

## Pengaruh Terak Baja dan Bokashi Sekam Padi terhadap Kemantapan Agregat dan Biomassa Tanaman Jagung pada Andisol, Lembang

Henly Yulina\*<sup>1</sup>, Rina Devnita<sup>2</sup> dan Rachmat Harryanto<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Fakultas Pertanian, Universitas Wiralodra, Indramayu

<sup>2,3</sup>Fakultas Pertanian, Universitas Padjadjaran

\*henlyyulina2089@gmail.com

### Abstrak

Andisol mempunyai sifat fisika tanah yang baik, namun bermasalah dengan retensi P. Pemberian amelioran untuk mengurangi retensi P, diharapkan dapat mempertahankan bahkan meningkatkan parameter fisika tanah tersebut. Penelitian bertujuan untuk mengetahui interaksi terak baja dengan bokashi sekam padi terhadap kemantapan agregat dan biomassa tanaman jagung manis pada Andisol Lembang. Penelitian menggunakan Rancangan Acak Kelompok Pola Faktorial dengan dua faktor. Faktor pertama terak baja dan faktor kedua bokashi sekam padi masing-masing 4 taraf : 0%, 2,5%, 5,0%, dan 7,5%, diulang dua kali. Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat interaksi antara terak baja dengan bokashi sekam padi terhadap kemantapan agregat tanah pada jagung manis setelah panen dan biomassa tanaman jagung manis. Kombinasi dosis 5,0% terak baja dan 7,5% bokashi sekam padi memberikan hasil terbaik terhadap kemantapan agregat tanah pada jagung manis setelah panen dan biomassa tanaman jagung manis, kombinasi 2,5% terak baja dan 7,5% bokashi sekam padi memberikan hasil terbaik.

**Kata kunci** : bokashi sekam padi, terak baja, kemantapan agregat, jagung manis, andisol

### Pendahuluan

Andisol adalah tanah yang berkembang dari bahan induk abu gunungapi (Devnita, 2010) dengan sifat tanah andik yang dicirikan dengan kandungan C-organik yang kurang dari 25%, bobot isi kurang dari 0,9 g cm<sup>-3</sup>, retensi P lebih dari 85% dan jumlah persentase Al + ½ Fe lebih dari 2,0% di ekstrak dengan ammonium oksalat (Soil Survey Staff, 2010). Andisol mempunyai potensi tinggi untuk pertanian karena memiliki beberapa sifat fisika dan kimia tanah yang baik, seperti bobot isi tanah rendah, permeabilitas tanah tinggi, kandungan bahan organik tinggi dan kandungan unsur hara yang tinggi. Andisol memiliki beberapa kendala diantaranya ketersediaan unsur P yang rendah. Rendahnya ketersediaan P pada Andisol disebabkan oleh fraksi koloidnya yang didominasi oleh mineral ordo kisaran pendek, seperti alofan, imogolit, ferihidrit dan kompleks Al-humus (Hardjowigeno, 2003 dan Tan, 1998). Alofan adalah

mineral liat tanah yang sangat reaktif (Sukmawati, 2011) karena mempunyai permukaan spesifik yang luas (Uehara dan Gillman, 1981) dan mempunyai banyak gugus fungsional aktif, seperti Fe dan Al (Bohn *et al.*, 1979) yang bermuatan positif, sehingga dapat mengikat fosfat yang bermuatan negatif. Hal ini yang menyebabkan retensi P pada Andisol sangat tinggi lebih dari 85%.

Silikat dan bahan organik merupakan anion yang memiliki muatan negatif yang tinggi, sehingga dapat melepaskan anion-anion seperti fosfat dari kompleks jerapan (Tan, 1998). Pada penelitian ini silikat terdapat dalam terak baja dan bahan organik dalam bentuk bokashi sekam padi. Pemberian silikat dapat melepaskan ion fosfat dari tapak jerapan dan dapat menurunkan retensi fosfat. Selain itu Si juga dibutuhkan untuk pertumbuhan tanaman karena dapat membuat batang tanaman lebih tegak, sehingga meningkatkan fotosintesis dan mengurangi cekaman air tanaman dari kekeringan (Roesmarkam dan Yuwono, 2002). Bahan organik sebagai salah satu bahan pembentuk tanah berperan dalam memperbaiki, mempertahankan ataupun meningkatkan sifat fisika, kimia, maupun biologi tanah mineral. Hal ini disebabkan bahan organik setelah mengalami pelapukan akan membentuk senyawa bersifat koloid yang sangat reaktif. Sifat koloid inilah yang membuat bahan organik mampu memperbaiki sifat kimia dan fisika tanah.

Pengaruhnya terhadap sifat fisika tanah adalah dengan membentuk dan memantapkan agregat tanah. Tanah dengan agregat yang mantap akan mampu mempertahankan kondisi tanah dari serangan energi luar, seperti energi kinetik curah hujan dan pengolahan tanah (Yulnafatmawita dkk., 2012). Selain itu bahan organik mampu mengikat butir tunggal menjadi agregat dari agregat mikro menjadi agregat meso dan makro yang mempunyai ruang pori antara agregat tersebut. Semakin besar agregat yang terbentuk, ruang pori yang bersebelahan dengan agregat juga semakin besar (Yulnafatmawita dkk., 2010) dan bobot isi tanah semakin rendah, sehingga kapasitas tanah dalam meretensi air pun tinggi.

Tanaman yang digunakan pada penelitian ini adalah jagung manis. Jagung manis merupakan tanaman

hortikultura yang bernilai tinggi bagi produsen dan konsumennya. Produsen memiliki potensi untuk mendapatkan pendapatan yang lebih tinggi dari usaha yang dilakukannya karena pada umumnya komoditas sayuran memiliki harga jual dan skala komersialisasi yang lebih tinggi dibandingkan komoditas pangan, sedangkan bagi konsumen, memberikan manfaat yang baik untuk kesehatan karena memiliki kandungan gizi yang cukup tinggi (Perdana dkk., 2013). Di Jawa Barat, luas area panen jagung manis adalah 138,957 ha dengan produksi 412,020 ton dan hasil rata-rata 29,65 kuintal per ha (Nurawan dkk., 2010). Pengaruh pemberian terak baja dan bokashi sekam padi terhadap sifat kimia tanah telah banyak diteliti dan memberikan pengaruh yang baik terhadap sifat kimia tanah tersebut, namun pengaruhnya terhadap sifat fisika tanah belum banyak diteliti. Diharapkan dengan pengaruh yang baik terhadap sifat kimia tanah juga dapat mendukung perbaikan terhadap sifat fisika tanah yang akan meningkatkan pertumbuhan dan produktivitas tanaman jagung manis.

### Bahan dan Metode

Penelitian ini dilakukan di Kebun Percobaan Balai Penelitian Tanaman Sayuran (Balitsa) Lembang, dari September sampai February 2014. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) pola faktorial dengan dua faktor. Faktor pertama adalah terak baja dan faktor kedua adalah bokashi sekam padi, masing-masing terdiri dari empat taraf, yaitu 0%, 2,5%, 5,0% dan 7,5% yang diulang sebanyak dua kali. Total kombinasi perlakuan adalah  $4 \times 4 \times 2 = 32$  pot percobaan. Terak baja diperoleh dari PT. Krakatau Steel dan Bokashi sekam padi telah dibuat di Pedca Unpad. Kombinasi perlakuan dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1. Kombinasi Perlakuan Terak Baja dan Bokashi Sekam Padi.

Terak Baja (T)	Bokashi Sekam Padi (B)			
	b <sub>0</sub>	b <sub>1</sub>	b <sub>2</sub>	b <sub>3</sub>
t <sub>0</sub>	t <sub>0</sub> b <sub>0</sub>	t <sub>0</sub> b <sub>1</sub>	t <sub>0</sub> b <sub>2</sub>	t <sub>0</sub> b <sub>3</sub>
t <sub>1</sub>	t <sub>1</sub> b <sub>0</sub>	t <sub>1</sub> b <sub>1</sub>	t <sub>1</sub> b <sub>2</sub>	t <sub>1</sub> b <sub>3</sub>
t <sub>2</sub>	t <sub>2</sub> b <sub>0</sub>	t <sub>2</sub> b <sub>1</sub>	t <sub>2</sub> b <sub>2</sub>	t <sub>2</sub> b <sub>3</sub>
t <sub>3</sub>	t <sub>3</sub> b <sub>0</sub>	t <sub>3</sub> b <sub>1</sub>	t <sub>3</sub> b <sub>2</sub>	t <sub>3</sub> b <sub>3</sub>

Tanah yang digunakan dalam penelitian ini diambil dari beberapa titik di Balitsa dengan kedalaman 0-20 cm. Tanah kemudian dicampurkan dengan perlakuan dan dimasukkan kedalam 32 polybag (dengan ukuran 60x 60 cm). Inkubasi dilakukan selama 4 bulan. Selama inkubasi berlangsung, secara berkala (1 minggu 2 kali) akan dilakukan penimbangan berat tanah untuk mengetahui apakah terjadi penurunan berat tanah. Jika terjadi penurunan berat tanah selama inkubasi maka dilakukan pemberian air hingga mencapai berat tanah awal (kapasitas lapang). Penanaman benih jagung manis dengan cara ditugal atau digarit. Jagung manis dapat

dipanen pada umur 80-100 hari dengan jarak tanam 75 cm x 25 cm. Pupuk yang digunakan adalah 300 kg ha<sup>-1</sup> Urea, 150 kg ha<sup>-1</sup> SP-36 dan 50 kg ha<sup>-1</sup> KCl (Zuraida, 2010). Fase pertumbuhan vegetatif akhir berkisar antara 45-52 hari (Subekti dkk., 2007), ditandai oleh adanya cabang terakhir dari bunga jantan sebelum kemunculan bunga betina (silk/ rambut tongkol).

Sampel tanah di ambil pada setiap perlakuan dengan bongkahan untuk analisis kemantapan agregat tanah. Kegiatan analisis kemantapan agregat dilakukan di Kegiatan analisis tanah dilakukan di Laboratorium Konservasi dan Fisika Tanah, Departemen Ilmu Tanah dan Sumberdaya Lahan, Fakultas Pertanian, Universitas Padjadjaran, sedangkan setelah tanaman jagung manis mencapai fase generatif akhir (panen). Tanaman di ambil untuk di timbang biomassa tanamannya, yaitu bagian akar dan pupus tanaman. Setelah masing-masing akar dan pupus tanaman di timbang, lalu di oven dan di timbang kembali. Kegiatan analisis biomassa tanaman dilakukan di Laboratorium Kesuburan Tanah dan Nutrisi Tanaman, Departemen Ilmu Tanah dan Sumberdaya Lahan, Fakultas Pertanian, Universitas Padjadjaran.

### Hasil dan Pembahasan

#### Kemantapan Agregat

Hasil analisis statistik menunjukkan bahwa terjadi interaksi antara terak baja dengan bokashi sekam padi terhadap kemantapan agregat tanah pada jagung manis. Hasil statistik menunjukkan bahwa kombinasi terak baja dan bokashi sekam padi berpengaruh nyata terhadap kemantapan agregat tanah pada jagung manis (Tabel 2).

Tabel 2. Pengaruh Interaksi antara Terak Baja dengan Bokashi Sekam Padi terhadap Kemantapan Agregat Tanah pada Jagung Manis Setelah Panen.

Terak Baja	Bokashi Sekam Padi			
	b <sub>0</sub> (0%)	b <sub>1</sub> (2,5%)	b <sub>2</sub> (5,0%)	b <sub>3</sub> (7,5%)
t <sub>0</sub> (0%)	2 (a) A	4 (b) B	2 (a) A	2 (a) A
t <sub>1</sub> (2,5%)	3,5 (a) A	2 (a) A	2 (a) A	2 (a) A
t <sub>2</sub> (5,0%)	3,5 (a) B	2 (a) A	2,5 (a) A	<b>4 (b)</b> <b>B</b>
t <sub>3</sub> (7,5%)	3 (a) A	3 (a) A	3 (a) A	2 (a) A

Keterangan : Angka yang diikuti oleh huruf yang sama tidak berbeda nyata pada taraf Uji Jarak Berganda Duncan 5%. Huruf kecil dalam kurung dibaca arah vertikal dan huruf tanpa kurung dibaca arah horizontal.

Data pada Tabel 2 menunjukkan bahwa kombinasi terak baja dosis 5,0% (t<sub>2</sub>) dan bokashi sekam padi dosis

7,5% ( $t_3b_3$ ) merupakan kombinasi terbaik untuk menghasilkan kemantapan agregat terbaik pada jagung manis. Perlakuan  $t_2b_3$  ini berbeda nyata dengan kontrol ( $t_0b_0$ ), namun tidak berbeda nyata dengan  $t_2b_0$ . Nilai indeks pada perlakuan  $t_2b_3$  (4) merupakan nilai stabilitas agregat yang mantap. Stabilitas agregat tanah yang mantap merupakan salah satu kriteria media tanah yang baik dibandingkan dengan stabilitas agregat yang sangat mantap (0-3). Semakin mantap tanah maka pori-pori yang harus ditembus atau dilewati akar tanaman semakin kecil, sehingga kemampuan penetrasi akar harus lebih besar (Greacen, 1981).

Agregat yang mantap dapat menciptakan lingkungan fisik yang baik untuk perkembangan akar tanaman melalui pengaruhnya terhadap porositas, aerasi dan daya menahan air (Santi dkk., 2008). Di sisi lain tanah yang agregatnya kurang mantap, apabila terkena gangguan akan menyebabkan agregat tersebut mudah hancur. Butir-butir halus hasil hancuran akan menghambat pori-pori tanah, sehingga bobot isi meningkat, aerasi buruk dan permeabilitas menjadi lambat. Kemantapan agregat tanah yang stabil tidak hanya dipengaruhi oleh terak baja dan bokashi sekam padi, tetapi ada hubungannya dengan perakaran tanaman.

*Hasil Biomassa Tanaman Jagung Manis setelah Panen*

Hasil analisis statistik menunjukkan bahwa terjadi interaksi antara terak baja dengan bokashi sekam padi terhadap biomassa tanaman jagung manis. Hasil statistik menunjukkan bahwa pemberian terak baja dan bokashi sekam padi berpengaruh nyata terhadap biomassa tanaman jagung manis (Tabel 3).

Tabel 3. Pengaruh Interaksi antara Terak Baja dengan Bokashi Sekam Padi terhadap Biomassa Tanaman Jagung Manis Setelah Panen.

Terak Baja	Bokashi Sekam Padi			
	$b_0$ (0%)	$b_1$ (2,5%)	$b_2$ (5,0%)	$b_3$ (7,5%)
$t_0$ (0%)	149,41 (a) B	92,37 (a) A	131,52 (a) A	130,11 (a) A
$t_1$ (2,5%)	65,43 (a) A	131,12 (a) A	108,36 (a) A	170,73 (b) B
$t_2$ (5,0%)	128,94 (a) A	129,46 (a) A	144,84 (a) A	<b>217,68</b> (b) <b>B</b>
$t_3$ (7,5%)	170,54 (b) B	106,29 (a) A	170,76 (b) B	137,09 (a) A

Keterangan : Angka yang diikuti oleh huruf yang sama tidak berbeda nyata pada taraf Uji Jarak Berganda Duncan 5%. Huruf kecil dalam kurung dibaca arah vertikal dan huruf tanpa kurung dibaca arah horizontal.

Data pada Tabel 3 menunjukkan bahwa kombinasi pemberian terak baja 5,0% ( $t_2$ ) dan bokashi sekam padi 7,5% ( $b_3$ ) merupakan kombinasi terbaik untuk meningkatkan biomassa tanaman jagung manis. Perlakuan  $t_2b_3$  ini berbeda nyata dengan kontrol dan perlakuan  $t_3b_3$ , namun tidak berbeda nyata dengan perlakuan  $t_1b_3$ .

Peningkatan biomassa tanaman yang terjadi pada jagung manis disebabkan pemberian terak baja dan bokashi sekam padi yang erat kaitannya dengan peningkatan ketersediaan hara tanah. Hal ini disebabkan menurunnya kejenuhan aluminium tanah, sehingga fosfat dapat tersedia untuk pertumbuhan tanaman. Interaksi yang terjadi antara terak baja dengan bokashi sekam padi dalam menurunkan retensi P adalah dengan mensubstitusi atau menggantikan dan melindungi tapak jerapan P dari alofan.

Terak baja selain mengandung logam berat juga menghasilkan anion silikat yang memiliki afinitas anion yang besar, mampu berkompetisi dalam menduduki kompleks jerapan. Hal tersebut sejalan dengan hasil penelitian Silva (1971) yang menyebutkan bahwa anion silikat dapat membebaskan atau melepaskan anion P dari tapak jerapan dan pemberian silikat dapat meningkatkan ketersediaan P. Unsur hara P merupakan unsur hara makro yang diperlukan oleh tanaman untuk pertumbuhan dan produksi tanaman (Rasyid, 2012), karena dapat merangsang pertumbuhan akar, membantu dalam pembelahan sel dan perkembangan jaringan meristem (Satari dkk., 2004).

Asam-asam organik yang berasal dari dekomposisi bokashi sekam padi yang banyak mengandung gugus karboksil juga akan melindungi tapak jerapan P dari alofan. Ratnadi (2004) menerangkan bahwa bahan organik mempunyai muatan negatif, sehingga gugus fungsionalnya dapat berinteraksi dengan alofan yang memiliki muatan positif dari organoaluminosilikat (Fe dan Al) yang berikatan dengan P, sehingga ketersediaan P meningkat.

Hasil analisis terak baja menunjukkan bahwa terak baja mengandung 40% CaO yang dapat berguna sebagai kapur serta mengandung silikat yang cukup tinggi, yaitu 12,50%. Pemberian silikat yang terdapat dalam terak baja dapat meningkatkan efisiensi serapan dan penggunaan P pada tanaman, terutama pada famili *Gramineae* (Syafuddin, 2011) termasuk jagung manis. Pemberian silikat penting terutama pada tanah yang mempunyai sifat fiksasi/jerapan hara P yang tinggi, sehingga menyebabkan pemupukan P tidak efisien (Hagin and Tucker, 1982 dan Goswani *et al.*, 1990), seperti pada Andisol.

## Kesimpulan

Terdapat interaksi antara terak baja dengan bokashi sekam padi terhadap kemantapan agregat tanah pada jagung manis setelah panen dan biomassa tanaman jagung manis. Kombinasi dosis 5,0% terak baja dan 7,5% bokashi sekam padi memberikan hasil terbaik terhadap kemantapan agregat tanah pada jagung manis setelah panen dan biomassa tanaman jagung manis, kombinasi 2,5% terak baja dan 7,5% bokashi sekam padi memberikan hasil terbaik.

## Ucapan Terima Kasih

Ucapan terima kasih disampaikan kepada Dr. Rina Devnita, Ir., M. S., M. Sc dan kepada Dr. Rachmat Harryanto, Ir., M.S selaku pembimbing saya, sehingga dapat menyelesaikan penelitian ini. Saya mengucapkan terima kasih juga kepada Balai Penelitian Tanaman Sayuran (Balitsa) , Lembang karena telah mengizinkan lahannya digunakan untuk penelitian.

## Daftar Pustaka

- Bohn, H. L., B. L. Mc. Neal and G. A. O'Connor. 1979. Soil Chemistry. John Willey and Sons, New York.
- Devnita, R. 2010. Genesis dan Karakteristik Tanah Abu Gunungapi. Unpad Press, Bandung.
- Goswami, N. W., N. B. Kamarth and D. Santoso. 1990. Phosphorus Requirement and Management of Maize, Sorghum and Wheat. In Phosphorus Requirement of Sustainable Agriculture in Asia and Oceania. IRR, Los Banos.
- Greacen, E. L. (1981). Physical Properties and Water Relations. Red-Brown Earths of Australia. J. M. Oades, D. G. Lewis and K. Norrish (Eds.). Waite Agricultural Research Institute, University of Adelaide and CSIRO Division of Soils. Adelaide, South Australia. 83-96.
- Hagin, J and B. Tucker. 1982. Fertilization of Dry Land and Irrigated Soil. Springer- Verlag, Berlin.
- Harjowigeno, S. 2003. Klasifikasi Tanah dan Pedogenesis. Akademika Pressindo, Jakarta.
- Nurawan, A., M. Djaeni, I. Nurhati dan Y. Surdjanto. 2010. Keragaan Teknologi Budidaya Jagung Manis dalam Mendukung Sistem Usahatani Terpadu di Kabupaten Majalengka dan Sukabumi. Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Jawa Barat, Bogor.
- Perdana, T., J. Sauman dan E. Wulandari. 2013. Penerapan IPTEK untuk Meningkatkan Daya Saing Petani Sayuran dalam Memenuhi Permintaan Pasar Ekspor. Artikel Forum Tahunan LIPI 2013.
- Rasyid, B. 2012. Aplikasi Kompos Kombinasi Zeolit dan Fosfat Alam untuk Peningkatan Kualitas Tanah Ultisol dan Produktivitas Tanaman Jagung. Jurnal Agrisistem. 8 (1). ISSN: 1858-4330.
- Ratnadi, F. 2004. Keberadaan Bahan Amorf dan Hubungannya dengan Sifat Kimia Andisol dari

- Kecamatan Ponjong Gunung Kidul Yogyakarta. Tesis. Program Pascasarjana. Fakultas Pertanian. UGM, Yogyakarta. (Dipublikasikan).
- Roesmarkam, N dan W. Yuwono. 2002. Ilmu Kesuburan Tanah. Kanisius, Yogyakarta.
- Santi, L. P., A. Dariah dan D. H. Goenadi. 2008. Peningkatan Kemantapan Agregat Tanah Mineral oleh Bakteri Penghasil Eksopolisakarida. Menara Perkebunan. 76 (2) : 93-103.
- Satari, G., T. Nurmala, O. A. A. Mihardja, A. W. Irwan dan A. Wahyudin. 2004. Dasar-Dasar Agronomi. Pustaka Giratuna, Bandung.
- Soil Survey Staff. 2014. Keys to Soil Taxonomy. United States Departement of Agriculture Natural Resources Conservation Service. Eleventh Edition.
- Subekti, N. A., Syafruddin, R. Efendi dan S. Sunarti. 2007. Morfologi Tanaman dan Fase Pertumbuhan Jagung. Balai Penelitian Tanaman Serealia, Sulawesi.
- Sukmawati. 2011. Jerapan P pada Andisol yang Berkembang dari Tuff Vulkan Beberapa Gunung Api di Jawa Tengah dengan Pemberian Asam Humat dan Asam Silikat. Media Litbang Sulteng IV (1) : 30 – 36. ISSN: 1979 – 5971.
- Syafruddin. 2011. Pengaruh Silikat terhadap Hasil dan Efisiensi P pada Tanaman Jagung. Seminar Nasional Serealia.
- Tan, K. H. 1998. Principles of Soil Chemistry. Marcel Decker Inc., New York.
- Uehara, G and G. Gillman. 1982. The Mineralogy, Chemistry and Physics of Tropical Soil with Variable Charge Clays. Westview Press, Boulder, Colorado.
- Yulnafatmawita, A., Saidi, Gusnidar, Adrinal dan Suyoko. 2010. Peranan Bahan Hijauan Tanaman dalam Peningkatan Bahan Organik dan Stabilitas Agregat Tanah Ultisol Limau Manis yang ditanami Jagung (*Zea mays*). J. Solum. 7 (1) : 37-48.
- \_\_\_\_\_, R. A. Naldo dan A. Rasyidin. 2012. Analisis Sifat Fisika Ultisol Tiga Tahun Setelah Pemberian Bahan Organik Segar di Daerah Tropis Basah Sambar. J. Solum. 9 (2): 91-97. ISSN: 1824-7994.
- Zuraida, R. 2010. Usaha Tani Padi dan Jagung Manis pada Lahan Tadah Hujan untuk Mendukung Ketahanan Pangan di Kalimantan Selatan (Kasus di Kec. Landasan Ulin Kotamadya Banjarbaru). Prosiding Pekan Serealia Nasional. ISBN : 978-979-8940-29-3.