

Pengaruh Organo-mineral Terhadap Beberapa Sifat Kimia Tanah dan Hasil Jagung pada Ultisol Jatinangor

Rija Sudirja¹, Yuliati Machfud¹, Emma Trinurani¹, Benny Joy¹, Santi Rosniawaty¹ dan Rani Ros²

¹) Staf Pengajar Fakultas Pertanian Universitas Padjadjaran

²) Alumni Program Studi Agroteknologi Fakultas Pertanian, Universitas Padjadjaran
Jl. Raya Bandung Sumedang Km 21 Jatinangor

Korespondensi: rija.sudirja@unpad.ac.id

ABSTRACT

The use of organic materials and minerals as fertilizer needs to be developed in order to increase agricultural productivity, especially in soils marginal that are widely distributed on the Indonesian. This study aims to determine the productivity of soil and corn plants by using various formulations of organo-mineral materials in the Ultisols Jatinangor. The experiment was conducted from April to November 2017 at Ciparanje Experimental Garden, Faculty of Agriculture, Universitas Padjadjaran, using a simple randomized block design consisting of 10 treatments and replicated 3 times. The organo-mineral ingredients used consist of a combination of Humic Acid (6; 8; 10 kg/ha); Dolomites (100; 150; 200 kg/ha); Natural Phosphates (250; 300; 350 kg/ha); also Zeolites (150; 200; 250 kg/ha). The results showed that ameliorant combination had significant effects on soil pH, P-available, and Mn Total, also the yield of maize. Dosage of 8 kg/ha of Humic Acids + 200 kg/ha of Dolomites + 350 kg/ha of Natural Phosphates + 250 kg/ha Zeolite, has indicated better result based on variable experiment.

Keywords: maize, organo-mineral, Humic acid, dolomite, phosphate, ultisols

1. PENDAHULUAN

Ultisol merupakan salah satu ordo tanah yang diperhitungkan di Indonesia. Luasan Ultisol di Indonesia menempati 25% dari total luas daratan (Subagyo dkk., 2004). Produktivitas tanah ini tergolong rendah, karena memiliki faktor pembatas diantaranya kemasaman (pH), kejenuhan basa (KB), dan C-organik tanah yang rendah, kejenuhan Al dan fiksasi P tinggi, serta kandungan Fe dan Mn mendekati batas meracuni tanaman (Hardjowigeno, 2010; Prasetyo dan Suriadikarta, 2006). Sifat dan karakteristik Ultisol menjadi masalah utama dalam pengembangan budidaya pertanian karena hasilnya tidak sebanding dengan biaya produksi yang dikeluarkan.

Penggunaan pupuk anorganik yang intensif dapat menyebabkan ketidakefisienan, dan kelangkaan di saat-saat tertentu menimbulkan gejolak harga, sehingga harga pupuk melambung tinggi. Hal tersebut, dikarenakan bahan baku dan produk pupuk anorganik umumnya diimpor dari negara lain.

Penggunaan bahan-bahan pupuk yang berasal dari batuan mineral yang banyak terdapat di kawasan-kawasan tertentu di Indonesia berpotensi mensubstitusi penggunaan pupuk anorganik yang beredar di pasaran. Dolomit, Zeolit, dan fosfat alam adalah sumber mineral yang dapat dijadikan pupuk. Dolomit mampu menurunkan kemasaman tanah karena mengandung Mg dan Ca. Apabila terjadi peningkatan Ca dalam tanah, maka akan terjadi netralisasi ion H⁺ sehingga meningkatkan nilai pH tanah (Novizan, 2002).

Zeolit dalam perannya sebagai bahan pembenah tanah dapat menyangga pH tanah dan saat diaplikasikan dengan jumlah cukup dapat memperbaiki sifat-sifat fisik, kimia, dan biologi tanah yang dapat meningkatkan produksi pertanian (Suwardi, 2007). Fosfat alam merupakan sumber P alam yang dapat membantu tanah dalam melepaskan P yang potensial tersedia untuk tanaman sehingga mampu meningkatkan P-tersedia dalam tanah (Hartatik, 2011). Penggunaan asam humat

dapat memperbaiki kesuburan tanah karena dapat mengikat ion Al, Fe, dan Mn yang bersifat racun bagi tanaman (Sahalam, dkk, 2006).

Pemanfaatan bahan organo-mineral untuk memenuhi kebutuhan hara tanaman pada Ultisol dapat menjadi peluang dalam memenuhi kebutuhan jagung sebagai bahan pangan pokok di Indonesia, baik melalui intensifikasi maupun ekstensifikasi.

2. BAHAN DAN METODE

2.1 Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan April sampai dengan November 2017 di Lahan Percobaan Ciparanje Fakultas Pertanian Universitas Padjadjaran yang terletak \pm 752 meter di atas permukaan laut. Tanah yang digunakan pada penelitian ini adalah Ultisol asal Jatinangor, Sumedang.

2.3 Rancangan Percobaan

Percobaan menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) Sederhana yang terdiri atas 10 kombinasi perlakuan organo-mineral sebagai berikut:

A = Kontrol

B = 6 kg/ha AH + 100 kg/ha Dolomit + 250 kg/ha FA + 150 kg/ha Zeolit

C = 8 kg/ha AH + 100 kg/ha Dolomit + 250 kg/ha FA + 150 kg/ha Zeolit

D = 10 kg/ha AH + 100 kg/ha Dolomit + 250 kg/ha FA + 150 kg/ha Zeolit

E = 6 kg/ha AH + 150 kg/ha Dolomit + 300 kg/ha FA + 200 kg/ha Zeolit

F = 8 kg/ha AH + 150 kg/ha Dolomit + 300 kg/ha FA + 200 kg/ha Zeolit

G = 10 kg/ha AH + 150 kg/ha Dolomit + 300 kg/ha FA + 200 kg/ha Zeolit

H = 6 kg/ha AH + 200 kg/ha Dolomit + 350 kg/ha FA + 250 kg/ha Zeolit

I = 8 kg/ha AH + 200 kg/ha Dolomit + 350 kg/ha FA + 250 kg/ha Zeolit

J = 10 kg/ha AH + 200 kg/ha Dolomit + 350 kg/ha FA + 250 kg/ha Zeolit

Ket: AH= Asam Humat; FA= Fosfat Alam

Masing-masing perlakuan diulang sebanyak 3 (tiga) kali sehingga terdapat 30 satuan percobaan.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Pengaruh Organo-mineral terhadap nilai Kemasaman (pH) Tanah

Aplikasi organo-mineral (asam humat, dolomit, fosfat alam, dan zeolit) berpengaruh nyata dalam meningkatkan pH tanah. Seluruh perlakuan, secara nyata organo-mineral mempengaruhi peningkatan nilai pH, kecuali perlakuan C, F, dan G dibandingkan dengan kontrol (Tabel 1).

Tabel 1 Pengaruh Amelioran (Asam Humat, Dolomit, Fosfat Alam, dan Zeolit) terhadap pH Tanah

Perlakuan	Kemasaman Tanah (pH)	Peningkatan (%)
A	4,32 a	-
B	4,90 bcd	13,43%
C	4,43 a	2,62%
D	4,98 cd	15,35%
E	4,86 bcd	12,42%
F	4,54 ab	5,09%
G	4,59 abc	6,25%
H	5,09 d	17,75%
I	4,89 bcd	13,19%
J	5,25 d	21,45%

Keterangan: Nilai rata-rata pada kolom yang sama yang ditandai dengan huruf yang sama tidak berbeda nyata dengan kontrol menurut Uji Lanjut Duncan pada taraf nyata 5%.

Perlakuan H dan J merupakan dua perlakuan yang terbaik dibanding dengan perlakuan lainnya dalam meningkatkan kandungan pH Ultisol Jatinangor walaupun dengan pH tersebut masih belum memenuhi pH syarat tumbuh tanaman jagung. Secara keseluruhan, perlakuan pengaplikasian organo-mineral yang diberikan mampu meningkatkan pH tanah jika dibandingkan

dengan pH kontrol. Hal ini disebabkan karena cara yang efektif untuk meningkatkan pH tanah adalah dengan pengapuran pada tanah asam (Novizan, 2002).

Peningkatan nilai pH setelah diberi perlakuan organo-mineral mengandung Ca dan Mg yang akan mengubah atau menggeser kedudukan H dipermukaan koloid, sehingga menetralkan kemasaman tanah (Kuswandi, 1993). Aplikasi asam humat sejalan dengan Minardi dkk (2011), akan mengikat ion H^+ tanah oleh aktivitas OH^- yang berasal dari gugus karboksil ($-COOH$) dan gugus hidroksil ($-OH$) sehingga menyebabkan pH tanah meningkat.

3.2 Pengaruh Organo-mineral terhadap P-tersedia

Pengaruh aplikasi bahan organo-mineral terhadap P-tersedia mempengaruhi peningkatan P tersedia di dalam tanah (Tabel 2).

Tabel 2 Pengaruh Amelioran (Asam Humat, Dolomit, Fosfat Alam, dan Zeolit) terhadap P-tersedia

Perlakuan	P-tersedia (ppm)	Peningkatan (%)
A	89,11 a	-
B	91,10 a	2,23%
C	125,44 b	40,78%
D	124,68 b	39,92%
E	115,95 b	30,12%
F	136,63 b	53,33%
G	118,04 b	32,46%
H	119,86 b	34,51%
I	124,80 b	40,05%
J	120,70 b	35,45%

Keterangan: Nilai rata-rata pada kolom yang sama yang ditandai dengan huruf yang sama tidak berbeda nyata dengan kontrol menurut Uji Lanjut Duncan pada taraf nyata 5%.

Bahan organik yang terkandung dalam organo-mineral tersebut baik secara langsung melalui proses mineralisasi maupun tidak

langsung membantu pelepasan P yang terfiksasi (Suntoro, 2003).

Berdasarkan hasil analisis dapat dilihat perlakuan F memiliki hasil yang lebih tinggi jika dibandingkan dengan perlakuan lain yaitu sebesar 136,63 ppm dan 53,33 %. Hanya perlakuan B yang tidak menunjukkan pengaruh nyata terhadap pengaplikasian organo-mineral pada kenaikan P-tersedia dalam tanah. Hal ini diduga dosis yang digunakan pada perlakuan B belum mampu meningkatkan kandungan P_2O_5 dalam tanah karena perlakuan ini merupakan perlakuan dengan pengaplikasian organo-mineral dengan dosis terendah dibandingkan dengan perlakuan lainnya.

Pengaplikasian dosis 8 kg/ha asam humat yang dikombinasikan dengan berbagai dosis organo-mineral (dolomit, zeolit, dan fosfat alam) yang sama selalu menunjukkan bahwa perlakuan dengan dosis tersebut memiliki peningkatan P tersedia yang lebih besar dibandingkan saat dikombinasikan dengan dosis 6 kg/ha dan 10 kg/ha asam humat. Hal ini menunjukkan bahwa semua dosis yang diaplikasikan pada Ultisol dapat meningkatkan P tersedia di dalam tanah.

3.3 Pengaruh Organo-mineral terhadap Mn-total tanah

Aplikasi organo-mineral nyata mempengaruhi penurunan Mn total dalam tanah. Perlakuan 6 kg/ha AH + 150 kg/ha Dolomit + 300 kg/ha Fosfat Alam + 200 kg/ha Zeolit memperlihatkan penurunan kadar Mangan total yang tidak berbeda nyata dengan perlakuan kontrol karena hanya memberikan penurunan sebesar 0,32% (Tabel 3).

Perlakuan terbaik yang dapat menurunkan kadar Mangan total di dalam tanah adalah perlakuan 8 kg/ha AH + 100 kg/ha Dolomit + 250 kg/ha Fosfat Alam + 150 kg/ha Zeolit jika dibandingkan dengan perlakuan lainnya. Menurunnya kadar Mn Total di dalam tanah berhubungan dengan

ketersediaan P di dalam tanah, karena Mn larut merupakan salah satu faktor ketersediaan fosfat di dalam tanah.

Tabel 3 Pengaruh Amelioran (Asam Humat, Dolomit, Fosfat Alam, dan Zeolit) terhadap Mn Total

Perlakuan	Mn Total (ppm)	Penurunan (%)
A	1883,42 c	-
B	1613,20 ab	-14,35%
C	1519,67 a	-19,31%
D	1627,14 ab	-13,61%
E	1877,48 c	-0,32%
F	1673,18 ab	-11,16%
G	1702,44 bc	-9,61%
H	1755,37 bc	-6,80%
I	1763,88 bc	-6,35%
J	1801,25 bc	-4,36%

Keterangan: Nilai rata-rata pada kolom yang sama yang ditandai dengan huruf yang sama tidak berbeda nyata dengan kontrol menurut Uji Lanjut Duncan pada taraf nyata 5%.

Sahalam, dkk. (2006) menyatakan asam humat pada dasarnya membantu menggerakkan mikronutrien dari tanah ke tanaman. Hal ini diketahui sebagai salah satu faktor yang dapat berperan baik dalam memperbaiki kesuburan tanah. Asam humat dapat memacu pertumbuhan mikroorganisme tanah, meningkatkan kapasitas tukar kation (KTK) hara di dalam tanah serta dapat mengikat ion Al, Fe, dan Mn yang bersifat racun bagi tanaman.

Penurunan kadar Mn dalam tanah dipengaruhi oleh meningkatnya pH tanah. Kuswandi (1993) menyatakan bahwa pengapuran dengan dolomit dapat menyebabkan kenaikan pH yang diikuti dengan kekurangan tersedianya unsur Mn pada tanah yang dapat menjadi sumber racun bagi tanaman, jika kandungannya berlebih di dalam tanah.

3.4 Bobot Pipilan Kering Jagung

Aplikasi organo-mineral nyata mempengaruhi bobot pipilan kering jagung. Namun demikian, semua perlakuan memiliki hasil tidak berbeda nyata dibandingkan dengan kontrol, kecuali perlakuan B dengan nilai bobot pipilan terendah (Tabel 4). Hal ini diduga pada kondisi tanah awal ketersediaan P di dalam tanah sangat tinggi, akibat intensifikasi pada lahan tersebut sebelumnya, sehingga memberikan perlakuan kontrol lebih baik.

Tabel 4 Pengaruh Amelioran (Asam Humat, Dolomit, Fosfat Alam, dan Zeolit) terhadap Bobot Pipilan Kering Jagung

Perlakuan	Rata-rata (g/polibeg)	Peningkatan (%)
A	22,18 bc	-
B	15,80 a	-28,75 %
C	21,31 ab	-3,94 %
D	25,15 bc	13,41 %
E	27,64 bc	24,60 %
F	27,52 bc	24,08 %
G	24,75 bc	11,59 %
H	25,38 bc	14,40 %
I	28,35 c	27,80 %
J	27,77 c	25,22 %

Keterangan: Nilai rata-rata pada kolom yang sama yang ditandai dengan huruf yang sama tidak berbeda nyata dengan kontrol menurut Uji Lanjut Duncan pada taraf nyata 5%.

Jika dilihat dari persentase peningkatannya, bobot pipilan kering perlakuan D sampai dengan I memiliki peningkatan dibandingkan dengan perlakuan A (kontrol). Menurut Hanafiah (2005), peningkatan bobot kering tanaman dipengaruhi oleh proses laju dekomposisi tanah. Laju proses dekomposisi dipengaruhi oleh faktor bahan organik dan faktor sifat fisik dan kimia tanah.

Peningkatan rata-rata bobot pipilan kering tanaman jagung dipengaruhi oleh pemberian organo-mineral yang diaplikasikan mampu memperbaiki kesuburan dan kualitas tanah serta memperbaiki lingkungan akar bagi pertumbuhan tanaman. Hal ini sesuai dengan Adimihardja dan Sutono (2005) yang menyatakan pemberian bahan mineral dimaksudkan sebagai sumber hara, mengurangi kemasaman tanah, dan sumber pengikat atau penjerap kation yang tercuci akibat aliran air serta meningkatkan kesuburan tanah di lahan kering.

Menurut Sumaryo dan Suryono (2000), Ca dan Mg dapat meningkatkan ketersediaan unsur hara yang lain serta memperbaiki sifat fisik tanah, dengan semakin meningkatnya unsur hara dan sifat fisik tanah maka pertumbuhan tanaman menjadi lebih baik. Keseimbangan kesuburan secara keseluruhan harus sedemikian rupa sehingga menghasilkan pertumbuhan tanaman yang wajar, hal ini penting karena banyak sangkut pautnya dengan ekonomi dan efektivitas pupuk (Buckman and Brady, 1992).

4 KESIMPULAN

Aplikasi bahan organo-mineral (asam humat, dolomit, fosfat alam, dan zeolit) memberikan pengaruh nyata terhadap pH tanah, P-tersedia, Mn, dan hasil jagung (*Zea mays* L.) pada Ultisols Jatinangor. Tidak terdapat satu dosis terbaik bahan organo-mineral yang dapat meningkatkan pH tanah, P-tersedia, menurunkan kadar Mn, dan hasil jagung (*Zea mays* L.) pada Ultisols Jatinangor secara bersamaan.

Perlakuan 10 kg/ha AH + 200 kg/ha Dolomit + 350 kg/ha Fosfat Alam + 250 kg/ha Zeolit memberikan peningkatan pH tanah tertinggi yaitu sebesar 21,45 % dengan pH 5,25. Perlakuan 8 kg/ha AH + 150 kg/ha Dolomit + 300 kg/ha Fosfat Alam + 200 kg/ha Zeolit memberikan peningkatan P-Tersedia dalam tanah tertinggi yaitu sebesar 53,33 % dengan P-Tersedia 136,63 ppm. Perlakuan 8

kg/ha AH + 100 kg/ha Dolomit + 250 kg/ha Fosfat Alam + 150 kg/ha Zeolit memberikan penurunan Mn Total tertinggi yaitu sebesar 19,31 %. Perlakuan 8 kg/ha AH + 200 kg/ha Dolomit + 350 kg/ha Fosfat Alam + 250 kg/ha Zeolit memberikan peningkatan bobot pipilan kering tertinggi yaitu sebesar 27,80 % dengan bobot 28,35 gr/polibeg.

DAFTAR PUSTAKA

- Adimihardja, A. dan S. Sutono. 2005. Teknologi pengendalian erosi lahan berlereng. 5 dalam Teknologi Pengelolaan Lahan Kering: Menuju Pertanian Produktif dan Ramah Lingkungan. Hlm. 103-14. Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanah dan Agroklimat, Bogor.
- Buckman H. O. dan Brady. 1992. Ilmu Tanah, diterjemahkan oleh Soegiman. PT Bhatara Karya Aksara Jakarta.
- Hanafiah, K. A.. 2005. Dasar-dasar Ilmu Tanah. Raja Grafindo Persada. Jakarta.
- Hardjowigeno, S. 2010. Ilmu Tanah. Akademika Pressindo. Jakarta. 288 hal.
- Hartatik, W. 2011. Fosfat alam sumber pupuk P yang murah. Warta Penelitian dan Pengembangan Pertanian 33 (1): 10-12.
- Kuswandi. 1993. Pengapuran Tanah Pertanian. Kanisius. Yogyakarta.
- Minardi, S., J. Syamsiyah, dan Sukoco. 2011. Pengaruh bahan organik dan pupuk fosfor terhadap ketersediaan dan serapan fosfor pada Andisol dengan indikator tanaman jagung manis (*Zea mays saccharata strut*). Sains Tanah 8(1):23 – 30.
- Novizan. 2002. Petunjuk Pemupukan yang Efektif. PT. AgroMedia Pustaka. Depok.
- Prasetyo, B.H. dan Suriadikarta, D.A. 2006. Karakteristik, Potensi dan Teknologi Pengelolaan Tanah Ultisol untuk

Pengembangan Pertanian Lahan Kering di Indonesia. Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Sumberdaya Lahan Pertanian, Balai Penelitian Tanah.

Sahalam M. H., M. W Hari, H. Setyoso, dan P. Bambang. 2006. *Influence of humic acid application for oil palm*. International Oil Palm Conference. Nusa Dua-Bali. June 19-23 2006.

Subagyo, H., S, Nata dan A.B, Siswanto, 2004. Tanah-Tanah Pertanian di Indonesia dalam Sumberdaya Lahan Indonesia dan Pengelolaannya. Sumber Daya Lahan Indonesia dan Pengelolaannya. Pusat Penelitian Tanah dan Agroklimat, Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian, Departemen Pertanian, Bogor.

Sumaryo dan Suryono. 2000. Pengaruh dosis pupuk dolomit dan SP-36 terhadap jumlah bintil akar dan hasil tanaman kacang tanah di tanah Latosol. Jurnal Agrosains 2 (2): 54 -58.

Suntoro. 2003. Peranan Bahan Organik terhadap Kesuburan Tanah dan Upaya Pengelolaannya. UNS Press. Surakarta.

Suwardi. 2007. Pemanfaatan zeolit untuk perbaikan sifat-sifat tanah dan peningkatan produksi pertanian. Semiloka Pembenh Tanah Menghemat Pupuk Mendukung Peningkatan Produksi Berat. Departemen Pertanian. Jakarta, 05 April 2007.