

# PENGARUH RESIDU BOKASHI KOTORAN SAPI TERHADAP SIFAT FISIKA ULTISOL DAN HASIL TANAMAN

ENDRIANI

Fakultas Pertanian Jurusan Tanah Universitas Jambi

## ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mempelajari pengaruh residu pupuk bokashi kotoran sapi terhadap sifat fisika Ultisol dan hasil tanaman. Penelitian dilaksanakan di Desa Kenali Besar Kecamatan Kota Baru Jambi, yang berlangsung selama enam bulan. Penelitian menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan 6 perlakuan dan 4. Sebagai perlakuan adalah pemberian bokashi pada taraf : 0 ton/ha; 2.5 ton/ha; 5.0 ton/ha; 7.5 ton/ha; 10.0 ton/ha dan 12.5 ton/ha. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian pupuk bokashi setelah musim tanam II dapat meningkatkan kandungan C-organik, total ruang pori, persen agregasi dan indeks stabilitas agregat, serta menurunkan bobot isi tanah. Pemberian bokashi setelah musim tanam II dapat meningkatkan hasil kedelai, pemberian sampai takaran 12.5 ton/ha meningkatkan hasil kedelai sampai 125 % dibandingkan dengan tanpa pemberian.

Kata kunci : Residu Bokashi, Kotoran Sapi, Fisika Tanah, Ultisol

## PENDAHULUAN

Salah satu masalah di bidang penyediaan pangan dewasa ini adalah pertumbuhan penduduk yang masih tinggi, sempitnya kepemilikan lahan dan produktivitas lahan yang rendah. Untuk meningkatkan ketersediaan pangan salah satu dapat ditempuh dengan cara perluasan areal pertanian.

Kendala dalam perluasan areal pertanian adalah lahan yang tinggal hanya lahan marginal, seperti Ultisol. Tanah ini tersebar luas di Indonesia, tetapi mempunyai sifat fisika dan kimia yang kurang baik, seperti rendahnya retensi air, stabilitas agregat tidak mantap sehingga peka erosi serta bahan organik rendah dan miskin hara. Oleh sebab itu dalam pengolannya perlu dilakukan penambahan bahan organik.

Bahan organik di dalam tanah akan berperan sebagai sumber energi mikroorganisme, memperbaiki sifat fisika dan kimia tanah. Sehingga pemberian bahan organik ke dalam tanah seperti sisa tanaman, kotoran hewan dan sebagainya akan mempunyai arti penting bagi kesuburan tanah.

Bokashi adalah salah satu jenis kompos yang diproses dalam waktu cepat melalui pencampuran bahan organik dengan bahan lain melalui bantuan EM-4 (Effective Microorganism 4) (Higa dan Parr, 1997)

Bahan organik bokashi berpengaruh langsung terhadap sifat fisika tanah. Hal ini disebabkan karena bokashi banyak mengandung asam-asam organik seperti asam malat, asam laktat, asam oksalat, asam sitrat, asam amino dan lainnya (Contreras dan Miranda, 1997). Asam-asam organik tersebut merupakan pelaku agregasi (Foth dan Turk, 1972), sehingga penggunaan bokashi dapat meningkatkan agregasi dan kestabilan agregat pada tanah-tanah yang peka erosi (Papendick, 1993).

Beberapa penelitian menunjukkan bahwa pemberian bokashi meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman pangan (Suwardi, 1997). Hasil penelitian Hornick (1993) menunjukkan bahwa pemberian bokashi selain meningkatkan produksi sayuran juga mempertinggi kandungan vitamin C dalam sayuran tersebut.

Keuntungan lain dengan pemakaian bokashi adalah dapat dibuat dari berbagai sumber bahan organik dan dalam waktu relatif singkat (1-2 minggu), sehingga dapat langsung dipergunakan sebagai pupuk. Hal ini sangat membantu petani dalam menyediakan pupuk organik dalam jumlah cukup dan dengan waktu yang singkat. Oleh karena itu, penggunaan bokashi diharapkan dapat dengan cepat memberi pengaruh terhadap proses perbaikan sifat fisik dan kimia tanah, dan

penyediaan hara bagi tanaman dapat berjalan lebih mudah, cepat dan murah.

Namun penelitian mengenai peranan pupuk bokashi terhadap sifat fisika tanah ini belum banyak diteliti, oleh sebab itu penulis mencoba melakukan percobaan yang bertujuan untuk mempelajari pengaruh pemberian pupuk bokashi terhadap perbaikan sifat fisika tanah dan hasil tanaman.

## BAHAN DAN METODA

Penelitian dilaksanakan pada tanah Ultisol di Desa Kenali Besar Jambi, dan dilanjutkan analisis tanah di Laboratorium Fisika Tanah Fakultas Pertanian Universitas Jambi, yang dilaksanakan selama 6 (enam) bulan.

Bahan yang diperlukan dalam penelitian ini adalah kedelai varietas Wilis, pupuk kandang kotoran sapi, dedak, sekam, gula merah, EM-4, Urea, SP 36 KCl, legin, jagung cangkul, ember, timbangan, sprayer, ajir dan alat-alat yang berhubungan dengan penelitian ini.

Rancangan yang digunakan dalam penelitian adalah Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan 6 perlakuan dan 4 Perlakuan terdiri dari beberapa tahapan pemberian bokashi, masing-masing: 0 ton/ha (tanpa bokashi); 2.5 ton/ha; 5 ton/ha; 7.5 ton/ha; 10 ton/ha; 12.5 ton/ha. Dengan demikian terdapat 24 petak percobaan masing-masing petak berukuran 3x4 m. Jarak tanam yang digunakan adalah 40 x 20 cm.

Bokashi yang digunakan dalam penelitian ini adalah bokashi kotoran sapi dengan sifat-sifat kimia sebagai berikut : kandungan C-organik 32,66% ; N total 2,39% ; C/N 14 ; P-tersedia 1,36 ppm dan K-dd 1,52 me/100 g.

Lahan bekas pertanaman jagung hasil penelitian musim tanam pertama (MTI) dibersihkan dari gulma dan jerami, selanjutnya petak-petak percobaan yang berukuran 3 x 4 meter dirapikan kembali (jagung dipanen 30 hari sebelumnya). Kemudian dilakukan penanaman benih kedelai secara tugal, yaitu menugal 3 benih per lobang tanam. Selanjutnya tanaman diberi pupuk masing-masing 50 kg Urea/ha, 100 kg SP36/ha dan 50 kg KCl/ha, setelah berumur 30 hari diberi lagi Urea sebanyak 50 kg/ha. Selanjutnya tanaman dipelihara agar tidak diserang hama dan penyakit dan bersih dari gulma serta tidak kekurangan air sampai panen.

Pada penelitian ini peubah yang diamati adalah: kandungan bahan organik tanah, bobot isi (BI), total ruang pori (TRP), pembentukan dan stabilitas agregat, serta hasil jagung dan hasil kedelai.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### *Sifat Fisika Tanah Setelah Musim Tanam Pertama (MT I)*

Pemberian bokashi kotoran sapi pada beberapa dosis berpengaruh nyata terhadap peningkatan C-organik tanah, tetapi belum berpengaruh nyata terhadap bobot isi, total ruang pori, pembentukan agregat dan indeks stabilitas agregat (Tabel 1).

Tabel 1. Pengaruh pupuk bokashi terhadap nilai rata-rata C-org, bobot isi (BI), total ruang pori (TR), agregasi dan indeks stabilitas agregat (ISA) setelah Musim Tanam I.

Bokashi (ton/ha)	C-org (%)	BI (g/cm <sup>3</sup> )	TRP (%)	Agregasi (%)	ISA
0	2.28 a	1.15 ab	55.74 ab	85.88 a	46.40 a
2.5	2.47 ab	1.27 a	50.86 b	89.98 a	46.13 a
5.0	2.63 bc	1.13 ab	56.50 a	86.42 a	47.08 a
7.5	2.66 bc	1.16 ab	55.31 ab	88.44 a	45.03 a
10.0	2.81 c	1.12 b	56.95 a	93.08 a	42.40 a
12.5	3.25 d	1.07 b	58.30 a	89.21 a	44.65 a

Angka-angka pada kolom yang sama yang diikuti oleh huruf kecil yang sama tidak berbeda nyata menurut uji Duncan pada taraf 5 %.

Belum terlihatnya pengaruh pupuk organik ini terhadap sifat fisika tanah, diduga karena belum lamanya waktu pemberian ( $\pm$  4 bulan) sehingga belum memberi kontribusi yang nyata terhadap sifat fisik tanah.

**Sifat Fisika Tanah Ultisol Setelah Musim Tanam Kedua (MT II)**

Pemberian pupuk bokashi meningkatkan C-organik tanah setelah musim tanam kedua

(MT II) (Tabel 2). Peningkatan C-organik ini disebabkan penambahan bokashi ke dalam tanah, dimana pupuk organik bokashi yang ditambahkan mempunyai nilai C-organik sebesar 32.66 %. Semakin tinggi takaran bokashi yang diberikan maka semakin besar pula nilai C-organik tanah. Sesuai pendapat Tim IKNFS (1995) bahwa pemberian bokashi berarti memberikan pupuk organik yang siap pakai ke dalam tanah.

Tabel 2. Pengaruh bokashi terhadap C-organik, bobot isi, total ruang pori, persen agregasi stabilitas agregat setelah Musim Tanam II.

Bokashi (ton/ha)	C-org. (%)	BI (g/cm <sup>2</sup> )	TRP (%)	Agregasi (%)	ISA
0	2.34 a	0.98 a	58.30 a	76.13 a	65.28 a
2.5	2.66 b	0.95 ab	63.15 b	99.81 b	78.42 b
5.0	2.83 bc	0.92 bc	64.40 b	117.16 c	96.13 c
7.5	2.99 c	0.88 c	65.66 b	128.25 d	98.36 c
10.0	3.38 d	0.89 c	65.91 b	133.26 d	127.40 d
12.5	3.90 c	0.82 d	67.17 b	136.71 d	135.08 d

Angka-angka pada kolom yang sama yang diikuti oleh huruf kecil yang sama tidak berbeda nyata menurut uji Duncan pada taraf 5 %.

Dibandingkan dengan hasil analisis C-organik setelah MT I, ternyata rata-rata nilai C-organik pada MT II relatif lebih tinggi. Hal ini diduga setelah MT II, tanah mendapat sumbangan bahan organik selain dari bokashi juga tambahan dari perakaran dan serasah tanaman jagung pada MT I. Dan diduga juga berasal dari hasil metabolisme mikroorganisme yang berkembang pesat dalam tanah. Hal ini didukung pendapat Wididana (1993), bahwa pemberian bokashi ke dalam tanah merupakan sumber energi bagi mikroorganisme tanah, sehingga aktivitasnya berlangsung pesat.

Tabel 2. menunjukkan bahwa pemberian bokashi menurunkan bobot isi dan meningkatkan total ruang pori. Pemberian bokashi 5 ton/ha sudah nyata menurunkan bobot isi, sedang pemberian bokashi 2.5 ton/ha dapat meningkatkan total ruang pori tanah.

Penurunan nilai bobot isi karena bokashi merupakan bahan organik hasil fermentasi yang strukturnya masih belum terlapuk sempurna, sehingga jika ditambahkan ke dalam tanah akan menambah gembur tanah tersebut. Disamping itu bahan organik yang

ditambahkan juga berfungsi sebagai sumber energi mikroorganisme, baik yang ada pada bokashi sendiri maupun mikroorganisme yang ada dalam tanah. Filamen-filamen dari jamur dan polisakarida serta substansi perekat lain yang di hasilkan organisme dapat menyatukan zarah tanah secara bersama (Imas. *dkk*, 1989). Aktivitas mikroorganisme dalam tanah secara sinergis merangsang terjadinya agregasi tanah dan mempertahankan pori yang ada. Selain itu penyebaran akar tanaman, baik akar tanaman jagung pada MT I maupun kedelai pada MT II juga mempengaruhi pembentukan pori tanah, sehingga porositas tanah meningkat.

Jika dibandingkan dengan bobot isi dan total ruang pori pada MT I, terlihat bahwa bobot isi pada MT II lebih rendah sedangkan total ruang pori relatif meningkat. Hal ini disebabkan pada MT II, tanah sudah semakin sarang karena aktivitas mikroorganisme yang semakin pesat dan sistem perakaran jagung (MT I) dan kedelai (MT II) yang membentuk pori-pori tanah semakin banyak.

Pemberian pupuk bokashi, setelah MT II berpengaruh nyata terhadap peningkatan persentase agregasi dan indeks stabilitas agregat. Dibandingkan dengan MT I dimana

bokashi belum berpengaruh terhadap agregasi dan stabilitas agregat. Hal ini diduga karena pada MT II bokashi yang diberikan sudah cukup melapuk ( $\pm 8$  bulan setelah perlakuan), sehingga akan menyumbangkan senyawa-senyawa yang berperan dalam pembentukan struktur tanah. Hasil perombakan bahan organik, seperti asam-asam organik, protein, gula dan yang lainnya merupakan pelaku agregasi, sehingga berpengaruh langsung terhadap agregasi dan peningkatan stabilitas agregat tanah (Foth dan Turk, 1972).

Pemberian bokashi, juga merupakan sumber energi utama bagi mikroorganisme sehingga aktivitasnya meningkat dengan pesat, Polysakarida serta substansi perekat lain yang dihasilkan mikroorganisme dapat meningkatkan agregasi dan memantapkan agregat tanah yang terbentuk (Imas, *dkk.*, 1989).

#### **Hasil Kedelai dan Jagung**

Pemberian bokashi kotoran sapi meningkatkan hasil kedelai pada musim tanam II (Tabel 3). Hal ini disebabkan karena Tabel 3. Pengaruh bokashi terhadap hasil Jagung ( MT I) dan hasil Kedelai ( MT II).

Bokashi (ton/ha)	Hasil jagung g/petak	Hasil kedelai (g/petak)
0	2810	132.0 a
2.5	3170	226.5 b
5.0	3500	232.5 b
7.5	3800	256.5 c
10.0	3980	271.5 c
12.5	3250	297.0 d

Angka-angka pada kolom yang sama jika diikuti huruf kecil yang sama tidak berbeda nyata menurut uji Duncan pada taraf 5 %.

Peningkatan takaran bokashi sampai 12.5 ton/ha belum berpengaruh nyata terhadap hasil jagung (MT I). Namun secara angka-angka, semakin tinggi takaran bokashi hasil jagung juga semakin meningkat, sedangkan terhadap kedelai peningkatan pemberian bokashi nyata meningkatkan hasil kedelai (MT II).

Terjadinya peningkatan hasil juga disebabkan oleh sumbangan bokashi berupa senyawa-senyawa sederhana dan beberapa unsur hara yang dapat diserap langsung oleh tanaman. Menurut Leiwakabessy dan Sutandi

pemberian bokashi disamping dapat memperbaiki beberapa sifat fisika tanah, juga dapat menyumbangkan sejumlah hara yang diperlukan tanaman. Menurut Higa dan Parr (1997), pupuk bokashi mengandung berbagai jenis asam-asam organik, protein, gula, alkohol dan lain-lain yang dapat diserap langsung oleh tanaman sebagai sumber hara. Wididana (1993) menyatakan bahwa pemberian bokashi akan menambah fosfor, nitrogen, sulfur dan kalium ke dalam tanah.

Terjadinya peningkatan hasil tanaman ini juga disebabkan karena bokashi yang diberikan telah mampu memperbaiki sifat fisika tanah (Tabel 2) sehingga tanaman dapat tumbuh dan berproduksi dengan baik. Menurut Trowse (1979), hasil tanaman yang optimum tergantung pada pertumbuhan akar optimum, apabila tanah kondisinya baik maka sistem perakaran berkembang lebih menyebar dan banyak, sehingga mampu berproduksi secara optimal karena perakaran yang baik akan mampu menyerap hara bagi tanaman.

(1996), potensi tanah untuk menyediakan cukup hara bagi tanaman diantaranya ditentukan oleh kandungan hara, kandungan dan komposisi humus (bahan organik tanah, penting bagi sifat fisika, kimia dan biologi tanah) dan kandungan zat-zat beracun.

#### **KESIMPULAN DAN SARAN**

##### **Kesimpulan**

1. Pemberian bokashi kotoran sapi meningkatkan C-organik, total ruang

pori, persentase agregasi dan stabilitas agregat, menurunkan bobot isi tanah.

2. Pemberian bokashi 10 ton/ha meningkatkan hasil jagung 41,64 % pada musim tanam pertama dan meningkatkan hasil kedelai 125 % pada musim tanam kedua dengan pemberian bokashi 12.5 ton/ha dibandingkan dengan kontrol.

#### Saran

Perlu penelitian lanjutan sampai musim tanam II dan takaran bokashi yang lebih tinggi lagi untuk melihat pengaruh bokashi terhadap sifat fisika tanah setelah musim tanam III.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Foth, H.D & L.M. Turk. 1972. *Fundamental of Soil Science* 5<sup>th</sup> ed. John Wiley & Sons. New York.
- Higa, T dan J.F. Parr. 1997. *Effective Microorganism (EM) Untuk Pertanian dan Lingkungan Yang Berkelanjutan*. Indonesia Kyusu Nature Farming Societies. Jakarta.
- Hornick, S.B. 1993. *USDA Round Table Discussion*. Santa Barbara. California
- IKNFS. 1995. *Bokashi, Fermentasi Bahan Organik dengan Teknologi Effective Microorganism 4 (EM-4). Cara Pembuatan dan Aplikasi*. PT. Songgolangit Persana. Jakarta.
- Imas, T., R. S. Hadioetomo, A. W. Gunawan dan Y Setiadi. 1989. *Mikrobiologi Tanah II*. PAU Bioteknologi, Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Liwakabessy, F.M. dan Atang Sutandi. 1996. *Pupuk dan Pemupukan*. Institut Pertanian Bogor.
- Papendick, R.I. 1993. *USDA Round Table Discussion*. Santa Barbara. California
- Suwardi. 1997. *Effective Microorganism 'EM' Antara Promosi dan Kenyataan*. Makalah Ilmiah.
- Trouse, A. C. 1979. *Soil Physical Characteristic and Root Growth*. *In* Lai, R and D.). Greenland. (ed). *Soil Physical Properties and Production in The Tropics*. John Wiley and Sons. Chichester, New York, Brisbane and Toronto.
- Wididana., 1993. *Peranan Effective Microorganism-4 (EM-4) Dalam Meningkatkan Kesuburan dan Produktivitas Tanah*. Indonesia Kyusu Nature Farming Societies. Jakarta.