

## Pengaruh Pemberian Zeolit Terhadap Peningkatan Efisiensi Pupuk P dan K pada Tanaman Padi

Sarlan Abdurachman dan Zuziana Susanti

Researcher On Paddy Plant Research Centre Sukamandi  
Jl. Raya 9 Sukamandi Subang 41256, Fax. Fax. 0260-520158, E-mail: sarlan@indosat.net.id

### ABSTRAK

Pada umumnya kapasitas tukar kation yang dimiliki oleh zeolit sangat tinggi dan mampu mengikat ion dalam jumlah banyak. Oleh sebab itu penggunaan zeolit dalam bidang pertanian diharapkan dapat membantu mengurangi mobilitas ion pada zone perakaran sekaligus dapat meningkatkan efisiensi pemanfaatan pupuk oleh tanaman. Pada MH 1999/2000 telah dilakukan penelitian penggunaan zeolit di dua lokasi yang mewakili dua jenis tanah, yaitu di Jakenan (Pati) pada tanah Planosol dan di Tamanbogo (Lampung) pada tanah Podsolik. Penelitian dilakukan menggunakan rancangan acak kelompok, masing-masing dengan 3 ulangan. Susunan kombinasi perlakuan pupuk dengan zeolit antara 60-100% pupuk P atau K dan 0-40% zeolit, 100% pupuk P atau K + 200-300 kg/ha zeolit. Hasil penelitian menunjukkan bahwa untuk menghasilkan produksi padi yang tinggi pada tanah Podsolik seperti di Tamanbogo membutuhkan pemberian pupuk P. Zeolit yang diberikan bersama pupuk P meskipun tidak nyata dapat menaikkan hasil, tetapi berguna untuk meningkatkan efisiensi. Pemberian 300 kg/ha zeolit dapat mengurangi pemakaian pupuk sekitar 20% P. Perihal yang serupa berlaku untuk pupuk K pada tanah Planosol seperti di Jakenan. Zeolit plus yang sudah diperkaya dengan sejumlah unsur hara memberikan kinerja yang lebih baik dibanding zeolit tanpa tambahan hara. Pemberian zeolit plus dosis tinggi (5-10 t/ha) untuk menaikkan KTK tanah, pada kondisi di rumah kaca dapat memberikan hasil GKG sekitar 11,9 t/ha tetapi di lapangan hasilnya turun karena serangan penyakit lebih berat akibat tanaman terlalu rimbun dan kelembaban yang tinggi disekitar kanopi. Oleh sebab itu perlu didapatkan dosis zeolit plus yang lebih tepat, bukan saja untuk meningkatkan efisien semata tetapi juga agar pemakaiannya dapat terjangkau oleh petani.

**Kata kunci:** Padi sawah, zeolit, efisiensi pupuk

### ABSTRACT

**EFFECT OF ZEOLITE ON EFFICIENCY OF P AND K FERTILIZERS IN THE PADDY FIELD.** Zeolite generally have a very high exchange ion capacity and capability to catch ions. Therefore, zeolite is used on agriculture to reduce ion movement around the root zone and to increase the use of fertilizer by plant. A research have been established on 1999/2000 using zeolite from two sites that represent two type of soil, Planosol soil from Jakenan (Pati) and Podsollic soil from Tamanbogo (Lampung). Group randomize design with three repetition is used on this research. Fertilizer treatment on this research are 60-100 % P or K and 0-40% zeolite, 100% P or K + 200-300% kg/ha zeolite. The final result of this research showed that in order to produce high quality of paddy on podsollic soil need the P fertilizer. The zeolite been given along with P fertilizer worth while to increases efficiency, even though it did not positively increasing yield. Adding 300 kg/ha zeolite can reduce the use of fertilizer around 20% P. The Same thing happened to fertilizer K on planosol. Zeolite plus which enriched by a number of minerals giving a better result compare to the one without enrichment. On greenhouse atmosphere, though dosage of zeolite plus (5-10 t/ha) used to increase exchange ion capacity on soil, producing rice around 11.9 t/ha. But on the field, the production decreases cause by heavier disease attack due to the too crowded plantation and too damp condition around the canopy. This is why it is necessary to give the right zeolite plus dosage, not just to increases efficiency, but also to make it financially reachable by the farmer.

**Keywords:** Paddy field, zeolite, fertilizer efficiency

## **PENDAHULUAN**

Upaya Pemerintah untuk mempertahankan swasembada besar masih menjadi perhatian utama. Hal ini berkaitan dengan pengurangan lahan potensial di Jawa yang rata-rata mencapai seluas 30.000 ha/tahun akibat berubah fungsi menjadi daerah non pertanian. Sementara itu jumlah penduduk terus meningkat, sebesar 2,1% per tahun. Di pihak lain terjadi penurunan peningkatan produksi padi dari rata-rata 2,89% per tahun pada Pelita V turun menjadi 1,71% per tahun pada Pelita VI (Adjit, 1993). Hal ini jelas semakin memperberat beban bagi Pemerintah dalam penyediaan pangan, khususnya beras.

Penggunaan pupuk termasuk komponen utama dalam budidaya padi. Persediaan pupuk P dan K dalam negeri terbatas dan perlu impor. Persaingan kebutuhan pupuk yang tidak menguntungkan untuk tanaman padi terhadap komoditi lain yang bernilai ekonomi tinggi menyebabkan beban petani semakin tinggi, lebih-lebih disaat harga pupuk meningkat dan harga jual gabah yang tidak menentu. Keadaan demikian mengharuskan petani padi untuk menghitung kembali kebutuhan pupuknya, terutama P dan K. Di lain pihak, kebutuhan swasembada beras memaksa untuk tetap mengupayakan peningkatan produksi, yang secara teoritis tentunya memerlukan lebih banyak lagi pupuk kimia yang kadang-kadang sulit pengadaannya. Dengan demikian diperlukan suatu cara penghematan penggunaan pupuk agar lebih efisien.

Banyak penelitian yang telah dilakukan dalam upaya meningkatkan efisiensi pupuk. Misalnya melalui pembenaman pupuk ke dalam lapisan perakaran padi yang mana terbukti cukup efektif mengurangi kehilangan N melalui volatilisasi maupun denitrifikasi. Namun demikian dengan cara tersebut masih dijumpai beberapa kendala dalam pelaksanaan pembenaman pupuk, antara lain perlu tenaga kerja lebih banyak, butiran pupuk yang besar dan belum tersedia alat pembenam yang cocok. Oleh karena itu diperlukan teknologi lain yang dapat mendukung program pengefisienan yang tidak hanya dalam hal penggunaan akan pupuk N tetapi sekaligus juga untuk pupuk P maupun K.

Penggunaan suatu senyawa kimia yang mempunyai sifat pengikat kation seperti zeolit dilaporkan dapat mengatur pelepasan ion yang terikat secara teratur. Apabila demikian maka zeolit sebagai suatu kelompok mineral alumina silikat diharapkan akan mempunyai bayak kegunaan di bidang pertanian. Mineral zeolit dengan keunggulan mempunyai KTK (kapasitas tukar kation) yang tinggi (sekitar 149 meq/100 g) diharapkan mempunyai potensi sebagai pengikat hara untuk sementara seperti umumnya kinerja humus atau bahan organik lain.

Menurut Sarief (1990), zeolit mempunyai struktur yang khas dengan rongga-rongga berisi ion-ion logam alkali dan molekul-molekul air. Karena sifat itu pemberian zeolit disamping dapat meningkatkan efisiensi penggunaan pupuk (Sarief, 1990) juga dilaporkan mampu meningkatkan hasil gabah (Aisyah, 1990). Namun demikian komposisi yang cocok untuk peningkatan efisiensi antara takaran zeolit dengan pupuk P dan K masih perlu dicari. Lagi pula karena zeolit berfungsi lebih besar sebagai pengikat unsur yang dibutuhkan tanaman dan bukan berperan sebagai pemasok hara, maka ada kemungkinan pengaruhnya berkelanjutan bisa sampai beberapa musim tanam. Penelitian ini dilakukan dengan tujuan untuk meningkatkan efisiensi penggunaan pupuk P dan K pada tanaman padi melalui pemberian zeolit pada takaran tertentu.

## **BAHAN DAN METODE**

Penelitian ini telah dilakukan di dua lokasi yang mewakili dua jenis tanah, yaitu di Jakenan (Pati) pada tanah Planosol dan di Tamanbogo (Lampung) pada tanah Podsolik. Penetapan lokasi penelitian lapang dipilih dengan kriteria lahan bukan bekas percobaan pemupukan, mempunyai keseragaman kesuburan tanah dengan ukuran petak yang memadai. Penelitian dilakukan menggunakan rancangan acak kelompok, masing-masing dengan 3 ulangan. Susunan kombinasi perlakuan pupuk P atau K dengan zeolit sebagaimana tertera pada Tabel 1.

**Tabel 1.** Kombinasi dosis pupuk dengan zeolit sebagai perlakuan pada percobaan peningkatan efisiensi P dan K pada tanaman padi

Perlakuan (kg/ha)	Tamanbogo (Lampung)		Jakenan (Pati)	
	kg P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> (ha)	kg Zeolit (ha)	kg K <sub>2</sub> O (ha)	kg Zeolit (ha)
1. Kontrol	0	0	0	0
2. 250 Zeolit (Z)	0	250	0	250
3. Rekomendasi	36	0	60	0
4. 80% Rekomendasi	28.8	0	48	0
5. 60% Rekomendasi	21.6	0	36	0
6. Rekomendasi + 200 Z	36	200	60	200
7. 80% Rekomendasi +200 Z	28.8	200	48	200
8. 60% Rekomendasi + 200 Z	21.6	200	36	200
9. Rekomendasi + 250 Z	36	250	60	250
10. 80% Rekomendasi + 250 Z	28.8	250	48	250
11. 60% Rekomendasi + 250 Z	21.6	250	36	250
12. Rekomendasi + 300 Z	36	300	60	300
13. 80% Rekomendasi + 300 Z	28.8	300	48	300
14. 60% Rekomendasi + 300 Z	21.6	300	36	300

Di Jakenan padi ditanam dengan sistem gogorancah sedang di Lampung dengan sistem tanam pindah (TAPIN). Pada sistem gogorancah pengolahan tanah dilakukan pada kondisi kering dan padi ditanam tanpa menggunakan pesemaian atau secara tanam benih langsung (TABELA kering). Pengolahan tanah pertama dilakukan dengan bajak, kemudian dibuat petakan dengan ukuran 5m x 6m yang dilanjutkan dengan penghalusan bongkahan tanah untuk sistem gogorancah atau pelumpuran untuk sistem TAPIN. Selesai pengolahan, sampel tanah awal diambil pada kedalaman olah (lapisan 15-20 cm teratas). Sampel tanah kemudian diproses dan dilanjutkan dengan analisis.

Bibit padi IR 64 ditanam pada umur 21 hari setelah sebar untuk sistem TAPIN atau menggunakan tanam benih langsung untuk sistem gogorancah, masing-masing dengan jarak tanam 20 cm x 20 cm, 2-3 bibit per lubang tanam. Luas panen ubinan 2,5 m x 2,0 m atau minimal 120 rumpun. Gulma disiang dengan tangan saat tanaman berumur 21 dan 35 hst. Pengendalian hama dilakukan menggunakan insektisida berbahan aktif disesuaikan dengan hama sasaran.

Campuran pupuk P atau K dengan zeolit (sesuai perlakuan) diberikan sebagai pupuk dasar bersama dengan pemupukan N pertama. Pemberian N ke dua pada saat umur 30 hst dan sisanya pada saat primordia bunga. Dosis pupuk N yang digunakan adalah 112,5 kg N/ha. Pengaruh zeolit yang telah diperkaya dengan penambahan 7,03% N, 3,40% P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, 1,00% K<sub>2</sub>O dan beberapa trace element seperti Cu, Zn, dan Mg < 50 ppm (disebut "Zeolit Plus") juga telah dievaluasi terhadap penampilan pertumbuhan tanaman dan produksi IR 64 di rumah kaca Instalasi Balitpa pada percobaan pot menggunakan media tanah berasal dari Tamanbogo dan Jakenan. Perbandingan digunakan zeolit murni tanpa tambahan hara (disebut "Zeolit")

Data yang dikumpulkan meliputi : (a) Status hara tanah sebelum percobaan, yaitu meliputi: N total (metode Kjeldahl); Tekstur tanah (metode pipet), P-Bray I, K dapat tertukar, Ca dapat tertukar, Mg dapat tertukar, Na dapat tertukar dengan metode N Ammonium asetat pH 7, KTK tanah dengan metode N Ammonium asetat pH 7, C-organik metode Tyurin dan pH tanah dengan pH meter. (b) Pertumbuhan

tanaman, meliputi: tinggi dan jumlah anakan 10 tanaman sampel per plot, dan (c) Hasil dan komponen hasil. Komponen hasil meliputi: jumlah malai per rumpun, jumlah gabah per malai, bobot 1000 butir gabah, dan persentase gabah isi. Komponen hasil diamati dari contoh tanaman yang diambil dari masing-masing plot sebanyak 8 rumpun per petak atau 4 x 2 rumpun yang mempunyai posisi saling berdekatan.

#### HASIL DAN PEMBAHASAN

Untuk mengetahui respon tanaman padi IR 64 terhadap berbagai kombinasi perlakuan pupuk P atau K dengan zeolit dipilahkan berturut-turut meliputi: pengaruh perlakuan terhadap pertumbuhan tanaman, komponen hasil dan hasil. Tamanbogo dipilih sebagai tempat penelitian pemupukan P dengan pertimbangan dapat mewakili lahan yang kekurangan fosfat, sedang Jakenan untuk lahan yang kekurangan kalium.

#### Tamanbogo, Lampung

**Kondisi tanah awal.** Dari hasil analisis tanah awal sebelum percobaan dilakukan tampak bahwa status kesuburan tanah Tamanbogo yang digunakan dalam percobaan termasuk dalam kriteria berkesuburan rendah. Tekstur tanah termasuk dalam kelas lempung, ber pH masam dengan kandungan unsur mikro Fe, Mn dan Zn berturut-turut 42,11; 38,54 dan 5,89 ppm (Tabel 2). Status hara makro utama K rendah, N dan P sangat rendah. Pada kondisi demikian maka pengaruh dari berbagai perlakuan pupuk yang diuji diharapkan akan direspon dengan baik oleh tanaman. Seberapa besar respon tanaman terhadap kombinasi perlakuan pupuk P dan zeolit terhadap pertumbuhan maupun produksi padi dikemukakan pada laporan berikut.

**Tabel 2.** Hasil analisis tanah awal lokasi percobaan pengaruh pemberian zeolit terhadap peningkatan efisiensi pupuk P, Tamanbogo MH 1999/2000

Jenis analisis	Status kimiawi tanah awal	Kriteria
Tekstur, Pasir (%)	31.59	Lempung
Debu (%)	45.23	
Liat (%)	23.18	
pH H <sub>2</sub> O	5.03	Masam
pH KCl	4.16	
Total N (%)	0.09	Sangat rendah
C-organik (%)	1.21	Rendah
C/N rasio	13.44	Sedang
P Bray I (ppm)	1.89	Sangat rendah
Ca (me/100g)	1.52	Sangat rendah
Mg (me/100g)	1.26	Sangat rendah
K (me/100g)	0.23	Rendah
Na (me/100g)	0.19	Rendah
KTK (me/100g)	10.80	Rendah
Kejenuhan basa (%)	59.57	Sedang
Fe (ppm)	42.11	
Mn (ppm)	38.54	
Zn (ppm)	5.89	

**Pertumbuhan tanaman.** Tinggi tanaman yang diamati sebagai salah satu variabel pertumbuhan sejak awal fase perkembangan telah menunjukkan adanya respon terhadap pemberian pupuk P. Pemberian 100 kg SP 36 (36 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>) per ha dapat meningkatkan tinggi tanaman dari 20 menjadi 31 cm pada fase anakan aktif dan dari 65 menjadi 77 cm pada saat panen. Pengurangan dosis pupuk P diikuti oleh penurunan tinggi tanaman. Meskipun respon yang dicapai tidak sebesar yang disebabkan karena pengaruh pupuk P, tetapi tinggi tanaman tampak dipengaruhi juga oleh pemberian zeolit. Pemberian pupuk P yang disertai dengan zeolit memberikan pengaruh yang positif. Rata-rata tinggi tanaman pada petak yang hanya diberi pupuk P pada saat panen mencapai 76,90 cm; yang kemudian berurut-turut menjadi 78,15; 77,60 dan 79,91 cm pada tanaman yang diberi pupuk P bersama zeolit masing-masing dengan takaran 200, 250 dan 300 kg/ha (Tabel 2). Dengan

demikian dimungkinkan ada peningkatan efisiensi P karena pemberian zeolit.

Variabel pertumbuhan tanaman yang dinilai melalui pengamatan jumlah anakan selama fase pertumbuhan tanaman disajikan pada Tabel 4. Di sini tampak bahwa puncak pembentukan anakan terjadi ketika tanaman berumur 45 hari. Pada saat itu tanaman mulai memasuki fase primordia bunga dan pada fase pertumbuhan selanjutnya jumlah anakan kemudian menurun. Hal ini disebabkan karena sebagian anakan mengering kemudian mati. Sehingga tidak semua anakan yang terbentuk mampu menghasilkan malai.

Respon tanaman terhadap pemberian pupuk P dan zeolit untuk variabel jumlah anakan mempunyai pola yang serupa dengan variabel tinggi tanaman. Jumlah anakan secara konsisten dapat ditingkatkan dengan pemberian pupuk P, baik pada fase anakan aktif, primordia maupun saat panen. Penurunan jumlah anakan selalu terjadi apabila dosis pupuk P direduksi.

**Tabel 3.** Tinggi tanaman IR 64 (cm) pada berbagai fase pertumbuhan dan perlakuan kombinasi pupuk P dan Zeolit, Tamanbogo MH 1999/2000

	Perlakuan (kg/ha)	Anakan aktif	Primordia	Saat Panen
1	Kontrol	20.00	53.00	65.33
2	250 Zeolit (Z)	21.33	54.21	67.67
3	36,0 P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> (100% R)	31.33	60.72	77.21
4	28,8 P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> (80% R)	29.00	56.67	77.13
5	21,6 P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> (60% R)	27.33	57.61	76.35
6	36 P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> (100% R) + 200 Z	30.00	57.28	78.68
7	28,8 P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> (80% R) + 200 Z	28.67	57.55	78.76
8	21,6 P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> (60% R) + 200 Z	26.33	57.82	77.00
9	36 P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> (100% R) + 250 Z	29.67	61.77	78.67
10	28,8 P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> (80% R) + 250 Z	29.33	59.33	77.43
11	21,6 P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> (60% R) + 250 Z	27.33	58.43	76.69
12	36 P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> (100% R) + 300 Z	31.67	60.47	81.04
13	28,8 P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> (80% R) + 300 Z	29.67	60.67	79.00
14	21,6 P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> (60% R) + 300 Z	28.33	59.33	79.69

R: Dosis P Rekomendasi.

**Tabel 4.** Jumlah anakan IR 64 pada berbagai fase pertumbuhan dan perlakuan kombinasi pupuk P dan Zeolit, Tamanbogo MH 1999/2000

	Perlakuan (kg/ha)	Anakan aktif	Primordia	Saat Panen
1	Kontrol	6.21	9.71	9.22
2	250 Zeolit (Z)	8.45	11.22	10.18
3	36,0 P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> (100% R)	11.42	14.31	13.01
4	28,8 P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> (80% R)	10.31	13.68	13.08
5	21,6 P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> (60% R)	10.53	13.71	12.85
6	36 P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> (100% R) + 200 Z	11.16	15.24	14.88
7	28,8 P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> (80% R) + 200 Z	10.88	13.62	13.34
8	21,6 P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> (60% R) + 200 Z	11.32	14.07	12.71
9	36 P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> (100% R) + 250 Z	12.76	14.64	13.47
10	28,8 P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> (80% R) + 250 Z	11.66	12.65	11.62
11	21,6 P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> (60% R) + 250 Z	10.65	13.46	11.18
12	36 P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> (100% R) + 300 Z	12.55	13.97	13.85
13	28,8 P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> (80% R) + 300 Z	11.12	13.51	13.44
14	21,6 P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> (60% R) + 300 Z	10.32	13.02	12.76

R: Dosis P Rekomendasi.

Meskipun jumlahnya tidak signifikan secara umum penambahan zeolit dapat meningkatkan jumlah anakan, dan yang lebih menarik di sini bahwa makin banyak zeolit digunakan bersama pupuk P jumlah anakan yang mati dikurangi. Hal ini terlihat pada perbedaan jumlah anakan antara hasil pengamatan pada fase primordia dan saat panen. Pada perlakuan 200 dan 300 zeolit/ha jumlah anakan rata-rata pada fase primordia masing-masing 13,58 dan 13,60 per rumpun, tetapi pada saat panen rata-rata jumlah anakan tersebut masing-masing 12,09 per rumpun pada perlakuan 200 kg/ha zeolit dan 13,35 per rumpun pada perlakuan 300 kg/ha zeolit.

**Komponen hasil.** Jumlah malai per rumpun, jumlah gabah per malai, persen gabah isi dan bobot 1000 butir merupakan variabel komponen hasil utama padi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa komponen hasil tersebut besarnya bervariasi tergantung pada perlakuan pupuk yang diberikan.

Rata-rata jumlah malai yang dihasilkan pada tanaman tanpa pupuk P paling rendah (4,75 per rumpun). Melalui pemberian 36 kg/ha P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> tanaman mampu menghasilkan

malai 11,75 per rumpun dan lebih sedikit bila pupuk P yang diberikan dikurangi. Jumlah malai yang dihasilkan tanaman sedikit lebih banyak bila pupuk P bersamaan dengan zeolit. Hasil pengamatan malai terbanyak dihasilkan pada tanaman yang diberi pupuk P bersama 300 kg/ha zeolit. Selain itu, dengan pemberian 300 kg/ha zeolit penggunaan dosis pupuk P dapat dikurangi menjadi 80% R tanpa menurunkan jumlah malai (Tabel 5).

Jumlah gabah yang dihasilkan tanaman berkisar antara 74,58-97,71 per malai. Terendah pada perlakuan kontrol dan tertinggi pada tanaman yang diberi pupuk P dan 250 kg/ha zeolit. Pemberian 200-250 kg/ha zeolit dapat menurunkan penggunaan pupuk P sampai 60% R tanpa menurunkan jumlah gabah per malai. Pengaruh perlakuan terhadap komponen persen gabah isi mempunyai pola yang serupa dengan pengaruhnya terhadap komponen jumlah malai per rumpun.

**Tabel 5.** Komponen hasil IR 64 pada berbagai perlakuan kombinasi pupuk P dan Zeolit, Tamanbogo MH 1999/2000

	Perlakuan (kg/ha)	Jumlah malai per rumpun	Jumlah gabah per malai	Persen gabah isi	Bobot 1000 butir (g)
1	Kontrol	4.75 a	74.58 a	76.97 a	24.07 a
2	250 Zeolit (Z)	5.25 a	75.42 a	80.63 ab	24.94 abc
3	36.0 P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> (100% R)	11.75 cd	83.29 bcd	85.59 bc	27.23 c
4	28.8 P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> (80% R)	11.50 cd	83.59 cd	83.97 abc	26.89 bc
5	21.6 P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> (60% R)	9.50 bc	79.71 b	81.84 abc	25.03 abc
6	36 P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> (100% R) + 200 Z	12.00 cde	94.58 fg	87.69 cd	26.00 abc
7	28.8 P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> (80% R) + 200 Z	10.75 bc	91.80 ef	84.04 abc	25.13 abc
8	21.6 P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> (60% R) + 200 Z	10.00 bc	80.92 bc	82.39 abc	24.63 ab
9	36 P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> (100% R) + 250 Z	13.00 de	96.34 g	84.06 abc	27.26 c
10	28.8 P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> (80% R) + 250 Z	10.75 bc	97.71 g	83.20 abc	24.89 abc
11	21.6 P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> (60% R) + 250 Z	10.00 bc	95.17 fg	82.61 abc	24.63 ab
12	36 P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> (100% R) + 300 Z	13.50 e	89.75 c	88.68 d	26.15 abc
13	28.8 P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> (80% R) + 300 Z	11.50 cd	85.88 d	80.18 ab	25.45 abc
14	21.6 P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> (60% R) + 300 Z	8.50 b	85.79 d	78.37 a	25.82 abc
	CV (%)	8.47	2.46	4.01	5.30

Angka-angka pada kolom yang sama diikuti oleh huruf sama tidak berbeda nyata tanpa taraf 0,05 DMRT. R: Dosis P Rekomendasi.

Sedang pengaruh perlakuan terhadap komponen bobot 1000 butir mempunyai pola yang serupa dengan pengaruh perlakuan terhadap komponen jumlah gabah per malai. Dimana persen gabah isi yang tertinggi dihasilkan pada perlakuan pupuk P + 300 kg/ha zeolit dan bobot gabah tertinggi dihasilkan pada perlakuan P + 250 kg/ha zeolit.

**Hasil.** Hasil panen gabah kering giling (GKG) IR 64 bervariasi tergantung pada perlakuan pupuk yang diberikan. Makin banyak pupuk P yang digunakan makin tinggi hasil padi yang dapat dipanen. Hasilnya berkisar antara 3,04-4,47 t/ha. Hasil tersebut tertinggi dicapai pada perlakuan 36 kg/ha P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> (100% R) + 200 kg/ha zeolit dan terendah pada perlakuan kontrol. Pemberian zeolit sampai pada takaran 300 kg/ha meskipun tidak nyata dapat menaikkan hasil panen padi pada berbagai dosis pupuk P (60%-100% R), tetapi pada umumnya dapat ditingkatkan meningkatkan efisiensi P (Tabel 6).

Jumlah gabah yang dapat dihasilkan dari tiap pemberian kg pupuk P pada dosis 36 kg/ha P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> (100% R) adalah 35 kg. Pada dosis ini produksi gabah dari tiap kg P berturut-turut naik mendekati 40 dan 38 kg apabila selain pupuk P masing-masing tanaman juga memperoleh 200 dan 250 kg/ha zeolit. Perihal yang serupa juga terjadi pada dosis P yang diturunkan menjadi 80% R dan 60% R. Efisiensi P karena adanya pemberian 200, 250 dan 300 kg/ha zeolit pada dosis 80% R pupuk P berturut-turut meningkat dari 32,63 menjadi 34,03; 37,50 dan 37,04. Sedang pada dosis 60% R pupuk P berturut-turut meningkat dari 29,62 menjadi 32,78 dan 32,41 masing-masing untuk pemakaian zeolit 250 dan 300 kg/ha.

#### Jakenan, Pati

**Kondisi tanah awal.** Dari hasil analisis tanah awal sebelum percobaan dilakukan tampak bahwa tanah Jakenan yang digunakan dalam percobaan termasuk dalam kriteria berkesuburan rendah.

**Tabel 6.** Hasil IR 64 dan efisiensi P pada berbagai perlakuan kombinasi pupuk P dan Zeolit, Tamanbogo MH 1999/2000

	Perlakuan (kg/ha)	Hasil GKG (t/ha)	Efisiensi P (kg gabah/kg P)
1	Kontrol	3.04 a	
2	250 Zeolit (Z)	3.36 a	
3	36.0 P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> (100% R)	4.30 bc	35.00
4	28.8 P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> (80% R)	3.98 b	32.63
5	21.6 P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> (60% R)	3.68 ab	29.62
6	36 P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> (100% R) + 200 Z	4.47 c	39.72
7	28.8 P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> (80% R) + 200 Z	4.02 bc	34.03
8	21.6 P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> (60% R) + 200 Z	3.66 ab	28.70
9	36 P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> (100% R) + 250 Z	4.39 bc	37.50
10	28.8 P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> (80% R) + 250 Z	4.12 bc	37.50
11	21.6 P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> (60% R) + 250 Z	4.22 bc	32.78
12	36 P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> (100% R) + 300 Z	4.31 bc	35.28
13	28.8 P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> (80% R) + 300 Z	3.84 ab	37.04
14	21.6 P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> (60% R) + 300 Z	3.74 ab	32.41
	CV (%)	11.02	

Angka-angka pada kolom yang sama diikuti oleh huruf sama tidak berbeda nyata tapan taraf 0,05 DMRT. R; Dosis P Rekomendasi.

Tekstur tanah termasuk dalam kelas liat lempung berdebu, ber pH masam dengan kandungan unsur mikro Fe, Mn dan Zn berturut-turut 22,48; 26,97 dan 1,66 ppm (Tabel 7).

Status hara makro utama P dan K rendah, dan N sangat rendah. Pada kondisi demikian maka pengaruh dari berbagai perlakuan pupuk yang diuji kemungkinan akan direspon dengan baik oleh tanaman. Uraian berikut mengemukakan respon tanaman IR 64 terhadap kombinasi perlakuan pupuk K dan zeolit terhadap pertumbuhan maupun produksi padi.

**Pertumbuhan tanaman.** Tinggi tanaman yang diamati sebagai salah satu variabel pertumbuhan sejak awal fase perkembangan telah menunjukkan adanya respon terhadap pemberian pupuk K. Pemberian 100 kg KCl (60 kg K<sub>2</sub>O) per ha dapat meningkatkan tinggi tanaman berturut-turut dari 51 menjadi 56 cm pada 45 hst dan dari 53 menjadi 86 cm pada 66 hst (Tabel 8).

Pengurangan dosis pupuk K diikuti oleh penurunan tinggi tanaman. Meskipun respon yang dicapai tidak sebesar yang disebabkan karena pengaruh pupuk K, tetapi tinggi tanaman tampak dipengaruhi juga oleh pemberian zeolit. Kombinasi pemberian pupuk K dan zeolit memberikan pengaruh yang positif. Rata-rata tinggi tanaman pada petak yang hanya diberi pupuk K pada saat 80 hst mencapai 91 cm, yang kemudian berurut-turut menjadi 96, 92 dan 93 cm pada tanaman yang diberi pupuk K bersama zeolit masing-masing dengan takaran 200, 250 dan 300 kg/ha (Tabel 8). Dengan demikian dimungkinkan ada peningkatan efisiensi K yang disebabkan karena pengaruh pemberian zeolit.

Variabel pertumbuhan tanaman yang dinilai melalui pengamatan jumlah anakan ketika tanaman berumur 45, 66 dan 80 hari disajikan pada Tabel 9. Di sini tampak bahwa puncak pembentukan anakan terjadi ketika tanaman berumur 66 hari

**Tabel 7.** Hasil analisis tanah awal lokasi percobaan pengaruh pemberian zeolit terhadap peningkatan efisiensi pupuk K, Jakenan MH 1999/2000.

Jenis analisis	Status kimiawi tanah awal	Kriteria
Tekstur, Pasir (%)	41.87	Lempung liat berdebu
Debu (%)	46.23	
Liat (%)	11.90	
pH H <sub>2</sub> O	5.01	Masam
pH KCl	4.26	
Total N (%)	0.08	Sangat rendah
C-organik (%)	1.10	Rendah
C/N rasio	13.75	Sedang
P Bray I (ppm)	4.03	Rendah
Ca (me/100g)	3.88	Sedang
Mg (me/100g)	0.76	Sangat rendah
K (me/100g)	0.14	Rendah
Na (me/100g)	0.18	Rendah
KTK (me/100g)	8.21	Rendah
Kejenuhan basa (%)	61.76	Tinggi
Fe (ppm)	22.48	
Mn (ppm)	26.97	
Zn (ppm)	1.66	

**Tabel 8.** Tinggi tanaman IR 64 (cm) pada berbagai fase pertumbuhan dan perlakuan kombinasi pupuk K dan Zeolit, Jakenan MH 1999/2000

Perlakuan (kg/ha)	45 hst	66 hst	80 hst
1 Kontrol	50.80	52.90	86.73
2 250 Zeolit (Z)	52.57	77.33	85.77
3 60 K <sub>2</sub> O (100% R)	55.77	85.53	90.77
4 48 K <sub>2</sub> O (80% R)	55.10	82.47	89.33
5 36 k <sub>2</sub> O (60% R)	55.60	84.77	90.17
6 60 k <sub>2</sub> O (100% R) + 200 Z	59.73	78.93	96.10
7 48 K <sub>2</sub> O (80% R) + 200 Z	56.30	87.33	91.07
8 36 K <sub>2</sub> O (60% R) + 200 Z	52.77	83.20	91.30
9 60 K <sub>2</sub> O (100% R) + 250 Z	57.53	81.57	92.23
10 48 K <sub>2</sub> O (80% R) + 250 Z	57.17	79.93	88.60
11 36 K <sub>2</sub> O (60% R) + 250 Z	53.23	79.97	82.10
12 60 K <sub>2</sub> O (100% R) + 300 Z	57.93	81.43	90.90
13 48 K <sub>2</sub> O (80% R) + 300 Z	52.40	82.23	92.83
14 36 K <sub>2</sub> O (60% R) + 300 Z	53.80	78.80	87.60

*R: Dosis K Rekomendasi.*

Pada saat itu tanaman mulai memasuki fase bunting dan setelah fase pertumbuhan tersebut jumlah anakan kemudian menurun. Hal ini disebabkan karena sebagian anakan mengering kemudian mati. Sehingga tidak semua anakan yang terbentuk mampu menghasilkan malai.

Respon tanaman terhadap pemberian pupuk K dan zeolit untuk variabel jumlah anakan mempunyai pola yang serupa dengan variabel tinggi tanaman. Jumlah anakan secara konsisten dapat ditingkatkan dengan pemberian pupuk K, baik pada fase vegetatif maupun menjelang panen. Penurunan jumlah anakan selalu terjadi apabila dosis pupuk K direduksi. Pemberian zeolit tidak selalu dapat meningkatkan jumlah anakan meskipun takaran zeolit dinaikkan dari 200 menjadi 300 kg/ha. Hal ini terlihat pada pengamatan jumlah anakan pada fase bunting dan menjelang panen. Pada perlakuan 200, 250 dan 300 kg/ha zeolit rata-rata jumlah anakan pada 45, 66 dan 80 hst masing-masing 15,02; 15,46 dan 17,64 per rumpun, tetapi pada 80 hst rata-rata jumlah anakan pada ketiga perlakuan tersebut berkisar antara 14,36-14,56 per rumpun.

**Komponen hasil.** Hasil penelitian menunjukkan bahwa komponen hasil jumlah malai per rumpun, jumlah gabah per malai, persen gabah isi dan bobot 1000 butir meskipun besarnya bervariasi, tetapi jumlah malai per rumpun merupakan komponen hasil yang tidak nyata dipengaruhi oleh perlakuan pupuk K dan zeolit di Jakenan. Rata-rata jumlah malai yang dihasilkan berkisar antara 11.,77-14,10 malai per rumpun (Tabel 10).

Jumlah gabah yang dihasilkan tanaman berkisar antara 79,47-89,72 per malai. Terendah pada perlakuan kontrol dan tertinggi pada tanaman yang diberi pupuk K bersama 300 kg/ha zeolit. Pengaruh perlakuan terhadap komponen persen gabah isi mempunyai pola yang serupa dengan pengaruhnya terhadap komponen jumlah gabah per malai. Perlakuan pupuk K juga nyata berpengaruh terhadap komponen bobot 1000 butir. Sementara pemberian zeolit tidak banyak menyebabkan perubahan bobot 1000 butir yang dihasilkan IR 64, besarnya berkisar antara 26,07-27,37 gram.

**Tabel 9.** Jumlah anakan IR 64 pada berbagai fase pertumbuhan dan perlakuan kombinasi pupuk K dan Zeolit, Jakenan MH 1999/2000

	Perlakuan (kg/ha)	45 hst	66 hst	80 hst
1	Kontrol	9.57	13.73	12.40
2	250 Zeolit (Z)	9.70	16.50	12.63
3	60 K <sub>2</sub> O (100% R)	15.20	19.30	15.20
4	48 K <sub>2</sub> O (80% R)	13.13	16.77	13.73
5	36 k <sub>2</sub> O (60% R)	10.70	14.57	12.80
6	60 k <sub>2</sub> O (100% R) + 200 Z	12.30	15.97	15.60
7	48 K <sub>2</sub> O (80% R) + 200 Z	11.27	14.57	14.17
8	36 K <sub>2</sub> O (60% R) + 200 Z	11.97	14.53	13.30
9	60 K <sub>2</sub> O (100% R) + 250 Z	12.53	16.13	15.67
10	48 K <sub>2</sub> O (80% R) + 250 Z	11.73	15.23	13.90
11	36 K <sub>2</sub> O (60% R) + 250 Z	11.13	15.03	13.87
12	60 K <sub>2</sub> O (100% R) + 300 Z	12.90	19.53	15.90
13	48 K <sub>2</sub> O (80% R) + 300 Z	11.10	17.20	13.07
14	36 K <sub>2</sub> O (60% R) + 300 Z	12.07	16.20	14.70

R: Dosis K Rekomendasi.

**Tabel 10.** Komponen hasil IR 64 pada berbagai perlakuan kombinasi pupuk K dan Zeolit, Jakenan MH 1999/2000

	Perlakuan (kg/ha)	Jumlah malai per rumpun	Jumlah gabah per malai	Persen gabah isi	Bobot 1000 butir (g)
1	Kontrol	11.77 a	79.47 a	51.80 a	26.07 a
2	250 Zeolit (Z)	11.07 a	81.51 ab	53.63 ab	26.67 ab
3	60 K <sub>2</sub> O (100% R)	14.07 a	86.76 bcd	67.53 bc	27.23 b
4	48 K <sub>2</sub> O (80% R)	13.07 a	85.24 a-d	60.99 abc	27.17 b
5	36 k <sub>2</sub> O (60% R)	11.95 a	81.97 abc	61.85 abc	27.37 b
6	60 k <sub>2</sub> O (100% R) + 200 Z	12.80 a	88.16 cd	67.48 bc	27.10 b
7	48 K <sub>2</sub> O (80% R) + 200 Z	12.28 a	82.12 abc	69.16 c	26.77 ab
8	36 K <sub>2</sub> O (60% R) + 200 Z	11.95 a	84.24 a-d	62.10 abc	27.23 b
9	60 K <sub>2</sub> O (100% R) + 250 Z	14.10 a	86.85 bcd	68.83 c	26.93 ab
10	48 K <sub>2</sub> O (80% R) + 250 Z	12.75 a	84.73 a-d	60.65 abc	27.27 b
11	36 K <sub>2</sub> O (60% R) + 250 Z	12.30 a	82.98 abc	59.93 abc	26.90 ab
12	60 K <sub>2</sub> O (100% R) + 300 Z	13.27 a	87.28 bcd	65.89 abc	27.27 b
13	48 K <sub>2</sub> O (80% R) + 300 Z	13.90 a	89.72 d	65.47 abc	26.93 ab
14	36 K <sub>2</sub> O (60% R) + 300 Z	12.27 a	83.64 a-d	57.05 abc	26.70 ab
	CV (%)	13.13	6.14	11.75	1.84

Angka-angka pada kolom yang sama diikuti oleh huruf sama tidak berbeda nyata tpa taraf 0,05 DMRT. R: Dosis K Rekomendasi.

**Hasil.** Hasil panen gabah kering giling (GKG) IR 64 bervariasi tergantung pada perlakuan pupuk yang diberikan. Makin banyak pupuk K yang digunakan makin tinggi hasil padi yang dapat dipanen. Hasilnya berkisar antara 3,82-4,54 t/ha. Hasil tertinggi dicapai pada perlakuan 60 kg/ha K<sub>2</sub>O (100% R) + 200 kg/ha zeolit dan terendah pada perlakuan kontrol. Pemberian zeolit sampai pada takaran 300 kg/ha meskipun tidak nyata dapat menaikkan hasil panen padi pada berbagai dosis pupuk K (60%-100% R), tetapi efisiensi K pada umumnya dapat ditingkatkan dengan pemberian zeolit (Tabel 11).

Jumlah gabah yang dapat dihasilkan dari tiap pemberian kg pupuk K pada dosis 60 kg/ha K<sub>2</sub>O (100% R) adalah 9,83 kg. Pada dosis ini produksi gabah dari tiap kg K berturut-turut naik mendekati 12 dan 14 kg apabila selain pupuk K masing-masing tanaman juga memperoleh 200 dan 300

kg/ha zeolit. Perihal yang serupa juga terjadi pada dosis K yang diturunkan. Efisiensi K karena adanya pemberian 250 dan 300 kg zeolit/ha pada dosis pemberian 80% R pupuk K berturut-turut meningkat dari 8,33 menjadi 9,00 dan 10,28. Sedang pada dosis 60% R pupuk K berturut-turut meningkat dari 7,08 menjadi 7,78 dan 7,50 masing-masing untuk perlakuan zeolit 250 dan 300 kg/ha. Pengaruh zeolit Plus juga telah dievaluasi terhadap penampilan pertumbuhan tanaman dan produksi IR 64 dengan pembandingan zeolit murni tanpa tambahan hara. Dari hasil evaluasi menunjukkan bahwa pemberian zeolit tidak banyak mempengaruhi tinggi tanaman, baik pada kondisi lapangan di Tamanbogo maupun di Jakenan dan di rumah kaca pada media tanah dari kedua lokasi tersebut. Sementara itu tanaman di lapangan yang diberi zeolit plus di Jakenan sedikit lebih tinggi dibanding kontrol maupun perlakuan zeolit (Gambar 1).

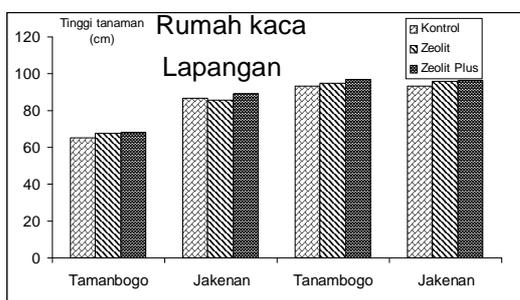
**Tabel 11.** Hasil IR 64 dan efisiensi K pada berbagai perlakuan kombinasi pupuk K dan Zeolit, Jakenan MH 1999/2000

	Perlakuan (kg/ha)	Hasil GKG (t/ha)	Efisiensi K (kg gabah/kg K)
1	Kontrol	3.82 a	
2	250 Zeolit (Z)	3.99 ab	
3	60 K <sub>2</sub> O (100% R)	4.41 ab	9.83
4	48 K <sub>2</sub> O (80% R)	4.12 ab	8.33
5	36 k <sub>2</sub> O (60% R)	4.16 ab	7.08
6	60 k <sub>2</sub> O (100% R) + 200 Z	4.4 b	12.00
7	48 K <sub>2</sub> O (80% R) + 200 Z	4.20 ab	7.92
8	36 K <sub>2</sub> O (60% R) + 200 Z	4.06 ab	6.67
9	60 K <sub>2</sub> O (100% R) + 250 Z	4.29 ab	9.79
10	48 K <sub>2</sub> O (80% R) + 250 Z	4.36 ab	9.00
11	36 K <sub>2</sub> O (60% R) + 250 Z	4.10 ab	7.78
12	60 K <sub>2</sub> O (100% R) + 300 Z	4.50 b	14.17
13	48 K <sub>2</sub> O (80% R) + 300 Z	4.19 ab	10.28
14	36 K <sub>2</sub> O (60% R) + 300 Z	4.27 ab	7.50
	CV (%)	11.67	

Angka-angka pada kolom sama diikuti oleh huruf sama tidak berbeda nyata tapa taraf 0,05 DMRT.

R: Dosis K Rekomendasiapa

Hal ini dimungkinkan karena pemberian zeolit plus disamping dapat meningkatkan efisiensi pupuk juga diperkaya dengan sejumlah hara. Pola yang serupa ditunjukkan pada variabel jumlah anakan (Gambar 2).



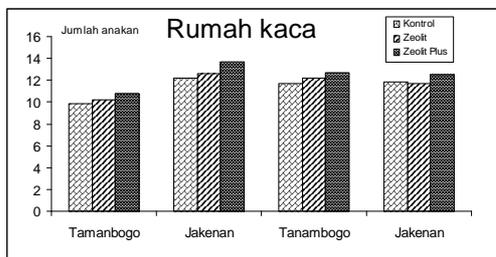
Gambar 1. Tinggi tanaman IR 64 pada perlakuan 250 kg/ha zeolit dan zeolit plus dalam kondisi lapangan di Tamanbogo dan Jakenan dan di rumah kaca Sukamandi dengan media tanah Tamanbogo dan Jakenan, MH 1999/2000.

Pada tabel 12 tampak bahwa pada dosis yang sama, pemberian zeolit plus memberikan hasil panen IR 64 lebih tinggi dibanding perlakuan zeolit, kecuali pada kondisi di lapangan dengan perlakuan 10 t/ha. Hal ini disebabkan karena tanaman terserang penyakit hawar daun dan busuk batang akibat pertumbuhan tanaman yang begitu rimbun disertai kelembaban yang tinggi disekitar kanopi. Sebagai gambaran bahwa pada perlakuan 10 t/ha zeolit plus jumlah anakan dapat mencapai 23 atau sekitar 575 per m<sup>2</sup> di Tamanbogo dan 25 atau sekitar 625 per m<sup>2</sup> di Jakenan. Keadaan yang normal pada umumnya jumlah anakan berkisar antara 325-400 per m<sup>2</sup>.

**Tabel 12.** Hasil gabah kering giling IR 64 pada berbagai perlakuan zeolit di beberapa lokasi, MH 1999/2000

Perlakuan (t/ha)	Hasil gabah kering giling (GKG)			
	Lapangan (t/ha)		Rumah kaca g/ha setara (t/ha)	
	Tamanbogo	Jakenan	Tamanbogo	Jakenan
Kontrol	3.04	3.82	32.02 (5.20)	26.53 (4.18)
0.25 Zeolit	3.36	3.99	33.38 (5.19)	28.31 (4.53)
0.25 Zeolit Plus	3.72	4.03	36.69 (5.79)	27.00 (4.22)
5.00 Zeolit			40.18 (6.33)	36.27 (5.71)
5.00 Zeolit Plus			55.77 (8.79)	50.53 (7.96)
10.00 Zeolit	4.87	4.21	46.58 (7.33)	45.13 (7.11)
10.00 Zeolit Plus	4.51	3.91	73.89 (11.64)	74.70 (11.73)

Angka dalam kurung hasil konversi dalam t/ha..



Gambar 2. Jumlah anakan IR 64 pada perlakuan 250 kg/ha zeolit dan zeolit plus dalam kondisi lapangan di Tamanbogo dan Jakenan dan di rumah kaca Sukamandi dengan media tanah Tamanbogo dan Jakenan, MH 1999/2000.

Pada di kondisi rumah kaca dimana dalam satu pot hanya ada satu rumpun padi dan pot-pot disusun dalam jarak tidak rapat, tanaman dalam pot dapat terhindar dari gangguan penyakit. Hasil padi yang dapat diperoleh mencapai 55,77 gram/pot sekitar 8,79 t/ha pada perlakuan 5 t/ha dan 73,98 gram per pot atau dan 11,64 t/ha untuk tanah asal Tanambogo. Sedangkan untuk tanah Jakenan mencapai 50,53 gram/pot atau atau sekitar 7,96 t/ha pada perlakuan 5 t/ha dan 74,70 gram per pot atau sekitar 11,73 t/ha pada perlakuan 10 t/ha zeolit plus. Perlu diketahui bahwa tujuan utama dari penggunaan dosis pemberian zeolit yang tinggi adalah untuk menaikkan KTK tanah.

## KESIMPULAN DAN SARAN

Untuk menghasilkan produksi padi yang tinggi pada tanah Podzolik seperti di Tamanbogo membutuhkan pemberian

pupuk P. Zeolit yang diberikan bersama pupuk P meskipun tidak nyata dapat menaikkan hasil, tetapi berguna untuk meningkatkan efisiensi. Pemberian 300 kg/ha zeolit dapat mengurangi pemakaian pupuk sekitar 20% P. Perihal yang serupa berlaku untuk pupuk K pada tanah Planosol seperti di Jakenan. Zeolit plus yang sudah diperkaya dengan sejumlah unsur hara memberikan kinerja yang lebih baik dibanding zeolit tanpa tambahan hara. Pemberian zeolit plus dosis tinggi (5-10 t/ha) untuk menaikkan KTK tanah, pada kondisi di rumah kaca dapat memberikan hasil GKG sekitar 11,9 t/ha tetapi di lapangan hasilnya turun karena serangan penyakit lebih berat akibat tanaman terlalu rimbun dan kelembaban yang tinggi disekitar kanopi. Oleh sebab itu perlu didapatkan dosis zeolit plus yang lebih tepat, bukan saja untuk meningkatkan efisien semata tetapi juga agar pemakaiannya dapat terjangkau oleh petani.

## DAFTAR PUSTAKA

- Adjit, D.A. 1993. Kebijakan swasembada dan ketahanan pangan. Makalah disajikan dalam Simposium Tanaman Pangan III di Jakarta/Bogor, tanggal 23-25 Agustus 1993.
- Aisyah, D.S. 1990. Pengaruh pemberian zeolit aktivasi terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman padi. Lembaga Penelitian UNPAD, Bandung.
- Badan Litbang Pertanian. 1993. Lima Tahun Penelitian dan Pengembangan Pertanian 1987-

1993. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian, Jakarta. 116 p.
- De datta, S.K. 1981. Principles and practices of rice production. John Wiley and Sons, New York, Toronto. 618 p.
- Sarief, H.S. 1990. Peranan zeolit di bidang pertanian. Seminar nasional zeo-agroindustri. 18-19 Juli 1990. HKTI & PPSKI, Bandung, unpublished.