

Pengaruh Pupuk Organik Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Kedelai
(*Glycine max* L.) Pada Sistem Tanpa Olah Tanah

Ifan Primadiyono¹, Supriyono², Pardono², Trijono Djoko Sulisty²

¹ Mahasiswa Program Studi Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Sebelas Maret Surakarta

² Dosen Program Studi Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Sebelas Maret Surakarta

Abstrak

Potensi hasil kedelai mampu optimal untuk dikembangkan dengan penggunaan sistem tanpa olah tanah yang banyak memberikan keuntungan dengan menekan input seperti biaya dan waktu panen. Upaya yang mengarah ke perbaikan terus dilakukan seperti pemanfaatan lahan bekas penanaman padi yang memanfaatkan potensi air dan pemanfaatan pupuk organik untuk meningkatkan kualitas tanah dan produktivitas tanaman. Tujuan penelitian ini adalah untuk mendapatkan dosis pupuk organik yang meningkatkan pertumbuhan dan hasil kedelai pada sistem tanpa olah tanah. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok Lengkap (RAKL) faktor tunggal dengan 5 perlakuan dosis pupuk organik dan 5 ulangan. Perlakuan tersebut adalah P0 (tanpa pupuk organik), P1 (pupuk organik 5 ton/ha), P2 (pupuk organik 10 ton/ha), P3 (pupuk organik 15 ton/ha), P4 (pupuk organik 20 ton/ha). Data hasil pengamatan dianalisis dengan analisis keragaman (*Analysis of variance* / ANOVA) pada taraf kepercayaan 95% dan diuji lanjut dengan uji DMRT (*Duncan Multiple Range Test*) pada taraf α 5%. Hasil penelitian menunjukkan bahwa dosis pupuk organik 5 ton/ha meningkatkan indeks luas daun (ILD), berat segar dan kering brangkasan serta berat hasil biji per tanaman dan per hektar.

Kata kunci: kedelai, dosis, pupuk organik, tanpa olah tanah

Pendahuluan

Kedelai (*Glycine max* L.) merupakan salah satu komoditas kacang-kacangan utama yang menjadi tanaman pangan penting setelah padi dan jagung. Jumlah masyarakat yang mengkonsumsi produk kedelai bertambah seiring dengan pertambahan penduduk yang menjadikan permintaan akan kedelai semakin meningkat dari tahun ke tahun. Data BPS (2014) menunjukkan bahwa produktivitas kedelai nasional pada tahun 2013 hanya sebesar 1,45 ton/ha. Produktivitas kedelai yang rendah tentu dapat ditingkatkan dengan melihat potensi hasil dari tanaman kedelai yang masih cukup tinggi. Upaya peningkatan produksi perlu dilakukan dengan inovasi dalam teknik budidaya tanaman. Salah satu teknik budidaya tanaman untuk meningkatkan produksi dengan cara pemberian pupuk organik dan penggunaan sistem tanpa olah tanah di lahan persawahan bekas padi.

Pemanfaatan lahan sawah sebagai upaya pemanfaatan potensi sumber daya lahan baik melalui intensifikasi maupun ekstensifikasi. Pengolahan lahan sawah menggunakan sistem tanpa olah tanah dapat mengurangi kerusakan tanah yang menyebabkan hilangnya mineral tanah. Pengolahan tanah yang dilakukan setelah pemanenan padi menyebabkan air tanah akan menguap sehingga tanah cepat kering dan kedelai yang ditanam tertunda waktu pemanenannya. Lahan sawah di bawah lapisan olah terdapat lapisan berkadar besi dan mangan yang tinggi yang menyebabkan persediaan air tanah terbatas pada lapisan atas saja, sehingga apabila dilakukan pengolahan tanah menyebabkan air tanah cepat menguap. Penerapan sistem tanpa olah tanah (TOT) dapat meningkatkan efisiensi lahan dan intensifikasi yang baik dengan memperhatikan kesesuaian lingkungan sekitar.

Pemberian pupuk organik dengan mengandalkan bahan-bahan organik yang ada di sekitar dapat memperbaiki struktur fisik, kimia juga biologi tanah. Yagoub et al (2015) menyatakan bahwa penggunaan bahan organik seperti pupuk organik dapat menjadi alternatif peningkatan produksi tanaman dan pemeliharaan kesuburan tanaman. Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan dosis pupuk organik yang meningkatkan pertumbuhan dan hasil kedelai pada sistem tanpa olah tanah.

Metodologi

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Juni – September 2019 di Desa Pengkok, Kecamatan Kedawung, Kabupaten Sragen, Jawa Tengah. Lokasi penelitian terletak pada 7^o 28' 49" LS dan 110^o 59' 53" BT dengan ketinggian 139 mdpl. Varietas yang digunakan adalah varietas Grobogan. Pupuk organik yang digunakan adalah pupuk petrogenik. Hasil analisis tanah awal diperoleh bahwa tanah yang digunakan memiliki kandungan unsur hara diantaranya N Total sebesar 0,16% (rendah), P Tersedia sebesar 7,58 ppm (rendah), K Tertukar sebesar 0,23 me% (rendah), C Organik sebesar 1,14% (rendah), Bahan Organik sebesar 1,97% (sedang), C/N Ratio sebesar 7,12 (rendah) dan pH sebesar 6,78 (Netral). Penelitian menggunakan metode eksperimen dengan Rancangan Acak Kelompok Lengkap (RAKL) faktor tunggal dengan 5 perlakuan dosis pupuk organik dan 5 ulangan. Perlakuan dosis ada 5 yaitu tanpa pupuk organik (P0), dosis pupuk organik 1,08 kg/petak atau 5 ton/ha (P1), dosis pupuk organik 2,16 kg/petak atau 10 ton/ha (P2), dosis pupuk organik 3,24 kg/petak atau 15 ton/ha (P3), dan dosis pupuk organik 4,32 kg/petak atau 20 ton/ha (P4). Variabel yang diamati meliputi tinggi tanaman, jumlah daun, jumlah cabang, indeks luas daun, berat segar brangkas, berat kering brangkas, jumlah polong, jumlah biji per tanaman, berat biji per

tanaman, berat 100 biji dan berat biji per hektar. Data hasil pengamatan dianalisis dengan analisis keragaman (*Analysis of variance / ANOVA*) pada taraf kepercayaan 95% dan diuji lanjut dengan uji DMRT (*Duncan Multiple Range Test*) pada taraf 5%.

Hasil dan Pembahasan

Kedelai memberikan respon yang berbeda-beda akibat adanya pengaruh perlakuan yang diberikan pada sistem tanpa olah tanah. Pemberian pupuk organik dengan dosis yang tepat dapat memberikan hasil yang optimal. Rosmarkam dan Yuwono (2002) menyatakan bahwa pupuk organik akan melepaskan hara tanaman dengan lengkap (N, P, K, Ca, Mg, S serta hara mikro) dengan jumlah tidak tentu dan relatif kecil selama proses mineralisasi, selain itu penambahan pupuk organik dapat memperbaiki struktur tanah sehingga tanah menjadi ringan untuk diolah dan mudah ditembus akar, dapat meningkatkan daya menahan air (*water holding capacity*) sehingga kemampuan tanah untuk menyediakan air menjadi lebih banyak, dan dapat meningkatkan Kapasitas Tukar Kation (KPK). Teknik tanpa olah tanah (TOT) yaitu tanah dibiarkan tidak terganggu kecuali alur kecil atau lubang tugal untuk penempatan benih. Sisa tanaman musim sebelumnya dan gulma dapat digunakan sebagai mulsa untuk menutupi permukaan lahan (Utomo 2012).

Tabel 1. Pengaruh perlakuan dosis pupuk organik terhadap variabel pertumbuhan kedelai pada sistem tanpa olah tanah

Variabel Pertumbuhan	Perlakuan				
	P0	P1	P2	P3	P4
Tinggi Tanaman	25,340 a	27,700 a	28,143 a	27,080 a	25,480 a
Jumlah Daun	9,600 a	10,200 a	10,274 a	10,067 a	10,033 a
Jumlah Cabang	6,933 a	7,533 a	7,122 a	7,267 a	7,533 a
Indeks Luas Daun (ILD)	1,105 a	1,977 b	1,516 ab	1,705 ab	1,503 ab

Keterangan : Angka dalam baris yang diikuti oleh huruf yang tidak sama menunjukkan berbeda nyata berdasarkan uji DMRT taraf 5%.

Perlakuan dosis pupuk organik tidak berpengaruh nyata pada tinggi tanaman, jumlah daun, dan jumlah cabang. Hal tersebut diduga bahwa pupuk organik yang diberikan pada setiap petak perlakuan dosis pupuk belum sepenuhnya diserap secara optimal sehingga menimbulkan pengaruh yang tidak nyata pada jumlah daun. Ichsan et al (2017) menyatakan bahwa pupuk petrogranik memiliki sifat *slow release* yang mana tanaman membutuhkan waktu dalam

menyerap unsur hara yang terkandung di dalamnya. Selain itu, di dalam tanah bahan organik membutuhkan waktu proses mineralisasi untuk memudahkan tanaman menyerap hara yang terkandung di dalamnya serta meningkatkan nilai kesuburan tanah. Jumlah daun akan seiring dengan banyaknya cabang yang muncul. Di duga juga bahwa tersedianya N, P, dan K yang meningkat sejalan dengan peningkatan dosis pupuk organik yang diberikan. Gardner dan Miller (2004) menyatakan bahwa nitrogen merupakan unsur yang dominan dibanding unsur lainnya dalam pertumbuhan vegetatif. Namun, untuk mencapai pertumbuhan optimum harus didukung oleh kecukupan P dan K. Di samping hara, penambahan pupuk organik memperbaiki sifat fisik media yang memungkinkan hara mudah diserap akar tanaman.

Indeks Luas Daun. Perlakuan pupuk organik berpengaruh nyata terhadap indeks luas daun. Perlakuan P1 menghasilkan indeks luas daun tertinggi sebesar 1,977 (Tabel 1). Hal tersebut sependapat dengan penelitian Zerihun (2013) yang menyatakan bahwa adanya pengaruh yang signifikan pada indeks luas daun akibat aplikasi pupuk organik. Indeks luas daun dipengaruhi oleh jarak antar tanaman dan luas daun. Tondang et al (2015) menyatakan bahwa indeks luas daun mempengaruhi intersepsi cahaya yang diterima oleh tanaman. Penangkapan cahaya oleh tanaman tergantung dengan tajuk tanaman, sedangkan tajuk tanaman dipengaruhi oleh hasil fotosintat, maka semakin lebar tajuk tanaman maka nilai indeks luas daun meningkat. Laju fotosintesis meningkat searah dengan indeks luas daun. Arafat (2007) menyatakan bahwa peningkatan laju fotosintesis akan meningkatkan penyerapan hara tanaman dan pertumbuhan tanaman dalam bentuk produksi biomassa tanaman. Semakin tinggi tanaman dalam melakukan fotosintesis, maka semakin tinggi berat tanaman yang dihasilkan.

Tabel 2. Pengaruh pupuk organik terhadap hasil kedelai pada sistem tanpa olah tanah

Variabel Hasil	Perlakuan				
	P0	P1	P2	P3	P4
Berat Segar Brangkasan (g)	23,871 a	37,734 b	34,124 ab	29,783 ab	28,660 ab
Berat Kering Brangkasan (g)	8,613 a	14,615 b	10,388 a	9,030 a	10,211 a
Jumlah Polong per Tanaman	27,944 a	35,105 a	28,305 a	28,467 a	29,477 a
Jumlah Biji per Tanaman	73,484 a	84,084 a	74,259 a	74,542 a	74,684 a
Berat Biji per Tanaman (g)	5,403 a	8,522 c	6,171 ab	7,163 bc	5,833 ab
Berat 100 Biji (g)	19,902 a	19,240 a	20,029 a	18,993 a	19,908 a
Berat biji per hektar (ton/ha)	1,191 a	1,879 c	1,361 ab	1,579 bc	1,286 ab

Keterangan : Angka dalam baris yang diikuti oleh huruf yang tidak sama menunjukkan berbeda nyata berdasarkan uji DMRT taraf 5%

Perlakuan dosis pupuk organik tidak berbeda nyata pada 3 variabel hasil yakni jumlah polong per tanaman, jumlah biji per tanaman dan berat 100 biji. Hasil pengamatan jumlah polong per tanaman dan jumlah biji per tanaman menunjukkan bahwa tanaman pada perlakuan dosis 5 ton/ha menghasilkan jumlah polong tanaman dan jumlah biji yang lebih tinggi dibandingkan perlakuan yang lain. Hal ini diduga bahwa pemberian pupuk organik dengan dosis yang tepat akan meningkatkan kandungan unsur hara dan sifat-sifat tanah seperti sifat biologi tanah, kimia tanah dan fisik tanah. Ichsan et al (2017) menyatakan bahwa saat kesuburan tanah menjadi lebih baik, maka tanaman akan lebih optimal dalam melakukan penyerapan unsur hara yang berada di dalam tanah, sehingga mengakibatkan perbedaan jumlah polong pada masing-masing tanaman. Jumlah pupuk yang diberikan melewati dosis yang tepat, maka akan terjadi penurunan pada produksi. Hal ini dikarenakan tanah telah jenuh akibat banyaknya hara yang diberikan, sehingga terjadi penurunan produksi. Roekel et al (2015) menjelaskan bahwa jumlah biji dapat ditingkatkan dengan peningkatan fotosintat yang dihasilkan pada saat berbunga dan pembentukan polong agar fotosintat dapat dialokasikan pada biji. Jumlah biji yang terbentuk semakin banyak mengakibatkan berat biji yang dihasilkan semakin tinggi. Hal tersebut dikarenakan hasil fotosintesis pada fase vegetatif ke fase generatif disimpan sebagai cadangan makanan dalam bentuk karbohidrat yang berupa biji. Tingginya fotosintat yang dihasilkan maka akan meningkatkan hasil biji. Rahmawati (2009) menyatakan bahwa bobot benih memiliki pengaruh terhadap mutu fisiologis benih. Ukuran benih yang besar memiliki vigor yang tinggi dan tahan lama untuk disimpan. Wulandari et al (2015) menjelaskan bahwa biji yang lebih besar memiliki cadangan makanan dan embrio yang lebih besar.

Berat Brangkasian. Perlakuan dosis 5 ton/ha (P1) menghasilkan berat segar brangkasian 37,734 g yang lebih tinggi dari pada perlakuan lain (Tabel 2). Jumlah berat segar brangkasian berhubungan dengan hasil metabolisme yang terjadi di dalam tanaman. Metabolisme tanaman dipengaruhi oleh unsur hara yang dapat diserap oleh tanaman. Karamina dan Fikrinda (2006) menyatakan bahwa unsur hara nitrogen dan unsur mikro yang terkandung dalam pupuk organik cair akan meningkatkan aktivitas fotosintesis tumbuhan sehingga meningkatkan karbohidrat yang dihasilkan sebagai cadangan makanan. Perlakuan pupuk organik memberikan pengaruh nyata pada berat brangkasian kering tanaman dan secara statistik berbeda nyata pada perlakuan dosis 5 ton/ha. Berat kering brangkasian tanaman yang tinggi didukung oleh proses fotosintesis yang terjadi di organ tanaman. Pertumbuhan dengan unsur hara yang cepat diserap tanaman akan meningkatkan proses fotosintesis sehingga dapat meningkatkan berat kering brangkasian tanaman. Dianita dan Abdullah (2011) menyatakan bahwa bobot kering tanaman dipengaruhi

oleh pertumbuhan daun dan batang. Tinggi tanaman dan jumlah daun merupakan sumber potensial bagi fotosintesis tanaman. Semakin banyak jumlah daun maka semakin luas area untuk fotosintesis.

Berat Biji per Tanaman. Perlakuan P1 (dosis 5 ton/ha) menghasilkan berat biji per tanaman tertinggi sebesar 8,522 g sedangkan perlakuan P0 (tanpa pupuk) menghasilkan berat biji per tanaman terendah sebesar 5,403 g. Hal tersebut sesuai dengan penelitian Adeyeye et al (2014) yang menyatakan bahwa perlakuan pupuk organik menghasilkan efek signifikan pada semua parameter hasil termasuk berat biji. Widiastuti dan Latifah (2016) menyatakan bahwa berat biji yang tinggi menunjukkan timbunan hasil fotosintesis tinggi karena ketersediaan hara yang dibutuhkan tanaman dan genetik tanaman saling berinteraksi menjalankan proses fotosintesis agar optimal menghasilkan fotosintat.

Berat biji per hektar. Perlakuan dosis 5 ton/ha (P1) menghasilkan berat biji per hektar 1,879 ton/ha yang lebih tinggi dari pada perlakuan lain (Tabel 2). Hal tersebut diduga bahwa pupuk organik yang diaplikasikan pada petak perlakuan telah diserap dan dimanfaatkan secara optimal untuk pertumbuhan dan perkembangan tanaman sehingga menimbulkan perbedaan rata-rata berat biji per hektar. Ichsan et al (2017) menyatakan bahwa semakin banyak jumlah pupuk petrogenik, ketersediaan hara yang ada juga semakin besar. Namun, tidak semua hara dapat diserap dan dimanfaatkan oleh tanaman. Sebagian hara lepas ter volatilisasi, hilang dibawa air dan dimakan oleh makro dan mikrobiologi tanah sehingga menyebabkan pada dosis tertinggi sekalipun hara yang diserap tidak banyak sehingga produksi dapat menurun. Jannah et al (2014) menjelaskan bahwa pemberian pupuk organik dapat meningkatkan kesuburan kimia tanah dan memperbaiki sifat fisik serta sifat biologis tanah.

Sistem tanpa olah tanah dapat menghemat biaya pengolahan, mempersingkat masa sela antara panen tanaman sebelumnya dengan waktu tanam komoditas berikutnya, mengurangi biaya untuk pengairan (pompa) sebanyak 2-3 kali, serta mengurangi resiko kegagalan akibat kekeringan. Persiapan lahan yang ditunjukkan dengan sistem tanpa olah tanah cenderung memiliki lebih banyak efek positif terhadap keanekaragaman beberapa biota tanah dibandingkan dengan pengolahan tanah konvensional. Hasil penelitian Idaryani dan Yusmasari (2016) menyatakan bahwa hasil kedelai pada sistem tanpa olah tanah lebih besar dibandingkan pada sistem olah tanah sempurna. Pelapukan bahan organik sisa-sisa jerami padi menjadi penambah penyedia unsur hara yang ada didalam tanah yang juga mendukung pertumbuhan dan perkembangan tanaman.

Kesimpulan dan Saran

Pemberian pupuk organik 5 ton/ha meningkatkan komponen pertumbuhan dan hasil berupa indeks luas daun (ILD), berat segar brangkas, berat kering brangkas, berat biji per tanaman dan berat biji per hektar secara nyata. Saran yang dapat diberikan berdasarkan penelitian ini adalah dosis 5 ton/ha memberikan harapan untuk dapat diterapkan pada tingkat petani.

Daftar Pustaka

- Adeyeye, A. S., Togun, A. O., Akanbi, W. B., Adepoju, I. O., & Ibirinde, D. O. (2014). Effect of maize stover compost and nitrogen fertilizer rates on growth and yield of soybean (*Glycine Max*) variety in South-West Nigeria. *IOSR Journal of Agriculture and Veterinary Science*, 7(1), 68-74.
- Arafat, M. S. (2007). Pengaruh sistem tanam dan defoliasi pada pertumbuhan dan hasil tanaman kacang hijau. *J. Produksi Tanaman*, 2(3), 29-37.
- Dianita, R., & Abdullah, L. (2011). Effect of nitrogen fertilizer on growth characteristics and productivity of creeping forage plants for tree-pasture integrated system. *J. Agric. Sci. Technol*, 1, 1118-1121.
- Gardiner, D. T., & Miller, R. W. (2004). *Soils in our environment* (pp. 126-165). NJ.
- Ichsan, M. C., Riskiyandika, P., & Wijaya, I. (2017). Respon produktifitas okra (*Abelmoschus esculentus*) terhadap pemberian dosis pupuk petroganik dan pupuk N. *Agritrop: Jurnal Ilmu-Ilmu Pertanian (Journal of Agricultural Science)*, 14(1).
- Idaryani & Yusmasari. (2016). *Peningkatan Produksi Kedelai Melalui Sistem Tanpa Olah Tanah (TOT) Pada Sawah Tadah Hujan di Kabupaten Bone, Sulawesi Selatan*. Prosiding Seminar Nasional Inovasi Teknologi Pertanian.
- Safei, M., Rahmi, A., & Jannah, N. (2014). Pengaruh jenis dan dosis pupuk organik terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman terung (*Solanum melongena L.*) varietas Mustang F-1. *Agrifor*, 13(1), 59-66.
- Karamina, H., & Fikrinda, W. (2016). Aplikasi pupuk organik cair pada tanaman kentang varietas granola di dataran medium. *Kultivasi*, 15(3).
- Rahmawati. (2009). *Mutu Fisiologis Benih Dari Berbagai Bobot Biji Selama Periode Simpan*.
- Van Roekel, R. J., Purcell, L. C., & Salmerón, M. (2015). Physiological and management factors contributing to soybean potential yield. *Field Crops Research*, 182, 86-97.
- Rosmarkam, A., & Yuwono, N. W. (2002). *Ilmu kesuburan tanah*. Kanisius.
- Tondang, D. A., Rasyad, A., & Murniati, M. *Respon Tanaman Kedelai (Glycine max (L) Merrill) Terhadap Ethepon Pada Jarak Tanam Yang Berbeda*. Disertasi. Universitas Riau.
- Utomo, M. (2015). *Tanpa olah tanah: Teknologi pengolahan pertanian lahan kering*.
- Widiastuti, E., & Latifah, E. (2017). Keragaan Pertumbuhan dan Biomassa Varietas Kedelai (*Glycine max (L)*) di Lahan Sawah dengan Aplikasi Pupuk Organik Cair. *Jurnal Ilmu Pertanian Indonesia*, 21(2), 90-97.
- Wulandari, W., & Bintoro, A. (2015). Pengaruh Ukuran Berat Benih Terhadap Perkecambahan Benih Merbau Darat (*Intsia palembanica*). *Jurnal Sylva Lestari*, 3(2), 79-88.

- Yagoub, S. O., Kamel, A. S., Hassan, M. M., & Hassan, M. A. (2015). Effects of organic and mineral fertilizers on growth and yield of soybean (*Glycine max* L. Merrill). *International Journal of Agronomy and Agricultural Research*, 7(1), 45-52.
- Zerihun, A., Sharma, J. J., Nigussie, D., & Fred, K. (2013). The effect of integrated organic and inorganic fertilizer rates on performances of soybean and maize component crops of a soybean/maize mixture at Bako, Western Ethiopia. *African Journal of Agricultural Research*, 8(29), 3921-3929.