

Pengaruh Pemberian Kompos Granul Seresah Kampus Dan Pupuk Anorganik Terhadap Perbaikan Sifat Fisik Tanah Dan Hasil Jagung (*Zea mays L.*) Di Inceptisol

Maimuna La Habi, A. Marthin Kalay

Jurusan Budidaya Pertanian, Fakultas Pertanian Universitas Pattimura,
Jl. Ir. M. Putuhena Kampus, Poka Ambon.
E-mail: maimunalahabi@gmail.com

ABSTRAK

Penambahan bahan organik dilakukan untuk mengatasi permasalahan yang terjadi pada tanah-tanah masam seperti inceptisol. Penelitian bertujuan untuk mengembangkan pupuk organik diperkaya bentuk granul dari kompos seresah kampus terhadap perbaikan sifat fisik tanah dan hasil jagung di Inceptisols. Perlakuan terdiri dari: tanpa pupuk (KGSK1), kompos granule 8 t ha-1 (KGSK2), pupuk anorganik (Urea, SP-36, dan KCl) dosis anjuran (KGSK3), pupuk anorganik + kompos granule 8 t ha-1 (KGSK4), $\frac{1}{2}$ x dosis pupuk anorganik + kompos granule (8 t ha-1) (KGSK5), 2 kali dosis pupuk anorganik + kompos granule 8 t ha-1 (KGSK6), $\frac{1}{2}$ x dosis pupuk anorganik + kompos granule 12 t ha-1 (KGSK7) dan 2 kali dosis pupuk anorganik + kompos 4 t ha (KGSK8). Penelitian didesain menggunakan Rancangan Acak Kelompok dengan tiga kali ulangan. Hasil penelitian ditemukan bahwa pemberian kompos granul seresah kampus diperkaya baik yang diaplikasikan secara tunggal maupun dikombinasikan dengan pupuk anorganik berpengaruh nyata pada perbaikan sifat fisik tanah yaitu berat volume tanah, berat jenis butiran tanah, porositas tanah, pori drainase cepat, pori drainase lambat, pori air tersedia, dan pori air tidak tersedia yaitu masing-masing adalah 0.90 g cm⁻³, 2.30 g cm⁻³, 7.77%, 23.54%, 8.83%, 11.62%, dan 249.17%, serta hasil biji pipilan kering jagung 7.85 ton ha⁻¹.

Kata Kunci: Kompos granular, Jagung, Inceptisol, pupuk anorganik

The Effect of Composting Campus Litter Granules and Inorganic Fertilizers on the Improvement of Soil Physical Properties and Corn Yield (*Zea mays L.*) In Inceptisol

ABSTRACT

The addition of organic matter is done to overcome the problems that occur in acid soils such as inceptisols. The aim of the research was to develop organic fertilizer enriched in granular form from campus litter compost to improve soil physical properties and maize yield in Inceptisols. The treatments consisted of: no fertilizer (KGSK1), 8 t ha-1 granule compost (KGSK2), inorganic fertilizer (Urea, SP-36, and KCl) recommended dose (KGSK3), inorganic fertilizer + 8 t ha-1 granule compost (KGSK4), x dose of inorganic fertilizer + compost granule (8 t ha-1) (KGSK5), 2 times dose of inorganic fertilizer + compost granule 8 t ha-1 (KGSK6), x dose of inorganic fertilizer + compost granule 12 t ha-1 (KGSK7) and 2 times the dose of inorganic fertilizer + compost 4 t ha (KGSK8). The study was designed using a randomized block design with three replications. The results of the study found that the provision of enriched campus litter granules, either applied singly or in combination with inorganic fertilizers, had a significant effect on improving soil physical properties, namely soil volume weight, soil specific gravity, soil porosity, fast drainage pores, slow drainage pores, water pores. available, and unavailable pore water were 0.90 g cm⁻³, 2.30 g cm⁻³, 7.77%, 23.54%, 8.83%, 11.62%, and 249.17%, and the yield of dry shelled corn was 7.85 tons ha⁻¹.

Keywords: Granular compost, Corn, Inceptisol, inorganic fertilizer

PENDAHULUAN

Semakin meningkatnya jumlah penduduk mengakibatkan semakin terbatasnya lahan pertanian yang subur karena lahan-lahan tersebut telah beralih fungsi menjadi lahan-lahan permukiman guna memenuhi kebutuhan perumahan bagi penduduk^[1]. Oleh karenanya perluasan lahan pertanian, guna mengupayakan peningkatan produksi pertanian, diarahkan ke wilayah-wilayah tanah masam dan marginal, yang sebagian besar terdiri dari Inceptisol^[2].

Berhubungan dengan penambahan bahan organik untuk mengatasi permasalahan yang terjadi pada tanah-tanah masam seperti inceptisol, maka kompos seresah sampah kampus Universitas Pattimura dapat menjadi pilihan sebagai salah satu sumber bahan organik yang selama ini belum banyak dimanfaatkan menjadi kompos organik granul untuk memperbaiki sifat fisik tanah, padahal bahan ini cukup banyak tersedia. Seresah kampus merupakan limbah atau sampah kampus yang berasal dari berbagai jenis daun-daunan pohon yang terdapat dikampus, kemudian dijadikan kompos dan diperkaya menjadi bentuk granul. Kompos seresah kampus tersebut diharapkan menyumbangkan bahan organik ke dalam tanah dan dapat berperan dalam memperbaiki kesuburan tanah baik sifat fisik, kimia tanah dan biologi tanah^[3].

Pemberian bahan organik ke tanah akan berpengaruh terhadap sifat fisik, kimia dan biologi tanah secara simultan, pengaruhnya adalah memperbaiki aerase tanah, menambah kemampuan tanah menahan unsur hara, meningkatkan kapasitas menahan air, meningkatkan daya sanggah tanah, sebagai sumber unsur hara dan sumber energi bagi mikroorganisme tanah^[4]. Makin tinggi pemberian bahan organik ke dalam tanah maka berat volume akan semakin rendah, berkisar antara 1,0 sampai 1,3 g.cm⁻³^[5]. Kandungan bahan organik yang tinggi menyebabkan tanah mempunyai berat jenis

butiran yang rendah dan besarnya berat jenis tanah berkisar antar 2,6 sampai 2,7 g cm⁻³^[4,6]. Porositas tanah dipengaruhi oleh susunan partikel dan struktur tanah yang mempunyai peranan bagi daya penyediaan air dan udara serta pertumbuhan akar yang secara langsung berguna bagi pertumbuhan tanaman^[7]. Akar tanaman tumbuh dan memanjang diantara ruang padatan tanah (ruang pori), hal yang sama juga terjadi pada pergerakan air, pergerakan hara tanaman dan respirasi akar sehingga diharapkan struktur tanah yang terbentuk akan mempunyai agihan ukuran pori antara lain: pori drainase cepat yang berfungsi sebagai pori aerase dan pertumbuhan akar tanaman, pori drainase lambat yang memberi kemudahan bagi pergerakan air dan unsur hara dan pori berukuran kecil yaitu pori air tersedia dan pori air tidak tersedia yang berfungsi sebagai tedon air yang dapat digunakan oleh tanaman dalam kurun waktu lama dan tetap berada dalam tingkat kelengasan yang dikehendaki^[7]. Pemberian seresah kampus dosis 40 ton/ha dengan cara pemberian berbeda mampu meningkatkan pori aerase, pori air tersedia dan porositas serta menurunkan pori drainase lambat dan berat volume tanah^[8].

Salah satu perbaikan teknologi dalam budidaya jagung yang paling banyak dilakukan adalah pemupukan. Pemupukan merupakan salah satu faktor utama yang menentukan produktivitas tanaman. Ketersediaan pupuk secara tepat dosis dan tepat waktu sering menjadi masalah bagi pertumbuhan jagung. Salah satu usaha untuk meningkatkan P larutan tanah dan mengurangi kekahatan P adalah pemberian pupuk P^[9]. Namun demikian, pemberian pupuk P pada tanah masam seperti Inceptisols mengalami pelarutan dengan air tanah sehingga berubah menjadi larutan pupuk dan bereaksi dengan mineral liat dan oksida serta hidroksida aluminium dan besi yang menyebabkan perubahan kembali fosfat dari fase larutan ke bentuk-bentuk yang sukar larut seperti varisit dan strengit^[10,11].

Peristiwa ini dikenal dengan istilah fiksasi P atau retensi P. Oleh karena itu pemupukan P pada tanah-tanah masam perlu disertai dengan pemberian bahan amelioran diantaranya bahan organik^[9,11,12]. Pemberian kompos dan pupuk fosfat pada tanah Inceptisols dapat menaikkan pH tanah, P tersedia dalam tanah dan serapan P tanaman jagung.

Jagung merupakan komoditi pangan yang strategis dan menempati urutan kedua setelah padi^[13] sehingga komoditas tersebut perlu ditingkatkan produksinya. Sifat fisik tanah dan pupuk berperan dalam menyeimbangkan kondisi tanah sehingga terjadi peningkatan porositas, aerasi tanah, daya penyediaan air tanah dan mengoptimalkan kelengasan tanah pada atau dibawah titik layu permanen^[14]. Percobaan ini bertujuan untuk mengkaji pengaruh pemberian kompos granul serasah kampus dan pupuk anorganik terhadap perbaikan beberapa sifat fisik tanah Inceptisol dan hasil tanaman jagung.

BAHAN DAN METODE

Percobaan di laksanakan pada bulan Mei 2020 di kebun petani Telaga Kodok Kecamatan Leihitu Kabupaten Maluku Tengah dan dilanjutkan dengan analisa laboratorium di laboratorium jurusan tanah Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya Malang dan BALITAN Bogor. Peralatan seperti granulator digunakan untuk membuat pupuk kompos granul, jenis tanah Inceptisols. Serasah sampah Universitas Pattimura, kotoran sapi, gula pasir, daun lamtoro gun, larutan biakan EM-4 merupakan bahan-bahan pembuat kompos, benih jagung Varietas Srikandi Kuning, pupuk urea (46 % N), KCl (60 % K₂O), dan SP-36 (45 % P₂O₅), pestisida Furadan 3G.

Rancangan Perlakuan

Perlakuan yang dicobkan dalam penelitian ini adalah :

- tanpa pupuk (KGSK1),
- kompos granule 8 t ha⁻¹ (KGSK2),
- pupuk anorganik (Urea, SP-36, dan KCl) dosis anjuran (KGSK3),
- pupuk anorganik + kompos granule 8 t ha⁻¹ (KGSK4),
- ½ x dosis pupuk anorganik + kompos granule (8 t ha⁻¹) (KGSK5),
- 2 kali dosis pupuk anorganik + kompos granule (8 t ha⁻¹) (KGSK6),
- ½ x dosis pupuk anorganik + kompos granule (12 t ha⁻¹) (KGSK7)
- 2 kali dosis pupuk anorganik + kompos (4 t ha) (KGSK8).

Penelitian dirancang menggunakan Rancangan Acak Kelompok dengan tiga kali ulangan.

Pelaksanaan Penelitian

Penanaman jagung dilakukan dengan cara tugal pada kedalaman 3 - 5 cm. Setiap lubang tugal, diisi dua benih jagung pada kedalaman 4 (empat) cm. Setelah benih bertumbuh maka hanya satu tanaman yang dibiarkan hidup sehingga jumlah tanaman jagung per petak sebanyak 25 tanaman.

Pemeliharaan yang dilakukan meliputi kegiatan penjarangan, penyulaman, penyiangan, pengairan, pembubunan dan pengendalian gulma, hama dan penyakit tanaman dengan menggunakan pestisida dan fungisida yang sesuai. Penjarangan dilakukan dengan cara memotong pangkal tanaman jagung yang pertumbuhannya jelek, dan menyisakan satu tanaman per lubang tanam. Penjarangan dilakukan 1 (satu) minggu setelah tanam bersamaan dengan penyulaman terhadap benih yang tidak tumbuh.

Pemanenan dilakukan sesudah tanaman berumur 100 hari setelah tanam. Apabila Klobot telah berwarna kuning maka

tanaman telah memasuki matang fisiologis, bijinya sudah cukup keras dan mengkilap.

Pemberian pupuk anorganik dilakukan 1 minggu setelah tanam. Pupuk kompos granul diberikan pada saat aplikasi pertama 0-7 hari setelah tanam, aplikasi kedua 21-25 hari sesudah tanam, aplikasi ketiga 35-40 hari sesudah tanam. Jarak tanam yang digunakan adalah 70 cm x 30 cm. Semakin lebar jarak tanam, maka pertumbuhan tanaman jagung akan semakin baik. Penyebabnya, sinar matahari bisa mengenai seluruh bagian tanaman dengan lebih baik sehingga proses fotosintesis dan pertumbuhan tanaman terjadi dengan lebih optimal. Jarak tanam yang lebar ini juga memungkinkan tanaman untuk menyerap nutrisi secara maksimal.

Pengamatan

Variabel yang diamati untuk komponen tanah adalah berat volume tanah, berat jenis tanah, porositas, pori drainase cepat, pori drainase lambat, pori air tersedia, pori air tidak tersedia dan hasil biji pipilan kering jagung. Data hasil pengamatan disusun menggunakan program *Microsoft Excel* dan dilakukan analisis ragam (Anova) dilanjutkan dengan uji Duncan Multiple Range Test (DMRT) pada taraf 5%, Software yang digunakan adalah *Genstat 12th for windows*.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pembuatan dan Kualitas Pupuk Kompos Granule Diperkaya

Berdasarkan hasil analisis dasar kualitas unsur hara kompos granul seresah sampah kampus Universitas Pattimura menunjukkan bahwa pH kompos cenderung agak basa (pH H₂O 7.7 dan pH KCl 7.3). Hal ini menunjukkan bahwa aplikasi kompos berbahan baku seresah kampus dapat berfungsi untuk meningkatkan pH tanah dan mengurangi efek merugikan (penurunan pH tanah) akibat pemberian pupuk anorganik.

Kandungan bahan organik dalam kompos seresah sampah kampus Universitas Pattimura relatif tinggi yaitu 26.75%. Sedangkan untuk kandungan nutrisinya, konsentrasi unsur hara N, P, dan K yang ada dalam kompos berbahan baku seresah sampah kampus berturut-turut sebesar 1.59 %, 1,04 % dan 0.68%. dengan kadar air 13 – 16 %. Apabila dibandingkan dengan kandungan hara dari kotoran hewan seperti sapi dan ayam, kandungan unsur N dan P, dari kompos berbahan baku seresah sampah kampus cenderung lebih tinggi, sedangkan unsur K masih lebih rendah daripada kotoran ayam, namun lebih tinggi dibandingkan kotoran sapi. Kompos yang diproduksi memiliki C/N ratio 10 yang berarti bahwa pupuk tersebut termasuk kualitas tinggi dan cepat terdekomposisi sehingga lebih cepat dalam penyediaan unsur hara. Pengkayaan unsur hara yang dilakukan melalui penambahan NPK mampu meningkatkan kandungan N, P dan K, masing-masing menjadi N = 2.42%, P = 1,04% dan K = 0.86%.

Analisa Pendahuluan

Sebelum perlakuan tanah Inceptisol dilakukan analisa karakteristiknya meliputi sifat-sifat fisik dan kimia. Hasil analisa disajikan pada Tabel 1.

Hasil analisa tanah Inceptisol menunjukkan bahwa, tanah didominasi oleh fraksi liat (44%) diikuti oleh fraksi debu (40 %) dan fraksi pasir (16 %) sehingga termasuk dalam kelas tekstur liat. Adanya tekstur liat menyebabkan nilai porositas sedang (52,3 % volume) dimana didominasi oleh pori drainase cepat (33,0 % volume) menyusul berturut-turut pori air tidak tersedia (8,2 % volume), pori air tersedia (8.0 % volume) dan pori drainase lambat (5.5 % volume) hal ini disebabkan karena tanah didominasi oleh pori mikro sehingga sebagian air sulit terlindih setelah penambahan air terhenti.

Tabel 1. Beberapa Sifat Fisik dan Kimia Tanah Inceptisol Sebelum Percobaan

No.	Sifat fisik tanah (kedalaman 0-20 cm)	Hasil analisis
1.	Tekstur :	
	- Pasir (%)	16
	- Debu (%)	40
	- Liat (%)	44
2.	Berat volume tanah (g cm^{-3})	1,2
3.	Berat jenis tanah (g cm^{-3})	2,44
4.	Porositas Tanah (% volume)	52,3
5.	Penyebaran Pori	
	- Pori Drainase cepat (% volume)	33,0
	- Pori Drainase lambat (% volume)	5,5
	- Pori air tersedia (% volume)	8,0
	- Pori air tidak tersedia (% volume)	8,2
6.	Kadar air pF 2($\text{cm}^3.\text{cm}^{-3}$)	0,46
7.	DMR (cm)	2

Hasil analisa kompos granul seresah kampus menunjukkan bahwa kompos granul seresah kampus mempunyai C-organik dan N total tinggi masing-masing (30,16 %) dan (2,43 %). Berdasarkan hasil analisa diharapkan penggunaan kompos granul

seresah kampus sebagai bahan perlakuan dapat meningkatkan agregasi tanah sehingga berpengaruh pada sifat fisik tanah Inceptisols. Hasil analisa ragam tanah Inceptisol terhadap parameter sifat fisik tanah dan hasil jagung dapat terlihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Pengaruh dosis perlakuan kompos granul seresah kampus dan pupuk fosfat terhadap berat volume tanah (BVT), berat jenis butiran (BJB), porositas tanah (PT), pori drainase cepat (PDC), pori drainase lambat (PDL), pori air tersedia (PAT), dan pori air tidak tersedia (PATT),

Perlakuan	BVT (g cm^{-3})	BJB (g cm^{-3})	PT (%)	PDC (%)	PDL (%)	PAT (%)	PATT (%)
KGSK1	1.20 a	2.10 c	52.3 f	33.12 a	5.98 f	8.35 d	8.32 e
KGSK2	1.13 b	2.12 c	52.8 f	31.44 b	5.50 g	8.41 d	9.16 d
KGSK3	0.97 c	2.12 c	55.8 e	30.10 c	7.08 e	9.33 cd	9.32 cd
KGSK4	0.97 c	2.21 b	61.8 d	29.43 d	7.33 d	9.42 cd	9.43 c
KGSK5	0.96 d	2.21 b	70.8 c	28.56 e	8.11 c	9.77 bcd	10.05 b
KGSK6	0.92 d	2.22 b	72.0 c	27.03 f	8.17 c	10.81 abc	10.15 b
KGSK7	0.79 e	2.31 a	88.4 a	23.51 h	8.80 a	11.61 a	11.31 a
KGSK8	0.89 d	2.24 b	7.68 b	26.57 g	8.50 b	11.45 ab	11.16 b

Keterangan : Angka-angka yang diikuti oleh notasi huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata berdasarkan uji DMRT taraf 5%.

Berat Volume Tanah (g.cm^{-3})

Hasil analisa ragam tanah Inceptisol terhadap parameter berat volume tanah menunjukkan bahwa perlakuan kompos

granul seresah sampah kampus dan pupuk anorganik berpengaruh nyata menurunkan berat volume tanah (Tabel 2). Penurunan berat volume tanah dicapai pada perlakuan $\frac{1}{2}$ x dosis pupuk anorganik + kompos granule

12 t ha⁻¹ (KGSK7) adalah 0.80 g cm⁻³. Perlakuan KGSK7 berbeda nyata dengan kontrol (KGSK1), KGSK2, KGSK3, KGSK4 dan KGSK8, namun tidak berbeda nyata dengan KGSK 5 dan KGSK 6. Menurunnya berat volume tanah Inceptisol disebabkan karena keberadaan bahan organik pada kompos granul seresah sampah kampus yang berperan dalam mengikat pertikel-pertikel tanah sehingga membentuk pola tertentu. Pada penelitian lainnya menunjukkan senyawa organik kompleks hasil proses dekomposisi bahan organik dapat berfungsi sebagai semen dalam proses granulasi^[15], selain itu bahan organik memiliki berat isi maupun berat jenis yang rendah sehingga makin tinggi pemberian bahan organik ke tanah maka berat volume tanah akan menurun.^[16] Terbukti penambahan bahan organik (pupuk kandang) akan meningkatkan pori total tanah dan akan menurunkan berat volume tanah.

Berat jenis butiran tanah (g cm⁻³)

Hasil analisis ragam terhadap parameter berat jenis butiran tanah menunjukkan bahwa pada tanah Inceptisol baik perlakuan kompos granul seresah sampah kampus dan pupuk anorganik berpengaruh nyata meningkatkan berat jenis tanah (particle density). Pengaruh dosis perlakuan kompos granul seresah sampah kampus dan pupuk anorganik terhadap berat jenis tanah Inceptisol dapat dilihat pada (Tabel 2). Berat jenis tanah tertinggi dicapai pada perlakuan perlakuan ½ x dosis pupuk anorganik + kompos granule 12 t ha⁻¹ (KGSK7) adalah 2.30 g cm⁻³. Perlakuan KGSK 7 berbeda nyata dengan perlakuan kontrol dan perlakuan lainnya. Sedangkan perlakuan KGSK5 berbeda dengan perlakuan kontrol (KGSK1), kompos granule 8 t ha⁻¹ (KGSK2), pupuk anorganik (Urea, SP-36, dan KCl) dosis anjuran (KGSK3), pupuk anorganik + kompos granule 8 t ha⁻¹ (KGSK4), 2 kali dosis pupuk anorganik + kompos granule 8 t ha⁻¹ (KGSK6) dan 2 kali

dosis pupuk anorganik + kompos 4 t ha (KGSK8) namun tidak berbeda nyata dengan perlakuan ½ x dosis pupuk anorganik + kompos granule 8 t ha⁻¹ (KGSK5). Sedangkan perlakuan KGSK1 tidak berbeda nyata dengan KGSK2 dan perlakuan KGSK4 tidak berbeda nyata dengan KGSK5. Hal ini dapat dijelaskan bahwa berat jenis butiran tanah ditentukan oleh partikel padatan tanah yang cenderung tetap untuk tiap jenis tanah, berat ringannya partikel padatan tanah ditentukan oleh tingkat pelapukan yang memerlukan waktu yang cukup lama, tetapi bahan organik dalam bentuk humus dapat meningkatkan jenis butiran tanah. Berat jenis butiran tanah relatif tetap, ia akan berubah dengan penambahan humus, pelapukan dan hilangnya mineral-mineral penyusun tanah itupun memerlukan waktu yang cukup lama.

Porositas tanah (%)

Hasil analisis ragam terhadap parameter porositas tanah menunjukkan bahwa perlakuan kompos granul seresah sampah dan pupuk anorganik, berbeda nyata meningkatkan porositas tanah Inceptisol (Tabel 2). Porositas tanah tertinggi dicapai pada perlakuan ½ x dosis pupuk anorganik + kompos granule 12 t ha⁻¹ (KGSK7) yaitu 7.77 (%). Perlakuan KGSK 7 berbeda nyata dengan perlakuan kontrol (KGSK1), KGSK2, KGSK3, KGSK4, KGSK5, KGSK6 dan KGSK8. Namun perlakuan KGSK6 tidak berbeda nyata dengan KGSK8. Meningkatnya porositas tanah tersebut dapat terjadi karena kemampuan bahan organik dalam memacu terbentuknya agregat-agregat tanah dapat dilihat pada penurunan berat volume tanah, hal ini sesuai pendapat Gregorich^[17] bahwa bahan organik membentuk senyawa-senyawa mycelia, lendir dan lumpur akibat aktivitas mikroorganisme dimana berfungsi sebagai perekat butiran-butiran tanah menjadi agregat-agregat kemudian menjadi pori-pori yang dapat menyimpan air dan mengalirkan udara. Pengaruh bahan organik terhadap tanah dan akibatnya terhadap tumbuhan

adalah sebagai granulator, yaitu memperbaiki struktur tanah, sumber unsur hara N, P, K, Ca, Mg, S, unsur mikro, menambah kemampuan tanah untuk menahan air serta merupakan sumber energi bagi mikroorganisme^[4].

Pori drainase cepat (\emptyset 30-296 μm)

Hasil analisis ragam terhadap parameter pori drainase cepat menunjukkan bahwa baik perlakuan kompos granul seresah kampus dan perlakuan anorganik berbeda nyata menurunkan pori drainase cepat tanah Inceptisol (Tabel 2). Penurunan pori drainase cepat dicapai pada perlakuan $\frac{1}{2}$ x dosis pupuk anorganik + kompos granule 12 t ha⁻¹ (KGSK7) adalah 23.54%. Perlakuan KGSK7 berbeda nyata dengan semua perlakuan yaitu kontrol (KGSK1), KGSK2, KGSK3, KGSK4, KGSK5, KGSK6, KGSK7 dan KGSK8. Penurunan pori drainase cepat menunjukkan berkurangnya pori-pori tanah yang berdiameter 30 sampai 296 μm akibat agregasi tanah. Adanya penurunan pori drainase cepat berarti adanya oksigen, nitrogen dan uap air yang dibutuhkan oleh akar untuk bernafas. Peningkatan oksigen, karbondioksida, nitrogen dan uap air bersamaan dengan meningkatnya lengas tanah atau porositas. Pemberian bahan organik memungkinkan pembentukan agregat tanah, yang selanjutnya akan memperbaiki permeabilitas dan peredaran udara tanah, akar tanaman mudah menembus lebih dalam dan luas sehingga tanaman kokoh dan lebih mampu menyerap hara tanaman^[18].

Pori drainase lambat (\emptyset 8,6 μm sampai 30 μm)

Hasil analisis ragam terhadap parameter pori drainase lambat menunjukkan bahwa perlakuan kompos granul seresah kampus dan pupuk organik berpengaruh nyata meningkatkan pori drainase lambat tanah Inceptisol (Tabel 2). Peningkatan pori drainase lambat dicapai pada perlakuan $\frac{1}{2}$ x dosis pupuk anorganik + kompos granule 12 t

ha⁻¹ (KGSK7) adalah 8.83 (%). Perlakuan KGSK7 berbeda nyata dengan semua perlakuan yaitu kontrol (KGSK1), KGSK2, KGSK3, KGSK4, KGSK5, KGSK6, dan KGSK8. Namun perlakuan KGSK6 tidak berbeda nyata dengan perlakuan KGSK8. Peningkatan pori drainase lambat menandakan terbentuknya pori dengan garis tengah 8,6 μm sampai 30 μm akibat membaiknya struktur tanah, hal ini ditandai dengan menurunnya berat volume tanah dan meningkatnya porositas (Tabel 2) secara nyata. Sifat-sifat fisik tanah (lapisan atas) dalam hal ini porositas tanah sangat penting untuk menunjang pertumbuhan tanaman. Pori tanah menyediakan ruang yang memadai berbagai proses dan kegiatan kimia, fisik dan biologi yakni organisme makro dan mikro termasuk perakaran tanaman dan pepohonan^[19].

Pori air tersedia (\emptyset 0,2 -8,6 μm)

Hasil analisis ragam terhadap parameter pori air tersedia menunjukkan bahwa pada tanah Inceptisol baik perlakuan kompos granul seresah kampus maupun pupuk anorganik berpengaruh nyata meningkatkan pori air tersedia tanah Inceptisol dapat dilihat pada (Tabel 2). Pori air tersedia tanah tertinggi dicapai pada perlakuan pada perlakuan $\frac{1}{2}$ x dosis pupuk anorganik + kompos granule 12 t ha⁻¹ (KGSK7) adalah 11.62 (%). Perlakuan KGSK7 berbeda nyata dengan kontrol (KGSK1), KGSK2, KGSK3, KGSK4, KGSK5, KGSK6 dan KGSK8. Namun perlakuan KGSK3 tidak berbeda nyata dengan KGSK4, KGSK5, KGSK6 dan KGSK8. Sedangkan perlakuan KGSK2 tidak berbeda nyata dengan kontrol (KGSK1). Peningkatan pori air tersedia disebabkan karena C-organik yang tinggi pada kompos granul seresah kampus mengisi ruang antar makroagregat, domain dari kristal lempung, fraksi debu dan pasir sehingga terbentuk pori-pori mikro, disamping peranan bahan organik dalam proses agregasi tanah. Meningkatnya pori air tersedia menandakan bahwa telah

terbentuk pori dengan garis tengah 0,2 μm sampai pori dengan garis tengah 8,6 μm .

Pori air tidak tersedia ($\emptyset < 0,2 \mu\text{m}$)

Pori air tidak tersedia adalah pori tanah dengan garis tengah lebih kecil dari 0,2 μm yang setara dengan kadar air pada pF 4,2. Presentasi pori air tidak tersedia merupakan nilai kadar lengas pada pF 4,2 dikali berat volume tanah. Hasil sidik ragam terhadap parameter pori air tidak tersedia menunjukkan bahwa pada tanah Inceptisol perlakuan kompos granul seresah kampus berpengaruh nyata meningkatkan pori air tidak tersedia tanah Inceptisol (Tabel 2). Dari Tabel 2 tampak bahwa peningkatan pori air tidak tersedia dicapai pada perlakuan $\frac{1}{2}$ x dosis pupuk anorganik + kompos granule 12 t ha⁻¹ (KGSK7) adalah 0.90 g cm⁻³. Perlakuan KGSK7 berbeda nyata dengan kontrol (KGSK1), KGSK2, KGSK3, KGSK4, KGSK5, KGSK6 dan KGSK8. Sedangkan perlakuan KGSK3 tidak berbeda nyata dengan perlakuan KGSK4, KGSK5, KGSK6 dan KGSK8. Namun KGSK2 tidak berbeda nyata dengan kontrol (KGSK1). Peningkatan ini menunjukkan bahwa bahan organik kompos granul seresah kampus berperan

dalam pembentukan agregat yang menghasilkan agregat-agregat mikro. Pemberian bahan organik memungkinkan pembentukan agregat tanah, yang selanjutnya akan memperbaiki permeabilitas dan peredaran udara tanah, akar tanaman mudah menembus lebih dalam dan luas sehingga tanaman kokoh dan lebih mampu menyerap hara tanaman [18].

Hasil Berat kering Biji Pipilan Jagung (ton ha⁻¹)

Hasil Percobaan lapangan dan berdasarkan analisis ragam, menunjukkan bahwa kompos granul seresah kampus dan pupuk anorganik berpengaruh nyata terhadap hasil berat kering pipilan jagung (Tabel 3). Hasil tertinggi dicapai pada perlakuan $\frac{1}{2}$ x dosis pupuk anorganik + kompos granule 12 t ha⁻¹ (KGSK7) adalah 7.82 ton ha⁻¹. Pemberian kompos granul seresah kampus dapat menyumbangkan P ke dalam tanah dari hasil dekomposisinya, sehingga dapat meningkatkan tinggi tanaman dan hasil biji kering pipilan kering jagung. Peningkatan tinggi tanaman jagung diikuti oleh peningkatan hasil biji pipilan kering jagung.

Tabel 3. Pengaruh dosis perlakuan kompos granul seresah kampus dan pupuk fosfat terhadap Berat biji kering pipilan jagung

Perlakuan	Berat biji kering pipilan (t ha ⁻¹)
tanpa pupuk (KGSK1),	3.61 h
kompos granule 8 t ha ⁻¹ (KGSK2),	4.15 g
pupuk anorganik (Urea, SP-36, dan KCl) dosis anjuran (KGSK3),	4.23 f
pupuk anorganik + kompos granule 8 t ha ⁻¹ (KGSK4),	4.46 e
$\frac{1}{2}$ x dosis pupuk anorganik + kompos granule (8 t ha ⁻¹) (KGSK5),	5.01 d
2 kali dosis pupuk anorganik + kompos granule (8 t ha ⁻¹) (KGSK6),	6.52 c
$\frac{1}{2}$ x dosis pupuk anorganik + kompos granule (12 t ha ⁻¹) (KGSK7)	7.85 a
2 kali dosis pupuk anorganik + kompos (4 t ha) (KGSK8).	6.95 b

Keterangan : Angka-angka yang diikuti oleh notasi huruf yang sama tidak berbeda nyata berdasarkan uji DMRT taraf 5%.

Pemberian kompos granul seresah kampus ke dalam tanah akan mengalami

proses dekomposisi yang menghasilkan asam-asam organik yang dapat menurunkan

aktivitas Al, Fe, dan Mn pada tanah masam seperti Inceptisols. Sehingga P yang terjerap oleh ketiga ion tersebut terlepas menjadi tersedia. Proses tersebut juga akan mempengaruhi perubahan kondisi dalam tanah (meningkatnya pH tanah) sehingga akar tanaman akan lebih mampu menyerap unsur fosfat. Disamping itu peningkatan P-tersedia dapat juga disebabkan oleh adanya proses mineralisasi P dalam kompos oleh mikroorganisme dalam tanah ^[20,21]. Bahan organik yang berasal dari kompos granul seresah kampus juga dapat menyebabkan daya menahan air tanah meningkat dan kepadatan tanah berkurang. Kepadatan tanah yang berkurang berpengaruh terhadap kemudahan akar tanaman untuk menembus tanah sehingga akar lebih luas jangkauannya sehingga meningkatkan kemampuan akar tanaman dalam menyerap hara termasuk hara P. Proses kimia dan biologi dalam rhizosfer tidak hanya menentukan mobilisasi dan akuisisi nutrisi tanah serta dinamika mikroba, tetapi juga mengontrol efisiensi penggunaan nutrisi tanaman, sehingga sangat mempengaruhi produktivitas tanaman ^[22,23]. Selain itu, meningkatnya daya menahan air tanah mempengaruhi kadar air tanah sehingga memperbesar proses difusi ion fosfat dari tanah ke permukaan akar tanaman. Demikian juga pemberian pupuk anorganik terutama P bersama-sama dengan kompos granul seresah kampus dapat meningkatkan serapan P tanaman karena adanya peningkatan P tersedia dalam tanah. Dengan meningkatnya P-tersedia tanah dan memanjangnya akar maka kontak secara difusi antar akar tanaman dan P yang ada dalam tanah menjadi lebih besar sehingga lebih banyak P yang diambil atau diserap oleh tanaman. Dengan demikian hasil biji kering pipilan jagung akan meningkat pula. Biji yang terbentuk dapat ditingkatkan dengan penambahan fosfat setelah penanaman. Selain itu peningkatan tinggi tanaman dan hasil biji pipila kering jagung juga dipacu dengan penambahan pupuk organik, karena tanaman ini

merupakan tanaman yang memberikan respon baik terhadap pupuk organik ^[20,24,25]. Pemberian kompos yang banyak mengandung bahan organik mampu menyediakan lingkungan yang optimal bagi kehidupan dan aktifitas mikroorganisme tanah dan memperbaiki sifat fisika tanah seperti berat volume tanah, berat jenis butiran, porositas tanah, pori drainase cepat, pori drainase lambat, pori air tersedia dan lain-lain. Sedangkan pengkayaan NPK dalam kompos meningkatkan ketersediaan unsur hara lebih cepat sehingga tanaman jagung mudah membentuk hasil biji pipilan kering jagung per tanaman lebih banyak.

Pada pengamatan hasil biji kering pipilan jagung per hektar, perlakuan perbedaan dosis menunjukkan perbedaan yang nyata (Tabel 2). Aplikasi kompos granul saja (KGSK2) memberikan hasil biji kering pipilan jagung ($t\ ha^{-1}$) yang sama dengan perlakuan pupuk anorganik (KGSK3). Hal ini menunjukkan kandungan hara dalam kompos yang diperkaya mampu menyediakan kebutuhan hara tanaman. Pupuk anorganik yang dikombinasikan dengan kompos granul seresah kampus mampu meningkatkan hasil 30-47% dibandingkan dengan pemberian pupuk anorganik maupun kompos granul saja. Hasil yang sama juga dimunculkan bahwa kombinasi pupuk kompos dan anorganik memberikan hasil panen bawang merah yang lebih menguntungkan dibandingkan dengan kompos saja, meskipun kurang berbeda nyata dengan perlakuan pupuk anorganik saja dan didukung oleh hasil penelitian sebelumnya pada bawang merah ^[26,27]. Hal ini dapat dipahami bahwa kombinasi anorganik dan organik bisa saling mendukung supaya selama masa pertumbuhan, tanaman tidak kekurangan unsur hara. Pupuk anorganik akan cepat melepaskan dan menyediakan nutrisi yang dibutuhkan pada waktu yang tepat, sedangkan pupuk kompos yang mengandung bahan organik tinggi mampu memperbaiki sifat fisik, kimia dan biologi tanah yaitu perbaikan dalam aerasi tanah,

porositas tanah, bobot isi tanah dan peningkatan kemampuan menahan air. Dari aspek kimia tanah, bahan organik tanah meningkatkan muatan negatif sehingga meningkatkan kapasitas tukar kation (KTK) sedangkan secara biologi bahan organik dapat meningkatkan pertumbuhan dan aktifitas mikroorganisme tanah. Pupuk kompos yang diaplikasikan dalam penelitian ini merupakan diversifikasi kompos yang diperkaya unsur hara NPK, sehingga selain berfungsi sebagai penyuplai bahan organik tanah juga menyediakan hara tersedia bagi tanaman. Oleh karena itu, aplikasinya pada tanaman jagung memberikan hasil yang lebih tinggi dari pada pupuk anorganik saja.

Berdasarkan hasil penelitian ini, pemberian pupuk anorganik berlebihan yaitu dua kali dosis rekomendasi (KGSK2 dan KGSK8) tidak menunjukkan hasil peningkatan berat kering pipilan jagung yang nyata (Tabel 3). Hasil ini membuktikan bahwa cara pemupukan petani jagung dengan dosis berlebihan ternyata tidak berbeda nyata dengan cara pemupukan dosis berimbang. Dengan demikian aplikasi pupuk anorganik berlebihan tidak memberikan manfaat ditinjau dari pengaruhnya terhadap pertumbuhan dan hasil jagung. Sebaliknya, pengurangan setengah dosis optimum pupuk anorganik yang dikombinasikan dengan pemberian kompos granul 8 t ha⁻¹ (KGSK5) dan 12,7 t ha⁻¹ (KGSK7) menunjukkan hasil yang sama dengan perlakuan kompos granul yang sama dengan perlakuan kompos granul yang dikombinasikan dengan anorganik dosis optimum maupun dua kali dosis optimum. Pengurangan setengah dosis optimum pupuk anorganik yang dikombinasikan dengan kompos granul 8 t ha⁻¹ (KGSK5) dan 12,7 t ha⁻¹ (KGSK7) masing masing mampu memperbaiki sifat fisik tanah seperti berat volume tanah, berat jenis tanah, porositas tanah, pori drainase cepat, pori drainase lambat, pori air tersedia, pori air tidak tersedia dan meningkatkan hasil jagung 6% dan 32%

dibandingkan dengan pemberian pupuk anorganik saja (KGSK3).

KESIMPULAN

Kompos granul seresah kampus diperkaya baik yang diaplikasikan secara tunggal maupun dikombinasikan dengan pupuk anorganik dibandingkan dengan pemberian anorganik dan kompos granul saja berpengaruh nyata pada perbaikan sifat fisik tanah yaitu berat volume tanah, berat jenis butiran tanah, porositas tanah, pori drainase cepat, pori drainase lambat, pori air tersedia, dan pori air tidak tersedia yaitu masing-masing adalah 0.90 g cm⁻³, 2.30 g cm⁻³, 7.77%, 23.54%, 8.83%, 11.62%, dan 249.17%. Sedangkan hasil biji pipilan kering jagung 7.85 ton ha⁻¹. Kombinasi kompos granul dan pupuk anorganik mampu meningkatkan hasil 30 - 47% dibandingkan dengan pemberian pupuk anorganik maupun kompos granul saja. Pemberian pupuk anorganik berlebihan ternyata tidak menunjukkan hasil peningkatan biji kering pipilan jagung yang nyata. Berdasarkan hasil penelitian ini, pengurangan setengah dosis pupuk anorganik yang dikombinasikan dengan kompos granul 12 t ha⁻¹ menghasilkan hasil biji kering pipilan jagung tertinggi (7.85 t ha⁻¹) atau meningkatkan hasil 32% dari aplikasi pupuk anorganik. Kombinasi ini diharapkan mampu mengurangi penggunaan pupuk anorganik sehingga dapat meningkatkan efektifitas penggunaan pupuk pada perbaikan sifat fisik tanah dan budidaya jagung di jenis tanah Inceptisol.

DAFTAR PUSTAKA

- [1]. Soemarno, 2002. Prinsip-Prinsip Pengelolaan Sumberdaya Alam dan Lingkungan. Program Pascasarjana Universitas Brawijaya Malang.
- [2]. Hairiah, K., Widiyanto; Utami, S.R., Suprayogo, D., Sunaryo; Sitompul, S.M., Lusiana, B., Mulia, R., van

- Noordwijk, M. and G. Cadish. 2000. Pengelolaan Tanah Masam Secara Biologi. International Centre for Research in Agroforestri. Bogor.
- [3]. La Habi, M., Kusuma, Z., Prijono, S. Dan Prasetyo, B. 2012. Ketersediaan fosfat, serapan fosfat dan hasil tanaman jagung akibat pemberian pupuk organik granul seresah kampus dengan pupuk fosfat pada inceptisol. Plumula; Berkala ilmiah agroteknologi. Volume 1 nomor 2:144-155.
- [4]. Hardjowigeno, S. 2003. Ilmu Tanah. Penerbit Akademika Pressindo-Jakarta.
- [5]. De Fretes, P. L, Zobel R. W. and V. A. Sneder, 1996. A Method for Studying the Effect of Soil Aggregate Size and Density. Soil. Sci. Soc. Am. J. 60: 288-290
- [6]. Blake, G.R. 1986. Particel Density P. 377-382. In: Methods of Soil Analipsis. Part 1. Second ed. Agron 9 Am. Soe. Of Argon. Madison, W1.
- [7]. Islami, T. and W. H. Utomo. 1995. Hubungan Air, Tanah dan Tanaman. IKIP Semarang Press.
- [8]. Silahooy, Ch. 1999. Beberapa Sifat Fisik Tanah, Kehilangan Air Oleh Aliran Permukaan, dan Vertikal, Erosi Tanah, dan Hasil Jagung (*Zea mays. L*) Pada Tipic Paleudults yang Diberi Seresah kampus Beberapa Dosis dan Cara Pemberiannya. [Tesis]. Fakultas Pertanian Program Studi Ilmu Tanah Universitas Padjadjaran Bandung.
- [9]. Hairiah, K. 1996. Akar Sebagai Sumber Bahan Organik. Bahan Kuliah Biologi Tanah. Fakultas Pertanian. Unibraw. Malang.
- [10]. Hartono, A. 2004. Relationship Between Exchangeable Aluminium and Phosphorus Sorption Parameters of Indonesia Acid Soils. J. Tanah & lingkungan 6(2): 70-74.
- [11]. Brady, N. C. and R. R. Weil. 2004. Elements of the Nature and Properties of Soils. Prentice-Hall, Inc., NJ.
- [12]. Hairiah, K. 2002. Akar Pertanian Sehat. Pidato Pengukuhan Jabatan Guru Besar pada Fakultas Pertanian UNIBRAW. Universitas Brawijaya.
- [13]. Subandi, S. Saenong, Bahtiar dan Zubactirodin. 2004. Peran Inovasi dalam Produksi Jagung Nasional. Dalam Inovasi Pertanian Tanaman Pangan, Penyunting : A.K. Makarim, Hermanto, Sunihardi. Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan. Bogor.
- [14]. Marsono, dan P.Sigit. 2005. Pupuk Organik dan Aplikasinya. Penebar Swadaya, Jakarta.
- [15]. Baver, L.D., Gardner, W.H. and W.R.Gardner. 1972. Soil Physics. 4th. Ed. John Wiley. New York.
- [16]. Hillel, D. 1980. Fundamentals of Soil Physics. Academic Press. New York.
- [17]. Gregorich, E. G., Angers, D. A., Cambell, C. A., Carter, M. R., Drury, C. F., Ellert, B. H., Groenevelt, P. H., Hlomtorm, D.A., Monreal, C. M., Rees, H. W., Voroney, R. P. and T. J. Vyn. 2002. Changes In Soil Organic Matter. Agricultura and Agri-Food Canada.
- [18]. Winarso, S. 2005. Kesuburan Tanah: Dasar Kesehatan dan Kualitas Tanah. Gaya Media. Yogyakarta.
- [19]. Widiyanto; Noveras, H.; Suprayogo, D.; Purnomosidhi, P. Dan M. Van Noordwijk. 2004. Konversi hutan menjadi lahan pertanian; “ Apakah fungsi hidrologis hutan dapat digantikan agroforestri berbasis kopi”. Agrivita 26 (1) : 47-52.

- [20]. Minardi, S., Suntoro, Syekhfani, dan E. Handayanto. 2007. Penggunaan Macam Bahan Organik dengan Kandungan Total Asam Humat dan Asam Fulvat Berbeda dan Pupuk P Terhadap Ketersediaan dan Serapan P Pada Tanaman Jagung Manis. *Agrivita*. 29: 131-137.
- [21]. La Habi, M., Kusuma Z. dan Widiyanto. 2007. Kajian Cara Pemberian dan Dosis Ela Sagu Terhadap Erosi Tanah, Limpasan Permukaan Serta Pertumbuhan dan Hasil Jagung di Ultisol. <http://ppsub.ub.ac.id/perpustakaan/abstraksi/tesis>
- [22]. Wissuwa, M., Mazzola, M. And C.Picard. 2009. Novel Approaches in Plant Breeding for Rhizosphere-Related Traits. *Plant Soil*, 321:409–430.
- [23]. Zhang, F., Shen, J., Zhang, J., Zuo, Y., Li, L and X. Chen. 2010. Rhizosphere Processes and Management for Improving Nutrient Use Efficiency and Crop Productivity: Implications for China. *Adv. Agron.*, 107:1–32 .
- [24]. Hairiah, K.; Widiyanto; Utami, S.R.; Suprayogo, D.; Sunaryo; Sitompul, S.M.; Lusiana, B.; Mulia, R.; van Noordwijk, M. and Cadish, G. 2000. Pengelolaan Tanah Masam Secara Biologi. International Centre for Research in Agroforestri. Bogor.
- [25]. La Habi, M. 2012. Ketersediaan fosfat, serapan fosfat dan hasil tanaman jagung akibat pemberian pupuk organik granula ela sagu dengan pupuk fosfat pada inceptisol. *Plumula; Berkala ilmiah agroteknologi*, 1 (2):144-155
- [26]. Abbey, L. and R.A.L.Kanton. 2004. Fertilizer Type, But Not Time of Cessation Of Irrigation, Affect Onion Development and Yield in a Semi Arid Region. *Journal of Vegetable Crop Production*, 9(2):41-48.
- [27]. Gambo, B.A., M.D. Magaji, A.I.Yakuba, and A.U. Dikko. 2008. Effect of Famyard Manure, Nitrogen and Weed Interference on the Growth and Yield of Onion (*Allium cepa* L.) at the Sokoto Rima Valley. *Journal of Sustainable Development in Agriculture and Environment*, 3(2):87-92.