



PENGARUH DOSIS PUPUK KANDANG SAPI DAN MACAM PUPUK HAYATI TERHADAP PERTUMBUHAN KEDELAI VARIETAS DEVON I

Effect of Cow Manure Dosage and Kind of Biofertilizer to The Growth of Soybean Devon I Variety

Daryanti*, R. Soelistijono, Endang Suprpti, Achmad Fatchul Aziez, Nendro Asto W

Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Tunas Pembangunan

Jl. Balekambang Lor No. 1 Manahan Surakarta

***Corresponden author : dyanti_utp@yahoo.co.id**

ABSTRACT

The use of chemical fertilizers with high doses and continuously in soybean cultivation can have a negative impact. Efforts to increase soybean production in an environmentally friendly manner need to be done, including using organic fertilizers and biological fertilizers. This study aims to determine the effect of doses of cow manure and kinds of biological fertilizers on the growth of soybean varieties Devon I. The research was conducted in Teguhan Village, Karangmalang District, Sragen Regency, altitude 86 m asl, with soil type Grumosol (PPT Vertisol). This study used a completely randomized block design (RAKL) with two treatment factors, namely the first factor the dose of cow manure consisted of 3 levels, namely P0 = 0 tons/ha, P1 = 10 tons / ha, P2 = 20 tons / ha, and kinds of fertilizers. Biological consists of 4 levels, namely H0 = without biological fertilizers, H1 = Trichoderma, H2 = mycorrhizae, H3 = Trichoderma and mycorrhizae. This study did not use inorganic fertilizers. The results showed that the dose of cow manure had a significant effect on soybean growth, but the type of biological fertilizer and the interaction between the dose of cow manure and the type of biological fertilizer had no significant effect on soybean growth. From the growth achieved, the use of cow manure accompanied by biofertilizer Trichoderma and mycorrhizae has the potential to increase soybean yields.

Keywords: *Devon I soybean, growth, cow manure, mycorrhizae, Trichoderma*

ABSTRAK

Penggunaan pupuk kimia dengan dosis tinggi dan terus menerus dalam budidaya kedelai bisa menimbulkan dampak negatif. Upaya meningkatkan produksi kedelai dengan cara yang ramah lingkungan perlu dilakukan diantaranya dengan menggunakan pupuk organik dan pupuk hayati. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh dosis pupuk kandang sapi dan macam pupuk hayati terhadap pertumbuhan kedelai varietas Devon I. Penelitian dilaksanakan di Desa Teguhan, Kecamatan Karangmalang, Kabupaten Sragen, ketinggian tempat 86 m dpl, dengan jenis tanah Vertisol. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok Lengkap (RAKL) dengan dua factor perlakuan yaitu faktor pertama dosis pupuk kandang sapi terdiri dari 3 taraf yaitu P0 = 0 ton/ha, P1 = 10 ton/ ha, P2 = 20 ton/ ha, dan macam pupuk hayati terdiri dari 4 taraf yaitu H0 = tanpa pupuk hayati, H1 = tricolor, H2 = mikoriza, H3 = tricolor dan mikoriza. Pada penelitian ini tidak menggunakan pupuk an organik. Hasil penelitian menunjukkan dosis pupuk kandang sapi berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan kedelai, tetapi macam pupuk hayati maupun interaksi antara dosis pupuk kandang sapi dan macam pupuk hayati tidak berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan kedelai. Dari pertumbuhan yang dicapai, penggunaan pupuk kandang sapi disertai pupuk hayati tricolor dan mikoriza berpotensi meningkatkan hasil kedelai.

Kata kunci : kedelai Devon I, pertumbuhan, pupuk kandang sapi, mikoriza , tricolor



PENDAHULUAN

Kedelai merupakan komoditas pertanian yang sangat penting di Indonesia karena dikonsumsi sehari-hari dalam berbagai olahan seperti tahu, tempe, susu kedelai, kecap. Kedelai berperan sebagai sumber protein nabati yang harganya relatif murah dibanding sumber protein hewani. Kandungan gizi dalam 100 g kedelai terdiri 35 g protein, 53 g karbohidrat, 18 g lemak, dan 8 g air bahkan untuk varietas unggul tertentu, kandungannya mencapai 40-43g. Kedelai juga mengandung mineral-mineral seperti Ca, P dan Fe serta kandungan vitamin A dan B (Adisarwanto, 2005).

Kebutuhan kedelai dari tahun ke tahun terus meningkat tetapi kemampuan produksi tidak mampu memenuhi sehingga terus dilakukan impor. Menurut data Badan Pusat Statistik (BPS), produksi kedelai nasional tahun 2014 mencapai 892,6 ribu ton biji kering, naik 14,44 persen atau 112,61 ribu ton dibanding 2013 sebesar 779,99 ribu ton. Pada tahun 2016 konsumsi kedelai nasional mencapai 2,85 juta ton, sementara produksinya hanya 860 ribu ton atau terjadi defisit 1,99 juta ton. Kekurangan pasokan menunjukkan peningkatan pada tahun 2018 yaitu sebesar 2,19 juta ton (BPS, 2018).

Salah satu permasalahan dalam meningkatkan produksi kedelai saat ini adalah kurangnya daya dukung lahan yang produktif. Hal ini disebabkan terjadinya degradasi serta kerusakan lahan akibat pola pertanian konvensional saat ini yang lebih mengutamakan penggunaan input tinggi seperti pupuk anorganik dan pestisida kimia. Penggunaan pupuk anorganik di satu sisi berdampak positif terhadap peningkatan produksi tanaman, namun di sisi lain dapat berdampak negatif seperti pencemaran lingkungan dan inefisiensi pemupukan. Penggunaan pupuk anorganik secara terus menerus dan berlebihan dan tidak diimbangi dengan penggunaan pupuk organik dapat mengakibatkan tanah menjadi keras dan produktivitas jangka panjang akan menurun. Untuk mengurangi penggunaan pupuk anorganik maka perlu digunakan pupuk

organik. Peran pupuk organik dapat memperbaiki kesuburan kimia, fisik dan biologis tanah. Bahan organik juga sebagai sumber nutrisi mikroorganisme tanah sehingga keberadaan mikroorganisme tanah meningkatkan kesuburan tanah (Subowo, G., 2010).

Penggunaan pupuk hayati merupakan suatu cara untuk mengefisienkan penyerapan unsur hara sehingga tanaman bisa tumbuh lebih optimal. Pupuk hayati merupakan inokulan berbahan aktif mikroorganisme hidup yang berfungsi menambat hara tertentu atau memfasilitasi tersedianya hara dalam tanah bagi tanaman (Simanungkalit et al., 2006). Pupuk hayati yang sudah cukup dikenal diantaranya adalah trichoderma dan mikoriza (Ali, 2016). CMA (Cendawan Mikoriza Arbuskula) merupakan bentuk simbiose mutualisme antara jamur dan sistem perakaran tanaman tingkat tinggi. CMA dapat meningkatkan penyerapan unsur hara makro dan mikro. Akar tanaman yang bermikoriza dapat menyerap unsur hara dalam bentuk terikat dan tidak tersedia bagi tanaman. CMA juga berfungsi sebagai pelindung biologi bagi terjadinya infeksi patogen akar. Hifa mikoriza yang telah menginfeksi tanaman dapat menjulur sampai 10 meter sehingga mampu menyerap unsur hara dan air di daerah yang tidak dapat terjangkau akar (Kartika, 2010).

Trichoderma adalah salah satu jamur penghuni tanah yang dapat diisolasi dari perakaran tanaman lapang. Beberapa spesies Trichoderma yang sudah dilaporkan sebagai agensia hayati yaitu seperti: *T. harzianum*, *T. viridae*, dan *T. koningi* yang berspektrum luas pada berbagai tanaman pertanian. Trichoderma dapat berperan sebagai biofungisida. Penekanan patogen berlangsung dengan proses antibiosis parasitisme, kompetisi O₂ dan ruang yang dapat mematikan patogen tersebut. Jamur Trichoderma sp. juga memiliki manfaat membantu proses dekomposisi bahan organik. Dengan menggunakan trichoderma, proses pengomposan akan berjalan lebih cepat. Jamur Trichoderma sp. juga berperan sebagai aktifator bagi mikroorganisme lain di



dalam tanah dan stimulator pertumbuhan tanaman (Marianah, L., 2013). Herlina et al (2009) menyatakan *Trichoderma* sp. dapat menghambat beberapa jamur patogen diantaranya *Rigidiforus lignosus*, *Fusarium oxysporum*, *Rhizoctonia solani*, *Sclerotium rolfsii*. *Trichoderma* juga bisa berpengaruh positif terhadap perakaran tanaman, pertumbuhan dan produksi tanaman atau sebagai Plant Growth Enhancer.

Penelitian tentang penggunaan pupuk organik dan pupuk hayati (mikoriza, tricoderma) pada berbagai komoditi umumnya terbukti berpengaruh positif. Hasil penelitian Malik, M. et al (2017) menyimpulkan penggunaan pupuk kandang sapi meningkatkan pertumbuhan dan produksi kedelai dan aplikasi mikoriza meningkatkan hasil kedelai tetapi kombinasi kedua perlakuan tidak berinteraksi. Hasil penelitian Muktiyanta, M.N.A. et al (2018) menunjukkan penggunaan pupuk kandang sapi berpengaruh nyata meningkatkan tinggi tanaman dan panjang akar, sedangkan dosis mikoriza berpengaruh nyata meningkatkan berat 100 biji dan berat kering tanaman. Penelitian Charisma, A.M., et al (2012) mendapatkan hasil penggunaan tricoderma dalam bentuk tricompos dikombinasi dengan mikoriza berpengaruh positif terhadap pertumbuhan tanaman kedelai pada media tanam tanah kapur yang ditunjukkan oleh parameter tinggi tanaman, panjang akar dan biomassa tanaman. Beberapa penelitian membuktikan peran tricoderma dalam pengendalian penyakit, diantaranya penelitian Kurniawan, A. (2018) mendapatkan hasil aplikasi tricoderma yang dikombinasi dengan mikoriza dan ekstrak jarak mampu menekan penyakit hawar daun pada tanaman jagung. Sedangkan penelitian Sudiharta, F. F. N. (2017) mendapatkan hasil beberapa isolat tricoderma dapat menekan penyakit bulai pada tanaman jagung, meskipun tidak berpengaruh terhadap pertumbuhan tanaman.

Penelitian ini bertujuan melihat pengaruh pupuk organik dan pupuk hayati (tricoderma dan mikoriza) terhadap pertumbuhan kedelai. Pupuk organik yang digunakan berupa pupuk

organik padat dari kotoran sapi. Varietas kedelai yang digunakan adalah varietas Devon I dari Balitkabi Malang. Varietas ini merupakan varietas unggul yang dilepas pada tahun 2015.

METODE PENELITIAN

Tempat

Penelitian ini dilaksanakan di Desa Teguhan, Kecamatan Karangmalang, Kabupaten Sragen, ketinggian tempat 86 m dpl, dengan jenis tanah Vertisol.

Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu benih kedelai varietas Devon I dari Balitkabi, Malang. Pupuk organik padat kotoran sapi dari Kelompok Tani Rukun Makaryo, Karanganyar dengan komposisi N total 2,65%; P_2O_5 3,32 ; K_2O 1,58%; C Organik 31,78%; Bahan Organik 54,79%; C/N ratio 11,99%. Inokulan tricoderma dan mikoriza dari Laboratorium Agen Hayati, Temanggung. Kerapatan sel tricoderma $2,2 \times 10^6/ml$ sedangkan mikoriza kerapatan 16 spora/g zeolit, kerapatan akar terinfeksi 100%. Pada penelitian ini tidak menggunakan pupuk an organik. Untuk pengendalian hama penyakit menggunakan pestisida asap cair. Alat-alat yang digunakan dalam penelitian yaitu cangkul, pompa air, meteran, penggaris, sprayer, timbangan digital, oven listrik.

Rancangan Penelitian

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok Lengkap (RAKL) dengan dua factor perlakuan. Faktor pertama dosis pupuk kandang sapi terdiri dari 3 taraf yaitu $P_0 = 0$ ton/ha, $P_1 = 10$ ton/ ha, $P_2 = 20$ ton/ ha, dan factor kedua macam pupuk hayati terdiri dari 4 taraf yaitu $H_0 =$ tanpa pupuk hayati, $H_1 =$ tricoderma, $H_2 =$ mikoriza, $H_3 =$ tricoderma dan mikoriza. Penelitian diulang 3 kali.

Tahap-tahap Penelitian

Persiapan lahan



Lahan yang digunakan pada penelitian ini berupa lahan kering, sudah pernah digunakan untuk penelitian kedelai dengan perlakuan pupuk kandang kambing dan mikoriza. Lahan disiapkan dengan cara dibersihkan dari sisa-sisa tanaman dan gulma kemudian dibuat petak-petak penelitian. Ukuran petak 2 m x 1 m. Saluran drainase dibuat dengan lebar 20 cm kedalaman 30 cm.

Penyiapan benih

Benih kedelai yang digunakan adalah varietas Devon 1. Sebelum ditanam benih dibasahi dengan air dan dicampur dengan tanah bekas tanaman kacang tanah sebagai inokulan Rhizobium.

Penanaman

Penanaman benih kedelai dengan cara ditugal dengan memasukkan 2 biji kedelai per lubang, kedalaman 3 cm, jarak tanam 20 x 25 cm (terdapat 30 tanaman per petak).

Pengairan

Pengairan dengan cara menggenangi saluran drainase. Air dari saluran drainase kemudian disiramkan ke petak-petak tanaman. Sumber air dari sungai di dekat lahan penelitian. Pengairan dilakukan 1 minggu sekali saat awal tanam hingga masa pembungaan dan pembentukan biji. Tiga minggu menjelang panen tidak dilakukan pengairan atau tanah dalam keadaan kering.

Pemupukan

Pupuk yang digunakan berupa pupuk padat dari kotoran sapi dan pupuk hayati sesuai perlakuan. Sebelum pemberian pupuk kandang sapi, dilakukan pengairan lahan agar tanah menjadi lunak dan mudah dicampur dengan pupuk. Pemberian pupuk organik dilakukan 7 hari sebelum tanam, dicampurkan dengan tanah pada petak-petak tanaman dengan cara dicangkul. Pupuk hayati diberikan satu kali pada 1 minggu setelah tanam dengan cara ditugal di sekitar akar tanaman kemudian ditutup tanah. Pupuk tricoderma digunakan sesuai petunjuk penggunaan dari produsen yaitu 100 g tricoderma ditambah 15 l air, dikocorkan pada pangkal batang 1 gelas aqua (200 ml)

per tanaman. Mikoriza digunakan sesuai petunjuk penggunaan dari produsen yaitu 5 g per tanaman diberikan di awal tanam.

Pengendalian hama dan penyakit

Pengendalian hama dan penyakit menggunakan pestisida asap cair. Penyemprotan dimulai pada umur 1 minggu setelah tanam dan dilakukan seminggu sekali selama 60 hari agar tanaman terlindungi dari serangan organisme pengganggu tanaman.

Panen

Tanda-tanda tanaman kedelai siap dipanen apabila daun-daun telah menguning, batang tanaman mulai kering, polong berwarna coklat tua. Berdasarkan deskripsi varietas Devon I, umur panen adalah sekitar 83 hari. Namun pada penelitian ini, panen dilakukan pada umur 73 hari setelah tanam karena terjadi serangan penyakit Virus Mozaik sehingga panen dipercepat. Panen dilakukan dengan cara mencabut tanaman beserta akar secara hati-hati.

Pengamatan

Pengamatan dilakukan terhadap parameter pertumbuhan meliputi tinggi tanaman, jumlah daun, berat segar tanaman, berat kering tanaman, berat segar akar dan berat kering akar.

Analisis Data

Data yang diperoleh dari hasil pengamatan dianalisis dengan sidik ragam (Anova). Jika ada pengaruh nyata maka dilanjutkan dengan uji Duncan's Multiple Range Test (DMRT) pada taraf kepercayaan 5 %.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kondisi umum penelitian

Kondisi selama penelitian cuaca panas karena musim kemarau dengan suhu rata-rata harian cukup tinggi. Pada sebagian besar masa vegetative, tanaman kedelai secara umum bisa tumbuh dengan baik, tanaman nampak rimbun dan hijau daunnya. Namun



sekitar sepuluh hari sebelum umur panen sesuai deskripsi, tanaman terserang penyakit virus Mozaik yang ditandai dengan daun dan batang tanaman menguning, sedangkan tanaman yang sehat warna daun, batang, polong masih hijau. Serangan virus terjadi

pada sebagian besar tanaman. Oleh karena itu dilakukan panen lebih awal untuk menghindari bertambah luasnya serangan dan kematian tanaman.

Tabel 1. Rangkuman Hasil Anova Pengaruh Dosis Pupuk Kandang Sapi dan Macam Pupuk Hayati Terhadap Pertumbuhan Tanaman Kedelai Varietas Devon I

| No | Parameter | Sumber keragaman | | |
|----|--------------------------|------------------|----|-----|
| | | P | H | PxH |
| 1. | Tinggi Tanaman (cm) | ** | ns | ns |
| 2. | Jumlah daun | ns | ns | ns |
| 3. | Berat segar tanaman (g) | * | ns | ns |
| 4. | Berat kering tanaman (g) | ** | ** | ** |
| 5. | Berat segar akar (g) | * | ns | ns |
| 6. | Berat kering akar (g) | ** | ns | ns |

Keterangan :

P : dosis pupuk kandang sapi

H : macam pupuk hayati

(*) : berpengaruh nyata

(**) : berpengaruh sangat nyata

(ns) : tidak berpengaruh nyata

Dari hasil sidik ragam dapat diketahui bahwa perlakuan dosis pupuk kandang sapi (P) berpengaruh nyata terhadap hampir semua parameter pertumbuhan tetapi tidak berpengaruh nyata terhadap jumlah daun. Sedangkan untuk macam pupuk hayati (H) tidak berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan tanaman kecuali pada parameter berat kering tanaman menunjukkan pengaruh sangat nyata.

Kombinasi pupuk kandang sapi dan pupuk hayati (PxH) tidak berpengaruh nyata atau tidak ada pengaruh interaksi pada hampir semua parameter pertumbuhan, kecuali pada parameter berat kering tanaman. Terhadap perlakuan yang berpengaruh nyata atau sangat nyata pada sidik ragam dilakukan uji lanjut DMRT untuk mengetahui perbedaan antar perlakuan.

Table 2. Hasil uji Duncan Pengaruh Dosis Pupuk Kandang Sapi dan Macam Pupuk Hayati Terhadap Pertumbuhan Tanaman Kedelai Varietas Devon I

| Perlakuan | Parameter | | | | | |
|-------------------|---------------------|-------------|-------------------------|--------------------------|----------------------|-----------------------|
| | Tinggi Tanaman (cm) | Jumlah Daun | Berat Segar Tanaman (g) | Berat Kering Tanaman (g) | Berat Segar Akar (g) | Berat Kering Akar (g) |
| Pupuk Kandang (P) | | | | | | |
| P0 | 75,57 c | 12,90 | 39,30 b | 12,97 b | 2,73 b | 1,37 b |
| P1 | 86,37 b | 13,55 | 55,51 a | 16,92 a | 3,75 a | 1,50 a |
| P2 | 93,11 a | 13,36 | 52,73 a | 17,26 a | 3,34 a | 1,47 a |
| Pupuk Hayati (H) | | | | | | |



| | | | | | | |
|----------------------------------|-------|-------|-------|-----------|------|------|
| H0 | 85,13 | 13,50 | 49,52 | 15,14 b | 3,14 | 1,29 |
| H1 | 89,21 | 13,54 | 51,39 | 14,35 b | 3,40 | 1,32 |
| H2 | 82,99 | 13,28 | 48,45 | 15,24 b | 3,32 | 1,26 |
| H3 | 82,75 | 13,20 | 47,84 | 18,13 a | 3,23 | 1,46 |
| Kombinasi Perlakuan (PxH) | | | | | | |
| POH0 | 78,16 | 12,86 | 37,68 | 12,58 dc | 2,72 | 0,94 |
| POH1 | 82,53 | 13,36 | 46,64 | 9,65 d | 3,20 | 1,15 |
| POH2 | 71,56 | 12,16 | 33,39 | 13,94 bdc | 2,38 | 1,01 |
| POH3 | 70,53 | 13,20 | 39,53 | 15,73 bac | 2,64 | 1,43 |
| P1H0 | 82,54 | 14,72 | 61,38 | 16,13 bac | 3,71 | 1,60 |
| P1H1 | 88,46 | 12,72 | 46,50 | 13,63 dc | 3,21 | 1,26 |
| P1H2 | 87,96 | 13,65 | 64,00 | 17,82 bac | 4,49 | 1,63 |
| P1H3 | 86,53 | 13,13 | 54,97 | 20,87 a | 3,58 | 1,53 |
| P2H0 | 94,71 | 12,94 | 48,10 | 16,72 bac | 3,00 | 1,33 |
| P2H1 | 96,65 | 14,53 | 65,81 | 19,76 ba | 3,81 | 1,56 |
| P2H2 | 89,44 | 13,26 | 47,99 | 13,97 bdc | 3,96 | 1,15 |
| P2H3 | 91,66 | 12,72 | 49,05 | 18,58 bac | 3,47 | 1,83 |

Sumber : Analisis data primer

Keterangan : angka – angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji DMRT taraf 5%.

Dari tabel 2 dapat dilihat tinggi tanaman menunjukkan kenaikan dengan adanya pemberian pupuk kandang sapi dimana tinggi tanaman yang dicapai pada dosis 10 ton/ha dan 20 ton/ha berbeda nyata dengan tanpa pemberian pupuk kandang sapi. Tinggi tanaman antara dosis 10 dan 20 ton/ha juga berbeda nyata. Dari parameter jumlah daun, nampak ada kecenderungan jumlah daun meningkat dengan adanya penambahan pupuk kandang sapi, meskipun peningkatannya tidak nyata. Sedangkan dari parameter berat segar dan berat kering tanaman nampak pola yang sama yaitu penambahan pupuk kandang sapi berpengaruh mampu meningkatkan pertumbuhan tanaman dimana berat segar maupun berat kering tanaman tanpa pupuk kandang sapi berbeda nyata dengan yang diberi pupuk kandang sapi 10 maupun 20 ton/ha, sedangkan antara dosis 10 dan 20 ton/ha mempunyai berat segar dan berat kering tidak berbeda nyata.

Pemberian pupuk kandang sapi bisa menambah unsure hara makro dan mikro yang dibutuhkan tanaman, mampu memperbaiki struktur tanah, meningkatkan daya pegang air, meningkatkan kapasitas tukar kation (KTK) dan memacu aktifitas mikroorganisme yang terlibat dalam proses perombakan bahan organik menjadi unsure

hara yang dibutuhkan tanaman (Muhidin, 2000). Dengan berbagai manfaat yang bisa didapat dari pupuk kandang sapi, maka proses-proses fisiologi dalam tanaman bisa berlangsung dengan baik, akar bisa berkembang dan melakukan fungsi menyerap air serta unsure hara dengan baik sehingga tanaman bisa tumbuh dan mampu membentuk organ-organ dengan optimal yang nampak dari adanya pertambahan tinggi tanaman, jumlah daun, yang akhirnya membentuk tubuh tanaman dengan baik.

Adanya peran pupuk kandang sapi yang mampu meningkatkan daya pegang air dalam tanah, menyebabkan tanaman menyerap air dengan lebih baik sehingga berat segar tanaman meningkat. Penambahan pupuk kandang sapi 20 ton/ha memberikan berat segar tanaman yang lebih tinggi dibanding pemberian 10 ton/ha. Pemberian pupuk kandang sapi dengan dosis 10 maupun 20 ton/ha mampu memberikan dukungan bagi berlangsungnya proses fotosintesa dan menyediakan unsur hara yang mencukupi bagi pertumbuhan tanaman. Hasil fotosintat yang bisa ditimbun dalam tubuh tanaman menjadi lebih banyak yang tercermin dari berat kering tanaman yang lebih tinggi. Berat kering tanaman dengan pupuk kandang sapi nilainya lebih tinggi



dibanding yang tanpa pemberian pupuk kandang sapi.

Pemberian pupuk kandang sapi dengan dosis 10 maupun 20 ton/ha mampu memperbaiki struktur tanah menjadi gembur, aerasi tanah baik sehingga akar tanaman bisa berkembang dengan baik. Oleh karena itu akar tanaman yang diberi pupuk kandang sapi mempunyai bobot yang lebih tinggi.

Pada penelitian ini meskipun tanpa menggunakan pupuk an organik dan hanya menggunakan pupuk organik berupa pupuk kandang sapi, tanaman kedelai bisa tumbuh dengan baik. Dari tinggi tanaman, hasil yang dicapai pada penelitian ini lebih tinggi dibanding yang tercantum pada deskripsi tanaman kedelai varietas Devon I (58,1 cm). Bahkan tinggi tanaman tanpa pemberian pupuk kandang sapi juga lebih tinggi dibanding deskripsi (75,57 cm). Hal ini kemungkinan karena adanya sisa-sisa unsure hara dan mikroorganisme yang bermanfaat dari penelitian sebelumnya. Hal ini sejalan dengan pendapat Erfandi et al (2001) yang menyatakan bahwa pemberian pupuk kandang dapat memperbaiki produktivitas tanah selama dua musim tanam. Hasil penelitian Diyoprakoso et al (2018) yang meneliti aplikasi pupuk kandang sapi untuk mengurangi penggunaan pupuk urea pada budidaya kedelai, mendapatkan hasil penggunaan pupuk kandang sapi 10 ton/ha dapat mengurangi 25 % (37,5 kg/ha) penggunaan pupuk urea dari dosis anjuran. Simanungkalit et al (2006) juga menyatakan pemberian pupuk organik matang dapat memperbaiki pertumbuhan vegetative tanaman.

Dari table 2 dapat dilihat bahwa penggunaan pupuk hayati secara factor tunggal, tidak memberikan pengaruh pada pertumbuhan tanaman yaitu pada parameter tinggi tanaman, jumlah daun, berat segar tanaman, sehingga antar taraf perlakuan yaitu tanpa pupuk hayati, maupun yang diberi pupuk hayati berupa trichoderma, mikoriza maupun trichoderma dan mikoriza, tidak saling berbeda nyata. Namun pada

berat kering tanaman menunjukkan perlakuan pupuk hayati trichoderma disertai mikoriza lebih baik dibanding perlakuan lainnya (tanpa pupuk hayati, trichoderma saja dan mikoriza saja) terlihat dari berat kering yang nyata lebih tinggi. Terdapat indikasi adanya peran sinergi antara trichoderma dan mikoriza yang lebih baik dalam mendukung pertumbuhan tanaman dibanding apabila trichoderma dan mikoriza diberikan secara tunggal. Meskipun demikian penggunaan mikoriza dan trichoderma kemungkinan tetap bisa memberikan pengaruh positif sesuai fungsi masing-masing dalam mendukung pertumbuhan tanaman meskipun tidak nyata. Hal ini nampak dari kondisi tanaman kedelai yang mampu tumbuh subur, dengan daun yang rimbun sebelum adanya serangan virus mosaik. Penelitian Valentine, K. et al (2017) tentang aplikasi mikoriza dan trichoderma pada produksi benih melon hibrida berpengaruh positif sebagai faktor tunggal maupun kombinasinya.

Kombinasi perlakuan dosis pupuk kandang sapi dan macam pupuk hayati tidak menunjukkan pengaruh interaksi yang nyata pada hampir semua parameter pertumbuhan, dan hanya pada berat kering tanaman yang interaksinya berpengaruh nyata. Dari hasil uji Duncan (tabel 2) antar perlakuan banyak yang menunjukkan tidak ada beda nyata, namun terdapat indikasi bahwa peran pupuk kandang sapi lebih dominan terhadap pertumbuhan tanaman dibanding peran pupuk hayati. Pupuk hayati merupakan pupuk yang mengandung mikroorganisme. Berbagai kondisi baik bersifat biotik maupun abiotik bisa mempengaruhi perkembangan mikrobia tersebut sehingga peran positif bagi pertumbuhan tanaman belum tentu terlihat nyata. Kondisi lahan yang cukup kaya unsur hara dan keberadaan mikroorganisme pribumi yang bermanfaat bisa menjadi salah satu faktor yang berpengaruh.

Mikoriza yang digunakan pada penelitian ini merupakan mikoriza vesicular arbuskular (MVA) atau dikenal juga dengan CMA (cendawan mikoriza arbuskular).



Banyak hasil penelitian yang membuktikan manfaat mikoriza ini. CMA merupakan bentuk simbiose mutualisme antara jamur dan sistem perakaran tanaman tingkat tinggi. CMA dapat meningkatkan penyerapan unsur hara makro dan mikro. Akar tanaman yang bermikoriza dapat menyerap unsur hara dalam bentuk terikat dan tidak tersedia bagi tanaman. CMA juga berfungsi sebagai pelindung biologi bagi terjadinya infeksi patogen akar. Hifa mikoriza yang telah menginfeksi tanaman dapat menjulur sampai 10 meter sehingga mampu menyerap unsur hara dan air di daerah yang tidak dapat terjangkau akar (Kartika, 2010). Fungi mikoriza adalah suatu cendawan yang bersimbiosis secara mutualisme dengan akar tanaman yang memiliki peranan penting dalam siklus hara dan ekosistem. Simbiosis ini terjadi saling menguntungkan, fungi memperoleh karbohidrat dan unsur pertumbuhan lain dari tanaman inang, sebaliknya fungi memberi keuntungan kepada tanaman inang, dengan cara membantu tanaman dalam menyerap unsur hara terutama unsur fosfor (Pulungan, 2013).

Pada penelitian ini pemberian mikoriza tidak berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan tanaman kedelai. Hal ini bisa terjadi karena beberapa kemungkinan seperti yang terjadi pada beberapa penelitian lainnya. Penelitian Buhaira et al (2013) pada kedelai dengan perlakuan kompos bermikoriza dan kondisi cekaman air, mendapatkan hasil perlakuan mikoriza tidak berpengaruh nyata karena kandungan P tersedia pada tanah awal cukup tinggi dan adanya penambahan P dari pemupukan menyebabkan peran mikoriza tidak nyata. Lakitan (1993) menyatakan berdasar sifat asosiasi antara mikoriza dan tanaman, manfaat jamur tidak kentara apabila kondisi tanah subur. Hasil serupa juga terjadi pada penelitian Wangiyana, W. et al (2007) dimana pemberian mikoriza hanya berpengaruh nyata pada komponen pertumbuhan. Wangiyana, W. et al (2007) lebih lanjut menyatakan bahwa pengaruh mikoriza yang tidak nyata bisa terjadi karena kemungkinan jumlah mikoriza pribumi yang

sudah ada sebelumnya cukup tinggi sehingga penambahan mikoriza tidak berpengaruh atau bahkan terjadi persaingan diantara mikrobia karena jumlahnya yang cukup tinggi.

Berbagai kemungkinan kondisi lahan dan lingkungan bisa berpengaruh dalam penggunaan pupuk hayati trichoderma. Kondisi lahan yang cukup kaya bahan organik akibat aplikasi pupuk organik pada penanaman sebelumnya kemungkinan menyebabkan pemberian mikoriza dan trichoderma tidak memberikan pengaruh nyata, meskipun kedua macam pupuk hayati ini tetap bisa mendatangkan manfaat bagi pertumbuhan tanaman. Penelitian kedelai yang dilakukan Charisma, A.M. et al (2012) dilaksanakan pada media tanah kapur yang merupakan tanah dengan sifat miskin hara, ternyata aplikasi kombinasi kompos trichoderma dengan dosis 45 g dan mikoriza (MVA) 20 g per tanaman berpengaruh positif terhadap pertumbuhan kedelai. Trichoderma mempunyai kemampuan membantu dekomposisi bahan organik sehingga bisa lebih cepat dimanfaatkan untuk pertumbuhan tanaman. Mikoriza mampu membantu penyerapan unsur hara P. Mikoriza dapat memproduksi asam-asam organik dan enzim fosfatase yang dapat mengubah unsur P yang berada di zona labil sehingga bisa diserap oleh akar tanaman. Dengan tersedianya P yang lebih baik maka proses penambatan N akan berlangsung lebih cepat karena ketersediaan P sangat mempengaruhi perkembangan bintil akar. Bintil akar mensuplai N bagi tanaman inang sehingga dengan bintil akar yang berkembang dengan baik maka pertumbuhan tanaman lebih baik.

Dari hasil penelitian ini berdasarkan berat kering tanaman pada perlakuan pupuk kandang sapi 10 ton/ha disertai pupuk hayati trichoderma dan mikoriza (PIH3) terdapat indikasi bahwa penggunaan pupuk kandang sapi yang dikombinasi dengan pupuk hayati trichoderma dan mikoriza berpotensi



meningkatkan hasil kedelai varietas Devon I.

KESIMPULAN

Dari hasil penelitian ini dapat disimpulkan Dosis pupuk kandang sapi (0, 10, 20 ton/ha) berpengaruh nyata pada tinggi tanaman, berat segar dan berat kering tanaman, berat segar dan berat kering akar, tidak berpengaruh nyata pada jumlah daun. Macam pupuk hayati (tricoderma, mikoriza, tricoderma + mikoriza) tidak berpengaruh nyata pada tinggi tanaman, jumlah daun, berat segar dan berat kering tanaman, berat segar dan berat kering akar, berpengaruh nyata pada berat kering tanaman. Interaksi perlakuan dosis pupuk kandang sapi dan macam pupuk hayati tidak berpengaruh nyata pada tinggi tanaman, jumlah daun, berat segar dan berat kering tanaman, berat segar dan berat kering akar, berpengaruh nyata pada berat kering tanaman. Penggunaan pupuk kandang sapi dikombinasi dengan pupuk hayati tricoderma dan mikoriza berpotensi meningkatkan hasil kedelai varietas Devon I. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut penggunaan pupuk kandang sapi disertai pupuk hayati tricoderma dan mikoriza pada tanaman kedelai varietas Devon I di lahan yang miskin hara atau mempunyai sifat fisik yang buruk.

UCAPAN TERIMAKASIH

Ucapan terimakasih disampaikan kepada Direktorat Riset dan Pengabdian Masyarakat (DRPM) Universitas Tunas Pembangunan Surakarta yang telah memberikan dana pada penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

Adisarwanto. (2005). *Budidaya Kedelai dengan pemupukan yang efektif dan pengoptimalan peran bintil akar*. Penebar Swadaya . Jakarta.

Ali, M. (2016). Pembuatan PGPR (Plant Growth Promoting Rhizobacteria) Dari Akar Bambu. *Development of Agriculture*, 2(1), 1-12.

Badan Pusat Statistik, 2016. Produksi Kedelai Indonesia.

Badan Pusat Statistik, 2018. Produksi Kedelai Indonesia.

Buhaira, Nerty, S., Ardiyaningsih, P.L., Yudhi, A. (2013). Pertumbuhan dan hasil tanaman kedelai dengan pemberian mikokompos dalam kondisi cekaman. *Jurnal Fakultas Pertanian Universitas Jambi* Vol 2 No. 3: 147-159.

Charisma, A., M., Yuni, S.R., Isnawati, 2012. Pengaruh kombinasi kompos Trichoderma dan Mikoriza Vesikular Arbuskular (MVA) Terhadap Pertumbuhan Tanaman Kedelai (*Glycine max (L.) merill*) Pada Media Tanam Tanah Kapur. *Jurnal Lentera Bio* Vol. 1 No. 3 September 2012 : 111-116.

Diyoprakoso, F., Arifin, 2018. Aplikasi Pupuk Kandang sapi Untuk Mengurangi Penggunaan Pupuk Urea Pada Budidaya Kedelai. *Jurnal Produksi Tanaman* Vol. 6 No. 8 Agustus 2018: 1748-1755.

Hanum. C. (2013). Pertumbuhan, hasil, dan mutu biji kedelai dengan pemberian pupuk organik dan fosfor . *J. Agron. Indonesia* 41 (3) : 209 - 214 (2013) . Fakultas Pertanian, Universitas Sumatera Utara.

Herlina, L., 2009. Potensi Trichoderma harzianum Sebagai Biofungisida Pada Tanaman Tomat. *Jurnal Biosaitifika* Vol. I No. 1: 62-69.

Kartika, B.A. 2010. Mikoriza. *Laboratorium Hama Penyakit*. Banyumas. 16 hal.

Kurniawan, A., 2018. Pengaruh Aplikasi Kombinasi trichoderma sp., Mikoriza dan Ekstrak Tanaman Dalam Pengendalian Penyakit Hawar Daun Tanaman Jagung. Skripsi. Fakultas pertanian. Universitas Lampung.

Malik, M., Kuswanta, F.H., Sri Yusnanai, Maria, V.R. (2017). Pengaruh aplikasi fungsi mikoriza arbuskula dan pupuk kandang dengan berbagai dosis terhadap pertumbuhan dan hasil kedelai pada ultisol. *J. Agrotek Tropika* Vol. 5 No. 2 : 63-67.



- Marianah, L. 2013. Analisis Pemberian Tricoderma sp Terhadap Pertumbuhan Kedelai. Balai Pelatihan Pertanian Jambi.
- Muktiyanta, M.N.A., AYunus, B Pujiasmanto, S Minardi. (2017). Effectiveness of cow manure and mycorrhiza on the growth of soybean. IOP Conf. Series : Earth and Environmental Science. 142 (2018) 012065 doi : 10.1088/1755-1315/142/1/012065.
- Simanungkalit, R.D.M., D.A. Suariadikara, R. Saraswati, Diah, Wiwik. (2006). Pupuk Organik dan Pupuk Hayati. Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Sumber Daya Lahan Pertanian. Jawa barat.
- Subowo, G. . (2010). Strategi efisiensi penggunaan bahan organik untuk kesuburan dan produktivitas tanah melalui pemberdayaan sumber daya hayati tanah. J. Sumberdaya Lahan, 4 (1) : 13-25.
- Sudiharta, F., F., N., 2017. Pengaruh Beberapa Isolat Trichoderma spp. Terhadap Keterjadian Penyakit Bulai (Peronosclerospora maydis) dan Pertumbuhan Tanaman Jagung (Zea mays). Skripsi. Fakultas pertanian. Universitas Lampung.
- Valentine, K., Ninuk, H., Nurul, A., 2017. Pengaruh Pemberian Mikoriza dan Trichoderma sp. Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Produksi Benih Melon Hibrida (Cucumis melo L.). Jurnal Produksi Tanaman Vol. 5 No. 7 Juli 2017: 1085-1092.
- Wangiyana, W., Megawati, S., Hanafi, A. (2007). Response of soybean to inoculation with arbuscular mycorrhizal fungi and application of the organic foliar fertilizer "Greenstant". Agroteksos Vol. 17 No. 3: 157-166.