

**PENGARUH FREKUENSI PEMBERIAN PUPUK CAIR BATUAN SILIKAT BERPESTISIDA NABATI DAN DOSIS NP TERHADAP PRODUKSI TANAMAN PADI (*Oryza sativa* L) DI DESA KEKAIT LOMBOK BARAT**

***THE EFFECT OF APPLICATION FREQUENCY OF LIQUID SILICATE ROCK PESTICIDAL FETILIZER AND RATE OF NP ON THE PRODUCTION OF RICE (*Oryza sativa* L) IN KEKAIT VILLAGE WEST LOMBOK***

**Safprada Rizma H.A , Joko Priyono, and Zainal Arifin**  
Program Studi Agroekoteknologi Fakultas Pertanian, Universitas Mataram

**ABSTRAK**

Pupuk cair batuan silikat berpestisida nabati atau *Biopesticidal Fertilizer* (BF) merupakan produk pupuk yang baru sehingga perlu dilakukan pengujian dengan tujuan untuk mengetahui pengaruh frekuensi pemberian pupuk cair batuan silikat yang mengandung pestisida nabati dan dosis NP terhadap produksi pada tanaman padi (*Oryza sativa* L) dan (2) mengetahui frekuensi penyemprotan pupuk cair tersebut yang tepat. Penelitian ini dilakukan di lahan sawah desa Kekait, Lombok Barat. Rancangan penelitian yang diterapkan adalah rancangan acak kelompok (RAK) ber-blok (3 blok). Perlakuan yang diterapkan adalah dosis N, P (50 dan 75 %) dari rekomendasi dan frekuensi pemberian pupuk batuan silikat cair berpestisida nabati (BF) 0, 3 dan 5 kali penyemprotan hingga vegetatif maksimum. Aplikasi BF mampu meningkatkan hasil produksi gabah kering giling (GKG) 26-37 %, bobot 1000 butir GKG (6 – 8 %) dan jumlah anakan produktif (JAP) 91,7 % terhadap kontrol. Berdasarkan hasil penelitian ini dapat disimpulkan bahwa penggunaan BF mampu meningkatkan hasil padi sawah dan frekuensi aplikasi BF yang tepat adalah 5 kali penyemprotan.

Kata kunci: *Pupuk cair berpestisida, Silikat, dan Padi.*

**ABSTRACT**

Liquid fertilizer Silica Rock or pesticidal fertilizer (BF) appearance of new fertilizer product, so that need to treat experiment with aim to know that influence of supply liquid fertilizer silica rocks which contain of bio pesticide and doses N,P toward product of plant rice (*Oryza Sativa* L) and (2) to know that frequency to spray that liquid fertilizer exactly. This research doing at wet rice field in Kekait village, West Lombok. Design of this research is Randomized Block Design (RBD) content of three blocks (3 block).The treatment is doses N, P with (50 – 75 %) from recommended and supply frequency liquid fertilizer silica rocks with bio fertilizer (BF). BF treatment to be able to reach result product dry polished rice (GKG), 26-37 % ; weight 1000 grain of rice (GKG) 6-8 % and amount of productive small plant (JAP) (91,7%) to control. Based of this research result can be conclude that using pesticidal fertilizer to be able to reach result and frequency of apply BF exactly is 5 times spray.

*Key words : Liquid Fertilizer, Silicate Rocks Pesticide and rice.*

**PENDAHULUAN**

Usahatani saat ini sangat tergantung pada masukan (*input*) dari bahan kimia sintetis, berupa pupuk dan pestisida. Hal itu menjadi salah satu masalah yang sekarang dihadapi dalam usahatani. Harga pupuk sintetis yang makin mahal menyebabkan banyak petani kurang mampu membeli pupuk untuk memenuhi kebutuhan hara optimal bagi tanaman yang diusahakan. Mahalnya *input* usahatani tersebut disebabkan terutama oleh pengurangan subsidi. Masalah lain yang dihadapi petani yaitu pupuk sintetis sering menjadi langka terutama di NTB sehingga, petani mengalami

kesulitan dalam mendapatkan pupuk, terlebih pada saat musim tanam.

Pupuk sintetis yang umumnya digunakan petani berupa pupuk berunsur hara tunggal (Urea, TSP, dan KCl), karena penggunaannya yang praktis. Aplikasi pupuk sintetis berhara tunggal tersebut perlu diperhatikan. Penggunaan secara terus-menerus dapat mengakibatkan terjadinya degradasi pada lahan pertanian, misalnya terjadinya kekahatan unsur hara yang lain dan pemasaman tanah, yang mengakibatkan produktivitas lahan makin menurun (Priyono, 2005). Selain pupuk sintetis, penggunaan pestisida sintetis, masih banyak dipraktikan dalam usahatani. Pestisida sintetis dalam aplikasinya petani kurang

memperhatikan dosis yang diterapkan, sehingga sering menimbulkan dampak negatif terhadap lingkungan. Penggunaan pestisida sintetis juga dapat menimbulkan munculnya hama baru yang resisten terhadap pestisida sintetis. Masalah tersebut perlu suatu upaya untuk mengatasinya, antara lain dengan memanfaatkan bahan yang tersedia secara lokal sebagai pupuk dan pestisida. Bahan lokal tersebut adalah batuan silikat sebagai bahan pupuk dan tanaman nimba (*Azadirachta indica*) sebagai bahan baku pestisida.

Batuan silikat mengandung berbagai macam unsur hara yang esensial bagi tanaman kecuali unsur N (nitrogen) (Priyono, 2005). Batuan silikat tersebut dapat dibuat dalam bentuk cair dan dikombinasikan dengan pestisida berbahan baku alami (nabati) menjadi pupuk cair batuan silikat berpestisida nabati. Tanaman nimba (*Azadirachta indica*), buah dan daunnya mengandung senyawa aktif *azadirachtin*, *meliantriol*, *salanin*, dan *nimbin* (Rembold, 1983). Senyawa aktif tanaman nimba tidak membunuh hama secara cepat, tetapi menurunkan nafsu makan, pertumbuhan, daya reproduksi dan proses ganti kulit (Fauzana dan Puspita, 2009).

Pupuk cair batuan silikat berpestisida nabati sudah diaplikasikan dan terbukti meningkatkan produksi berbagai macam tanaman seperti cabe, tomat, jagung, dan kacang tanah (Priyono, 2010), akan tetapi belum pernah dilakukan pada tanaman padi. Berdasarkan uraian tersebut maka perlu dilakukan penelitian dengan tujuan untuk mengetahui pengaruh aplikasi pupuk cair batuan silikat yang mengandung pestisida nabati terhadap produksi pada tanaman padi (*Oryza sativa L*) dan mengetahui frekuensi penyemprotan pupuk tersebut yang tepat.

Hasil penelitian ini diharapkan dapat bermanfaat untuk memecahkan masalah bagi petani, khususnya dalam mengurangi ketergantungan penggunaan pupuk sintetis, serta dapat mengatasi kelangkaan pupuk sintetis untuk tanaman padi, dan sebagai pupuk alternatif yang mengandung unsur hara lengkap bagi tanaman.

## METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan rancangan acak kelompok (RAK) ber-blok (3 blok). Perlakuan yang diterapkan adalah dosis N dan P yang terdiri atas 2 aras, yaitu 50 dan 75 % (NP) dari dosis rekomendasi dan frekuensi pemberian pupuk batuan silikat cair berpestisida nabati / *Biopesticidal Fertilizer* (BF), terdiri atas 3 aras, yaitu 0, 3, dan 5 kali penyemprotan. Kedua perlakuan tersebut ditata secara faktorial 2 x 3.

Konsentrasi BF yang digunakan adalah 20 ml/L air, disemprotkan merata pada permukaan daun

tanaman padi. Dalam 15 liter (1 tanki alat semprot) berisi 300 ml pupuk cair batuan silikat + 800 ml pestisida nabati.

Data yang diperoleh dari hasil percobaan dianalisis dengan menggunakan analisis ragam pada taraf 5 %. Jika terdapat pengaruh yang berbeda nyata, maka diuji lanjut dengan uji Beda Nyata Jujur (BNJ) pada taraf 5 %.

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Desember 2011 sampai bulan Maret 2012 di Desa Kekait, Kecamatan Gunungsari, Lombok Barat. dan Analisis Laboratorium di laksanakan di Laboratorium Ilmu Tanah, Fakultas Pertanian, dan Laboratorium Analitik Fakultas MIPA Universitas Mataram.

### Parameter Pengamatan

Parameter yang dikaji dalam penelitian ini terdiri atas:

#### Analisis Tanah (Awal)

Sifat Tanah yang dianalisis meliputi Sifat Fisik Tanah seperti Tekstur. Sedangkan sifat kimia tanah seperti : pH- H<sub>2</sub>O dan EC, N-total, P-tersedia, C-organik, KTK, kadar kation basa tertukar (Ca, Mg, K, Na), unsur mikro (Fe, Zn, Mn dan Cu).

#### Analisis Jaringan Tanaman

Konsetrasi hara yang diamati meliputi N, P, K, Ca, Na dan Mg (Makro) dan Fe, Zn, Cu, Mn, dan Si (Mikro).

#### Tanaman Padi

Gabah Kering Panen (GKP), Gabah Kering Giling (GKG), Bobot 1000 Butir (GKG), Jumlah Anakan Maksimum (JAM) dan Jumlah Anakan Produktif (JAP)

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah seperangkat alat untuk bercocok tanam, dan alat-alat yang digunakan di Laboratorium pada saat analisis.

Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah bibit padi varietas C4, pupuk urea dan SP-36, pupuk cair batuan silikat, pestisida nabati (nimba) dan bahan-bahan yang digunakan dalam Laboratorium pada saat analisis.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Sifat Tanah Lahan Percobaan

Analisis sifat tanah utama dilakukan sebelum penelitian. Beberapa sifat tanah utama (nilai rata-rata) pada lahan tempat penelitian disajikan pada Tabel 1.

Data dalam Tabel 1 menunjukkan bahwa tanah yang digunakan dalam penelitian ini bertekstur pasir berlempung. Karena kandungan fraksi liat yang rendah,

tanah tersebut mempunyai permukaan efektif yang sempit, sehingga kemampuan menahan air, menjerap unsur hara dan kapasitas tukar kation (KTK) rendah (5,95 me/100 kg). Tingkat kemasaman tanah (pH H<sub>2</sub>O) agak masam (6,04), tetapi masih ideal untuk tanaman padi. Kadar P ter ekstrak (Bray I) pada tanah tersebut sebesar 6,42 ppm berharkat sedang, sedangkan N-total rendah (< 0.1 %). Berdasarkan kriteria Balai Penelitian Tanah Bogor (2005), tanah tersebut termasuk dalam kategori berkadar hara makro dan mikro rendah (kurang subur).

### Hasil Analisis Sidik Ragam

Hasil analisis sidik ragam parameter yang dikaji dalam penelitian ini diringkas dalam Tabel 2. Berdasarkan Tabel 2 diketahui bahwa dari semua parameter yang dikaji dalam penelitian ini, frekuensi aplikasi BF dan dosis pemberian NP, serta intraksinya tidak mempengaruhi berat Gabah Kering Panen (GKP) dan Jumlah Anakan Maksimum (JAM), tetapi frekuensi BF berpengaruh (meningkatkan) berat Gabah Kering Giling (GKG), bobot 1000 butir, dan Jumlah Anakan Produktif (JAP).

Tabel 1. Analisis awal tanah tempat percobaan

No	Sifat Tanah	Satuan	Hasil analisis	Keterangan
1	Dist. Partikel primer			
	Pasir (sand)	%	76,89	-
	Debu (silty)	%	15,31	-
	Liat (clay)	%	7,80	-
2	pH-H <sub>2</sub> O (1:5)	-	6,04	Agak masam
3	EC (1:5)	µS/cm	258	Rendah
4	C-organik	%	1,34	Rendah
5	KTK	me/100 g	5,95	Rendah
6	Kation basa tertukarkan			
	Ca	me/100 g	3,16	Rendah
	Mg	me/100 g	1,60	Sedang
	K	me/100 g	0,52	Sedang
	Na	me/100 g	2,43	Tinggi
7	Kejenuhan Basa	%	100	Tinggi
8	N-total	%	0,05	Sangat rendah
9	P-tersedia (Bray I)	Ppm	6,42	Rendah
10	Unsur mikro (EDTA)			
	Fe	Ppm	1,15	Sangat rendah
	Cu	Ppm	0,57	Sangat rendah
	Mn	Ppm	Trace	Sangat rendah
	Zn	Ppm	0,17	Sangat rendah

Sumber: Kriteria Balai Penelitian Tanah Bogor (2005).

Tabel 2. Pengaruh frekuensi aplikasi *Biopesticidal Fertilizer* (BF) dan dosis NP terhadap rerata Gabah Kering Panen (GKP), Gabah Kering Giling (GKG), Bobot 1000 Butir GKG dan Jumlah Anakan Produktif (JAP)

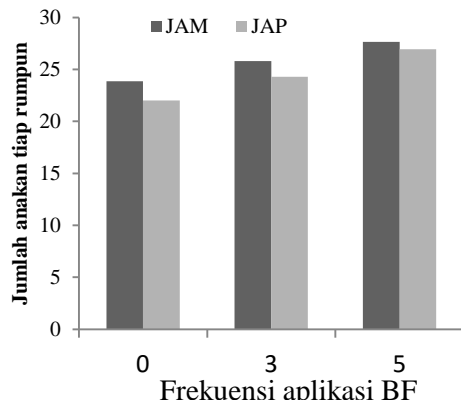
Faktor/Perlakuan	(GKP)	(GKG)	Bobot 1000 Butir GKG	JAM	(JAP)
Frekuensi Aplikasi BF					
0 kali	7,63	a	6,43	b	28,26
3 kali	8,69	a	8,08	ab	29,33
5 kali	9,37	a	8,85	a	30,19
Faktor dosis pupuk NP					
50 %	8,58	a	7,82	a	29,05
75 %	8,38	a	7,74	a	29,47
Interaksi	ns	ns	ns	ns	ns

Ket : Simbol huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNJ pada taraf 5%, ns= non significant (tidak berbeda nyata).

### Jumlah Anakan Padi

Rerata Jumlah Anakan Maksimum (JAM) dan Jumlah Anakan Produktif (JAP) hubungannya dengan dosis pupuk NP dan frekuensi aplikasi BF dapat dilihat pada Gambar 1.

Berdasarkan analisis sidik ragam, JAM tidak dipengaruhi oleh frekuensi aplikasi BF dan dosis NP. Serta intraksinya, sedangkan JAP dipengaruhi oleh frekuensi aplikasi BF.



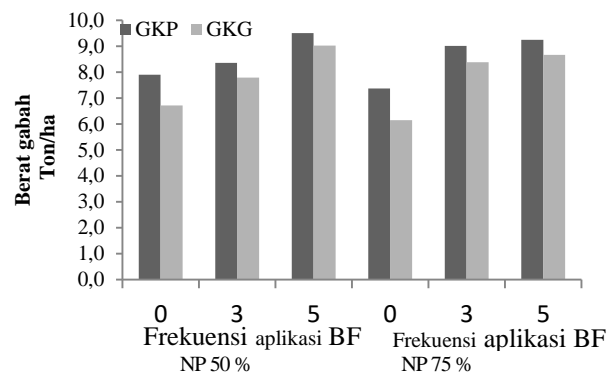
Gambar 1. Hubungan antara frekuensi aplikasi BF dengan jumlah anakan produktif (JAP) padi sawah.

Dari jumlah anakan total tersebut yang produktif sekitar 91,7 % atau sekitar 24,41 anakan per-rumpun. Jumlah Anakan Produktif (JAP) tertinggi pada perlakuan BF<sub>5</sub> 26,95 anakan per-rumpun, sedangkan terendah pada perlakuan tanpa BF 22,00 anakan per-rumpun. Berdasarkan Tabel 2 Perlakuan BF<sub>5</sub> berbeda nyata terhadap perlakuan BF<sub>3</sub> dan BF<sub>0</sub>, akan tetapi tidak menunjukkan adanya perbedaan antara perlakuan BF<sub>3</sub> dengan BF<sub>0</sub>.

Meningkatkan jumlah anakan produktif, karena pupuk BF menyediakan unsur hara yang dibutuhkan oleh tanaman (Priyono, 2005). Menurut pendapat Dobermann dan Fairhurst (2000), unsur hara (makro dan mikro) berperan dalam setiap proses metabolisme tanaman, merangsang terbentuknya malai dan proses fotosintesis pada pengisian biji.

### Berat Gabah Kering Panen dan Kering Giling

Berdasarkan hasil analisis sidik ragam, aplikasi BF dan NP tidak mempengaruhi kuantitas Gabah Kering Panen (GKP) tetapi meningkatkan kuantitas Gabah Kering Giling (GKG). Hal itu disebabkan oleh perbedaan kadar air pada gabah yang diberi BF dengan tidak diberi BF.



Gambar 2. Hubungan antara hasil padi dengan frekuensi pemberian pupuk BF

Gambar 2 menunjukkan perbandingan antara GKP dengan GKG terhadap kadar air yang ada dalam gabah. Penyusutan tertinggi terdapat pada perlakuan tanpa pemberian BF yaitu 1,18 ton/ha (17,64 %) pada dosis NP 50 % dan 1,21 ton/ha (19,86 %) pada dosis NP 75 %. Pada perlakuan NP<sub>50</sub>BF<sub>3</sub>, penyusutan GKP 0,57 ton/ha (7,34 %), penyusutan pada NP<sub>50</sub>BF<sub>5</sub> adalah 0,48 ton/ha (5,29 %), sedangkan pada perlakuan dosis NP 75 % + BF 3 dan 5 kali, penyusutan berturut turut 0,64 (7,60 %) dan 0,58 ton/ha (6,68 %). Dari angka tersebut dapat diketahui bahwa aplikasi BF meningkatkan kuantitas hasil padi GKG.

Tabel 2 menunjukkan bahwa hasil GKG tertinggi adalah 8,85 ton/ha pada perlakuan BF<sub>5</sub>, sedangkan terendah 6,43 ton/ha pada perlakuan BF<sub>0</sub>. Perlakuan BF<sub>5</sub> berbeda nyata terhadap perlakuan BF<sub>0</sub>, akan tetapi tidak menunjukkan perbedaan dengan perlakuan BF<sub>3</sub>.

Aplikasi pupuk tersebut dapat meningkatkan hasil GKG 8,08-8,84 ton/ha (26-37 %) dan efektif digunakan untuk meningkatkan kuantitas produksi padi sawah. Meningkatnya hasil GKG karena pupuk tersebut mudah diserap, mengandung unsur hara makro dan unsur hara mikro, sehingga dapat mencukupi kebutuhan hara tanaman padi (Priyono, 2010). Hal ini sejalan dengan pendapat De Datta (1981), dengan meningkatnya ketersediaan unsur hara, kualitas gabah yang dihasilkan akan baik.

### Bobot Gabah 1000 Butir

Peningkatan frekuensi aplikasi pupuk BF sampai lima kali penyemprotan meningkatkan bobot 1000 butir GKG. Meningkatnya bobot 1000 butir karena pemberian pupuk BF, dimana pupuk tersebut sebagai pemasok unsur hara (Priyono 2010), dan meningkatkan kebermasan hasil padi.

Bobot 1000 butir GKG tertinggi pada perlakuan aplikasi BF<sub>5</sub> (30,19 gram), BF<sub>3</sub> (29,33 gram) sedangkan BF<sub>0</sub> 28,26 gram (terendah). Berdasarkan Tabel 2 Perlakuan BF<sub>5</sub> dan BF<sub>3</sub> berbeda nyata terhadap perlakuan BF<sub>0</sub>, akan tetapi tidak menunjukkan perbedaan antara perlakuan BF<sub>5</sub> dengan BF<sub>3</sub>.

Meningkatnya frekuensi aplikasi BF diiringi dengan meningkatnya bobot 1000 butir GKG. Pemberian BF mampu meningkatkan kualitas gabah kering giling (GKG). Pupuk BF dapat memenuhi kebutuhan tanaman baik unsur makro maupun mikro. Unsur hara tersebut berperan dalam proses metabolisme yang menghasilkan fotosintat pada pengisian biji (Samsudin, 2009). Menurut Yoshida (1981) bobot 1000 butir merupakan indikator yang penting dalam mengukur produktivitas hasil padi.

### Konsentrasi Unsur Hara pada Jaringan Tanaman

Konsentrasi unsur hara dalam jaringan tanaman dapat digunakan sebagai indikator tingkat ketersediaan hara bagi tanaman. Nilai rerata konsentrasi pada jaringan tanaman disajikan pada Tabel 3 dan ringkasan hasil sidik ragam pada Tabel 4.

Dari hasil analisis konsentrasi hara dalam jaringan tanaman (Tabel 3), sebagian besar nilai kadar unsur hara masuk pada status normal berdasarkan kriteria Robinson (1997). Berdasarkan hasil sidik ragam diketahui bahwa konsentrasi sebagian besar unsur hara yang dikaji secara statistik dalam penelitian ini berbeda nyata, baik disebabkan oleh pemberian frekuensi aplikasi pupuk cair batuan silikat (BF), dosis pemberian NP, atau pun intraksinya antara NP dengan BF. Untuk mengetahui hubungan kontribusi hara pada jaringan padi dapat di lihat pada persamaan dibawah ini.

$$\begin{aligned} \text{GKG} &= 16,76 - 13,07 (\text{N}) + 8,53 (\text{P}) - 1,24 (\text{K}) - 36,35 \\ &\quad (\text{Ca}) + 6,447 (\text{Mg}) \\ \text{R}^2 &= 0,52 \end{aligned}$$

Tabel 3. Konsentrasi hara dalam jaringan tanaman

Unsur Hara	NP 50 %			NP 75 %		
	BF 0	BF 3	BF 5	BF 0	BF 3	BF 5
Konsentrasi dalam %						
N	0,60 *	0,49 *	0,48 *	0,57 *	0,56 *	0,52 *
P	0,30 *	0,40 *	0,39 *	0,31 *	0,33 *	0,29 *
K	2,30 **	2,75 **	2,65 **	2,83 **	2,26 **	2,47 **
Ca	0,01 *	0,02 *	0,07 *	0,05 *	0,01 *	0,01 *
Mg	0,10 **	0,14 **	0,14 **	0,14 **	0,08 **	0,10 **
Na	0,04 **	0,06 **	0,05 **	0,02 **	0,02 **	0,05 **
Konsentrasi dalam ppm						
Fe	306.35***	368.78***	266.14***	216.93***	201.59***	233.86***
Zn	15.79 *	20.80 *	17.73 *	13.47 *	17.04 *	15.41 *
Cu	19.44	18.06	22.69	21.76	19.91	18.98
Mn	938.41***	899.64***	602.54***	685.87***	765.94***	528.99***

Keterangan : \* kahat, \*\* cukup dan \*\*\* toxic (beracun) berdasarkan Robinson (1997).

Tabel 4. Rekapitulasi hasil analisis sidik ragam konsentrasi hara dalam jaringan tanaman

No	Parameter	Dosis NP	Frekuensi aplikasi BF	Interaksi NP x BF
1	Nitrogen	NS	S	S
3	Kalium	NS	NS	S
4	Kalsium	NS	NS	S
5	Magnesium	NS	NS	S
6	Natrium	NS	NS	NS
7	Besi	S	NS	NS
8	Seng	NS	S	NS
9	Tembaga	NS	NS	NS
10	Mangan	NS	S	NS

Keterangan : S = Signifikan; NS = Non Signifikan

Berdasarkan hasil analisis regresi berganda (*multivariate*) antara GKG (*dependent variabel*) dan kadar hara (N, P, K, Ca, Mg, Na, Fe, Zn, Cu dan Mn) dalam jaringan tanaman, memberikan kontribusi terhadap variasi GKG yaitu 52 %. Kontribusi terhadap variasi GKG ditentukan oleh kadar N, P, K, Ca, dan Mg. Kadar N dalam jaringan sebesar 25 %, P 5.8 %, K 3.8 %, Ca 7.2 %, dan Mg 7.8 %, sedangkan untuk unsur yang lain (Fe, Zn, Cu, dan Mn) memberikan kontribusi terlalu kecil (tidak signifikan). Pada regresi di atas, kadar unsur hara yang diikuti dengan tanda negatif (N, K, dan Ca) berarti beracun, sedangkan bertanda positif (P dan Mg) bersertatus kahat.

Hasil *multivariate* tersebut jika dibandingkan dengan kriteria menurut Robinson (1997), yang didasarkan hanya pada kadar unsur hara secara individu terlihat kontradiktif dan regresi di atas lebih tepat sebagai alat penduga kondisi keheraan pada penelitian ini.

## PENUTUP

### Kesimpulan

Aplikasi pupuk batuan silikat cair berpestisida nabati / *Biopesticidal Fertilizer* (BF), mampu meningkatkan produksi gabah kering giling (GKG) (26-37 %), bobot 1000 butir GKG (6 - 8 %) dan jumlah anakan produktif (15 - 30 %) terhadap kontrol (tanpa aplikasi BF). Frekuensi aplikasi pupuk BF yang tepat dari hasil percobaan tersebut adalah 5 kali penyemprotan pada lokasi percobaan.

### Saran

Pupuk cair batuan silikat berpestisida nabati (BF) dapat digunakan untuk meningkatkan hasil padi sawah, walaupun demikian perlu adanya uji multi lokasi dan varietas tentang efektivitas penggunaan BF pada tanaman padi.

## DAFTAR PUSTAKA

- Balai Penelitian Tanah Bogor. 2005. *Analisis Kimia Tanah, Tanaman, Air, dan Pupuk*. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. Departemen Pertanian.
- De Datta. 1981. *Nitrogen Transformation Processes in Relation to Improved Cultural Practices for Low land Rice*. Plant and Soil. 100: 47-69.
- Dobermann, A. dan T. Fairhurst. 2000. *Nutrient Disorders and Nutrient Management*. Tham Sin Chee. 191p.
- Fauzana, H., dan Puspita, F. 2009. *Efektivitas Ekstrak Daun Nimba dengan pelarut Metanol dan Air terhadap Hama (Spodoptera Litura F)*. Jurnal-Universitas Riau. Vol 8. No 1: 10-16
- Priyono, J., 2005. *Penggunaan Batuan Silikat Sebagai Pupuk Ramah Lingkungan*. Makalah Seminar Pemberdayaan Petani Miskin Di Lahan Kering Melalui Teknologi Tepat Guna. Fakultas pertanian Universitas Mataram. Mataram.
- Priyono, J., Sutriyono. R., 2010. *Pengaruh Biopesticidal Fertilizer dari Batuan Silikat Basaltik Dan Tanaman Sebagai Sarana Produksi Ramah Lingkungan*. Laporan Akhir. Fakultas Pertanian Universitas Mataram.
- Rembold. 1983. *The Azadiractins A Group of Insect Growth Regulators from the Neem Tree*. Abstracts of the 2nd Internasional Neem Conference .Rauischol zhousen. Federal Republic of german . p 25-28.
- Robinson, J., B. 1997 . *Plant Analysis an Interpretasi Manual*. Australian soil and Plant Analysis Council Inc. Australia.
- Samsudin. 2009. *Penerapan Pupuk Organik*. <http://www.Mengenal-tanaman-padi.com>. Diakses, 23 Februari 2012.
- Yosida, S. 1981. *Fundamentals of Rice Crop Science*. IRRI. Los Banos. Philippines.