

Pertumbuhan Vegetatif, Akar, dan Nodula Tanaman Kacang Hijau (*Vigna radiata L.*) Akibat Pemberian Kompos Azolla (*Azolla pinnata*) Bentuk Pellet dan *Calcium Carbonate* (CaCO_3) Tanah Ultisols Masam

Vegetative, Root And Nodula Growthsof Mungbean (*Vigna radiata L*) Due to Pelleted Azolla Pinnatacompostand Calcium Carbonate (CaCO_3) Application on Acid Ultisols

Iwan Gunawan¹ dan Raida Kartina¹

¹Jurusan Budidaya Tanaman Pangan Politeknik Negeri Lampung
Jl. Soekarno Hatta No. 10 Rajabasa Bandar Lampung. Tel. (0721)703995

*E-mail: gunawan.iwan30@polinela.ac.id

ABSTRACT

*Ultisols are the most extensive land order, reaching 48.3 million hectares or 29.7% of the land area of Indonesia. Development of food crops and horticulture farming on this land will face many obstacles related to the nature of this land. Ultisols are soil that is sensitive to erosion, low fertility and reacts sourly to very acidic. Ultisols are generally low in soil fertility caused by high levels of acidity, low nutrient content of N, P, K, Ca, Mg, S and Mo and high levels of Al, Fe and Mn elements which often reach levels that are harmful to growth. . In addition, the high element Al, Fe da Mn in Ultisols can also bind P nutrients into insoluble and not available to plants. This study aims to obtain the composition of azolla (*Azolla pinnata*) form of pellets and calcium carbonate (CaCO_3) which can provide the highest growth and yield of mungbean (*Vigna radiata*) plants in acidic Ultisols. The study was carried out in the Lampung State Polytechnic practice garden, from July 2018 to October 2018. The study was arranged in factorial in a randomized block design (RBD) with 16 treatment combinations and 3 replications, so that there were 48 experimental units. The treatment combination is as follows: The first factor is the dose of pelleted azolla compost (A) which consists of 4 levels, namely: a_0 = without azolla compost, a_1 = 10 tons ha^{-1} , a_2 = 20 tons ha^{-1} , and a_3 = 30 tons ha^{-1} . The second factor is the Dolomite dose (D) which consists of 4 levels, namely: c_0 = without dolomite c_1 = 1.5 tons Ha^{-1} Dolomite, c_2 = 3 tons Ha^{-1} Dolomite, and c_3 = 4 tons Ha^{-1} Dolomite. The target to be achieved in this study is to find out the response of the variables observed, namely: (1) plant dry weight (g), (2) root dry weight and (3) number of root nodules (grains). Pelleted azolla compost increase the growth of root nodules, root dry weight and shoot dry weight of mung bean on the Taman Bogo Lampung Ultisols soil. Dolomite increases the number of root nodules but has no significant effect on the root dry weight and shoot dry weight of mungbean on the soil of Taman Bogo Lampung Ultisols. Compost azolla and dolomite lime work independently on the lands of the Bogo Lampung Taman Ultisols.*

Keywords: *Ultisol, Pelleted Azolla Compost, Dolomite, Mung Bean (*Vigna radiata L*)*

Disubmit : 30-08-2018; **Diterima :** 03-09-2018; **Disetujui :** 04-10-2018;

PENDAHULUAN

Kesuburan tanah Ultisols umumnya rendah yang disebabkan oleh tingkat kemasaman yang tinggi, kandungan unsur hara N, P,K, Ca, Mg, S dan Mo yang rendah serta kandungan unsur Al, Fe dan Mn yang

tinggi yang seringkali mencapai tingkat yang berbahaya bagi pertumbuhan tanaman. Selain itu, tingginya unsur Al, Fe dan Mn pada tanah Ultisols juga dapat mengikat unsur hara P menjadi tidak larut dan tidak tersedia bagi tanaman (Prasetyo dan Suriadikarta, 2006)

Agar Ultisols dapat digunakan dengan baik tentunya diperlukan tindakan pengelolaan yang tepat. Menurut Webster dan Wilson (1989) pada tanah-tanah yang menunjukkan adanya toksisitas aluminium, Al-dd perlu dinetralkan dengan pengapuran. Penerapan rekomendasi pengapuran telah menunjukkan keberhasilan di berbagai daerah dengan adanya peningkatan hasil tanaman. Akan tetapi nilai ekonominya perlu dikaji ulang mengingat adanya perbedaan toleransi tanaman (Sri Adiningsih *et al.*, 1998) terhadap keracunan aluminium. Bahkan pada beberapa tanaman, kapur diperlukan hanya untuk memperbaiki defisiensi hara Cadan Mg. Dengan demikian pengapuran sebaiknya ditujukan untuk menentukan jumlah kapur minimal yang diperlukan oleh jenis tanaman dan kondisi tanah tertentu, terutama bagi daerah-daerah dimana kapur harus didatangkan dari tempat jauh dan mahal.

Menurut Thompson dan Troeh (1978) pengapuran dapat membantu meningkatkan kesuburan tanah asalkan digunakan dalam sistem usaha tani yang dikelola dengan baik. Agar diperoleh hasil baik secara berkelanjutan, pengapuran perlu disertai praktek pemeliharaan kesuburan tanah lainnya seperti dengan pemberian bahan organik.

Akibat fiksasi oleh senyawa organik, aluminium menjadi tidak mudah dipertukarkan (Hargrove dan Thomas, 1982) dan tidak bersifat fototoksik (Hue *et al.*, 1986). Aplikasi bahan organik pada tanah dengan Al yang toksik dapat meningkatkan hasil tanaman melalui penekanan jumlah Al yang bersifat racun dalam larutan tanah (Edmendes *et al.*, 1999). Bahan organik yang ditambahkan pada tanah juga dapat memperbaiki sifat kimia tanah seperti meningkatkan KTK, N organik, P tersedia, K-dd dan Ca-dd. Bahan organik dapat menurunkan kandungan Al tanah dan meningkatkan populasi mikroorganisma tanah. Dengan demikian bahan organik yang diberikan untuk menyertai pengapuran diharapkan dapat memberikan pengaruh yang sinergis terhadap perbaikan produktivitas Ultisols. Untuk itu perlu dilakukan penelitian yang mempelajari komposisi kompos Azolla dan CaCO_3 yang memberikan produktivitas tanah Ultisols terbaik.

Penelitian ini bertujuan untuk mempelajari pengaruh kompos azolla bentuk pellet dan dolomit terhadap pertumbuhan akar, bintil akar dan taju pada tanah Ultisols masam.

METODE PENELITIAN

Penelitian dilaksanakan di Rumah Kaca Politeknik Negeri Lampung. Waktu penelitian adalah bulan April 2018 sampai dengan September 2018. Bahan yang digunakan dalam penelitian antara lain benih kacang hijau; kapur dolomit 100 mesh dengan komposisi 30% CaCO_3 dan 20% MgCO_3 , nilai netralsisasi kapur dolomit ini adalah 103,55, kompos Azolla strain lokal Lampung, Ember plastik berdiameter 40 cm, dan tanah Ultisols. Contoh tanah Ultisols akan diambil dari Kebun Percobaan Taman Bogo Lampung Tengah. Berdasarkan taksonomi tanah ini termasuk dalam great group Kandiodults dengan tekstur lempung liat berpasir (Gunawan, 2002)

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian antara lain pH meter, EC meter, Termometer, Timbangan, kantong plastik, kantong kertas, dan oven, pan granulator, mesin pengering.

Perlakuan disusun dalam pola faktorial. Faktor pertama adalah dosis kompos azolla bentuk pellet (A) terdiri dari 4 taraf, yaitu: $a_0 =$ Kompos Azolla Pellet 0 Mg ha^{-1} ; $a_1 =$ Kompos Azolla Pellet 10 Mg ha^{-1} ; $a_2 =$ Kompos Azolla Pellet 20 Mg ha^{-1} dan $a_3 =$ Kompos Azolla Pellet 30 Mg ha^{-1} . Sebagai faktor kedua adalah dosis kapur dolomit (D), terdiri dari 4 taraf, yaitu: $d_0 =$ Dolomit 0 Mg ha^{-1} ; $d_1 =$ Kapur Dolomit 1,5 Mg ha^{-1} ; $d_2 =$ Kapur Dolomit 3,0 Mg ha^{-1} ; $d_3 =$ Kapur Dolomit 4,5 Mg ha^{-1}

Percobaan dilaksanakan dengan menggunakan rancangan acak kelompok. Terdapat 16 kombinasi perlakuan yang masing-masing diulang 3 kali, sehingga terdapat 48 satuan percobaan. Setiap satuan percobaan terdiri dari 2 pot. Satuan percobaan berupa pot plastik berdiameter 40 cm. Data dianalisis dengan

Analisis Sidik Ragam, dan apabila kombinasi perlakuan menunjukkan pengaruh yang berbeda nyata maka untuk mengetahui perbedaan antar perlakuan data dianalisis lanjutan dengan *Uji Duncan* (DMRT) pada taraf 5%. Untuk mendapatkan nilai optimal dosis pupuk organik azolla akan dilakukan dengan Analisis Regresi dan Permukaan Respons (*Resposn Surface Analysis*).

Sampel tanah Ultisols untuk keperluan percobaan diambil dari Kebun Percobaan Taman Bogo Lampung Tengah. Sampel tanah dikeringanginkan selama 7 hari pada suhu ruang. Tanah kering angin dihaluskan dan disaring dengan ayakan 1 mm. Pot plastik berdiameter 40 cm dan berlubang drainase diisi contoh tanah hasil ayakan sebanyak 10 kg. Pupuk kompos azolla plus bentuk pellet dengan dosis sesuai perlakuan dicampurkan kedalam tanah dalam pot secara merata. Kemudian seluruh pot-pot percobaan diberi air secukupnya dan ditempatkan dalam rumah kaca. Bibih kacang hijau ditanam pada pot percobaan masing masing 3 butir per pot. Selanjutnya pot-pot percobaan dipelihara sesuai keperluan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil percobaan menunjukkan perlakuan kompos azolla pellet berpengaruh nyata terhadap variabel pengamatan jumlah bintil akar, berat kering akar dan berat kering tajuk. Perlakuan dolomit hanya memberikan pengaruh yang nyata pada variabel pengamatan jumlah bintil akar dan tidak berpengaruh nyata terhadap variabel berat kering akar dan berat kering tajuk tanaman kacang hijau (Tabel 1). Tidak terdapat pengaruh interkasi antar pemberian kompos azolla bentuk pellet dan dolomit terhadap semua variabel pengamatan.

Jumlah bintil akar tanaman kacang hijau tertinggi diperoleh pada perlakuan a_3 yaitu sebesar 13,30 butir per tanaman, yang berbeda nyata dengan jumlah bintil akar pada perlakuan a_0 , a_1 dan a_2 (Tabel 1). Diduga kompos azolla pellet dapat mendetoksifikasi aluminium dan meningkatkan pH tanah Ultisol. Hasil analisis awal tanah Ultisol untuk percobaan ini adalah pH 4,5 (sangat masam) dan Al⁺⁺⁺ 1,3 cmol.kg⁻¹. Asam organik dan humus yang dihasilkan kompos azolla dapat menfiksasi dan mendetoksifikasi ion Al⁺⁺⁺ yang bersifat racun untuk tanaman serta meningkatkan pH tanah. Hasil ini sejalan dengan hasil pada tanaman kedelai (Ika Diah Kumalasari et al, 2013) bahwa bahan organik diperlukan untuk pembentukan bintil akar.

Tabel 1. Jumlah bintil akar, berat kering akar dan berat kering tajuk tanaman kacang hijau akibat pemberian kompos azolla pellet dan dolomit pada tanah Ultisols

Perlakuan	Jumlah Bintil Akar (butir)	Berat Kering Akar (gram)	Berat Kering Tajuk (gram)
a_0 = kompos azolla pellet 0 Mg ha ⁻¹	4,07 a	0,37 a	0,68 a
a_1 = kompos azolla pellet 10 Mg ha ⁻¹	6,68 a	0,34 a	0,99 a
a_2 = kompos azolla pellet 20 Mg ha ⁻¹	5,14 a	0,37 a	1,20 a
a_3 = kompos azolla pellet 30 Mg ha ⁻¹	13,30 b	0,92 b	2,41 b
d_0 = dolomit 0 Mg ha ⁻¹	6,38 a	0,47 a	1,05 a
d_1 = kapur dolomit 1,5 Mg ha ⁻¹	5,72 a	0,49 a	1,20 a
d_2 = kapur dolomit 3,0 Mg ha ⁻¹	10,46 b	0,58 a	1,85 a
d_3 = kapur dolomit 4,5 Mg ha ⁻¹	6,64 ab	0,46 a	1,18 a

Akibat pemberian dolomit, jumlah bintil akar pada perlakuan d_2 dan d_3 secara nyata berbeda dengan jumlah bintil akar pada perlakuan d_0 dan d_1 . Jumlah bintil akar tertinggi dicapai pada perlakuan d_2 yaitu sebesar 10,46 butir. Hal ini mengindikasikan bahwa pertumbuhan bintil akar cenderung meningkat dengan pemberian dolomit sampai perlakuan d_2 kemudian menurun kembali apabila dosis dolomit ditambah. Tujuan pengapuran tanah diantaranya adalah untuk menaikkan pH tanah, menambah unsur Ca, Mg dan juga

membuat P maupun Mo menjadi tersedia, mengurangi keracunan Fe, Mn, dan Al, memperbaiki kehidupan mikroorganisma tanah dan mengaktifkan pembentukan bintil akar (Sutanto, 2002 dalam Irwan. dan Nurmala, 2018)

Dengan pemberian kompos azolla pellet, berat kering akar dan berat kering tajuk tanaman kacang hijau tertinggi dicapai pada perlakuan a_3 yaitu masing-masing $0,92 \text{ g.tanaman}^{-1}$ dan $2,41 \text{ g.tanaman}^{-1}$ yang berbeda nyata dibanding pada perlakuan a_0 , a_1 maupun a_2 (Tabel 1). Hal ini menunjukkan bahwa pada tanah Ultisols dalam percobaan ini, akar tanaman kacang hijau terhambat pertumbuhannya akibat pH tanah yang sangat masam dan kandungan Al^{+++} yang ada pada tingkat toksik. Kemudian sejalan dengan meningkatnya pemberian kompos azolla pellet, pH tanah akan meningkat dan toksisitas Aluminium menurun dan sebagai akibatnya maka pertumbuhan akar juga akan meningkat. Dengan meningkatnya pertumbuhan akar maka akan diikuti dengan peningkatan pertumbuhan organ tajuk tanaman kacang hijau.

Akibat fiksasi oleh senyawa organik, aluminium menjadi tidak mudah dipertukarkan (Hargrove dan Thomas, 1982) dan tidak bersifat fototoksik (Hue et al., 1986). Aplikasi bahan organik pada tanah dengan Al yang toksik dapat meningkatkan hasil tanaman melalui penekanan jumlah Al yang bersifat racun dalam larutan tanah (Edmendes et al. 1999). Bahan organik berfungsi penting dalam tanah yaitu fungsi fisika tanah seperti memperbaiki agregat dan permeabilitas tanah demikian juga fungsi kimia tanah dapat meningkatkan ketersediaan beberapa unsur hara serta meningkatkan efisiensi penyerapan P, dan fungsi biologi sebagai sumber energi utama bagi aktivitas jasad renik tanah (Karama et al. 1990 dalam Soedharmo et al., 2016).

Hasil percobaan ini juga menunjukkan bahwa tidak terjadi pengaruh interaksi antara pemberian kompos azolla pellet dan dolomit terhadap semua variable pengamatan tanaman kacang hijau. Hal ini mengindikasikan bahwa kompos azolla dan kapur dolomit berperan masing-masing secara terpisah pada tanah Ultisols Taman Bogo Lampung. Berbeda dengan percobaan sebelumnya, yaitu bahwa pemberian kapur dolomit dan bahan organik kecipir pada tanah Ultisols asal Taman Bogo Lampung, berinteraksi dalam meningkatkan KTK efektif, Ca-dd, Serapan N, serapan P, berat kering tanamann dan berat kering biji kacang hijau, serta berhasil menurunkan Al-dd, kejenuhan Al dan konsentrasi Al tanaman kacang hijau (Gunawan, 2002). Sedangkan penelitian Ardi et al. (1986) menyatakan efek kombinasi antara pengapuran, pemberian bahan organik dan pemupukan P terhadap tanaman jagung pada tanah Ultisols dapat meningkatkan pipilan kering jagung.

KESIMPULAN

Kompos azolla pellet meningkatkan pertumbuhan jumlah bintil akar, berat kering akar dan berat kering tajuk tanaman kacang hijau pada tanah Ultisols Taman Bogo Lampung. Dolomit meningkatkan jumlah bintil akar tetapi tidak berpengaruh nyata terhadap berat kering akar dan berat kering tajuk tanaman kacang hijau pada tanah Ultisols Taman Bogo Lampung. Kompos azolla dan kapur dolomit bekerja secara mandiri pada tanah Ultisols Taman Bogo Lampung.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada Politeknik Negeri Lampung dengan pendanaan DIPA Tahun Anggaran 2018, No 2213.27/PL15.8/PP/2018.

DAFTAR PUSTAKA

- Ardi, D.S., I.P.G. Widjaja-Adhi, dan Sri Adiningsih. 1986. Respons tanaman jagung terhadap pengapuran, pemupukan fosfat dan bahan organik pada tanah Ultisols. Pemberitaan Penelitian Tanah dan Pupuk. 5:19-22
- Edmendes, D.C., D.M. Wheeler, and R.M. Pringle. 1999. Effects of liming on soil phosphorus availability and utilization. Soil Sci. 134:255-267

Iwan Gunawan: Pertumbuhan Vegetatif, Akar, dan Nodula Tanaman Kacang Hijau (Vigna radiata L.)

- Gunawan, I. 2002. Detoksifikasi aluminium dan hasil kacang hijau (*Vigna radiata* (L.)Wilczek) melalui pemberian kapur dolomit dan bahan organik kecipir pada tanah Ultisols. *Journal Pertanian Terapan*. ISSN 1410-5020. Volume IV No.1, Januari 2002.
- Hargrove, W.L. and G.W. Thomas. 1982. Tritation properties of Al-organic matter. *Soil Sci.* 134:216-225.
- Hue, N.V. et al. 1986. Effect of organic acids on aluminium toxicity in subsoils. *Soil.Sci.Soc.Am.J.* 50:28-34.
- Irwan, A.W. dan T. Nurmala. 2018. Pengaruh pupuk hayati dan pengapuran terhadap produktivitas kedelai di tanah Inceptisols Jatinangor. *Jurnal Kultivasi* Vol.17(2) Agustus 2018.
- Prasetyo, B.H. dan D.A. Suriadikarta. 2006. Karakteristik, Potensi, Dan Teknologi Pengelolaan Tanah Ultisol Untuk Pengembangan Pertanian Lahan Kering Di Indonesia. *Jurnal Litbang Pertanian*, 25(2), 2006.
- Soedharmo, G.G, 2016. Pengaruh Pemberian Pupuk Azolla Dan Pupuk N Pada Tanaman Padi (*Oryza Sativa* L.) Varietas Inpari 13. *Jurnal Produksi Tanaman*, Volume 4, Nomor 2, Maret 2016, hlm. 145 – 152
- Sri Adiningsih, J.. 1998. Prospek dan kendala penggunaan P-alam untuk meningkatkan produksi tanaman pangan pada lahan masam marginal. *Pros. No.14 Pen.Tanah.* p.51=76.
- Thompson, L.M. and F.R. Troeh. 1978. *Soil and Soil Fertility.* Mc Grow Hill Book Company.
- Webster, C.C. and P.N. Wilson. 1989. *Agriculture in The Tropics.* Longman Scientific and Technical U.K.