

PENGARUH ZEOLIT DALAM PUPUK TERHADAP PERTUMBUHAN DAN PRODUKSI PADI SAWAH DI KABUPATEN BADUNG PROVINSI BALI

Akhmad Jufri, Mochamad Rosjidi

Pusat Teknologi Produksi Pertanian – BPPT

Pusat Teknologi Industri Proses – BPPT

Gedung BPPT II, lantai 17, Jl. MH Thamrin no. 8 Jakarta 10340

E-mail: jufribppt@yahoo.com

Abstract

Many efforts are conducted to increase the fertilising efficiency, especially nitrogen in rice cultivation practices. This field experiment was conducted to evaluate the effect of zeolite on growth and production of lowland rice during rainy season in Badung, Bali. The experiment showed that fertilizer mixed with zeolite resulted in the same growth and productivity, although the fertilising doses was reduced. This means that zeolite incread fertilising efficiency in rice cultivation.

Kata kunci: padi, zeolit, pemupukan, pupuk N, NPK, Bali.

1. PENDAHULUAN

Tanaman memerlukan unsur hara untuk membangun tubuh dan melangsungkan proses metabolisme dalam siklus hidupnya dan untuk menghasilkan barang bernilai ekonomi yang berguna bagi manusia. Kekurangan salah satu unsur hara bisa menjadi faktor pembatas pertumbuhan dan produksi tanaman.

Unsur hara tanaman yang diperlukan tanaman seringkali tidak tersedia cukup di tempat tumbuh alamnya bagi tanaman untuk pertumbuhan dan produksi optimum. Untuk mencukupi kebutuhan tanaman terhadap hara, tanah diberi pupuk. Nitrogen (N), fosfor (P), dan kalium (K) adalah tiga unsur hara makro yang banyak diperlukan tanaman dan ketersediaannya dalam tanah kurang (Gardner *et al*, 1990 dan Sudarman *et al*, 1990).

Hara N merupakan hara yang paling banyak diperlukan tanaman. Unsur N berperan dalam pembentukan klorofil. Klorofil adalah mesin utama dalam proses fotosintesis yang menyerap energi matahari. Unsur N dikenal sebagai pembentuk warna hijau pada daun. Karena berhubungan erat dengan fotosintesis, unsur N berguna untuk mempercepat pertumbuhan dan pertunasan atau bagian vegetatif tanaman. Unsur N juga berperan dalam kualitas biji, terutama pada kandungan proteinnya. Kekurangan unsur N menyebabkan

tanaman kerdil (kecil), anakan sedikit, serta daun kecil dan kuning pucat (Taiz and Zeiger, 1991)

Hara P terutama berperan dalam tranfer dan penyimpanan energi, serta mempertahankan integritas membran, pembelahan dan pembesaran sel. Unsur ini bisa merangsang pertumbuhan dan perkembangan akar, sehingga tanaman lebih tahan terhadap kekeringan. Hara P juga bisa mempercepat waktu panen sehingga mengurangi resiko kegagalan panen. Defisiensi unsur P pada tanaman menyebabkan tanaman kerdil, perakaran kurang berkembang, dan pematangan gabah terlambat atau kurang sempurna (Taiz and Zeiger, 1991; Zaini *et al*, 2004).

Hara K berfungsi penting dalam reaksi enzim, pengaturan pH sel, keseimbangan kation-anion sel, pengaturan transpirasi stomata. Karena itu hara K berperan dalam pembentukan enzim dan protein, serta efisiensi air lewat pembukaan stomata. Kekurangan K pada tanaman menyebabkan tanaman kerdil, pengisian gabah terganggu, dan daya tahan terhadap penyakit berkurang (Taiz and Zeiger, 1991; Zaini *et al*, 2004)..

Urea merupakan jenis pupuk N utama dalam budidaya dan produksi tanaman padi (*Oryza sativa*). Hara N yang berasal dari urea ini banyak yang hilang ke udara dan aliran air dalam ekosistem padi, terutama bila pupuk ini disebarkan pada kondisi lahan tergenang (Sudarman *et al*, 1990). Urea yang hilang

tersebut menyebabkan banyak pupuk urea yang diaplikasikan tidak terserap tanaman, atau efisiensi penyerapan oleh tanaman berkurang.

Efisiensi pemakaian pupuk kimia (anorganik) oleh petani saat ini kurang dari 60 % (Sudarman *et al*, 1990). Penyerapan pupuk kimia oleh tanaman yang kurang efisien tersebut menyebabkan pendapatan petani berkurang dan menimbulkan dampak negatif terhadap lingkungan di muara atau danau

Tidak efisiennya penggunaan pupuk N disebabkan oleh kehilangan N dari sistem tanah melalui penguapan dalam bentuk amoniak, mengalami denitrifikasi, erosi, dan perindian. Peningkatan efisiensi pemupukan ini dapat dilakukan antara lain dengan memperbaiki teknik budidaya dan pengairan, teknik aplikasi pemupukan, dan perbaikan sifat pupuk. Melalui usaha tersebut diharapkan pelepasan hara dapat lebih diatur sesuai kebutuhan tanaman sehingga kehilangan hara ke luar sistem tanah dapat dikurangi dan pencemaran terhadap lingkungan berkurang (Astiana, 2004).

Upaya untuk meningkatkan efisiensi penggunaan pupuk, khususnya pupuk N dapat dilakukan dengan cara pemberian pupuk secara bertahap (*split*), penggunaan bagan warna daun, penempatan pupuk di lapisan reduksi dan pengurangan penggenangan air (Balai Besar Penelitian Tanaman Padi, 2011)

Untuk menempatkan pupuk di lapisan reduksi bisa dengan menggunakan alat penempatan pupuk, menginjak pupuk bersamaan tanam, atau menggunakan pupuk bermassa jenis tinggi dan kurang larut seperti urea tablet, urea granul, dan urea super granul (Syam dan Hermanto, 1995)

Salah satu cara untuk meningkatkan efisiensi pemupukan adalah dengan mencampur pupuk dengan zeolit. Zeolit merupakan salah satu bahan yang dapat mengikat nitrogen sementara. Zeolit memiliki nilai kapasitas tukar kation (KTK) tinggi (antara 120 - 180 me/ 100 g), yang berguna sebagai pengadsorpsi, pengikat dan penukar kation. Pupuk yang dicampur zeolit diharapkan dapat mengoptimalkan penyerapan nitrogen oleh tanaman karena pupuk tersebut dapat mengendalikan pelepasan unsur nitrogen sesuai dengan waktu dan jumlah yang dibutuhkan tanaman, sehingga dosis pupuk yang diberikan lebih kecil dibandingkan dosis pupuk konvensional. Cara ini juga dapat menghemat tenaga kerja untuk pemupukan tanaman karena pupuk bisa diaplikasikan satu kali, dibandingkan dua – tiga kali pada cara konvensional (Suwardi, 2002).

Pengenalan pupuk majemuk bertujuan agar para petani tidak hanya memberikan hara tunggal pada pemupukan seperti halnya hara N saja, namun juga menambahkan hara selain N ke tanaman. Dengan menggunakan pupuk majemuk, tanaman padi bisa memperoleh lebih dari satu hara dalam sekali aplikasi. Pupuk majemuk NPK mengandung lebih dari satu unsur hara, yaitu N, P, dan K. Pemakaian pupuk majemuk NPK bisa menghemat tenaga kerja untuk aplikasi dan transportasi. Meskipun aplikasi pupuk majemuk NPK bisa menjamin pemupukan N, P, K diberikan secara lengkap, namun pemberian pupuk majemuk tidak fleksibel untuk rekomendasi pemupukan yang spesifik lokasi.

Uji lapang ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penggunaan zeolit alam dalam campuran dengan pupuk anorganik terhadap pertumbuhan dan produksi padi sawah. Dalam pengujian ini zeolit dicampurkan dengan pupuk tunggal N dan pupuk majemuk NPK.

2. BAHAN DAN METODE

2.1. Waktu dan Tempat

Uji lapang efektifitas pemupukan dilakukan pada musim hujan (MH). Penelitian ini dilaksanakan di lahan sawah milik BPP Kuta Utara, Dinas Pertanian, Perkebunan, dan Kehutanan Kabupaten Badung Kabupaten Badung Lahan tersebut terletak sekitar 4 km dekat pantai dengan ketinggian sekitar 30 meter di atas permukaan laut. Penanaman dimulai pada pertengahan bulan November 2009 sampai panen pada awal Maret 2010.

2.2. Rancangan Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian lapang alamiah dengan petak sawah yang sesuai dengan kondisi sebenarnya. Dosis pemupukan dan hasil gabah dihitung secara ubinan, yang kemudian dikonversi per satuan luas. Rancangan penelitiannya adalah rancangan acak kelompok (RAK) dengan tiga ulangan. Varietas padi yang digunakan adalah Ciherang.

Penelitian ini terdiri atas empat perlakuan kombinasi jenis dan dosis pupuk, yaitu:

- (a) Kontrol konvensional, yaitu cara yang digunakan petani berdasarkan rekomendasi setempat: 225 kg pupuk urea, 75 kg pupuk SP 36, dan 100 kg pupuk KCl per ha. Pupuk urea diaplikasikan 2 kali, masing-masing 112.5 kg per ha. Pupuk SP 36 dan KCl diberikan saat tanam.
- (b) Pupuk tunggal dalam bentuk formulasi butiran

- campuran zeolit dan urea dengan dosis 225 kg, ditambah 75 kg pupuk SP 36, dan 100 kg pupuk KCl per ha. Semua pupuk diberikan saat tanam.
- (c) Pupuk majemuk NPK dalam bentuk formulasi butiran campuran zeolit dengan pupuk N, P, dan K, dengan dosis 300 kg per ha yang diberikan pada saat tanam dan 50 kg pupuk urea per ha sebagai pupuk susulan pada 28 HST (hari setelah tanam).
- (d) Blangko, yaitu cara konvensional tanpa pupuk N, yaitu: diberi 75 kg pupuk SP 36 dan 100 kg pupuk KCl per ha yang diberikan pada saat tanam.

2.3. Pelaksanaan Penelitian

Pupuk urea dicampur dengan zeolit ditambah binder sehingga berbentuk granul (butiran) ukuran sekitar 3 mm. Zeolit alam merupakan salah satu mineral yang banyak tersedia di Indonesia.

Pupuk tunggal dalam penelitian ini adalah campuran zeolit dan urea dengan komposisi urea 75% w/w. Pupuk majemuk NPK mengandung zeolit dan bahan aktif N, P_2O_5 , dan K_2O masing-masing 20, 10, dan 10 % w/w.

Lahan penelitian dipetak-petak sesuai ukuran alaminya dan dibatasi oleh pematang setinggi sekitar 30 cm. Pada setiap petakan terdapat satu saluran air masuk dan satu saluran air keluar, sedemikian sehingga air yang keluar dari suatu petakan tidak masuk ke petakan lain. Tujuannya adalah tiap-tiap petakan mendapat pasokan air yang homogen.

Benih padi disebar di persemaian. Bibit dipindahtanankan setelah berumur sekitar 20 hari di persemaian. Seluruh dosis pupuk SP-36 dan KCl diberikan secara ditebar bersamaan dengan pupuk N aplikasi I, yaitu 0 HST. Pemupukan urea dua kali, (a) 50% dosis diberikan pada pemupukan pertama, yaitu 0 HST, (b) sisanya yang 50% diberikan pada 28 HST.

Teknik budidaya yang meliputi persemaian, penyiapan lahan, pengolahan tanah, jarak tanam, pengairan, pemupukan, dan pengendalian hama dan penyakit tanaman disesuaikan dengan kebiasaan petani setempat. Untuk penelitian ini penanaman menggunakan sistem tegel. Hasil gabah petak perlakuan dikonversikan berdasarkan kadar air gabah sebesar 14%. Penjelasan tentang jenis, dosis, dan waktu pemberian pupuk dipaparkan pada Tabel 1. Data hasil pengamatan dianalisis dengan menggunakan program SAS.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Perlakuan dalam penelitian ini menyebabkan dosis N pada perlakuan B (pupuk tunggal N) dan perlakuan C (pupuk majemuk NPK) berkurang, masing-masing menjadi 78 dan 83% terhadap perlakuan kontrol konvensional (Tabel 1). Untuk hara P dan K, semua perlakuan memiliki dosis yang sama. Karena itu perlakuan pemupukan pada penelitian ini hanya membandingkan perlakuan dosis hara N dan campuran zeolit.

3.1. Hasil Penelitian

Pertumbuhan Tanaman

Tinggi tanaman diamati pada umur 21, 35 dan 49 HST. Umur 21 HST merupakan akhir masa pertumbuhan vegetatif lambat, umur 35 HST merupakan masa pertengahan masa pertumbuhan vegetatif cepat, sedangkan umur 49 HST merupakan masa primordia-awal berbunga dimana tanaman dianggap sudah hampir mencapai ketinggian maksimum.

Tabel 2 memperlihatkan bahwa perlakuan pemupukan N efektif meningkatkan tinggi tanaman padi pada semua umur yang diamati. Semua tanaman yang dipupuk menjadi lebih tinggi dari tanaman tanpa pupuk (perlakuan blangko), walaupun bisa berbeda nyata atau tidak. Pada awal pertumbuhan tinggi tanaman yang diberi pupuk dengan yang tidak diberi pupuk N hampir sama. Pada tahap selanjutnya, yaitu saat umur 35 dan 49 HST terdapat perbedaan tinggi tanaman yang lebih besar.

Pada pengamatan umur 35 dan 49 HST, tanaman yang tanpa pupuk N lebih pendek secara nyata dibanding yang dipupuk N dari sumber pupuk apapun. Hal ini menunjukkan bahwa pemberian pupuk berguna untuk pertumbuhan vegetatif tanaman. Semua perlakuan pemupukan dapat meningkatkan tinggi tanaman dengan pola yang seragam. Hal ini karena hara N berpengaruh pada pertumbuhan tanaman (Taiz and Zeiger, 1991; Gardner, 1990).

Tabel 2 memperlihatkan jumlah anakan per rumpun. Jumlah anakan per rumpun perlakuan pupuk selalu lebih banyak bila dibandingkan dengan perlakuan blangko (tanpa pemupukan N), sedangkan jumlah anakan per rumpun tanaman yang dipupuk dengan pupuk tunggal N dan pupuk majemuk NPK hampir sama (tidak berbeda nyata) dengan pemupukan kontrol konvensional (perlakuan rekomendasi).

Pada semua perlakuan jumlah anakan per rumpun pada 49 HST lebih sedikit dibandingkan dengan 35

HST. Hal ini menunjukkan bahwa terdapat anakan yang mati menjelang masa berbunga. Kematian ini dapat disebabkan anakan yang mati ini terlambat pembentukannya sehingga tidak dapat bersaing dengan anakan yang telah terbentuk lebih dahulu.

Biasanya pula anakan yang terlambat muncul ini bila tetap hidup akan menghasilkan sedikit butir padi yang bernas.

Tabel 1. Perlakuan jenis, dosis, dan waktu pemberian pupuk

Kode Perla- kuan	Perlakuan Jenis dan dosis Pupuk				Hara P dan K		Dosis N (Kg N/ Ha)	Persen dosis N terhadap konvensional (%)
	Jenis Pupuk	Dosis (kg/ ha)	Aplikasi I (0- 7 HST)	Aplikasi II (28 HST)	SP 36 (kg/ ha)	KCl (kg/ ha)		
A	Urea	225	50 % urea	50 % urea	75	100	104	100
B	Pupuk tunggal N	225	Pupuk N Seluruhnya	-	75	100	78	75
C	Pupuk majemuk NPK	300	Pupuk majemuk Seluruhnya	50 kg urea/ ha susulan (tambahan)	----	----	83	80
D	Tanpa urea	----	-----	-----	75	100	0	----

Keterangan: Dosis pupuk P dan K sesuai rekomendasi petani setempat, untuk perlakuan C tidak ada penambahan pupuk P dan K

Tabel 2. Pengaruh jenis pupuk terhadap tinggi tanaman dan jumlah anakan per rumpun

Kode	Perlakuan	Tinggi (cm)			Jumlah Anakan		
		21 HST	35 HST	49 HST	21 HST	35 HST	49 HST
A	Kontrol konvensional	33,9 b	57,5 a	74,7 a	15,9 a	31,6 a	30,2 a
B	Pupuk N	36,7 a	52,6 ab	68,4 bc	17,2 a	29,0 a	26,5 ab
C	Pupuk majemuk NPK	35,1 ab	57,6 a	73,6 ab	17,8 a	32,3 a	28,4 ab
D	Blanko	31,1 c	48,0 b	63,4 c	11,6 b	22,8 b	21,8 b

Keterangan: Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata berdasarkan uji jarak berganda Duncan taraf 5 %

Produksi Gabah

Pengaruh pemupukan terhadap produksi dan komponen produksi dapat dilihat pada Tabel 3. Tabel tersebut memperlihatkan bahwa perlakuan Blanko (tanpa pupuk N) menghasilkan produktivitas padi (kg/ petak) yang lebih sedikit dibandingkan dengan yang diberi pupuk. Pemupukan tidak selalu menyebabkan berat butir gabah meningkat. Tabel 3 juga memperlihatkan bahwa pupuk yang dicampur

zeolit dengan dosis N yang dikurangi ternyata memberi hasil padi per petak sama dengan pemupukan konvensional.

3.2. Pembahasan

Pemberian zeolit pada pupuk tunggal N dan pupuk majemuk NPK bisa mempertahankan pertumbuhan tanaman walaupun ada penurunan dosis pupuk N.

Hal ini menunjukkan adanya peningkatan efisiensi penyerapan pupuk N karena diduga N dalam pupuk melepas lambat dan sesuai dengan kebutuhan tanaman (Suwardi, 2002). Faktor ukuran dan bentuk pupuk juga diduga berperan dalam kemudahan pupuk mencapai lapisan reduksi. Pupuk N dalam ukuran lebih besar cenderung meningkatkan efisiensi pemupukan.

Pemupukan pada semua perlakuan meningkatkan hasil produksi padi. Dalam hal ini pengurangan dosis N tetapi dicampur zeolit tetap memberikan hasil padi yang sama dengan kontrol konvensional.

Efisiensi pemupukan (Sudarman *et al*, 1990) dihitung sebagai besarnya penambahan produksi (kg gabah) karena penambahan pupuk (kg N).

Pengaruh jenis pupuk terhadap efisiensi pemupukan N ditunjukkan pada Tabel 3. Dengan demikian efisiensi tertinggi terdapat pada pemupukan dengan pupuk N tunggal, yaitu 13.3 kg gabah/ kg N. Peningkatan efisiensi pemupukan akan mengurangi biaya yang dikeluarkan petani untuk pupuk dan meningkatkan penghasilan petani. Peningkatan efisiensi juga akan dapat melestarikan lingkungan hidup.

Perbaikan sifat pupuk melalui bentuk dan ukuran pupuk serta formulasi bisa meningkatkan efisiensi pemupukan, karena pupuk yang lebih berat bisa lebih mudah mencapai lapisan reduksi. Hal ini juga terjadi pada pemakaian pupuk urea tablet (Jufri, 2000).

Tabel 3. Pengaruh campuran zeolit, dosis dan jenis pupuk terhadap produksi dan komponen produksi serta efisiensi pemupuk N pada padi

Perlakuan	Persentase gabah isi (%)	Berat Gabah (gr/1000 butir)	Produksi gabah		Persen terhadap kontrol (%)	Kenaikan Terhadap Blanko (Ton/Ha)	Efisiensi pemupukan (kg gabah/ kg pupuk N)
			kg/ petak	(Ton/Ha)			
Kontrol	81,8 b	24.7 b	10,7 a	5,37 a	100	0,94	9.0
Pupuk tunggal N	86,0 a	30.0 a	10,9 a	5,46 a	102	1,03	13.3
Pupuk majemuk NPK	83,4 ab	26.0 ab	11,0 a	5,37 a	100	0,94	11.3
Blanko	82,6 b	24.0 b	8,9 b	4,43 b	83	-	-

Keterangan: Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata berdasarkan uji jarak berganda Duncan taraf 5 %

4. KESIMPULAN

Penggunaan zeolit dengan dosis 75 - 80 % hara N masih menghasilkan produksi padi yang sama dengan penggunaan pupuk konvensional atau rekomendasi. Dengan demikian pemakaian zeolit dapat menghemat pemakaian pupuk anorganik sebesar 20 - 25 %.

DAFTAR PUSTAKA

Astiana. S. 2004. Penggunaan Bahan Mineral Zeolit Sebagai Campuran Pupuk Zeolit-Urea Tablet. Departemen Ilmu Tanah dan Sumber Daya lahan,

Fakultas Pertanian, IPB. Bogor.

Balai Besar Penelitian Tanaman Padi. 2011. Prosedur Operasional Standar Budidaya Padi Sawah. Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan, Kementerian Pertanian. Sukamandi.

Gardner, F.P., R.B. Pearce, and R.L. Mitchell. 1990. Physiology of Crop Plant. Iowa State Univ Pr. Ames.

Jufri. A. 1999. Pengaruh Formulasi dan Dosis Urea terhadap Produksi Padi Varietas Mamberamo.

Jurnal Sains dan Teknologi Indonesia 1: 3.

- Sudarman, S. Djamaluddin, Saenong, S., dan Hasanuddin. 1990. Efisiensi Pemupukan pada Padi dan Palawija. Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan, Departemen Pertanian. Bogor.
- Suwardi. 2002. Pemanfaatan Zeolit untuk Meningkatkan Produksi Tanaman Pangan, Peternakan, dan Perikanan. Makalah disampaikan pada Seminar Teknologi Aplikasi Pertanian Bogor IPB.
- Syam dan Hermanto. 1995. Teknologi Produksi Padi. Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan Bogor.
- Taiz, L. and E. Zeiger. 1991. Plant Physiology. Benjamin Cumming. Redwood.
- Zaini, Z., W.S. Diah, dan M. Syam. 2004. Pengelolaan Tanaman Terpadu Padi Sawah Meningkatkan Hasil dan Pendapatan Menjaga Kelestarian Lingkungan. Badan Pengkajian dan Pengembangan Teknologi Pertanian. Bogor.