

Pengaruh Aplikasi *Sludge* Dari *Biodigester* Berbahan Kotoran Sapi Di Lahan Kering Terhadap Pertumbuhan Vegetatif Tanaman Jagung (*Zea Mays L.*)

The Influence Application Sludge of Biodigester Made With Cow Manure in Dry Land on The Growth Vegetative of A Corn Plant (Zea Mays L.)

Elia Retno Fitriani¹, Ruslan Wirosedarmo^{2*}, J Bambang Rahadi W², Ary Mustofa A²

¹Mahasiswa Keteknikan Pertanian, Universitas Brawijaya, Jl. Veteran, Malang 65145

²Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Brawijaya, Jl. Veteran, Malang 65145

*Email Korespondensi: ruslanwr@ub.ac.id

Abstrak

Jagung (*Zea mays L.*) merupakan komoditi agribisnis yang sangat potensial dalam pemenuhan kebutuhan pangan. Dalam perekonomian nasional, jagung penyumbang terbesar kedua setelah padi dalam subsektor tanaman pangan. Lahan produksi jagung yang potensial salah satunya adalah Sumatera Selatan yang memiliki banyak lahan marginal (lahan kering). Lahan kering memiliki kandungan unsur hara yang sedikit. Salah satu teknologi untuk mengatasi hal tersebut adalah aplikasi *sludge* dari *biodigester* berbahan kotoran sapi, penambahan *sludge* berperan sebagai sumber hara bagi tanaman. Perlakuan aplikasi *sludge* dari *biodigester* berpengaruh terhadap pertumbuhan vegetatif tanaman jagung. Hasil terbaik pengaplikasian *sludge* organik dalam penelitian ini didapatkan pada perlakuan diaduk dan dosis 30 ton ha⁻¹, antara lain daya perkecambahan 100%, tinggi tanaman 155.60 cm, jumlah daun 12.53 helai dan diameter batang 2.35 cm.

Kata kunci : Jagung, Lahan Kering, *Sludge*

Abstract

Corn (*Zea mays L.*) is a commodity of agribusiness which is very potential for food needs achievement. In the national economy, corn is a second of the biggest contributors in subsector of food crops after paddy. The potential land for corn production is south sumatra having a lot of marginal land (dry land). Dry lands have a scarcity in nutrient elements. One of technologies to solve the problem is by applying an organic *sludge* which is came out from *biodigester*, as a manure to fulfill nutrients of plants. The best result among treatments is by application of the organic *sludge* at 30 tons ha⁻¹ and by tillage the *sludge* into soils showed germination 100%, tall plant 155.60 cm, number of leaves 12.53 leaves and diameter of the stem 2.35 cm.

Key words : Corn, Dry Land, *Sludge*

PENDAHULUAN

Jagung (*Zea mays L.*) merupakan komoditi agribisnis yang dewasa ini menjadi primadona. Jagung dalam perekonomian nasional, penyumbang terbesar kedua setelah padi dalam subsektor tanaman pangan. Sumbangan jagung terhadap Produk Domestik Bruto (PDB) terus meningkat setiap tahun, sekalipun pada saat krisis ekonomi (Zubachtirodin *et al.*, 2008). Produksi jagung 2012 diperkirakan sebesar 18.95 juta ton pipilan kering atau naik sebesar 1.30 juta ton (7.38%) dibandingkan 2011. Kenaikan produksi tersebut terjadi karena adanya perkiraan peningkatan luas panen seluas 132.78 ribu hektar (3.44%) dan produktivitas

sebesar 1.74 kuintal hektar⁻¹ (3.81%) (BPS, 2012). Jagung juga bahan baku etanol, sumber energi alternatif pengganti bahan bakar minyak, dengan demikian jagung di pasar dunia juga lebih diminati.

Peluang peningkatan produksi jagung dalam negeri masih sangat terbuka baik melalui peningkatan produktivitas yang sekarang masih rendah (3.43 ton ha⁻¹) maupun melalui pemanfaatan potensi lahan yang masih luas terutama di luar Jawa (Zubachtirodin *et al.*, 2008). Lahan yang berpotensi sebagai lahan untuk produksi jagung diantaranya adalah Sumatera Selatan yang memiliki banyak lahan *marginal*. Menurut Puspowardoyo (2003) luas lahan *marginal* (lahan kering) di Indonesia mencapai

25.308 juta ha atau sekitar 13.18% dari luas lahan di Indonesia (191.962 juta ha).

Lahan *marginal* atau lahan kering memiliki kandungan unsur hara yang sedikit, Kebutuhan hara khususnya nitrogen bagi pertumbuhan tanaman jagung sangat diperlukan, seperti dilaporkan oleh Sinclair dan Muchow (1995) bahwa peningkatan hasil tanaman jagung berkorelasi dengan peningkatan aplikasi pupuk N. Namun demikian penambahan unsur N dalam bentuk pupuk buatan seperti urea pada tanah-tanah yang kekurangan N yang dilakukan secara terus menerus akan menurunkan pH tanah dan memadatkan tanah (Ambo Ala *et al.*, 2001), salah satu teknologi untuk mengatasi hal tersebut adalah aplikasi *sludge* dari *biodigester* berbahan kotoran sapi, karena di daerah tropik laju dekomposisi bahan organik sangat cepat sehingga untuk meningkatkan stabilitas agregat tanah perlu ditambahkan bahan organik. Bahan organik sangat penting sebagai penyangga sifat fisik dan kimia tanah, apabila kandungan bahan organik menurun dapat mengakibatkan struktur tanah rusak. Berdasarkan hal tersebut maka keberhasilan usahatani lahan kering terletak pada konservasi bahan organiknya (Suwarjo dan Saefudin, 1988).

Penambahan *sludge biodigester* ke dalam tanah dapat meningkatkan stabilitas agregat tanah dan meningkatkan laju infiltrasi sehingga mengurangi aliran permukaan dan erosi dapat dicegah, hal ini dikarenakan bahan organik berperan sebagai pengikat partikel tanah yang dapat memperbesar agregat tanah dan meningkatkan porositas tanah. Disamping itu bahan organik juga berperan sebagai sumber hara bagi tanaman, meningkatkan daya ikat air tanah dan meningkatkan kapasitas pertukaran kation yang dapat meningkatkan kesuburan tanah (Supartoto, 1995). Oleh karena itu perlu dilakukan penelitian mengenai seberapa besar pengaruh aplikasi *sludge* dari *biodigester* berbahan kotoran sapi terhadap pertumbuhan vegetatif tanaman jagung di lahan kering yang dapat dilihat dari dosis dan cara pengaplikasiannya yang dapat memberikan hasil paling baik.

METODE PENELITIAN

Persiapan Lahan

Persiapan lahan untuk tanaman jagung meliputi pengolahan tanah dengan cara

dibajak menggunakan traktor agar tanah homogen. Pengolahan tanah dilakukan dua kali, yaitu (1) kegiatan pembongkahan tanah, dan (2) meratakan, menghaluskan serta membersihkan gulma dan sisa tanaman. Hari berikutnya pembuatan petakan lahan, petakan lahan berukuran 4 meter dan 5.5 meter, jumlah petakan 21 petakan dengan 18 petakan dan 3 kontrol, dalam 1 petakan terdapat 90 lubang dan jarak antar tanaman 40 cm x 50 cm.

Persiapan Sludge

Sludge yang digunakan berasal dari proses fermentasi kotoran sapi yang terjadi di dalam biodigester. Pada penelitian ini, sludge digunakan sebagai pupuk. *Sludge* diperoleh dari peternakan sapi STTP Lawang, Malang. Kandungan kimia dari *sludge* dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Kandungan kimia *sludge*

pH	C _{or} ¹	N	P	K	B _{or} ²	C/N
6.6	10.5	1.7	0.2	0.5	18.2	6.1

¹C-organik; ²Bahan organik

Penentuan jumlah *sludge* yaitu 20 ton ha⁻¹ dan 30 ton ha⁻¹, dimana untuk dosis 20 ton ha⁻¹ membutuhkan 44 kg per petak dan 4.4 kg tiap alur dalam 1 petak (10 alur). Sedangkan untuk dosis 30 ton ha⁻¹ membutuhkan 66 kg per petak dan 6.6 kg tiap alur dalam 1 petak (10 alur) sebagaimana pada penelitian terdahulu (Trianasari, 2009), menggunakan dosis 15 ton ha⁻¹ dan 30 ton ha⁻¹.

Aplikasian Sludge

Pemberian *Sludge* dilakukan sekali selama penanaman sampai pemanenan. *Sludge* berasal dari hasil fermentasi kotoran sapi yang diberikan pada lahan kering dengan dosis pemupukan sebanyak 20 ton ha⁻¹ (D1) dan 30 ton ha⁻¹ (D2). Pengaplikasian *sludge* ini ada 3 macam yaitu disebar (A1), diaduk (A2) dan dibenamkan (A3). Dimana pengaplikasian *sludge* pada permukaan yaitu *sludge* disebar diatas permukaan petakan lahan jagung (tiap alur). Pengaplikasian *sludge* dengan cara diaduk, dimana *sludge* diaduk dengan tanah pada tiap alur dalam petakan lahan sehingga *sludge* tercampur. Sedangkan pengaplikasian *sludge* dengan cara dibenamkan, tanah pada

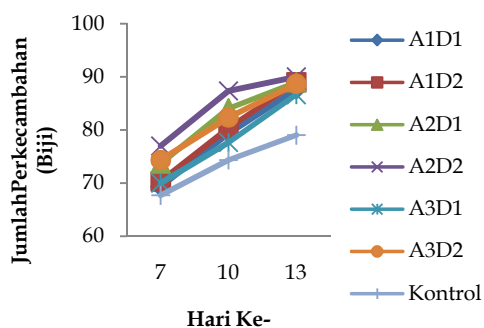
tiap alur dalam petakan dibuka hingga kedalaman 10 cm, kemudian sludge organik diletakkan didalam tanah tersebut dan tutup kembali dengan tanah.

Rancangan percobaan yang digunakan dalam penelitian ini adalah Rancangan Acak Kelompok yang disusun secara faktorial dengan tiga kali ulangan pengamatan. Faktor pertama berupa aplikasi *sludge* dari *biodigester* (A) dan faktor kedua adalah dosis pemupukan (D).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Perkecambahan Tanaman Jagung

Seperti yang dikemukakan Subekti *et al* (2002), benih jagung umumnya ditanam pada kedalaman 5-8 cm. Bila kelembaban tepat, pemunculan kecambah seragam dalam 4-5 hari setelah tanam. Semakin dalam lubang tanam semakin lama pemunculan kecambah ke atas permukaan tanah. Pada kondisi yang dingin atau kering, pemunculan tanaman dapat berlangsung hingga dua minggu setelah tanam atau lebih. Pertambahan kecambah tanaman jagung pada ketiga perlakuan aplikasi pemupukan diamati dari hari ke 7 sampai hari ke 13 (Gambar 1).



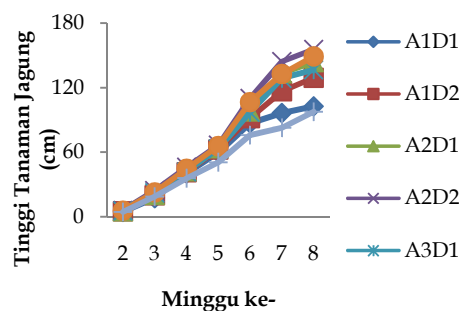
Gambar 1. Perkecambahan Tanaman (Total Perkecambahan 90 Biji)

Perkecambahan tanaman jagung mengalami peningkatan terutama pada A2D2 dengan jumlah perkecambahan 90 biji, karena mekanik daya biji lebih mudah menembus tanah pada aplikasi A2 terdapat banyak rongga, dan tanah tercampur dengan *sludge* sehingga biji lebih mudah menembus tanah.

Tinggi Tanaman Jagung

Tinggi tanaman merupakan salah satu komponen dalam pertumbuhan vegetatif. Batang jagung tidak berlubang, tidak seperti batang padi, melainkan padat dan terisi oleh

berkas-berkas pembuluh sehingga makin memperkuat tegaknya tanaman. Batang jagung beruas dan pada bagian pangkal batangnya beruas pendek, jumlah ruas batang berkisar 8-21 ruas, tergantung dari varietasnya, sedangkan varietas berumur genjah, tinggi batang mencapai lebih dari 90 cm (Zubachtirodin *dkk.*, 2011). Pertumbuhan tinggi tanaman jagung setiap minggu dapat dilihat pada Gambar 2.



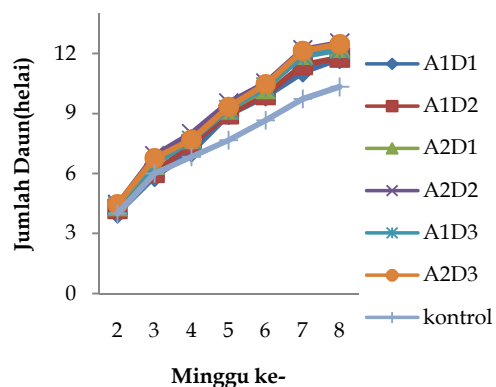
Gambar 2. Tinggi Tanaman

Gambar 2 menunjukkan pertumbuhan vegetatif tanaman jagung yang berlangsung 7 minggu. Interaksi antar perlakuan menunjukkan pengaruh yang tidak nyata terhadap tinggi tanaman, hal ini diduga bahan organik belum diserap secara maksimal oleh tanaman, karena tanaman jagung ditanam pada lahan kering yang ketersediaan unsur hara umumnya kurang, tetapi dilihat dari rerata pada tiap minggu cenderung mengalami peningkatan pada tinggi tanaman, rerata tinggi tanaman jagung yang tertinggi pada perlakuan A2D2, yaitu sebesar 155.60 cm pada minggu ke-8, karena pada A2D2 dengan dosis 30 ton ha⁻¹, tanaman jagung dapat terpenuhi unsur hara yang dibutuhkan dengan kandungan bahan organik pada pupuk sebesar 18,25 %, dimana bahan organik yang dapat diaplikasikan ke tanaman dengan kandungan bahan organik < 20 % dan pada D2 ketersediaan unsur hara N,P dan K lebih mencukupi dibanding D1. Menurut Olson dan Sander (1988) Tanaman jagung membutuhkan paling kurang 13 unsur hara yang diserap melalui tanah. Unsur Hara N, P, dan K diperlukan dalam jumlah lebih banyak dan sering kekurangan.

Jumlah Daun Tanaman Jagung

Daun mempunyai peranan penting dalam pertumbuhan tanaman terutama dalam

penentuan produksi, sebab pada daun terjadi beberapa aktivitas tanaman yang sangat mendukung proses perkembangan tanaman. Jumlah daun pada tanaman jagung berkisar antara 12-18 helai, tergantung varietas dan umur tanaman jagung. Jagung berumur genjah biasanya memiliki jumlah daun lebih sedikit dibandingkan yang berumur lebih lama. (Zubachtirodin *dkk.*, 2011). Pertumbuhan jumlah daun tanaman jagung setiap minggu dapat dilihat pada Gambar 3.



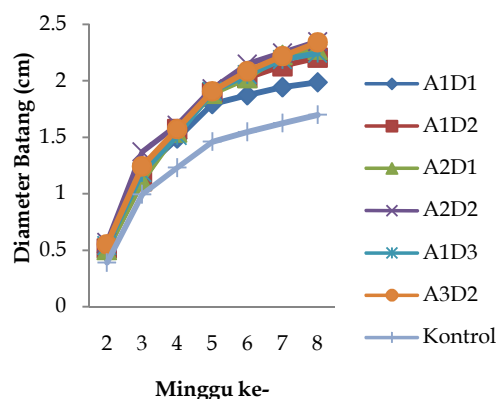
Gambar 3. Jumlah Daun Tanaman

Gambar 3 menunjukkan bahwa terjadi peningkatan pada setiap minggunya akan tetapi interaksi antar perlakuan tidak nyata terhadap jumlah daun tanaman jagung. Rerata jumlah daun tanaman jagung terbesar pada perlakuan A2D2 yaitu sebesar 12.53 helai pada minggu ke-8, karena akar mampu menyerap *sludge* dengan mudah karena *sludge* terletak pada areal perakaran yang mana mampu memenuhi nutrisi yang dibutuhkan tanaman jagung untuk tumbuh. Dan Seperti yang dikemukakan Syukur (2008) Peningkatan dosis pupuk kandang secara nyata meningkatkan kandungan bahan organik tanah karena pupuk kandang memiliki kandungan bahan organik yang sangat tinggi sehingga semakin tinggi pemberian bahan organik terhadap tanah maka akan meningkatkan kandungan bahan organik tanah itu sendiri.

Diameter Batang Tanaman Jagung

Batang tanaman jagung bulat silindris dan tidak berlubang tetapi padat dan berisi berkas-berkas pembuluh sehingga makin memperkuat berdirinya batang. Batang jagung beruas-ruas dan pada bagian pangkal batang beruas cukup pendek dengan jumlah sekitar 8-20 ruas. Batang tanaman jagung dapat tumbuh membesar dengan diameter sekitar 3-4 cm

(Warisno, 2007). Pertambahan diameter batang tanaman jagung setiap minggu dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4. Diameter Batang Tanaman

Pada minggu ke-2 sampai minggu ke-5, diameter batang tanaman jagung mengalami peningkatan yang stabil, sedangkan pada minggu ke-6 sampai minggu ke-8 mengalami penambahan yang lambat (Gambar 4), karena tanaman jagung mendekati fase generatif. Rerata diameter batang tanaman jagung terbesar pada perlakuan A2D2, yaitu sebesar 2.35 cm pada minggu ke-8. Pada Pada perlakuan A1 lebih kecil daripada perlakuan A2 dan A3 terhadap diameter batang tanaman jagung yaitu sebesar 1.99 cm pada minggu ke-8 karena *sludge* yang berada di permukaan sebelum diserap tanaman jagung dosis *sludge* telah banyak yang hilang akibat aliran air pada saat pengairan. Seperti yang dikemukakan Donahue *et al.* (1983) yang menyatakan bahwa hilangnya pupuk dalam bentuk gas relatif besar jika disebar di permukaan tanah dan dibiarkan terbuka, sehingga hanya sebagian kecil saja yang dapat dimanfaatkan tanaman.

SIMPULAN

Pengaplikasian *sludge* dari *biodigester* berpengaruh terhadap pertumbuhan vegetatif tanaman jagung pada tiap minggunya, yang meliputi perkecambahan, tinggi tanaman, jumlah daun dan diameter batang, akan tetapi tidak ada pengaruh dari interaksi antara aplikasi dan dosis pada tinggi tanaman jagung, jumlah daun dan diameter batang

Hasil terbaik pengaplikasian *sludge* dari *biodigester* dalam penelitian ini didapatkan pada perlakuan A2D2, antara lain daya perkecambahan 100 %, rerata tinggi tanaman 155.60 cm, rerata jumlah daun 12.53 helai dan rerata diameter batang 2.35 cm.

DAFTAR PUSTAKA

- Ambo Ala, Rasyid, B., Nathan, M., Gusti, S. 2001. **Investigasi Pengaruh Urea Terhadap Disperse, Struktur Dan Erosi Tanah Tropika Dengan Management Air Dan Pola Tanam Berbeda.** Laporan Akhir Hibah Bersaing Perguruan Tinggi Tahun Anggaran 1998/1999
- Badan Pusat Statistik. 2013. **Situasi Konsumsi Pangan Penduduk Tahun 2012.** Jakarta
- Donahue, R.L., Miller, R.W., Shicklune, J.C.. 1983. **Soil. An Introduction.** Englewood Cliffs, Prentice-Hall, New Jersey.
- Olson, R.A., Sander, D.H.. 1988. **Corn production. In Monograph Agronomy Corn and Corn Improvement.** Wisconsin. p.639-686.
- Sinclair T.R., Muchow R.C.. 1995. **Effect of Nitrogen Supply On Maize Yield: I. Modeling Physiological Responses.** Agron. J. 87: 632-641
- Subekti, N. Syafruddin, A., Efendi, R, Sunarti, S. 2002. **Morfologi Tanaman dan Fase Pertumbuhan Jagung.** Berita Puslitbang
- Supartoto. 1995. **Study of Possible Role of Organic Matter on Aggregate Destabilization.** Master Thesis. Department of Soil Science, The University of Adelaide, Australia
- Sutedjo, M. Mulyani. 1985. **Pupuk dan Cara Pemupukan.** Bina Cipta. Jakarta.
- Suwarjo, Saefudin, A. 1998. **Beberapa Permasalahan Konservasi Tanah dan Air di DAS Jratun Seluna dan Brantas. Risalah Lokakarya Hasil Penelitian Pertanian Lahan Kering dan Konservasi DAS Salatiga.** Badan Litbang Pertanian
- Sutopo, L. 2002. **Teknologi Benih.** PT. Raja Grafindo Persada. Jakarta.
- Syukur, A., Harsono, E.S. 2008. **Pengaruh Pemberian Pupuk Kandang dan NPK terhadap Beberapa Sifat Kimia dan Fisika Tanah Pasir Pantai Samas Bantul.** Jurnal Ilmu Tanah dan Lingkungan 8: 138-145.
- Trianasari, A. 2009. **Pengaruh Pemberian Bahan Organik Kombinasi Kompos Paitan (*Tithonia diversifolia*) dan Pupuk Kandang Sapi terhadap Serapan P Pada Tanaman Jagung Manis (*Zea mays saccharata Sturt.*) Di Alfisol Gampingan, Pagak, Malang.** Skripsi. Fakultas Pertanian UB. Malang.
- Warisno. 2007. **Jagung Hibrida.** Kanisius. Yogyakarta.
- Zubachtirodin, Subandi. 2007a. **Wilayah Produksi dan Potensi Pengembangan Jagung. Jagung: Teknik Produksi dan Pengembangan: 464-473.** Puslitbang Tanaman Pangan, Badan Litbang Pertanian, Bogor.
- Sugiharto, B, Mulyono, Hermawan, D. 2011b. **Teknologi budidaya Jagung.** Perpustakaan Nasional : Katalog Dalam Terbitan (KDT), Jakarta