

Kajian Pupuk VAM (*Vesicular Arbuscular Micorrhiza*) dan Biourine Plus Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Kedelai (*Glycine max* (L) Merr.)

M. Imam Aminuddin¹, Choirul Anam¹

¹ Fakultas Pertanian, Universitas Islam Darul Ulum, Jl. Airlangga N0.03 Sukodadi Lamongan
alamat korespondensi : Choirul.anam19@yahoo.com

Abstrak

Upaya peningkatan produktivitas tanaman kedelai bisa dilakukan dengan berbagai cara. Salah satunya adalah dengan manajemen 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. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh penggunaan Vesicular Arbuscular Micorrhiza (VAM) dan biourine plus terhadap pertumbuhan dan produksi kedelai (*Glycine max* (L) Merr.). Penelitian ini merupakan percobaan lapang yang dilakukan di Desa Karang Sambigalih, Kecamatan Sugio, Kabupaten Lamongan. Percobaan ini menggunakan rancangan acak kelompok (RAK) faktorial dengan tiga ulangan, yang terdiri dari dua faktor. Faktor I : dosis mikoriza (P) dan dosis biourine plus (B). Faktor I : dosis mikoriza terdiri dari tiga level, yaitu: 50 kg ha⁻¹ (P1), 75 kg ha⁻¹ (P2), dan 100 kg ha⁻¹ (P3). Sedangkan faktor II dosis biourine plus terdiri dari 3 level : 1.000 L ha⁻¹ (B1), 1.500 L ha⁻¹(B2) dan 2.000 L ha⁻¹ (B3). Variabel yang diamati terdiri dari tinggi tanaman, luas daun, indeks luas daun, bobot segar tanaman, berat kering tanaman, panjang akar, berat 1.000 biji, dan bobot biji kering per plot. Pengamatan dilakukan dari umur 21 hari dengan selang waktu 14 hari. Hasil penelitian menunjukkan ada pengaruh interaksi nyata antara dosis mikoriza arbuskular vesikular dan dosis biourin plus terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman kedelai. Kombinasi perlakuan terbaik adalah dosis mikoriza arbuskular vesikular 150 kg ha⁻¹ dan biourin plus 2.000 L ha⁻¹.

Kata Kunci : Vesicular Arbuscular Micorrhiza, Bbourine plus, kedelai

Abstract

Efforts to improve the productivity of soybean plants can be done in many ways. One is fertilization management. The use of inorganic fertilizers continuously and excessively and not accompanied by the use of organic fertilizers cause the soil to be compact and in the long-term can decline the productivity. The purpose of this study was to determine the effect of the use of Micorrhiza Vesicular arbuscular (VAM) and biourine plus on the growth and production of soybean (*Glycine max* (L) Merr.). This study was a field experiment conducted at Karang Sambigalih village, Sugio sub-district, Lamongan district. The experiment used a factorial randomized block design (RBD) with three replications, consisting of two factors. Factor I : mycorrhizal dose consisted of three levels, namely: 50 kg ha⁻¹ (P1), 75 kg ha⁻¹ (P2), and 100 kg ha⁻¹ (P3). While the factors II : dose of biourine plus consisted of three levels : 1.000 L ha⁻¹ (B1), 1.500 L ha⁻¹ (B2) and 2.000 L ha⁻¹ (B3). The observed variables consisted of plant height, leaf area, leaf area index, plant fresh weight, dry weight of plants, root length, weight of 1.000 seeds, and dry weight of seed per plot. The observations carried out from the age of 21 days with an interval of 14 days. The results of the study showed there are significant interaction effect between dose of vesicular arbuscular micorrhiza and biourine plus on the growth and production of soybean. The best treatment

combination was a dose of vesicular arbuscular micorrhiza 150 kg ha⁻¹ and biourine plus 2.000 L ha⁻¹.

Keywords: Vesicular arbuscular mycorrhiza (VAM), biourine plus, soybeans

Pendahuluan

Berdasarkan data BPS (2012), produksi kedelai tahun 2011 sebesar 851,29 ribu ton biji kering atau menurun sebanyak 55,74 ribu ton atau 6,15 % dibandingkan tahun 2010. Sementara itu, impor kedelai tahun 2011 sebanyak 2.088.615 ton atau 71% dari total ketersediaan. Pada 2012, total kebutuhan kedelai nasional mencapai 2,2 juta ton. Menurut Suharno dan Sufati (2009), jumlah tersebut akan diserap untuk pangan atau pengrajin sebesar 83,7% (1.849.843 ton) Industri kecap, tauco, dan lainnya sebesar 14,7% (325.220 ton); benih sebesar 1,2% (25.843 ton); dan untuk pakan 0,4% (8.319 ton).

Upaya meningkatkan produktivitas tanaman kedelai dapat dilakukan dengan banyak cara, salah satunya adalah manajemen pemupukan. Penggunaan pupuk anorganik secara terus menerus dan berlebihan yang tidak diimbangi dengan penggunaan pupuk organik menyebabkan tanah menjadi keras dan lama kelamaan produktivitasnya akan menurun. Karena pemberian pupuk anorganik secara terus menerus akan menurunkan tingkat kesuburan tanah (Dinata,

2012). Lebih lanjut Supadma (2006), menyatakan sejak tahun 1984 pemakaian pupuk buatan (anorganik) oleh petani di Indonesia nampak sangat dominan untuk meningkatkan hasil pertanian secara nyata dan cepat. Sebaliknya petani hampir melupakan peranan pupuk organik karena responnya yang lambat dalam meningkatkan hasil.

Biourine sapi merupakan salah satu alternatif pupuk organik cair yang dihasilkan melalui proses fermentasi dengan melibatkan peran mikroorganisme. Adanya bahan organik dan hormon pertumbuhan (auksin, giberelin, dan sitokinin) dalam biourine mampu memperbaiki sifat fisika, kimia, dan biologi tanah. Pemberian pupuk organik cair seperti biourine merupakan salah satu cara untuk mendapatkan tanaman kedelai yang sehat serta kandungan hara yang cukup tanpa penambahan pupuk anorganik terlalu banyak yang dapat berpengaruh buruk bagi tanah (Hadinata, 2008 *dalam* Sutari, 2010).

Tanaman kedelai sangat membutuhkan unsur hara fosfor karena berperan penting dalam fase generatif yaitu pada saat pembentukan bunga, buah dan biji (Damanik *et al*,

2011). Aplikasi fosfor pada tanaman yang terinfeksi mikoriza dapat meningkatkan pertumbuhan, pembentukan bintil akar, dan aktivitas bintil akar tanaman. Mikoriza dapat pula meningkatkan kandungan klorofil, penyerapan air dan zat perangsang tumbuh dengan diproduksinya substansi zat perangsang tumbuh, sehingga tanaman dapat lebih toleran. Selain itu pada tanaman kedelai yang terinfeksi mikoriza mempunyai sifat ketahanan yang lebih baik dibandingkan tanaman tanpa mikoriza.

Mosse (1981) dalam Talanca dan Adnan (2005), melaporkan bahwa cendawan mikoriza dapat membantu meningkatkan ketahanan tanaman terhadap patogen tanah (*soil borne*). Infeksi mikoriza pada akar tanaman akan merangsang terbentuknya senyawa *isoflavonoid* sebagai senyawa metabolit sekunder yang banyak disintesa oleh tanaman pada akar tanaman kedelai, membentuk *endomikoriza*, sehingga meningkatkan ketahanan tanaman dari serangan cendawan patogen dan nematoda. Selanjutnya Setiadi (2000) dalam Talanca dan Adnan (2005), mengemukakan bahwa asosiasi mikoriza berpengaruh terhadap perkembangan dan reproduksi nematoda *Meloidogyne* sp. patogen yang menyerang akar tanaman seperti

Phytophthora, *Phytium*, *Rhizoctonia*, dan *Fusarium*. Perkembangan patogen ini dalam tanah tertekan dengan adanya cendawan mikoriza yang telah bersimbiosis dengan tanaman. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh penggunaan pupuk Vesicular Arbuscular Micorrhiza (VAM) dan Biourine Plus pada berbagai dosis terhadap pertumbuhan dan produksi kedelai (*Glycine max (L) Merr.*).

Bahan Dan Metode

Penelitian ini dilaksanakan di Desa Karang Sambigalih, Kecamatan Sugio, Kabupaten Lamongan. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu: benih tanaman kedelai Wilis, *Vesicular Arbuscular Micorrhiza* (VAM), kotoran sapi, urine sapi, air, EM4, molase (Gula tetes), pupuk Urea, SP-36, dan KCl. Alat-alat yang digunakan yaitu: cangkul, tugal, handsprayer, meteran, timbangan, papan nama, ember plastik, corong, suntikan, drum plastik, pengaduk, ajir, kertas millimeterblock, oven dan alat tulis, dll.

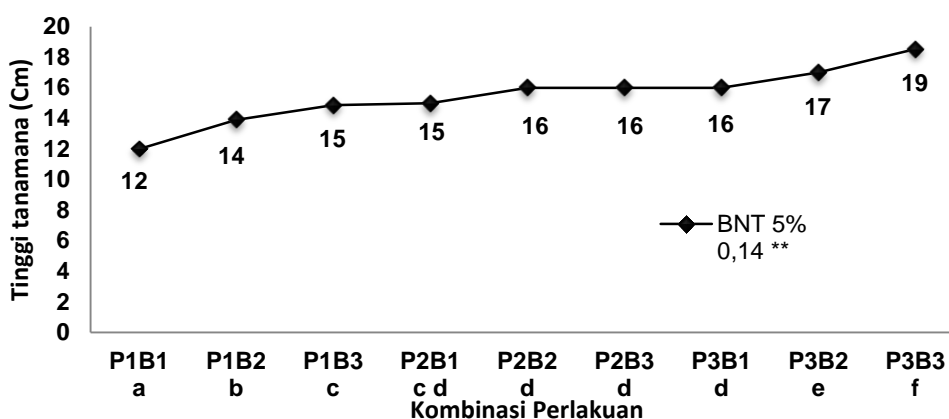
Penelitian ini merupakan percobaan lapang yang menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) Faktorial, yang terdiri dari dua faktor dan setiap faktor terdiri dari 3 level yang diulang 3 kali, yaitu: Faktor I : Dosis Mikoriza (P) dengan 3 level yaitu P1: Dosis Mikoriza 50 kg ha⁻¹; P2:

Dosis Mikoriza 100 kg ha⁻¹; P3 : Dosis Mikoriza 150 kg ha⁻¹ dan Faktor II : Dosis Biourine Plus (B) dengan 3 level, yaitu B1: Dosis Biourine Plus 1.000 L ha⁻¹; B2 : Dosis Biourine Plus 1.500 L ha⁻¹; B3: Dosis Biourine Plus 2.000 L ha⁻¹. Data yang diperoleh dari hasil pengamatan dianalisa sidik ragam dengan uji Fisher (uji –F pada taraf 5% dan 1%), apabila terdapat pengaruh nyata maka dilanjutkan dengan uji Beda Nyata Terkecil (BNT 5%) (Gomez and Gomez, 1980)

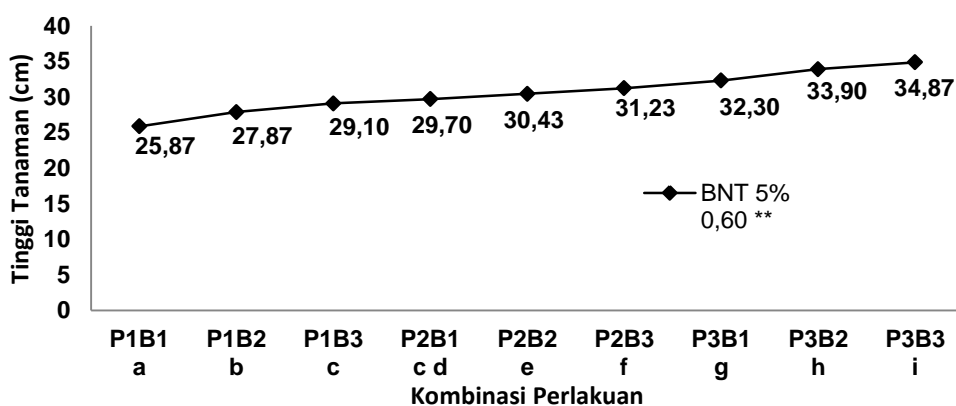
Hasil Dan Pembahasan

Tinggi tanaman (cm)

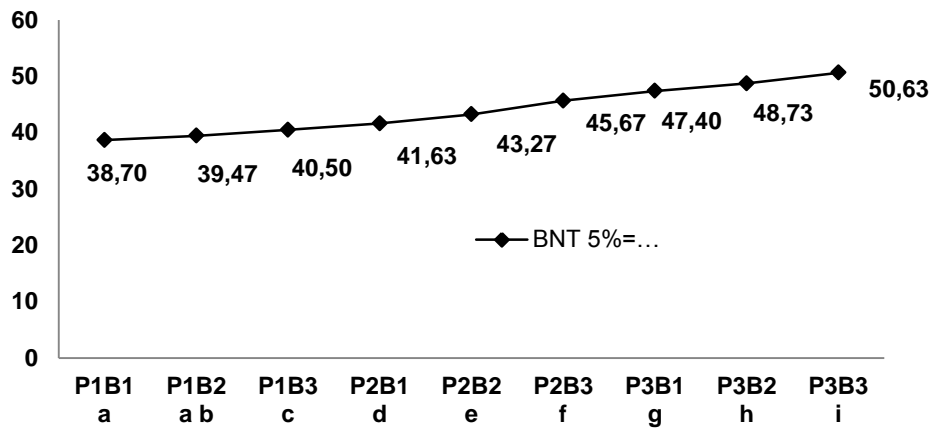
Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa terdapat pengaruh interaksi yang nyata antara pemberian dosis biourine plus dan vesicular arbuscular micorrhiza terhadap tinggi tanaman pada umur 21, 35 dan 49 hst. Hasil uji BNT 5% disajikan pada Gambar 1 (21 Hst) , Gambar 2 (35 Hst) dan Gambar 3 (Hst 49) dibawah ini:



Gambar 1. Rerata tinggi tanaman (cm) kedelai akibat pemberian dosis mikoriza dan biourine pada pengamatan umur 21 Hst. Perlakuan yang didampingi huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada taraf uji BNT 5%.



Gambar 2. Rerata tinggi tanaman (cm) kedelai akibat pemberian dosis mikoriza dan biourine pada pengamatan umur 36 Hst. Perlakuan yang didampingi huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada taraf uji BNT 5%.



Gambar 3. Rerata tinggi tanaman (cm) kedelai akibat pemberian dosis mikoriza dan biourine pada pengamatan umur 49 Hst. Perlakuan yang didampingi huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada taraf uji BNT 5%.

Interaksi antara vesicular arbuscular micorrhiza dan biourine plus terjadi karena mikoriza yang diberikan pada saat tanam sedangkan biourine diberikan saat umur 14 dan 28 hst sebagai pupuk daun yang berfungsi untuk menambah unsur hara sekaligus pada tanaman. Banyak unsur hara yang tersedia didalam tanah tetapi sedikit tanaman yang dapat menyerap unsur hara tersebut dikarenakan terjep di permukaan misel tanah. Adanya simbiosis cendawan mikoriza dapat memperluas daerah serapan hara dan air tanaman pada akar tanaman sehingga meningkatkan serapan phospat dan nitrogen yang terjep didalam tanah Unsur hara dan air yang diserap oleh tanaman merupakan bahan dasar fotosintesis yang berguna untuk pertumbuhan tanaman. Selain itu adanya hormon auksin dan giberelin yang diperoleh dari mikoriza juga berpengaruh terhadap tanaman itu sendiri. Hormon

auksin berperan dalam pembentukan bunga dan buah, pada fase vegetatif hormon auksin berperan dalam perpanjangan sel, serta dapat mengaktifkan kambium untuk pembentukan sel-sel baru, sedangkan pada hormon giberelin berfungsi untuk merangsang perpanjangan sel batang dan pembukaan pada dormasi.

Menurut Lakitan (2004) kecepatan tumbuh tanaman dipengaruhi oleh adanya sinkronisasi antara ketersediaan unsur hara dengan kebutuhan tanaman. Hal ini sejalan dengan Rosmarkam dan Yuwono (2002) nitrogen merupakan unsur hara utama bagi pertumbuhan tanaman terutama pada fase vegetatif karena nitrogen merupakan penyusun dari semua protein, selain itu merupakan penyusun protoplasma secara keseluruhan.

Hal ini sejalan dengan yang dilaporkan oleh Handayanto dan Hairiyah (2007) bahwa mikoriza berperan terhadap

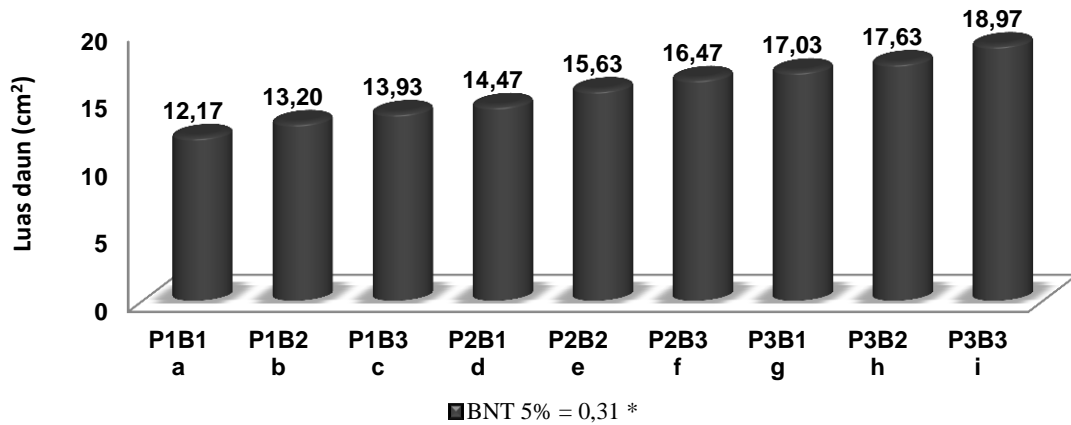
perluasan permukaan akar dan mengeksplorasi tanah secara lebih luas. Dijelaskan lagi oleh Marschner (1992) dalam Zuhry dan Puspita (2008) bahwa tanaman yang terinfeksi oleh fungi mikoriza menyebabkan perubahan pertumbuhan dan aktivitas akar tanaman melalui terbentuknya miselia eksternal yang dapat meningkatkan serapan unsur hara dan air yang dibutuhkan oleh tanaman. Hal ini sejalan dengan pendapat Husin (1994) bahwa mikoriza dapat meningkatkan nutrisi tanaman dan menghasilkan hormon pertumbuhan tanaman seperti auksin dan giberelin. Auksin berfungsi untuk mencegah penuaan akar, sehingga akar dapat berfungsi lebih lama dan menyerap unsur hara lebih banyak, sedangkan giberelin berfungsi untuk merangsang pembesaran dan pembelahan sel tanaman, terutama merangsang pada fase pertumbuhan primer.

Pada tinggi tanaman umur 21, 35 dan 49 hst rerata tinggi tanaman yang paling baik ditemukan pada perlakuan biourine 2.000 L ha⁻¹ (B3). Hal ini dikarenakan biourine yang berasal dari kotoran sapi mengandung unsur hara nitrogen yang tinggi, sedangkan nitrogen adalah unsur hara yang mempunyai pengaruh relatif cepat terhadap pertumbuhan tanaman, tanaman akan berwarna hijau cerah hingga gelap bila tercukupi nitrogen. Hal ini sejalan dengan Sarief (1989), pada umumnya nitrogen sangat diperlukan

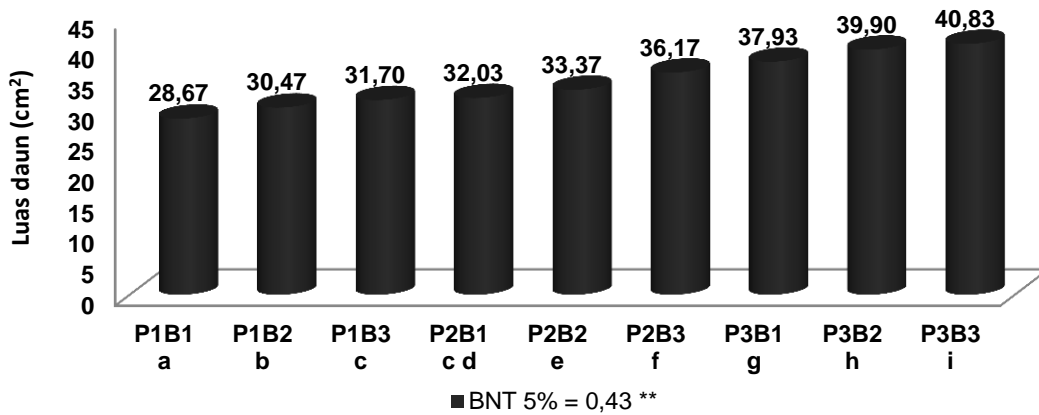
untuk pembentukan atau pertumbuhan bagian-bagian vegetatif tanaman seperti daun, batang, dan akar. Sedangkan menurut Prawoto dan Suprijadji, 1992 (dalam Qibtiyah 2014), bahwa ternak sapi yang mengonsumsi pakan hijauan, menghasilkan urine yang mengandung hormon auksin dan giberelin. Kisaran kandungan hormon tersebut kira-kira sebesar 162-783 ppm dan 0-938 ppm. Hormon auksin dan giberelin sangat penting bagi pertumbuhan tanaman, khususnya pada masa vegetatif, karena kedua hormon tersebut dapat mempengaruhi pertumbuhan baik, pada akar, batang atau daun tanaman.

Luas daun (cm²)

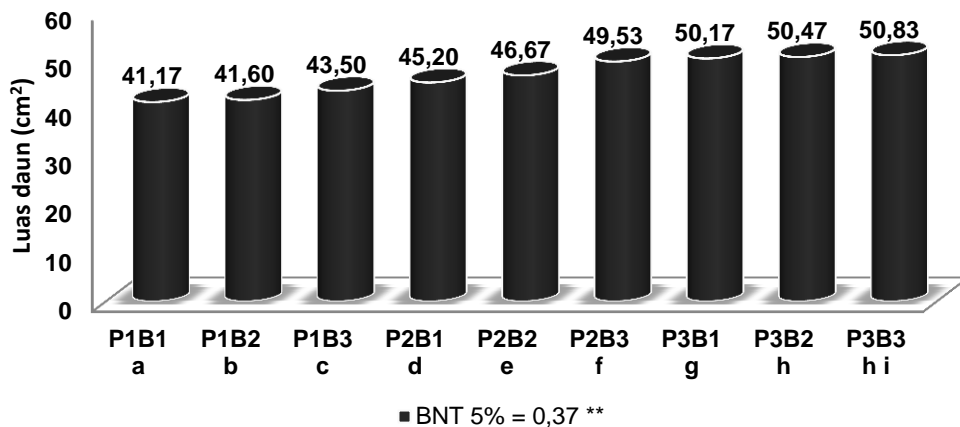
Hasil analisis ragam memperlihatkan pengaruh interaksi yang nyata antara pemberian dosis mikoriza dan biourine terhadap luas daun tanaman kedelai. Luas daun tertinggi yaitu 18,97cm², 40,83 cm² dan 50,83 cm², pada umur 21, 35 dan 49 hst ditemukan pada perlakuan P3B3, sedangkan luas daun terendah pada umur 21, 35 dan 49 hst adalah 12,17 cm², 28,67 cm² dan 41,17cm². Hasil uji BNT 5% terlihat pada Gambar 4, 5 dan 6 di bawah berikut :



Gambar 4. Rerata luas daun (cm²) akibat pemberian dosis mikoriza dan biourine pada pengamatan umur 21 Hst. Perlakuan yang didampingi huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada taraf uji BNT 5%.



Gambar 5. Rerata luas daun (cm²) akibat pemberian dosis mikoriza dan biourine pada pengamatan umur 35 Hst. Perlakuan yang didampingi huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada taraf uji BNT 5%.



Gambar 6. Rerata luas daun (cm²) akibat pemberian dosis mikoriza dan biourine pada pengamatan umur 49 Hst. Perlakuan yang didampingi huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada taraf uji BNT 5%.

Gambar 4 memperlihatkan bahwa semakin tinggi dosis mikoriza dan biourine maka semakin besar pula luas daun tanaman kedelai yang didapatkan. Interaksi antara dosis mikoriza dan biourine menghasilkan nilai beda nyata terhadap luas daun ketika tanaman berumur 21 hst dengan nilai luas daun terendah pada P1B1 (12,17 cm²). Sedangkan nilai tertinggi 18,97 cm² didapatkan pada perlakuan P3B3 dengan anjuran dosis mikoriza 150 kg ha⁻¹ dan biourine 2.000 L ha⁻¹.

Pada pengamatan 35 dan 49 hst, perlakuan P3B3 juga menghasilkan luas daun yang terbesar. Peningkatan dosis mikoriza dari 50-150 kg ha⁻¹ disertai dengan peningkatan dosis biourine dari 1.000-2.000 L ha⁻¹ menghasilkan luas daun yang paling tinggi masing-masing 40,83 dan 50,83cm² pada umur 35 dan 49 hst. Hal ini diduga karena pada tanaman yang terinfeksi cendawan mikoriza penyerapan hara yang dibutuhkan oleh tanaman tercukupi sehingga metabolisme pada fase pertumbuhan tanaman dapat berlangsung dengan baik. Aplikasi mikoriza dapat meningkatkan pertumbuhan, pembentukan bintil akar, dan aktivitas bintil akar yang disebabkan oleh bakteri *Rhizobium sp.* yang dapat mengikat nitrogen bebas di atmosfer, nitrogen yang diambil tanaman dalam bentuk amonium (NH₄⁺) dan beberapa karbohidrat mengalami sintesis dalam daun dan

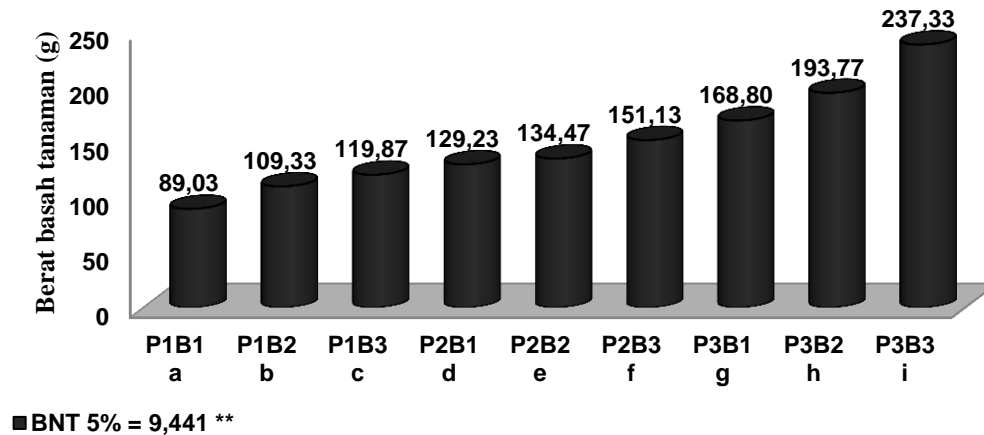
diubah menjadi asam amino didalam klorofil, sehingga dapat dihasilkan protein lebih banyak dan daun lebih lebar. Hal ini sejalan dengan Anggarini (2012), Inokulasi mikoriza pada tanaman kedelai umumnya menghasilkan pertumbuhan luas daun dengan nilai yang tinggi.

Interaksi ini juga diduga karena penyemprotan biourine melalui daun lebih efektif dan cepat diserap oleh tanaman dibandingkan lewat akar karena pupuk yang diaplikasikan lewat akar yang dapat tercuci atau terjepap pada permukaan misel tanah sehingga akar akan sulit untuk menyerap unsur hara. Stomata pada daun dapat membuka dan menutup, membuka dan menutupnya stomata ini dikarenakan adanya pertukaran gas CO₂ dan O₂ di atmosfer. Oleh karena itu apabila stomata terbuka pada saat pertukaran oksigen, unsur hara dan zat perangsang tanaman yang terdapat didalam biourine dapat langsung masuk kedalam lapisan daun.

Berat Basah Tanaman

Hasil analisis ragam menunjukkan adanya interaksi antara perlakuan dosis mikoriza dengan biourine terhadap berat basah tanaman. Gambar 7 memperlihatkan bahwa pemberian dosis mikoriza 50 kg ha⁻¹ (P1) dan biourine sebanyak 1.000 L ha⁻¹ (B1) menghasilkan berat basah tanaman kedelai terendah (89,03 g), sedangkan pada perlakuan P3B3 dengan pemberian dosis mikoriza 150 kg ha⁻¹ dan biourine 2.000 L ha⁻¹

menghasilkan berat basah tanaman terbesar (237,33 g).



Gambar 7. Rerata berat basah tanaman kedelai (g) akibat pemberian dosis mikoriza dan biourine pada pengamatan umur 49 Hst. Perlakuan yang didampingi huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada taraf uji BNT 5%.

Interaksi ini diduga disebabkan karena adanya pengambilan air oleh akar tanaman yang bersimbiosis dengan cendawan mikoriza. Air berperan penting bagi tanaman selain dalam proses fotosintesis, transpirasi, pelarut unsur hara, serta sebagai penyusun protoplasma, serta air berperan untuk menjaga turgor-turgor sel sehingga dapat memperbesar dan memperpanjang sel tanaman. Daerah pembesaran sel-sel berada tepat di belakang titik tumbuh. Jika sel-sel di daerah ini mulai membesar, maka vakuola-vakuola yang besar terbentuk. Hal ini sejalan dengan Lucia *et al.*, (1997) dalam Ermansyah (2008), Vakuola ini secara reaktif mengisap air dalam jumlah besar. Akibat dari absorpsi air ini dan adanya zat pengatur tumbuh perentang sel, sel-sel daun dan tanaman akan memanjang.

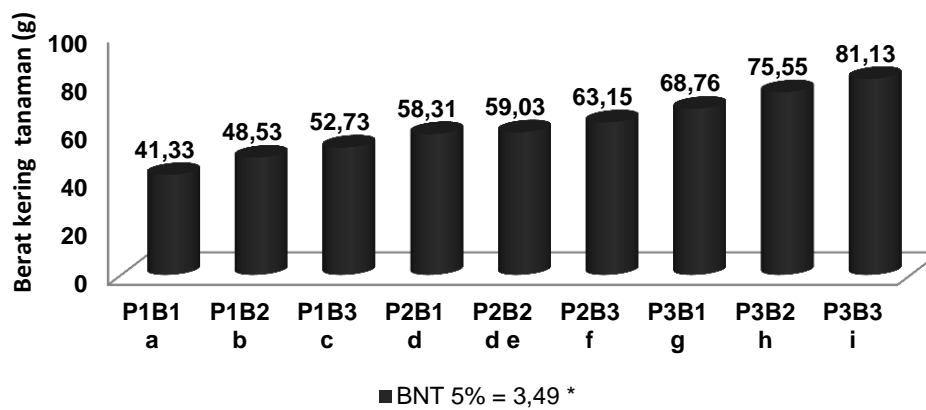
Aplikasi biourine meningkatkan serapan nitrogen sehingga meningkatkan perkembangan protoplasma, yang pada gilirannya menyebabkan penambahan dinding-dinding sel tanaman. Menurut Selpiana (2012) yang menyatakan semakin tinggi pertumbuhan vegetatif tanaman yang diukur dengan tinggi jumlah daun, maka semakin meningkat bobot basah tanaman. Bobot basah tanaman mencerminkan bertambahnya protoplasma. Hal ini terjadi akibat ukuran dan jumlah selnya bertambah. Pertumbuhan protoplasma berlangsung melalui peristiwa metabolisme dimana air, karbon dioksida, dan garam-garam anorganik diubah menjadi cadangan makanan dengan adanya proses fotosintesis. Sejalan dengan Sumarsono (2007), cadangan makanan tersebut akan digunakan tanaman dalam proses metabolisme yang menghasilkan energi

untuk pertumbuhan tanaman. Pemberian pupuk dari bahan organik dapat meningkatkan tinggi, jumlah maupun luas daun tanaman kedelai sehingga mempengaruhi bobot basah tanaman.

Berat kering tanaman

Hasil analisis ragam menunjukkan adanya interaksi antara perlakuan dosis mikoriza dengan biourine terhadap berat kering tanaman. Hasil uji BNT 5 % pada rerata berat kering pada tanaman

disajikan dalam Gambar 8 berikut. Gambar 8 memperlihatkan bahwa dosis mikoriza 150 kg ha⁻¹ (P3) dan biourine sebanyak 2.000 L ha⁻¹ (B3) menghasilkan berat kering tanaman kedelai tertinggi (81,13 g), sedangkan terendah dihasilkan oleh perlakuan P1B1 dengan pemberian dosis mikoriza 50 kg ha⁻¹ dan biourine 1.000 L ha⁻¹ yaitu rerata hanya sebesar 41,33 g.



Gambar 8. Rerata berat kering tanaman kedelai (g) akibat pemberian dosis mikoriza dan biourine pada pengamatan umur 49 Hst. Perlakuan yang didampingi huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada taraf uji BNT 5%.

Interaksi antar kombinasi perlakuan pada berat kering tanaman kemungkinan disebabkan karena peningkatan ketersediaan air unsur hara akibat aktivitas mikoriza mempengaruhi proses pembentukan organ tanaman seperti daun, batang dan akar. Besarnya penyerapan unsur hara dan air sebagai bahan untuk proses fotosintesis berpengaruh terhadap berat basah dan kering tanaman. Idwar (2000) dalam Leskona, Linda dan Mukarlina (2013) melaporkan bahwa inokulasi cendawan

sangat mempengaruhi berat kering dan berat basah tanaman karena cendawan memiliki hifa yang dapat menyerap unsur hara dan air menjadi lebih baik.

Kenaikan berat basah dan berat kering tanaman pada tanaman kedelai dikarenakan kandungan hormon auksin yang terdapat pada biourine. Zat pengatur tumbuh yang dihasilkan oleh biourine dapat berfungsi untuk mencegah penuaan akar, sehingga akar dapat berfungsi lebih lama dan menyerap unsur hara lebih banyak. Auksin juga dapat menambah

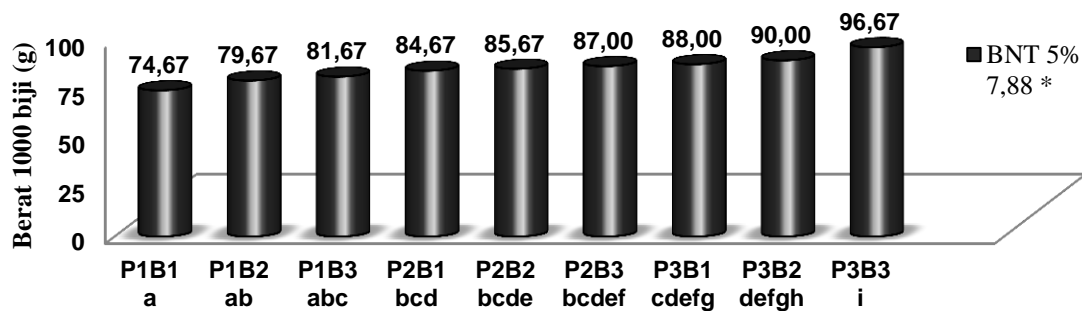
pembesaran sel dan meningkatkan penyerapan air ke dalam sel, sehingga fotosintesis dapat berjalan dengan lancar dan hasil dari fotosintesis (glukosa) tersebut dapat menambah berat pada tanaman.

Menurut Wattimena (1988) dalam Aryanti (2012) dalam Wati (2014) menjelaskan bahwa, auksin akan meningkatkan kandungan zat organik dan anorganik di dalam sel. Selanjutnya zat-zat tersebut akan diubah menjadi protein,

asam nukleat, polisakarida, dan molekul kompleks lainnya. Senyawa-senyawa tersebut membentuk jaringan dan organ, sehingga berat basah dan berat kering tanaman akan meningkat.

Berat 1.000 biji

Hasil analisis dari pada parameter berat 1.000 biji menunjukkan bahwa perlakuan mikoriza dan biourine menunjukkan interaksi yang nyata. Hasil Uji BNT 5% disajikan pada Gambar 9.



Gambar 9. Rerata berat 1000 biji kedelai (g) akibat pemberian dosis mikoriza dan biourine pada pengamatan umur 49 Hst. Perlakuan yang didampingi huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada taraf uji BNT 5%.

Gambar 9 memperlihatkan bahwa semakin bertambahnya dosis yang diberikan maka dapat meningkatkan hasil dari berat biji kedelai. Perlakuan dosis mikoriza dan biourine 150 kg ha⁻¹ dan 2.000 L ha⁻¹ menghasilkan berat 1.000 biji sebesar 96,67g. Interaksi ini diduga disebabkan karena mikoriza membantu penyerapan unsur hara didalam tanah serta memperbaiki penyerapan hara terutama fosfat yang dibutuhkan dalam jumlah banyak pada fase genertif, fosfat

merupakan senyawa penyusun jaringan tanaman seperti asam nukleat, fosfolipida, dan fitin yang berfungsi menyimpan dan mentransfer info gen serta sebagai penyusun membran sel. Fosfat diperlukan untuk pembentukan primordia bunga dan organ tanaman untuk reproduksi. Peran fosfat yang lain adalah dapat mempercepat masa pembungaan dan mempercepat masaknya buah dan biji pada tanaman,

selain itu juga berfungsi sebagai penyusun lemak dan protein.

Unsur hara fosfor berperan dalam proses metabolisme tanaman, sehingga unsur ini sangat penting dalam fotosintesis. Bila unsur P tanaman terpenuhi maka fotosintesis akan berjalan dengan lancar dan karbohidrat dalam biji kedelai yang dihasilkan dari proses fotosintesis ini akan bernas atau berisi.

Hal ini sejalan dengan Rosmarkam dan Yuwono (2002) menyatakan, metabolisme karbohidrat pada daun dan pemindahan sukrosa juga dipengaruhi oleh fosfat. Pada proses pertama, penyusunan sukrosa dan heksosa memerlukan fosfat energi tinggi (ATP dan ADP). Oleh karena itu, fosfat diperlukan dalam sel dan waktu penyusunan karbohidrat. Menurut Marschner (1986) dalam Rosmarkam dan Yuwono (2002), sebagian fosfat sangat berkaitan dan bergabung dengan pati, terutama pada tanaman biji-bijian dan serelia.

Di dalam biourine terdapat unsur hara makro, mikro serta hormon pertumbuhan yang berpengaruh terhadap pertumbuhan tanaman yang dapat mencukupi kebutuhan tumbuhan sehingga berpengaruh pada fase generatif, yang dapat menyebabkan biji kering bernas atau berisi. Salah satu hormon yang terdapat dalam biourine adalah giberelin, giberelin dapat mempengaruhi masa pembungaan bunga, sehingga dapat

meningkatkan produksi dari kedelai. Selain itu apabila tanaman tercukupi akan kebutuhan unsur hara nitrogennya maka menyebabkan daun bertambah lebar, sehingga klorofil yang terbentuk juga optimal untuk proses fotosintesis tanaman. Glukosa yang dihasilkan dalam proses fotosintesis ini akan berubah menjadi pati atau karbohidrat didalam polong. Hal ini akan membuat polong lebih berisi. Hal ini sejalan dengan Susanto (1997) dalam Wati (2014), bahwa unsur nitrogen adalah bagian dari zat hijau daun yang berperan dalam penyerapan sinar matahari, bagian dari protein sehingga dapat menambahkan kandungan protein dan mendorong pertumbuhan daun serta dapat meningkatkan bobot dari biji kedelai tersebut.

Kesimpulan dan Saran

Aplikasi vesicular arbuscular micorrhiza dan biourine plus memberikan interaksi yang nyata terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman kedelai. Perlakuan dosis vesicular arbuscular micorrhiza 150 kg ha⁻¹ dan biourine plus 2.000 L ha⁻¹ (P3B3) menghasilkan pertumbuhan dan hasil tanaman kedelai tertinggi dibandingkan perlakuan lainnya. Pada perlakuan ini mampu menghasilkan produksi 2,06 ton ha⁻¹ atau meningkat sebesar 0,46 ton ha⁻¹ dibandingkan dengan hasil rerata benih varietas wilis (1,6 ton/ha). Hasil ini menyarankan bahwa aplikasi pupuk organik cair disertai dengan

mikroba yang menguntungkan seperti mikoriza dan biourine dianjurkan dalam budidaya tanaman kedelai untuk mempertahankan produktivitas tanah dan tanaman.

DAFTAR PUSTAKA

- Anggarini, A. 2012. Pengaruh Mikoriza terhadap Pertumbuhan dan Hasil Sorgum Manis (*Sorghum bicolor* L. Moench) pada Tunggul Pertama dan Kedua. Skripsi. Fakultas pertanian. Universitas Gajah Mada. Yogyakarta.
- Damanik., Hasibuan., Fauzi., Sarifuddin, dan Hanum. 2011. Kesuburan Tanah dan Pemupukan. USU Press. Medan. 232 Hal.
- Dinata, A. 2012. Hubungan Pupuk Kandang dan NPK Terhadap Bakteri *Azotobacter* dan *Azospirillum* dalam Tanah Serta Peran Gulma Untuk Membantu Kesuburan Tanah. <http://marco58dinata.blogspot.com/2012/10/hubungan-pupuk-kandang-dan-npk-terhadap.html>. Tanggal akses 17 Juni 2013.
- Ermansyah, 2012. Pemanfaatan Mikoriza Vesicular Arbuskular (MVA) dan Berbagai Jenis Kompos Terhadap Pertumbuhan Bibit Sambung Pucuk Tanaman Kakao (*Theobroma Cacao* L.). Skripsi. Jurusan budidaya pertanian. Fakultas Pertanian. Universitas Hasanuddin. Makasar .
- Handayanto, E. dan K. Hairiah. 2007. Biologi Tanah. Pustaka Adipura. Yogyakarta. 287 Hal.
- Husin, E. F. 1994. Mikoriza. Fakultas Pertanian. Universitas Andalas, Padang. ISBN : 979-95025-6-7. Balai Penelitian Tanaman Serealia. Sumatera Selatan. 168 Hal.
- Lakitan, B. 2004. Dasar-dasar Fisiologi Tumbuhan. Raja Grafindo Persada. Jakarta. 324 Hal.
- Leskona, D., R. Linda, dan Mukarlina. 2013. Pertumbuhan jagung (*Zea mays* L.) dengan pemberian *Glomus aggregatum* dan biofertilizer pada tanah bekas pertambangan emas. *Jurnal Protobion*. 2 (3):176-180.
- Qibtiyah, M. 2014. Kajian Pengaruh Waktu Pemberian dan Dosis Biourine terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Padi (*Oryza sativa* L.). Tesis. Jurusan Ilmu Tanaman. Fakultas Pertanian. Universitas Brawijaya. Malang.
- Rosmarkam, A. dan Yuwono, N. 2002. Ilmu Kesuburan Tanah. Kanikus. Yogyakarta. 185 Hal.
- Sarief, S. 1989. Kesuburan dan Pemupukan tanah pertanian. Pustaka Buana. Bandung. 248 Hal.
- Selpiana. 2012. Pengaruh Berbagai Jenis Mikroorganisme terhadap Pertumbuhan Bibit Kakao (*Theobroma cacao* L.). Skripsi. Program Studi Agroteknologi. Jurusan Budidaya Pertanian. Fakultas Pertanian. Universitas Hasanuddin. Makassar.
- Suharno dan Sufati S. 2009. Efektivitas pemanfaatan pupuk biologi fungi mikoriza arbuskular (FMA) terhadap pertumbuhan tanaman matao (*Pometia pinnata* Forst.). *SAINS*. 9 (1): 81-36.
- Sumarsono. 2007. Analisis Kuantitatif Pertumbuhan Tanaman Kedelai. Jurusan Nutrisi dan Makanan Ternak. Skripsi. Fakultas Peternakan. Universitas Diponegoro. Semarang.
- Supadma, A. A. N. 2006. Uji kombinasi pupuk organik dan anorganik terhadap hasil jagung manis serta kepadatan tanah Inceptisol Tabanan. *Agritrop*. 25(2):51-56.
- Sutari, N. W. S. 2010. Pengujian Kualitas *Bio-urine* Hasil Fermentasi dengan Mikroba yang Berasal dari Bahan Tanaman Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Sawi Hijau (*Brassica juncea* L.). Tesis. Program Studi Bioteknologi Pertanian, Program Pascasarjana, Fakultas Pertanian, Universitas Udayana, Denpasar.
- Talanca, H. Dan Adnan, A.M. 2005. Mikoriza dan Manfaatnya pada Tanaman. Prosiding Seminar Ilmiah dan Pertemuan Tahunan PEI dan PFI XVI Komda .

Wati, Y.T. 2014. Pengaruh Aplikasi Biourin Pada Pertumbuhan Dan Hasil Tanaman Bawang Merah (*Allium ascalonicum* L.). Skripsi. Jurusan Budidaya Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Brawijaya. Malang.

Zuhry, E. dan Puspita, F. 2008. Pemberian Cendawan Mikoriza

Arbuskular (CMA) Pada Tanah Podzolik Merah Kuning (PMK) Terhadap Pertumbuhan Dan Produksi Kedelai (*Glycine max (L.) Merill*). Makalah. Pemuliaan Tanaman Fakultas Pertanian. Universitas Riau. Riau.