

Aplikasi Kompos Sampah Organik Berstimulator EM_4 untuk Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Jagung (*Zea Mays*, L.) pada Lahan Kering

Endah Dwi Hastuti*

**Laboratorium Biologi Struktur dan Fungsi Tumbuhan Jurusan Biologi FMIPA Undip*

Abstract

The aim of this experiment was to study the effects of effective microorganism 4 (EM_4) stimulatory on compost quality and to test of the compost with different dosage on growth and production of corn in dry land. Randomized Complete Block Design with 4 treatment and 3 replicates was use in the experiment.. The treatment of compost dosage were : 0 ton/ha, 15 ton/ha, 30 ton/ha, 45 ton/ha. The parameter observed for compost quality were : C/N ratio, . mineral content N,P,K,Ca, Mg . Heigh and dry weigh of plant, amount of fruit and seed, dry weigh of seed were observed for growth and production of plant. The results of the experiment proved that decompose of organic matter with EM_4 stimulatory increase mineral content in compost. The compost treatment on dry land increase growth and production of corn. The higher dosage until 30 ton/ha of the compost the higher of growth and production of corn. The best result of the amount of seed was found from 45 ton/ha compost treatment.

Key words :

Abstrak

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengkaji pengaruh stimulator EM_4 terhadap kualitas kompos dan menguji kompos bestimulator EM_4 berbagai dosis terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman jagung. Rancangan penelitian yang digunakan adalah Rancangan Acak Kelompok (RAK), dengan 4 perlakuan dan 3 ulangan. Perlakuan yang dimaksud adalah :D0 : dosis 0 ton/ha, D1 : dosis 15 ton/ha, D2 : dosis 30 ton/ha, D3 : dosis 45 ton/ha. Parameter pertumbuhan dan produksi tanaman yang diamati adalah tinggi tanaman, berat tanaman, jumlah buah, jumlah biji, berat biji. Disamping itu juga dilakukan analisis rasio C/N dan kandungan unsure N,P,K,Ca, Mg kompos. Data yang diperoleh diolah dengan Analysis of Varians (Anova). Apabila terdapat pengaruh perlakuan dilanjutkan dengan uji lanjut Duncan. Pengomposan bahan organik dengan stimulator EM_4 dapat meningkatkan kandungan unsur hara tanah yang selanjutnya dapat meningkatkan pertumbuhan dan produksi tanaman jagung.. Pertumbuhan dan produksi tanaman jagung meningkat seiring dengan peningkatan dosis pupuk kompos sampai 30 ton/ha. Produksi jumlah biji tertinggi dihasilkan pada dosis kompos 45 ton/ha.

Kata kunci : Kompos, sampah organik, stimulator EM_4 , pertumbuhan, produksi, lahan kering

PENDAHULUAN

Luas lahan kering kritis di Jawa Tengah diperkirakan 949.115 ha. Lahan kering ini memiliki potensi cukup besar untuk usaha pertanian. Pada masa yang akan datang lahan ini merupakan sumber pertumbuhan ekonomi baru, mengingat laju

konversi lahan produktif akhir-akhir ini meningkat tajam. Kendala yang dihadapi pada budidaya tanaman pada lahan kering adalah ancaman kekeringan dan kesuburan tanah yang terus menurun akibat adanya erosi. Hal ini menyebabkan produktivitas tanah dan tanaman menjadi rendah (Syam,

dkk. 1996). Tanaman jagung merupakan tanaman yang dominan diusahakan secara intensif pada lahan kering. Namun demikian hasil panen jagung tersebut masih jauh dari potensi yang seharusnya mampu diproduksi bila diusahakan sesuai teknologi yang direkomendasikan. Oleh karena itu diperlukan usaha untuk meningkatkan produktivitas tanah dan tanaman tersebut pada lahan kering.

Salah satu teknologi untuk mengatasi kekritisian lahan kering adalah aplikasi kompos sebagai sumber bahan organik (Hermawan, 1996). Hal ini disebabkan karena di daerah tropik laju dekomposisi bahan organik sangat cepat sehingga untuk meningkatkan stabilitas agregat tanah perlu ditambahkan bahan organik (Sanchez, 1992). Bahan organik sangat penting sebagai penyangga sifat fisik dan kimia tanah sehingga penurunan kandungan bahan organik dapat merusak struktur tanah. Berdasarkan hal tersebut maka keberhasilan usaha tani lahan kering terletak pada konservasi bahan organiknya (Suwarjo dan Saefudin, 1988). Penambahan bahan organik 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

(Oades, 1984; Supartoto, 1995). 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.

Penggunaan kompos dan cara penggunaannya sebenarnya sudah banyak dikenal masyarakat. Namun seiring dengan bertambahnya lahan kritis maka perlu diusahakan cara yang lebih cepat baik dalam pembuatan maupun penyediaan kompos. Pengomposan merupakan proses mikrobiologis yang mengubah bahan organik menjadi substansi humus yang berwarna hitam, tidak berbau dengan rasio C/N rendah sehingga dapat meningkatkan ketersediaan nutrient tanaman. Pada umumnya pengomposan dianggap sempurna jika nilai rasio C/N 20 : 1. Dalam beberapa hal rasio C/N dapat turun menjadi 15 : 1 atau dalam kasus yang ekstrim dapat serendah 10 : 1 sama dengan humus pada tanah. Pengomposan dapat dipercepat dengan menambah bahan stimulator. Salah satu bahan stimulator yang sering digunakan adalah mikrobia terpilih *Effective Microorganism 4* (EM₄) (Prastowo, 1995). Penggunaan mikrobia terpilih EM₄ dapat mempercepat dekomposisi bahan organik dari 3 bulan menjadi 7 – 14 hari. EM₄ merupakan kultur campuran mikrobia terpilih seperti *Lactobacillus* sp, bakteri penghasil asam laktat, bakteri fotosintetik,

Streptomyces dan ragi yang bekerja secara sinergik dalam proses dekomposisi (Wididana dan Higa, 1993). Oleh karena itu penggunaan EM₄ dalam penelitian ini diharapkan dapat mempercepat pembuatan dan penyediaan kompos serta meningkatkan kualitas kompos sehingga dapat memperbaiki sifat tanah dan meningkatkan pertumbuhan tanaman pada lahan kering. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengkaji pengaruh stimulator EM₄ terhadap kualitas kompos dan menguji kompos bestimulator EM₄ berbagai dosis terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman jagung.

METODOLOGI

a. Pengomposan sampah organik dengan stimulator EM₄

Kegiatan pengomposan dilakukan dengan pembuatan petak pengomposan, penumpukan sampah organik, pemberian EM₄, fermentasi, pengadukan, pengeringan dan analisis kimia kompos.

Pembuatan kompos ini mengikuti sistem *Open Window*. Bahan sampah ditimbun pada petak pengomposan dengan ukuran lebar 2,5 m, tinggi 1,5 m dan panjang sesuai kebutuhan. Tumpukan sampah kemudian disiram dengan bahan stimulator EM₄. Selama pengomposan dilakukan pengadukan timbunan tiap seminggu sekali. Disamping itu juga dilakukan penyiraman air bila sampah terlalu kering sampai kadar air kurang lebih

55%. Pemantauan suhu dilakukan dengan menggunakan thermometer. Pengomposan diakhiri setelah 6 minggu. Kompos yang telah matang mempunyai ciri berwarna gelap, bau seperti tanah, ukuran partikel sebesar serbuk gergaji, bila dikepal tidak menggumpal, suhu sama dengan suhu lingkungan. Untuk mengetahui waktu pematangan kompos dilakukan pengamatan terhadap rasio C/N pada minggu ke 6. Disamping itu juga dilakukan analisis kandungan unsure N,P,K,Ca, Mg kompos.

b. Pengujian kompos dengan dosis berbeda terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman jagung pada lahan kering

Penelitian ini dilakukan di lahan kering daerah Tembalang. Rancangan penelitian menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK), dengan 4 perlakuan dan 3 ulangan. Perlakuan yang dimaksud adalah D0 : dosis 0 ton/ha
D1 : dosis 15 ton/ha
D2 : dosis 30 ton/ha
D3 : dosis 45 ton/ha

Percobaan di lahan kering dilakukan dengan membuat petak-petak percobaan ukuran 2 X 2 m². Pemberian kompos sesuai perlakuan dilakukan dengan menyebar kompos diatas permukaan lahan, selanjutnya diaduk hingga rata pada seluruh lapisan atas tanah. Penanaman dilakukan terhadap bibit jagung yang berumur 15 hari pada tanah sedalam 3 cm. Pemeliharaan tanaman

dilakukan dengan menyiram tanaman 2 kali sehari dan penyemprotan hama dengan azodrin 2 ml/lit setiap 2 minggu sekali. Pemanenan dilakukan saat tanaman berumur 3 bulan. Parameter tanaman yang diamati adalah jumlah buah, jumlah biji, berat biji. Data yang diperoleh diolah dengan Analysis of Varians (Anova). Apabila terdapat pengaruh perlakuan dilanjutkan dengan uji lanjut Duncan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Data analisis kimia kompos (Tabel 1) menunjukkan adanya penurunan rasio C/N setelah pengomposan selama 6 minggu. Rasio C/N sampah organik pada awal perlakuan sebesar 33,38. Penurunan rasio C/N disebabkan karena kenaikan kadar N dan penurunan kadar C. Peningkatan kadar N merupakan akibat terjadinya penguraian protein menjadi asam amino selama pengomposan dengan bantuan kegiatan mikroorganisme heterotropik, seperti bakteri, fungi dan actinomycetes. Asam amino kemudian mengalami amonifikasi menghasilkan ammonium yang selanjutnya dioksidasi menjadi nitrat (Alexander, 1977). Penurunan unsur karbon (C) disebabkan karena senyawa karbon organik digunakan sebagai sumber energi bagi organisme dan selanjutnya karbon tersebut hilang sebagai CO₂. Penurunan rasio C/N pada kompos stimulator EM₄

lebih besar daripada control (tanpa EM₄), artinya pengomposan dengan stimulator EM₄ lebih cepat daripada kontrol. Hal ini disebabkan karena EM₄ merupakan kultur campuran mikroorganisme aerob dan anerob seperti Lactobacillus, bakteri fotosintetik, actinomycetes dan sedikit jamur yang bekerja secara sinergik untuk menguraikan bahan organik secara terus menerus. Sedangkan mikroorganisme yang berperan pada proses pengomposan sampah organik pada kontrol, bukan mikroorganisme terpilih sehingga proses pengomposan berjalan lebih lambat.

Tabel 1 menunjukkan adanya peningkatan kandungan unsur hara pada kompos berstimulator EM₄ terutama K dan Ca. Hal ini disebabkan karena selama pengomposan terjadi proses peruraian unsur hara yang berada dalam bentuk ikatan kompleks dengan bahan organik sampah diubah menjadi bentuk mineral yang bisa diserap tumbuhan. Kandungan N, P dan Mg pada kompos stimulator EM₄ lebih rendah daripada kontrol mungkin karena unsur-unsur hara tersebut masih banyak digunakan untuk pertumbuhan kultur mikrobia dalam EM₄ sehingga unsur-unsur yang dibebaskan dalam kompos lebih rendah. Disamping itu pengomposan dengan EM₄ berlangsung lebih cepat sehingga unsur-unsur hara yang sudah dilepaskan ke dalam tanah mengalami pencucian.

Tabel 1. Rasio C/N, kandungan unsur hara (%) kompos berbahan stimulator EM₄ pada minggu ke 6 setelah pengomposan

Stimulator/unsure hara	C/N	N	P	K	Ca	Mg
Kontrol	21,05	1,40	0,09	0,60	2,45	0,023
EM4	9,76	0,67	0,05	0,92	4,55	0,013

Tabel 2. Rerata pertumbuhan dan produksi tanaman setelah perlakuan kompos berbahan stimulator EM₄ dengan dosis yang berbeda

Kompos(K)	Tinggi (cm)	Berat kering(gr)	Jumlah buah	Jumlah Biji	Berat Biji
K0	83,37 c	146,97 h	1,33 de	240,37 s	81,00 y
K1	110,57 ab	206,30 fg	2,00 ij	267,87 r	90,50 y
K2	118,50 a	220,90 ef	2,67 i	305,60 q	157,07 x
K3	105,53 c	231,97 e	2,5 ij	360,23 p	159,93 x

Keterangan : Angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak ada perbedaan yang nyata pada taraf kepercayaan 95 %

Tabel 2 menunjukkan adanya peningkatan pertumbuhan tinggi dan berat tanaman dengan perlakuan kompos. Hal ini disebabkan karena kompos yang merupakan hasil dekomposisi bahan organik mengandung substansi humus yang terdiri dari asam humat dan asam fulvat (Vaughan dan Malcolm, 1985). Menurutnya substansi humus berpengaruh baik terhadap pertumbuhan dengan meningkatkan tinggi, berat basah dan berat kering akar, batang dan jumlah akar lateral. Disamping itu

kompos dapat memperbaiki struktur tanah, aerasi, pergerakan dan retensi kelembaban. Struktur tanah yang baik dapat menjadi medium yang baik untuk pertumbuhan akar sehingga terjadi perbaikan sistem perakaran. Utomo (1988) berpendapat bahwa kompos dapat menurunkan tahanan penetrasi sehingga tanah lebih mudah ditembus oleh akar. Perbaikan sistem perakaran dan ditunjang oleh meningkatnya kandungan unsur hara dalam kompos akan meningkatkan pertumbuhan tanaman

Pertumbuhan tinggi tanaman dan berat kering tanaman menunjukkan adanya peningkatan dengan meningkatnya dosis kompos stimulator EM₄. Namun demikian terjadi perbedaan dosis optimal antara tinggi dan berat tanaman. Pada tinggi tanaman dosis optimal terjadi pada dosis 30 ton/ha, sedangkan pada berat tanaman masih terjadi peningkatan sampai dosis 45 ton/ha. Peningkatan pertumbuhan yang diakibatkan peningkatan dosis kompos tersebut disebabkan karena semakin tingginya dosis kompos perlakuan mengandung unsur-unsur hara yang semakin tinggi.. Unsur hara merupakan unsur yang dibutuhkan tanaman untuk bahan metabolisme yang hasilnya digunakan untuk mendukung pertumbuhan tanaman. Berdasarkan hukum minimum Liebig (Salisbury, 1999) unsur hara dalam kondisi dibawah optimal akan memberikan peningkatan pertumbuhan seiring dengan penambahan dosis pupuk yang diberikan sampai optimal, setelah itu akan konstan atau menurun meskipun dosisnya ditingkatkan. Dalam hal ini karena pada kontrol (0 ton/ha) tidak ada penambahan unsur hara dari pupuk kompos maka pertumbuhannya paling rendah dan selanjutnya meningkat seiring dengan meningkatnya dosis pupuk perlakuan sampai optimum.

Produksi tanaman (jumlah buah, jumlah biji dan berat biji) juga mengalami peningkatan dengan pemberian pupuk

organik. Peningkatan produksi terjadi seiring dengan peningkatan dosis pupuk. Peningkatan produksi disebabkan karena terjadinya peningkatan pertumbuhan vegetatif dengan peningkatan dosis kompos. Peningkatan pertumbuhan vegetatif tersebut selanjutnya menentukan kecukupan cadangan makanan yang dapat meningkatkan produksi tanaman. Pertumbuhan buah dan biji merupakan hasil dari proses pembelahan dan pembesaran sel yang membutuhkan cadangan makanan dari organ-organ vegetatif. Pada proses pembentukan buah dan biji, cadangan makanan dari organ-organ vegetatif ditransport melalui floem untuk diakumulasikan pada organ-organ penimbun termasuk buah dan biji.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil dan pembahasan dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut :

1. Pengomposan bahan organik dengan stimulator EM₄ dapat meningkatkan kandungan unsur hara tanah yang selanjutnya dapat meningkatkan pertumbuhan dan produksi tanaman jagung.
2. Pertumbuhan dan produksi tanaman jagung meningkat seiring dengan peningkatan dosis pupuk kompos sampai 30 ton/ha. Produksi jumlah biji paling tinggi diperoleh dari perlakuan kompos 45 ton/ha.

DAFTAR PUSTAKA

- Alexander, M. 1977. Introduction to Soil Microbiology. John Wiley & Sons, Inc. New York and London.
- Hermawan, A. 1996. Pengembangan Rumput Vetiver dalam Sistem Usaha Tani Konservasi Lahan Kering. Balai Pengkajian Teknologi Pertanian. Ungaran.
- Oades, J.M. 1994. Soil Organic Matter and Structural Stability : Mechanism and Implications for Management. *Plant Soil* 76 : 319-337.
- Prastowo, K. ,Sibuea, L.H., Moersidi, S. dan E. Santoso. 1993. Penambahan Pupuk untuk Mempercepat Pembuatan Kompos dari Bahan Sampah Pasar. Puslittanak. Bogor.
- Salisbury, F.B. and Ross, C.W. 1999. *Plant Physiology*
- Sanchez, P.A. 1992. SIFAT DAN Pengelolaan Tanah Tropika. Terjemahan oleh J.T. Jayadinata, ITB Press. Bandung
- Syam, M. Adi, W. Hermanto. Inu, G.I. Hans, A. Sabrawi, M. 1996. Usaha Tanaman Pangan (Eds.). Pusat penelitian Pengembangan Tanaman Pangan. Badan Litbang Pertanian Bogor.
- Supartoto. 1995. Study of Possible Role of Organic Matter on Aggregate Destabilization. Master Thesis. Department of Soil Science, The University of Adelaide, Australia.
- Suwarjo dan 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..
- Vaughan, D. and R.E. Malcolm. 1985. *Soil Organic Method and Biological Activity*. Martinus Nijhoff/DR. W. Junk Publishers.
- Wididana, G.N. dan T. Higa. 1993. Effect if Effective Microorganism 4 (EM₄) on Growth and Production of Crops. *Bulletin Kyusei Nature Farming*.