

PENGARUH *ORGANIC SOIL TREATMENT* (OST) DAN SELANG WAKTU APLIKASI LARUTAN LANDETO TERHADAP PERTUMBUHAN BAWANG MERAH PADA REGOSOL

The Influence of Organic Soil Treatment (OST) and Time Span of the Landeto Solution Application on the Growth and Yield of Shallots on Regosol

J. I. Nendissa

Program Studi Agronomi Jurusan Budidaya Pertanian Fakultas Pertanian
Universitas Pattimura

ABSTRACT

Nendissa, J.I. 2008. The Influence of Organic Soil Treatment (OST) and Time Span of the Landeto Solution Application on the Growth and Yield of Shallots on Regosol. *Jurnal Budidaya Pertanian* 4: 122-131.

This research was intended to determine the rate of organic soil treatment (OST) and the interval of Landeto solution application or their interaction on the growth of shallots grown on Regosol. This research was conducted in the green house of Department of Soil Science, Faculty of Agriculture Gadjah Mada University.

A Randomized Complete Block Design, employing a factorial treatment was chosen. The first factor was rates of OST, i.e.: 0, 3, 6, 9 and 12 ton ha⁻¹. The second factor was interval of application of Landeto Solution, i.e.: 3, 5 and 7 days. The combination treatments were repeated 3 times.

Results of the research showed that: 1) the combination between rates of OST at 6 ton ha⁻¹ and interval of application of Landeto solution at 5 days resulted highest values in leaf area, bulb number per hills, leaves number, and leaf area (32.03 cm, 10.07, 29.87, 384.80 cm² respectively); 2) application of OST at 6 ton ha⁻¹ had a significant effect on the plant height, the shoot-root ratio, the net assimilation rate; and 3) application of Landeto solution at different intervals had no significant effect on all growth components and crop yield.

Key words: OST, Landeto solution, Regosol

PENDAHULUAN

Bawang merah (*Allium ascalonicum* L.) merupakan salah satu komoditas sayuran yang mempunyai arti penting bagi masyarakat, baik dilihat dari nilai ekonomi maupun kandungan gizinya. Meskipun disadari bahwa bawang merah bukan merupakan kebutuhan pokok, akan tetapi kebutuhannya hampir tidak dapat dihindari oleh konsumen rumah tangga sebagai pelengkap bumbu masak sehari-hari (Sunarjono, 1995). Bawang merah selain

digunakan sebagai rempah juga dimanfaatkan sebagai obat tradisional untuk penyakit tertentu karena mengandung asam amino aliin yang berfungsi sebagai antibiotika (Keeler & Tu, 1983; Maryati & Wiryatmi, 1996).

Dalam rangka meningkatkan kuantitas dan kualitas hasil tanaman bawang merah, penanaman bawang merah secara komersial yang berorientasi pasar dan pengembangan bidang agronomi pertanaman bawang merah harus digalakkan, terutama teknik bercocok tanamnya, agar kebutuhan akan bawang merah

dalam negeri ini tidak tergantung pada impor sehingga menghemat devisa negara.

Permasalahan yang dihadapi dalam budidaya bawang merah sekarang ini adalah: 1) penggunaan pupuk dan pestisida secara berlebihan sehingga mencemari lingkungan; 2) pengaturan darinase yang cukup sulit untuk dipenuhi dalam membudidayakan bawang merah; dan 3) kondisi agroekologi yang tidak menunjang, khususnya pada lahan kritis dan lahan kering. Menurut Biro Pusat Statistik (2000), potensi lahan kering yang dimanfaatkan seluas 20,97 juta ha. Lahan kritis dan lahan kering mengandung berbagai masalah antara lain sifat fisik, kimia dan biologinya yang kurang mendukung. Sementara itu tanaman bawang merah membutuhkan tanah yang remah dan kandungan unsur hara yang cukup tinggi, khususnya N, P dan K (Rahayu dan Nur Berlian, 1994).

Untuk meningkatkan produksi bawang merah, diperlukan ekstensifikasi maupun intensifikasi. Ekstensifikasi pada jenis tanah regosol memberikan peluang yang besar karena tanah ini memiliki konsistensi yang menguntungkan untuk pertumbuhan umbi bawang merah, namun tanah ini memiliki kekurangan sehingga diperlukan pengelolaan yang intensif melalui usaha perbaikan kesuburan tanah yaitu dengan memberikan bahan organik, karena bahan ini memperbaiki sifat fisik, kimia dan biologi tanah juga dapat menciptakan lingkungan yang sesuai dengan kehidupan mikroorganisme tanah yang menguntungkan (Larson dan Clapp, 1984; De Datta dan Hundal, 1984).

Mengingat kondisi hara makro tanah regosol sangat rendah maka penambahan pupuk anorganik sangat diperlukan. Namun demikian efisiensi pemberian pupuk anorganik ini sangat rendah karena rendahnya kandungan lempung maupun koloid organik pada tanah regosol. Efisiensi pemupukan dapat ditingkatkan dengan pengaturan saat pemberiannya dan penambahan koloid organik. Di samping itu penambahan koloid organik ini dapat meningkatkan daya ikat air dan kemantapan agregat tanah. Di antara koloid organik yang

digunakan, *Organic Soil Treatment* (OST) merupakan bahan yang perlu dicobakan terutama bila pemberiannya dilakukan bersama pupuk anorganik. Produk ini telah banyak digunakan untuk tanaman hortikultura dan dikenal sebagai produk akrab lingkungan.

OST bersifat 100% organik, mengandung berbagai macam mikrobia tanah (*Azotobacter*, *Agrobacterium*, *Azospirillum*, *Aspergillus*, *Rhizobium*, *Mycorrhiza*, dll), humus konsentrat, enzim, dan protein serta tepung fosil (OST Product.Inc., 1989).

Untuk menambah hara makro sekarang telah banyak digunakan berbagai macam formula larutan. Berkaitan dengan larutan hara, permasalahan yang dihadapi sekarang adalah terlalu mahal biaya pengadaan larutan hara sehingga diperlukan berbagai usaha untuk pengadaan larutan hara yang mudah diramu dengan harga yang relatif murah namun kualitasnya tetap terjamin agar dapat digunakan untuk menumbuhkan tanaman dengan kualitas dan kuantitas hasil yang tinggi.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui dan menentukan dosis pupuk OST dan selang waktu aplikasi larutan Landeto atau interaksinya terhadap pertumbuhan bawang merah pada regosol.

BAHAN DAN METODE

Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian dilaksanakan di rumah kaca Jurusan Ilmu Tanah, Fakultas Pertanian Universitas Gadjah Mada di Kuningan. Analisis sifat fisik dan kimia tanah dilakukan di Laboratorium Ilmu Tanah Fakultas Pertanian Universitas Gadjah Mada. Analisis jaringan tanaman dilakukan di Laboratorium Tanah IP2TP Yogyakarta.

Bahan

Bahan yang digunakan untuk penelitian ini adalah bibit bawang merah varietas Philippina, tanah regosol yang diambil dari daerah utara UPN Maguwaharjo pada kedalaman 0 – 30 cm (lapisan olah) sebagai

media tanam, pupuk organik OST, pupuk urea dan NPK (15:15:15). Untuk mencegah hama dan penyakit di gunakan Diazinon EC-60 dan Dithane M-45.

Metode Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan dengan metoda percobaan pot dan menggunakan rancangan faktorial 5×3 dalam rancangan acak kelompok lengkap (RAKL), dengan mempertimbangkan kondisi lingkungan sekitar rumah kaca yang dikelilingi dengan gedung serta banyak ditumbuhi pepohonan. Dua faktor yang dicobakan yaitu :

(a) Dosis pupuk OST (O) terdiri dari 5 aras yang meliputi :

O0 = Tanpa pupuk OST (0 ton ha⁻¹; 0 g pot⁻¹)

O1 = 3 ton ha⁻¹ OST (6 g pot⁻¹)

O2 = 6 ton ha⁻¹ OST (12 g pot⁻¹)

O3 = 9 ton ha⁻¹ OST (18 g pot⁻¹)

O4 = 12 ton ha⁻¹ OST (24 g pot⁻¹)

(b) Selang waktu aplikasi larutan Landeto (L) :

L1 = 3 hari

L2 = 5 hari

L3 = 7 hari

Dari kedua faktor tersebut terdapat 15 kombinasi perlakuan. Masing-masing menggunakan 7 buah satuan percobaan dan diulang sebanyak 3 kali, sehingga secara keseluruhan digunakan sebanyak 315 satuan percobaan.

Pelaksanaan Penelitian

Persiapan media tanam

Tanah untuk media tanam diambil dari lapisan olah lahan di sebelah utara UPN Maguwoharjo pada kedalaman 0 – 20 cm. Tanah yang diambil kemudian dianginkan dan diayak dengan pengayak berdiameter lubang ayakan 5 mm. Tanah hasil ayakan kemudian dimasukkan ke dalam polybag berisi 4 kg tanah. Selanjutnya OST ditaburkan secara merata pada media tanam sesuai dosis yang telah direncanakan. Media tanam ini selanjutnya dibiarkan selama satu minggu dan dikontrol pH-nya dengan pH meter yaitu dengan cara tanah di basahi kemudian bagian ujung pH meter diletakkan di atas permukaan tanah sampai pH meter menunjukkan angka

yang berkisar antara 6 – 7 sebagai syarat tumbuh paling baik untuk tanaman bawang merah. Pada keadaan tersebut umbi bawang merah siap ditanam. Polybag yang telah berisikan media tanam diatur sesuai dengan tata letak yang telah direncanakan dengan jarak antar polybag dalam ulangan (blok) perlakuan 5×10 cm dan antar ulangan 30 cm.

Mempersiapkan Benih dan Penanaman

Umbi bawang merah varietas “Philippina” dengan bentuk dan ukuran yang seragam dicuci dengan mengalir kemudian disterilkan dalam clorox (bayclin) 5 % selama 3 menit kemudian dicuci dengan aquadest. Benih bawang merah steril ditanam dalam polibag yang telah disiram dengan air sampai kapasitas lapangan, masing-masing satu siung.

Pemupukan

Sebagai perlakuan, OST diberikan seminggu sebelum penanaman seperti yang telah diuraikan pada butir 1. Pemupukan lanjutan menggunakan larutan Landeto yaitu larutan larutan yang mengandung urea (46% N) dan nitrophoska (15:15:15). Larutan landeto disiapkan dengan cara melarutkan 50 g urea dan 70 g nitrophoska dalam liter air larutan stock. Dari larutan stok diambil 5 ml dicampur dengan 1 liter air. Formula dari larutan stock ini dibuat dua minggu sekali sesuai kebutuhan dari volume penyiraman. Pemberian larutan landeto pada media tanam dilakukan sesuai dengan perlakuan yang dicobakan yaitu selang 3, 5 dan 7 hari, dengan volume penyiraman sebagai berikut : 14 – 28 hst (100 ml), 28 – 35 hst (200 ml), 35 – 49 hst (300 ml) dan 49 – 56 hst (400 ml). Dengan demikian kebutuhan volume penyiraman tanaman bawang merah sebesar 2352 liter.

Pengendalian Hama dan Penyakit

Pengendalian hama dan penyakit dilakukan setelah melihat adanya gejala serangan ulat grayak pada umur 28 – 49 hst dengan selang waktu 10 hari sekali dengan menggunakan Diazinon dan Dithane M-45 dengan konsentrasi 1,5 ml per liter air.

Pemanenan

Panen bawang merah dilakukan setelah tanaman berumur 65 hari yaitu pada saat 60 % tanaman menunjukkan perubahan warna menjadi kuning agak rebah. Pada waktu tersebut umbinya sudah nampak dipermukaan. Setelah panen, umbi dijemur selama 3 hari secara merata.

Pengumpulan Data

Komponen pertumbuhan tanaman yang diamati meliputi:

a. Tinggi Tanaman (cm)

Tinggi tanaman diukur dari pangkal batang sampai ke ujung daun terpanjang yang ditangkupkan ke atas, pada saat tanaman berumur 14 hst hingga 49 hst. Pengukuran dilakukan seminggu sekali terhadap 5 tanaman sampel.

b. Jumlah Anakan

Jumlah anakan dihitung mulai pada saat daun membentuk sekumpulan tunas-tunas baru dalam satu rumpun. Jumlah anakan dihitung pada saat tanaman berumur 14 hst hingga 49 hst, setiap minggu sekali.

c. Jumlah daun per rumpun

Jumlah daun dihitung mulai daun pertama sampai kuncup daun yang belum membuka sempurna, tidak termasuk daun yang rusak atau rebah, maupun daun yang mengering 50% dari panjang daun. jumlah daun yang dihitung pada saat tanaman berumur 14 hst hingga 49 hst, setiap minggu sekali.

d. Luas daun per rumpun (cm²)

Pengukuran luas daun dilakukan dengan menggunakan *leaf area meter* pada saat tanaman berumur 14 hst dan 49 hst.

e. Laju Pertumbuhan Relatif (LPR) dan Laju Asimilasi Bersih (LAB)

Berat total merupakan gabungan antara berat kering tajuk dan berat kering akar, yang diamati pada saat tanaman berumur 14 hst dan 49 hst. Data luas daun dan berat kering digunakan untuk menganalisis pertumbuhan tanaman, yaitu Laju Pertumbuhan Relatif (LPR) dan Laju Asimilasi Bersih (LAB).

Analisis Data

Untuk mengetahui perbedaan dari masing-masing perlakuan terhadap variabel yang diamati dilakukan analisis dengan menggunakan RAKL faktorial yang dilanjutkan dengan uji F dengan tingkat ketelitian 99% dan 95%. Apabila dari uji-F menunjukkan ada beda nyata dari masing-masing perlakuan maupun interaksinya, maka analisis dilanjutkan dengan uji DMRT (*Duncan Multiple Range Test*) dengan tingkat ketelitian 95%. Untuk memperoleh nilai optimum atas hasil tanaman bawang merah dilakukan analisis regresi korelasi dengan tingkat ketelitian 99% dan 95% (Gomez & Gomez, 1995).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pertumbuhan Tanaman Bawang Merah

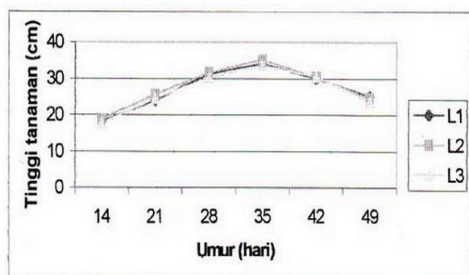
Tinggi Tanaman (cm)

Pertumbuhan tanaman antara lain ditunjukkan oleh adanya penambahan ukuran. Curtis & Clark (1950) menyatakan bahwa pertumbuhan merupakan suatu keadaan terjadinya penambahan jumlah dan ukuran sel serta penambahan protoplasma.

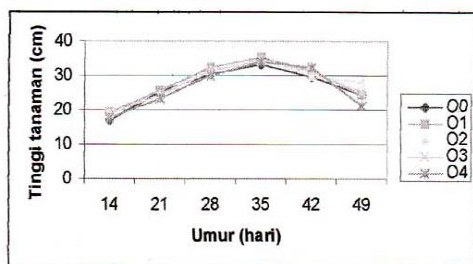
Hasil pengamatan terhadap perubahan tinggi tanaman bawang merah pada perlakuan selang waktu aplikasi larutan Landeto menunjukkan kenaikan sampai umur 35 hst dan mulai menurun pada umur 42 hst, demikian pula dengan perlakuan dosis OST (Gambar 1 dan 2). Hal ini karena sampai umur 35 hst bawang merah masih berada pada fase pembentukan anakan dan tunas baru. Mulai umur 42 hst laju pertumbuhan tinggi tanaman menurun. Hal ini terjadi karena bagian ujung daun mulai mengalami kerusakan (mengering), jumlah anakan mulai berkurang, tanaman mulai aktif dalam pembentukan umbi sehingga fotosintat lebih diarahkan untuk pembentukan umbi.

Pada Tabel 1 terlihat bahwa perlakuan 6 ton ha⁻¹ OST menghasilkan tanaman yang nyata lebih tinggi (32,03 cm) dibandingkan dengan perlakuan tanpa OST (28,51 cm), 9 ton

ha⁻¹ (29,17 cm), 12 ton ha⁻¹ (28,54 cm), meskipun tidak berbeda nyata dengan perlakuan 3 ton ha⁻¹ OST (30,04 cm).



Gambar 1. Perubahan tinggi tanaman bawang merah pada perlakuan selang waktu aplikasi larutan Landeto



Gambar 2. Perubahan tinggi tanaman bawang merah pada perlakuan dosis OST.

Hal ini karena adanya pengaruh senyawa organik pupuk OST yang diserap oleh tanaman bawang merah yaitu zat tumbuh dan vitamin yang dapat merangsang pertumbuhan tanaman dan juga jasad mikro di dalam tanah.

Selain itu pemberian *Organic Soil Treatment* ke tanah regosol menyebabkan semakin rendah BV regosol, tersedianya O₂ dan air juga menentukan adanya pori yang memungkinkan pertumbuhan akar. Turunnya BV disebabkan keberadaan mikrobia tanah seperti *Micorrhiza* dan *Azospirillum* dalam OST yang melalui aktivitas miselium dan eksudat polisakarida yang dihasilkan berperan dalam pengikatan partikel-partikel tanah sehingga membentuk pola tertentu. Juga polisakarida mampu mengikat partikel tanah menjadi satu. Sebagai hasilnya adalah perbaikan yang nyata terhadap agregasi tanah yang tahan terhadap air. Hal Pada tabel 1 terlihat bahwa perlakuan 6 ton ha⁻¹ OST menghasilkan tanaman yang nyata lebih tinggi (32,03 cm) dibandingkan dengan perlakuan tanpa OST (28,51 cm), 9 ton ha⁻¹ (29,17 cm), 12 ton ha⁻¹ (28,54 cm), meskipun tidak berbeda nyata dengan perlakuan 3 ton ha⁻¹ OST (30,04 cm). Hal yang sama juga dikemukakan oleh Baver *et al.*, (1972) bahwa senyawa organik kompleks hasil proses dekomposisi bahan organik dapat berfungsi sebagai semen dalam proses granulasi. Dengan demikian akar tanaman dapat melakukan absorpsi hara dan air, melakukan aktivitas metabolisme menyebabkan tanaman bertambah tinggi. Keadaan tersebut di atas dapat dipahami karena bahan organik yang ditambahkan ke dalam tanah akan berinteraksi dengan partikel-partikel tanah terutama jika bahan organik tersebut telah terdekomposisi.

Tabel 1. Pengaruh OST dan selang waktu aplikasi Landeto terhadap rata-rata tinggi tanaman (cm)

Selang waktu aplikasi larutan Landeto (hari)	Dosis Pupuk OST (ton ha ⁻¹)					Rerata
	0	3	6	9	12	
3	28,66	29,85	31,73	27,71	28,41	29,27 r
5	28,13	30,5	32,08	29,93	29,12	29,95 r
7	28,73	29,77	32,29	29,87	28,09	29,75 r
Rerata	28,51 b	30,04 ab	32,03 a	29,17 b	28,54 b	(-)

Ket : Angka rerata yang diikuti oleh huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada Uji Jarak Duncan $\alpha = 5\%$
 (-) Tidak ada interaksi

Tabel 2. Pengaruh OST dan selang waktu aplikasi Landeto terhadap rata-rata jumlah anakan pada umur 49 hst

Selang waktu aplikasi larutan Landeto (hari)	Dosis Pupuk OST (ton ha ⁻¹)					Rerata
	0	3	6	9	12	
3	6,27 d	6,53 d	7,07 dc	9,47 ab	7,2 cd	7,31
5	6,53 d	8 abcd	10,07 a	8,4 abcd	6,8 cd	7,96
7	7,8 bcd	8,33 abc	8,88 abc	7,67 bcd	7,27 cd	7,97
Rerata	6,87	7,62	8,64	8,51	7,09	(-)

Ket : Angka rerata yang diikuti oleh huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada Uji Jarak Duncan $\alpha = 5\%$
 (-) Tidak ada interaksi

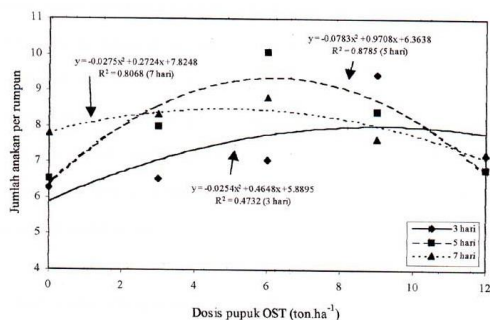
Jumlah anakan per rumpun

Hasil pengamatan perkembangan jumlah anakan tanaman bawang merah pada berbagai kombinasi perlakuan menunjukkan pola yang sejalan dengan tinggi tanaman. Pertumbuhan jumlah anakan maksimum pada umur 35 hst dan menurun pada umur 42 hst. Hal ini karena pada umur 42 hst tanaman mulai aktif dalam membentuk umbi, fotosintat lebih diarahkan untuk pembentukan umbi, dan jumlah anakan mulai berkurang, sehingga mengurangi total jumlah daun. Ini sesuai dengan pendapat Setyobudi (1984) yang mengatakan bahwa fase pembentukan terjadi setelah fase pembentukan anakan, waktunya kira-kira setengah umur tanaman.

Pada tabel 2 terlihat jumlah anakan per rumpun terbanyak (10,07) dicapai pada kombinasi 6 ton ha⁻¹ OST dengan pemberian larutan Landeto 5 hari sekali, sedangkan jumlah anakan terendah (6,27) dicapai pada kombinasi perlakuan tanpa OST dengan pemberian larutan Landeto 3 hari sekali.

Untuk menentukan kombinasi dosis OST dengan selang waktu pemberian larutan Landeto yang optimum bagi pembentukan jumlah anakan bawang merah per rumpun dilakukan uji regresi. Gambar 3 menyajikan hasil uji regresi yang menggambarkan hubungan antara dosis pupuk OST dengan selang waktu aplikasi larutan landeto yang bersifat kuadrat. Jumlah anakan tertinggi adalah 9,5 diperoleh dosis pupuk OST optimum 6,06 ton/ha⁻¹ dan waktu aplikasi larutan landeto 5 hari sekali.

Pemberian pupuk OST sebagai bahan organik dapat meningkatkan kesuburan tanah, diantaranya meningkatkan infiltrasi lengas tanah, meningkatkan kapasitas memegang air, meningkatkan ketersediaan hara serta sumber unsur hara bagi tanaman terutama nitrogen, fosfor dan belerang (Soepardi, 1983). Dengan demikian bahan organik yang dimasukkan ke dalam tanah dapat menjadikan lingkungan pekarangan lebih baik untuk meningkatkan daya serap akar. Sementara itu pemberian larutan Landeto 5 kali sehari diduga dapat menjaga tanah dalam kondisi kapasitas lapangan dan dapat menyuplai cukup unsur nitrogen untuk tanaman selama pertumbuhannya, terutama pertumbuhan pada fase vegetatif, baik pertumbuhan tinggi, maupun untuk pembesaran ukuran dan perbanyakkan sel. Pada fase ini tanaman memerlukan unsur nitrogen yang cukup banyak dibandingkan dengan fase lainnya. Hal ini sesuai dengan pendapat Lingga (1991) yang mengatakan bahwa tanaman bawang merah yang sedang aktif tumbuh (fase vegetatif) sangat membutuhkan nitrogen. Nitrogen merupakan bahan baku pembentukan senyawa organik seperti asam amino merupakan senyawa pembentuk protein penting, baik struktural maupun fungsional termasuk enzim.



Gambar 3. Hubungan antara dosis OST dan jumlah anakan pada berbagai selang waktu aplikasi larutan Landeto

Pada tanah yang diberi pupuk OST, tanah mampu menahan air (lengas) pada lapisan permukaan sehingga unsur hara dalam larutan Landeto yang diberikan tidak terlarut ke lapisan yang lebih dalam dan akar tanaman mampu menyerapnya dengan baik. Akar-akar tanaman bawang merah cenderung tidak memanjang ke bawah namun hanya menyebar pada lapisan permukaan tanah sehingga N yang diberikan dapat dengan cepat diserap oleh akar sebelum hilang melalui volatilisasi.

Jumlah daun per rumpun

Daun merupakan organ utama untuk melakukan fotosintesis. Peningkatan jumlah daun dapat meningkatkan luas daun sehingga berpotensi untuk meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman.

Seperti hasil pengamatan pertumbuhan tinggi tanaman dan jumlah anakan per rumpun, jumlah daun per rumpun juga mengalami

penambahan sampai umur 35 hst dan tidak bertambah lagi pada umur 42 hst. Hal ini karena bahwa pada umur 42 hst tanaman mulai aktif dalam pembentukan umbi, fotosintat lebih diarahkan untuk pembentukan umbi, dan daun mulai mengalami kerusakan (mengering), sehingga mengurangi total jumlah daun. Hal ini sesuai dengan pendapat Leopold & Kriedemann (1975), bahwa pada tanaman berumbi, penumpukan karbohidrat (pembentukan umbi) ditunjukkan dengan adanya penambahan luas daun dan bahkan menurun bersamaan dengan pembentukan umbi.

Tabel 3 menunjukkan bahwa kombinasi perlakuan 6 ton ha⁻¹ OST dengan selang waktu aplikasi Landeto 5 hari menghasilkan jumlah daun terbanyak (29,87) meskipun tidak berbeda nyata dengan hampir semua perlakuan tetapi berbeda nyata dengan kombinasi perlakuan OST 12 ton ha⁻¹ dengan pemberian larutan Landeto 7 hari (17,20). Hal ini karena pada awal pertumbuhan tanaman terjadi translokasi sebagian besar fotosintat ke pusat pertumbuhan vegetatif, yaitu pucuk tanaman, dalam hal ini akan menyebabkan terbentuknya daun lebih banyak (Gardner *et al.*, 1991).

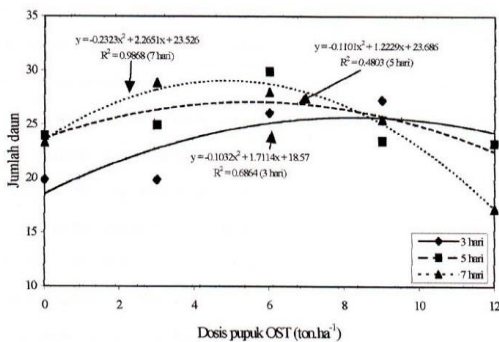
Tetapi hasil uji regresi yang menggambarkan hubungan antara dosis pupuk OST dengan selang waktu aplikasi larutan Landeto. Gambar 4 menunjukkan daun tertinggi adalah 29,04 diperoleh pada dosis pupuk OST 5 ton/ha⁻¹ dan pemberian larutan Landeto 7 hari sekali.

Tabel 3. Pengaruh OST dan selang waktu aplikasi Landeto terhadap rata-rata jumlah daun pada umur 49 hst

Selang waktu aplikasi larutan Landeto (hari)	Dosis Pupuk OST (ton ha ⁻¹)					Rerata
	0	3	6	9	12	
3	19,87 bc	19,87 bc	26,07 ab	27,27 a	23,47 abc	23,27
5	23,93 abc	24,93 ab	29,87 a	23,47 abc	23,20 abc	25,08
7	23,33 abc	28,87 a	28 a	25,47 ab	17,20 c	24,57
Rerata	22,38	24,56	27,98	25,4	21,22	(+)

Ket : Angka rerata yang diikuti oleh huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada Uji Jarak Duncan $\alpha = 5\%$
(+) Ada interaksi

Meskipun jumlah daun terbanyak dihasilkan tanaman dengan pemupukan OST 6 ton ha⁻¹ dan pemberian larutan Landeto 7 hari sekali tetapi pemupukan OST diatas dosis optimumnya pada selang waktu pemberian larutan Landeto yang sama menyebabkan penurunan jumlah daun yang cepat, padahal pemberian larutan Landeto pada selang waktu yang lebih pendek, peningkatan dosis OST tidak menyebabkan laju penurunan jumlah daun yang cepat. Hal ini mungkin disebabkan oleh adanya akumulasi unsur logam Cu yang terkandung di dalam OST sehingga dapat menyebabkan terganggunya proses metabolisme dalam tubuh tanaman.



Gambar 4. Hubungan antara dosis pupuk OST dan jumlah daun pada berbagai selang waktu aplikasi larutan Landeto

Pemberian larutan Landeto dengan selang waktu 7 hari yang dikombinasikan dengan perlakuan dosis pupuk OST 12 ton ha⁻¹ menyebabkan jumlah daun menurun dengan cepat. Hal ini disebabkan telah terjadi cekaman lengas tanah serta larutan Landeto yang menjadi terkonsentrasi (lebih pekat) sehingga dapat meracuni sel akar bawang merah. Air sangat berpengaruh terhadap tingkat kelayuan tanaman. Kelayuan tanaman berhubungan erat dengan transpirasi tanaman, transpirasi yang tinggi harus diimbangi dengan absorpsi air yang cukup untuk mempertahankan turgiditas sel pada organ vegetatif maupun generatif. kelayuan organ tanaman dapat bersifat

sementara (transien), namun bila terjadi terus menerus dapat menyebabkan kelayuan tetap (Prawiranata *et al.*, 1989). Air sangat dibutuhkan oleh tanaman karena air merupakan senyawa pembentuk protoplasma, sebagai medium untuk berlangsungnya metabolisme dan bahan baku fotosintesis. Tanaman membutuhkan jumlah air yang banyak pada fase vegetatif untuk perpanjangan sel dan karbohidrat untuk pembelahan sel. Hal ini memungkinkan pengaruh air yang cukup besar pada peubah vegetatif panjang, lebar dan jumlah daun.

Luas Daun (cm²)

Luas daun sangat penting kaitannya dengan pertumbuhan dan perkembangan tanaman secara keseluruhan karena pada daunlah terjadi proses-proses fotosintesis yang menghasilkan asimilat untuk kebutuhan organ-organ tanaman yang lain.

Pada Tabel 4 terlihat bahwa perlakuan dosis 6 ton ha⁻¹ OST dengan selang waktu aplikasi larutan Landeto setiap 5 hari memberikan ukuran luas daun yang paling besar (384,80 cm²), sedangkan kombinasi perlakuan 12 ton ha⁻¹ dengan pemberian larutan Landeto dengan selang 5 hari sekali memberikan luas daun terkecil (157,47 cm²).

Hal ini karena kondisi lengas tanah berada pada kapasitas lapangan dan kadar N dinilai cukup memadai sehingga memacu peningkatan pertumbuhan tanaman termasuk ukuran luas daunnya. Luas permukaan daun sangat berpengaruh terhadap pembentukan jumlah stomata dan penangkapan cahaya matahari oleh kanopi tanaman. Makin besar ukuran luas daun makin banyak gas CO₂ yang dapat diserap oleh daun untuk melangsungkan fotosintesis. Disamping itu makin besar luas daun, makin banyak pula cahaya matahari yang dapat diserap oleh daun sehingga meningkatkan laju fotosintesis tanaman. Dengan demikian bertambahnya ukuran luas daun akan berpengaruh terhadap peningkatan fotosintat tanaman.

Tabel 4. Pengaruh OST dan selang waktu aplikasi Landeto terhadap rata-rata luas daun (cm²) pada umur 49 hst

Selang waktu aplikasi larutan Landeto (hari)	Dosis Pupuk OST (ton ha ⁻¹)					Rerata
	0	3	6	9	12	
3	228,27 cd	246,27 b cd	247,01 Bcd	248,47 bcd	236,67 bcd	242,35
5	276,53 bc	346,07 ab	384,80 a	224,53 cd	157,47 d	277,88
7	236,27 bcd	239,9 bcd	248,67 bcd	246,07 bcd	246,07 bcd	243,38
Rerata	247,02	277,41	293,51	239,69	213,4	(+)

Ket : Angka rerata yang diikuti oleh huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada Uji Jarak Duncan $\alpha = 5\%$
(+) Ada interaksi

Pertambahan ukuran luas daun yang terkecil dicapai pada kombinasi perlakuan dosis 12 t ha⁻¹ OST dengan selang waktu 5 hari aplikasi Landeto, hal ini karena unsur hara N terlalu tinggi, sehingga berakibat meningkatnya derajat keasaman media tanah. Kondisi tersebut mungkin pula dapat merangsang keracunan sel-sel akar yang dapat menyebabkan terhambatnya proses penyerapan unsur hara Ca, Mg, dan K, sehingga pembentukan fotosintat menjadi berkurang dan mengakibatkan proses pembelahan dan pembesaran sel daun ikut terhambat.

Laju asimilasi bersih (g.cm⁻².hari⁻¹)

Tabel 6 menunjukkan adanya laju peningkatan laju asimilasi bersih pada perlakuan 6 ton ha⁻¹ sebesar $2,4 \times 10^{-4}$ g.cm⁻².hari⁻¹, meskipun tidak berbeda nyata dengan pemberian 3 ton ha⁻¹ ($2,4 \times 10^{-4}$). Hal ini menunjukkan bahwa pada tanah yang diberi OST, laju asimilasi meningkat bila

dibandingkan dengan tidak diberi OST. Penjelasan ini disebabkan oleh laju penambahan fotosintat (berat kering) per luas daun akibat adanya suplai unsur hara dari pupuk OST. Pada tanah yang dipupuk OST, penambahan berat kering tiap luas daun berlangsung lebih cepat karena suplai unsur hara terpenuhi untuk mengefisienkan organ asimilasi dalam meningkatkan berat kering tanaman, dengan perkataan lain, efisiensi daun dalam memproduksi bahan kering lebih baik, sehingga hasil fotosintat lebih tinggi. Sebaliknya tanpa OST ketersediaan unsur hara membatasi organ asimilasi dalam memproduksi bahan kering tanaman. Dengan demikian dapat dimengerti bahwa dengan semakin rendahnya ketersediaan unsur hara bagi tanaman, semakin rendah pula produksi asimilat yang tergambar pada laju asimilasi bersih yang lebih rendah.

Tabel 5. Pengaruh OST dan selang waktu aplikasi Landeto terhadap rata-rata laju asimilasi bersih (g.cm⁻².hari⁻¹)

Selang waktu aplikasi larutan Landeto (hari)	Dosis Pupuk OST (ton ha ⁻¹)					Rerata
	0	3	6	9	12	
3	$1,2 \times 10^{-4}$	$1,9 \times 10^{-4}$	$2,3 \times 10^{-4}$	$1,5 \times 10^{-4}$	$1,4 \times 10^{-4}$	$1,2 \times 10^{-4}$
5	$1,1 \times 10^{-4}$	$2,0 \times 10^{-4}$	$2,4 \times 10^{-4}$	$1,5 \times 10^{-4}$	$1,2 \times 10^{-4}$	$1,2 \times 10^{-4}$
7	$1,2 \times 10^{-4}$	$2,0 \times 10^{-4}$	$2,4 \times 10^{-4}$	$1,5 \times 10^{-4}$	$1,1 \times 10^{-4}$	$1,2 \times 10^{-4}$
Rerata	$1,2 \times 10^{-4}$ c	$2,0 \times 10^{-4}$ ab	$2,4 \times 10^{-4}$ a	$1,5 \times 10^{-4}$ bc	$1,2 \times 10^{-4}$ c	(-)

Ket : Angka rerata yang diikuti oleh huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada Uji Jarak Duncan $\alpha = 5\%$
(-) Tidak ada interaksi

Hal lain yang menyebabkan OST dapat meningkatkan laju asimilasi bersih yaitu OST dapat menyediakan berbagai unsur hara dalam keseimbangan yang baik untuk menunjang proses fotosintesis seperti N, P, K Mg serta beberapa unsur mikro lainnya. Mg sangat dibutuhkan untuk membangun struktur klorofil, P membentuk ATP dan ADP sebagai energi dan penyimpanan energi, yang kemudian energi tersebut digunakan dalam berbagai reaksi sintesis, seperti fotosintesis dan sintesis berbagai senyawa organik dalam tanaman, N berfungsi merangsang pertumbuhan vegetatif tanaman, yaitu meningkatkan laju inisiasi daun, penyusunan asam amino, nukleotida, nukleoprotein, dan protein serta esensial untuk pertumbuhan dan pembesaran sel sehingga sebagian besar hasil fotosintesis diakumulasi menjadi bahan kering tanaman.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian, dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut :

1. Penggunaan OST pada dosis 6 ton ha⁻¹ menghasilkan pertumbuhan terbaik yang dinyatakan oleh tinggi tanaman, jumlah anakan, nisbah tajuk-akar dan laju asimilasi bersih.
2. Pemberian larutan Landeto dengan selang waktu 3, 5 dan 7 hari tidak berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan bawang merah.
3. Pada umur 49 hst, terjadi interaksi antara perlakuan dosis pupuk OST dengan selang waktu aplikasi larutan Landeto pada jumlah anakan dan luas daun bawang merah dengan kombinasi perlakuan OST 6 ton ha⁻¹ dan pemberian larutan Landeto 5 hari sekali.

DAFTAR PUSTAKA

Baver, L.D., E.H. Gardner & W.R. Gardner. 1972. Soil Physics. 4th. Ad. Jhon Willey. New York.
Biro Pusat Statistik. 2000. Statistika Indonesia. Biro Pusat Statistik. Jakarta

Curtis, O.F. & D.G. Clark. 1950. An Introduction to Plant Physiology. Mc Graw Hill Book Co. Inc. New York.
De Datta, S.K & S.S Hundel. 1984. Effect of Organic Matter Management on Land Preparation and Structural Cropping System. In: Organic Matter and Rice. IRRI. Los Banos.
Gardner F.P., R.B. Pearce & R.L. Mitchell. 1991. Fisiologi Tanaman Budidaya. Penerjemah: Susilo, H. & Subiyanto. UI Press., Jakarta.
Gomez, K.A. & A.A. Gomez. 1995. Prosedur Statistik Untu Penelitian Pertanian. Penerjemah E Sjamsuddin & J.S. Baharsjah. Penerbit UI. Jakarta.
Keeler, R.F. & A.T. Tu. 1983. Handbook of Natural Toxins. Marcel Dekker, Inc. New York.
Larson, W.E. & C.E. Clapp. 1984. Effect of Organic Matter on Soil Physical Properties in Organic Matter and Rice. IRRI. Philippines.
Leopold, A.C. & P.E. Kriedemann. 1975. Plant Growth and Development. 2nd ed. Mc. Graw Hill Bool Co. New York.
Lingga, P. 1991. Hidroponik Bercocok Tanam Tanpa Tanah. PS. Penebar Swadaya. Jakarta.
Maryati & Wiryatmi. 1996. Budidaya Bawang Merah di Yogyakarta. Deptan.
OST Product Inc. 1989. A Soil Regenerator. OST. Brosur. OST Product, Lbc, Ltd.
Prawiranata, W., S. Harran & P. Tjondronegoro. 1989. Dasar-Dasar Fisiologi Tumbuhan. Jilid 1. Departemen Botani, Fakultas Pertanian. IPB. Bogor.
Rahayu, E. & V.A. Nur Berlian. 1984. Bawang Merah. Penebar Swadaya. Jakarta.
Setyobudi, L. 1984. Bawang Merah. Balai Penelitian Tanaman Hortikultura. Malang.
Sunarjono, H. 1995. Teknologi Produksi Bawang Merah. Sinar Baru, Bandung.
Tisdale, S.L., W.L. Nelson & J.D. Beaton. 1990. Soil Fertility and Fertilizers. Macmillan Publ. Co.Inc. New York.