

**PERBAIKAN EFISIENSI PEMUPUKAN P PADA JAHE
EMPRIT^{*)}**

***Improvement Phosphate Use Efficiency on Small
Ginger Production***

Muchamad Yusron dan M. Januwati

**Balai Penelitian Tanaman Rempah dan Obat
*Indonesian Spice and Medicinal Crops Research
Institute***

Jalan Tentara Pelajar No. 3 Bogor, INDONESIA 16111

ABSTRACT

An effort to improve nutrient use efficiency has been done by using organic fertilizer and biofertilizer, in order to reduce the use of inorganic fertilizers, as well as to reduce environmental pollution. This experiment was aimed to study of using rock phosphate, zeolite and biofertilizers in order to improve phosphate use efficiency on small ginger production.

The field experiment was carried out at Kecamatan Ampel, Kabupaten Boyolali, which is located at elevation 800 asl, soil type is Andosol, from October 2001 to August 2002, using randomized block design, with 9 treatments, i.e. (1) 350 kg rock phosphate + 140 kg biofertilizer, (2) 175 kg rock phosphate + 140 kg biofertilizer, (3) 300 kg SP-36 + 140 kg biofertilizer, (4) 150 kg SP-36 + 140 kg biofertilizer, (5) 350 kg rock phosphate + 140 kg biofertilizer + 400 kg zeolite, (6) 175 kg rock phosphate + 140 kg biofertilizer + 400 kg zeolite, (7) 300 kg SP36 + 140 kg biofertilizer + 400 kg zeolite, (8) 150 kg SP36 + 140 kg biofertilizer + 400 kg zeolite, and (9) 300 kg SP36 per hectare. Basic fertilizers, were 20 ton/ha manure, 500 kg Urea /ha and 400 kg KCl/ha,

^{*)} Makalah disampaikan pada Indonesian Biopharmaca Exhibition and Congress di Yogyakarta, 14-18 Juli 2004

were applied to all treatments. Ginger was intercropped with ground nut and maize. Planting distance were 40 cm x 60 cm, 20 cm x 20 cm and 50 cm x 200 cm, respectively for ginger, ground nut and maize.

Growth and yield of crops treated with rock phosphate, biofertilizer and zeolite were not significantly different to those of using inorganic P. The highest ginger yield (19.28 ton/ha) was reached on treatment of 350 kg rock phosphate + 140 kg biofertilizer + 400 kg zeolite, where application of 300 kg SP36 yielded 18,50 ton fresh ginger/ha. The use of rock phosphate, biofertilizer and zeolite increased farming return of about Rp. 950.000,-/ha compared to the use of inorganic P. These indicated that rock phosphate may substitute the use of inorganic phosphate (SP36), but must be applied together with biofertilizer and zeolite.

Key words : Phosphate, efficiency, rock phosphate, biofertilizer, zeolite, yield, ginger

PENDAHULUAN

Untuk mendapatkan hasil optimal, baik secara kuantitas maupun kualitas, jahe memerlukan hara dalam jumlah tinggi. Kebutuhan tanaman tersebut terhadap P termasuk tinggi yaitu 100 - 400 kg/ha. Hasil penelitian di Jawa Tengah (Januwati, et al., 1992) dan Sukabumi (Januwati, Surmaini dan Heryana, 1999) memperlihatkan bahwa pemupukan P disertai K secara nyata meningkatkan produksi rimpang jahe segar. Namun demikian, penggunaan pupuk P yang cukup tinggi tersebut akan meningkatkan terjadinya polusi lingkungan, seperti polusi air tanah. Oleh karena itu, ada upaya untuk menggunakan pupuk alami, disamping untuk memperbaiki efisiensi penggunaan pupuk P.

Fosfat telah menjadi perhatian yang cukup serius secara luas, karena dampak negatifnya

terhadap lingkungan. Beberapa kegiatan penelitian untuk mengurangi penggunaan pupuk buatan P telah dilakukan, dan mengganti dengan pupuk alam, seperti P-alam dan pupuk bio. Sri Adiningsih et al. (1998) mengemukakan bahwa P-alam merupakan pupuk P_2O_5 yang lambat dilepas, murah dan ramah lingkungan. Hasil penelitian Sisworo et al (1997) memperlihatkan bahwa efisiensi relatif P-alam lebih tinggi (6-12%) dibandingkan TSP (3-8%). Ditambahkan pula, deposit P-alam di Indonesia sangat berlimpah, banyak ditemukan di Jawa, Kalimantan, Sulawesi dan Papua, dengan kandungan P_2O_5 sekitar 30%.

Pupuk bio dapat berfungsi sebagai pelarut hara atau pengikat hara yang ada di atmosfer. Beberapa spesies mikroorganisme yang banyak digunakan dalam pupuk bio antara lain adalah *Azospirillum* sp., *Azotobacter* sp., *Aeromonas* sp., dan *Aspergillus* sp. (Lynch, 1983; Premono, 1997). Setiap mikroorganisme mampu melarutkan atau menfiksasi hara, seperti *Azospirillum* mampu menyerap dan mengikat N atmosfer, *Aspergillus* sp. mampu melarutkan fosfat. Dengan kemampuan tersebut, pupuk bio digunakan dengan harapan mampu meningkatkan efisiensi penggunaan unsur hara (Premono, 1994).

Zeolit merupakan kelompok alumino silikat terhidrasi yang mengandung alkali dan kation alkali struktur tiga dimensi. Ciri penting zeolit adalah nilai KTK yang tinggi, struktur yang porous, dan mampu berfungsi sebagai pengikat dan katalis (Kurniadi, 1997). Zeolit telah dipergunakan secara luas, baik dalam bidang pertanian, pengelolaan lingkungan, dan lain-lain (Siagian, 1993; Suyartono dan Husaini, 1991). Beberapa penelitian pemanfaatan zeolit untuk memperbaiki efisiensi penggunaan unsur hara telah banyak dilakukan (Sarief dan Arifin, 1990; Sarief et al. 1991)

Dengan latar belakang tersebut, penelitian ini dilakukan dengan tujuan untuk mempelajari penggunaan P-alam, pupuk bio dan zeolit untuk

memperbaiki efisiensi penggunaan hara dalam budidaya jahe emprit.

BAHAN DAN METODE

Percobaan ini merupakan percobaan lapang yang dilaksanakan selama setahun. Penanaman dilakukan pada bulan Oktober tahun 2001. Dilaksanakan di Desa Kembang, Kecamatan Ampel, Kabupaten Boyolali dengan ketinggian tempat 800 m dpl., jenis tanah Andosol (Tabel 1), dan tipe iklim B (klasifikasi Schmidt dan Ferguson)

Percobaan ini menggunakan metode Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan 4 ulangan. Perlakuan yang dilakukan meliputi :

No	Perlakuan / Treatment (kg/ha)			
	SP36	P-alam	Pupuk bio	Zeolit
1	-	350	140	-
2	-	175	140	-
3	300	-	140	-
4	150	-	140	-
5	-	350	140	400
6	-	175	140	400
7	300	-	140	400
8	150	-	140	400
9	300	-		

Percobaan menggunakan benih jahe varietas putih kecil (emprit). Jarak tanam jahe 40 cm x 60 cm dengan pemupukan dasar yang diberikan 20 ton pupuk kandang, 500 kg Urea, dan 400 kg KCl. Pupuk kandang, pupuk SP-36, P-alam, zeolit, pupuk bio dan KCl seluruhnya diberikan pada saat tanam. Analisis kimia P-alam (rock phosphate) tertera pada Tabel 1, sedang mikroorganisme aktif dari pupuk bio yang digunakan adalah *Azospirillum lipoferum*, *Azotobacter beijerinckii*, *Aeromonas*

punctata dan *Aspergillus niger*. Pupuk Urea diberikan masing-masing $\frac{1}{3}$ bagian pada umur 0,1 dan 2 BST (Bulan Setelah Tanam).

Tabel 1. Hasil analisis kimia pupuk P-alam.
Table 1. Chemical analysis of used rock phosphate

Parameter	Nilai / Value (%)
1. Kadar P_2O_5 dalam/ P_2O_5 content in	
- Air / water	0,28
- Total	31,84
- Asam sitrat 2%/citric acid 2%	11,02
2. Kandungan beberapa unsur / Other nutrient content	
- Ca	33,4
- Mg	1,54
- Fe_2O_3	0,43
- Al_2O_3	0,37
3. Kehalusan 80 mesh (yang lolos) / Particle less than 80 mesh	82,7

Sumber / Source : Adiningsih et al. (1998).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Analisis sifat fisik dan kimia tanah

Untuk mengetahui status kesuburan tanah pada lokasi penelitian, dilakukan analisis sifat fisik dan kimia tanah sebelum dilakukan percobaan. Dari hasil analisis tanah diketahui bahwa pH tanah agak masam, kandungan unsur hara N, P, K, Ca dan Mg berkisar dari rendah sampai sedang, dan kandungan P sangat rendah, sedangkan kandungan C-organik tinggi (Tabel 2).

Jenis tanah Andosol mempunyai struktur tanah yang remah sehingga mudah diolah, kandungan bahan organik tinggi, nilai KTK tinggi dan tekstur

tanahnya dikelompokkan dalam kelas lempung berpasir.

Tabel 2. Sifat fisik dan kimia lokasi penelitian
Table 2. Physical and chemical analysis of experimental soil site

Parameter	Nilai / value	Kriteria/ criteria
pH	5.97	Agak masam (Slightly acid)
C-org. (%)	3.03	Tinggi (high)
N-total (%)	0.27	Sedang (medium)
C/N ratio	10.43	Sedang (medium)
P-tersedia (Available P) (ppm)	1.01	Sangat rendah (Very low)
Basa dapat ditukar (Exchangeable cations) (me/100 g)		
Ca	8.28	Sedang (Medium)
Mg	0.88	Rendah (Low)
K	0.52	Sedang (Medium)
Na	0.68	Sedang (Medium)
Al (me/100 g)	0.28	Sangat rendah (Very low)
KTK (CEC) (me/100 g)	27.18	Tinggi (High)
KB (Base saturation) (%)	38.12	Rendah (Low)
Testur (soil texture)	Lempung berpasir (SandyLoam)	
Pasir (sand) (%)	48.55	-
Debu (silt) (%)	40.13	-
Liat (clay) (%)	11.33	-

Sumber: Laboratorium tanah dan tanaman Balittro, Bogor (2001)
Source : Soil and plant laboratory of ISMECRI. Bogor (2001)

Pertumbuhan tanaman

Pertumbuhan tanaman jahe diperlihatkan pada perubahan tinggi tanaman dan jumlah anakan per rumpun. Dari hasil analisis ragam pertumbuhan pada umur 2 dan 5 bulan terhadap parameter tinggi tanaman dan jumlah anakan menunjukkan bahwa penambahan hara P melalui pupuk SP-36, P-alam,

pupuk bio dan zeolit memberikan pertumbuhan tanaman yang tidak berbeda nyata.

Tabel 3. Pengaruh pupuk P-alam, pupuk-bio dan zeolit terhadap tinggi tanaman dan jumlah anakan per rumpun

Table 3. Effect of rock phosphate, biofertilizer and zeolite on plant height and number of tillers per clump

No	Perlakuan / Treatment (kg/ha)				Tinggi tanaman/ Plant height (cm)		Jumlah anakan/rumpun Number of tillers/clump (batang / tiller)	
	SP36	P-alam	Pupuk bio	Zeolit	2 Bln	5 Bln	2 Bln	5 Bln
1	-	350	140	-	30,60 a	40,50 abc	3,45 a	13,92 a
2	-	175	140	-	30,30 a	39,80 c	3,27 a	13,60 a
3	300	-	140	-	31,52 a	41,53 abc	3,40 a	13,72 a
4	150	-	140	-	30,60 a	40,43 bc	3,25 a	13,77 a
5	-	350	140	400	29,60 a	42,58 abc	3,37 a	14,82 a
6	-	175	140	400	31,27 a	42,67 ab	3,30 a	14,10 a
7	300	-	140	400	27,30 a	42,27 abc	2,85 a	14,15 a
8	150	-	140	400	29,25 a	43,67 a	2,97 a	14,82 a
9	300	-			29,37 a	41,97 abc	2,97 a	14,65 a
	CV (%)				8,41	3,98	17,20	6,40

Keterangan : Angka-angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata pada DMRT 5%. (Number followed by the same letters are not significantly different at DMRT 5%)

Dari data tersebut terlihat pula bahwa penambahan pupuk bio pada aplikasi P-alam dan SP36

tidak memperbaiki pertumbuhan tanaman. Hal serupa juga diperlihatkan dari hasil penelitian pada jahe gajah (Januwati dan Yusron, 2003). Namun, dengan penambahan zeolit, tanaman cenderung lebih tinggi. Yusron dan Januwati (2003) mengemukakan bahwa pupuk bio sebaiknya diaplikasikan bersama dengan zeolit untuk memperoleh hasil yang nyata.

Produksi tanaman

Produksi tanaman diperlihatkan oleh peubah bobot segar rimpang per rumpun dan produksi rimpang per hektar. Penggunaan pupuk P-alam dan pupuk bio menghasilkan rimpang segar sekitar 14 ton/ha, 25% lebih rendah dibandingkan dengan menggunakan pupuk SP36 rekomendasi. Namun dengan menambahkan zeolit sebesar 400 kg/ha, produksi rimpang jahe segar meningkat antara 25-30%. Hal yang sama ditemukan pada tanaman kencur dengan penggunaan P-alam akan efektif apabila digunakan bersama dengan P-bio dan zeolit, dapat meningkatkan efisiensi penggunaan fosfat sekitar 25% (Yusron dan Januwati, 2003).

Penambahan pupuk bio pada pupuk SP36 cenderung menurunkan produksi jahe. Pada pemupukan 300 kg SP36/ha, produksi jahe segar sebesar 18,50 ton/ha. Dengan penambahan pupuk bio, produksi rimpang jahe segar turun menjadi 16,22 ton/ha. Pada perlakuan 300 kg SP36 + 140 kg pupuk bio + 400 kg zeolit per ha, produksi rimpang jahe segar adalah 18,22 ton/ha.

Tabel 4. Pengaruh pupuk P-alam, P-bio dan zeolit terhadap produktivitas rimpang jahe

Table 4. Effect of rock phosphate, biofertilizer and zeolite on ginger productivity

No	Perlakuan / Treatment (kg/ha)				Bobot/rumpun Weight/clamp (cm)	Hasil Yield (ton/ha)
	SP36	P-alam	Pupuk bio	Zeolit		
1	-	350	140	-	458,62 bc	14,22 b
2	-	175	140	-	441,80 c	14,33 b
3	300	-	140	-	502,75 b	16,22 ab
4	150	-	140	-	474,85 bc	15,50 ab
5	-	350	140	400	587,95 a	19,28 a
6	-	175	140	400	560,70 a	18,30 ab
7	300	-	140	400	557,95 a	18,22 ab
8	150	-	140	400	592,00 a	18,91 ab
9	300	-	-	-	569,00 a	18,50 ab
	CV (%)				7,01	17,62

Keterangan : Angka-angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata pada DMRT 5% (Number followed by the same letter are not significantly different at DMRT of 5%)

Penggunaan 175 - 350 kg P-alam + 140 kg pupuk bio + 400 kg zeolit per ha memberikan hasil rimpang jahe segar sebesar 18,30-19,28 ton/ha. Hasil tersebut tidak berbeda nyata dengan pemupukan 300 kg SP36/ha, baik tanpa maupun ditambah pupuk bio dan zeolit, yakni sebesar 18,20-18,50 ton/ha. Dengan hasil tersebut dapat dikatakan bahwa pupuk P-alam yang diaplikasikan dengan pupuk bio dan zeolit mampu menggantikan penggunaan pupuk SP36.

Efisiensi Pemupukan P

Efisiensi pemupukan P pada penelitian ini diperhitungkan secara relative dengan hasil dari dosis rekomendasi. Dilihat dari efisiensi secara agronomi, penambahan pupuk bio menurunkan efisiensi pemupukan P. Penambahan 140 kg pupuk bio pada 300 kg SP36 menghasilkan 16,22 ton

rimpang jahe segar/ha, lebih rendah dibandingkan produktivitas jahe pada pemupukan 300 kg SP36, yakni 18,50 ton/ha. Namun, dengan penambahan 400 kg zeolit/ha, produktivitas jahe tidak berbeda nyata. Efisiensi pemupukan P pada 350 kg P-alam cukup tinggi jika diaplikasikan dengan pupuk bio dan zeolit, dimana hasil rimpang jahe adalah 19,28 ton/ha, 4% lebih tinggi dibandingkan dengan hasil yang dicapai dengan pemupukan 300 kg SP36/ha.

Secara ekonomis, pemanfaatan P-alam, pupuk bio dan zeolit akan mengurangi biaya produksi usahatani jahe, dan meningkatkan pendapatan usahatani. Pada perlakuan 350 kg P-alam + 140 kg pupuk bio + 400 kg zeolit, biaya untuk pemupukan P sebesar Rp. 572.000,-, sedang pada pemupukan 300 kg Sp36/ha, biaya yang dibutuhkan adalah Rp. 750.000,-. Sedang hasil rimpang jahe dari masing-masing perlakuan adalah 19,28 dan 18,50 ton/ha. Dengan perhitungan harga jahe segar Rp. 1000,-/kg, maka peningkatan pendapatan yang diperoleh dari usahatani jahe sebesar Rp. 957.500,-/ha.

KESIMPULAN

Fosfat telah banyak mendapat perhatian karena biaya pemupukan P yang cukup tinggi dan masalah polusi lingkungan. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa penggunaan P-alam yang diaplikasikan bersama-sama dengan pupuk bio dan zeolit dapat menggantikan penggunaan pupuk P buatan, dan mampu meningkatkan efisiensi pemupukan P. Pemanfaatan P-alam, pupuk bio dan zeolit akan mengurangi biaya produksi usahatani jahe, dan meningkatkan pendapatan yang diperoleh dari usahatani jahe sebesar Rp. 957.500,-/ha.

DAFTAR PUSTAKA

- Januwati, M., S. Affandi, D.S. Effendi dan J. Pramono. 1992. Pengaruh pemupukan P dan K terhadap pertumbuhan dan produksi jahe muda (*Z. officinale* Rosc.) var Badak. Pemberitaan Puslitbangtri (2) : 56-60.
- Januwati, M., E. Surmaini dan N. Heryana. 1999. Manipulasi permukaan tanah untuk meningkatkan efisiensi serapan hara, produktivitas dan mutu rimpang beberapa varietas jahe. Laporan Teknis Balittro 1998/1999.
- Januwati, M. dan M. Yusron. 2003. Pengaruh P-alam, pupuk bio dan zeolit terhadap produktivitas jahe (*Zingiber officinale* Rosc.). Jurnal Ilmiah Pertanian Gakuryoku, Vol. IX(2):125-128.
- Kurniadi, E. 1997. Pemanfaatan zeolit dalam pertanian mendukung program swasembada beras, jagung dan kedele. 8p.
- Lynch, J.M. 1983. Soil Biotechnology. Microbiological Factors in Crop Productivity. Blackwell Scientific Publications.
- Premono, M.E. 1997. Pendugaan tingkat pelarutan fosfat oleh mikroorganisme menggunakan indeks pelarut. Bulletin Pusat Penelitian dan Pengembangan Gula Indonesia. No. 145. p.1-9.
- Premono, M.E. 1994. Mikroorganisme pelarut fosfat: Pengaruhnya terhadap P tanah dan efisiensi pemupukan P pada tebu. Disertasi Doktor. Program Pasca Sarjana IPB Bogor (Unpublished)
- Sarief, E.S. dan M. Arifin. 1990. Peranan zeolit dalam pertanian. Seminar Nasional tentang Zeo-Agroindustry, Bandung 18-19 July 1990. 22p.
- Sarief, E.S., Z.S. Wibowo dan T. Sunarto. 1991. Peranan zeolit dalam meningkatkan produksi

- perkebunan teh. Seminar Pertemuan Kamar Dagang dan Industri Indonesia Propinsi Jawa Barat. Bandung 8-9 Juni 1991. 14p
- Siagian, P.H. 1993. Konsep standar zeolit untuk peternakan. 4p.
- Sisworo, E.L., W.H. Rasjid dan K. Idris. 1997. Penggunaan ^{32}P pada pengujian efisiensi pemupukan TSP dan P-alam pada dua jenis tanah yang berbeda. Prosiding Kongres Nasional HITI ke 4, Jakarta, 12-15 Desember 1995, Buku II:255-264.
- Sri Adiningsih, J., Sri Rochayati, S. Moersidi dan A. Kasno. 1998. Prospek penggunaan P-alam untuk meningkatkan produktivitas tanaman pangan di Indonesia. Inovasi teknologi Pertanian. Seperempat Abad Penelitian dan Pengembangan Pertanian. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. p.205-228
- Suwardi, A. Sationo dan I. Goto. 1997. Beberapa sifat-sifat mineralogy dan kimia zeolit alam di Indonesia dan usulan penggunaannya dalam pertanian. 16p.
- Suyartono dan Husaini. 1991. Review kegiatan penelitian tentang karakterisasi dan penggunaan zeolit di Indonesia selama 1980-1991. Buletin PPTM Vol 13(4).
- Yusron, M and M. Januwati, 2003., Improvement phosphate use efficiency on East Indian Galangal production. Intern. Symp. on Biomedicines. Bogor, 18-19 September 2003.