

RESPONS PERTUMBUHAN DAN PRODUKSI TANAMAN SELADA (*Lactuca sativa* L.) PADA PEMBERIAN DOSIS PUPUK KANDANG KAMBING DAN INTERVAL WAKTU APLIKASI PUPUK CAIR SUPER BIONIK

[RESPONSE GROWTH AND PRODUCTION LETTUCE PLANTS (*Lactuca sativa* L.) ON THE GRANTING OF FERTILIZER DOSE COOP GOAT AND LIQUID FERTILIZER APPLICATION INTERVAL TIME SUPER BIONIC]

Indra Wardhana¹⁾, Hudaini Hasbi¹⁾, dan Insan Wijaya¹⁾
¹⁾ Fakultas Pertanian, Universitas Muhammadiyah Jember.
Email: putranasa@gmail.com

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh dosis pupuk kandang kambing dan interval waktu aplikasi pupuk cair super bionik yang tepat terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman selada. Penelitian ini dilaksanakan dilahan percobaan Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Jember dari bulan November 2015 sampai bulan Januari 2015 dengan ketinggian ± 89 meter diatas permukaan laut. Rancangan yang digunakan Rancangan Acak Kelompok Faktorial (RAK) terdapat dua faktor, Faktor pertama adalah dosis pupuk kandang kambing terdiri dari P0: Kontrol, P1: 10 ton/ha (2 kg/plot), P2: 20 ton/ha (4 kg/plot), P3: 30 ton/ha (6 kg/plot) faktor kedua interval waktu aplikasi pupuk cair super bionik yaitu W0: Kontrol, W1: 5 hari sekali, W2: 10 hari sekali. Kesimpulan dari penelitian ini adalah perlakuan pemberian pupuk kandang kambing pada dosis 20 ton/ha (P2) memberikan hasil terbaik pada variabel pengamatan jumlah daun tanaman selada. Interval waktu aplikasi pupuk cair super bionik berpengaruh nyata terhadap variabel pengamatan diameter batang, tinggi tanaman, dan jumlah daun tanaman selada dengan interval waktu aplikasi 5 hari sekali. Pemberian dosis pupuk kandang kambing tidak berpengaruh nyata terhadap variabel pengamatan tinggi tanaman 7 hst dan 14 hst, tetapi berpengaruh sangat nyata terhadap diameter batang (7,14,21) hst, tinggi tanaman 7 hst, jumlah daun (7,14,21) hst, panjang daun, lebar daun, luas daun, panjang akar, berat kering akar, berat berangkas basah, dan berat berangkas kering. Perlakuan interval waktu aplikasi pupuk cair super bionik berpengaruh nyata terhadap semua variabel pengamatan, dan tidak berpengaruh nyata pada variabel pengamatan diameter batang 14 hst dan 21 hst, jumlah daun 7 hst dan 14 hst. Interaksi antara pemberian dosis pupuk kandang kambing dan interval waktu aplikasi pupuk cair super bionik tidak memberikan pengaruh nyata terhadap pertumbuhan tanaman selada, namun berpengaruh sangat nyata pada produksi tanaman selada dengan variabel pengamatan panjang daun, lebar daun, luas daun, panjang akar, dan berat kering akar.

Kata Kunci : Pupuk kandang kambing, interval waktu aplikasi, pupuk cair super bionik, selada.

ABSTRACT

This study aims to determine the effect of a dose of goat manure and liquid manure application time interval super bionic right on the growth and yield of lettuce. This study was conducted dilahan trial Faculty of Agriculture, University of Muhammadiyah Jember from November 2015 through January 2015 with a height of ± 89 meters above sea level. The design is a randomized block design factorial (RAK), there are two factors, first factor is the dose of manure goat consists of P0: Control, P1: 10 ton / ha (2 kg / plot), P2: 20 ton / ha (4 kg / plot), P3: 30 ton / ha (6 kg / plot) the second factor intervals super bionic application of liquid fertilizer that is W0: Control, W1: 5 days, W2: 10 days. The conclusion of this research is the treatment of goat manure at the dose of 20 ton / ha (P2) provides the best results in the observation variable number of leaves of lettuce plants. Interval time super bionic liquid fertilizer application significantly affect observations of variable diameter, plant height, and number of leaves of lettuce plants at intervals of 5 days once the application period. Dosing goat manure did not significantly affect plant height observation variables 7 and 14 dap dap, but very significant effect on trunk diameter (7,14,21) dap, dap 7 plant height, leaf number (7,14,21) hst , leaf length, leaf width, leaf area, root length, root dry weight, weight berangkas wet and dry berangkas weight. Treatment intervals super bionic liquid fertilizer application significantly affected all the variables pengamatan, and no real effect on the observation variable diameter rods 14 and 21 dap dap, dap leaf number 7 and 14 days after planting. Interaction between dosing manure goat and interval time of application of liquid fertilizer super bionic no significant effect on the growth of lettuce plants, but highly significant effect on the production of lettuce plants with variable observation of leaf length, leaf width, leaf area, root length and dry weight root.

Keywords: Manure goat, the time interval applications, liquid fertilizer super bionic, lettuce.

PENDAHULUAN

Latar Belakang

Selada merupakan jenis sayur yang digemari oleh masyarakat Indonesia. Konsumennya mulai dari kalangan masyarakat kelas bawah hingga kalangan masyarakat kelas atas. Selada sering dikonsumsi mentah sebagai lalap lauk makan yang nikmat ditemani sambal. Masakan asing seperti *salad* menggunakan selada untuk campuran, begitu juga *hamburger*, *hot dog*, dan beberapa jenis masakan lainnya. Hal tersebut menunjukkan dari aspek sosial bahwa masyarakat Indonesia mudah menerima kehadiran selada untuk konsumsi sehari-hari (Haryanto *dkk.*, 1995).

Usaha untuk meningkatkan kesehatan masyarakat terus ditingkatkan. Salah satu usahanya adalah perbaikan gizi. Tinggi rendahnya nilai gizi tergantung jenis makanan yang dimakan. Makanan yang bergizi terutama mengandung protein, lemak, karbohidrat, vitamin dan mineral yang dibutuhkan tubuh. Setiap 100 g berat basah selada mengandung 1,2 g protein, 0,2 g lemak, 22,0 mg Ca, 25,0 mg Fe, 162 mg vitamin A, 0,04 mg vitamin B, 8,0 mg vitamin C. Di lihat dari permintaan pasar dalam dan luar negeri terhadap tanaman selada, maka komoditas ini mempunyai prospek cerah untuk dikembangkan. Dari data Biro Pusat Statistik secara nasional digambarkan bahwa ekspor selada pada tahun 2002 adalah 47,942 ton meningkat menjadi 55,710 ton pada tahun 2003 (Haq, 2004).

Cahyono (2005), menyatakan bahwa selada mempunyai nilai ekonomis yang sangat tinggi setelah kubis krob, kubis bunga dan brokoli. Tanaman selada mengandung mineral, vitamin, antioksidan, potassium, zat besi, folat, karoten, vitamin C dan vitamin E. Kegunaan utama dari selada adalah sebagai salad. Selain dimanfaatkan sebagai salad ternyata selada juga bermanfaat bagi tubuh seperti membantu pembentukan sel darah putih dan sel darah merah dalam susunan sumsum tulang, mengurangi resiko terjadinya kanker, tumor dan penyakit katarak, membantu kerja pencernaan dan kesehatan organ-organ di sekitar hati serta menghilangkan gangguan anemia.

Permintaan pasar (konsumen) terhadap komoditas sayur – sayuran makin meningkat jumlahnya, dan makin beragam jenisnya. Banyak faktor yang perlu diperhatikan dalam mengusahakan tanaman agar mendapat hasil yang optimum dan mutu yang baik, salah satu diantaranya adalah faktor budidaya yaitu melalui pemupukan bahan organik atau anorganik (Harjadi, 1982).

Pupuk organik adalah pupuk yang tersusun dari materi makhluk hidup, seperti pelapukan sisa-sisa tanaman, hewan, dan manusia. Pupuk organik mengandung banyak bahan organik dari pada kadar haranya. Sumber bahan organik dapat berupa kompos, pupuk hijau, pupuk kandang, sisa panen (jerami, brangkas, tongkol jagung, bagas tebu, dan sabut kelapa), limbah ternak, limbah industri yang

menggunakan bahan pertanian, dan limbah kota (sampah) (Suriadikarta *et al.*, 2006).

Penggunaan pupuk organik dalam jangka panjang dapat meningkatkan produktivitas lahan dan dapat mencegah degradasi lahan. Pupuk organik memiliki fungsi kimia yang penting seperti penyediaan hara makro (nitrogen, fosfor, kalium, kalsium, magnesium, dan sulfur) dan mikro seperti zink, tembaga, kobalt, barium, mangan, dan besi, meskipun jumlahnya relatif (Suriadikarta *et al.*, 2006).

Salah satu pupuk organik yang ada di pasaran adalah pupuk organik cair Super Bionik. Pupuk ini merupakan hasil ekstraksi berbagai limbah organik seperti tanaman, ganggang laut dan ikan, yang diproses secara bioteknologi dengan bantuan mikroba. Pupuk ini juga diperkaya dengan unsur-unsur mikro, asam-asam organik, serta 17 macam asam amino, enzim dan vitamin bagi tanaman. Pupuk Super Bionik dapat menjadi bioremediator dalam memperbaiki sifat fisik, kimia dan biologi tanah, serta meningkatkan aktivitas enzim dan aktivitas mikroba. Selain itu, pupuk Super Bionik juga berfungsi meningkatkan ketersediaan hara tanah, merangsang pertumbuhan akar dan tanaman, meningkatkan kesehatan tanaman yang umumnya dengan menyiramkan pada perakaran tanaman atau disemprotkan ke lingkungan tajuk tanaman (Redaksi AgroMedia, 2007).

Pupuk kandang ialah pupuk yang berasal dari kotoran hewan ternak seperti sapi, kuda, kambing, ayam dan babi yang mempunyai fungsi antara lain: menambah unsur hara tanaman, menambah kandungan humus dan bahan organik tanah, memperbaiki struktur tanah serta memperbaiki jasad renik tanah (Sutejo, 2002).

Selain cara penggunaan pupuk, hal lain yang perlu diperhatikan adalah waktu aplikasi. Hal ini berkaitan efektivitas penyerapan unsur hara oleh tanaman. Pemberian pupuk yang tidak tepat merupakan pemborosan, sebab pupuk akan terbuang percuma karena tidak sesuai dengan kebutuhan tanaman pada saat itu (Lingga dan Marsono, 2001).

Berdasarkan uraian di atas, maka perlu dilakukan penelitian tentang pemberian dosis pupuk kandang kambing dan interval waktu aplikasi pupuk cair Super Bionik dalam meningkatkan pertumbuhan dan produksi tanaman selada (*Lactuca sativa L.*).

Rumusan Masalah

- 1) Bagaimanakah respons pertumbuhan dan produksi tanaman selada pada pemberian dosis pupuk kandang kambing ?
- 2) Bagaimanakah respons pertumbuhan dan produksi tanaman selada dengan interval waktu aplikasi pupuk cair super bionik ?
- 3) Apakah terjadi interaksi antara pemberian dosis pupuk kandang kambing dengan interval waktu aplikasi pupuk cair super bionik ?

Keaslian Penelitian

Penelitian ini benar-benar dari hasil pemikiran saya sendiri tanpa campur tangan orang lain. Pendapat

peneliti yang tercantum dalam tulisan ini ditulis dengan menyertakan sumber pustaka aslinya. Keaslian penelitian ini dikemukakan dengan menunjukkan bahwa belum pernah dipecahkan oleh peneliti sebelumnya, atau jika pernah dilaksanakan oleh peneliti sebelumnya, dinyatakan dengan tegas tentang perbedaan penelitian tersebut dengan yang akan dilaksanakan.

Tujuan Penelitian

- 1) Mengetahui pengaruh dosis pupuk kandang kambing terbaik dalam meningkatkan pertumbuhan dan produksi tanaman selada.
- 2) Mengetahui interval waktu aplikasi pupuk cair super bionik terbaik dalam meningkatkan pertumbuhan dan produksi tanaman selada.
- 3) Mengetahui interaksi antara pengaruh dosis pupuk kandang kambing dengan interval waktu aplikasi pupuk cair super bionik terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman selada

Luaran Penelitian

- 1) Diharapkan penelitian ini menghasilkan luaran berupa : Skripsi, Artikel Ilmiah, dan Poster Ilmiah yang dimuat di jurnal Agritrop Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Jember.
- 2) Informasi mengenai teknologi budidaya tanaman selada pada pemberian dosis pupuk kandang kambing dan interval waktu aplikasi pupuk cair super bionik.

Manfaat Penelitian

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi ilmiah, referensi dan menambah wawasan dalam pemberian dosis pupuk kandang kambing dan interval waktu aplikasi pupuk cair super bionik dalam meningkatkan pertumbuhan dan produksi tanaman selada.

METODE PENELITIAN

Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilakukan pada tanggal November 2015 sampai dengan Januari 2016 di kebun percobaan Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Jember pada ketinggian +89 m dpl.

Bahan dan Alat Penelitian

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini meliputi :

Benih selada, pupuk kandang kambing, pupuk cair super bionik, pestisida, herbisida dan sebagainya.

Adapun alat yang digunakan dalam penelitian ini yaitu :

Cangkul, gembor, timbangan, meteran, timba plastik, patok sampel, dan alat tulis serta alat lain yang mendukung penelitian ini.

Metode Penelitian

Rancangan yang digunakan adalah Rancangan Acak Kelompok (RAK) faktorial, dengan 2 faktor perlakuan, dengan 3 ulangan meliputi :

- a) Faktor Dosis Pupuk Kandang Kambing, terdiri dari 4 taraf :

P_0 = Tanpa Pupuk 0 ton/ha setara dengan 0kg/Plot

P_1 = Pupuk Kandang Kambing 10 ton/ha setara dengan 2 kg/plot

P_2 = Pupuk Kandang Kambing 20 ton/ha setara dengan 4 kg/plot

P_3 = Pupuk Kandang Kambing 30 ton/ha setara dengan 6 kg/plot

- b) Faktor II Interval Waktu Aplikasi Pupuk Cair Super Bionik, terdiri dari 3 taraf :

W_0 = Aplikasi Pupuk Cair Super Bionik 0 hari sekali

W_1 = Aplikasi Pupuk Cair Super Bionik 5 hari sekali

W_2 = Aplikasi Pupuk Cair Super Bionik 10 hari sekali

- c) Kombinasi perlakuan sebagai berikut :

P_0W_0 P_1W_0 P_2W_0 P_3W_0

P_0W_1 P_1W_1 P_2W_1 P_3W_1

P_0W_2 P_1W_2 P_2W_2 P_3W_2

Metode Analisis

Model statistik untuk percobaan faktorial yakni dosis pupuk kotoran kambing (P) dan interval waktu aplikasi pupuk cair super bionik (W) menggunakan rancangan dasar RAK Faktorial adalah sebagai berikut :

$$Y_{ijkl} = \mu + P_i + W_j + (PW)_{ij} + K_k + \sum_{ijk}$$

Keterangan :

Y_{ijkl} : Nilai pengamatan dari kelompok ke-K

μ : Nilai tengah umum

P_i : Pengaruh aditif dari taraf ke-i faktor dosis pupuk kotoran kambing

W_j : Pengaruh aditif dari taraf ke-j faktor interval waktu aplikasi pupuk cair Super Bionik

$(PW)_{ij}$: Pengaruh interaksi PW pada taraf ke-i (dari faktor dosis pupuk kotoran kambing), dan taraf ke-j (dari faktor interval waktu aplikasi)

K_k : Pengaruh aditif dari kelompok ke-k

\sum_{ijk} : Pengaruh galat percobaan pada kelompok ke-k yang memperoleh taraf ke-i (dari faktor dosis pupuk kotoran kambing), dan taraf ke-j (dari faktor interval waktu aplikasi) serta interaksi PW yang ke-i dan ke-j.

Pelaksanaan Penelitian

Sebelum melakukan penelitian sebagian tanah diambil sebagai sampel tanah dengan metode komposit (*composit sampling*) yang dilakukan di Politeknik Negeri Jember, untuk mengetahui tingkat kandungan unsur hara makro pada tanah tersebut utamanya N, P dan K serta mengetahui kelayakannya dalam perlakuan penelitian. Hasil analisis tanah menunjukkan bahwa kandungan N adalah 0,24%, P 10,59 ppm, K 79,85 ppm, dan pH 6,07. Sehingga lahan ini layak sebagai tempat penelitian dengan perlakuan pemupukan.

Persiapan Lahan.

Lahan dibersihkan dari gulma dan sampah yang ada disekitar areal tersebut. Setelah lahan bersih dari gulma, langkah selanjutnya adalah melakukan

pengolahan tanah dengan menggunakan cangkul. Pengolahan tanah dilakukan dua kali.

Pengolahan tanah pertama dilakukan dengan cara mencangkul tanah berbentuk bongkahan-bongkahan tanah besar dengan kedalaman 30 cm, dan pengolahan tanah kedua dilakukan pengemburan atau pembajakan dengan tujuan agar airase atau tata udara didalam tanah lebih baik.

Pembuatan Bedengan/Plot

Dua minggu sebelum tanam dibuat bedengan/plot dengan ukuran panjang 2 meter, lebar 1 meter, dan tinggi 30 cm, jarak antar petak 30 cm serta jarak antar ulangan atau blok 60 cm.

Penanaman

Penanaman dilakukan dengan jarak tanam 40 x 30 cm. Sehingga total jumlah populasi tanaman dalam 1 plot terdapat 8 tanaman.

Pemeliharaan

Penyiraman

Kebutuhan air mutlak dipenuhi pada awal penanaman, saat penyiangan pertama, dan ketika tanaman berumur sebulan. Bila hujan tidak turun maka dilakukan penyiraman dengan gembor. Jaga pula parit pengairan mampu melewati kelebihan air disaat turun hujan lebat. Penyiraman dilakukan setiap hari yaitu 2 kali sehari pagi dan sore atau tergantung pada keadaan cuaca dan keadaan tanah.

Penyulaman

Penyulaman adalah kegiatan mengganti tanaman yang layu, mati atau terserang hama dan penyakit. Bahan penyulaman diambil dari tanaman yang telah disediakan sebelumnya. Bibit yang dijadikan pengganti adalah sama jenis dan waktu tanam agar pertumbuhan seragam.

Penyiangan

Ketika tanaman berumur 2 minggu sudah harus dilakukan penyiangan. Penyiangan juga berfungsi menekan serangan hama-penyakit. Tujuan penyiangan untuk membuang semua jenis tumbuhan pengganggu (gulma) yang hidup disekitar pertanaman selada dengan jalan pencabutan, dan selanjutnya penyiangan gulma dilakukan seminggu sekali disesuaikan dengan ada atau tidaknya gulma diareal pertanaman, disamping itu sekaligus dengan pengemburan tanah.

Pemupukan

Aplikasi pupuk kotoran kambing dilakukan 3 minggu sebelum tanam dan Pupuk Super Bionik Cair diaplikasikan dengan penyemprotan pada pagi hari dengan konsentrasi 3,5 cc/liter dan interval waktu aplikasi sesuai dengan perlakuan yang telah ditentukan.

Pengendalian Hama dan Penyakit.

Untuk mengendalikan serangan populasi hama dan penyakit, maka digunakan insektisida dan pestisida, dengan konsentrasi menyesuaikan serangan hama dan

penyakit dilahan. Serangan hama daun seperti belalang dan Ulat daun (Grayak) dikendalikan dengan cara mekanis yaitu dengan menangkapnya secara langsung lalu dibakar. Tetapi pengendalian dilakukan sesuai dengan kondisi serangan hama dan penyakit di lapangan.

Panen

Selada sudah dipanen ketika berumur antara (35 – 42) hari setelah tanam. Dengan ciri-ciri jika daun yang bagian bawah sudah menyentuh tanah. Cara panen selada dengan memotong bagian tanaman diatas permukaan tanah dengan menggunakan pisau. Bisa juga dengan mencabut semua bagian termasuk akar.

Variabel

Penelitian

Pada penelitian ini parameter yang akan di amati adalah sebagai berikut :

- 1) Tinggi Tanaman (cm)
Tinggi tanaman diukur dengan menggunakan meteran atau penggaris. Diukur dari pangkal batang sampai ujung daun. Dimulai dari 7 hst, 14 hst, 21 hst.
- 2) Jumlah Helai Daun (helaian)
Penghitungan jumlah daun dilakukan bersamaan dengan tinggi tanaman yaitu 7 hst, 14 hst, 21 hst.
- 3) Diameter Batang (cm)
Diukur diameter batang dengan menggunakan jangka sorong mulai 7 hst, 14 hst, 21 hst.
- 4) Panjang Daun (cm)
Pengukuran panjang daun dilakukan pada saat setelah panen pada semua sampel tanaman. Panjang daun dilakukan dengan cara mengukur mulai dari pangkal daun sampai pucuk daun mengikuti jari-jari ruas daun.
- 5) Lebar Daun (cm)
Pengukuran lebar daun dilakukan pada saat setelah panen pada semua sampel tanaman. Lebar daun dilakukan dengan cara mengukur lebar daun dari sisi ke sisi daun terlebar mengikuti jari-jari ruas daun.
- 6) Luas Daun (cm²)
Pengukuran pada luas daun dilakukan pada saat panen menggunakan metode gravimetri. Daun digambar pada kertas milimeter yang dapat dengan mudah dikerjakan dengan meletakkan daun diatas kertas milimeter dan pola daun diikuti kemudian memotong pola daun tersebut. Kemudian menimbang pola daun tersebut dengan timbangan analitik, lalu membuat potongan kertas milimeter 10 x 10 cm lalu menimbanginya. Menghitung dengan menggunakan rumus :
$$\frac{\text{Berat Pola Daun}}{\text{Berat Kertas } 10 \times 10 \text{ cm}} \times 100 \text{ cm}^2$$
- 7) Panjang Akar (cm)
Akar dan batang tanaman dibersihkan dari kotoran melekat lalu diukur panjangnya menggunakan penggaris (setelah proses pemanenan pada semua

tanaman sampel). Pengukuran dilakukan dengan cara mengukur mulai dari pangkal akar sampai ujung akar.

- 8) Berat Kering Akar (gram)
Dilakukan dengan cara membersihkan terlebih dahulu lalu memotong bagian pangkal akar, kemudian dioven dengan suhu 105°C selama 24 jam, Sampai kadar air yang hilang berkisar $\pm 75\%$. Kemudian menimbang bagian akar tersebut pada tanaman sampel setelah panen.
- 9) Berat berangkasan basah (gram)
Dihitung dengan cara menimbang tanaman sampel setelah panen tanpa melalui proses pengeringan terlebih dahulu.
- 10) Berat Berangkasan Kering (gram)
Berat berangkasan kering dioven dengan suhu 105°C selama 24 jam, Sampai kadar air yang hilang

berkisar $\pm 75\%$. Lalu dihitung dengan cara menimbang tanaman sampel setelah panen.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Penelitian Respons Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Selada (*Lactuca sativa L.*) Pada Pemberian Dosis Pupuk Kandang Kambing dan Interval Waktu Aplikasi Pupuk Cair Super Bionik dengan Tinggi Tanaman (7,14,21) hst, Jumlah Daun (7,14,21) hst, Diameter Batang (7,14,21) hst, Panjang Daun, Lebar Daun, Luas Daun, Panjang Akar, Berat Kering Akar, Berat Berangkasan Basah, dan Berat Berangkasan Kering sebagai variabel pengamatan. Adapun rangkuman hasil analisis ragam terhadap masing – masing variabel pengamatan disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Rangkuman hasil analisis ragam terhadap semua variabel pengamatan.

Variabel Pengamatan	F - Hitung					
	Dosis Pupuk Kandang Kambing (P)		Interval Waktu Aplikasi Pupuk Cair Super Bionik (W)		Interaksi (P) X (W)	
Diameter Batang 7 hst	5,22	**	6,04	**	1,54	ns
Diameter Batang 14 hst	7,15	**	2,19	ns	1,22	ns
Diameter Batang 21 hst	5,84	**	2,03	ns	1,43	ns
Tinggi Tanaman 7 hst	3,02	ns	3,97	*	0,63	ns
Tinggi Tanaman 14 hst	1,31	ns	5,40	*	1,28	ns
Tinggi Tanaman 21 hst	3,26	*	3,56	*	0,99	ns
Jumlah Daun 7 hst	4,00	*	0,67	ns	0,67	ns
Jumlah Daun 14 hst	3,85	*	0,84	ns	0,72	ns
Jumlah Daun 21 hst	17,18	**	10,27	**	1,43	ns
Panjang Daun	115,21	**	9,62	**	13,21	**
Lebar Daun	237,73	**	26,21	**	63,27	**
Luas Daun	1934,85	**	433,19	**	673,38	**
Panjang Akar	4,07	*	5,10	*	6,62	**
Berat Kering Akar	16,31	**	8,90	**	5,17	**
Berat Berangkasan Basah	29,78	**	29,00	**	1,48	ns
Berat Berangkasan Kering	41,88	**	28,04	**	2,22	ns

Keterangan= ns: Tidak berbeda nyata, *: Berbeda nyata, **: Berbeda sangat nyata

Hasil analisis ragam (Tabel 2.) menunjukkan bahwa interaksi dosis pupuk kandang kambing berpengaruh sangat nyata terhadap variabel diameter batang umur (7,14, dan 21) hst, jumlah daun umur 21 hst, panjang daun, lebar daun, luas daun, berat kering akar, berat berangkasan basah, dan berat berangkasan kering, sedangkan berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman 21 hst, jumlah daun umur 7 hst dan 14 hst, dan panjang akar, dan tidak berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman umur (7, dan 14) hst. Perlakuan interval waktu aplikasi pupuk cair super bionik berpengaruh sangat nyata terhadap variabel diameter batang umur 7 hst, jumlah daun umur 21 hst, panjang daun, lebar daun, luas daun, berat kering akar, berat berangkasan basah, berat berangkasan kering, berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman umur (7,14 dan 21) hst, dan panjang akar, tidak berpengaruh nyata terhadap diameter batang

umur 14 hst dan 21 hst dan jumlah daun umur 7 hst dan 14 hst. Interaksi pemberian dosis pupuk kandang kambing dan interval waktu aplikasi pupuk cair super bionik memberikan pengaruh sangat nyata terhadap panjang daun, lebar daun, luas daun, panjang akar, dan berat kering akar.

Diameter Batang

Berdasarkan Tabel 2, perlakuan dosis pupuk kandang kambing berpengaruh sangat nyata terhadap variabel pengamatan diameter batang umur 7, 14 dan 21 hst. Perlakuan interval waktu aplikasi pupuk cair super bionik berpengaruh sangat nyata pada umur 7 hst, dan tidak menunjukkan pengaruh nyata pada umur 14 dan 21 hst. Interaksi antara keduanya tidak menunjukkan pengaruh yang nyata pada semua variabel diameter batang.

Tabel 3. Pengaruh dosis pupuk kandang kambing terhadap variabel diameter batang.

Dosis Pupuk Kandang Kambing	Diameter Batang		
	7 hst	14 hst	21 hst
0 ton/ha (kontrol) (P0)	0,20 a	0,30 a	0,43 a
10 ton/ha (P1)	0,24 b	0,38 b	0,52 b
20 ton/ha (P2)	0,26 b	0,41 b	0,57 b
30 ton/ha (P3)	0,27 b	0,41 b	0,55 b

Keterangan : Angka-angka yang disertai dengan huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata menurut uji jarak berganda Duncan taraf 5%

Berdasarkan Tabel 3, hasil analisis uji jarak berganda Duncan diameter batang pada umur 7 hst menunjukkan bahwa dosis pupuk kandang kambing 0 ton/ha (P0) berpengaruh nyata dengan dosis pupuk 10 ton/ha (P1), dosis pupuk 20 ton/ha (P2), dan dosis pupuk 30 ton/ha (P3). Sedangkan pada dosis pupuk 10 ton/ha (P1) berpengaruh tapi tidak nyata dengan dosis pupuk 20 ton/ha (P2) dan pada dosis pupuk 30 ton/ha (P3).

Pada diameter batang umur (14 dan 21) hst menunjukkan bahwa perlakuan dosis pupuk 0 ton/ha (P0) berpengaruh nyata terhadap pemberian dosis pupuk 10 ton/ha (P1), dosis pupuk 20 ton/ha (P2), dan pada dosis pupuk 30 ton/ha (P3), sedangkan berpengaruh tapi tidak nyata antara dosis pupuk 10 ton/ha (P1), dosis pupuk 20 ton/ha (P2), dan 30 ton/ha (P3). Perlakuan dosis pupuk kandang kambing 10 ton/ha (P1) memberikan rata-rata terbaik pada variabel pengamatan diameter batang umur (7, 14, dan 21) hst. Karena dosis pupuk 10 ton/ha (P1) memberikan pengaruh tapi tidak nyata terhadap dosis pupuk 20 ton/ha (P2) dan dosis pupuk 30 ton/ha (P3), selain itu lebih efisien dan tidak terlalu boros dalam penggunaan pupuk kandang. Hal tersebut dipengaruhi oleh penggunaan pupuk kandang kambing yang mencukupi kebutuhan untuk pertumbuhan dan perkembangan, dimana pupuk kandang kambing mengandung unsur hara makro seperti N. Nitrogen berfungsi untuk memcau pertumbuhan pada fase vegetatif terutama daun dan batang (Lingga,2005). Koloid organik sebagai hasil perombakan bahan organik oleh jasad renik tanah berfungsi sebagai perekat yang mempersatukan partikel-partikel tanah menjadi butiran-butiran tanah (Sutanto, 2006). Menurut Haq (2009) kemampuan tanah menyimpan air akan semakin besar sejalan dengan besarnya butiran tanah. Hal ini tentunya menunjang pertumbuhan tanaman selada yang ditanam, karena tanaah mampu menyerap dan menyediakan air bagi perakaran tanaman. Pada variabel diameter batang semua faktor lingkungan juga akan mempengaruhi proses terjadinya pertumbuhan dan perkembangan sel dalam tanaman.

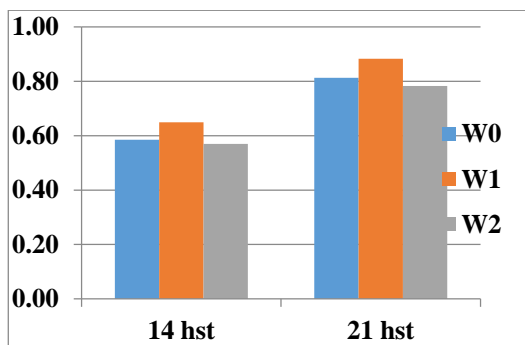
Tabel 4. Pengaruh perlakuan interval waktu aplikasi pupuk cair super bionik terhadap variabel pengamatan diameter batang umur 7 hst.

Interval Waktu Aplikasi Pupuk Cair Super Bionik	Diameter Batang 7 hst
0 Hari Sekali (W0)	0,36 a
5 Hari Sekali (W1)	0,44 b
10 Hari Sekali (W2)	0,38 a

Keterangan : Angka-angka yang disertai dengan huruf yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata menurut uji jarak berganda Duncan taraf 5%

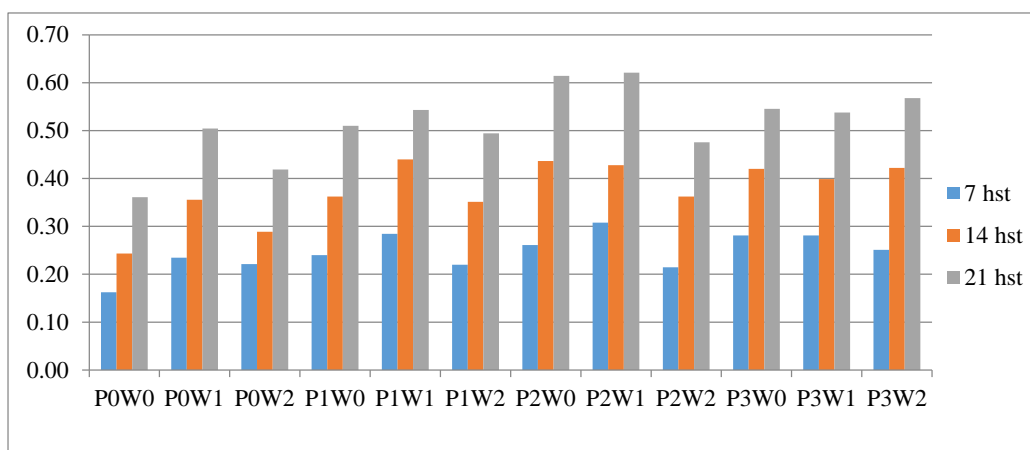
Berdasarkan Tabel 4, pengaruh perlakuan interval waktu aplikasi pupuk cair super bionik pada variabel pengamatan diameter batang umur 7 hst menunjukkan bahwa perlakuan waktu aplikasi 5 hari sekali (W1) dengan perlakuan waktu aplikasi 0 hari sekali (W0) dan 10 hari sekali (W3) saling berbeda nyata, sedangkan pada perlakuan waktu aplikasi 10 hari sekali (W3) berbeda tapi tidak nyata dengan perlakuan waktu aplikasi 0 hari sekali (W0). Sehingga perlakuan dengan interval waktu aplikasi pupuk cair super bionik 5 hari sekali (W1) menunjukkan perlakuan terbaik dengan konsentrasi yang sama pada semua waktu aplikasi yaitu 3,5 cc/liter air. Hal ini diduga karena dengan interval waktu aplikasi 5 hari sekali pada penggunaan pupuk cair super bionik cair dapat diserap dengan sempurna oleh tanaman, dan merupakan interval waktu yang tepat dalam aplikasi pupuk cair super bionik. Selain itu pupuk super bionik cair juga mengandung unsur hara makro N, P, dan K dalam jumlah cukup besar yang mampu membantu dalam fase vegetatif tanaman seperti halnya dalam perkembangan dan pembelahan sel tanaman. Lingga (2002) menyatakan bahwa unsur N berperan penting dalam pertumbuhan vegetatif tanaman. Pemberian pupuk akan lebih efektif melalui daun pada media tanam. Hal ini disebabkan daun mampu menyerap pupuk sekitar 90%, sedangkan akar hanya mampu menyerap sekitar 10% (Maizar, 2006).

Berdasarkan hasil analisis ragam Tabel 4, pada pengaruh interval waktu aplikasi pupuk cair super bionik variabel pengamatan diameter batang umur 14 hst dan 21 hst menunjukkan tidak berpengaruh nyata.



Gambar 1. Pengaruh interval waktu aplikasi pupuk cair super bionik terhadap variabel pengamatan diameter batang umur 14 hst dan 21 hst.

Berdasarkan Gambar 1, menunjukkan bahwa perlakuan interval waktu aplikasi pupuk cair super bionik tidak menunjukkan pengaruh yang nyata pada variabel pengamatan diameter batang umur 14 hst dan 21 hst. Rata-rata tertinggi pada variabel pengamatan diameter batang umur 14 hst yaitu 5 hari sekali (W1) 0,65, perlakuan dengan interval waktu aplikasi rata-rata terendah yaitu 10 hari sekali (W2) 0,57. Sedangkan pada variabel pengamatan diameter batang umur 21 hst dengan rata-rata tertinggi pada perlakuan interval waktu aplikasi pupuk cair super bionik 5 hari sekali (W1) 0,88, perlakuan dengan interval waktu aplikasi rata-rata terendah yaitu 10 hari sekali (W2) 0,78. Hal ini diduga karena tidak efektifnya penyerapan unsur hara oleh tanaman melalui daun disebabkan karena banyak faktor seperti contohnya laju respirasi yang beriringan dengan kehilangan air. Sependapat dengan Tarigan (2007) kehilangan unsur hara yang diberikan melalui daun seiring dengan kehilangan air pada tanaman akibat transpirasi. Kegiatan transpirasi dipengaruhi oleh banyak faktor diantaranya temperatur sebagai faktor luar.



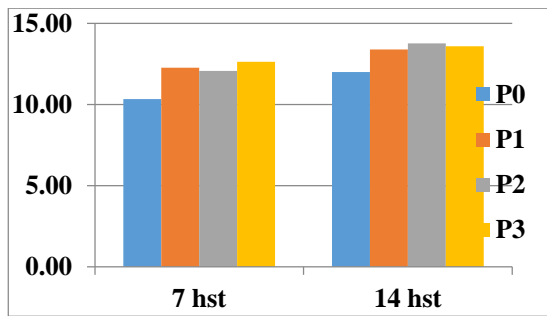
Gambar 2. Interaksi antara perlakuan pemberian dosis pupuk kandang kambing dan interval waktu aplikasi pupuk cair super bionik pada variabel pengamatan diameter batang.

Berdasarkan Gambar 2, menunjukkan bahwa interaksi antara perlakuan pemberian dosis pupuk kandang kambing dan interval waktu aplikasi pupuk cair super bionik tidak memberikan pengaruh yang nyata terhadap variabel pengamatan diameter batang umur 7 hst, 14 hst, dan 21 hst, hal ini diduga karena adanya faktor eksternal yang mempengaruhi seperti iklim, suhu, cuaca dan cahaya matahari pada perlakuan interval waktu aplikasi pupuk cair super bionik sehingga memberikan pengaruh secara tidak langsung pada semua variabel pengamatan diameter batang. Catur dkk, (2013) pertumbuhan tanaman dipengaruhi oleh faktor – faktor internal dan eksternal. Faktor – faktor internal yang berpengaruh terhadap pertumbuhan tanaman berkaitan dengan proses fisiologi. Sedangkan faktor – faktor eksternal seperti : radiasi matahari, suhu, air, dan suplai unsur hara. Apabila salah satu faktor tersebut tidak tersedia bagi tanaman dan ketersediaannya tidak

dalam seimbang dengan faktor lainnya, maka faktor tersebut dapat menghambat pertumbuhan tanaman itu sendiri.

Tinggi Tanaman

Hasil analisis jarak berganda Duncan pada tinggi tanaman menunjukkan bahwa perlakuan pemberian dosis pupuk kandang kambing berbeda nyata pada variabel tinggi tanaman umur 21 hst, sedangkan tidak berpengaruh nyata pada umur 7 hst dan 14 hst. Perlakuan interval waktu aplikasi pupuk cair super bionik menunjukkan berpengaruh nyata pada variabel pengamatan tinggi tanaman umur (7, 14, dan 21) hst, dan interaksi antara keduanya menunjukkan pengaruh yang tidak nyata pada semua variabel tinggi tanaman.



Gambar 3. Pengaruh pemberian dosis pupuk kandang kambing terhadap variabel pengamatan tinggi tanaman umur 7 hst dan 14 hst.

Pengaruh pemberian dosis pupuk kandang kambing terhadap tinggi tanaman 7 hst dan 14 hst Gambar 3, menunjukkan bahwa rata-rata tertinggi oleh perlakuan dosis pupuk kandang kambing pada variabel pengamatan tinggi tanaman umur 7 hst 30 ton/ha (P3) yaitu 12,63 cm, perlakuan dengan nilai terendah (P0) atau tanpa perlakuan (kontrol) yaitu 10,33 cm. Dalam perlakuan dosis pupuk kandang kambing di variabel tinggi tanaman 7 hst tidak begitu mengalami perbedaan yang nyata. Sedangkan pada variabel pengamatan tinggi tanaman umur 14 hst rata-rata tertinggi oleh perlakuan 20 ton/ha (P2), perlakuan dengan nilai terendah pada variabel pengamatan jumlah daun umur 14 hst yaitu (P0) (kontrol) atau tanpa perlakuan. Hasil analisis sidik ragam pada Tabel 2, bahwa pengaruh pemberian dosis pupuk kandang kambing terhadap tinggi tanaman umur 7 hst dan 14 hst menunjukkan tidak berpengaruh nyata.

Tabel 5. Rata-rata tinggi tanaman 21 hst terhadap pemberian dosis pupuk kandang kambing.

10 ton/ha	(P1)	14,70 b
20 ton/ha	(P2)	16,31 b
30 ton/ha	(P3)	15,09 b

Keterangan : Angka-angka yang disertai dengan huruf yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata menurut uji jarak berganda Duncan taraf 5%

Berdasarkan Tabel 5, bahwa pengaruh pemberian dosis pupuk kandang kambing terhadap tinggi tanaman 21 hst menunjukkan pengaruh yang nyata. Hasil analisis uji jarak berganda Duncan tinggi tanaman pada umur 21 hst menunjukkan bahwa perlakuan dosis pupuk kandang kambing 0 ton/ha (kontrol) (P0) berbeda nyata dengan dosis pupuk 10 ton/ha (P1), 20 ton/ha (P2), 30 ton/ha (P3). Sedangkan pada pemberian dosis pupuk 10 ton/ha (P1), 20 ton/ha (P2), dan 30 ton/ha (P3) memberikan hasil yang berbeda tetapi tidak nyata karena disertai dengan huruf yang sama. Hasil analisis sidik ragam Tabel 2, pengaruh pemberian dosis pupuk kandang kambing terhadap tinggi tanaman 21 hst mengalami perbedaan tidak nyata pada dosis 10 ton/ha (P1), 20 ton/ha (P2), 30 ton/ha (P3). Hal ini diduga bahwa pada variabel pengamatan tinggi tanaman semua faktor lingkungan, cuaca, dan iklim juga akan sangat mempengaruhi proses terjadinya pertumbuhan dan perkembangan sel dalam tanaman. Suhu atau temperatur merupakan salah satu parameter lingkungan yang sangat penting bagi tumbuhan. (Kitinoja dan Kader 2003). Hubungan antara temperatur udara dan pertumbuhan tanaman sangat kompleks, namun pada umumnya memengaruhi kinerja enzim tanaman dan aktivitas air. Menurut Ayer (2013) pupuk kotoran kambing merupakan salah satu dari beberapa jenis pupuk alami yang besar dari kotoran ternak yang mengandung nitrogen. Hal ini menegaskan bahwa peran unsur nitrogen bagi pertumbuhan dan hasil tanaman sayuran daun perannya sangat penting. Pupuk nitrogen merupakan faktor pembatas terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman.

Tabel 6. Pengaruh interval waktu aplikasi pupuk cair super bionik terhadap variabel tinggi tanaman.

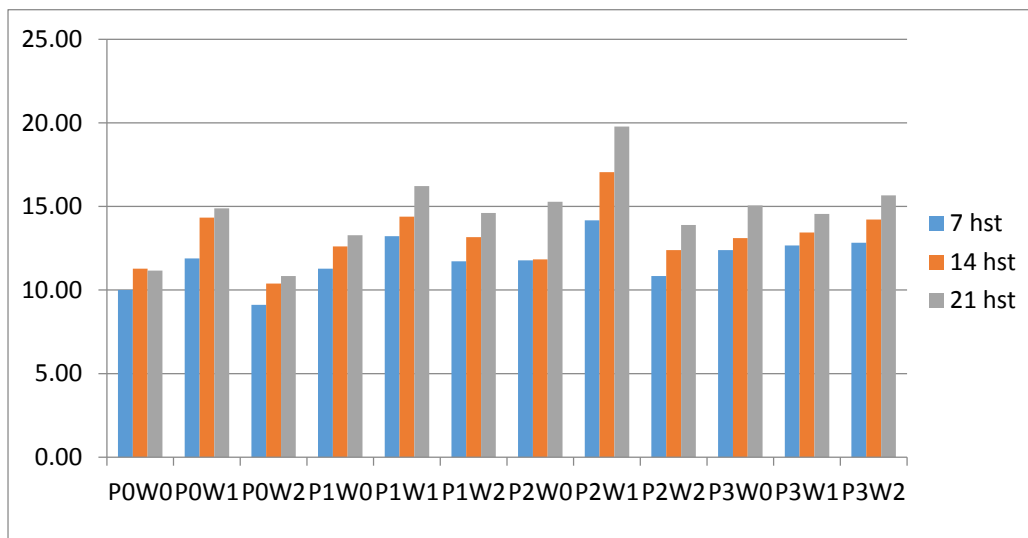
Interval Waktu Aplikasi Pupuk Cair Super Bionik	Tinggi tanaman		
	7 hst	14 hst	21 hst
0 Hari Sekali (W0)	18,18 a	19,53 a	21,91 a
5 Hari Sekali (W1)	20,78 b	23,69 b	26,18 b
10 Hari Sekali (W2)	17,80 a	20,07 a	22,00 a

Keterangan : Angka – angka yang disertai dengan huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata menurut uji jarak berganda Duncan taraf 5%

Berdasarkan Tabel 6, bahwa pengaruh interval waktu aplikasi pupuk cair super bionik berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman umur (7, 14, dan 21) hst. Hasil analisis uji jarak berganda Duncan tinggi tanaman pada umur 7 hst menunjukkan bahwa perlakuan interval waktu aplikasi pupuk cair super bionik 5 hari sekali (W1) berbeda nyata dengan interval waktu aplikasi 0 hari sekali (W0), dan 10 hari sekali (W2). Sedangkan pada perlakuan interval waktu aplikasi 10 hari sekali (W2) tidak berbeda nyata dengan interval waktu aplikasi 0 hari sekali (W0). Pada tinggi tanaman umur 14 hst dan 21 hst menunjukkan bahwa perlakuan interval waktu aplikasi pupuk cair super bionik 5 hari sekali (W1) berbeda nyata dengan interval waktu aplikasi 10 hari sekali (W2), dan 0 hari sekali (W0).

Perlakuan interval waktu aplikasi 10 hari sekali (W2) menunjukkan tidak berbeda nyata dengan interval waktu aplikasi 0 hari sekali (W0). Perlakuan interval waktu aplikasi pupuk cair super bionik 5 hari sekali (W1) memberikan hasil rata-rata terbaik pada variabel pengamatan tinggi tanaman umur (7, 14, dan 21) hst.

Pada perlakuan interval waktu aplikasi pupuk cair super bionik 5 hari sekali (W1) dan 10 hari sekali (W2) menggunakan konsentrasi yang sama yaitu 3,5 cc/liter air. Hal ini diduga bahwa kebutuhan tanaman akan unsur hara makro maupun mikro berlangsung pada selang waktu yang cepat, aplikasi pupuk cair berdasarkan unsur 4T yaitu tepat jenis, tepat waktu, tepat dosis, dan tepat guna. Semakin lama unsur hara di berikan pada tanaman maka akan semakin lambat pula laju pertumbuhan tanaman tersebut, akan tetapi jika unsur hara diberikan dalam selang waktu yang dekat maka akan bersifat pemborosan terhadap pupuk karena tidak dapat terserap dengan baik oleh tanaman. Hal ini sejalan dengan pendapat Sudiarto dan Gusmaini (2004) bahwa pemanfaatan bahan organik dalam usahatani umumnya harus diikuti dengan pemupukan yang berimbang. Novizan (2005) menyatakan bahwa ketersediaan unsur hara yang dapat diserap tanaman merupakan salah satu faktor yang dapat mempengaruhi tingkat pertumbuhan dan perkembangan tanaman.



Gambar 4. Interaksi antara perlakuan pemberian dosis pupuk kandang kambing dan interval waktu aplikasi pupuk cair super bionik terhadap variabel pengamatan tinggi tanaman.

Berdasarkan Gambar 4 menunjukkan bahwa interaksi antara perlakuan pemberian dosis pupuk kandang kambing dan interval waktu aplikasi pupuk cair super bionik tidak memberikan pengaruh yang nyata terhadap variabel pengamatan tinggi tanaman umur (7,

14, dan 21) hst. Hal ini dikarenakan bahwasannya perlakuan pemberian dosis pupuk kandang kambing memberikan pengaruh sangat nyata pada variabel pengamatan tinggi tanaman umur 21 hst, dan tidak memberikan pengaruh nyata pada variabel tinggi

tanaman umur 7 hst dan 14 hst. Tetapi pada perlakuan interval waktu aplikasi pupuk cair super bionik memberikan pengaruh nyata pada variabel tinggi tanaman umur (7, 14, dan 21) hst. Menurut Rambe (2013) nitrogen mempunyai peranan utama untuk merangsang pertumbuhan secara keseluruhan dan khususnya pertumbuhan batang yang dapat memacu pertumbuhan tinggi tanaman. Hal ini dikarenakan oleh unsur nitrogen sebagai komponen utama dari klorofil, klorofil ini berperan penting pada fotosintesis serta berperan dalam proses metabolisme tanaman seperti respirasi dan genetik tanaman.

Jumlah Daun

Berdasarkan Tabel 2, perlakuan pemberian dosis pupuk kandang kambing berpengaruh sangat nyata terhadap variabel pengamatan jumlah daun umur (7,14, dan 21) hst. Sedangkan pada perlakuan interval waktu aplikasi pupuk cair super bionik pada variabel pengamatan jumlah daun 7 hst dan 14 hst tidak menunjukkan pengaruh nyata, dan berpengaruh sangat nyata pada variabel pengamatan jumlah daun umur 21 hst. Interaksi antara keduanya tidak menunjukkan pengaruh yang nyata pada semua variabel pengamatan jumlah daun.

Tabel 7. Pengaruh dosis pupuk kotoran kambing terhadap variabel pengamatan jumlah daun.

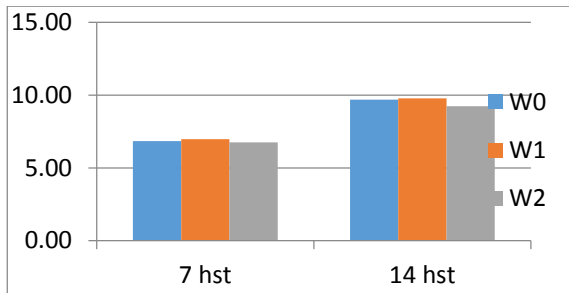
Dosis Pupuk Kandang Kambing	Jumlah Daun		
	7 hst	14 hst	21 hst
0 ton/ha (kontrol) (P0)	4,07 a	5,44 a	7,81 a
10 ton/ha (P1)	4,19 a	5,85 a	11,59 c
20 ton/ha (P2)	4,52 b	6,48 b	11,89 c
30 ton/ha (P3)	4,37 c	6,15 b	10,19 b

Keterangan : Angka-angka yang disertai dengan huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata menurut uji jarak berganda Duncan taraf 5%

Berdasarkan Tabel 7, bahwa pengaruh pemberian dosis pupuk kandang kambing berpengaruh nyata terhadap jumlah daun umur (7,14, dan 21) hst. Hasil analisis uji jarak berganda Duncan jumlah daun pada umur 7 hst menunjukkan bahwa perlakuan pemberian dosis pupuk kandang kambing 20 ton/ha (P2) berbeda nyata dengan dosis pupuk kandang kambing 30 ton/ha (P3), 10 ton/ha (P1), dan 0 ton/ha (kontrol) (P0). Sedangkan pada perlakuan dosis pupuk kandang kambing 0 ton/ha (kontrol) (P0) tidak berbeda nyata dengan dosis 10 ton/ha (P1). Pada jumlah daun umur 14 hst menunjukkan bahwa perlakuan pemberian dosis pupuk kandang kambing 20 ton/ha (P2) berbeda nyata dengan dosis pupuk kandang kambing 10 ton/ha (P1). Sedangkan pada perlakuan pemberian dosis pupuk kandang kambing 20 ton/ha (P2) tidak berbeda nyata dengan dosis 30 ton/ha (P3), dan pada perlakuan pemberian dosis pupuk kandang kambing 10 ton/ha (P1) juga tidak berbeda nyata dengan pemberian dosis 0 ton/ha (kontrol) (P0). Pada variabel jumlah daun umur 21 hst menunjukkan bahwa pemberian dosis pupuk kandang kambing 0 ton/ha (kontrol) (P0) berbeda nyata dengan dosis pupuk kandang kambing 10 ton/ha (P1), begitu juga dengan pemberian dosis 20 ton/ha (P2) berbeda nyata dengan dosis pupuk kandang kambing 30 ton/ha (P3), dan tidak berbeda nyata antara pemberian dosis pupuk kandang kambing 20 ton/ha (P2) dengan pemberian dosis 10 ton/ha (P1). Sehingga menunjukkan bahwa rata-rata terbaik perlakuan pemberian dosis pupuk kandang kambing pada variabel jumlah daun umur (7,14, dan 21) hst adalah dengan dosis 20 ton/ha (P2). Hal ini diduga bahwa dengan pemberian dosis pupuk kandang kambing 20 ton/ha sudah cukup mampu memenuhi kebutuhan unsur hara pada tanaman selada

yang berkontribusi dalam penambahan jumlah daun. Pendapat Haq (2009) hal ini tidak terlepas dari manfaat penggunaan pupuk kandang baik secara fisik, kimia, maupun biologi. Secara fisik pupuk kandang membentuk agregat tanah yang baik. Secara kimia, pupuk kandang sebagai bahan organik dapat menyerap bahan yang bersifat racun aluminium (Al), besi (Fe), dan Mangan (Mn), serta dapat meningkatkan pH tanah. Secara biologi, pemberian pupuk kandang kedalam tanah akan memperkaya jasad organisme kedalam tanah (Muslihat, 2003). Selanjutnya diteruskan oleh pendapat Musnamar (2003) selain itu pupuk kandang sering menjadi faktor pembawa hama penyakit karena mengandung larva atau telur sehingga tanaman dapat diserang, kandungan unsur hara relatif rendah dibandingkan pupuk an organik sehingga penggunaan dosisnya lebih tinggi. Respon tanaman terhadap pupuk organik lebih lambat dibanding pupuk an organik.

Rata-rata pengaruh interval waktu aplikasi pupuk cair super bionik terhadap jumlah daun 7 hst dan 14 hst disajikan pada Gambar 5. Hasil analisis ragam Tabel 2, menunjukkan pengaruh yang tidak berbeda nyata pada perlakuan interval waktu aplikasi pupuk cair super bionik variabel jumlah daun 7 hst dan 14 hst, sedangkan pada variabel jumlah daun umur 21 hst berpengaruh nyata.



Gambar 5. Pengaruh interval waktu aplikasi pupuk cair super bionik terhadap jumlah daun umur 7 hst dan 14 hst.

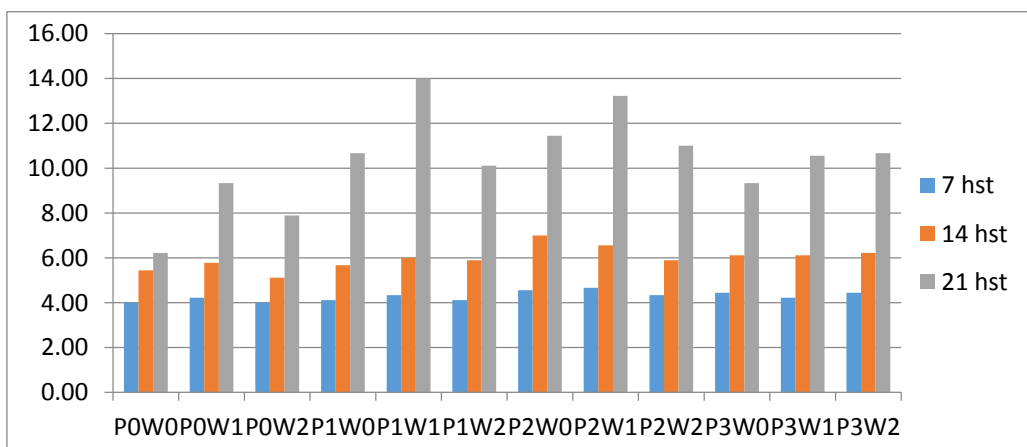
Berdasarkan Gambar 5, menunjukkan bahwa perlakuan interval waktu aplikasi pupuk cair super bionik terhadap jumlah daun 7 hst dan 14 hst tidak memberikan pengaruh yang nyata. Rata-rata tertinggi variabel pengamatan jumlah daun umur 7 hst oleh perlakuan interval waktu aplikasi pupuk cair super bionik cair 5 hari sekali (W1) yaitu 6,98, perlakuan terendah 10 hari sekali (W2) yaitu 6,76. Sedangkan pada jumlah daun umur 14 hst rata-rata tertinggi oleh perlakuan 10 hari sekali (W1) yaitu 9,78 perlakuan terendah pada variabel pengamatan jumlah daun umur 14 hari oleh perlakuan 10 hari sekali yaitu 9,24. Hal ini diduga karena pada saat aplikasi perlakuan pupuk cair super bionik tidak dapat terserap baik oleh tanaman dikarenakan oleh faktor cuaca yang pada saat itu bertepatan dengan musim hujan (Lampiran 18. Data Curah Hujan Kabupaten Jember 2015), jadi pupuk cair super bionik tidak dapat terserap dengan baik oleh tanaman melainkan terbilas dengan air hujan. Pemupukan merupakan salah satu cara untuk dapat meningkatkan hasil tanaman, terhadap pemberian pupuk akan meningkat bila waktu, jenis, serta cara tepat dalam penggunaannya (Haq, 2009). Menurut Tarigan (2007) pengaplikasian pupuk cair super bionik dilakukan melalui daun yang bertujuan untuk dapat memberikan unsur hara yang dibutuhkan dalam jumlah yang relatif sedikit.

Tabel 8. Pengaruh interval waktu aplikasi pupuk cair super bionik terhadap variabel pengamatan jumlah daun umur 21 hst.

Interval Waktu Aplikasi Pupuk Cair Super Bionik	Jumlah Daun 21 hst
0 Hari Sekali (W0)	15,07 a
5 Hari Sekali (W1)	18,84 b
10 Hari Sekali (W2)	15,87 a

Keterangan : Angka-angka yang disertai dengan huruf yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata menurut uji jarak berganda Duncan taraf 5%

Berdasarkan Tabel 8, bahwa pengaruh interval waktu aplikasi pupuk cair super bionik berpengaruh nyata terhadap variabel pengamatan jumlah daun umur 21 hst. Hasil analisis uji jarak berganda Duncan taraf 5% variabel pengamatan jumlah daun pada umur 21 hst menunjukkan bahwa perlakuan interval waktu aplikasi pupuk cair super bionik 5 hari sekali (W1) berbeda nyata dengan perlakuan interval waktu aplikasi 0 hari sekali (W0) dan 10 hari sekali (W2). Sedangkan pada perlakuan interval waktu aplikasi pupuk cair super bionik 10 hari sekali (W2) tidak berbeda nyata dengan perlakuan interval waktu aplikasi 0 hari sekali (W0). Hal ini diduga bahwa rendahnya kandungan unsur hara dalam tanah utamanya N yaitu 0,24% telah tercukupi oleh kandungan unsur N pada pupuk cair super bionik, sehingga unsur tersebut dapat dimanfaatkan secara optimal oleh tanaman dan berpengaruh pada jumlah daun umur 21 hst. Unsur hara N sangat dibutuhkan oleh tanaman pada fase vegetatif yang berfungsi sebagai penyusun asam amino, pembentuk zat hijau daun, pembentukan cabang, jumlah daun dan luas daun. Hal ini sependapat dengan Waskito (2016) kekurangan unsur N akan menyebabkan tanaman tumbuh kerdil, lambat dan lemah. Jumlah daun yang sedikit serta warna daun yang kekuning-kuningan atau berwarna pucat.



Gambar 6. Interaksi antara perlakuan pemberian dosis pupuk kandang kambing dan interval waktu aplikasi pupuk cair super bionik variabel pengamatan jumlah daun.

Berdasarkan Gambar 6, menunjukkan bahwa interaksi antara perlakuan pemberian dosis pupuk

kandang kambing dan interval waktu aplikasi pupuk cair super bionik tidak memberikan pengaruh yang nyata

terhadap semua variabel pengamatan jumlah daun, hal ini diduga karena perlakuan pemberian dosis pupuk kandang kambing memberikan pengaruh nyata pada semua variabel pengamatan jumlah daun, tetapi perlakuan interval waktu aplikasi pupuk cair super bionik tidak memberikan pengaruh nyata pada variabel pengamatan jumlah daun umur 7 hst dan 14 hst, sedangkan hanya berpengaruh nyata pada variabel pengamatan jumlah daun umur 21 hst. Unsur hara yang terkandung dalam pupuk kandang kambing dan pupuk cair super bionik dapat diserap dan dimanfaatkan secara efisien oleh tanaman sehingga dapat memacu pertumbuhan tanaman. Menurut Barmin (2010), untuk efisien dan efektifitasnya pemupukan harus tepat dosis, tepat waktu dan tepat cara.

4.4 Panjang Daun

Berdasarkan Tabel 2, hasil analisis ragam pengaruh pemberian dosis pupuk kandang kambing dan interval waktu aplikasi pupuk cair super bionik menunjukkan berbeda sangat nyata terhadap panjang daun, interaksi antara pemberian dosis pupuk kandang kambing dan interval waktu aplikasi pupuk cair super bionik menunjukkan sangat berbeda nyata.

Tabel 9. Interaksi antara dosis pupuk kandang kambing dan interval waktu aplikasi pupuk cair super bionik terhadap variabel pengamatan panjang daun tanaman selada.

Kombinasi Perlakuan Dosis Pupuk		Panjang Daun (cm)	
Kandang Kambing dan Interval Waktu Aplikasi Pupuk Cair Super Bionik			
P ₂ W ₀		11,48	a
P ₂ W ₁		11,22	a
P ₃ W ₀		11,07	a
P ₃ W ₂		10,48	b
P ₁ W ₀		10,39	bc
P ₁ W ₂		10,29	bc
P ₃ W ₁		9,92	c
P ₂ W ₂		9,88	c
P ₁ W ₁		9,36	d
P ₀ W ₂		8,65	e
P ₀ W ₁		8,53	ef
P ₀ W ₀		8,07	f

Keterangan : Angka-angka yang disertai dengan huruf yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata menurut uji jarak berganda Duncan taraf 5%

Berdasarkan Tabel 9, interaksi antara perlakuan pemberian dosis pupuk kandang kambing dan interval waktu aplikasi pupuk cair super bionik berpengaruh sangat nyata pada variabel pengamatan panjang daun. Pada uji jarak berganda Duncan terhadap panjang daun menunjukkan bahwa kombinasi perlakuan P₂W₀ (kandang kambing 20 ton/ha dan interval waktu 0 hari sekali) berbeda tidak nyata dengan kombinasi perlakuan P₂W₁ (kandang kambing 20 ton/ha dan interval waktu 5 hari sekali) dan kombinasi perlakuan P₃W₀ (kandang kambing 30 ton/ha dan interval waktu

0 hari sekali) tetapi berbeda nyata dengan kombinasi perlakuan lainnya. Sedangkan kombinasi perlakuan P₃W₂ (kandang kambing 30 ton/ha dan interval waktu 10 hari sekali) berbeda tidak nyata dengan kombinasi perlakuan P₁W₀ (kandang kambing 10 ton/ha dan interval waktu 0 hari sekali), P₁W₂ (kandang kambing 10 ton/ha dan interval waktu 10 hari sekali), P₃W₁ (kandang kambing 30 ton/ha dan interval waktu 5 hari sekali) dan kombinasi perlakuan P₂W₂ (kandang kambing 20 ton/ha dan interval waktu 10 hari sekali) tetapi berbeda nyata dengan kombinasi perlakuan P₁W₁ (kandang kambing 10 ton/ha dan interval waktu 5 hari sekali). Kombinasi perlakuan P₁W₁ (kandang kambing 10 ton/ha dan interval waktu 5 hari sekali) berbeda nyata dengan kombinasi perlakuan P₀W₂ (kandang kambing 0 ton/ha dan interval waktu 10 hari sekali). Kombinasi perlakuan P₀W₂ (kandang kambing 0 ton/ha dan interval waktu 10 hari sekali) berbeda tidak nyata dengan kombinasi perlakuan P₀W₁ (kandang kambing 0 ton/ha dan interval waktu 5 hari sekali). Kombinasi perlakuan P₀W₁ (kandang kambing 0 ton/ha dan interval waktu 5 hari sekali) berbeda tidak nyata dengan kombinasi perlakuan P₀W₀ (kandang kambing 0 ton/ha dan interval waktu 0 hari sekali). Kombinasi perlakuan P₂W₀ (kandang kambing 20 ton/ha dan interval waktu 0 hari sekali) menunjukkan rata-rata tertinggi pada variabel pengamatan panjang daun yaitu 11,48 cm, sedangkan nilai dengan rata-rata terendah pada kombinasi perlakuan P₀W₀ (kontrol) yaitu 8,07 cm. Hal ini diduga bahwa kedua perlakuan tersebut saling berkolaborasi dalam mendukung pertumbuhan dan produksi tanaman selada, sehingga memberikan kontribusi nilai panjang daun tertinggi.

Unsur N organik yang terdapat dalam pupuk kandang kambing sudah cukup dalam menunjang pertumbuhan vegetatif tanaman selada. Kecukupan akan unsur hara terhadap tanaman akan menentukan nilai biomassa tanaman, karena besar kecilnya jumlah unsur hara yang diberikan dan diserap oleh tanaman sangat mempengaruhi laju pertumbuhan vegetatif, generatif hingga fase produktif tanaman. Rambe (2013) Ketersediaan unsur hara merupakan hal yang sangat penting bagi pertumbuhan dan perkembangan tanaman, karena kandungan unsur hara akan membantu memperlancar proses metabolisme tanaman diantaranya proses fotosintesis sehingga fotosintat yang dihasilkan tinggi, yang selanjutnya dapat ditranslokasikan ke seluruh bagian tanaman akibatnya akan berpengaruh terhadap pertumbuhan panjang daun. Bahan organik mampu memperbaiki kesuburan tanah sehingga daya serap hara didalam tanaman menjadi lebih baik karena kondisi tanah menjadi lebih gembur dan subur (Waskito, 2016). Menurut pendapat Jumini *dkk* (2012) pemupukan organik merupakan salah satu cara untuk memperbaiki tingkat kesuburan tanah dan meningkatkan produksi tanaman.

Lebar Daun

Berdasarkan Tabel 2, hasil analisis ragam pengaruh pemberian dosis pupuk kandang kambing dan interval waktu aplikasi pupuk cair super bionik

menunjukkan berbeda sangat nyata terhadap lebar daun, interaksi antara pemberian dosis pupuk kandang kambing dan interval waktu aplikasi pupuk cair super bionik menunjukkan berbeda sangat nyata.

Tabel 10. Interaksi antara dosis pupuk kandang kambing dan interval waktu aplikasi pupuk cair super bionik terhadap variabel pengamatan lebar daun tanaman selada.

Kombinasi Perlakuan Dosis Pupuk Kandang Kambing dan Interval Waktu Aplikasi Pupuk Cair Super Bionik	Lebar Daun (cm)
P ₂ W ₀	9,81 a
P ₂ W ₁	9,36 ab
P ₃ W ₀	9,26 b
P ₁ W ₂	9,02 b
P ₃ W ₂	8,90 b
P ₁ W ₀	8,43 c
P ₂ W ₂	7,37 d
P ₁ W ₁	7,17 d
P ₃ W ₁	6,60 e
P ₀ W ₂	6,44 e
P ₀ W ₁	5,89 f
P ₀ W ₀	4,50 g

Keterangan : Angka-angka yang disertai dengan huruf yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata menurut uji jarak berganda Duncan taraf 5%

Tabel 10, menunjukkan bahwa interaksi antara perlakuan pemberian dosis pupuk kandang kambing dan interval waktu aplikasi pupuk cair super bionik berpengaruh sangat nyata pada variabel pengamatan lebar daun. Pada uji jarak berganda Duncan terhadap jumlah daun menunjukkan bahwa kombinasi perlakuan P₂W₀ (kandang kambing 20 ton/ha dan interval waktu 0 hari sekali) berbeda tidak nyata dengan kombinasi perlakuan P₂W₁ (kandang kambing 20 ton/ha dan interval waktu 5 hari sekali) tetapi berbeda nyata dengan kombinasi perlakuan P₃W₀ (kandang kambing 30 ton/ha dan interval waktu 0 hari sekali). Kombinasi perlakuan P₂W₁ (kandang kambing 20 ton/ha dan interval waktu 5 hari sekali) tidak berbeda nyata dengan kombinasi perlakuan P₃W₀ (kandang kambing 30 ton/ha dan interval waktu 0 hari sekali), P₁W₂ (kandang kambing 10 ton/ha dan interval waktu 10 hari sekali), P₃W₂ (kandang kambing 30 ton/ha dan interval waktu 10 hari sekali) tetapi berbeda nyata dengan kombinasi perlakuan P₁W₀ (kandang kambing 10 ton/ha dan interval waktu 0 hari sekali). Kombinasi perlakuan P₂W₂ (kandang kambing 20 ton/ha dan interval waktu 10 hari sekali) berbeda tidak nyata dengan kombinasi perlakuan P₁W₁ (kandang kambing 10 ton/ha dan interval waktu 5 hari sekali) tetapi berbeda nyata dengan kombinasi perlakuan P₃W₁ (kandang kambing 30 ton/ha dan interval waktu 5 hari sekali). Kombinasi perlakuan P₃W₁ (kandang kambing 30 ton/ha dan interval waktu 5 hari sekali) berbeda tidak nyata dengan kombinasi perlakuan P₀W₂ (kandang kambing 0 ton/ha dan interval waktu 10 hari sekali)

tetapi berbeda nyata dengan kombinasi perlakuan P₀W₁ (kandang kambing 20 ton/ha dan interval waktu 0 hari sekali) dan kombinasi perlakuan P₀W₀ (kandang kambing 0 ton/ha dan interval waktu 0 hari sekali). Menunjukkan bahwa kombinasi perlakuan P₂W₀ (kandang kambing 20 ton/ha dan interval waktu 0 hari sekali) sebagai perlakuan terbaik dengan nilai rata-rata lebar daun tertinggi yaitu 9,81 cm, sedangkan nilai dengan rata-rata terendah P₀W₀ (kontrol) yaitu 4,50 cm. Hal ini diduga bahwa unsur N organik yang terkandung didalam kandang kambing 2,09% (Tabel 1.) sudah cukup mampu meningkatkan pertumbuhan dan produksi tanaman selada secara optimal tanpa memberikan pupuk cair super bionik, sehingga mempengaruhi lebar daun pada tanaman selada. Selanjutnya hasil penelitian Suwardi dan Efendi (2009) juga menunjukkan bahwa pemberian N dapat meningkatkan nilai warna hijau daun dan peningkatkan warna hijau daun, dan ini berhubungan dengan peningkatan hasil tanaman. Haq (2009) nitrogen juga berperan penting dalam pembentukan hijau daun yang berguna sekali dalam hal fotosintesis, apabila fotosintesis berjalan dengan sempurna, maka pertumbuhan pada tanaman juga akan jadi lebih baik. Menurut Fahrudin (2009), lebar daun merupakan hasil dari pertumbuhan vegetatif. Lebar daun dapat mendukung terlaksananya proses fotosintesis karena terdapat klorofil.

Luas Daun

Berdasarkan Tabel 2, hasil analisis ragam pengaruh pemberian dosis pupuk kandang kambing dan interval waktu aplikasi pupuk cair super bionik menunjukkan berbeda sangat nyata terhadap luas daun, interaksi antara pemberian dosis pupuk kandang kambing dan interval waktu aplikasi pupuk cair super bionik menunjukkan pengaruh yang sangat berbeda nyata.

Tabel 11. Interaksi antara dosis pupuk kandang kambing dan interval waktu aplikasi pupuk cair super bionik terhadap variabel pengamatan luas daun tanaman selada.

Kombinasi Perlakuan Dosis Pupuk Kandang Kambing dan Interval Waktu Aplikasi Pupuk Cair Super Bionik	Luas Daun (cm ²)	
P ₃ W ₀	67,56	a
P ₂ W ₀	65,44	b
P ₂ W ₁	63,22	c
P ₁ W ₂	57,44	d
P ₃ W ₂	54,11	e
P ₁ W ₀	53,67	e
P ₁ W ₁	42,00	f
P ₃ W ₁	41,44	f
P ₂ W ₂	41,33	f
P ₀ W ₂	38,78	g
P ₀ W ₁	32,44	h
P ₀ W ₀	27,44	i

Keterangan : Angka-angka yang disertai dengan huruf yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata menurut uji jarak berganda Duncan taraf 5%.

Berdasarkan Tabel 11, interaksi antara perlakuan pemberian dosis pupuk kandang kambing dan interval waktu aplikasi pupuk cair super bionik berpengaruh sangat nyata pada variabel pengamatan luas daun. Pada uji jarak berganda Duncan terhadap luas daun menunjukkan bahwa kombinasi perlakuan P₃W₀ (kandang kambing 30 ton/ha dan interval waktu 0 hari sekali), P₂W₀ (kandang kambing 20 ton/ha dan interval waktu 0 hari sekali), P₂W₁ (kandang kambing 20 ton/ha dan interval waktu 5 hari sekali), P₁W₂ (kandang kambing 10 ton/ha dan interval waktu 20 hari sekali), P₀W₂ (kandang kambing 0 ton/ha dan interval waktu 10 hari sekali), P₀W₁ (kandang kambing 0 ton/ha dan interval waktu 5 hari sekali), dan kombinasi perlakuan P₀W₀ (kandang kambing 0 ton/ha dan interval waktu 0 hari sekali) saling berbeda nyata dengan kombinasi perlakuan lainnya. Sedangkan pada kombinasi perlakuan P₃W₂ (kandang kambing 30 ton/ha dan interval waktu 10 hari sekali) tidak berbeda nyata dengan kombinasi perlakuan P₁W₀ (kandang kambing 10 ton/ha dan interval waktu 0 hari sekali). Juga tidak berbeda nyata antara kombinasi perlakuan P₁W₁ (kandang kambing 10 ton/ha dan interval waktu 5 hari sekali), P₃W₁ (kandang kambing 30 ton/ha dan interval waktu 5 hari sekali), dan kombinasi perlakuan P₂W₂ (kandang kambing 20 ton/ha dan interval waktu 10 hari sekali). Kombinasi perlakuan P₃W₀ (kandang kambing 30 ton/ha dan interval waktu 0 hari sekali) merupakan kombinasi terbaik dengan menunjukkan nilai rata-rata luas daun tertinggi yaitu 67,56 cm², sedangkan nilai dengan rata-rata terendah pada P₀W₀ (kontrol) yaitu 27,44 cm². Hal ini diduga bahwa kedua perlakuan saling berkolaborasi satu sama lain, sehingga memberikan kontribusi peningkatan rata-rata nilai luas daun. Secara fisiologis semakin lama umur tanaman indeks luas daun tanaman akan semakin besar karena terjadi pertumbuhan. Cahaya yang diterima tanaman dengan

luas daun besar akan lebih banyak dibandingkan dengan tanaman yang memiliki luas daun kecil (Balía *dkk.*, 2012). Haq (2009) menyatakan bahwa dengan kehadiran mikroorganisme yang menguntungkan di dalam tanah maka ekosistem di dalam tanah akan lebih hidup yang berarti akan memberikan medium yang lebih baik bagi pertumbuhan tanaman selada, salah satunya luas daun. Menurut Junita, *et al* (2002) indeks luas daun yang besar pada suatu lahan yang luas belum tentu menunjukkan bahwa setiap individu mampu menyerap energi matahari secara efektif. Hal ini terjadi karena antara daun yang satu dengan lainnya dapat saling menaungi, sehingga tidak mendapatkan sinar matahari secara penuh.

Panjang Akar

Pada tabel 2, menunjukkan bahwa hasil analisis ragam pengaruh pemberian dosis pupuk kandang kambing dan interval waktu aplikasi pupuk cair super bionik berbeda nyata terhadap variabel pengamatan panjang akar, interaksi antara pemberian dosis pupuk kotoran kambing dan interval waktu aplikasi pupuk cair super bionik menunjukkan pengaruh yang sangat berbeda nyata pada variabel pengamatan panjang akar.

Tabel 12. Interaksi antara dosis pupuk kandang kambing dan interval waktu aplikasi pupuk cair super bionik terhadap variabel pengamatan panjang akar tanaman selada.

Kombinasi Perlakuan Dosis Pupuk Kandang Kambing dan Interval Waktu Aplikasi Pupuk Cair Super Bionik	Panjang Akar (cm)	
P ₃ W ₀	11,94	a
P ₁ W ₀	10,89	ab
P ₀ W ₁	10,67	ab
P ₁ W ₂	10,17	abc
P ₂ W ₁	9,89	abcd
P ₃ W ₁	9,61	bcd
P ₂ W ₀	8,78	bcde
P ₃ W ₂	8,39	cde
P ₁ W ₁	7,83	de
P ₂ W ₂	7,33	e
P ₀ W ₂	7,11	e
P ₀ W ₀	7,06	e

Keterangan : Angka – angka yang disertai dengan huruf yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata menurut uji jarak berganda Duncan taraf 5%

Tabel 12, menunjukkan bahwa interaksi antara perlakuan pemberian dosis pupuk kandang kambing dan interval waktu aplikasi pupuk cair super bionik berpengaruh nyata pada variabel pengamatan panjang akar. Pada uji jarak berganda Duncan taraf 5% terhadap variabel pengamatan panjang akar tanaman selada menunjukkan bahwa kombinasi perlakuan P₃W₀ (kandang kambing 30 ton/ha dan interval waktu 0 hari sekali) berbeda tidak nyata dengan kombinasi perlakuan

P1W0 (kandang kambing 10 ton/ha dan interval waktu 0 hari sekali), POW1 (kandang kambing 0 ton/ha dan interval waktu 5 hari sekali), P1W2 (kandang kambing 10 ton/ha dan interval waktu 10 hari sekali), P2W1 (kandang kambing 20 ton/ha dan interval waktu 5 hari sekali) tetapi berbeda nyata dengan kombinasi perlakuan P3W1 (kandang kambing 30 ton/ha dan interval waktu 5 hari sekali). Kombinasi perlakuan P1W0 (kandang kambing 10 ton/ha dan interval waktu 0 hari sekali) berbeda tidak nyata dengan kombinasi perlakuan POW1 (kandang kambing 0 ton/ha dan interval waktu 10 hari sekali), P1W2 (kandang kambing 10 ton/ha dan interval waktu 10 hari sekali), P2W1 (kandang kambing 20 ton/ha dan interval waktu 5 hari sekali), P3W1 (kandang kambing 30 ton/ha dan interval waktu 5 hari sekali), dan kombinasi perlakuan P2W0 (kandang kambing 20 ton/ha dan interval waktu 0 hari sekali) tetapi berbeda nyata dengan kombinasi perlakuan P3W2 (kandang kambing 30 ton/ha dan interval waktu 10 hari sekali). Kombinasi perlakuan P1W2 (kandang kambing 10 ton/ha dan interval waktu 10 hari sekali) berbeda tidak nyata dengan kombinasi perlakuan P2W1 (kandang kambing 30 ton/ha dan interval waktu 0 hari sekali), P3W1 (kandang kambing 30 ton/ha dan interval waktu 5 hari sekali), P2W0 (kandang kambing 20 ton/ha dan interval waktu 0 hari sekali), dan P3W2 (kandang kambing 30 ton/ha dan interval waktu 10 hari sekali) tetapi berbeda nyata dengan kombinasi perlakuan P1W1 (kandang kambing 10 ton/ha dan interval waktu 5 hari sekali). Kombinasi perlakuan P2W1 (kandang kambing 20 ton/ha dan interval waktu 5 hari sekali) berbeda tidak nyata dengan kombinasi perlakuan P3W1 (kandang kambing 30 ton/ha dan interval waktu 5 hari sekali), P2W0 (kandang kambing 20 ton/ha dan interval waktu 0 hari sekali), P3W2 (kandang kambing 30 ton/ha dan interval waktu 10 hari sekali), dan kombinasi perlakuan P1W1 (kandang kambing 10 ton/ha dan interval waktu 5 hari sekali) tetapi berbeda nyata dengan kombinasi perlakuan P2W2 (kandang kambing 20 ton/ha dan interval waktu 10 hari sekali). Kombinasi perlakuan P2W0 (kandang kambing 20 ton/ha dan interval waktu 0 hari sekali) berbeda tidak nyata dengan kombinasi perlakuan P3W2 (kandang kambing 30 ton/ha dan interval waktu 10 hari sekali), P1W1 (kandang kambing 10 ton/ha dan interval waktu 5 hari sekali), kombinasi perlakuan P2W2 (kandang kambing 20 ton/ha dan interval waktu 10 hari sekali), POW2 (kandang kambing 0 ton/ha dan interval waktu 10 hari sekali), dan kombinasi perlakuan POW0 (kandang kambing 0 ton/ha dan interval waktu 0 hari sekali). Menunjukkan bahwa kombinasi perlakuan P3W0 (kandang kambing 30 ton/ha dan interval waktu 0 hari sekali) dengan rata-rata nilai tertinggi pada variabel pengamatan panjang akar yaitu 11,94 cm, sedangkan perlakuan dengan nilai rata-rata terendah POW0 (kandang kambing 0 ton/ha dan interval waktu 0 hari sekali) yaitu 7,06 cm.

Hal ini diduga bahwa kedua perlakuan tersebut saling berkolaborasi sehingga menimbulkan adanya interaksi perlakuan yang kemudian berkontribusi dalam peningkatan panjang akar pada tanaman tetapi, tidak menunjukkan ada nya perbedaan yang nyata diantara

semua perlakuan tersebut. Menurut pendapat Dewani (2000) perakaran tanaman yang kuat akan mendukung proses penyerapan dan memperoleh unsur hara sebagai zat makanan yang selanjutnya ditranslokasikan melalui batang ke seluruh bagian tanaman.

Berat Kering Akar

Berdasarkan Tabel 2, bahwa hasil analisis ragam pengaruh pemberian dosis pupuk kandang kambing dan interval waktu aplikasi pupuk cair super bionik menunjukkan berbeda sangat nyata terhadap variabel pengamatan berat kering akar, interaksi antara pemberian dosis pupuk kotoran kambing dan interval waktu aplikasi pupuk cair super bionik menunjukkan pengaruh yang sangat berbeda nyata.

Tabel 13. Interaksi antara dosis pupuk kandang kambing dan interval waktu aplikasi pupuk cair super bionik terhadap variabel pengamatan berat kering akar tanaman selada.

Kombinasi Perlakuan Dosis Pupuk Kandang Kambing dan Interval Waktu Aplikasi Pupuk Cair Super Bionik	Berat Kering Akar (gram)
P ₃ W ₀	1,75 a
P ₂ W ₀	1,50 a
P ₂ W ₁	1,11 b
P ₃ W ₂	1,08 bc
P ₁ W ₂	1,06 bc
P ₂ W ₂	1,03 bc
P ₁ W ₀	1,00 bcd
P ₁ W ₁	0,92 bcde
P ₃ W ₁	0,81 bcde
P ₀ W ₁	0,72 cde
P ₀ W ₂	0,67 de
P ₀ W ₀	0,58 e

Keterangan : Angka-angka yang disertai dengan huruf yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata menurut uji jarak berganda Duncan taraf 5%

Berdasarkan Tabel 13, menunjukkan bahwa interaksi antara perlakuan pemberian berbagai dosis pupuk kandang kambing dan interval waktu aplikasi pupuk cair super bionik berpengaruh nyata pada variabel pengamatan berat kering akar. Pada uji jarak berganda Duncan taraf 5% terhadap variabel pengamatan berat kering akar menunjukkan bahwa kombinasi perlakuan P3W0 (kandang kambing 30 ton/ha dan interval waktu 0 hari sekali) berbeda tidak nyata terhadap kombinasi perlakuan P2W0 (kandang kambing 20 ton/ha dan interval waktu 0 hari sekali), tetapi berbeda nyata dengan kombinasi perlakuan P2W1 (kandang kambing 20 ton/ha dan interval waktu 5 hari sekali). Sedangkan pada kombinasi perlakuan P2W1 tidak berbeda nyata dengan kombinasi perlakuan P3W2 (kandang kambing 30 ton/ha dan interval waktu 10 hari sekali), P1W2 (kandang kambing 10 ton/ha dan interval waktu 10 hari sekali), P2W2 (kandang kambing 20 ton/ha dan interval waktu 10 hari sekali), P1W0

(kandang kambing 10 ton/ha dan interval waktu 0 hari sekali), P1W1 (kandang kambing 10 ton/ha dan interval waktu 5 hari sekali), P3W1 (kandang kambing 30 ton/ha dan interval waktu 5 hari sekali) tetapi berbeda nyata dengan kombinasi perlakuan P0W1 (kandang kambing 0 ton/ha dan interval waktu 5 hari sekali).

Kombinasi perlakuan P3W2 (kandang kambing 30 ton/ha dan interval waktu 10 hari sekali) berbeda tidak nyata dengan kombinasi perlakuan P1W2 (kandang kambing 10 ton/ha dan interval waktu 10 hari sekali), P2W2 (kandang kambing 20 ton/ha dan interval waktu 10 hari sekali), P1W0 (kandang kambing 10 ton/ha dan interval waktu 0 hari sekali), P1W1 (kandang kambing 10 ton/ha dan interval waktu 5 hari sekali), P3W1 (kandang kambing 30 ton/ha dan interval waktu 5 hari sekali), dan kombinasi perlakuan P0W1 (kandang kambing 0 ton/ha dan interval waktu 5 hari sekali) tetapi berbeda nyata dengan kombinasi perlakuan P0W2 (kandang kambing 0 ton/ha dan interval waktu 10 hari sekali). Kombinasi perlakuan P1W0 (kandang kambing 10 ton/ha dan interval waktu 0 hari sekali) berbeda tidak nyata dengan kombinasi perlakuan P1W1 (kandang kambing 10 ton/ha dan interval waktu 5 hari sekali), P3W1 (kandang kambing 30 ton/ha dan interval waktu 5 hari sekali), P0W1 (kandang kambing 0 ton/ha dan interval waktu 5 hari sekali), dan kombinasi perlakuan P0W2 (kandang kambing 0 ton/ha dan interval waktu 10 hari sekali) tetapi berbeda nyata dengan kombinasi perlakuan P0W0 (kandang kambing 0 ton/ha dan interval waktu 0 hari sekali). Kombinasi perlakuan P1W1 (kandang kambing 10 ton/ha dan interval waktu 5 hari sekali) berbeda tidak nyata dengan kombinasi perlakuan P3W1 (kandang kambing 30 ton/ha dan interval waktu 5 hari sekali), P0W1 (kandang kambing 0 ton/ha dan interval waktu 5 hari sekali), P0W2 (kandang kambing 0 ton/ha dan interval waktu 10 hari sekali) dan kombinasi perlakuan P0W0 (kandang kambing 0 ton/ha dan interval waktu 0 hari sekali). Menunjukkan bahwa kombinasi perlakuan P3W0 (kandang kambing 30 ton/ha dan interval waktu 0 hari sekali) dengan rata-rata nilai tertinggi pada variabel pengamatan berat kering akar yaitu 1,75 gram. Hal ini diduga bahwa kedua perlakuan saling berkolaborasi satu sama lain, sehingga memberikan kontribusi peningkatan rata-rata nilai berat kering akar dan menimbulkan interaksi antara kedua perlakuan pemberian berbagai dosis pupuk kandang kambing dan interval waktu aplikasi pupuk cair super bionik. Keadaan ini terkait dengan kondisi kimiawi yang tercipta dalam sistem tanah yang berdampak pada proses pertukaran kation antara sistem perakaran tanaman dengan sistem larutan tanah sehingga kandungan N dalam jaringan tanaman relatif lebih tinggi dibandingkan dengan dalam tanah (Nurahmi, 2010).

Berat Berangkas Basah Pertanian

Hasil analisis ragam pengaruh pemberian berbagai dosis pupuk kandang kambing dan interval waktu aplikasi pupuk cair super bionik menunjukkan berbeda sangat nyata terhadap variabel pengamatan berat berangkas basah, interaksi antara pemberian

dosis pupuk kandang kambing dan interval waktu aplikasi pupuk cair super bionik menunjukkan pengaruh yang tidak berbeda nyata.

Tabel 14. Pengaruh berbagai dosis pupuk kandang kambing terhadap variabel pengamatan berat berangkas basah tanaman selada.

Pemberian Dosis Pupuk Kandang Kambing	Berat Berangkas Basah (gram)
0 ton/ha (kontrol) (P0)	19,11 a
10 ton/ha (P1)	22,00 b
20 ton/ha (P2)	24,52 b
30 ton/ha (P3)	30,15 c

Keterangan : Angka – angka yang disertai dengan huruf yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata menurut uji jarak berganda Duncan taraf 5%

Berdasarkan Tabel 14, perlakuan pemberian berbagai dosis pupuk kandang kambing menunjukkan pengaruh nyata terhadap kontrol. Pada uji Duncan taraf 5% variabel pengamatan berat berangkas basah menunjukkan bahwa perlakuan dosis pupuk kandang kambing 0 ton/ha (kontrol) (P0) berbeda nyata dengan dosis pupuk kandang kambing 10 ton/ha (P1), 20 ton/ha (P2), dan 30 ton/ha (P3). Sedangkan tidak berbeda nyata antara dosis pupuk kandang kambing 10 ton/ha (P2) dengan dosis pupuk kandang kambing 20 ton/ha, dan berbeda nyata dengan dosis pupuk kandang kambing 30 ton/ha (P3). Sehingga perlakuan pemberian berbagai dosis pupuk kandang kambing terbaik pada variabel pengamatan berat berangkas basah dengan dosis 30 ton/ha (P3) dengan rata-rata nilai tertinggi yaitu 30,15 gram, sedangkan rata-rata dengan nilai terendah pada variabel pengamatan berat berangkas basah dengan dosis 0 ton/ha (kontrol) (P0) yaitu 19,11 gram. Hal ini diduga bahwa semakin banyak jumlah pupuk kandang kambing yang di aplikasikan maka unsur hara yang terserap juga semakin besar dan optimal sehingga berpengaruh pada hasil dan produksi tanaman selada. Menurut Haq (2009) kemampuan pupuk kandang dalam membantu meningkatkan berat tanaman pada tanaman selada disebabkan pupuk kandang ini sangat berperan didalam proses pertumbuhan tanaman khususnya menjaga fungsi tanah, memberikan nutrisi bagi tanaman yang cukup, memperbaiki struktur tanah, meningkatkan proses tukar kation selain menambah unsur hara makro dan mikro di dalam tanah. Pupuk kandang ini terbukti sangat baik dalam memperbaiki struktur tanah pertanian.

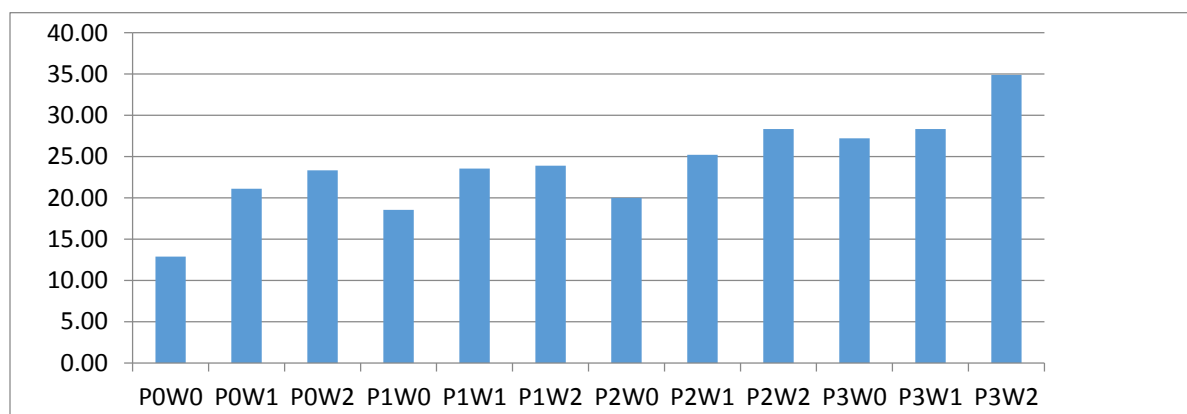
Tabel 15. Pengaruh interval waktu aplikasi pupuk cair super bionik terhadap variabel pengamatan berat berangkasan basah tanaman selada.

Interval Waktu Aplikasi Pupuk Cair Super Bionik	Berat Berangkasan Basah (gram)
0 Hari Sekali (W0)	31,47 a
5 Hari Seklai (W1)	39,29 b
10 Hari Sekali (W2)	44,18 c

Keterangan : Angka-angka yang disertai dengan huruf yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata menurut uji jarak berganda Duncan taraf 5%

Berdasarkan Tabel 15, bahwa pengaruh interval waktu aplikasi pupuk cair super bionik berpengaruh nyata terhadap variabel pengamatan berat berangkasan basah. Hasil analisis uji jarak berganda Duncan pada variabel pengamatan berat berangkasan basah menunjukkan bahwa perlakuan interval waktu aplikasi pupuk cair super bionik saling berbeda nyata antara perlakuan interval waktu 0 hari sekali (W0),

perlakuan interval waktu 5 hari sekali (W1), dan perlakuan interval waktu 10 hari sekali (W2). Perlakuan terbaik pada variabel pengamatan berat berangkasan basah dengan nilai rata-rata tertinggi 10 hari sekali (W2) yaitu 44,18 gram, sedangkan nilai dengan rata-rata terendah pada perlakuan 0 hari sekali (W0) yaitu 31,47 gram. Hal ini diduga bahwa semakin lama interval waktu aplikasi dilakukan maka unsur hara dalam pupuk cair super bionik dapat terserap secara baik dan optimal oleh tanaman dengan konsentrasi yang sama pada semua perlakuan yaitu 3,5 cc/liter air. Pupuk cair super bionik lebih berperan pada saat fase generatif dan fase produktif pada tanaman juga karena dilihat dari umur panen tanaman selada yang cukup singkat yaitu berkisar antara umur 35 – 42 hari setelah tanam, dengan ciri-ciri daun yang ada pada bawah bagian tanaman sudah menyentuh permukaan tanah. Menurut Rambe (2013) semakin banyak pupuk organik dalam media tumbuh, maka semakin banyak unsur hara yang tersedia bagi tanaman, sehingga pertumbuhan tanaman selada akan berlangsung dengan baik yang tentunya akan meningkatkan berat tanaman selada.



Gambar 7. Interaksi antara perlakuan pemberian dosis pupuk kandang kambing dan interval waktu aplikasi pupuk cair super bionik terhadap variabel pengamatan berat berangkasan basah.

Gambar 7 menunjukkan bahwa interaksi antara perlakuan pemberian dosis pupuk kandang kambing dan interval waktu aplikasi pupuk cair super bionik tidak memberikan pengaruh nyata terhadap variabel pengamatan berat berangkasan basah, hal ini diduga bahwa kedua faktor perlakuan tersebut tidak saling mendukung atau tidak bisa berkolaborasi dalam peningkatan berat berangkasan basah, sehingga faktor kedua perlakuan ini unggul menjadi faktor tunggal karena tidak menimbulkan adanya interaksi didalamnya walaupun pada parameter ini kedua faktor saling memberikan pengaruh yang sangat nyata. Selain itu banyak faktor yang dapat mempengaruhi dalam peningkatan berat berangkasan basah tanaman, seperti faktor eksternal contohnya air, lingkungan, intensitas cahaya, suhu, dan iklim. Bahan organik mampu memperbaiki beberapa sifat fisik tanah sehingga penyerapan unsur hara pada tanaman menjadi lebih optimal karena kondisi tanah lebih gembur, subur, serta daya serap air menjadi lebih baik (Waskito, 2016). Hasil penelitian Indrasari dan Syukur (2006), menunjukkan

juga bahwa pemberian unsur hara mikro meningkatkan konsentrasi unsur tersebut dalam jaringan tanaman sehingga mampu meningkatkan bobot basah tanaman menjadi lebih tinggi.

Berat Berangkasan Kering Pertanian

Hasil analisis ragam pengaruh pemberian berbagai dosis pupuk kandang kambing dan interval waktu aplikasi pupuk cair super bionik menunjukkan berbeda sangat nyata terhadap variabel pengamatan berat berangkasan kering, interaksi antara pemberian dosis pupuk kandang kambing dan interval waktu aplikasi pupuk cair super bionik menunjukkan pengaruh yang tidak berbeda nyata.

Tabel 16. Pengaruh pemberian berbagai dosis pupuk kandang kambing terhadap variabel pengamatan berat berangkasan kering tanaman selada.

Pemberian Dosis Pupuk Kandang Kambing	Berat Berangkasan Kering (gram)
0 ton/ha (kontrol) (P0)	1,67 a
10 ton/ha (P1)	2,22 b
20 ton/ha (P2)	3,22 c
30 ton/ha (P3)	3,67 c

Keterangan : Angka-angka yang disertai dengan huruf yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata menurut uji jarak berganda Duncan taraf 5%

Berdasarkan Tabel 16, perlakuan berbagai dosis pupuk kandang kambing berpengaruh nyata. Menunjukkan bahwa kontrol (P0) berbeda nyata dengan perlakuan dosis pupuk kandang kambing 10 ton/ha (P1), 20 ton/ha (P2), dan 30 ton/ha (P3), tetapi tidak berbeda nyata antara perlakuan dosis pupuk kandang kambing 30 ton/ha (P3) dengan dosis pupuk kandang kambing 20 ton/ha (P2), sedangkan berbeda nyata dengan perlakuan dosis pupuk kandang kambing 10 ton/ha (P1). Sehingga perlakuan terbaik dengan nilai rata-rata tertinggi pada variabel pengamatan berat berangkasan kering di tunjukkan oleh perlakuan 20 ton/ha (P2) yaitu 3,22 gram, sedangkan perlakuan dengan nilai rata-rata terendah oleh kontrol (P0) yaitu 1,67 gram. Hal ini diduga bahwa kandungan unsur hara utamanya unsur N yang ada dalam pupuk kandang kambing mampu meningkatkan pertumbuhan dan produksi tanaman secara optimal sehingga mempengaruhi biomassa kering tanaman. Unsur N merupakan unsur hara makro yang dibutuhkan oleh

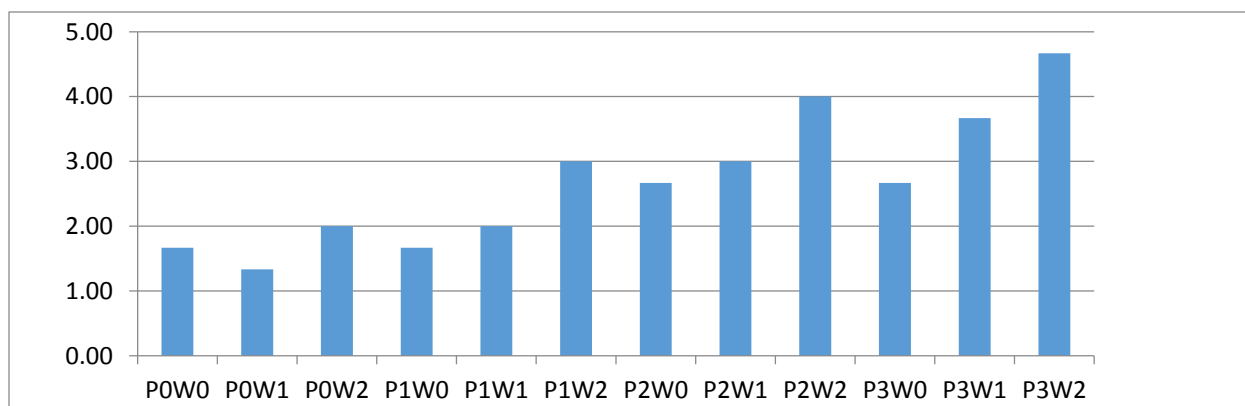
tanaman dalam jumlah besar, karena unsur ini juga berperan aktif dalam faktor pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Menurut Hari (2009) berat kering tanaman merupakan banyaknya nutrisi yang dikandung tanaman, sehingga berat kering tanaman tergantung dari laju respirasi dan laju fotosintesis serta unsur hara yang diserap tanaman.

Tabel 17. Pengaruh interval waktu aplikasi pupuk cair super bionik terhadap variabel pengamatan berat berangkasan kering tanaman selada.

Interval Waktu Aplikasi Pupuk Cair Super Bionik	Berat Berangkasan Kering (gram)
0 Hari Sekali (W0)	3,47 a
5 Hari Sekali (W1)	4,00 b
10 Hari Sekali (W2)	5,47 c

Keterangan : Angka-angka yang disertai dengan huruf yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata menurut uji jarak berganda Duncan taraf 5%

Berdasarkan Tabel 17, bahwa pengaruh interval waktu aplikasi pupuk cair super bionik berpengaruh nyata terhadap variabel pengamatan berat berangkasan kering. Hasil analisis uji jarak berganda Duncan pada variabel pengamatan berat berangkasan kering menunjukkan bahwa perlakuan interval waktu aplikasi pupuk cair super bionik 0 hari sekali (W0), 5 hari sekali (W1), dan 10 hari sekali (W2) saling berbeda nyata. Sehingga perlakuan interval waktu aplikasi pupuk cair super bionik terbaik dengan rata-rata hasil terbaik 10 hari sekali (W2) yaitu 5,47 gram, sedangkan perlakuan interval waktu aplikasi pupuk cair super bionik dengan nilai rata-rata terendah 0 hari sekali (W0) yaitu 3,47 gram.



Gambar 8. Interaksi antara perlakuan pemberian dosis pupuk kandang kambing dan interval waktu aplikasi pupuk cair super bionik terhadap variabel pengamatan berat berangkasan kering.

Gambar 8, menunjukkan bahwa interaksi antara perlakuan pemberian dosis pupuk kandang kambing dan interval waktu aplikasi pupuk cair super bionik tidak memberikan pengaruh nyata terhadap variabel pengamatan berat berangkasan kering, hal ini diduga bahwa kedua faktor ini tidak saling mendukung

dalam peningkatan berat berangkasan kering, sehingga faktor ini unggul menjadi faktor tunggal karena tidak menimbulkan interaksi didalamnya walaupun dalam parameter ini kedua faktor perlakuan memberikan pengaruh yang sangat nyata. Selain itu terdapat pengaruh dari faktor internal seperti varietas tanaman

yang digunakan dan faktor eksternal seperti lingkungan, air, intensitas cahaya, suhu, iklim dan cuaca yang berperan dalam peningkatan berat berangkas kering tanaman. Manuhuttu *dkk*, (2014) pertumbuhan tanaman dapat didefinisikan sebagai bertambah besarnya tanaman yang diikuti oleh peningkatan bobot kering. Proses pertumbuhan terdiri dari pembelahan sel kemudian diikuti oleh pembesaran sel dan terakhir adalah diferensiasi sel (Darmawan dan Baharsjah, 2010).

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis data respons pertumbuhan dan produksi tanaman selada (*Lactuca sativa L.*) pada pemberian dosis pupuk kandang kambing dan interval waktu aplikasi pupuk cair super bionik, dapat disimpulkan bahwa :

- 1) Perlakuan pemberian dosis pupuk kandang kambing berpengaruh terhadap pertumbuhan tanaman selada. Dosis pupuk kandang kambing 20 ton/ha setara dengan 4 kg/plot memberikan hasil terbaik, pada variabel pengamatan jumlah daun tanaman selada.
- 2) Perlakuan interval waktu aplikasi pupuk cair super bionik berpengaruh terhadap pertumbuhan tanaman selada. Dengan interval waktu aplikasi 5 hari sekali memberikan hasil terbaik, pada variabel pengamatan diameter batang, tinggi tanaman, dan jumlah daun.
- 3) Interaksi antara perlakuan pemberian dosis pupuk kandang kambing dan interval waktu aplikasi pupuk cair super bionik tidak berbeda nyata terhadap pertumbuhan tanaman selada. Namun berbeda sangat nyata pada produksi tanaman selada dengan variabel pengamatan panjang daun, lebar daun, luas daun, panjang akar, dan berat kering akar.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdul Rahmi, Jumiaty, 2007. *Pengaruh Konsentrasi dan Waktu Penyemprotan Pupuk Organik Cair Sper ACI terhadap Pertumbuhan dan Hasil Jagung Manis*, J. Agrotrop., 26(3), 105-109.
- Agromedia, redaksi. 2007. *Buku Pintar. Tanaman Hias*. PT. Agromedia Pustaka. Jakarta
- A.P. Manuhuttu, H Rehatta, dan J. J. G. Kailola. 2014. “ *Pengaruh Konsentrasi Pupuk hayati Bioboost Terhadap Peningkatan Produksi Tanaman Selada (Lactuca sativa L.)*”. Fak. Pertanian Univ. Pattimura.
- Ashari, S. 1995. *Hortikultura: Aspek Budidaya*. UI Press. Jakarta. 303 hal.
- Ayer, Ishak S. 2013. *Pengaruh Intensitas Cahaya Dan Dosis Pupuk Kotoran Kambing Terhadap Pertumbuhan Dan Hasil Tanaman Selada (Lactuca sativa L.) Pada Tanah Ultisol*. Fakultas Pertanian Dan Teknologi Pertanian. Universitas Negeri Papua. Manokwari.
- Balia Perwitasari, Mustika Tripatmasari, Catur Wasonowati. 2012. “*Pengaruh Media Tanam dan Nutrisi Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Pakchoi (Brassica juncea L.) Dengan Sistem Hidroponik*”. Fak. Pertanian UTM.
- Barmin. 2010. *Budidaya Sayur Daun*. CV. Rikardo. Jakarta.
- Cahyono. 2005. *Budidaya Tanaman Sayuran*. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Catur W, Sinar S, Ade R. 2013. “*Respon Dua Varietas Tanaman Selada (Lactuca sativa L.) Terhadap Macam Nutrisi Pada Sistem Hidroponik*”. Fakultas Pertanian UTM.
- Darmawan J dan J. S. Baharsjah, 2010. *Dasar-dasar Fisiologi Tanaman*. SITC. Jakarta.
- Dewani, M. 2000. *Pengaruh Pemangkasan Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Kacang Hijau (Vigna radiata L.) Varietas Walet dan Wongsorejo*. Agrista. V(12): 01.p.18 – 23.
- Djuarni, Nan.Ir, M.Sc., Kristian, Setiawan, Budi Susilo. 2006. *Cara Cepat Membuat Kompos*. Jakarta : AgroMedia. Hal 36-38.
- Fahrudin, F. 2009. *Budidaya Caisim (Brassica Juncea L.) Menggunakan Ekstrak Teh dan Pupuk Kascing*. Skripsi. Univ. Sebelas Maret. Surakarta. 88 hal.
- Foth, H. D. 1991. *Dasar-dasar Ilmu Tanah. Terjemahan Endang Dwi Purbayanti*. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta
- Gardner, F.P., R. Brent Pearce., Roger L. Mitchell. 1991. *Fisiologi Tanaman Budidaya. Penerjemah Herawati Susilo*. Universitas Indonesia Press. Jakarta.
- Hari, A.J Soeseno Hardjoloekito. 2009. *Pengaruh Pengapuran dan Pemupukan P Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Kedelai (Glycine max L.) pada Tanah Latosol*. Universitas Soerjo Ngawi.
- Harjadi, S.S., 1982. *Pengantar Agronomi*. PT Raja Grafindo Persada. Jakarta.
- Haryanto, E. Tina, S, dan Estu, R. 1995. *Sawi dan Selada*. Penebar Swadaya. Jakarta. 117 hal.
- Haryanto. E. Suhartini, T. Rahayu E. Dan Sunarjono, H. 2003. *Selada Dan Sawi Organik*. Penebar swadaya. Jakarta.
- Haq, Nurdin N. 2009. “*Pengaruh Pemberian Pupuk Organik dan NPK 16:16:16 Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Selada (Lactuca sativa L.)*”. Fakultas Pertanian Universitas Islam Riau Pekanbaru.

- Indrasari, A dan A. Syukur. 2006. Pengaruh Pemberian Pupuk Kandang dan Unsur Hara Mikro terhadap Pertumbuhan Jagung pada Ultisol yang Dikapur. *Jurnal Ilmu Tanah dan Lingkungan*, Vol 6 (2), p:116-123.
- Jumini, Hasinah HAR, dan Armis. 2012. "Pengaruh Interval Waktu Pemberian Pupuk Organik Cair Enviro Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Dua Varietas Mentimun (*Cucumis sativus L.*)". Fakultas Pertanian. Universitas Syiah Kuala Darussalam Banda Aceh.
- Junita. Fira, Sri Muhartini dan Dody Kastono. 2002. Pengaruh Frekuensi Penyiraman dan Takaran Pupuk Kandang Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Pakchoi. *Jurnal Ilmu Pertanian* 2002, IX (1).
- Kitinoja dan Kader 2003. *Small-scale Postharvest Handling Practices: A manual for Horticultural Crops*
- Lingga, P. 2002. Petunjuk Menggunakan Pupuk. Penebar Swadaya. Jakarta
- Lingga, Pinus. 2005. *Hidroponik, Bercocok Tanam Tanpa Tanah*. Penebar Swadaya. Jakarta
- Lingga, P. Dan Marsono., 2001. *Petunjuk Penggunaan Pupuk*. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Maizar. 2006. Pengaruh Pupuk Growmore dan 2,4D Terhadap Pertumbuhan Angrek Dendrobium, *Jurnal Dinamika Pertanian*, April 2006 Vol. XXI(1), Universitas Islam Riau, Pekanbaru, Hal. 8 s/d 14.
- Marsono dan Sigit, P. 2001. *Pupuk Akar. Jenis dan Aplikasi*. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Muslihat, L. 2003. *Teknik Percobaan Takaran Pupuk Kandang Pada Pembibitan Abaca (Musa textilis Nee)*. *Buletin Teknik Pertanian Vol. VIII. No. 1 : 37-39*.
- Musnamar, E.I. 2003. *Pupuk Organik*. Seri Agri Wawasan, Penebar Swadaya. Bogor.
- Nazaruddin, 2000. *Budidaya dan Pengaturan Panen Sayuran Dataran Rendah*. Cetakan 5. Penerbit Swadaya. Jakarta.
- Novizan 2005. *Pemupukan yang efektif*. Agromedia Pustaka. Jakarta.
- Nurahmi E. 2010. "Kandungan Unsur Hara Tanah dan Tanaman Selada Pada Tanah Bekas Tsunami Akibat Pemberian Pupuk Organik dan Anorganik". Fakultas Pertanian Universitas Syiah Kuala Darussalam Banda Aceh.
- Parnata, A. S., 2010. *Meningkatkan Hasil Panen Dengan Pupuk Organik*. PT. Agromedia Pustaka. Jakarta
- Prihantoro. 2001. *Memupuk Tanaman Sayur*. Penebar Swadaya. Jakarta
- Rambe, Muhammad Yunus. 2013. "Penggunaan Pupuk Kandang Ayam dan Pupuk Urea Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Selada (*Lactuca sativa L.*) di Media Gambut. Fak. Pertanian Univ. Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau Pekanbaru.
- Rosmarkam dan Yuwono (2006). *Pupuk Organik Tingkatkan Produksi Pertanian*. <http://litbang.deptan.go.id/idpublikasiwr276057.pdf>. Diakses 18 September 2011
- Rubatzky, V.E. dan M. Yamaguchi. 1997. *Sayuran Dunia 2*. Agromedia Pustaka, Jakarta.
- Rubatzky, V. E. dan M. Yamaguchi. 1998. *Sayuran Dunia 2*. Institut Teknologi Bandung. Bandung.
- Rukmana, R. 1994. *Bertanam Selada*. Kanisius, Yogyakarta. 43 hlm.
- Sarief, E. S. 1995. *Kesuburan Tanah dan Pemupukan Pertanian*. Bandung Pustaka Buana.
- Setiadi, 1993. *Sawi*. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Silitonga, P. Wilzon. 2003. *Respon Pertumbuhan Dan Produksi Tanaman Selada (Lactuca sativa L.) Terhadap Konsentrasi Pupuk Cair Super Bionik Dan Waktu Aplikasi Pada Vertikultur*. Jurusan Budidaya Pertanian. Fakultas Pertanian. Universitas Sumatera Utara. Medan.
- SPP-SPMA. 2004. *Jurnal Tanah Dan Pemupukan*. Vol. XI Paket Satuan Keterampilan. Padang Mangantas. Hal 53-60.
- Sudiarto dan Gusmaini. 2004. *Pemanfaatan bahan organik in situ untuk efisiensi budidaya jahe yang berkelanjutan*. *Jurnal Litbang Pertanian* 23(2): 37-45.
- Suprayitno, 1996. *Menanam dan Mengolah Selada Sejuta Rasa*. CV Aneka. Solo.
- Suriadikarta, Didi Ardi., Simanungkalit, R.D.M. 2006. *Pupuk Organik dan Pupuk Hayati*. Jawa Barat: Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Sumberdaya Lahan Pertanian. Hal 2. ISBN 978-979-9474-57-5.

- Sutanto, R. 2006. *Pertanian Organik Kanisius*. Yogyakarta.
- Sutedjo, M.M. 2008. *Pupuk dan Cara Pemupukan*. Rineka Cipta. Jakarta.
- Sutejo, M., 2002. *Pupuk dan cara pemupukan*, Rhineka cipta, Jakarta.
- Suwardi dan Effendi R. 2009. Efisiensi penggunaan pupuk N pada jagung komposit menggunakan bagan warna daun. *Prosiding Seminar Nasional Serealia*, 108-115.
- Tarigan, Ferry H. 2007. "Pengaruh Pemberian Pupuk Organik Green Giant dan Pupuk Daun Super Bionik Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Jagung (*Zea mays L.*) Fakultas Pertanian Univ. Sumatera Utara. Medan.
- Wahyudi, J. 2005. *Selada, Solusi Tepat untuk Sehat*. <http://www.indonesia.com/intisari/flona-11.html>
- Waskito, Andre.B. 2016. "Formulasi Kompos Kirinyuh Azolla Dengan Penambahan Pupuk P Dalam Meningkatkan Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Pare (*Momordica charantia. L.*)". Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Jember