

Peranan Bahan Organik dalam Peningkatan Efisiensi Pupuk Anorganik dan Produksi Kedelai Edamame (*Glycine max L. Merrill*) pada Tanah Subgroup Vertic Epiaquepts Pegok Denpasar

I NYOMAN DIBIA*) DAN I WAYAN DANA ATMAJA

Program Studi Agroekoteknologi Fakultas Pertanian Universitas Udayana

Jl. PB. Sudirman Denpasar 80231 Bali, Telp. 0361222450

*)E-mail: nyomandibia1956@gmail.com

ABSTRACT

Role in Increasing Efficiency Organic Fertilizers Inorganic Fertilizer and Soybean Production Edamame (*Glycine max L. Merrill*) on The Ground in Subgroup Vertic Epiaquepts at Pegok Denpasar. The study entitled "The Role of Organic Materials In Inorganic Fertilizer Efficiency Improvement and Edamame Soybean Production In subgroup Vertic Epiaquepts" conducted from July to October 2016 at the Faculty of Agriculture Experimental Farm UNUD to design a randomized block design (RBD). The treatments tested were: 1) P0 = control (without fertilizer); 2) P1 = standard NPK fertilizer (300 kg/ha Phonska); 3) P2 = 5 t/ha petroganik + 50% NPK 4) P3 = 10 t/ha petroganik + 50% NPK; 5) P4 = 15 t/ha petroganik. The results showed that the treatment tested significantly affected parameters: plant height maximum, the number of branches/clump, number of pods containing/clump, the percentage of pods containing/clump, production pods contain/plot, heavy berangkasan fresh/clump, and the estimated production of peas contains /ha. Estimated production of pods contain/ha in a row from the highest are: P3 (22.45 tonnes/ha), P4 (17.73 tonnes/ha), P2 (17.01 tonnes/ha), P1 (16.63 tons/ha), and P0 (10.80 tonnes/ha). Agronomic efficiency indicated by the RAE in each treatment were tested in order are: P3 = 199.83%, P4 = 118.87%, P2 = 103.50%. When compared with the standard fertilizer treatment (P1), the P3 increased efficiency of 99.83%, in P2 by 3.5%, and in P4 amounted to 18.8%.

Keywords: Organic fertilizers, inorganic fertilizers, soy edamame, efficiency

PENDAHULUAN

Berdasarkan hasil pengamatan di lapangan, saat ini produksi Edamame khususnya di Indonesia masih tergolong rendah. Rendahnya produksi Edamame saat ini disebabkan karena dalam

pembudidayaannya belum dilakukan secara intensif (belum dilakukannya penyiapan lahan/pengolahan tanah yang baik, pemupukan dan penambahan bahan organik yang memadai), padahal kedele Edamame memerlukan teknik budidaya yang intensif

I NYOMAN DIBIA DAN I WAYAN DANA ATMAJA. Peranan Bahan Organik dalam Peningkatan...

dan berbeda dengan pada teknik budidaya kedele biasa. Sebagai tanaman semusim kedelai Edamame menyerap unsur N, P, dan K dalam jumlah relatif besar, sehingga pada tanah-tanah dengan kandungan hara N, P, dan K yang rendah perlu dilakukan penambahan dengan cara penambahan pupuk yang mengandung unsur tersebut ke dalam tanah.

Hasil-hasil penelitian menunjukkan bahwa penambahan bahan organik ke dalam tanah dapat meningkatkan produktivitas tanah dan tanaman. Berdasarkan hasil penelitian Puslittanak 95% tanah-tanah pertanian intensif di Indonesia mengandung bahan organik < 1%. Oleh karena itu penambahan bahan organik pada lahan-lahan pertanian khususnya pada lahan-lahan yang telah digunakan secara intensif dan terus-menerus sudah harus dilakukan. Namun pupuk organik bukan sebagai pengganti pupuk anorganik tetapi sebagai komplementer. Oleh karena itu, pupuk organik harus digunakan secara terpadu dengan pupuk anorganik untuk meningkatkan produktivitas tanah dan tanaman secara berkelanjutan dan ramah lingkungan. Penggunaan pupuk anorganik yang tidak diimbangi dengan pemberian pupuk organik dapat merusak sifat fisik tanah (struktur tanah) dan mengurangi aktivitas biologi tanah.

Adiningsih dan Soepartini (1995) menyatakan bahwa penerapan pemupukan berimbang berdasarkan hasil uji tanah dipadukan dengan pupuk organik bertujuan untuk meningkatkan efisiensi penggunaan pupuk anorganik serta memperbaiki produktivitas tanah pertanian. Bilamana pemupukan anorganik digunakan melampaui

batas efisiensi teknis dan ekonomis akan berdampak terhadap pelandaian produksi.

Tanah dari subgroup/macam tanah Vertic Epiaquepts memiliki sifat-sifat antara lain kadar liat tinggi (30-40%) sehingga bila kering tanah akan pecah-pecah, dan drainase tanah terhambat yang ditunjukkan oleh adanya motling/karatan pada tanah bagian atas akibat seringnya terjadi penggenangan di bagian atas/disawahkan.

Berdasarkan hasil analisis tanah awal terhadap beberapa sifat fisik, kimia, dan kesuburannya, macam tanah Vertic Epiaquepts Pegok memiliki ciri/karakteristik sebagai berikut: tekstur tanah lempung berliat, drainase tanah agak terhambat, pH tanah agak asam, kejenuhan basa sangat tinggi, kapasitas tukar kation sangat tinggi, bahan organik sangat rendah, unsur N sangat rendah, dan unsur P dan K tergolong rendah.

Berdasarkan uraian di atas, pemberian pupuk organik maupun anorganik sangat diperlukan untuk meningkatkan produktivitas dan kelestarian tanah. Penambahan bahan organik ke dalam tanah selain ditujukan sebagai sumber hara makro, mikro dan asam-asam organik juga berperan sebagai bahan pembenah tanah untuk memperbaiki kesuburan fisik, kimia, dan biologi tanah dalam jangka panjang. Sumber pupuk organik yang banyak dimanfaatkan saat ini diantaranya pupuk organik bersubsidi yaitu petroganik dan pupuk kandang sapi Simantri. Penelitian ini memanfaatkan sumber pupuk organik petroganik. Dipilihnya petroganik sebagai salah satu sumber pupuk organik dalam penelitian ini dikarenakan berdasarkan hasil wawancara dengan beberapa kelompok tani di lapangan, pupuk petroganik responnya sangat rendah, dan penggunaan pada lahan

sawah menyebabkan tumbuhnya gulma. Oleh karena itu pupuk petroganik perlu diuji efektivitas dan efisiensinya,

Tujuan penelitian adalah untuk mengetahui peranan pupuk organik dalam meningkatkan efisiensi pupuk anorganik, pertumbuhan dan produksi kedelai Edamame serta kontribusinya terhadap sumbangan hara N, P dan K dari adanya perbaikan sifat kimia dan kesuburan tanah.

BAHAN DAN METODE

Penelitian dilaksanakan di Kebun Percobaan Fakultas Pertanian Universitas Udayana Jalan Pulau Moyo Denpasar dengan ordo tanah Inceptisols, Subgrup Vertic Epiaquepts. Penelitian dilaksanakan mulai bulan Juli-Nopember 2016. Bahan yang digunakan meliputi: lahan kebun percobaan Fak. Pertanian UNUD, pupuk organik Petroganik, pupuk anorganik Phonska dengan perbandingan NPK (15:15:15), bahan-bahan kimia untuk analisis tanah, dan sebagainya. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok dengan 5 perlakuan yang diuji. Masing-masing perlakuan dulang sebanyak 3 kali sehingga terdapat 15 petak percobaan. Adapun perlakuan yang diujikan adalah sebagai berikut: P0 = Kontrol (tanpa pupuk); P1 = Pupuk standar NPK (300 kg/ha Phonska); P2 = (5 t/ha pupuk organik petroganik + 50% pupuk NPK); P3 = (10 t/ha pupuk organik

petroganik +50% Pupuk NPK); dan P4 = 15 t/ha pupuk organik petroganik.

Untuk mengetahui pengaruh perlakuan yang diberikan diukur melalui beberapa parameter tanaman dan beberapa parameter karakteristik tanah setelah panen. Analisis sampel tanah dilakukan di Laboratorium Ilmu Tanah dan Lingkungan Program Studi Agroekoteknologi Fakultas Pertanian Universitas Udayana Denpasar. Parameter tanaman yang diamati meliputi: tinggi tanaman (cm), jumlah cabang/rumpun (bh), jumlah polong/rumpun (bh), jumlah polong berisi/rumpun (bh), persentase polong berisi per rumpun (%), produksi polong berisi per petak (kg), dan estimasi produksi polong berisi per hektar (ton), berat berangkasan basah dan kering/rumpun (gram). Parameter tanah setelah panen meliputi: kadar Nitrogen (%), fosfor (P), kalium (K), pH, C-organik, dan kadar garam tanah. Untuk mengetahui pengaruh perlakuan yang diberikan dilakukan analisis sidik ragam (*anova*), dilanjutkan dengan uji BNT pada taraf 5% untuk mengetahui ada tidaknya perbedaan antar perlakuan.

Efektivitas agronomi pupuk yang diuji ditentukan dengan metode *Relative Agronomic Effectiveness* (RAE). RAE adalah perbandingan antara kenaikan hasil karena penggunaan pupuk yang diuji dengan kenaikan hasil pada pupuk standar dikalikan 100 % (Machay *et al.*, 1984).

$$RAE = \frac{\text{Hasil pd pupuk yg diuji} - \text{Hasil pada kontrol}}{\text{Hasil pd pupuk standar} - \text{Hasil pada kontrol}} \times 100\%$$

Nilai RAE \geq 100% artinya pupuk yang diuji sangat efektif dibandingkan dengan perlakuan standar.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pemberian pupuk organik Petroganik dan pupuk anorganik NPK (Phonska) berpengaruh nyata terhadap semua parameter pertumbuhan dan produksi kedelai Edamame.

Tabel 1. Pengaruh perlakuan pupuk organik Petroganik dan pupuk anorganik Phonska terhadap pertumbuhan dan produksi kedelai Edamame

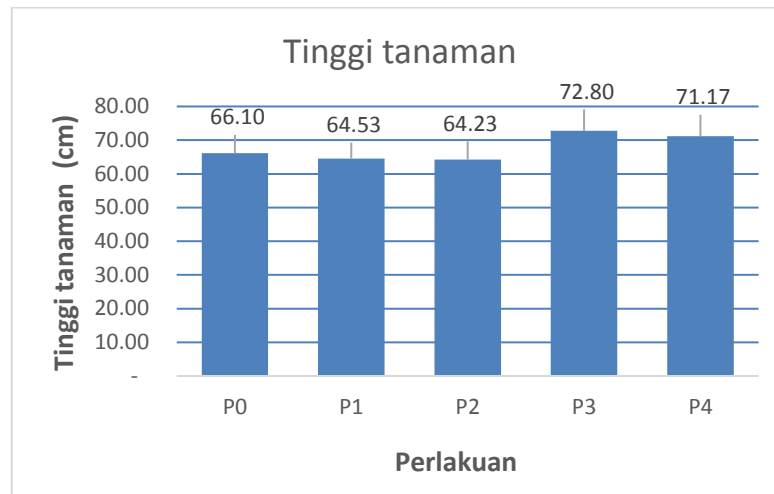
Perlakuan	Tinggi tanaman (cm)	Jumlah cabang/rumpun (buah)	Jumlah Polong/rumpun (biji)	Persentase polong berisi (%)	Produksi polong berisi/petak (kg)	Estimasi produksi polong berisi/ha (ton)	Berat berangkas segar/rumpun (Gr)	RAE (%)
P0	66.10 a	19.00a	43.33a	75.63a	2.72a	10.80a	53.11a	-
P1	64.53 a	20.67ab	53.00b	80.51b	4.19b	16.63ab	71.33b	100,0
P2	64.23 a	22.67bc	53.00b	83.68c	4.29bc	17.01bc	73.67b	103,5
P3	72.80 b	23.33c	61.00c	86.84d	5.66d	22.45d	100.67c	199,83
P4	71.17 b	23.00c	54.00b	81.66bc	4.47c	17.73c	72.66b	118,87

Keterangan : Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama berarti tidak berbeda nyata pada uji BNT 5%.

Tinggi tanaman (cm)

Perlakuan pemberian pupuk organik petroganik dan pupuk anorganik phonska berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman. Perlakuan P0 (kontrol tanpa pupuk), P1 (pupuk standar yaitu 300 kg/ha phonska), dan P2 (5 t/ha petroganik + 150 kg/ha phonska) tidak berebeda nyata terhadap tinggi tanaman, tapi berbeda nyata dengan perlakuan P3 (10 ton petroganik + 150 kg/ha

phonska) dan P4 (15 t/ha petroganik), sementara perlakuan P3 dan P4 tidak berbeda nyata. Perlakuan P3 menunjukkan tinggi tanaman yang paling tinggi yaitu 72,80 cm, disusul oleh perlakuan P4 yaitu 71,17 cm. Pengaruh perlakuan pupuk organik Petroganik dan pupuk anorganik Phonska terhadap tinggi tanaman dapat dilihat pada Gambar 1 (Histogram tinggi tanaman).

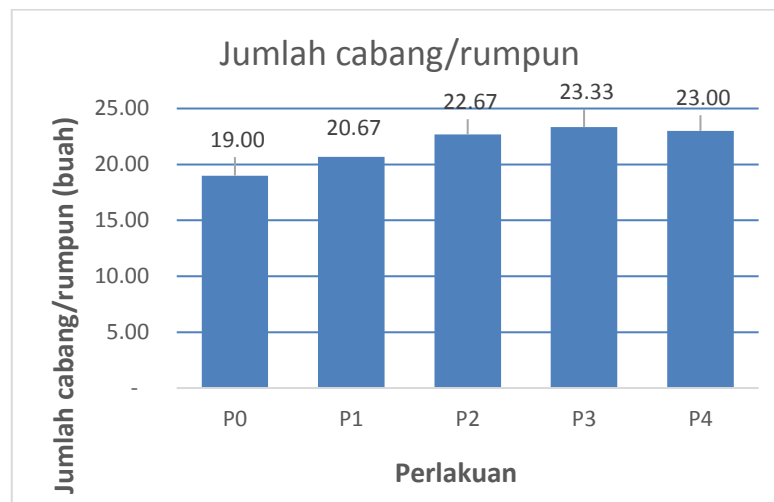


Gambar 1. Histogram tinggi tanaman maksimum (cm)

Jumlah cabang/rumpun (buah)

Jumlah cabang per rumpun antara perlakuan P2, P3, dan P4 tidak menunjukkan perbedaan yang nyata. Tapi perlakuan P3 dan P4 berbeda nyata dengan perlakuan P1 dan P0. Perlakuan P0, P1, dan P2 tidak berbeda nyata. Jumlah cabang per rumpun paling

tinggi dicapai oleh perlakuan P3 yaitu 23,33 buah disusul oleh perlakuan P4 yaitu 23,00 buah. Pengaruh perlakuan pupuk organik Petroganik dan pupuk anorganik Phonska terhadap jumlah cabang per rumpun dapat dilihat pada Gambar 2 (Histogram jumlah cabang per rumpun).



Gambar 2. Histogram jumlah cabang/rumpun (buah)

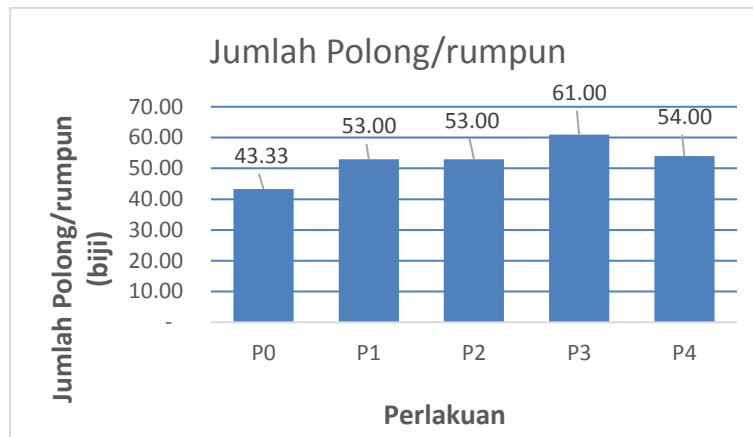
Jumlah polong /rumpun (biji)

Terjadi perbedaan yang nyata terhadap jumlah polong berisi per rumpun. Perlakuan P3 berbeda nyata dengan perlakuan P4, P2, P1, dan P0. Perlakuan P1, P2, dan P4 tidak

berbeda nyata, namun berbeda nyata dengan P0. Jumlah polong berisi/rumpun tertinggi dicapai oleh perlakuan P3 yaitu sebesar 61,0 biji, disusul perakuan P4 sebesar 54,0 biji, P1 dan P2 sebesar 53,0 biji, dan P0 43,0 biji.

I NYOMAN DIBIA DAN I WAYAN DANA ATMAJA. Peranan Bahan Organik dalam Peningkatan...

Pengaruh perlakuan pupuk organik dilihat pada Gambar 3 (Histogram jumlah Petroganik dan pupuk anorganik Phonska polong per rumpun). terhadap jumlah polong per rumpun dapat

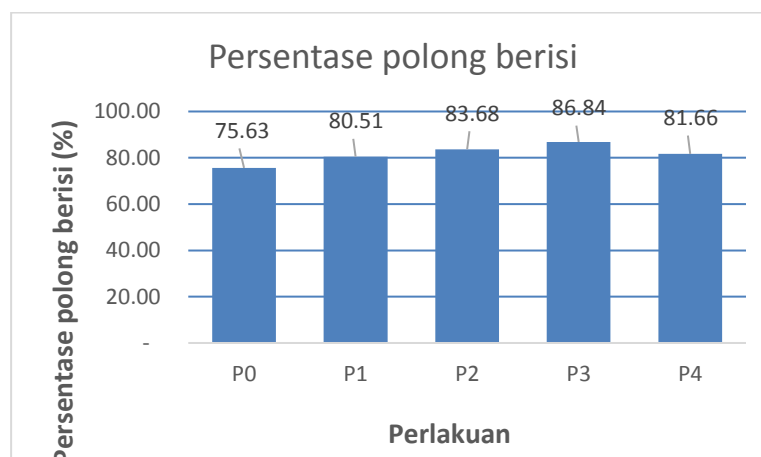


Gambar 3. Jumlah polong per rumpun (biji)

Persentase polong berisi (%)

Perlakuan pemupukan menunjukkan perbedaan yang nyata terhadap persentase polong berisi per rumpun. Persentase polong berisi tertinggi dicapai oleh perlakuan P3 dan berbeda nyata dengan seluruh perlakuan lainnya. Perlakuan P1 tidak berbeda nyata dengan perlakuan P4, dan perlakuan P2 dengan P4 tidak berbeda nyata. Persentase

polong berisi tertinggi dicapai oleh perlakuan P3 sebesar 86,84%, disusul oleh perlakuan P2 sebesar 83,68 %, perlakuan P4 sebesar 81,66%, P1 sebesar 80,51, dan Po sebesar 75,63%. Pengaruh perlakuan pupuk organik Petroganik dan pupuk anorganik Phonska terhadap persentase polong berisi dapat dilihat pada Gambar 4 (Histogram persentase polong berisi per rumpun).

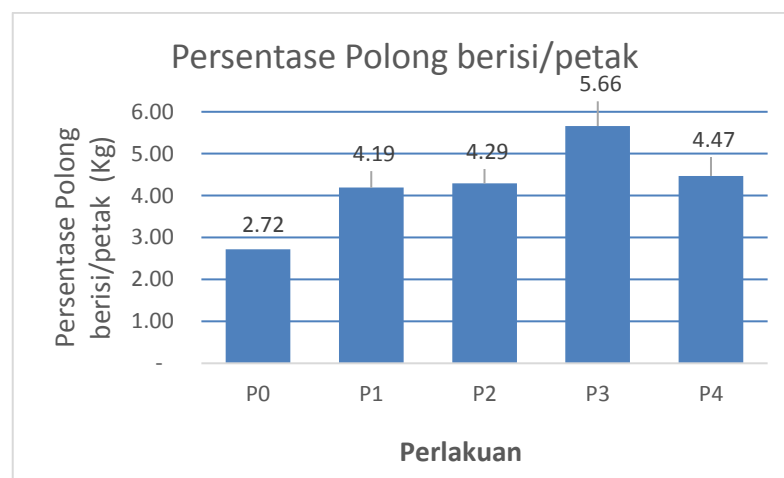


Gambar 4. Histogram persentase polong berisi (%)

Produksi polong berisi/petak (Kg)

Produksi polong berisi per petak paling tinggi dicapai oleh perlakuan P3 dan berbeda dengan semua perlakuan lainnya. Perlakuan P4 dan P2 tidak berbeda nyata, tapi berbeda nyata dengan perlakuan dan P0. Perlakuan P1 dengan perlakuan P2 tidak berbeda nyata, namun perlakuan P1 berbeda nyata dengan perlakuan P4. Produksi polong berisi per

petak tertinggi dicapai oleh perlakuan P3 sebesar 5,66 kg, disusul oleh perlakuan P4 sebesar 4,44 kg, P2 sebesar 4,29 kg, P1 sebesar 4,19 kg, dan P0 sebesar 2,72 kg. Pengaruh perlakuan pupuk organik Petroganik dan pupuk anorganik Phonska terhadap produksi polong berisi per petak dapat dilihat pada Gambar 5 (Histogram produksi polong berisi per petak).

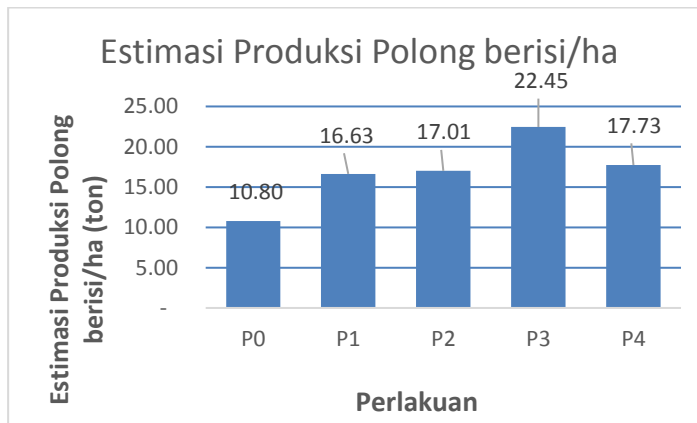


Gambar 5. Histogram produksi polong berisi per petak (Kg)

Estimasi produksi polong bersisi per hektar (ton)

Produksi polong berisi per hektar paling tinggi dicapai oleh perlakuan P3 dan berbeda nyata dengan semua perlakuan lainnya. Perlakuan P4 dan P2 tidak berbeda nyata, tapi berbeda nyata dengan perlakuan P0. Perlakuan P1 dengan perlakuan P2 tidak berbeda nyata, namun perlakuan P1 berbeda nyata dengan perlakuan P4. Produksi polong berisi per hektar tertinggi dicapai oleh

perlakuan P3 sebesar 22,45 ton/ha, berturut-turut diikuti oleh perlakuan P4 sebesar 17,73 ton/ha, perlakuan P2 sebesar 17,01 ton/ha, perlakuan P1 sebesar 16,63 ton/ha, dan perlakuan P0 sebesar 10,80 ton/ha. Pengaruh perlakuan pupuk organik Petroganik dan pupuk anorganik Phonska terhadap produksi polong berisi per hektar dapat dilihat pada Gambar 6 (Histogram produksi polong berisi per hektar).

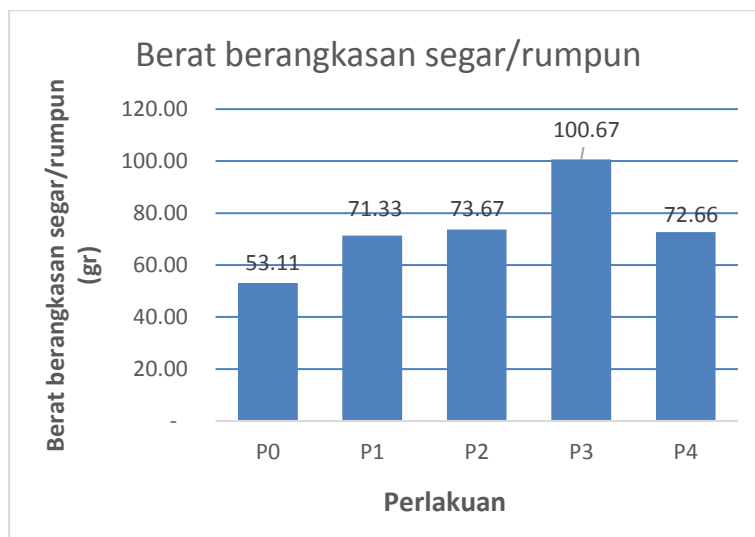


Gambar 6. Histogram Produksi polong berisi/ha (ton)

Berat berangkasan segar/rumpun (gr)

Perlakuan P1, P2, dan P4 tidak berbeda nyata tapi berbeda nyata terhadap berat berangkasan segar per rumpun. Perlakuan P3 dan P0 berbeda nyata terhadap semua perlakuan lainnya. Berat berangkasan segar tertinggi ditunjukkan oleh Perlakuan P3 yaitu 100,6 gram dan berturut-turut diikuti

perlakuan P2 (73,67 gram), P4 (72,66 gram), dan P1 (71,33 gram), dan P0 (53,11 gram). Pengaruh perlakuan pupuk organik Petroganik dan pupuk anorganik Phonska terhadap berat berangkasan segar dapat dilihat pada Gambar 7 (Histogram berat berangkasan segar per rumpun).



Gambar 7. Histogram Berat berangkasan segar/rumpun (gr)

Efisiensi Agronomi (RAE)

Efisiensi pupuk organik yang ditunjukkan oleh nilai RAE (*Relative*

Agronomic Efficiency) (Tabel 1) memperlihatkan bahwa semua perlakuan penambahan pupuk organik menunjukkan

nilai RAE lebih tinggi dibandingkan dengan perlakuan pupuk standar. Perlakuan P2 (pemupukan 5 t/ha pupuk petroganik + 50% pupuk NPK) menunjukkan nilai RAE = 103,5%; P3 (pemupukan 10 t/ha pupuk petroganik + 50% pupuk NPK) menunjukkan nilai RAE = 199,83% dan P4 (pemupukan dengan 15 t/ha pupuk petroganik) menunjukkan nilai RAE = 118,87%. Berdasarkan nilai RAE dapat dikatakan bahwa pemupukan dengan menggunakan pupuk organik dapat meningkatkan efisiensi pupuk anorganik. Nilai RAE tertinggi ditunjukkan oleh perlakuan P3, disusul oleh P4, dan P2.

Seperti telah diuraikan di atas, perlakuan penambahan pupuk organik dan anorganik NPK berpengaruh nyata terhadap jumlah cabang/rumpun, jumlah polong berisi/rumpun, persentase polong berisi, berat berangkasan segar, dan produksi polong berisi per hektar. Hal ini disebabkan karena dengan pemberian pupuk organik dan pupuk anorganik (NPK) terjadi perbaikan sifat fisik tanah disamping adanya penambahan unsur hara baik dari pupuk organik itu sendiri maupun dari pupuk anorganik yang diberikan.

Pupuk organik dapat menyediakan unsur N, P, K dan S yang sangat dibutuhkan oleh tanaman, di samping dapat memperbaiki sifat fisik, kimia dan biologi tanah. Potensi hasil yang tinggi akan tercapai maksimal dipengaruhi oleh unsur hara yang tersedia di dalam tanah sehingga menunjang pertumbuhan dan produksi tanaman. Hasil penelitian Rasyad dan Idwar (2010) jumlah polong berisi lebih dominan dipengaruhi oleh faktor lingkungan dibanding faktor genetisnya.

Menurut Sisworo (2006) dalam Pirngadi (2009), bahwa bahan organik merupakan sumber karbon yang merupakan sumber makanan dan energi untuk hidup dan berkembangbiaknya berbagai jenis mikroba dalam tanah. Mikrobial merupakan faktor yang sangat penting dalam proses dekomposisi bahan organik dalam tanah. Selain itu bahan organik juga berfungsi dalam proses agregasi dalam pembentukan struktur tanah baik secara langsung maupun tidak langsung. Struktur tanah yang baik akan menyebabkan aerasi tanah menjadi ideal bagi proses sirkulasi udara dan air, daya memegang air meningkat, sehingga pada gilirannya air tidak akan mudah hilang begitu saja sehingga dapat tersedia dalam waktu yang relatif lama bagi tanaman. Dari segi kimia bahan organik mampu menyediakan unsur hara yang lengkap baik unsur makro maupun mikro walaupun jumlahnya relatif rendah, sehingga dalam prakteknya masih harus diimbangi dengan penggunaan pupuk anorganik.

Berdasarkan hasil analisis sampel tanah, tekstur tanah di tempat penelitian adalah lempung berliat dengan kandungan liat 35% yang termasuk dalam kelompok tekstur agak halus, dan kandungan C-organiknya tergolong sangat rendah (0,85%) Adanya kondisi akuik (*epiaquic condition = sering jenuh air pada bagian horison permukaan*) akan dapat menghambat pertumbuhan akar tanaman. Dengan adanya penambahan bahan organik sebagai bahan pembenah tanah maka akan meningkatkan agregasi sehingga terjadi pembentukan struktur tanah yang mantap. Adanya pembentukan struktur tanah yang mantap akan berdampak pada peningkatan pori

meso, dan perbaikan tata udara/aerasi tanah. Aerasi tanah yang baik pada akhirnya berdampak positif pula terhadap kehidupan dan aktivitas mikroba bermanfaat dalam tanah.

Hasil penelitian Dahlan dkk., (2008) menunjukkan bahwa perlakuan pupuk kandang kuda yang dikombinasikan dengan pupuk N, P, dan K berpengaruh nyata terhadap perubahan sifat-sifat tanah, yaitu kadar lengas, kadar C-organik, pH, dan P tersedia tanah. Peningkatan kadar P tanah seiring dengan peningkatan kadar lengas dan pH tanah, tetapi kadar C-organik mengalami penurunan. Kadar P-tersedia tertinggi diperoleh pada kombinasi perlakuan aplikasi pupuk kandang 15 ton ha⁻¹ dan pupuk NPK 300 kg ha⁻¹ dengan lama inkubasi 14 hari. Sedangkan menurut penelitian Chusnul Agustina (2007) menunjukkan bahwa pemberian kompos dengan dosis 30 ton ha⁻¹ berpengaruh terbaik dalam memperbaiki beberapa sifat fisik tanah, yaitu mampu menurunkan berat isi tanah, berat jenis, dan pori drainase cepat. Selain itu juga mampu meningkatkan porositas total tanah, pori drainase lambat maupun pori air tersedia serta kemantapan agregat. Menurut Suriadikarta dan Simanungkalit (2006), bahwa bahan/pupuk organik dapat berperan sebagai “pengikat” butiran primer menjadi butir sekunder tanah dalam pembentukan agregat yang mantap. Keadaan ini besar pengaruhnya pada porositas, penyimpanan dan penyediaan air, aerasi tanah, dan suhu tanah. Peranan pupuk organik secara tidak langsung, pengaruhnya terhadap tanah melalui aktivitas mikroorganisme, karena dengan pemberian pupuk organik akan meningkatkan aktivitas jasad makro dan

jasad mikro dalam membantu proses agregasi tanah (sekaligus fungsi bahan organik terhadap sifat biologi tanah). Secara umum dapat dikatakan bahwa bahan organik tanah menjadi salah satu indikator kesehatan tanah karena memiliki beberapa peranan kunci di dalam tanah (menyediakan nutrisi untuk aktivitas mikroba, meningkatkan stabilitas agregat tanah, dan meningkatkan daya pulih tanah (Sutanto, 2005).

Meningkanya pertumbuhan dan produksi kedelai edamame disebabkan karena disamping adanya penambahan bahan organik, adanya penambahan pupuk *NPK* yang mengandung unsur makro utama (unsur N, P, dan K) dalam jumlah yang mencukupi. Wurts *et al.* 2005 menyebutkan bahwa pemupukan anorganik yang penting untuk tanaman adalah pemupukan dengan kombinasi tiga unsur hara utama yaitu Nitrogen, Fosfor dan Kalium atau sering disebut dengan pupuk majemuk *NPK*. Ketiga unsur hara tersebut sering disebut juga unsur hara primer karena merupakan unsur yang paling sering menjadi faktor pembatas pertumbuhan tanaman (Munawar 2011).

Unsur nitrogen adalah unsur hara utama bagi pertumbuhan tanaman, yang pada umumnya sangat diperlukan untuk pembentukan atau pertumbuhan bagian-bagian vegetatif tanaman, seperti daun, batang, dan akar. Kegunaan unsur nitrogen bagi tanaman adalah untuk meningkatkan pertumbuhan tanaman, meningkatkan kadar protein (asam amino) dalam tubuh tanaman, meningkatkan berkembangbiaknya mikroorganisme tanah, meningkatkan kualitas tanaman penghasil daun dan membuat daun lebih hijau.

Fosfor memiliki banyak fungsi penting bagi tanaman, salah satu yang utama adalah menjadi sumber dan transfer energi dalam tanaman. ADP dan ATP adalah senyawa fosfat berenergi tinggi yang mengontrol banyak reaksi di dalam tanaman seperti fotosintesis, respirasi, sintesis protein dan asam amino, dan transpor unsur hara melalui sel tanaman (Booromand dan Grough 2012). Hara P bersifat immobil di dalam tanah karena sebagian besar P tanah dijerap menjadi bentuk tidak tersedia bagi tanaman. Ketersediaan P untuk pertumbuhan tanaman tergantung kepada mobilitasnya di dalam tanah dan keseimbangan antara bentuk P larut dan terjerap (Nursyamsi *et al.* 2011). Novisan (2005) menyebutkan bahwa unsur P berfungsi untuk merangsang pertumbuhan bunga dan buah/biji, serta mempercepat proses pemasakan buah/biji.

Kalium merupakan hara utama ketiga setelah N dan P. Unsur K mempunyai fungsi yang sangat penting pada proses fisiologis tanaman seperti aktifitas enzim, pengaturan sel turgor, fotosintesis, transport hasil fotosintesis, transport hara dan air, serta metabolisme pati dan protein. Di samping itu unsur K juga berfungsi dalam permeabilitas dinding sel tanaman. Apabila tanaman kekurangan unsur K akan dapat menurunkan kekuatan batang dan ketahanan tanaman terhadap terjangkitnya hama dan penyakit (Sanyal dan Dhar 2006).

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa semua perlakuan dengan penambahan bahan organik dapat meningkatkan produksi polong berisi per hektar bila dibandingkan dengan perlakuan kontrol tanpa pupuk (P0), dan perlakuan pupuk standar (P1). Pada perlakuan P3 terjadi peningkatan produksi

polong berisi per hektar sebesar 51,89% dibanding dengan perlakuan P0, dan 25,92% dibanding dengan perlakuan P1. Pada perlakuan P2 (5 t/ha petroganik + 150 kg/ha pupuk NPK phonska) terjadi peningkatan 36,51% terhadap P0 dan 2,23% terhadap P1. Pada perlakuan P4 (15 t/ha pupuk petroganik) terjadi peningkatan 39,09% dibanding P0, dan 6,20% dibanding P1. Terjadinya peningkatan produksi polong berisi pada perlakuan penambahan bahan organik dibandingkan dengan perlakuan pupuk standar maupun perlakuan kontrol, nampaknya berkaitan dengan adanya peningkatan pertumbuhan vegetatif tanaman (tinggi tanaman, maupun jumlah cabang per rumpun), jumlah polong, serta persentase polong berisi pada perlakuan dengan penambahan bahan organik.

Semakin baik pertumbuhan vegetatif tanaman kedelai edamame, maka proses fotosintesis akan berlangsung lebih sempurna. Selanjutnya hasil fotosintesis akan tersimpan dalam bentuk karbohidrat dalam biji. Hal ini dapat dicerminkan oleh persentase polong berisi yang lebih tinggi pada perlakuan penambahan pupuk organik dan pupuk anorganik.

Hasil analisis sampel tanah setelah panen pada masing-masing perlakuan menunjukkan bahwa: kadar C-organik berkisar dari 1,55% - 1,95 (termasuk kategori rendah), N-total berkisar dari 0,09 – 0,12% (termasuk kategori sangat rendah sampai rendah), sedangkan kandungan P-tersedia, dan K-tersedia tergolong tinggi.

Rendahnya kadar C-organik dan N-total tanah setelah panen kemungkinan disebabkan telah terjadinya perombakan bahan organik selama pertumbuhan tanaman,

I NYOMAN DIBIA DAN I WAYAN DANA ATMAJA. Peranan Bahan Organik dalam Peningkatan...

dan unsur N yang diberikan lewat pupuk, telah dimanfaatkan dalam proses pertumbuhan dan produksi tanaman. Rendahnya kadar C-organik dalam tanah setelah panen kemungkinan juga disebabkan karena rendahnya kadar C-organik dari pupuk petrogranik yang diberikan sehingga tidak menyediakan residu. Berdasarkan hasil analisis sampel pupuk petrogranik yang dilakukan di Laboratorium Ilmu Tanah dan Lingkungan Fakultas Pertanian Universitas Udayana, pupuk organik petrogranik mengandung C-organik tergolong sedang (2,97%). Dalam Peraturan Menteri Pertanian Nomor 70 tahun 2011 dipersyaratkan bahwa kandungan C-organik dalam pupuk organik minimal 15%. Jadi pupuk petrogranik yang diberikan kemungkinan tidak berfungsi sebagai pupuk organik, tapi hanya berfungsi sebagai unsur pembenah tanah.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian ini dapat disimpulkan beberapa hal sebagai berikut:

1. Perlakuan pemberian pupuk organik petrogranik dan pupuk anorganik NPK berpengaruh nyata terhadap peningkatan pertumbuhan dan produksi kedelai Edamame
2. Perlakuan P3 (10 t/ha petrogranik + 150 kg/ha NPK) menunjukkan produksi polong berisi/ha paling tinggi yaitu sebesar 22,45 ton per hektar, dan terjadi peningkatan 25,92% dibandingkan dengan P1 (pupuk standar yaitu 300 kg/ha NPK phonska); 24,23% disbanding dengan P2 (5 t ha petrogranik + 150 kg/ha NPK); 21,02% dibanding dengan P4 (15 t/ha pupuk petrogranik), dan terjadi

peningkatan sebesar 51,89% dibanding dengan perlakuan kontrol (tanpa pupuk).

3. Efisiensi agronomi (RAE) paling tinggi ditunjukkan oleh perlakuan P3 yaitu pemupukan 10 t/ha pupuk petrogranik +50% Pupuk NPK (RAE = 199,83%), disusul perlakuan P4 yaitu pemupukan dengan 15 t/ha pupuk petrogranik (RAE = 118,87%), dan perlakuan P2 yaitu pemupukan 5 t/ha pupuk petrogranik + 50% pupuk NPK (RAE = 103,5%).

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terimakasih kepada: 1) Rektor dan Ketua LPPM Universitas Udayana atas bantuan dana yang diberikan; 2) Dekan Fakultas Pertanian Universitas atas ijin untuk menggunakan lahan kebun percobaan, dan Laboratorium sehingga penelitian dan artikel ini dapat diselesaikan.

DAFTAR PUSTAKA

- Boroomad N. Grouh MSH. 2012. Macroelements Nutrition (NPK) of Medicinal Plant. *J Med. Plants Research*.
- Chusnul Agustina (2007). Pengaruh Pemberian Kompos Terhadap beberapa Sifat Fisik Entisol serta Pertumbuhan Tanaman Jagung (*Zea mays L*). Skripsi. Fakultas Pertanian Universitas Brawidjaya. Malang.
- Dahlan, M., Mulyati dan Ni Wayan Dwiani Dulur. 2008. Studi Aplikasi Pupuk Organik dan Anorganik terhadap Perubahan Beberapa Sifat Tanah Entisol. *Agroteksos Vol. 18 No. 1-3*, Desember 2008.
- Kasno. 2010. Respon pemupukan N dan P untuk tanaman jagung pada Inceptisols. Bogor (ID): Balai Penelitian Tanah.

- Machay AD, Syers JK, Gregg PEH. 1984. Ability of chemical extraction procedures to assess the agronomic effectiveness of phosphate rock material. *J Agriculture Research of New Zealand*. 27 (2): 219-230.
- Munawar A. 2011. *Kesuburan Tanah dan Nutrisi Tanaman*. Bogor (ID): IPB Press.
- Novisan. 2005. *Petunjuk Pemupukan yang Efektif*. PT. Agromedia Pustaka Jakarta.
- Nursyamsi D, Anggria L, Nurjaya. 2011. Pengaruh pemberian P-alam terhadap jerapan dan bentuk-bentuk P tanah Dystrudept Cibatok Bogor. *J. Tanah dan Iklim* 24: 1-12.
- Permentan No.70/Permentan/SR. 140/10/2011 Tentang Pupuk Organik, Pupuk Hayati dan Pembenh Tanah
- Pingardi, K. 2009. Peran Bahan Organik dalam Peningkatan Produksi Padi Berkelanjutan Mendukung Ketahanan Pangan Berkelanjutan. *Pengembangan Inovasi Pertanian* 2(1), 2009: 48-64.
- Rasyad, A. dan Idwar. 2010. Interaksi genetic dan lingkungan dan stabilitas komponen hasil berbagai genotipe kedelai di Provinsi Riau. *Jurnal Agronomi Indonesia Volume* 38 (1): 25-29.
- Sutarta ED, Darmosarkoro W, Rahutomo S. 2005. Peluang penggunaan pupuk majemuk dan pupuk organic dari limbah kelapa sawit. Medan (ID). Pusat Penelitian Kelapa Sawit.
- Suriadikarta, D., A. dan R.D.M. Simanungkalit. 2006. *Pupuk Organik dan Pupuk Hayati, Organic Fertilizer and Biofertilizer*. Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Sumberdaya Lahan Pertanian, Bogor. p. 312.
- Diakses pada 15 Februari 2014.
- Sutanto, R. 2005. *Dasar-Dasar Ilmu Tanah. Konsep dan Kenyataan*. Penerbit Kanisius. Yogyakarta. 208 h.