

## PENGARUH BAHAN ORGANIK TERHADAP SIFAT TANAH DAN PERTUMBUHAN SERTA PRODUKSI BAWANG MERAH (*Allium ascalonicum*)

The Effect of Organic Material on Soil Properties and Growth and Production of Onion (*Allium ascalonicum*)

Dwi Ariyanto<sup>1)</sup>, Dr. Ir. Sugeng Priyono, SU<sup>2)</sup>, Prof. Dr. Ir. Zaenal Kusuma, SU<sup>2)</sup>

<sup>1)</sup> Mahasiswa Jurusan Tanah, Fakultas Pertanian, Universitas Brawijaya

<sup>2)</sup> Dosen Jurusan Tanah, Fakultas Pertanian, Universitas Brawijaya

### ABSTRACT

The purpose of this study to determine the effect of organic matter compost manure, Azolla compost and crop Paitan to repair some soil properties and crop growth and production of onion. This research was conducted in the Pandanrejo Village, Batu and using a randomized block design consisting of 8 combined treatment, such as: K = Control (No Treatment P1 = 100% (14,28 ton ha<sup>-1</sup>), cow manure compost; P2 = 100% (19,75 ton ha<sup>-1</sup>) paitan; P3 = 100% (14,4 ton ha<sup>-1</sup>) Azolla compost; P4 = Cow dung dose of 50% (7,14 ton ha<sup>-1</sup>) Paitan dose + 50% (7,14 ton ha<sup>-1</sup>); P5 = Cow dung dose of 50% (7,14 ton ha<sup>-1</sup>) + Azolla compost dose 50% (7,2 ton ha<sup>-1</sup>); P6 = Cow dung dose of 25% (3,57 ton ha<sup>-1</sup>) + Paitan dose 75% (14,81 ton ha<sup>-1</sup>); P7 = Cow dung dose of 25% (3,58 ton ha<sup>-1</sup>) + Azolla compost dose 75% (10,8 ton ha<sup>-1</sup>). The results of this study are more efficient Azolla compost to improve soil quality and onion production compared to the other treatments, because they have the highest levels of organic matter, in the amount of 27.12% and has a C / N ratio is normal, amounting to 11.92 so it is not necessary to apply be used in combination with other materials. Highest levels of organic matter in treatment P3 (Azolla compost 14.4 ton ha<sup>-1</sup>) amounted to 3.33% and the

total nitrogen content of the soil was highest in the combination treatment P7 (Azolla compost combined 10.8 ton ha<sup>-1</sup> and 8.96 ton ha<sup>-1</sup> of cow dung compost ha<sup>-1</sup>) of 0.24%. Providing treatment of organic matter exert a significant ( $p < 0.05$ ) to the weight of the contents, aggregation, porosity and water content are available in 70 HST observations. The highest average results generally indicated in the treatment P3 (Azolla compost 14.4 ton ha<sup>-1</sup>) row for each parameter is 1.08%, 23.7%, 68.11%, and 34.12%. Productivity of onion bulbs highest in treatment P3 (Azolla compost 14.4 ton ha<sup>-1</sup>) that is equal to 18.06 tonnes ha<sup>-1</sup>.

### ABSTRAK

Tujuan dari penelitian ini untuk mengetahui pengaruh pemberian bahan organik kompos kotoran sapi, kompos azolla dan tanaman paitan terhadap perbaikan beberapa sifat tanah dan pertumbuhan serta produksi tanaman bawang merah. Penelitian ini dilaksanakan di Desa Pandanrejo Kota Batu dengan menggunakan Rancangan Acak Kelompok yang terdiri dari 8 kombinasi perlakuan yaitu : K = Kontrol (Tanpa Perlakuan); P1 = 100% (14,28 ton ha<sup>-1</sup>) kompos kotoran sapi; P2 = 100% (19,75 ton ha<sup>-1</sup>) paitan; P3 = 100% (14,4 ton ha<sup>-1</sup>) kompos azolla; P4 = Kotoran sapi dosis

50% (7,14 ton ha<sup>-1</sup>) + paitan dosis 50 % (7,14 ton ha<sup>-1</sup>); P5= Kotoran sapi dosis 50% (7,14 ton ha<sup>-1</sup>) + kompos azolla dosis 50 % (7,2 ton ha<sup>-1</sup>); P6=Kotoran sapi dosis 25% (3,57 ton ha<sup>-1</sup>) + paitan dosis 75% (14,81 ton ha<sup>-1</sup>); P7= Kotoran sapi dosis 25% (3,58 ton ha<sup>-1</sup>) + kompos azolla dosis 75% (10,8 ton ha<sup>-1</sup>). Hasil dari penelitian ini adalah kompos azolla lebih efisien dalam meningkatkan kualitas tanah dan produktivitas bawang merah dibandingkan perlakuan yang lainnya, karena mempunyai kadar bahan organik tertinggi, yaitu sebesar 27.12 % dan mempunyai C/N rasio yang normal, yaitu sebesar 11.92 sehingga dalam pengaplikasiannya tidak perlu dilakukan kombinasi dengan bahan yang lainnya. Pemberian bahan organik berasal dari kompos kotoran sapi, kompos azolla dan tanaman paitan serta kombinasinya berpengaruh sangat nyata ( $p < 0.01$ ) terhadap kadar bahan organik dan berpengaruh nyata ( $p < 0.05$ ) terhadap Nitrogen total tanah. Kadar bahan organik tertinggi pada perlakuan P3 (kompos azolla 14.4 ton ha<sup>-1</sup>) sebesar 3.33 % dan kadar Nitrogen total tanah tertinggi pada perlakuan kombinasi P7 (kombinasi kompos azolla 10.8 ton ha<sup>-1</sup> dan kompos kotoran sapi 8.96 ton ha<sup>-1</sup>) sebesar 0.24 %. Pemberian perlakuan bahan organik memberikan pengaruh yang nyata ( $p < 0.05$ ) terhadap berat isi, agregasi, porositas dan kadar air tersedia pada pengamatan 70 HST. Hasil rata-rata tertinggi pada umumnya ditunjukkan pada perlakuan P3 (kompos azolla 14.4 ton ha<sup>-1</sup>) berturut-turut untuk setiap parameter yaitu 1.08 %, 23.7 %, 68.11 %, dan 34,12 %. Produktivitas umbi bawang merah tertinggi pada perlakuan P3 (kompos azolla 14.4 ton ha<sup>-1</sup>) yaitu sebesar 18.06 ton ha<sup>-1</sup>.

## PENDAHULUAN

Selama ini praktek budidaya tanaman bawang merah dilakukan secara intensif oleh petani baik pengolahan tanah maupun penggunaan pupuk kimia, hal ini dapat menyebabkan kualitas tanah menurun. Tanaman bawang merah membutuhkan tanah yang subur dan gembur selama pertumbuhannya. Keadaan tanah yang gembur dapat mendukung tanaman bawang merah dalam pembentukan umbi, karena apabila tanah mengalami pemadatan, maka umbi bawang merah tidak bisa berkembang dengan maksimal. Tinggi rendahnya bobot umbi bawang merah juga dipengaruhi oleh unsur hara yang diserap oleh tanaman, salah satunya adalah unsur Nitrogen. Unsur Nitrogen merupakan unsur utama bagi pertumbuhan tanaman dan dapat meningkatkan bobot basah dan bobot kering umbi tanaman bawang merah. Karena unsur Nitrogen erat kaitannya dengan sintesis karbohidrat yang diubah menjadi protein dan protoplasma. Salah satu upaya yang dilakukan untuk memperbaiki permasalahan tersebut adalah dengan penambahan bahan organik yang bersumber dari kompos kotoran sapi, kompos azolla dan paitan. Pemberian bahan organik ini diharapkan mampu meningkatkan kualitas fisik dan kimia tanah, sehingga mendukung untuk pertumbuhan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh pemberian bahan organik kompos kotoran sapi, kompos azolla dan tanaman paitan terhadap perbaikan beberapa sifat tanah dan pertumbuhan serta produksi tanaman bawang merah.

## METODE

Penelitian dilakukan di Desa Pandanrejo, Kecamatan Bumiaji, Kota Batu, Propinsi Jawa Timur. Dengan Ketinggian Tempat 800-900 mdpl dengan curah hujan rata-rata 2600-3100 mm/tahun, suhu rata-rata harian berkisar antara 24-28° C, kelembaban (RH) rata-rata 80%, memiliki jenis tanah Inceptisols, dan pH tanah berkisar 5,5-6,7. Analisis tanah dilakukan di laboratorium fisika dan kimia Jurusan Tanah Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya. Penelitian dilaksanakan pada bulan Mei hingga Juli 2012.

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah cangkul untuk penolakan tanah, ring sampel, peralatan untuk analisis tanah di laboratorium, penggaris, alat tulis, peralatan untuk perawatan tanaman dan lain sebagainya. Bahan yang digunakan dalam penelitian adalah pupuk kandang sapi sebagai pupuk kandang, pupuk hijau *Azolla pinnata*, paitan, dan benih tanaman bawang merah (*Allium ascalonicum*). Varietas benih bawang merah yang digunakan adalah Varietas Philipina.

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok yang terdiri dari 8 kombinasi perlakuan yaitu : K = Kontrol (Tanpa Perlakuan); P1 = 100% (14,28 ton ha<sup>-1</sup>) kompos kotoran sapi; P2 = 100% (19,75 ton ha<sup>-1</sup>) paitan; P3 = 100% (14,4 ton ha<sup>-1</sup>) kompos azolla; P4 = Kotoran sapi dosis 50% (7,14 ton ha<sup>-1</sup>) + paitan dosis 50% (7,14 ton ha<sup>-1</sup>); P5 = Kotoran sapi dosis 50% (7,14 ton ha<sup>-1</sup>) + kompos azolla dosis 50% (7,2 ton ha<sup>-1</sup>); P6 = Kotoran sapi dosis 25% (3,57 ton ha<sup>-1</sup>) + paitan dosis 75% (14,81 ton ha<sup>-1</sup>); P7 = Kotoran sapi dosis 25% (3,58 ton ha<sup>-1</sup>) + kompos azolla dosis 75% (10,8 ton ha<sup>-1</sup>).

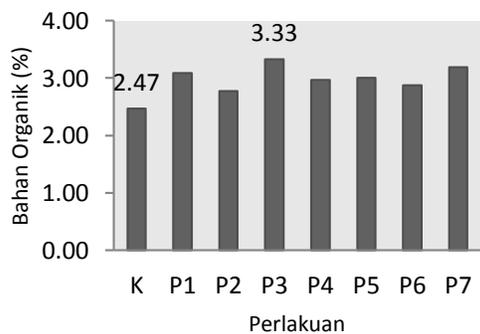
Pengamatan sifat fisik tanah dilakukan mulai 14 HST, 42 HST dan 70 HST, sedangkan pengamatan sifat kimia tanah (BO dan N Total) dilakukan pada akhir pengamatan yaitu 70 HST. Parameter pengamatan pertumbuhan tanaman dilakukan pengamatan nondestruktif dengan interval 14 hari, yaitu umur 14, 28, 42, 56 HST, sedangkan pengamatan produksi umbi dilakukan pada saat panen (70 HST). Parameter yang diamati adalah berat isi tanah, kemantapan agregat, porositas total tanah, kadar air tersedia, jumlah daun, tinggi tanaman, jumlah umbi, dan bobot segar umbi bawang merah.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

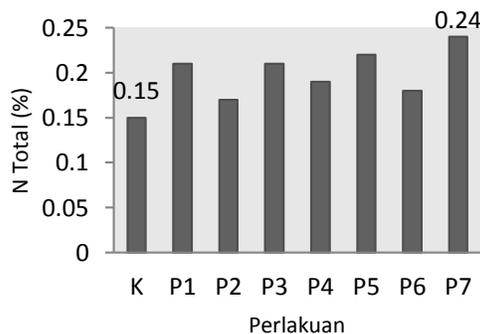
### Pengaruh Bahan Organik terhadap Sifat Kimia Tanah

Pengukuran sifat kimia tanah dilakukan pada pengamatan 70 hari setelah tanam. Parameter yang diamati yaitu bahan organik dan N total tanah. Pemberian pupuk kandang sapi, azolla dan paitan dapat meningkatkan kadar bahan organik dan nitrogen total tanah pada pengamatan 70 hari setelah tanam. Berdasarkan hasil analisis ragam menunjukkan bahwa pemberian kompos azolla, paitan dan pupuk kandang sapi berpengaruh sangat nyata ( $p < 0.01$ ) terhadap kadar bahan organik dan berpengaruh nyata ( $p < 0.05$ ) terhadap N total tanah. Dari perlakuan P1, P2, P3, P4, P5, P6, P7 dapat diketahui bahwa pemberian bahan organik ke dalam tanah dengan dosis yang berbeda memberikan pengaruh yang berbeda pula (Gambar 1). Hasil ini terbukti dari pemberian bahan organik baik kompos kotoran sapi, kompos azolla, dan paitan dengan dosis berturut-turut 14,28 ton ha<sup>-1</sup>, 19,75 ton ha<sup>-1</sup>, dan 14,4 ton ha<sup>-1</sup> menghasilkan rata-

rata kadar bahan organik tanah yang tertinggi. Hal ini sesuai dengan pernyataan Syukur dan Indah (2006), bahwa penambahan pupuk organik ke dalam tanah baik berupa kompos maupun pupuk kandang, ternyata mengakibatkan peningkatan kadar C organik tanah. Semakin banyak pupuk organik yang ditambahkan ke dalam tanah, semakin banyak pula C organik yang dilepaskan ke dalam tanah. Hal ini juga berpengaruh terhadap peningkatan kadar bahan organik tanah. Tingginya rata-rata bahan organik pada perlakuan P3 sebesar 3.33 % disebabkan karena kandungan bahan organik pada kompos azolla paling tinggi yaitu sebesar 27.12 %.



Gambar 1. Pengaruh Pemberian Bahan Organik terhadap Kadar Bahan Organik Tanah



Gambar 2. Pengaruh Pemberian Bahan Organik terhadap Kadar Nitrogen Total Tanah

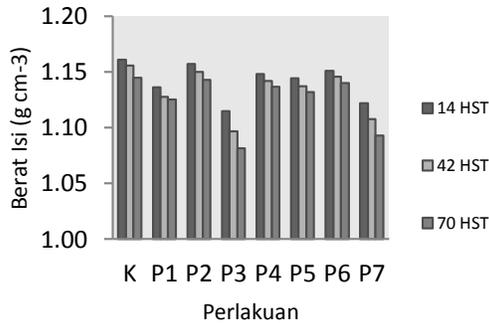
Berdasarkan Gambar 2, tingginya rata-rata kadar N total tanah pada perlakuan P7 yaitu sebesar 0.24 % disebabkan adanya kombinasi antara kompos kotoran sapi dan kompos azolla, selain itu kedua bahan tersebut mempunyai kandungan N yang tinggi dibandingkan bahan paitan. Perlakuan kontrol mempunyai rata-rata kadar nitrogen total tanah terendah sebesar 0.15 %. Hal ini dapat dikarenakan nilai N pada tanah itu sendiri sangat rendah, sehingga relatif kurang memberikan pengaruh terhadap penambahan N di dalam tanah. Menurut Nur'aini dan Nanang (2003), besar kecilnya karbon dan nitrogen dalam tanah berpengaruh pada tingkat persaingan mikroorganisme dalam tanah untuk kelangsungan hidupnya. Bila kadar nitrogen dalam tanah rendah maka akan terjadi persaingan dengan tanaman (immobilisasi) sehingga hara menjadi tidak tersedia bagi tanaman maupun kompetisi antara sesama mikroorganisme.

### Pengaruh Bahan Organik terhadap Sifat Fisika Tanah.

Dari hasil analisis ragam pada pengamatan 70 hari setelah tanam, pemberian bahan organik berpengaruh nyata terhadap berat isi, kemantapan agregat, porositas total dan kadar air tersedia.

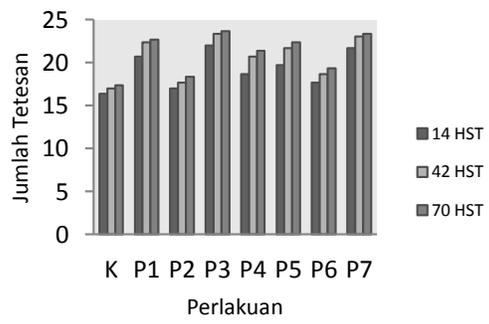
Secara umum nilai rata-rata berat isi tanah pada berbagai perlakuan semakin rendah seiring dengan bertambahnya waktu pengamatan. Pada pengamatan berat isi tanah, hasil rata-rata tertinggi dalam tiga kali pengamatan yaitu pada perlakuan kontrol (K), berturut-turut yaitu 1.16 gcm<sup>-3</sup>, 1.16 gcm<sup>-3</sup>, dan 1.15 gcm<sup>-3</sup> (Gambar 3). Tingginya rata-rata nilai berat isi tanah pada perlakuan K disebabkan tidak adanya penambahan

bahan organik baik berupa kompos kotoran sapi, kompos azolla dan paitan.



Gambar 3. Pengaruh Bahan Organik terhadap Penurunan Berat Isi Tanah

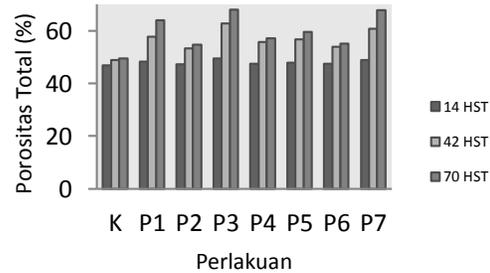
Hal ini disebabkan adanya pengaruh dari kadar bahan organik tanah. Pengaruh bahan organik ini akan berubah dengan waktu. Pemberian bahan organik baik berupa kompos kotoran sapi, kompos azolla dan paitan ke dalam tanah, semakin lama akan mengalami dekomposisi dan menghasilkan humus. Humus berperan sebagai pengikat partikel tanah dalam proses agregasi tanah, sehingga dapat mengubah susunan padatan tanah. Dengan adanya perubahan susunan padatan tanah, maka juga akan diikuti dengan perubahan volume tanah, sehingga berpengaruh pula terhadap berat isi tanah.



Gambar 4. Pengaruh Bahan Organik terhadap Agregasi Tanah

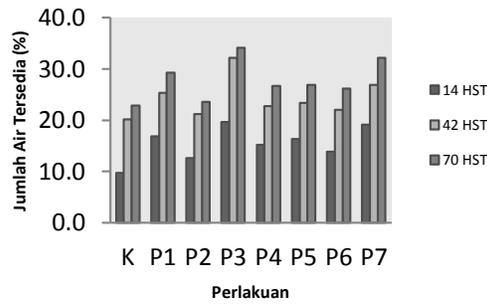
Berdasarkan Gambar 4, dari tiga kali pengamatan berturut-turut, dapat dilihat bahwa peranan kompos azolla terhadap peningkatan kemantapan agregat lebih baik daripada kompos kotoran sapi dan paitan. Hal ini disebabkan kompos azolla telah mengalami proses dekomposisi lebih lanjut daripada kompos kotoran sapi dan paitan, yang ditunjukkan dengan C/N yang normal yaitu sebesar 11.92. Dengan proses dekomposisi yang lebih lanjut tersebut, maka dapat menghasilkan humus lebih cepat, sehingga dapat membantu proses agregasi tanah.

Pada pengamatan 70 hari setelah tanam rata-rata tertinggi porositas total terdapat pada perlakuan P3, yaitu sebesar 68.11% dan terendah pada kontrol sebesar 49.39% (Gambar 5).



Gambar 5. Pengaruh Bahan Organik terhadap Peningkatan Porositas Total Tanah

Tingginya rata-rata nilai porositas pada perlakuan P3 disebabkan kompos azolla mempunyai sifat bahan yang berbeda dengan yang lainnya, sehingga memungkinkan terjadi proses dekomposisi yang lebih baik. Dekomposisi tersebut diduga dapat menghasilkan humus yang berperan dalam pembentukan pori tanah. Interaksi antara bahan organik dengan partikel tanah akan meningkatkan kemantapan agregat dan memperbesar ruang pori dalam tanah.



Gambar 6. Pengaruh Bahan Organik terhadap Jumlah Air Tersedia

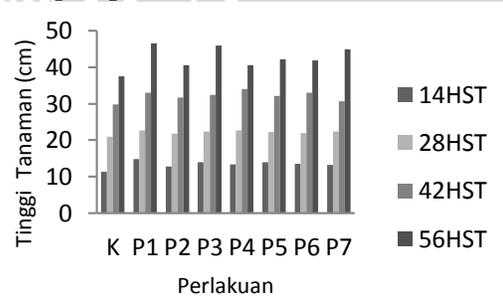
Berdasarkan Gambar 6, tingginya rata-rata nilai kandungan air tersedia pada perlakuan P3 disebabkan kompos azolla mempunyai sifat bahan yang berbeda dengan yang lainnya, sehingga memungkinkan terjadi proses dekomposisi yang lebih baik. Dekomposisi tersebut diduga dapat menghasilkan humus yang berperan dalam pembentukan pori tanah. Interaksi antara bahan organik dengan partikel tanah akan meningkatkan kemantapan agregat dan memperbesar ruang pori tanah yang akan mempermudah pergantian air dan udara di dalam tanah, sehingga dapat menjamin ketersediaan air yang dibutuhkan tanaman.

**Pengaruh Bahan Organik terhadap Pertumbuhan serta Produksi Bawang Merah**

Pengukuran tinggi tanaman dilakukan pada 14, 28, 42, dan 56 hari setelah tanam. Dari hasil analisis ragam ditunjukkan bahwa pemberian bahan organik tidak menunjukkan pengaruh yang nyata diberbagai umur pengamatan terhadap tinggi tanaman. Rata-rata tinggi tanaman tertinggi pada pengamatan 14, 28, 42, dan 56 hari setelah tanam ditunjukkan pada perlakuan P1 dan terendah ditunjukkan pada kontrol (K) (Gambar 7). Tingginya pertumbuhan

tanaman bawang merah pada perlakuan P1 disebabkan karena kandungan bahan organik yang tinggi pula. Didukung dengan adanya perbaikan fisik tanah pada perlakuan ini antara lain mantapnya agregat tanah dan ruang pori yang cukup besar, sehingga mampu menyediakan kebutuhan air untuk pertumbuhan tanaman.

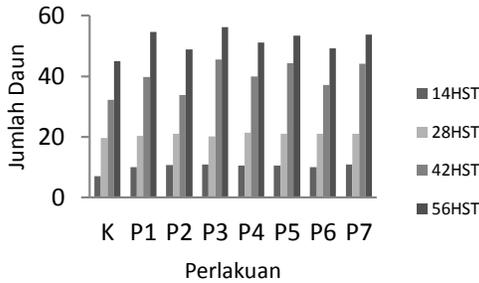
Rendahnya pertumbuhan tanaman bawang merah pada kontrol (K), disebabkan tidak adanya penambahan bahan organik baik berupa kompos kotoran sapi, kompos azolla, maupun paitan, sehingga kadar bahan organik dalam tanah juga sedikit. Akibatnya keadaan fisik tanah seperti agregasi dan porositas tanah juga terbentuk lebih kecil sehingga berpengaruh terhadap ketersediaan air yang akan dimanfaatkan untuk pertumbuhan. Selain itu, diduga selama pengamatan, tanaman masih memanfaatkan cadangan makanan yang tersimpan pada umbi.



Gambar 7. Peningkatan Tinggi Tanaman

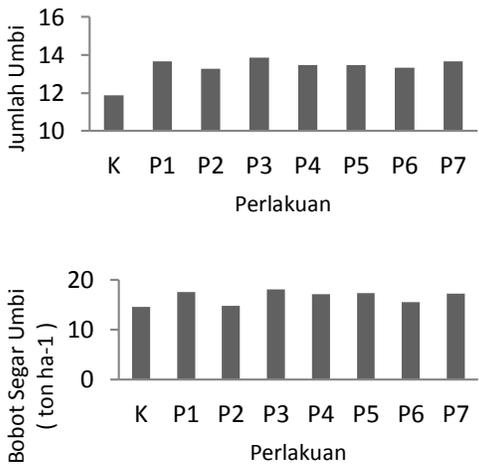
Pengukuran Jumlah daun tanaman dilakukan pada 14, 28, 42, dan 56 hari setelah tanam. Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa bahan organik tidak berpengaruh nyata terhadap jumlah daun pada pengamatan 14, 28 dan 56, namun pada pengamatan 42 hari setelah tanam menunjukkan pengaruh yang nyata ( $p < 0.05$ ). Berdasarkan Gambar 8 dibawah ini, peningkatan jumlah daun terjadi pada

semua waktu pengamatan. Jumlah daun berbanding lurus dengan tinggi tanaman yaitu semakin tinggi tanaman maka semakin banyak pula jumlah daunnya.



Gambar 8. Peningkatan Jumlah Daun

Pengukuran jumlah umbi bawang merah dilakukan pada 70 hari setelah tanam. Dari hasil analisis ragam ditunjukkan bahwa pemberian bahan organik menunjukkan pengaruh yang tidak nyata diberbagai umur pengamatan terhadap jumlah umbi bawang merah. Pengukuran bobot segar umbi bawang merah dilakukan pada 70 hari setelah tanam. Dari hasil analisis ragam ditunjukkan bahwa pemberian bahan organik menunjukkan pengaruh yang tidak nyata diberbagai umur pengamatan terhadap bobot segar umbi bawang merah



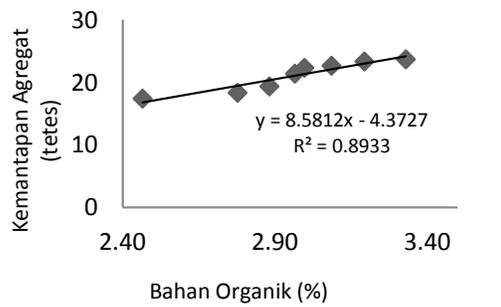
Gambar 9. Pengaruh Bahan Organik terhadap Jumlah Umbi dan Bobot Segar Umbi

Berdasarkan Gambar 9, pada pengamatan 70 hari setelah tanam perlakuan P3 menunjukkan hasil rata-rata bobot segar umbi bawang merah yang lebih tinggi dibandingkan dengan kontrol (K). Tingginya rata-rata peningkatan bobot segar umbi bawang merah pada perlakuan P3, seiring dengan adanya perbaikan agregasi tanah sehingga mempengaruhi volume air tersedia. Selain itu, pemberian kompos azolla mengakibatkan proses dekomposisi yang baik dan menghasilkan senyawa-senyawa organik yang dapat meningkatkan unsur hara yang dibutuhkan tanaman, seperti nitrogen sehingga mempengaruhi pertumbuhan tanaman dan bobot segar umbi bawang merah.

### Hubungan Antar Sifat Tanah dengan Pertumbuhan Bawang Merah

Secara umum, pemberian kompos kotoran sapi, kompos azolla dan paitan dapat meningkatkan kadar bahan organik tanah, sehingga mengakibatkan meningkatnya kemantapan agregat, porositas, dan kadar air tersedia, serta menurunkan berat isi tanah. Menurut Sarjiman (2004), pemberian bahan organik ke dalam tanah membuat kondisi lingkungan tanah seperti aerasi dan kelembaban menjadi lebih baik, sehingga mendukung aktivitas mikroorganisme. Dengan adanya mikroorganisme tanah, maka penguraian bahan organik dapat dipercepat. Interaksi bahan organik dengan partikel tanah akan menciptakan struktur tanah yang lebih mantap dan prosentase ruang pori yang terbentuk lebih besar, membentuk pori pemegang air, meningkatkan pori aerasi dan akibatnya menurunkan berat isi tanah. Hal ini dapat ditunjukkan adanya korelasi positif antara bahan organik tanah dengan

kemantapan agregat yaitu  $r = 0.94^{**}$  pada taraf 1%



Gambar 10. Hubungan Bahan Organik dengan Kemantapan Agregat

Berdasarkan grafik persamaan uji regresi yang disajikan pada Gambar 10, ketika faktor  $y$  = kemantapan agregat dan faktor  $x$  = bahan organik didapatkan persamaan  $y = 8.581x - 4.372$  dengan nilai  $R^2 = 0.893$ . Maknanya setiap kenaikan 1% bahan organik dan dimasukkan dalam persamaan akan didapatkan kenaikan rata-rata agregat dalam menahan tetesan air sebesar 4.209 tetes. Penyebab kenaikan agregasi tanah tersebut diduga karena adanya senyawa-senyawa polisakarida yang dihasilkan oleh mikroorganisme pengurai serta miselium atau hifa yang berfungsi sebagai perekat partikel tanah, sehingga mengakibatkan struktur menjadi gembur, menambah ruang pori dan menurunkan berat isi tanah. Tanah yang gembur tersebut mampu mendukung pembentukan umbi bawang merah dan umbi mampu berkembang dengan optimal

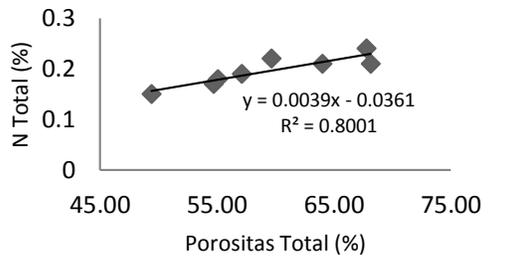
Sebagai perbandingan, Magdoff dan Weil (2004) menyatakan bahwa stabilitas agregat berkaitan erat dengan kadar karbon organik tanah. Terbentuknya agregat tanah akan menghasilkan ruang antar agregat sehingga jumlah pori tanah meningkat.

Peningkatan jumlah pori tanah mengakibatkan berat isi tanah menurun (Stevenson, 1994). Hal ini ditunjukkan dengan adanya korelasi antara bahan organik tanah dengan porositas dan berat isi tanah yaitu  $r = 0,95^{**}$  dan  $r = -0.84^{**}$ .

Interaksi bahan organik dengan partikel tanah akan menciptakan struktur tanah yang halus menjadi lebih mantap dan memperbesar ruang pori. Apabila jumlah bahan organik di dalam tanah tinggi, maka aktivitas organisme akan meningkat.

Pemberian bahan organik mampu meningkatkan N-total tanah. Hal ini ditunjukkan pada awal pengamatan tanah kadar N total sebesar 0.16%, setelah diberikan perlakuan meningkat berkisar 0.17% hingga 0.24%. Hal ini menunjukkan bahwa pemberian pupuk organik ke dalam tanah dapat meningkatkan kadar N-total di dalam tanah. Nurhayati Hakim *et al.* (1986) mengemukakan bahwa dekomposisi bahan organik akan menghasilkan senyawa yang mengandung N, diantaranya amonium, nitrit, nitrat dan gas nitrogen. Hasil penelitian yang sama juga dikemukakan oleh Hairunyah (1991) bahwa kandungan N-total tanah mengalami peningkatan dengan pemberian pupuk organik. Perlakuan jenis pupuk organik yang diberikan ke dalam tanah menyebabkan N-total dalam tanah berbeda, dimana N-total tanah tertinggi terlihat pada perlakuan P7, yaitu 0,24%. Hal ini menunjukkan bahwa kombinasi bahan organik memberikan hara N yang lebih tinggi bila dibandingkan dengan jenis pupuk organik yang lainnya. Hairunyah (1991) menyebutkan bahwa peningkatan N dalam tanah disebabkan oleh bakteri dan mikroorganisme yang terdapat dalam bahan yang diguna

kan sebagai perlakuan mampu merombak pupuk organik yang diberikan ke dalam tanah.

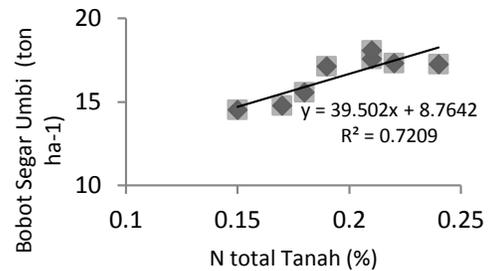


Gambar 11. Hubungan Porositas Total Tanah dengan N Total Tanah

Berdasarkan Gambar 11, jika  $y = N$  total tanah, dan  $x =$  porositas total tanah didapatkan persamaan  $y = 0.003x - 0.036$  dengan nilai  $R^2 = 0.800$ . Maksudnya setiap kenaikan berapa persen porositas total tanah dan dimasukkan dalam persamaan akan didapatkan kenaikan N total tanah. Kenaikan N total tanah diduga disebabkan bakteri aerob aktif dalam proses nitrifikasi di dalam pori-pori tanah, karena nitrifikasi merupakan proses oksidasi, maka setiap peningkatan aerasi tanah hingga batas tertentu akan meningkatkan nitrifikasi. Nitrifikasi berjalan optimum jika tanah pada kondisi kapasitas lapang atau 60 % tanah terisi air.

Dengan penambahan bahan organik berupa kompos kotoran sapi, kompos azolla, dan paitan, dapat meningkatkan nilai C-organik tanah yang menaikkan nilai bahan organik tanah dan hara tanah, salah satunya N total tanah yang membantu pertumbuhan dan produksi tanaman bawang merah. Hasil bawang merah tertinggi terlihat pada perlakuan P3 yaitu 18.06 ton ha<sup>-1</sup>. Tingginya hasil umbi bawang merah dapat ditunjukkan dengan adanya korelasi antara kadar nitrogen total tanah dengan jumlah umbi dan bobot basah umbi

bawang merah, yaitu  $r = 0.77^*$  dan  $r = 0.86^{**}$



Gambar 12. Hubungan N total Tanah dengan Bobot Basah Umbi Bawang Merah

Berdasarkan grafik persamaan regresi yang disajikan pada Gambar 12 dapat dijelaskan yaitu ketika terjadi kenaikan 1 % N total tanah dan dimasukkan kedalam persamaan  $y = 39.50x + 8.764$  akan didapatkan kenaikan bobot segar umbi bawang merah sebesar 48.264 ton ha<sup>-1</sup>. Kenaikan bobot segar umbi disebabkan karena tanaman bawang merah mampu menyerap unsur N dengan optimal. Unsur N merupakan unsur hara yang esensial yang dibutuhkan tanaman untuk pertumbuhan vegetatif, salah satunya daun. Daun berfungsi untuk berfotosintesis dan menghasilkan protein dan karbohidrat, karena karbohidrat pada bawang merah tersimpan dalam umbi. Jadi, semakin banyak daun akan aktif berfotosintesis, sehingga proses asimilasi berlangsung dengan baik yang menghasilkan asimilat untuk pertumbuhan umbi.

### KESIMPULAN

Hasil dari penelitian ini adalah kompos azolla lebih efisien dalam meningkatkan kualitas tanah dan produktivitas bawang merah dibandingkan perlakuan yang lainnya, karena mempunyai kadar bahan organik tertinggi, yaitu sebesar 27.12 % dan

mempunyai C/N rasio yang normal, yaitu sebesar 11.92 sehingga dalam pengaplikasiannya tidak perlu dilakukan kombinasi dengan bahan yang lainnya. Pemberian bahan organik berasal dari kompos kotoran sapi, kompos azolla dan tanaman paitan serta kombinasinya berpengaruh sangat nyata ( $p < 0.01$ ) terhadap kadar bahan organik dan berpengaruh nyata ( $p < 0.05$ ) terhadap Nitrogen total tanah. Kadar bahan organik tertinggi pada perlakuan P3 (kompos azolla  $14.4 \text{ ton ha}^{-1}$ ) sebesar 3.33 % dan kadar Nitrogen total tanah tertinggi pada perlakuan kombinasi P7 (kombinasi kompos azolla  $10.8 \text{ ton ha}^{-1}$  dan kompos kotoran sapi  $8.96 \text{ ton ha}^{-1}$ ) sebesar 0.24 %. Pemberian perlakuan bahan organik memberikan pengaruh yang nyata ( $p < 0.05$ ) terhadap berat isi, agregasi, porositas dan kadar air tersedia pada pengamatan 70 HST. Hasil rata-rata tertinggi pada umumnya ditunjukkan pada perlakuan P3 (kompos azolla  $14.4 \text{ ton ha}^{-1}$ ) berturut-turut untuk setiap parameter yaitu 1.08 %, 23.7 %, 68.11 %, dan 34,12 %. Produktivitas umbi bawang merah tertinggi pada perlakuan P3 (kompos azolla  $14.4 \text{ ton ha}^{-1}$ ) yaitu sebesar  $18.06 \text{ ton ha}^{-1}$ .

#### DAFTAR PUSTAKA

Abdul S dan Nur Indah M, 2006. *Kajian Pengaruh Pemberiaan Macam Pupuk Organik terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Jahe di Inceptisols, Karanganyar.*

Jurnal Ilmu Tanah dan Lingkungan 6 (2) : 124-131.

Hairunsyah. 1991. *Pengaruh empat jenis bahan organik pada tiga dosis pemberian N terhadap pertumbuhan dan hasil gabah pada padi sawah beririgasi.* Kindai, 2(2) : 5-9.

Magdoff, F and R.R.Weil. 2004. *Soil Organic Matter In Sustainable Agriculture.* CRC Press. United State of America.

Stevenson, F. J. 1994. *Humus Chemistry: Genesis, Composition, Reactions.* 2th ed. John Wiley & Sons, Inc. New York.

Sarjiman. 2004. *Fungsi Bahan Organik Dalam Pembentukan Dan Penyanggaan Iklim Tanah Lahan Kering.* Jurnal Tanah Dan Air 5(2).

Nuraini, Y dan Nanang Setya Adi. 2003. *Pengaruh Pupuk Hayati Dan Bahan Organik Terhadap Sifat Kimia Dan Biologi Tanah Serta Pertumbuhan Dan Produksi Tanaman Jagung (Zea may L.).* Habitat 14(3) : 139-145