

Pengaruh Pemberian Macam dan Dosis Pupuk Organik terhadap Beberapa Sifat Kimia Tanah, Serapan P serta Hasil Sawi (*Brassica juncea* L.) Pada Ultisols Asal Jatinangor

Maya Damayani

Staff Pengajar Departemen Ilmu Tanah dan Sumberdaya Lahan Fakultas Pertanian

Universitas Padjadjaran

Jl. Raya Bandung Sumedang Km 21 Jatinangor

Korespondensi: mayadamayani@gmail.com

ABSTRACT

*The aim of this research was to find out the effect of kind and doses of organic fertilizers on the pH, available P, P uptake and yield of green mustard crop (*Brassica juncea* L.) on Ultisols from Jatinangor. Also expected to obtain of kind and doses organic fertilizer that produces the best green mustard plants on Ultisols from Jatinangor. Experiments conducted from September to December 2011 in the greenhouse garden experiment Faculty of Agriculture, Padjadjaran University, Jatinangor, Sumedang Regency, West Java with 780 meters altitude above sea level. Organic fertilizers are used in this experiment was casting, straw compost and sheep manure. The dose used was 20 tons ha⁻¹ and 30 tons ha⁻¹ for each of the organic fertilizers, and one treatment using a combination of all three doses of 10 t ha⁻¹ for each kind of organic fertilizer in combination. The Experimental design was used Randomized Design Group (RAK) factorial pattern, consisting of one factor with eight treatments and three replications. The experimental results show the kinds and doses of organic fertilizers do not give a real difference for P uptake and Yield of crop mustard greens on Ultisols Jatinangor. But there is a real difference to the pH and available P, especially with treatment using a combination of casting 10 t ha⁻¹, straw compost 10 t ha⁻¹, and sheep manure 10 t ha⁻¹.*

Keywords: organic fertilizer, Brassica juncea L, Ultisol

1. PENDAHULUAN

Indonesia mempunyai potensi lahan kering yang sangat luas, dengan luas totalnya sekitar 143.945 juta ha yang sebagian besar termasuk lahan kering masam yaitu sekitar 99.564 juta ha dan sisanya termasuk lahan kering tidak masam yaitu sekitar 44.381 juta ha (Hidayat dan Mulyani, 2002).

Salah satu ordo tanah yang berpotensi untuk dikembangkan sebagai areal pertanian adalah Ultisols. Penyebaran Ultisols mencapai 45.794 juta ha atau sekitar 24,3 % dari luas total daratan Indonesia. Pada umumnya Ultisols mempunyai tingkat kesuburan tanah yang rendah.

Hardjowigeno (2003) menyatakan bahwa walaupun tingkat kesuburan Ultisols rendah tetapi dengan pengelolaan yang tepat, penerapan teknologi yang disesuaikan dengan keadaan setempat, Ultisols berpotensi untuk dimanfaatkan dalam pengembangan pertani-

an. Upaya pemanfaatan Ultisols untuk budidaya tanaman menghadapi beberapa kendala seperti reaksi tanah masam, kejenuhan Al atau Fe tinggi sehingga menjadi racun bagi tanaman dan menyebabkan fiksasi P, kandungan hara dan bahan organik rendah.

Pemberian bahan organik ke dalam tanah memberikan dampak yang baik terhadap tanah. Adanya pasokan karbon akan meningkatkan populasi dan aktivitas mikroba yang menguntungkan. Pemberian bahan organik juga dapat meningkatkan agregasi tanah dan dapat memasok sedikit hara.

Tisdale dkk. (1993) menyatakan bahwa pemberian bahan organik ke dalam tanah dapat meningkatkan kadar N, P, dan K, menambah dan mempertahankan kandungan hara secara berkesinambungan, meningkatkan KTK dan pH tanah, menurunkan keracunan Fe, memperbaiki aerasi tanah dan drainase tanah, mempertahankan kadar air tanah, me-

meningkatkan laju infiltrasi, memperbaiki struktur tanah, kemampuan mengikat partikel, membantu pertukaran gas, dan meningkatkan permeabilitas tanah.

Beberapa macam bahan organik yang digunakan dalam penelitian ini adalah kascing, kompos jerami dan pupuk kandang kambing. Kascing merupakan sisa budidaya cacing tanah. Kascing merupakan pupuk yang terbuat dari kotoran cacing yang mengandung hormon pertumbuhan tanaman, yang kaya akan unsur hara makro dan mikro, tidak mengandung racun, serta mampu mengemburkan tanah kering dan miskin unsur hara. Manfaat lain dari penggunaan kascing adalah dalam pengendalian penyakit tanaman yang berasal dari jamur atau bakteri patogen yang menyerang pada tanaman.

Jerami merupakan sisa panen tanaman padi yang bisa dijadikan pupuk organik berupa kompos. Kompos adalah hasil penguraian parsial/tidak lengkap dari campuran bahan-bahan organik yang dapat dipercepat secara artifisial oleh populasi berbagai macam mikroba dalam kondisi lingkungan yang hangat, lembab, dan aerobik atau anaerobik. Sumber kompos yang dibuat dari jerami ini lebih aman karena tidak mencemari lingkungan dan unsur hara lebih mudah tersedia karena telah mengalami proses dekomposisi dan mineralisasi terlebih dahulu. Penggunaan kompos jerami diharapkan dapat menambah ketersediaan unsur hara yang diperlukan oleh tanaman.

Pupuk kandang merupakan pupuk yang berasal dari kotoran ternak yang mengandung unsur hara makro (nitrogen, fosfor, kalium) serta mengandung unsur hara mikro (mangan, tembaga, barium). Pemberian pupuk kandang bertujuan untuk meningkatkan ketersediaan unsur hara bagi tanaman yang dapat diserap dari dalam tanah. Selain itu, pupuk kandang ternyata berpengaruh baik terhadap sifat fisik dan kimia tanah, serta mendorong kehidupan, atau perkembangan jasad renik di dalam tanah (Mas'ud, 1993).

Sanchez (1992) menyatakan bahwa pupuk kandang memberikan pengaruh yang baik terhadap perbaikan struktur tanah dan mendorong kehidupan bakteri di dalam tanah, disamping itu pupuk kandang dapat membantu mengawetkan tanah dan air serta dapat meningkatkan pH tanah.

Kascing, pupuk kompos jerami, dan pupuk kandang domba dapat menyediakan unsur hara makro dan mikro dalam komposisi yang berbeda-beda, karena kadar rata-rata unsur hara yang terdapat dalam berbagai macam pupuk organik tersebut sangat bervariasi. Penggunaan berbagai macam pupuk organik tersebut memiliki peranan dalam memperbaiki sifat fisika, kimia dan biologi tanah. Pemberian pupuk organik sangat cocok diterapkan pada Ultisols yang memiliki kandungan hara yang rendah dan sifat fisik yang buruk.

Sawi hijau merupakan jenis tanaman hortikultura yang banyak dikonsumsi penduduk Indonesia seperti sayur-sayuran lainnya yang memiliki nilai gizi dan vitamin yang tinggi sehingga sangat dibutuhkan bagi tubuh manusia. Tanaman sawi pada umumnya dapat tumbuh baik pada daerah dengan suhu 15,6°C pada malam hari dan 21,1°C pada siang hari, baik di daratan tinggi maupun di daratan rendah.

Tanaman sawi hijau (*Brassica juncea*) termasuk salah satu komoditi yang memiliki prospek yang baik dengan jumlah permintaan yang cenderung semakin meningkat. Produktivitas sawi hijau di Indonesia dari tahun ke tahun pun cenderung terus meningkat. Menurut Badan Pusat Statistik (2010), peningkatan produksi mencapai 583.004 ton per tahun.

Berdasarkan uraian di atas, dalam rangka meningkatkan kualitas dan kuantitas hasil tanaman sayuran khususnya sawi, informasi mengenai macam pupuk organik dalam hubungannya dengan kesuburan tanah masih perlu diadakan pengkajian.

2. METODE PENELITIAN

Percobaan dilaksanakan di rumah kaca Fakultas Pertanian Universitas Padjadjaran. Sumedang, Ketinggian tempat mencapai 754 m dpl. Penelitian dilakukan dari bulan September sampai Desember 2012.

Rancangan percobaan menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) yang terdiri atas 8 perlakuan dan masing-masing perlakuan di ulang tiga kali sehingga terdapat 24 buah polibeg. Data diuji dengan analisis ragam Univariat, bila terdapat perbedaan maka dilanjutkan dengan uji Duncan pada taraf 5%. Perlakuan yang digunakan yaitu:

- A. tanpa perlakuan (kontrol)
- B. kascing 80 g/polibeg (20 t ha⁻¹)
- C. kascing 120 g/polibeg (30 t ha⁻¹)
- D. kompos jerami 80 g/polibeg (20 t ha⁻¹)
- E. kompos jerami 80 g/polibeg (20 t ha⁻¹)
- F. pupuk kandang domba 80 g/polibeg (20 t ha⁻¹)
- G. pupuk kandang domba 120 g/polibeg (30 t ha⁻¹).

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Reaksi tanah (pH)

Pemberian macam dan dosis pupuk organik terhadap pH tanah teruji nyata (Tabel 1). Reaksi tanah tertinggi dicapai pada perlakuan C (kascing 30 t ha⁻¹) sebesar 6,22. Hal ini menunjukkan pengaruh berbeda nyata dengan perlakuan A (tanpa perlakuan) dan perlakuan H (bahan organik campuran).

Pupuk organik yang diberikan diduga telah mengalami proses dekomposisi dengan baik, sehingga dapat mempengaruhi pH tanah (Madjid, 1998). Dekomposisi pupuk kascing memberikan asam organik, asam anorganik (H₂SO₄, HNO₃), humus dan kation-kation basa (K⁺, Mg²⁺, Ca²⁺, Na²⁺) dapat mempengaruhi kepekatan ion hidroksil dalam larutan tanah, selain itu juga pH kascing 7,1 dinilai dapat menambah ion OH⁻ dalam larutan tanah.

Tabel 1 Pengaruh Pemberian Macam dan Dosis Pupuk Organik terhadap pH Tanah

| Perlakuan | pH |
|-----------|--------|
| A | 5.69 a |
| B | 5.81ab |
| C | 6.22b |
| D | 5.99ab |
| E | 6.02ab |
| F | 6.03ab |
| G | 5.9ab |
| H | 5.78a |

Keterangan: Angka yang diikuti dengan huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata menurut uji Duncan pada taraf 5 %

3.2 P-tersedia

Pemberian macam dan dosis pupuk organik terhadap P-tersedia menunjukkan teruji nyata. Semakin tinggi dosis pupuk organik semakin meningkat kandungan P-tersedia tanah. Kandungan P-tersedia tanah tertinggi dicapai pada perlakuan H (campuran ke tiga jenis pupuk organik dengan dosis 30 t ha⁻¹). Menurut Atmojo (2003) bahan organik dapat meningkatkan ketersediaan P baik secara langsung melalui proses mineralisasi maupun tidak langsung membantu pelepasan P yang terfiksasi.

Stevenson (1982) menjelaskan ketersediaan P dalam tanah dapat ditingkatkan melalui: (1) mineralisasi bahan organik terjadi pelepasan P mineral (PO₄³⁻); (2) melalui aksi pengkhelet yang mendorong pelepasan P yang diikat oleh Al dan Fe yang tidak larut menjadi bentuk larut; (3) bahan organik akan mengurangi jerapan fosfat karena asam humat dan asam fulvat berfungsi melindungi sesqui-oksida dengan memblokir situs pertukaran; (4) penambahan bahan organik akan mengaktifkan proses penguraian bahan organik asli dan (5) Membentuk kompleks fosfo-humat dan fosfofulvat yang dapat ditukar dan lebih tersedia bagi tanaman.

Ketersediaan P dalam tanah dapat diartikan sebagai P yang dapat larut dalam air dan asam sitrat. Tidak semua P dalam tanah tersedia bagi tanaman. Pada tanah masam P akan membentuk senyawa tidak larut seperti senyawa-senyawa Al-P, Fe-P dan Mg-P, sedangkan pada tanah netral dan basa P akan diikat oleh Ca membentuk senyawa Ca-P yang juga tidak larut dan tidak tersedia bagi tanaman (Foth, 1994).

Berdasarkan hasil Uji Jarak Berganda Duncan 5 % (Tabel 2), sebagian besar perlakuan terutama perlakuan H berbeda nyata dengan kontrol (A). Hal ini diduga karena asam-asam organik terutama asam humat dan asam fulvat hasil dari dekomposisi akan membentuk senyawa kompleks (khelet) dengan Al dan Fe sehingga membantu melepaskan fosfat (P). Tan (1991) menjelaskan asam humat dan asam fulvat mempunyai afinitas tinggi terhadap Al, Fe dan Ca, akibatnya mereka akan bersaing dengan senyawa-senyawa P melalui pembentukan kompleks sehingga ion P terbebaskan dalam larutan tanah.

Tabel 2 Pengaruh Pemberian Macam dan Dosis Pupuk Organik terhadap P-Tersedia

| Perlakuan | P-tersedia (mg kg ⁻¹) |
|-----------|-----------------------------------|
| A | 10,88 a |
| B | 25,49b |
| C | 27,92bc |
| D | 27,18bc |
| E | 29,09bc |
| F | 23,44b |
| G | 28,39bc |
| H | 31,82c |

Keterangan: angka yang diikuti dengan huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata menurut uji Duncan pada taraf 5%.

Hakim dkk. (1986) menambahkan bahwa bahan organik tanah dapat mempengaruhi peningkatan ketersediaan P melalui dekomposisi yang menghasilkan asam-asam organik dan CO₂. Asam-asam organik seperti asam

oksalat, asam malonat, asam ttrat menghasilkan anion-anion organik. Anion organik mempunyai sifat yang mengikat Al, Fe dan Ca dari larutan tanah, kemudian akan membentuk senyawa kompleks yang sukar larut. Dengan demikian konsentrasi Al, Fe dan Ca dalam larutan tanah menurun dan akan diikuti oleh peningkatan ketersediaan P tanah.

3.3 Serapan P

Serapan fosfat (P) tanaman merupakan proses transformasi ion P dalam media tanah menuju perakaran tanaman yang melalui 3 cara yaitu: intersepsi, aliran massa dan difusi (Buckman dan Brady, 1982). Tanaman menyerap P dalam bentuk orthofosfat primer (H₂PO₄) atau sekunder (HPO₄²⁻), rasio keduanya dipengaruhi oleh pH (Indrayana, 1994).

Berdasarkan Tabel 3, pemberian macam dan dosis pupuk organik tidak berbeda nyata dalam peningkatan serapan P oleh tanaman. Hal ini diduga dikarenakan adanya fiksasi P yaitu terikatnya P oleh tanah sebegitu kuat sehingga P yang tadinya tersedia untuk tanaman menjadi tidak tersedia (Buckman dan Brady, 1982). Fiksasi atau jerapan P ini dapat terjadi melalui fiksasi oleh ion Fe dalam larutan tanah, kelarutan Fe dan Al pada tanah masam relatif lebih besar apabila dibandingkan dengan tanah alkalis (Rosmarkam dan Yuwono, 2002).

Tabel 3 Pengaruh Pemberian Macam dan Dosis Pupuk Organik terhadap Serapan P (mg/tanaman)

| Perlakuan | Serapan P |
|-----------|-----------|
| A | 0,67a |
| B | 3,28a |
| C | 3,86a |
| D | 2,29a |
| E | 3,04a |
| F | 3,76a |
| G | 3,08a |
| H | 3,42a |

Keterangan : Angka yang diikuti dengan huruf yang

sama menunjukkan tidak berbeda nyata menurut uji Duncan pada taraf 5 %

3.4 Hasil Tanaman Sawi Hijau

Hasil analisis statistik pengaruh pemberian macam dan dosis pupuk organik terhadap hasil sawi hijau (Tabel 4) menunjukkan tidak berbeda nyata dibandingkan dengan kontrol. Hasil tanaman pada perlakuan H (22,12 g) memberikan hasil tertinggi jika dibandingkan dengan kontrol A (11,17). Hal ini disebabkan oleh komposisi campuran dari ketiga pupuk yang saling melengkapi. Kekurangan dari setiap jenis pupuk dapat ditutupi oleh jenis pupuk lain sehingga memberikan pengaruh yang baik terhadap pertumbuhan tanaman.

Tabel 4 Pengaruh Pemberian Macam dan Dosis Pupuk Organik terhadap Hasil Tanaman Sawi Hijau (g/polibeg)

| Perlakuan | Hasil |
|-----------|---------|
| A | 11,17 a |
| B | 16,34ab |
| C | 18,66ab |
| D | 14,88ab |
| E | 17,80ab |
| F | 15,62ab |
| G | 16,39ab |
| H | 22,12b |

Keterangan: angka yang diikuti dengan huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata menurut uji Duncan pada taraf 5 %

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan sebagai berikut :

- 1). Kombinasi macam dan dosis pupuk organik berpengaruh nyata terhadap pH dan P-tersedia pada Ultisols asal Jatinangor.
- 2). Kombinasi macam dan dosis pupuk organik tidak berpengaruh nyata terhadap serapan P serta hasil tanaman sawi hijau.
- 3). Hasil tertinggi sawi hijau dicapai pada perlakuan kombinasi pupuk kascing,

jerami dan pupuk kandang kambing dengan dosis 30 t ha⁻¹.

DAFTAR PUSTAKA

- Atmojo, S.W. 2003. Peranan Bahan Organik terhadap Kesuburan Tanah dan Upaya Pengelolaannya. Pidato Pengukuhan Guru Besar Ilmu Kesuburan Tanah Fakultas Pertanian Universitas Sebelas Maret. Sebelas Maret University Press. Surakarta.
- Badan Pusat Statistik. 2009. Statistics Indonesia. <http://www.bps.go.id>.
- Buckman, H.O. dan N.C. Brady. 1982. Ilmu Tanah. Penerjemah: Soegiman. Bathara Karya Aksara. Jakarta.
- Foth, H. D. 1994. Dasar-Dasar Ilmu Tanah. Penerbit Erlangga, Jakarta.
- Hakim, N., M. Y. Nyakpa, A.M. Lubis, S. G. Nugroho, M. R. Saul, M. A. Diha, G. B. Hong dan H.H. Balley. 1986. Dasar-Dasar Ilmu Tanah. Universitas Lampung. Bandar Lampung.
- Hardjowigeno, S. 2003. Klasifikasi Tanah dan Pedogenesis. Akademika Pressindo. Jakarta.
- Hidayat A, dan Mulyani A. 2002. Lahan kering untuk pertanian. Dalam Abdurachman *et al.* (Eds). Buku Pengelolaan Lahan Kering Menuju Pertanian Produktif dan Ramah Lingkungan. Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanah dan Agroklimat, Bogor. Hlm 1-34.
- Indrayana, H.K. 1994. Pengelolaan Kesuburan Tanah. Bumi Aksara. Jakarta.
- Madjid, A. 1998. Peningkatan Efisiensi Pempukan Fosfat dan Hasil Kedelai dengan Menekan Adsorpsi P akibat Amelioran pada Ultisols Jambi. Disertasi.
- Mashur. 2001. Vermikompos (Kompos Cacing Tanah) Pupuk Organik Berkualitas dan Ramah Lingkungan. Instalasi Penelitian dan Pengkajian Teknologi Pertanian (IPPTP) Mataram, Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian.
- Mas'ud, P. 1993. Telaah Kesuburan Tanah. Angkasa. Bandung.

- Rosmarkam, A. dan N. W. Yuwono. 2002. Ilmu Kesuburan Tanah. Kanisius, Yogyakarta.
- Sanchez, P.A. 1992. Sifat dan Pengelolaan Tanah Tropika Jilid 1. Penerjemah: Jayadinata, J.T. Institut Teknologi Bandung, Bandung.
- Stevenson. 1982. *Humus Chemistry*. John Wiley and Sons. New York.
- Tisdale, S. L., J. L. Havlin, J. D. Beaton and W.L. Nelson. 1999. *Soil Fertility and Fertilizers an Introduction to Nutrient Management*. 6th edition. Prentice Hall, Upper Saddle River, New Jersey.
- Tan, K. H. 1991. Dasar-Dasar Kimia Tanah. Penerjemah: Goenadi, D.H. Gajah Mada University Press. Yogyakarta.