,06	-	23,29	-	20	-	24	-
4. S + ½ P	18,38	22,38	18,98	24,94	64,19	77,62	26,84	27,82	23	26	27	29

Tabel 3. Bobot Kering Gabah, Jerami, dan tanaman pada Percobaan pada Musim Kemarau (MK) dan Musim Penghujan (MP).

Perlakuan	MK			MP		
	Gabah	Jerami	Tanaman	Gabah	Jerami	Tanaman
 kg/ha					
1. K	3760 ^b	3209 ^c	6969 ^c	3885 ^c	3890 ^c	7775 ^d
2. P	5675 ^a	5231 ^a	10906 ^{ab}	6013 ^a	5430 ^b	10543 ^{bc}
3. P + Zn	5780 ^a	5457 ^a	11237 ^a	6129 ^a	6140 ^a	12269 ^a
4. ½ P	5088 ^a	4705 ^a	9793 ^b	5026 ^b	5040 ^c	10066 ^c
5. S + ½ P	5328 ^a	4514 ^b	9834 ^b	5625 ^a	4570 ^d	10195 ^c
6. S + ½ P + Zn	5605 ^a	4625 ^b	10230 ^{ab}	5660 ^a	5560 ^b	11220 ^b
Uji F	**	**b	**	**	**	**
BNT (5%)	866	724	1380	543	372	674
(1%)	1197	1001	1908	750	514	932
KK (%)	11,0	10,4	9,3	6,7	4,8	4,2

Angka-angka dalam kolom yang diikuti huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada $P \leq 0,05$
 ** = berbeda sangat nyata tn = tidak berbeda nyata

Tabel 4. Serapan P-total dalam Gabah, Jerami, dan Tanaman pada Musim Kemarau (MK) dan Musim Penghujan (MP).

Perlakuan	MK			MP		
	Gabah	Jerami	Tanaman	Gabah	Jerami	Tanaman
 kg/ha					
1. K	11,89 ^c	3,99	15,88 ^d	12,34 ^c	5,12	17,46 ^d
2. P	18,10 ^a	5,08	23,18 ^{ab}	18,69 ^a	5,30	24,99 ^a
3. P + Zn	16,70 ^{ab}	5,33	24,03 ^a	19,37 ^a	6,06	22,43 ^b
4. ½ P	14,72 ^{bc}	4,84	19,56 ^{bc}	12,98 ^c	5,16	18,14 ^{cd}
5. S + ½ P	15,03 ^{abc}	3,70	18,73 ^{cd}	16,24 ^b	3,74	19,98 ^c
6. S + ½ P + Zn	18,14 ^a	4,47	22,61 ^{ab}	17,84 ^{ab}	5,46	23,00 ^{ab}
Uji F	**	tn	**	**	tn	**
BNT (5%)	3,28	-	3,86	1,55	-	2,09
(1%)	4,54	-	5,33	2,15	-	2,90
KK (%)	13,9	17,8	12,6	6,3	19,9	6,5

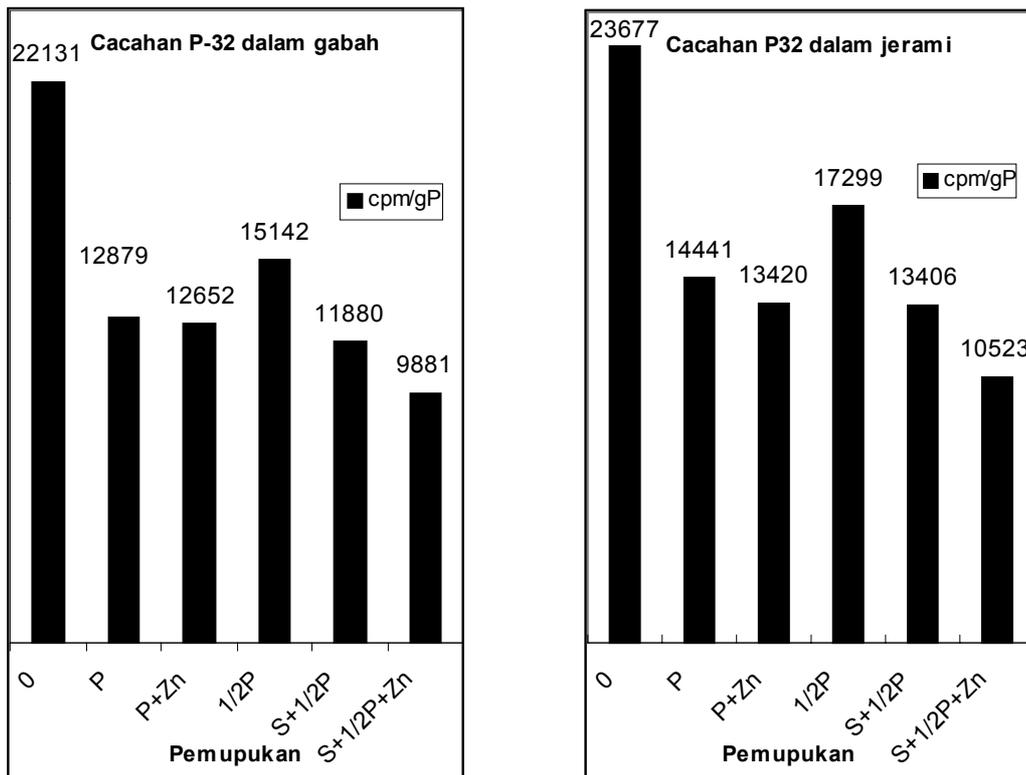
Angka-angka dalam kolom yang diikuti huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada $P \leq 0,05$
 ** = berbeda sangat nyata tn = tidak berbeda nyata

Tabel 5. Bobot Kering, Serapan P-total Gabah, Jerami dan Tanaman, serta Sumbangan P dari Pemupukan yang Diberikan bagi Tanaman Padi.

Perlakuan	Berat kering			Serapan P-tot			Sumb. P pada tan. Padi (%)
	Gabah	Jerami	Tan.	Gabah	Jerami	Tan.	
 g/pot mg/pot			
1. K	12 ^c	22 ^c	34 ^d	35,78 ^d	21,65 ^b	56,73 ^d	-
2. P	25 ^{ab}	29 ^{ab}	54 ^{ab}	70,21 ^{bc}	28,67 ^{ab}	98,88 ^{bc}	40,4
3. P+Zn	27 ^a	34 ^a	61 ^a	83,95 ^a	33,24 ^a	117,19 ^a	43,1
4. 1/2 P	20 ^b	24 ^{bc}	44 ^c	63,06 ^c	23,29 ^b	86,35 ^c	29,2
5. S+ 1/2 P	23 ^{ab}	27 ^{bc}	50 ^{bc}	64,19 ^c	26,84 ^{ab}	91,03 ^{bc}	44,9
6. S+ 1/2 P +Zn	26 ^a	29 ^{ab}	55 ^{ab}	77,62 ^{ab}	27,82 ^{ab}	105,44 ^{ab}	55,2
Uji F	**	**	**	**	**	**	-
BNT (5%)	4,76	5,95	9,96	12,41	7,34	15,97	-
(1%)	6,76	8,46	14,16	17,65	10,44	22,74	-
KK (%)	11,9	11,8	11,0	10,4	15,0	9,5	-

Angka-angka dalam kolom yang diikuti huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada P ≤ 0,05

** = berbeda sangat nyata tn = tidak berbeda nyata



Gb. 1. Cacahan ³²P dalam Gabah dan Jerami pada Berbagai Pemupukan

DISKUSI

KOMARUDIN IDRIS

Mengapa pemupukan P menurunkan serapan Zn pada kondisi yang bagaimana hal tersebut terjadi ?

HARYANTO

Terjadi 2 pendapat yang masih kontroversial, ada yang mengatakan bahwa jumlah P tersedia yang tinggi menyebabkan rendahnya serapan Zn dan di lain pihak ada yang menyatakan bahwa serapan P dan serapan Zn itu berkorelasi positif. Keadaan yang Bapak tanyakan terjadi apabila lahan dipupuk NPK dengan takaran tinggi dan secara terus menerus sehingga menyebabkan terbentuknya Zn Amonium fosfat yang tidak tersedia bagi tanaman.

BAKHTIAR

Pada pemberian pupuk hijau *Sesbania* dan Zn, produksi gabah sama dengan yang diperoleh pada pemupukan yang biasa dilakukan oleh petani. Yang menjadi pertanyaan saya, apakah produksi pupuk hijau *Sesbania* itu mudah atau sulit, dan dari segi biaya apakah lebih efisien ?

HARYANTO

Penanaman pupuk hijau *Sesbania* sangat mudah, mungkin yang menjadi masalah saat ini masih agak sulit mendapatkan benihnya, dalam praktek di lapangan benih ini harus selalu dikembangkan/diproduksi sendiri oleh petani baru kemudian ditanam sebagai pupuk hijau.

Pada jangka waktu yang panjang hal ini akan sangat menguntungkan karena pupuk hijau ini akan berubah menjadi bahan organik tanah yang merupakan gudang unsur hara bagi tanaman sehingga petani tidak perlu lagi mengeluarkan biaya untuk pembelian pupuk buatan.

PANJI SAKTI BASUNANDA

1. Bagaimana ketersediaan pupuk hijau *Sesbania* untuk pemupukan organik yang terus menerus ? Mudahkah diperoleh ?
2. Kalau di lahan kering, dapatkah pupuk hijau *Sesbania* diterapkan ?

HARYANTO

1. Petani harus memproduksi benih sendiri, yaitu pada musim kemarau tanaman ini dibiarkan tumbuh dan berbuah sambil menunggu saat pengolahan tanah musim berikutnya (penghujan).
2. Dapat, tanaman ini dapat di tanam pada lahan kering maupun sawah. Pada lahan sawah tanaman ini membentuk jaringan spons pada bagian pangkal batangnya sehingga oksigen dapat di suplai ke bagian akar.