



REKAYASA PENINGKATAN PRODUKSI KEDELAI DENGAN FORMULA PUPUK ORGANIK SAMPAH KOTA DAN DOLOMIT PADA LAHAN MARJINAL

Murti Astiningrum, Haryono G. dan Historiawati
Universitas Tidar Magelang

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui Hasil Rekayasa Peningkatan Produksi Kedelai dengan Formula Pupuk Organik Sampah Kota dan Dolomit pada Lahan Marjinal di dusun Keburuan, Desa Ketawangrejo, Kecamatan Grabag, Kabupaten Purworejo, Jenis tanah Regosol dan tinggi tempat enam meter di atas permukaan laut. Kemasaman tanah (pH) 5,0. Penelitian dilaksanakan menggunakan percobaan faktorial (3x3) dalam rancangan acak kelompok lengkap, diulang tiga kali. Faktor pertama dosis pupuk organik Shisako : 0; 2,5; 5 ton/ha. Faktor kedua dosis Dolomit : 0; 1; 2 ton/ha. Hasil analisis menunjukkan bahwa dosis pupuk organik shisako yang diuji belum direspon tanaman secara nyata, baik pada pertumbuhannya maupun hasil tanaman kedelai. Ada kecenderungan menaikkan tinggi tanaman kedelai, jumlah cabang produktif, berat biji kedelai kering per meter persegi, berat 1000 biji kedelai kering dan kadar protein biji kedelai kering. Dosis dolomite yang diuji tidak berpengaruh nyata pada pertumbuhan dan hasil kedelai. Ada kecenderungan menurunkan berat biji kedelai kering per meter persegi, berat 1000 biji dan jumlah biji kedelai per meter persegi. Ada juga kecenderungan meningkatkan tinggi tanaman, jumlah cabang produktif dan kadar protein biji kedelai kering. Diperlukan penelitian lebih lanjut untuk mengetahui dosis Shisako dan Dolomit yang tepat dapat meningkatkan kualitas dan kuantitas produksi kedelai pada lahan marjinal di kabupaten Purworejo.

Kata kunci: *Rekayasa, Shisako, Dolomit, Orthogonal polynomial*

ABSTRACT

An experimental research is to study The Result of Technique of Increasing Soybean Yield through Formulation of City Organic Waste and Dolomite Fertilizer on Marginal Soil at Subvillage Keburuan, Village Ketawangrejo, Distric Grabag, Purworejo Regency. The soil is regosol and pH is 5.0. The altitude is 6 m. The experiment was conducted in factorial (3x3) arranged in randomized block design with three replications. The first factor is organic Shisako fertilizer dose (S) : 0; 2,5; 5 ton/ha. The second factor is Dolomite dose : 0, 1, and 2 ton/ha. The results show that the applied Shisako doses have in significant response on growth and yield of the soybean. There are tendencies of increament on observed parameters. Doses of Dolomite applied resulted in non significant response on growth and yield of the soybean. However there are tendencies of increament on observed parameters. Further experiment is required to review the optimal doses of Shisako and Dolomite that support soybean growth and yield in the area.

Key words : *technique, Shisako, Dolomite, Orthogonal polynomial*

PENDAHULUAN

Lahan Marjinal (lahan piasan) adalah lahan dengan sejumlah keterbatasan yang secara bersama menyebabkan produktifitas lahan jangka panjang bagi suatu penggunaan tertentu hanya dapat dipertahankan dengan resiko besar, atau hanya dapat dijamin dengan masukan yang nyaris tak terbayar, kepiasan lahan dapat berada pada iklim, tanah, ketersediaan air dan atau bentuk lahan.



Kepiasan lahan pasir di dusun Keburuan, desa Ketawangrejo, Kecamatan Grabag, Kabupaten Purworejo adalah pada ketersediaan air dan unsur hara rendah, karena sangat porous sehingga memerlukan penambahan bahan organik tanah (humus)

Dolomit [$\text{CaMg}(\text{CO}_3)_2$] dapat meningkatkan produksi kedelai karena kandungan kalsium memiliki peranan yang erat dalam pertumbuhan apical dan pembentukan bunga, juga berfungsi dalam pembelahan sel, pengaturan permeabilitas sel serta pengaturan tata air dalam sel, perkecambahan biji, perkembangan benangsari dan perkembangan bintil akar *rhizobium*. Magnesium berperan terhadap metabolisme Nitrogen, makin tinggi tanaman menyerap magnesium, makin tinggi juga kadar protein dalam akar ataupun bagian atas tanaman. (Rosmarkam dkk., 2005).

Kedelai varitas Grobogan mempunyai potensi hasil 3,40 ton/ha, rata-rata produktifitas nasional 1,3 ton/ha, dan rata-rata produksi kedelai di Purworejo pada musim tanam 1,5-2 ton/ha dan di luar musim tanam 1,1-1,4 ton/ha.

Intensifikasi kedelai adalah usaha peningkatan produksi kedelai per satuan luas, dalam hal ini dengan cara menyediakan media tanam yang mendukung pertumbuhan tanaman kedelai, yaitu dengan cara memenuhi kebutuhan tanaman tersebut, antara lain ketersediaan hara yang diperlukan untuk tanaman kedelai dapat diperoleh dengan pemberian pupuk organik Shisako yang mengandung Nitrogen 0,96 %, P_2O_5 1,35 %, K_2O 2,71 %, CaO 1,19 %, MgO 3,67%, Fe 143,4 ppm, Mn 37,1 ppm. Cu 23,4 ppm, Zn 68,4 ppm, B 36,7 ppm, dengan pH 6,8 serta C/N 21,3 (Anonim, 2009^a).

Humus sampah Kota Magelang telah dikelola oleh UD. Asti, menjadi pupuk organik dengan merk Shisako dan sudah terdaftar di Departemen Pertanian dengan nomor pendaftaran P 345/Organik/ Deptan- PPI/V/2009 (Anonim, 2009^a).

Dengan alasan tersebut di atas, maka pemberian Shisako dan dolomite dalam bercocok tanam kedelai di lahan pantai dusun Keburuan, desa Ketawangrejo, kecamatan Grabag, Kabupaten Purworejo, diharapkan dapat menambah kadar air dan ketersediaan hara dalam tanah sehingga dapat meningkatkan produksi kedelai.

METODE ANALISIS

1. Metode Penelitian

Penelitian menggunakan percobaan faktorial (3x3) dalam rancangan acak kelompok lengkap, diulang tiga kali. Faktor pertama dosis pupuk organik Shisako : 0; 2,5; 5 ton/ha. Faktor kedua dosis Dolomit : 0; 1; 2 ton/ha. Data dianalisis dengan sidik ragam.

2. Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian mulai bulan Februari 2012 hingga Agustus 2012, di Dusun Keburuan, Desa Ketawangrejo, Kecamatan Grabag, Kabupaten Purworejo, dengan ketinggian tempat 6 meter dpl, jenis tanah regosol, (pH) 5,0.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil analisis pengamatan untuk semua parameter tersaji pada Table 1 berikut :

Tabel 1. Hasil analisis semua pengamatan

No	Pengamatan	Blok	S	D	S X D
1	Tinggi tanaman kedelai (cm)	3.577 ^{ns}	0.749 ^{ns}	1.869 ^{ns}	1.801 ^{ns}
2	Jumlah cabang produktif	1.217 ^{ns}	1.134 ^{ns}	0.602 ^{ns}	1.109 ^{ns}
3	Berat biji kedelai kering (g/m^2)	0.374 ^{ns}	0.000 ^{ns}	0.000 ^{ns}	0.000 ^{ns}
4	Berat 1000 biji kedelai kering (g)	1.170 ^{ns}	1.211 ^{ns}	0.639 ^{ns}	0.428 ^{ns}
5	Jumlah biji per m^2	0.000 ^{ns}	0.000 ^{ns}	0.000 ^{ns}	0.000 ^{ns}
6	Kadar protein biji kedelai kering	3.832 [*]	1.674 ^{ns}	0.262 ^{ns}	0.793 ^{ns}

Tabel 1 menunjukkan bahwa perlakuan shisako dan dolomite maupun kombi-nasinya tidak berpengaruh nyata pada tinggi tanaman kedelai, jumlah cabang produktif, berat biji

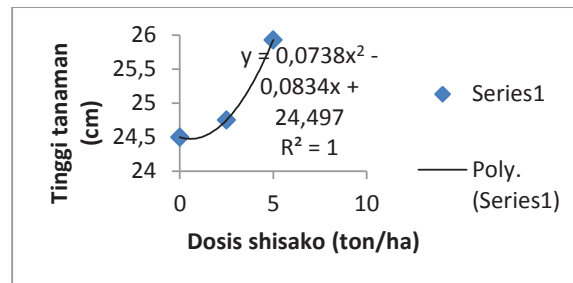


kedelai kering (g/m^2), berat 1000 biji kedelai kering (g), jumlah biji $/\text{m}^2$ dan kadar protein biji kedelai kering. Hal ini dapat disebabkan karena :

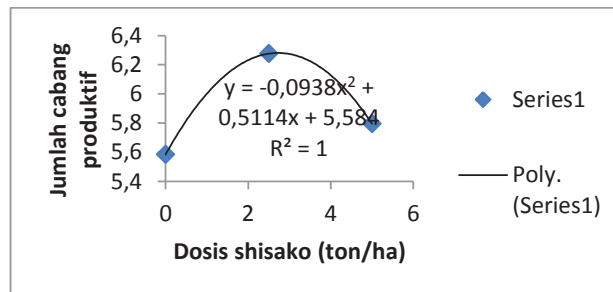
1. Perlakuan dengan shisako :

Dosis pupuk organik shisako yang diuji belum direspon tanaman secara nyata, baik pada pertumbuhannya maupun hasil tanaman kedelai. Ada kecenderungan kenaikan tinggi tanaman kedelai, jumlah cabang produktif, berat biji kedelai kering/ m^2 , berat 1000 biji kedelai kering dan kadar protein biji kedelai kering. (Grafik 1 – 6)

Grafik 1 Menunjukkan bahwa penggunaan pupuk organik shisako dengan dosis yang lebih tinggi cenderung dapat meningkatkan tinggi tanaman kedelai, hal ini disebabkan karena 60 % pupuk organik shisako mengalami peruraian menghasilkan CO_2 , NH_4^+ , NO_3^- , PO_4^{3-} dan SO_4^{2-} merupakan sumber hara bagi tanaman.

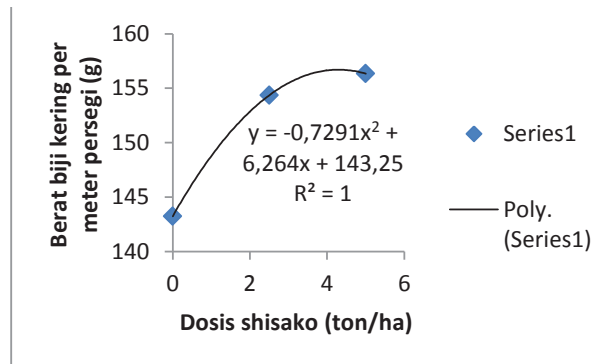


Grafik 1. Pengaruh shisako terhadap tinggi tanaman kedelai



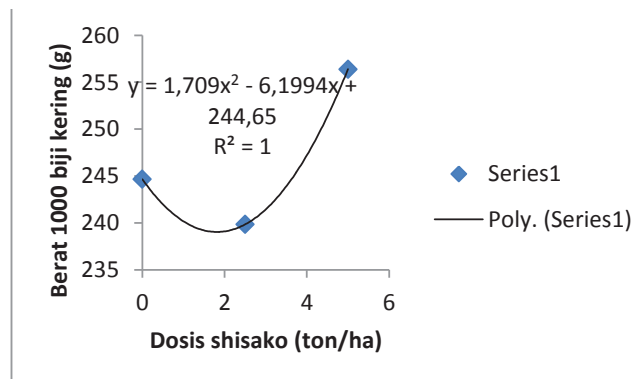
Grafik 2. Pengaruh shisako terhadap jumlah cabang produktif

Grafik 2. menunjukkan bahwa pada penambahan shisako sampai dosis 2,75 ton/ha dapat meningkatkan jumlah cabang produktif, tetapi dosis lebih tinggi justru menurunkan jumlah cabang produktif. Hal ini karena pupuk organik shisako mengandung nitrogen total 0,96% yang berpengaruh pada susunan kimia tanaman. Apabila pemberian nitrogen di bawah optimal, maka asimilasi ammonia menaikkan kadar protein dan pertumbuhan tanaman. Bila pemberian nitrogen dinaikkan melampaui titik optimal, maka sebagian nitrogen yang diasimilasi memisahkan diri sebagai amida, sehingga penambahan nitrogen berlebihan hanya menaikkan kadar nitrogen pada tanaman, tetapi mengurangi sintesis karbohidrat yang akan mempengaruhi pembentukan sel.



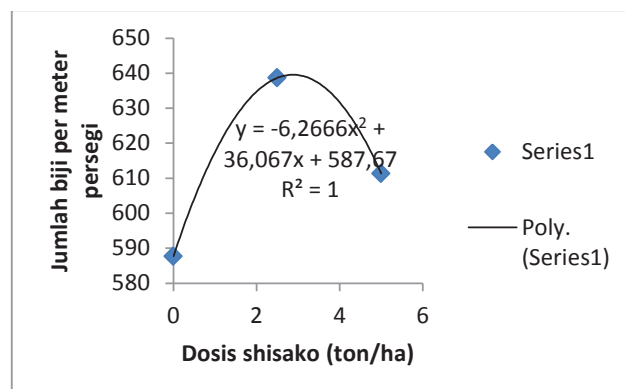
Grafik 3. Pengaruh shisako terhadap berat biji kedelai kering per meter persegi

Grafik 3. menunjukkan bahwa peningkatan dosis shisako hingga 4,30 ton/ha dapat meningkatkan berat biji kedelai kering/m², Hal ini disebabkan karena hasil peruraian shisako yang menghasilkan fosfat dapat mempercepat pembungaan dan pemasakan buah serta biji, juga meningkatkan ketersediaan air tanah, sehingga penyerapan hara oleh system perakaran dapat berlangsung dengan baik dan selanjutnya dapat meningkatkan berat biji kering/m²



Grafik 4. Pengaruh shisako terhadap berat 1000 biji kedelai kering

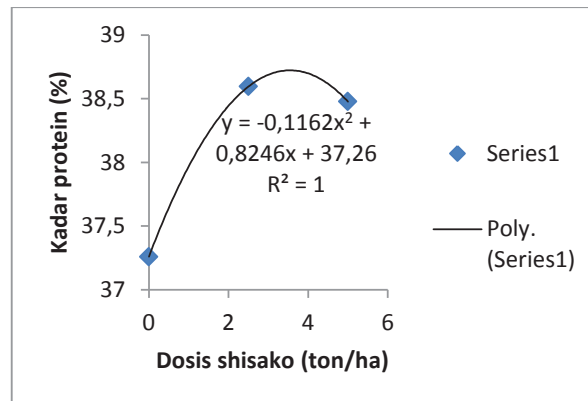
Grafik 4. menunjukkan bahwa penambahan shisako 1,81 ton/ha mendapatkan hasil berat 1000 biji kedelai kering paling rendah, semakin meningkat dosis shisako terjadi peningkatan terhadap berat 1000 biji kedelai kering, Hal ini disebabkan karena pemberian shisako yang lebih tinggi hingga 5 ton/ha menambah mikroorganisme tanah, yang membantu pelepasan fosfat yang terfiksasi dalam tanah, sehingga menjadi tersedia untuk tanaman. Fosfat dapat mempercepat pembungaan dan pemasakan buah serta biji juga dapat meningkatkan produksi biji kedelai, selanjutnya dapat meningkatkan berat 1000 biji kedelai kering.



Grafik 5. Pengaruh shisako terhadap jumlah biji kedelai/m²



Grafik 5 menunjukkan bahwa penambahan pupuk organik shisako hingga dosis 2,88 ton/ha meningkatkan jumlah biji/m² dan peningkatan dosis shisako sampai 5 ton/ha justru menurunkan jumlah biji/m². Hal ini disebabkan karena penambahan shisako hingga 2,88 ton/ha berpengaruh pada banyaknya bunga yang terbentuk pada tiap-tiap cabangnya. Penambahan dosis shisako lebih tinggi akan terjadi pertumbuhan vegetative yang lebih lebat sehingga terjadi penaanngan, yang berpengaruh pada proses penyerbukan dan pembuahan, akibatnya mempengaruhi jumlah polong yang menghasilkan pada setiap cabang produktif, sehingga jumlah biji yang terbentuk menurun.

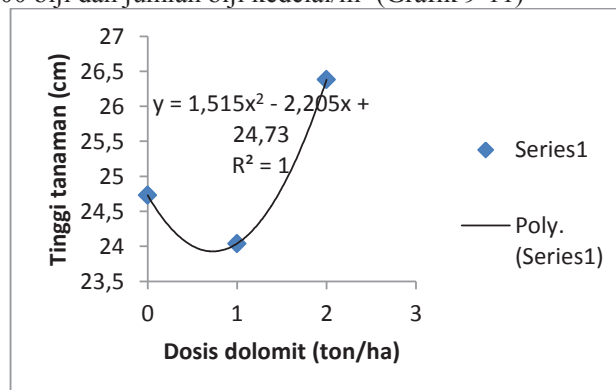


Grafik 6. Pengaruh shisako terhadap kadar protein biji kedelai kering

Grafik 6 menunjukkan bahwa dosis pupuk organik shisako sampai 3,55 ton/ha meningkatkan kadar protein biji kedelai kering. Hal ini disebabkan karena Humus yang merupakan bahan baku dari pupuk organik shisako mampu mengadakan kilasi membentuk kompleks stabil dengan Cu²⁺, Mn²⁺, Zn²⁺ dan kation polivalen lain (Stevenson,1982). Mangan menjadi bagian penting enzim-enzim pernafasan, kemungkinan juga ada yang berasosiasi dengan besi dan enzim yang mengendalikan sintesis protein. Mangan diperlukan tanaman untuk pembentukan zat protein, sehingga penambahan shisako dapat meningkatkan kadar protein biji kedelai.

2. Perlakuan dengan dolomite

Dosis dolomite yang diuji tidak berpengaruh nyata pada pertumbuhan dan hasil kedelai. Ada kecenderungan meningkatkan tinggi tanaman, jumlah cabang produktif dan kadar protein biji kedelai kering (Grafik 7,8 dan 12), Ada juga kecenderungan menurunkan berat biji kedelai kering/m², berat 1000 biji dan jumlah biji kedelai/m² (Grafik 9-11)

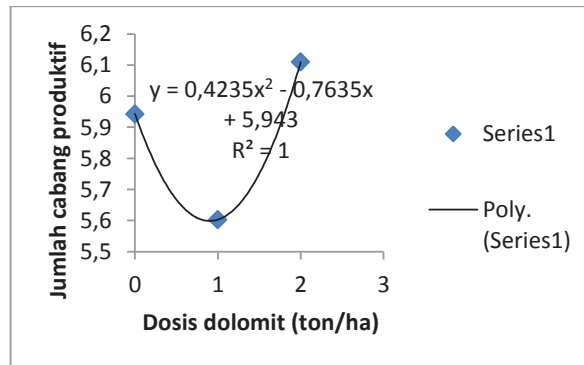


Grafik 7. Pengaruh dolomite terhadap tinggi tanaman kedelai

Grafik 7 menunjukkan bahwa pemberian dolomite 0,71 ton/ha menghasilkan tanaman paling pendek, dan peningkatan dosis dolomite sampai 2 ton/ha semakin meningkatkan tinggi

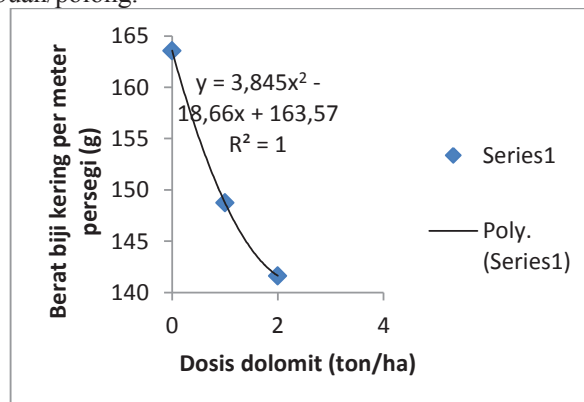


tanaman kedelai. Pemberian Dolomit [$\text{CaMg}(\text{CO}_3)_2$] dapat menambah kalsium yang berfungsi dalam pembelahan sel (Ca Oksalat), pengaturan permeabilitas sel serta pengaturan tata air dalam sel bersama dengan unsur kalium. Hasil pembelahan sel ini dapat digunakan untuk pertumbuhan tinggi tanaman.



Grafik 8. Pengaruh dolomite terhadap jumlah cabang produktif

Grafik 8 menunjukkan bahwa penambahan dolomite 0, 90 ton/ha mendapatkan jumlah cabang produktif paling sedikit dan peningkatan dosis dolomite sampai 2 ton/ha semakin meningkatkan jumlah cabang produktif. Dolomit mengandung magnesium yang berperan pada pembentukan klorofil daun. Klorofil berfungsi menangkap cahaya matahari (energy fisika) dan mengubahnya menjadi energi kimia. Bersamaan dengan penangkapan energy tersebut oleh daun, terjadi rangsangan pembentukan hormone/zat pengatur tumbuh florigen. Florigen ini ditranslokasikan ke arah basipetal. Pada ketiak daun akan terjadi rangsangan pembentukan bunga, sehingga penambahan dolomite dapat meningkatkan cabang produktif, yaitu cabang yang menghasilkan buah/polong.



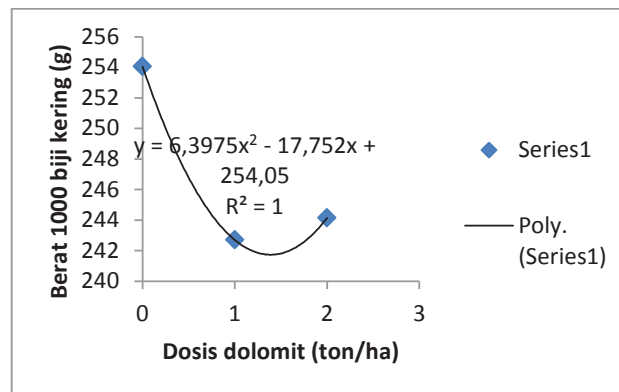
Grafik 9. Pengaruh dolomite terhadap berat biji kedelai kering/m²

Grafik 9 menunjukkan bahwa pemberian dolomite menurunkan berat biji kedelai kering/m². Penambahan dolomite dalam tanah dapat meningkatkan pH tanah yang akan menyebabkan perubahan kimia tanah, antara lain menambah ketersediaan molybdenum. Molybdenum diperlukan tanaman dalam jumlah kecil tetapi sangat efektif, kelebihan sedikit saja dari ukuran yang semestinya dapat merupakan racun bagi tanaman, hal ini terlihat dari semakin banyaknya dolomite yang diberikan, semakin menurunkan berat kedelai kering/m².

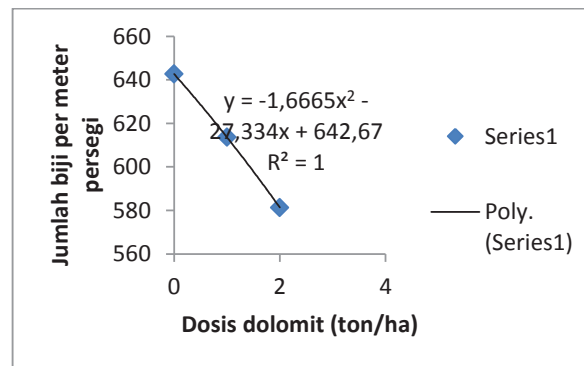
Grafik 10 menunjukkan bahwa penambahan dolomite menurunkan berat 1000 biji kedelai kering. Hal ini disebabkan karena penambahan dolomite dapat menurunkan ketersediaan fosfat, karena meningkatnya reaksi fosfat dengan kalsium. Fosfat termasuk anasir hara essensial bagi tanaman dengan fungsi sebagai pemindah energy sampai segi-segi gen yang tidak dapat digantikan hara lain, ketidak cukupan fosfor menjadikan tanaman tidak tumbuh maksimal atau



potensi hasilnya tidak maksimal atau tidak mampu melengkapi proses produksi normal. Sehingga penambahan dolomite menurunkan berat 1000 biji kedelai kering.

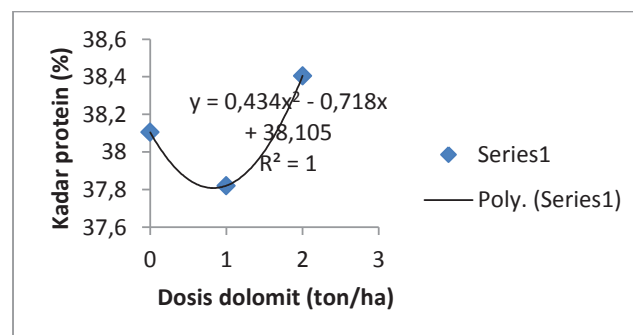


Grafik 10. Pengaruh dolomite terhadap berat 1000 biji kedelai kering



Grafik 11. Pengaruh dolomite terhadap jumlah biji kedelai/m²

Grafik 11 menunjukkan bahwa penambahan dolomite menurunkan jumlah biji kedelai/m². Hal ini disebabkan karena penambahan dolomite dapat menurunkan ketersediaan fosfat, karena meningkatnya reaksi fosfat dengan kalsium. Fungsi fosfat dalam tanaman antara lain meningkatkan produksi biji-bijian.(Sutejo, 1987). Oleh karena itu penambahan dolomite dapat menurunkan jumlah biji kering/m².



Grafik 12. Pengaruh dolomite terhadap kadar protein biji kedelai kering

Grafik 12 menunjukkan bahwa penambahan dolomite 0,83 ton/ha menghasilkan kadar protein paling rendah, dan peningkatan dosis dolomite sampai 2 ton per hektar meningkatkan kadar protein. Dolomit dapat menambah kalsium dan magnesium dalam tanah, Kalsium termasuk unsur hara yang esensial, terdapat pada tanaman yang banyak mengandung protein dan ada hubungannya dalam pembuatan protein atau bagian yang aktif dari tanaman.



Magnesium berperan dalam penyusunan klorofil pada daun, sedangkan klorofil berperan dalam proses fotosintesis yang akan memproduksi asimilat (rantai C). Pada pembentukan asam amino dibutuhkan rantai C untuk mengikat NH_3 , ikatan dari dua atau lebih asam amino membentuk protein.

KESIMPULAN

Hasil analisis menunjukkan bahwa dosis pupuk organik shisako yang diuji belum direspon tanaman secara nyata, baik pada pertumbuhannya maupun hasil tanaman kedelai. Ada kecenderungan kenaikan tinggi tanaman kedelai, jumlah cabang produktif, berat biji kedelai kering per meter persegi, berat 1000 biji kedelai kering dan kadar protein biji kedelai kering. Dosis dolomite yang diuji tidak berpengaruh nyata pada pertumbuhan dan hasil kedelai. Ada kecenderungan menurunkan berat biji kedelai kering per meter persegi, berat 1000 biji dan jumlah biji kedelai per meter persegi. Ada juga kecenderungan meningkatkan tinggi tanaman, jumlah cabang produktif dan kadar protein biji kedelai kering.

UCAPAN TERIMA KASIH

Koordinator Perguruan tinggi Swasta Wilayah VI, Kementrian Pendidikan dan Kebudayaan, yang telah membiayai penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Aak, 1989. Bercocok Tanam Kedelai. Kanisius. Yogyakarta.
- Anonim, 2009^a. Laporan hasil Uji Laboratorium. Seameo Biotrop Servies Laboratory. Bogor.
- Rosmarkam Afandi, Nasih Widya Yuwono, 2001. Ilmu Kesuburan Tanah, Kanisius, Yogyakarta.
- Rukmana Rahmat dan Yuniarsih Yuyun, 1995. Kedelai Budidaya dan Pasca panen. Kanisius, Jakarta.
- Saifuddin Sarief, 1993. Kesuburan dan Pemupukan Tanah Pertanian. CV. Pustaka Buana, Bandung.
- Stevenson, J.F., 1982. Humus Chemistry. John Wiley and Sons. New York. 432 p
- Sutejo, Mul Mulyani, 1995. Pupuk dan Cara Pemupukan. Rineka Cipta, Jakarta.
- Welch dan Nelson, 1950 *dalam* Saifuddin Sarief, 1993. Kesuburan dan Pemupukan Tanah Pertanian. CV. Pustaka Buana, Bandung.