

PENGARUH APLIKASI ASAM HUMAT DAN PEMUPUKAN FOSFOR TERHADAP SERAPAN UNSUR HARA P DAN K TANAMAN TOMAT (*Lycopersicum esculentum*)

Daud Maulana, Sarno & Yayuk Nurmiaty

Jurusan Agroteknologi, Fakultas Pertanian Universitas Lampung
Jl. Prof. Soemantri Brodjonegoro, No. 1, Bandar Lampung 35145
E-mail: dafamaulana23@yahoo.com

ABSTRAK

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh aplikasi asam humat dan pemupukan fosfor terhadap serapan hara P dan K tanaman tomat. Penelitian dilakukan di Rumah Kaca dan Laboratorium Ilmu Tanah Fakultas Pertanian Universitas Lampung menggunakan perlakuan yang disusun secara faktorial (5×2) dalam Rancangan Acak Lengkap dengan 3 ulangan pada taraf nyata 5%. Hasil penelitian menunjukkan bahwa serapan hara P dan K tanaman tomat tidak dipengaruhi oleh aplikasi asam humat dan pemupukan fosfor. Pemupukan fosfor berpengaruh lebih baik terhadap bobot kering, serapan P, dan K tanaman tomat, kecuali pada kadar K tanaman tomat menjadi tidak lebih baik dan tidak berpengaruh terhadap kadar P tanaman tomat. Pengaruh aplikasi asam humat tidak tergantung dari pemupukan fosfor dalam meningkatkan serapan P dan K tanaman tomat.

Kata Kunci : Asam humat, pupuk fosfor, tanaman tomat

PENDAHULUAN

Tomat memiliki kandungan gizi cukup tinggi seperti provitamin A dan vitamin C yang memiliki banyak manfaat bagi kesehatan manusia (Pitoyo, 2005). Tomat sebagai jenis tanaman sayuran dapat tumbuh baik pada tanah yang gembur dengan kandungan bahan organik yang cukup. Pada umumnya petani di Indonesia menambahkan pupuk kandang pada budidaya tanaman sayuran untuk meningkatkan produksi. Akan tetapi, penggunaan pupuk kandang akan membutuhkan dosis yang cukup tinggi sehingga menjadi kurang efisien dan tidak ekonomis.

Secara umum, jenis tanah di Provinsi Lampung adalah podsolik merah kuning (PMK). Tanah jenis ini memiliki kadar aluminium (Al) tinggi, rendah kandungan bahan organik, rendah kandungan hara terutama fosfor (P) dan kation-kation dapat ditukar (Ca, Mg, Na, dan K), rendah kapasitas tukar kation, dan peka terhadap erosi (Prasetyo dan Suriadikarta, 2006).

Humus merupakan senyawa organik berupa campuran dari hasil dekomposisi yang dihasilkan dari tanaman dan hewan yang sudah mengalami pelapukan. Humus dapat dibedakan menjadi tiga kelompok, yaitu asam humat, asam fulvik, dan asam humin. Aplikasi asam humat pada konsentrasi rendah melalui penyemprotan lewat daun dapat meningkatkan serapan N dan P tanaman bayam (Ayas dan Gulser, 2005); serapan N, P, K, Ca, Mg, Na, Fe, Cu, Zn dan Mn pada gandum yang ditanam pada tanah berkapur (Katkot *et al.*, 2009).

Unsur P merupakan salah satu unsur hara makro yang sangat dibutuhkan oleh tanaman. Akan tetapi sebagian besar pupuk fosfor yang diberikan ke dalam tanah masam tidak dapat optimal digunakan oleh tanaman; hal ini karena kurangnya unsur P pada tanah Ultisol yang memiliki sifat masam dan umumnya berada di daerah tropis; juga disebabkan adanya reaksi antara unsur P dengan unsur-unsur logam di dalam tanah seperti Al dan Fe, sehingga nilai efisiensi pemupukan fosfor menjadi rendah.

Oleh karena itu, aplikasi asam humat melalui penyemprotan lewat daun pada tanaman tomat dan pemupukan fosfor, diharapkan dapat meningkatkan pertumbuhan dan produksi tomat, karena ada peningkatan serapan unsur hara P dan K tanaman tomat. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh aplikasi asam humat dan pemupukan fosfor serta interaksi keduanya terhadap serapan unsur hara P dan K pada tanaman tomat (*Lycopersicum esculentum*).

BAHAN DAN METODE

Penelitian dilakukan di Rumah Kaca dan Laboratorium Ilmu Tanah Fakultas Pertanian pada April hingga Juli 2013. Alat-alat yang digunakan pada penelitian: *hand sprayer*, oven, timbangan, cangkul, sekop, meteran, polibag, sentrifius, *magnetic stirrer*, saringan *whatman*, *hoplate*, label, plastik, tisu, timbangan elektrik, *beaker glass*, erlenmeyer, gelas ukur, *rotamixer*, lumpang porselen, ayakan 63 μ m, ayakan 2

mm, spektrofotometer, *Atomic Absorption Spectrophotometer* (AAS), botol film, dan nampan. Bahan-bahan yang digunakan yaitu benih tomat, batu bara, pupuk SP-36, pupuk urea, dan pupuk KCl. Batubara yang digunakan diperoleh dari PT. Bumiwaras.

Perlakuan disusun secara faktorial (5×2) dalam Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 3 ulangan. Faktor pertama adalah aplikasi asam humat melalui penyemprotan lewat daun dengan konsentrasi asam humat yaitu $H_0=0 \text{ mgL}^{-1}$, $H_1=100 \text{ mgL}^{-1}$, $H_2=200 \text{ mgL}^{-1}$, $H_3=300 \text{ mgL}^{-1}$, dan $H_4=400 \text{ mgL}^{-1}$. Faktor kedua adalah pemupukan fosfor yaitu $P_0=\text{tanpa P}$ dan $P_1=6,5 \text{ g/polibag}$ (Susilo, 2006). Untuk memenuhi asumsi analisis ragam, homogenitas ragam diuji dengan Uji Bartlett. Kurva respon asam humat diuji dengan ortogonal polinomial. Sedangkan nilai tengah perlakuan aplikasi fosfor diuji dengan perbandingan ortogonal kontras pada taraf 5%.

Batubara digiling halus menggunakan lumpang porselen, kemudian diayak dengan kehalusan $63 \mu\text{m}$. Batubara sebanyak 50 g, dimasukkan ke dalam tabung reaksi, lalu ditambahkan larutan basa NaOH 0,1(1:5) 250 ml dan dialirkan gas N_2 lalu dikocok selama 30 menit dengan menggunakan *rotamixer*. Setelah larutan dikocok, hasil larutan ekstraksi disimpan selama 48 jam agar tercampur dengan baik. Setelah itu, hasil larutan ekstraksi disentrifus 9000 rpm selama 15 menit. Langkah selanjutnya adalah menyaring larutan tersebut dengan saringan Whatman 42 ke dalam erlenmeyer. Setelah itu, larutan yang didapatkan diasamkan pekat selama satu malam dengan larutan 6 N HCl hingga pH 1 dan disentrifus kembali dengan kecepatan 3000 rpm selama 5 menit untuk memisahkan antara larutan dengan endapan. Setelah dilakukan langkah-langkah di atas, maka didapatkan endapan berupa asam humat dari batubara. Langkah terakhir yang dilakukan adalah mengeringkan endapan berupa asam humat ke dalam oven dengan suhu 50°C selama 2 hari.

Asam humat masing-masing 50, 100, 150, 200 mg dimasukkan ke dalam erlenmeyer 2l, lalu ditambahkan 250 ml NaOH. Dipanaskan dengan *hotplate*, dan dikocok dengan *magnetic stirrer* dengan suhu 70°C hingga larut sempurna. Hasil adukan tersebut dipindahkan ke dalam *beaker glass* 2l, diukur pH nya, dan dinetralkan pHnya dengan H_2SO_4 .

Tanah yang berasal dari kebun Politeknik Negeri Lampung (Polinela) diambil pada kedalaman 20 cm, lalu dibersihkan dari akar-akar dan dikeringanginkan setelah tanah digiling dan diayak dengan menggunakan ayakan 2 mm. Tanah sebanyak 10 kg dimasukkan ke dalam polibag. Selanjutnya, pupuk dasar Urea diberikan sebanyak 15 g per polibag dan KCl 6,5 g per polibag

sebelum pemberian pemupukan perlakuan, SP-36 sebanyak 6,5 g per polibag. Setelah tanaman tomat berumur 3 minggu masa penyemaian ditambah 10 hari setelah pindah tanam (HSPT), larutan asam humat disemprotkan sesuai konsentrasi yang telah ditentukan pada daun tanaman tomat pada pagi hari. Untuk aplikasi kedua, diberikan pada umur 17 dan 24 HSPT. Pada umur 32 HSPT tanaman tomat dicabut untuk dilakukan analisis tanaman. Penyiraman tanaman dilakukan sebanyak 2 kali dalam sehari yaitu pagi dan sore hari dengan menggunakan gembor. Pemanenan tanaman tomat dilakukan pada umur 32 HSPT untuk dilakukan analisis tanaman.

Tanaman tomat yang diuji serapan P dan K berasal dari 3 sampel tanaman. Tanaman tersebut dipotong hingga berukuran 3-5 cm lalu dimasukkan ke dalam kantong kertas yang telah disiapkan dan diberi label. Selanjutnya, sampel tanaman dikeringkan di dalam oven pada suhu $70-80^\circ\text{C}$ selama 72 jam. Setelah kering, tanaman ditimbang bobot keringnya, lalu sampel tanaman digiling halus menggunakan lumpang porselen.

Variabel pengamatan dilakukan terhadap bobot kering, kadar P, kadar K, serapan P, dan K tanaman tomat. Analisis tanaman untuk mengetahui serapan P dan K dilakukan dengan pengabuan kering. Analisis P tanaman diukur menggunakan spektrofotometer dan analisis K tanaman diukur dengan AAS.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tabel 1 menunjukkan bahwa pemupukan fosfor berpengaruh lebih baik terhadap bobot kering, serapan P dan K tanaman tomat. Hal ini diduga pertama karena dosis pemupukan fosfor yang diberikan ke dalam tanah sebagai perlakuan sudah sesuai dengan rekomendasi yang dibutuhkan oleh tanaman tomat, yaitu 6,5 g per polibag (Susilo, 2006).

Kedua, karena status hara di dalam tanaman belum terpenuhi oleh tanaman tomat saat diaplikasikan penyemprotan asam humat melalui daun. Suhardi (2008) menyatakan bahwa pemupukan P dapat meningkatkan bobot kering dan serapan P tanaman kedelai. Tabel 1 menunjukkan bahwa pemupukan fosfor berpengaruh lebih rendah bila dibandingkan tanpa pemupukan fosfor terhadap kadar K tanaman tomat sedangkan pemupukan fosfor tidak berpengaruh terhadap kadar P tanaman tomat. Pada interaksi antara aplikasi asam humat dan pupuk fosfor pada tanaman tomat menunjukkan bahwa pengaruh aplikasi asam humat tidak tergantung dari pemupukan fosfor dalam meningkatkan serapan P dan K tanaman tomat. Pengaruh positif dari aplikasi asam humat terhadap tanaman telah banyak dilaporkan oleh

Tabel 1. Pengaruh aplikasi asam humat disertai pupuk fosfor terhadap bobot kering, kadar K, serapan P, dan serapan K tanaman tomat.

Perbandingan		Bobot kering	Kadar K	Serapan P	Serapan K
Perlakuan P P0 vs P1	Selisih F Tabel 5%	(0,5 mg per polibag) 26,75 *	(0,82%) - 8,98 *	(0,39%) 14,29 *	(11,47%) 21,33 *
KK =		13,93 %	9,86 %	15,88 %	13,81 %

Keterangan : F Tabel 5% = 4,41. * = Nyata pada taraf F Tabel 5%, tn = Tidak nyata pada taraf F Tabel 5%, P0 = 0 g per polibag fosfor, P1 = 6,5 g per polibag fosfor, KK = Koefisien Keragaman

beberapa peneliti. Aplikasi asam humat melalui daun dapat meningkatkan serapan N dan P tanaman bayam (Ayas dan Gulser, 2005). Katkat *et al.* (2009) menyatakan bahwa pemberian asam humat dapat meningkatkan serapan N, P, K, Ca, Mg, Na, Fe, Cu, Zn dan Mn tanaman gandum yang ditanam pada tanah berkapur. Sarno dan Eliza (2011) melaporkan bahwa aplikasi asam humat melalui daun dapat meningkatkan pertumbuhan dan serapan N tanaman bayam secara kuadrat.

Suhardi (2008) mendapatkan bahwa aplikasi asam humat dapat meningkatkan serapan P tanaman kedelai. Hal ini diduga karena asam humat memiliki peran aktif dalam memacu pertumbuhan secara langsung melalui peningkatan terhadap laju fotosintesis tanaman akibat dari meningkatnya jumlah klorofil pada daun. Agustriana dan Tripeni (2006) menyatakan bahwa peningkatan proses fotosintesis yang terjadi disebabkan oleh meningkatnya kandungan klorofil pada daun. Fotosintesis merupakan proses penting di dalam daun tanaman, karena dapat menghasilkan karbohidrat yang digunakan untuk pertumbuhan tanaman. Jika pertumbuhan tanaman meningkat, disebabkan karena meningkatnya serapan hara oleh tanaman.

Pada penelitian ini menyatakan hasil yang tidak sesuai dengan beberapa penelitian yang telah dilakukan sebelumnya mengenai pengaruh positif dari aplikasi asam humat pada berbagai tanaman. Aplikasi asam humat melalui daun pada tanaman tomat tidak berpengaruh terhadap bobot kering tanaman, kadar P, kadar K, serapan P, dan serapan K tanaman tomat pada konsentrasi hingga 200 mgL⁻¹. Hasil penelitian ini seiring dengan beberapa penelitian yang menyatakan bahwa aplikasi asam humat melalui daun tidak berpengaruh terhadap variabel pengamatan pada penelitian ini. Piccolo *et al.* (2003) mendapatkan bahwa aplikasi asam humat pada tidak berpengaruh terhadap variabel bobot kering tanaman lettuce dan tomat.

Utama dan Yahya (2003) menyatakan bahwa aplikasi asam humat pada tanaman legum tidak berpengaruh terhadap kadar N dan P. Pembuktian

tersebut juga didukung oleh Khaled dan Fawy (2011) yang membuktikan bahwa pemberian asam humat dapat menghambat pertumbuhan dan serapan hara N tanaman jagung.

Hal ini diduga pertama karena perbedaan tanggapan aplikasi asam humat terhadap berbagai tanaman hortikultura (Atiyeh *et al.*, 2002). Kedua, karena penggunaan konsentrasi asam humat lebih dari 200 mgL⁻¹ menjadi begitu berpengaruh karena adanya perbedaan tingkatan respon konsentrasi asam humat terhadap tanaman. Chen dan Aviad (1990) menyatakan bahwa pada aplikasi asam humat melalui daun pada konsentrasi 300 mgL⁻¹ dapat meningkatkan bobot berangkasan tanaman kacang polong. Suhardi (2008) melaporkan bahwa aplikasi asam humat dapat berpengaruh meningkatkan pertumbuhan, berat kering tajuk, akar, serapan P dan hasil tanaman kedelai pada konsentrasi 500 mgL⁻¹ (Suhardi, 2008). Parlindungan (2011) menyatakan bahwa aplikasi asam humat dan pupuk P dapat meningkatkan kadar P dan bobot kering tanaman jagung pada konsentrasi 800 mg L⁻¹.

Cahaya merupakan faktor penting lain bagi tanaman saat terjadi proses fotosintesis selain senyawa CO₂. Senyawa CO₂ bereaksi dengan H₂O dibantu cahaya matahari akan menghasilkan energi bagi tanaman berupa karbohidrat. Jumlah cahaya yang diterima oleh tanaman akan meningkatkan temperatur dan memacu pembukaan stomata. Dengan demikian, CO₂ dan asam humat yang diaplikasikan lewat daun dapat berdifusi ke dalam jaringan daun tanaman (Agustriana dan Tripeni, 2006). Hal ini tidak sesuai dengan pernyataan tersebut, aplikasi asam humat pada tanaman tomat menjadi tidak berpengaruh diduga karena kurangnya jumlah cahaya yang masuk ke dalam rumah kaca karena tumbuhnya pepohonan di sekeliling rumah kaca dan tidak memenuhinya standar bahan bangunan yang digunakan untuk membangun rumah kaca. Pada kondisi ini, tanaman tidak mendapatkan jumlah cahaya untuk memenuhi kebutuhannya dalam melakukan proses fisiologis tanaman, sehingga mengakibatkan stomata pada daun tanaman tomat menjadi tidak terbuka, yang

akhirnya berdampak pada tidak adanya pengaruh dari aplikasi asam humat yang dilakukan melalui daun pada tanaman tomat.

KESIMPULAN

Pemupukan fosfor meningkatkan bobot kering, serapan P dan K tanaman tomat. Pemberian pupuk fosfor lebih rendah bila dibandingkan tanpa pemupukan fosfor terhadap kadar K tanaman tomat sedangkan pemupukan fosfor tidak berpengaruh terhadap kadar P tanaman tomat. Aplikasi asam humat tidak berpengaruh terhadap bobot kering, kadar P, kadar K, serapan P, dan K tanaman tomat. Aplikasi asam humat tidak tergantung dari pemupukan fosfor dalam meningkatkan serapan P dan K tanaman tomat. Disarankan perlunya penelitian lebih lanjut dalam mengaplikasikan asam humat pada tanaman tomat dengan konsentrasi lebih dari 200 mgL⁻¹ untuk meningkatkan serapan P dan K tanaman tomat serta pemupukan fosfor yang lebih dari 6,5 g per polibag untuk meningkatkan kadar P dan K tanaman tomat.

DAFTAR PUSTAKA

- Agustriana, R. dan T. Tripeni. 2006. *Fisiologi Tumbuhan 1*. Lampung. Universitas Lampung. 156 hlm.
- Atiyeh, R. M., S. Lee, C. A Edwards, N. Q Arancon and J. Metzger. 2002. The Influence of Humic Acid Derived from Earthworm-Processed Organic Wastes on Plant Growth. *J. Bioresour Technol.* 84: 7-14.
- Ayas, H. and F. Gulser. 2005. The Effect of Sulfur and Humic acid on yield components and macronutrient contents of spinach. *J. Biological Sci*, 5 (6): 801-804.
- Chen, Y. and Aviad, T. 1990. Effects of humic substances on plant growth. In: MacCarthy, P., Clapp, C.E., Malcom, R.L., Bloom, P.R. (Eds.), *Humic Substances in Soils and Crop Science: Selected Readings*, Soil Science Society of America, Madison, pp. 161-186.
- Katkat, A.V., H. Çelik, M. A. Turan and B. B. Asýk. 2009. Effects of Soil and Foliar Applications of Humic Substances on Dry Weight and Mineral Nutrients Uptake of Wheat under Calcareous Soil Conditions. *Aust. J. Basic and Appl. Sci.*, 3(2): 1266-1273.
- Khaled, H. and H. Fawy. 2011. Effect of Different Levels of Humic Acids on the Nutrient Content, Plant Growth, and Soil Properties Under Conditions of Salinity. *J. Soil and Water Res*, 11 (1): 21-29.
- Parlindungan, S. P. 2011. Pengaruh Bahan Humat dari Ekstrak Batubara Muda (*Subbituminus*) dan Pupuk P terhadap Ketersediaan dan Serapan Hara P Tanaman Jagung (*Zea mays L.*) pada Ultisol. Skripsi. Universitas Andalas. Padang. 65 hlm.
- Piccolo A., S. Nardi, dan G. Concheri. 1992. Structural Characteristics of Humic Substances as Related to Nitrate Uptake and Growth Regulation in Plant Systems. *J. Soil Biol. Biochem.* 24:373-380.
- Pitoyo. 2005. *Benih Tomat*. Yogyakarta, Kanisius. 94 hlm.
- Prasetyo, B. H. dan D. A. Suriadikarta. 2006. Karakteristik, Potensi, dan Teknologi Pengelolaan Tanah Ultisol Untuk Lahan Pengembangan Pertanian Lahan Kering di Indonesia. *Badan Litbang Pertanian*. 25. No. 2 : 39-46.
- Sarno dan Eliza, F. 2011. Pengaruh pemberian asam humat dan pupuk N terhadap pertumbuhan dan serapan N pada tanaman bayam. *Prosiding SNSMAIP III* : 289-293.
- Suhardi. 2008. Pengaruh Pemberian Pupuk Fosfat dan Asam Humat Terhadap Keragaan Pertumbuhan dan Hasil Kedelai pada Tanah Ultisol. Skripsi. Fakultas Pertanian. Universitas Bengkulu. Bengkulu. 67 hlm.
- Susilo, A. D. 2006. *Panduan Budidaya Tanaman Sayuran*. Departemen Agronomi dan Hortikultura Institut Pertanian Bogor. Bogor. 128 hlm.
- Utama, M. Z. H. dan S. Yahya. 2003. Peranan Mikoriza VA, Rhizobium, dan Asam Humat pada Pertumbuhan dan Kadar Hara Beberapa Spesies Legum Penutup Tanah. *Institut Pertanian Bogor*. Bogor. Vol 31. No. 3 : 94-99.