



AGROSAINSTEK

Jurnal Ilmu dan Teknologi Pertanian

Website jurnal : <http://agrosainstek.ubb.ac.id>

Artikel Penelitian

Peningkatan Kualitas Fisika Tanah Guna Efisiensi Air Melalui Pengkayaan Media Tanam dengan Kompos Plus pada Budidaya Tanaman Jagung Manis

Improving of Soil Physical Quality for Water Efficiency through Plant Medium Enrichment with Compost Plus in Sweet Corn Cultivation

Darso Sugiono^{1*}, Vera O Subardja¹, dan Briljan Sudjana¹

¹Fakultas Pertanian Perikanan, dan Biologi, Universitas Singaperbangsa Karawang

Diterima: 19 Desember 2018/Disetujui: 28 Desember 2018

ABSTRACT

Soil physical characteristics play an important role in nutrient and water availability for plants. Dryland consist of marginal land has the potential to use as corn cultivation area. This research conducted in the shade house of PT. Pupuk Kujang Cikampek. Research started with producing of compost plus by using fungus cultivation medium enriched with Azotobacter sp. and Pseudomonas sp. Research designed using Factorial RBD. The first factor was doses of organic fertilizer consisting of without compost plus (0 tons compost plus ha⁻¹), 50% recommended dosage (10 tons compost plus ha⁻¹) and 100% recommended dosage (20 tons plus compost ha⁻¹). The second factor was water volume with 4 levels of treatment consist of 25% volume of water field capacity, 75% volume of water field capacity, 100% volume of water field capacity and 50% volume of water field capacity. Calculation of water field capacity will be carried out with the gravimetric method. Physical characteristics of the soil were analyzed by referring to the analysis method of the Indonesian Center for Agricultural Research and Development in 2006. The results showed that the use of compost plus improved the quality of soil physical characteristics of corn cultivation in dry land such as water content, bulk density, soil porosity. The use of compost plus is able to substitute the water needs of corn plants was seen by the growth and yield of corn plants under water stress conditions with the addition of compost plus still have good performance and yield.

Keywords: *Soil physical characteristics; Irrigation; Compost plus; Sweet corn.*

ABSTRAK

Sifat fisik tanah memegang peranan penting dalam ketersediaan unsur hara dan air bagi tanaman. Tanah kering adalah salah satu tanah marginal yang memiliki potensi untuk digunakan sebagai lahan budidaya Jagung. Penelitian ini dilaksanakan di Rumah Kasa PT. Pupuk Kujang Cikampek. Penelitian diawali dengan pembuatan kompos plus dengan menggunakan limbah media tanam jamur merang yang diperkaya dengan Azotobacter sp dan Pseudomonas sp. Penelitian dirancang dengan menggunakan Rancangan Acak Kelompok Faktorial. Faktor pertama adalah dosis pupuk organik dengan taraf tanpa kompos plus (0 ton kompos plus ha⁻¹), 50 % dosis anjuran (10 ton kompos plus ha⁻¹) dan 100 % dosis anjuran (20 ton kompos plus ha⁻¹). Faktor kedua adalah volume air dengan 4 taraf perlakuan yaitu 25% volume air kapasitas lapang, 75% volume air kapasitas lapang, 100% volume airkapasitas lapang dan 150% volume air kapasitas lapang. Perhitungan kebutuhan air kapasitas lapang akan dilakukan dengan metode gravimetri. Sifat fisika tanah dianalisa dengan mengacu pada metode analisa Balai Besar Litbang Sumberdaya Lahan Pertanian tahun 2006. Hasil penelitian menunjukkan penggunaan kompos plus dapat meningkatkan kualitas sifat fisik tanah pada kegiatan budidaya tanaman jagung dilahan kering, seperti kadar air, bulk density, porositas tanah. Penggunaan kompos plus mampu mensubstitusi kebutuhan air tanaman Jagung terlihat dengan pertumbuhan dan hasil tanaman Jagung pada kondisi cekaman air namun diberikan kompos plus tetap memberikan performa dan hasil yang baik.

Kata kunci: *Sifat fisik tanah; Pengairan, Kompos plus; Jagung manis.*

*Korespondensi Penulis.

E-mail : darsosugiono@gmail.com (D. Sugiono)

DOI: <https://doi.org/10.33019/agrosainstek.v2i2.27>

1. Pendahuluan

Proses budidaya tanaman jagung di Indonesia sebagian besar masih bergantung pada air hujan sebagai sumber pengairannya, hal tersebut menjadi salah satu faktor penghambat laju perkembangan agribisnis tanaman jagung. Ketersediaan air yang tidak memadai selama masa pertumbuhan tanaman mengakibatkan terganggunya proses fisiologis tanaman sehingga dapat mengancam produktivitas tanaman, oleh karena itu ketersediaan air menjadi hal yang sangat pokok dalam kegiaatn budidaya tanaman jagung, khususnya pada lahan-lahan kering marginal.

Salah satu upaya peningkatan produktivitas guna mendukung program pengembangan agribisnis jagung adalah penyediaan air yang cukup untuk pertumbuhan tanaman (Ditjen Tanaman Pangan 2005). Hal ini didasarkan atas kenyataan bahwa hampir 79% areal pertanaman jagung di Indonesia terdapat di lahan kering, sisanya 11% dan 10% masing-masing pada lahan sawah irigasi dan lahan sawah tadah hujan. Data tahun 2002 menunjukkan adanya peningkatan luas penggunaan lahan untuk tanaman jagung menjadi 10-15% pada lahan sawah irigasi dan 20- 30% pada lahan sawah tadah hujan (Kasryno 2002).

Jagung merupakan tanaman dengan tingkat penggunaan air sedang berkisar antara 400-500 mm (FAO 2001), namun demikian budidaya jagung terkendala oleh tidak tersedianya air dalam jumlah dan waktu yang tepat. Pada lahan sawah tadah hujan dataran rendah, adanya lengas tanah dalam jumlah yang berlebihan akan mengganggu pertumbuhan tanaman jagung. Penundaaan waktu tanam akan menyebabkan terjadinya cekaman air pada fase pertumbuhan sampai pembentukan biji, oleh sebab itulah dibutuhkan teknologi pengelolaan air bagi tanaman jagung.

Pengelolaan air perlu disesuaikan dengan sumber daya fisik alam (tanah, iklim, sumber air) dan biologi sesuai teoriyang membawa air ke perakaran tanaman untuk memenuhi kebutuhan tumbuh kembang tanaman. Sasaran dari pengelolaan air adalah tercapainya empat tujuan pokok, yaitu: (1) efisiensi penggunaan air dan produksi tanaman yang tinggi, (2) efisiensi biaya penggunaan air, (3) pemerataan penggunaan air atas dasar sifat keberadaan air yang selalu ada tapi terbatas dan tidak menentu serta (4) sistem penggunaan sumber daya air yang ramah lingkungan.

Pupuk organik dapat menambah kandungan unsur hara dalam tanah, salah satu pupuk organik yang penting dalam budidaya pertanian adalah kompos. Efek menguntungkan dari pupuk organik

dalam produksi pertanian dan kesuburan tanah telah di kenal sejak lama, tetapi pupuk organik kurang memadai dalam hal ketersediaan nutrisi. Total nutrisi daur ulang dari dekomposisi bahan organik yang jauh lebih sedikit daripada jumlah nutrisi yang dapat dimanfaatkan oleh tanaman, hal inilah yang menjadikan perlunya dilakukan pengkayaan pada pupuk organik. Pengkayaan pupuk organik dilakukan dengan memanfaatkan keaneka ragam mikroba fungsional seperti penambat nitrogen bebas dan pelarut fosfat untuk meningkatkan status ketersediaan nutrisi dalam pupuk organik.

Kondisi tanah yang rusak juga dapat berpengaruh terhadap pertanaman jagung, tanah dengan kandungan bahan organik yang rendah akan lebih cepat kehilangan air sehingga meningkatkan jumlah volume air yang harus diberikan pada tanaman. Peningkatan jumlah kebutuhan volume air tidak menjadi kendala pada tanah-tanah yang memiliki sistem irigasi dan debit air yang cukup, namun karena jagung banyak dibudidayakan pada lahan kering marginal, maka pengaturan volume air menjadi hal yang sangat diperlukan dalam rangka memenuhi kebutuhan air bagi pertumbuhan tanaman jagung.

Berdasarkan uraian permasalahan di atas, menjaga ketersediaan air di dalam tanah menjadi hal yang perlu dipertahankan. Penggunaan pupuk organik diperkaya mikroba pemiksasi N dan pelarut fosfat selain dapat meningkatkan kebutuhan nutrisi bagi tanaman, juga berperan dalam menjaga air agar dapat dipertahankan lebih lama di dalam tanah sehingga kehilangan air karena penguapan dan gravitasi dapat dicegah. Penggunaan pupuk organik diperkaya dan pengaturan volume air yang baik dapat menjaga kestabilan air dalam media tanam sehingga kebutuhan air tanaman jagung dapat lebih terjaga serta pertumbuhan dan hasil tanaman dapat lebih optimal.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kombinasi dosis pupuk organik diperkaya mikroorganisme dan volume air yang paling optimal untuk menunjang sifat fisik tanah dan pertumbuhan serta hasil tanaman jagung manis (*Zea mays L Sturt.*).

2. Bahan dan Metode

Penelitian menggunakan limbah media tanam jamur merang sebagai bahan baku kompos. Pengomposan berlangsung secara aerob untuk menghasilkan kualitas kompos yang baik. Untuk meningkatkan kualitas kompos, pada hari pertama pengomposan ditambahkan *Azotobacter* sp dan *Pseudomonas* sp yang merupakan koleksi dari

laboratorium Bioteknologi Tanah IPB. Perbanyakkan inokulan *Azotobacter* sp dan *Pseudomonas* sp menggunakan media NB cair yang kemudian dilakukan pengenceran pada bahan pembawa cair berupa larutan molase 10%. Pembuatan kompos dilakukan dengan menggunakan plastik ukuran 10 kg sebagai kantung pengomposan. Penelitian ini menggunakan tanah kering jenis vertisol, benih jagung manis Bonanza F1, polybag ukuran 70 kg. Pupuk anorganik yang digunakan adalah Urea (46% N), SP 36 dan KCl. Untuk analisa fisika tanah akan digunakan ring sample, oven, *hot plate*, desikator dan alat uji analisa fisika tanah lainnya didalam laboratorium. Untuk keperluan desktruksi menggunakan H₂SO₄ dan aquadest.

Perbanyakkan inokulan dan analisa fisika tanah dilaksanakan di laboratorium Kesuburan Tanah Fakultas Pertanian Universitas Singaperbangsa Karawang. Analisa kandungan unsur hara kompos dan analisa tanah awal dilaksanakan di laboratorium International Center of Biotechnology and Biodiversity Bogor. Pelaksanaan pengujian pengaruh kompos plus dan perbedaan volume pemberian air dilaksanakan secara invitro di laboratorium rumah kaca milik PT. Pupuk Kujang Cikampek.

Prosedur Penelitian

Peremajaan serta perbanyakkan Azotobacter sp dan Pseudomonas sp

Penelitian diawali dengan perbanyakkan inokulan *Azotobacter* sp dan *Pseudomonas* sp. Inokulan yang diperoleh dalam bentuk media agar miring kemudian diremajakan dengan menggunakan media NB cair. Sebanyak satu ose isolat dimasukan kedalam 10 ml media NB dalam erlenmayer, isolat kemudian dibiarkan tumbuh selama 3 hari (Saraswati, 2013). Setelah 3 hari kemudian inokulan dimasukan kedalam bahan pembawa. Bahan pembawa yang digunakan berupa bahan pembawa cair yaitu molase 10%. Untuk membuat bahan pembawa tersebut digunakan aquadest yang telah ditambah 10% molase kemudian disterilisasi menggunakan autoclave 120°C selama 15 menit. Setelah bahan pembawa steril kemudian 10 ml *Azotobacter* sp dan *Pseudomonas* sp diinokulasikan kedalam 1 liter bahan pembawa. Bahan pembawa yang sudah diinokulasi tersebut kemudia didiamkan selama 7 hari sebelum diinokulasikan pada bahan organik yang akan dikomposkan.

Pembuatan kompos plus

Pembuatan kompos plus merujuk pada Sudjana *et al.* (2016) yaitu dengan menggunakan bahan

organik limbah media tanam jamur merang yang dikomposkan secara aerob dengan menggunakan kantung kompos. Pengkayaan menggunakan *Azotobacter* sp dan *Pseudomonas* sp sebanyak 10% dari bahan organik yang akan dikomposkan. Sebanyak 20 kg limbah media tanam jamur merang dimasukan kedalam plastik kemudian ditambahkan 2 liter *Azotobacter* sp dan 2 liter *Pseudomonas* sp yang telah disiapkan sebelumnya. Setelah diinokulasikan, kemudian plastik diikat dengan tali karet dan diberi udara, bahan organik kemudian dibiarkan selama 7 hari. Pada hari ke 7 setelah inokulasi, tali karet dibuka dan dilakukan pengadukan dengan tujuan meratakan sebaran mikroba dan aerasi. Kantung kompos dibiarkan terbuka selama 30 menit kemudian diikat kembali. Waktu yang digunakan untuk pengomposan adalah 35 hari dan setiap 7 hari berselang dilakukan pengadukan dan analisa kandungan unsur hara kompos.

Uji coba pengaruh kompos plus dan volume pemberian air terhadap sifat fisik tanah

Penelitian dirancang menggunakan rancangan acak kelompok faktorial. Faktor pertama adalah dosis kompos plus yang terdiri atas 3 taraf, yaitu : O1= tanpa pemberian kompos plus, O2 = 50% dosis rekomendasi kompos plus (10 ton kompos ha⁻¹) dan O3 100% dosis rekomendasi kompos plus (20 ton kompos ha⁻¹). Faktor kedua adalah volume pemberian air yang terdiri dari 4 taraf, yaitu: V1 = 25% volume air kapasitas lapang, V2 = 75% volume air kapasitas lapang, V3 = 100% volume air kapasitas lapang dan V4 = 150% volume air kapasitas lapang. Terdapat 12 perlakuan yang kemudian akan diulang sebanyak 3 kali, maka terdapat 36 unit percobaan.

Pengukuran kadar air tanah pada kondisi kapasitas lapang dilakukan pada contoh tanah dengan menggunakan metode gravimetri. Contoh tanah yang telah diketahui volumenya dibenamkan kedalam air sampai tanah dalam keadaan jenuh. Selanjutnya, tanah ditiriskan selama ± 24 jam sampai tanah berada pada kapasitas Lapang. Tanah ditimbang kemudian dioven pada suhu 105°C selama ± 48 jam. Tanah ditimbang kembali untuk dihitung berat keringnya.. Rumus perhitungan kadar air tanah dihitung dengan persamaan berikut:

$$KA = \frac{Wb}{Wk} \times 100\%$$

Keterangan :

KA : Kadar air tanah (%)

Wb : Berat tanah dalam keadaan kapasitas lapang (g)

Wk : Berat tanah dalam keadaan kering (g)

Media tanam yang digunakan dalam penelitian ini adalah tanah kering, tanah diayak dan ditimbang sesuai dengan kebutuhan tanah dalam satu pot yaitu sebanyak 60 kg. Tanah kemudian diaduk dengan pupuk organik sesuai dengan dosis yang digunakan sebagai perlakuan lalu dimasukkan kedalam polybag. Benih jagung yang ditanam dalam 1 pot sebanyak 3 butir hal tersebut bertujuan untuk mencegah resiko benih tidak tumbuh. Benih disimpan dipermukaan media tanam kemudian ditanam hingga kedalaman 3 cm. Apabila benih yang tumbuh lebih dari 1 dalam waktu 7 hari, maka akan dipilih tanaman yang paling baik untuk selanjutnya digunakan dalam penelitian ini. Penyulaman akan dilakukan pada 7 hari setelah tanam (HST) apabila terdapat benih yang tidak tumbuh dalam 1 polybag.

Pemupukan yang akan digunakan pada penelitian ini adalah sebagaimana yang dianjurkan oleh Balai Litbang Tanaman Serealia, untuk pupuk organik (pupuk kandang / kompos) yaitu 20 ton ha⁻¹, sedangkan untuk pupuk anorganik yaitu Urea 300 kg ha⁻¹, TSP 100 kg ha⁻¹ dan KCI 50 kg ha⁻¹. Pupuk dasar yang akan diberikan sebelum tanam adalah 20 ton ha⁻¹ pupuk organik, 100 kg ha⁻¹ Urea, 100 kg ha⁻¹ TSP, dan 50 kg ha⁻¹ KCI dengan metode aplikasi pemupukan larik dengan jarak 10 cm dari pangkal batang. Pupuk susulan diberikan 3 minggu setelah tanam berupa Urea 100 kg ha⁻¹, diteruskan pupuk susulan kedua pada tanaman berumur 5 minggu sejumlah 100 kg ha⁻¹ Urea.

Pengairan dilakukan setelah benih ditanam dengan volume air secukupnya, kecuali bila tanah telah lembab, tujuannya menjaga agar tanaman tidak layu. Kebutuhan air semakin meningkat ketika tubuh tanaman semakin membesar, oleh sebab itu perhitungan kebutuhan air akan terus dilakukan untuk menentukan jumlah air yang menjadi perlakuan dalam penelitian ini. (Balit Serealia, 2008). Peyiraman dilakukan satu kali dalam satu hari dengan menakar jumlah kebutuhan air dari setiap perlakuan dalam wadah. Penyiraman dilakukan dengan cara manual menggunakan ember/gayung.

3. Hasil

Sifat fisika tanah

Pada Tabel 1 terlihat bahwa terdapat pengaruh nyata dari perlakuan dosis pupuk organik diperkaya mikroorganisme dan volume air terhadap kadar air tanah, *bulk density* dan porositas. Pada kadar air perlakuan o3v3 menunjukkan hasil tertinggi dengan kadar air rata-rata 24,15a dan berbeda tidak nyata dengan

perlakuan o3v3 namun berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. Hasil terendah ditunjukkan oleh perlakuan o1v1 dengan kadar air rata-rata 10,51f namun tidak berbeda nyata dengan perlakuan o1v2, o1v3, o2v1 dan berbeda nyata dengan perlakuan lainnya.

Perlakuan o1v4 menunjukkan *bulk density* tertinggi dengan nilai rata-rata 1,43a namun tidak berbeda nyata dengan perlakuan o1v1, o1v3 dan berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. Hasil terendah ditunjukkan oleh perlakuan o3v1 dengan nilai rata-rata 0,97h namun tidak berbeda nyata dengan perlakuan o2v1, o3v2, o3v3, o3v4 dan berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. Perlakuan o3v2 dan o3v4 menunjukkan porositas tertinggi dengan nilai rata-rata 18,34% dan 19,11% dan berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. Hasil terendah ditunjukkan oleh perlakuan o1v1 dengan nilai rata-rata porositas sebesar 9,13%.

Pertumbuhan Tanaman

Berdasarkan data pada Tabel 2. terlihat bahwa terdapat perbedaan yang nyata dari perlakuan dosis pupuk organik diperkaya mikroorganisme dan volume air terhadap tinggi tanaman jagung. Perlakuan o3v2 menunjukkan hasil tertinggi pada umur 14 hst, 28 hst, 42 hst dan 56 hst, namun tidak berbeda nyata dengan perlakuan o2v2 pada umur 14 hst dan 28 hst, berbeda tidak nyata dengan o3v3 pada umur 14 hst, berbeda tidak nyata dengan perlakuan o2v2 dan o3v3 pada umur 56 hst dan berbeda nyata terhadap perlakuan lainnya.

Perlakuan o1v1 menunjukkan hasil terendah pada umur 14 hst, 28 hst dan 42 hst namun tidak berbeda nyata dengan perlakuan o1v2 dan o3v1 pada umur 14 hst, berbeda tidak nyata dengan perlakuan o1v2 pada 28 hst. Pada umur 56 hst hasil terendah ditunjukkan oleh perlakuan o2v1 namun berbeda tidak nyata dengan perlakuan o1v1.

Tabel 3 menjelaskan bahwa terdapat pengaruh nyata dari perlakuan dosis pupuk organik diperkaya mikroorganisme dan volume air terhadap jumlah daun. Perlakuan o3v2 menunjukkan hasil tertinggi pada umur 14 hst, 28 hst, 42 hst dan 56 hst namun berbeda nyata dengan perlakuan o1v1 pada 14 hst, 28 hst, 42 hst dan 56 hst, berbeda nyata dengan perlakuan o1v2 pada 14 hst, 28 hst dan 42 hst, berbeda nyata dengan perlakuan o1v3 dan o1v4 pada 28 hst dan 42 hst, berbeda nyata dengan perlakuan o2v1 pada 14 hst, 28 hst dan 42 hst, berbeda nyata dengan perlakuan o2v4 dan o3v1 pada 42 hst, berbeda nyata dengan o3v1 pada 56 hst. Hasil terendah ditunjukkan oleh perlakuan o1v1, o1v2 dan o2v1 pada 14 hst, perlakuan o2v1 pada 28 hst, dan perlakuan o1v1 pada 42 hst dan 56 hst.

Tabel 1. Pengaruh Dosis Aplikasi Pupuk Organik Diperkaya Mikroorganisme dan Perbedaan Volume Air Terhadap Sifat Fisik Tanah

Perlakuan	Rata-rata Kadar air (%)	Rata-rata <i>Bulk density</i> (g/cm ³)	Rata-rata Porositas (%)
O1V1 (0% PO diperkaya + 25% KL)	10,51f	1,39ab	9,13d
O1V2 (0% PO diperkaya + 75% KL)	12,94def	1,32bc	8,76d
O1V3 (0% PO diperkaya + 100% KL)	12,64def	1,37ab	10,11cd
O1V4 (0% PO diperkaya + 150% KL)	14,28de	1,43a	9,89d
O2V1 (50% PO diperkaya + 25% KL)	12,11ef	1,08fgh	12,21c
O2V2 (50% PO diperkaya + 75% KL)	14,74de	1,14ef	13,42bc
O2V3 (50% PO diperkaya + 100% KL)	14,42de	1,19de	16,11ab
O2V4 (50% PO diperkaya + 150% KL)	16,05cd	1,10efg	15,34b
O3V1 (100% PO diperkaya + 25% KL)	18,06bc	0,97h	16,77ab
O3V2 (100% PO diperkaya + 75% KL)	19,02bc	1,01gh	18,34a
O3V3 (100% PO diperkaya + 100% KL)	21,98ab	1,06fgh	16,79ab
O3V4 (100% PO diperkaya + 150% KL)	24,15a	0,99gh	19,11a
Koefisien keragaman (%)	16,23	11,04	14,67

Keterangan : Angka-angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata pada uji DMRT dengan $\alpha = 5\%$.

Tabel 2. Pengaruh Dosis Aplikasi Pupuk Organik Diperkaya Mikroorganisme dan Perbedaan Volume Air Terhadap Tinggi Tanaman Jagung Manis (*Zea mays* L. *saccharata*) Varietas Bonanza

Perlakuan	Rata-rata tinggi tanaman (cm)			
	14 HST	28HST	42 HST	56HST
O1V1 (0% PO diperkaya + 25% KL)	39,300f	89,033e	145,300f	172,367c
O1V2 (0% PO diperkaya + 75% KL)	41,500ef	90,667de	147,667ef	175,700bc
O1V3 (0% PO diperkaya + 100% KL)	43,133cde	92,767bcd	149,267de	177,233bc
O1V4 (0% PO diperkaya + 150% KL)	43,300cde	94,733b	150,000de	175,800bc
O2V1 (50% PO diperkaya + 25% KL)	42,300de	91,300cde	144,733f	172,333c
O2V2 (50% PO diperkaya + 75% KL)	47,100a	97,700a	154,200bc	180,633ab
O2V3 (50% PO diperkaya + 100% KL)	43,733bcde	93,067bcd	154,500b	177,733b
O2V4 (50% PO diperkaya + 150% KL)	45,067abcd	91,800cd	149,200de	176,500bc
O3V1 (100% PO diperkaya + 25% KL)	41,333ef	91,333cde	147,633ef	176,567bc
O3V2 (100% PO diperkaya + 75% KL)	47,933a	98,733a	158,000a	183,867a
O3V3 (100% PO diperkaya + 100% KL)	46,400ab	95,067b	153,667bc	179,800ab
O3V4 (100% PO diperkaya + 150% KL)	46,133abc	93,333bc	151,233cd	177,467bc
KK (%)	10,32	16,67	15,73	18,83

Keterangan : Angka-angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata pada uji DMRT dengan $\alpha = 5\%$.

Hasil Tanaman

Berdasarkan data pada Tabel 4 terlihat bahwa terdapat perbedaan yang nyata dari perlakuan dosis pupuk organik diperkaya mikroorganisme dan volume air terhadap bobot tongkol berkelobot. Perlakuan o3v2 menunjukkan hasil tertinggi dengan nilai rata-rata 496,24g dan berbeda tidak nyata dengan perlakuan o2v2, o2v3, o2v4 dan o3v4. Hasil terendah ditunjukkan oleh perlakuan o1v1 dengan nilai rata-rata 201,95g namun tidak berbeda nyata dengan perlakuan o1v2 dan berbeda nyata dengan perlakuan lainnya.

Terdapat pengaruh nyata dari perlakuan dosis pupuk organik diperkaya mikroorganisme dan volume air terhadap bobot tongkol tanpa kelobot. Dari hasil analisis data bobot tongkol tanpa kelobot, perlakuan o3v2 menunjukkan hasil tertinggi dengan nilai rata-rata 349,37g namun berbeda tidak nyata dengan perlakuan o2v3, o2v4, o3v1, o3v3 dan o3v4 serta berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. Hasil terendah pada analisis bobot tongkol tanpa kelobot ditunjukkan oleh perlakuan o1v1 dengan nilai rata-rata 178,72 g.

Tabel 3. Pengaruh Dosis Aplikasi Pupuk Organik Diperkaya Mikroorganisme dan Perbedaan Volume Air Terhadap Jumlah Daun Tanaman Jagung Manis (*Zea mays* L. *saccharata*) Varietas Bonanza

Perlakuan	Rata-rata jumlah daun (helai)			
	14 HST	28 HST	42 HST	56 HST
O1V1 (0% PO diperkaya + 25% KL)	3,67b	5,33cd	5,67f	9,33b
O1V2 (0% PO diperkaya + 75% KL)	3,67b	5,33cd	6,33def	9,67ab
O1V3 (0% PO diperkaya + 100% KL)	4,00ab	5,33cd	6,33def	10,33ab
O1V4 (0% PO diperkaya + 150% KL)	4,33ab	5,67bcd	7,00bcd	11,67ab
O2V1 (50% PO diperkaya + 25% KL)	3,67b	4,67d	6,33def	10,00ab
O2V2 (50% PO diperkaya + 75% KL)	4,33ab	7,00a	7,67ab	11,67ab
O2V3 (50% PO diperkaya + 100% KL)	4,67ab	6,33abc	8,00a	12,33a
O2V4 (50% PO diperkaya + 150% KL)	4,33ab	6,33abc	6,67cde	10,33ab
O3V1 (100% PO diperkaya + 25% KL)	4,00ab	6,00abc	6,00ef	9,67ab
O3V2 (100% PO diperkaya + 75% KL)	5,00a	7,00a	8,00a	12,33a
O3V3 (100% PO diperkaya + 100% KL)	4,67ab	6,67ab	7,33abc	11,00ab
O3V4 (100% PO diperkaya + 150% KL)	4,33ab	7,00a	7,33abc	12,33a
Koefisien Keragaman (%)	8,12	9,34	11,22	13,37

Keterangan : Angka-angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata pada uji DMRT dengan $\alpha = 5 \%$.

Tabel 4. Pengaruh Dosis Aplikasi Pupuk Organik Diperkaya Mikroorganisme dan Perbedaan Volume Air Terhadap Hasil Tanaman Jagung Manis (*Zea mays* L. *saccharata*) Varietas Bonanza

Perlakuan	Rata-rata bobot tongkol berkelobot (gram)	Rata-rata bobot tongkol tanpa kelobot (gram)
	O1V1 (0% PO diperkaya + 25% KL)	201,95f
O1V2 (0% PO diperkaya + 75% KL)	234,46ef	190,10de
O1V3 (0% PO diperkaya + 100% KL)	294,39de	225,95de
O1V4 (0% PO diperkaya + 150% KL)	366,34bcd	265,56bcd
O2V1 (50% PO diperkaya + 25% KL)	316,12cde	245,74cde
O2V2 (50% PO diperkaya + 75% KL)	461,92ab	309,96abc
O2V3 (50% PO diperkaya + 100% KL)	427,25ab	340,36ab
O2V4 (50% PO diperkaya + 150% KL)	421,44ab	305,47abc
O3V1 (100% PO diperkaya + 25% KL)	387,11bcd	305,32abc
O3V2 (100% PO diperkaya + 75% KL)	496,24a	349,37a
O3V3 (100% PO diperkaya + 100% KL)	367,48bcd	330,57ab
O3V4 (100% PO diperkaya + 150% KL)	409,34abc	326,70ab
Koefisien Keragaman (%)	18,23	19,48

Keterangan : Angka-angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata pada uji DMRT dengan $\alpha = 5 \%$.

4. Pembahasan

Sifat fisika tanah

Nuraini (2003) menyatakan bahwa penambahan bahan organik pada tanah dapat memperbaiki sifat fisik tanah salah satunya dengan meningkatkan daya ikat air sehingga dapat meningkatkan jumlah air tersedia dalam tanah untuk digunakan oleh tanaman. Schjonning (2007) yang menyatakan bahwa pupuk organik dapat membantu mengikat butiran liat menjadi ikatan butiran yang lebih

banyak sehingga ruang pori yang tersedia lebih luas dan dapat dilalui oleh air dan udara. Kandungan bahan organik yang semakin banyak menyebabkan air yang berada dalam tanah akan bertambah banyak. Bahan organik dalam tanah dapat menyerap air 2-4 kali lipat dari berat bobotnya yang berperan dalam ketersediaan air (Sarief, 1985).

Pada penelitian ini dapat dilihat bahwa semakin banyak pupuk organik yang diberikan maka kadar air semakin meningkat, tingkat bulk density rendah dan porositas yang tinggi, begitupun sebaliknya

pada perlakuan tanpa pemberian pupuk organik menunjukkan kadar air yang rendah, bulk density yang tinggi dan porositas yang rendah. Hal ini sesuai dengan Hanafiah (2005) yang menyatakan bahwa *Bulk density* dan kadar air berbanding terbalik, hal ini dapat dibuktikan apabila tanah dapat menyerap air yang banyak sehingga tanah akan susah untuk memadat dikarenakan di dalam agregat tanah banyak menyimpan air, kadar air sangat erat hubungannya dengan tekstur tanah apabila tanah memiliki tekstur liat maka tanah ini memiliki kandungan bahan organik yang banyak karena tanah yang bertekstur liat mempunyai daya melewatkan air yang lambat sehingga air akan tersimpan di dalam agregat tanah dalam kurun waktu yang lebih lama, sebaliknya tanah yang memiliki kandungan bahan organik yang rendah umumnya adalah tanah yang memiliki tekstur pasir yang akan cepat melepaskan air, sehingga air tidak akan bertahan dengan lama di dalam agregat tanah dan memungkinkan kepadatan tanah akan lebih besar.

Surya (2017) menyatakan bahwa semakin tinggi kadar C-organik suatu tanah maka porositas tanah akan meningkat. Pemberian bahan organik dapat meningkatkan porositas tanah sebesar 17,66%. Setiap 1% pemberian bahan organik berpengaruh terhadap kenaikan porositas tanah sebesar 21,87%. Sejalan dengan Hanafiah (2007) Kandungan bahan organik yang tinggi dapat meningkatkan kualitas sifat fisik tanah, melalui perangsangan aktivitas biologi tanah hingga pembentukan struktur tanah yang mantap. Bahan organik tanah membantu proses granulasi tanah dapat mengakibatkan penurunan berat isi tanah dan mengurangi tingkat pemadatan tanah. Semakin banyak granulasi tanah yang terbentuk, maka ruang pori yang tersedia juga akan semakin banyak.

Pertumbuhan Tanaman

Data di penelitian ini menunjukkan bahwa perlakuan dengan cekaman air tanpa disertai dengan penambahan pupuk organik menunjukan hasil yang kurang baik pada tinggi tanaman jagung, cekaman air menyebabkan tanaman lebih kerdil daripada perlakuan lainnya. Hal ini sejalan dengan Lisar (2012) yang menyatakan bahwa cekaman kekeringan dapat menyebabkan tanaman mengalami penutupan stomata, penurunan laju fotosintesis dan laju transpirasi, penurunan laju penyerapan dan translokasi nutrient (unsur hara), penurunan pemanjangan sel serta penghambatan pertumbuhan. Jika laju fotosintesis menurun, maka pertumbuhan tanaman akan ikut terpengaruh karena berkurangnya sumber energy yang diperlukan untuk pembelahan dan pembesaran sel.

Mapegau (2006) mengungkapkan bahwa dengan terhambatnya aktifitas pembelahan dan pembesaran sel dapat menyebabkan tidak terjadinya penambahan massa atau isi sel dan pembentangan sel sehingga sel-sel tetap dalam keadaan kecil. Lebih lanjut Ritche (1980) menyatakan bahwa proses yang sensitif terdapat kekurangan air adalah pembelahan sel. Hal ini dapat diartikan bahwa pertumbuhan tanaman sangat peka terhadap defisit (cekaman) air karena berhubungan dengan turgor dan hilangnya turgiditas dapat menghentikan pembelahan dan pembesaran sel yang mengakibatkan tanaman lebih kecil.

Cekaman air pada tingkat 25% kapasitas lapang dan 75% kapasitas lapang menunjukan jumlah daun yang lebih sedikit dari perlakuan lainnya yang tanpa cekaman air dan pemberian air diatas kapasitas lapang. Hal ini sejalan dengan Linay (2016) yang menyatakan bahwa cekaman air mempengaruhi pertumbuhan dan perkembangan kanopi pada tanaman jagung. Kekurangan air secara internal pada tanaman dapat berakibat langsung pada pembelahan dan pembesaran sel. Pada tahap pertumbuhan vegetatif, air digunakan tanaman untuk pembelahan dan pembesaran sel yang terwujud dalam penambahan tinggi tanaman dan perbanyakkan daun. (Zulfita 2012). Menurut Gardner *et al.* (1991) jumlah daun dipengaruhi dua oleh faktor yaitu faktor genetik dan lingkungan. Faktor genetik yang mempengaruhi jumlah daun adalah melalui posisi primordia daun pada tanaman, sedangkan faktor lingkungan adalah ketersediaan air dan unsur hara. Sulistyono *et al.* (2012) menyatakan bahwa proses fisiologi pertama yang terjadi yang dipengaruhi oleh cekaman kekeringan adalah penurunan ukuran daun, yang dapat menyebabkan penurunan hantaran stomata dan fotosintesis. Perubahan ukuran daun dan stomata merupakan mekanisme untuk menghindari kekeringan dengan cara mengurangi transpirasi.

Hasil Tanaman

Terdapat pengaruh nyata dari perlakuan dosis pupuk organik diperkaya mikroorganisme dan volume air terhadap bobot tongkol tanpa kelobot. Dari hasil analisis data bobot tongkol tanpa kelobot, perlakuan o3v2 menunjukkan hasil tertinggi, sedangkan hasil terendah ditunjukkan oleh perlakuan o1v1. Anjum (2011) menyatakan bahwa beberapa penelitian telah menunjukkan penurunan aktivitas fotosintesis pada cekaman kekeringan yang disebabkan karena mekanisme stomata maupun non stomata. Stomata merupakan pintu keluarnya air dan penyerapan CO₂ dan penutupan

stomata merupakan salah satu respon awal dari tanaman dalam menghadapi cekaman kekeringan yang akhirnya menyebabkan laju fotosintesis mengalami penurunan. Pembukaan dan penutupan stomata ditentukan oleh tekanan turgor dari kedua sel penjaga, sementara itu tekanan turgor dipengaruhi oleh banyaknya air yang masuk ke sel penjaga (Lakitan, 2013). Cekaman kekeringan juga menyebabkan distribusi air ke sel penjaga menurun sehingga terjadi penurunan tekanan turgor yang berdampak pada penutupan stomata. Penurunan transpirasi ini juga terjadi pada jagung (*Zea mays* L.) dengan transpirasi tanaman jagung pada kondisi kekeringan yang lebih rendah jika dibandingkan dengan kondisi cukup air.

Menurut Slater (1971) hasil tanaman serealia (biji-bijian) ditentukan oleh fotosintesis yang terjadi setelah pembungaan. Hal ini berarti bahwa hasil biji kering tanaman termasuk jagung bergantung pada fotosintat yang tersedia dan distribusinya, khususnya selama fase pengisian biji. Dengan demikian lebih lanjut dapat diartikan bahwa menurunnya bobot tongkol tanaman jagung pada tingkat cekaman air yang lebih tinggi terjadi karena jumlah fotosintat yang tersedia dan distribusinya ke dalam biji berkurang. Sejalan dengan hal ini Harnowo (1993) mengemukakan bahwa cekaman air menghambat fotosintesis dan distribusi asimilat ke dalam organ reproduktif.

5. Kesimpulan

Penggunaan kompos plus dapat meningkatkan kualitas sifat fisik tanah pada kegiatan budidaya tanaman jagung dilahan kering, seperti kadar air, bulk density, porositas tanah. Penggunaan kompos plus mampu mensubstitusi kebutuhan air tanaman Jagung terlihat dengan pertumbuhan dan hasil tanaman Jagung pada kondisi cekaman air namun diberikan kompos plus tetap memberikan performa dan hasil yang baik.

6. Ucapan Terima Kasih

Ucapan terima kasih disampaikan kepada LPPM Unsika yang telah memberikan bantuan dana melalui DIPA Unsika dan PT. Pupuk Kujang Cikampek yang telah memberikan ijin untuk melakukan penelitian di laboratoriumnya.

7. Daftar Pustaka

Admaja. 2006. *Jagung*. Bogor: Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan.
 Agus F, RD Yustika, U Haryati. 2006. *Penetapan Berat Volume Tanah*. Bogor: Balai Besar Litbang Sumber Daya Lahan Pertanian.

Irianto A. 2010. *Statistika Konsep, Dasar, Aplikasi, dan Pengembangannya*. Jakarta: Kencana Prenada Media Group.
 Anjum SA, Xie X., Wang L, Saleem MF, Man C, Lei W. 2011. Morphological, physiological and biochemical responses of plants to drought stress. *African Journal of Agricultural Research*, 6 (9): 2026 – 2032.
 Ariyanto, Shodiq. 2011. Perbaikan Kualitas Pupuk Kandang Sapi dan Aplikasinya pada Tanaman Jagung Manis (*Zea mays saccharata* Sturt). *Jurnal Sains dan Teknologi*, 4 (2): 164 – 176.
 Atmojo SW. 2003. *Peranan Bahan Organik Terhadap Kesuburan Tanah dan Upaya Pengelolaannya*. Surakarta: Sebelas Maret University Press.
 Ayunda N. 2014. *Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Jagung Manis (Zea mays saccharata Sturt.) Pada Beberapa Konsentrasi Sea Minerals*. [Skripsi]. Padang: Universitas Tamansiswa.
 Badami, K. 2008. Respon Tanaman Jagung Sayur (*baby corn*) Terhadap Ketersediaan air dan Bahan Organik. *Jurnal Agrovisor*, 2(1) : 1-11.
 Badan Litbang Pertanian. *Deskripsi Tanaman Jagung Hibrida Varietas Bonanza*. Diakses: <http://www.litbang.pertanian.go.id/varietas/one/807> [13 Desember 2016].
 Badan Penyuluhan Dan Pengembangan SDM Pertanian. 2015. *Pelatihan Teknis Budidaya Jagung Bagi Penyuluh Pertanian Dan Babinsa: Pemupukan Jagung*. Jakarta: Pusat Pelatihan Pertanian.
 Direktorat Jenderal Bina Pengolahan dan Pemasaran Hasil Pertanian Departemen Pertanian. 2001. *Kebijakan dan Program Pembangunan Pemasaran Hasil Pertanian 2001-2004*. Jakarta.
 Direktorat Jenderal Tanaman Pangan. (2011). *Road Map Pencapaian Sasaran Produksi Jagung 2012-2014*. Jakarta: Departemen Pertanian.
 Gardner FP, Pearce RB, Michell RL. 1991. *Fisiologi Tanaman Budidaya*. Terjemahan H. Susilo dan Subiyanto. Jakarta: UI Press.
 Hamastuti H, E Dwi, SR Juliastuti, N Hendrianie. 2012. Peran mikroorganisme *Azotobacter chroocum*, *Pseudomonas fluorescens* dan *Aspergillus niger* pada pembuatan kompos limbah sludge industri pengolahan susu. *Jurnal Teknik Pomits*, 1(1):1-5.
 Hanafiah KA. 2007. *Dasar-Dasar Ilmu Tanah*. Jakarta: Raja Grafindo Persada.
 Hardjowigeno. 2007. *Ilmu Tanah*. Jakarta: Penerbit Pusaka Utama.
 Harnowo, D. 1993. *Respons Tanaman Kedelai (Glycine max L. Merrill) terhadap Pemupukan Kalium dan Cekaman Kekeringan pada Fase*

- Reproduktif*. [Tesis]. Bogor: Sekolah Pascasarjana IPB.
- Jumin, Hasan B. 2012. *Dasar-Dasar Agronomi*. Jakarta: Rajawali Press.
- Kasryno, F. 2002. *Perkembangan Produksi dan Konsumsi Jagung Dunia Selama Empat Dekade yang Lalu dan Implikasinya bagi Indonesia*. Badan Litbang Nasional Agribisnis Jagung.
- Kurniawan B.A , Sisca F, Ariffin. 2014. *Pengaruh Jumlah Pemberian Air Terhadap Respon Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Tembakau (*Nicotiana tabaccum L.*)*. *Jurnal Produksi Tanaman*. 2 (1): 59-64.
- Lakitan B. 2013. *Dasar Dasar Fisiologi Tumbuhan*. Jakarta: Rajawali Press.
- Mapegau. 2006. Pengaruh Cekaman Air terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Kedelai. *Jurnal Ilmiah Pertanian KULTURA*, 41(1): 43-51
- Monneveux P, C Sa'nchez, D Beck, GO Edmeades. 2005. Drought tolerance improvement in tropical maize source populations: Evidence of progress. *Crop Sci.* (46): 180-191.
- Mubiyanto, B. M. 1997. Tanggapan Tanaman Kopi Terhadap Cekaman Air. *Warta Puslit Kopi dan Kakao* 13. *Hortikultura.* (2): 83-95.
- Munawar. 2005. *Kesuburan Tanaman dan Nutrisi Tanaman*. Bogor: IPB Press.
- Nuraini Y, Adi NS. 2003. Pengaruh Pupuk Hayati dan Bahan Organik Terhadap Sifat Kimia dan Biologi Tanah Serta Pertambahan dan Produksi Tanaman Jagung (*Zea Mays. L.*). *Habitat*, 15 (3): 139-145.
- Purwono, Hartono. 2008. *Bertanam jagung Unggul*. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Rahmat Rukmana. 1997. *Usaha Tani Jagung*. Jogjakarta: Penerbit Kanisius.
- Rao R. 2001. Assessment of microbiological and biochemical quality of urban compost and its impact on soil health. [Ph.D. Thesis], Bangalore: Univ. Agric. Sci., India.
- Ritche JT. 1980. *Climate and soil water, In Moving up the yield curve. Advance And obstacle*. Spec. Publ. No. 39. p: 1-23.
- Rukmana, R. 2010. *Jagung Budidaya, pascapanen, Penganekaragaman Pangan*. Semarang: CV. Aneka Ilmu.
- Samijan. 2012. *Rekomendasi Pemupukan Berimbang Pada Tanaman Jagung*. Semarang: Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Jawa Tengah.
- Sanjaya RPA, M Santoso, Koesriharti. 2014. Uji Efektivitas Pyraclostrobin Terhadap Beberapa Level Cekaman Air Pada Tanaman Jagung (*Zea mays*). *Jurnal Produksi Tanaman*, 2 (6) : 491-496.
- Sarief SE. 1985. *Konservasi Tanah dan Air*. Bandung: Pustaka Buana.
- Schjønning P, LJ Munkholm, S Elmholt, JE Olesen. 2007. Organic Matter and Soil Tilth in Arable Farming: Management Makes A Difference within 5-6 Years. *Agriculture, Ecosystems and Environment*, (122): 157-172.
- Sedjati S. 2005. Kajian Pemberian Bokashi Jerami Padi Dan Pupuk P Pada Kacang Tanah. *Jurnal Staf Pengajar Universitas Muria Kudus*. 1 - 11.
- Slatyer RD. 1971. *Physiological Significance of Internal Water Relation to Crop Yield In Physiological Aspects of Crop Yield*. J. D. Eastin, F. A. Haskins, C. Y.Sullivan and C. H. M. Van Bavel (Eds.). Am. Soc. Agron. Crop Sci. Amer, Madison Wisconsin. 53-87.
- Subandi, Zubachtiron, 2005. Teknologi Budidaya Jagung Berdaya Saing Global. *Pertemuan Pengembangan Koordinasi Agribisnis Jagung, Bogor*.
- Subardja VO, I Anas, R. Widyastuti. 2015. Utilization of Organic Fertilizer to Increase Paddy Growth Productivity Using System of Rice Intensification (SRI) Methode in Saline Soil. *Journal of Degraded Mining Land and Management*. 3 (2): 543-549.
- Sudjana B, Muharam, VO Subardja. 2016. Pengkayaan limbah bekas jamur merang (*Volvariella volvacea*) oleh mikroba pengfiksasi Nitrogen dan pelarut Posfat pada proses pengomposan sebagai media pembibitan kubis bunga. *Jurnal Ilmu Pertanian dan Perikanan*, 5(1): 7-18.
- Sudjana A, A Rifin, AM Sudjadi. 1991. Jagung. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. Balai Penelitian Tanaman Pangan Bogor. *Buletin Teknik Pertanian*, (3): 2-19.
- Suntoro. 2003. *Peranan Bahan Organik terhadap Kesuburan Tanah dan Upaya Pengelolaan*. Surakarta: Sebelas Maret University Press.
- Suprpto, Marzuki. 2005. *Pengembangan Usaha Tani Jagung*. Jogjakarta: Kanisius.
- Surya JA, Yulia N, Widiyanto. 2017. Kajian porositas tanah pada pemberian beberapa jenis bahan organik di perkebunan kopi robusta. *Jurnal Tanah dan Sumberdaya Lahan*, 4 (1): 463-471.
- Sutanto R. 2002. *Penerapan Pertanian Organik. Permasalahannya dan Pengembangannya*. Yogyakarta: Penerbit Kanisius.
- Sutedjo, M Mulyani. 2010. *Pupuk dan Cara Pemupukan*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Sutedjo MM. 2008. *Pupuk dan Cara Pemupukan*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Zulfita D. 2012. Kajian Fisiologis Tanaman Lidah Buaya Dengan Pemotongan Ujung Pelepeh Pada Kondisi Cekaman Kekeringan. *Jurnal Perkebunan dan Lahan Tropika*, 2(1): 7-15.