

## Pengaruh Sistem Olah Tanah dan Dosis Pupuk Kompos Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Selada (*Lactuca sativa* L.)

### Effect of Tillage System and Compost Dose on Growth and Yield of Lettuce (*Lactuca sativa* L.)

Jen Rico Simaremare\*), Euis Elih Nurlaelih, Yogi Sugito

Jurusan Budidaya Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Brawijaya  
Jl. Veteran, Malang 65145 Jawa Timur

\*Email : Jenricosimaremare6@gmail.com

#### ABSTRAK

Selada (*Lactuca sativa* L.) merupakan salah satu tanaman sayuran yang banyak dikonsumsi masyarakat Indonesia. Peningkatan permintaan selada harus diimbangi dengan sistem budidaya yang tepat. Aplikasi bahan kimia yang tidak terbarukan dan pengolahan tanah secara intensif dilakukan secara terus-menerus dapat mengakibatkan degradasi lahan. Penambahan bahan organik dan pengolahan tanah yang sesuai dapat mengatasi permasalahan degradasi lahan dalam kegiatan budidaya. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui interaksi yang terjadi antara pengaruh pengolahan tanah dan pemberian pupuk kompos pada pertumbuhan dan hasil tanaman selada. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Maret 2020 – Mei 2020. Penelitian ini dilaksanakan di Desa Gading Kulon, Kecamatan Dau, Kabupaten Malang. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) Faktorial dengan 9 perlakuan dan 3 ulangan. Hasil Penelitian menunjukkan terjadi interaksi antara sistem olah tanah dengan pemberian pupuk kompos yang berpengaruh nyata terhadap jumlah daun, laju pertumbuhan relatif, berat segar tanaman, berat konsumsi, dan indeks panen tanaman selada. Sistem olah tanah dan pemberian pupuk kompos memiliki hubungan substitusi atau saling menggantikan satu sama lain. Pengolahan lahan optimum dengan dosis pupuk kompos 20 ton ha<sup>-1</sup> menghasilkan rerata terbaik diantara setiap kombinasi perlakuan.

Kata Kunci: Hasil, Interaksi, Pengolahan lahan, Kompos, Tanaman Selada.

#### ABSTRACT

Lettuce (*Lactuca sativa* L.) is one of the most widely consumed vegetables in Indonesia. The increased demand for lettuce must be balanced with proper cultivation system. The application of non-renewable chemicals and land management continuously will cause land degradation. The addition of organic matter and suitable soil processing can be a solution to overcome the problem of land degradation in cultivation activities. This research aimed to determine the interaction between the effect of tillage and compost application on the growth and yield of lettuce. This research was conducted in March 2020 – May 2020. This research was conducted in Gading Kulon Village, Dau District, Malang Regency. The study was conducted using Factorial Randomized Block Design (RBD) with 9 treatments and 3 replications. The result obtained showed that there was interaction between tillage system and addition of compost had a significant effect on the number of leaf, relative growth rate, fresh weight, consumption weight, and harvest index of lettuce. The tillage system and compost application have a substitution relationship or are mutually substituting for one another. Optimum tillage and compost dose 20 ton ha<sup>-1</sup> obtain the best average in each treatment combination.

Kata Kunci: Interaction, Lettuce, Tillage system, Compost.

## PENDAHULUAN

Selada merupakan salah satu tanaman sayuran yang banyak dikonsumsi masyarakat Indonesia. Jumlah produksi tanaman selada di Kota Batu yang telah terealisasi tahun 2018 sebesar 5,57 ton dari target 10,45 ton. Target produksi tahun 2022 masih terdapat kendala seperti hasil produk komoditas dan aplikasi teknologi belum diterapkan sesuai dengan standar mutu (Dinas Pertanian Kota Batu, 2018). Peningkatan produksi untuk mencapai target selada menimbulkan permasalahan dalam budidaya tanaman selada, seperti penggunaan bahan kimia yang tidak terbarukan dengan takaran yang berlebihan dapat mengakibatkan penurunan kualitas tanah dan mengganggu aktivitas mikroorganisme tanah. Selain itu, pengolahan tanah secara intensif yang dilakukan terus-menerus dengan cara mencangkul dan membajak dapat mengakibatkan degradasi lahan. Erosi tanah di daerah tropika basah termasuk di Indonesia Sebagian besar disebabkan olah pengolahan tanah secara intensif yang saat ini masih banyak dilakukan petani (Utomo 2012, dalam Burhannudin, *et al*, 2015). Duaja, *et al.*, (2013) mengemukakan penggunaan bahan pupuk anorganik secara terus-menerus dan dalam jangka waktu lama dapat menimbulkan dampak negatif terhadap lingkungan dan dapat menurunkan kualitas beberapa komoditas sayuran sehingga perlu dilakukan pengembangan pertanian yang ramah lingkungan.

Pertanian secara organik dengan peningkatan bahan organik yang berasal dari pengaplikasian kompos dapat mengatasi degradasi lahan dengan memengaruhi sifat fisik tanah dan mikrobiologi tanah serta menjadi sumber unsur hara bagi tanaman (Syam, 2003). Aktivitas pengolahan tanah akan memengaruhi dekomposisi bahan organik akibat dari peningkatan aerasi tanah sehingga oksigen merangsang mikroba tanah untuk mendekomposisi bahan organik. Pada pengolahan tanah dan pemberian pupuk kompos memiliki peran yang sama dalam memperbaiki sifat fisik tanah yang baik dan menguntungkan bagi pertumbuhan tanaman (Bot & Benites, 2005).

Percobaan ini bertujuan untuk mengetahui interaksi yang terjadi antara pengaruh pengolahan tanah dan pemberian pupuk kompos pada pertumbuhan dan hasil tanaman selada. Hipotesis yang diajukan pada penelitian ini yaitu terdapat interaksi antara pengolahan lahan dan dosis pupuk kompos pada pertumbuhan dan hasil tanaman selada serta pemberian pupuk kompos dapat mengurangi intensitas pengolahan lahan.

## BAHAN DAN METODE

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Maret 2020 – Mei 2020. Penelitian ini dilaksanakan di Desa Gading Kulon, Kec. Dau, Kab. Malang, Jawa Timur. Peralatan yang digunakan pada penelitian ini diantaranya cangkul, papan label, timbangan analitik dan oven. Bahan yang digunakan adalah benih selada varietas *green rapids*, pupuk kompos dari UPT Kompos UB, dan NPK Mutiara 16:16:16. Rancangan acak yang digunakan adalah Rancangan Acak Kelompok (RAK) Faktorial dengan 9 perlakuan dan 3 ulangan, yaitu sistem olah tanah dengan 3 taraf tanpa olah tanah, olah tanah minimum, dan olah tanah optimum serta dosis pupuk kompos dengan 3 taraf yaitu 0 ton ha<sup>-1</sup>, 10 ton ha<sup>-1</sup>, 20 ton ha<sup>-1</sup>. Parameter pengamatan pertumbuhan meliputi jumlah daun, bobot kering tanaman, laju pertumbuhan relatif. Parameter pengamatan hasil meliputi bobot segar total tanaman, berat konsumsi dan indeks panen. Data pengamatan yang diperoleh dianalisis dengan menggunakan analisis ragam (uji F) pada taraf 5%. Apabila berpengaruh nyata maka dilanjutkan dengan perbandingan antar perlakuan dengan menggunakan uji beda nyata terkecil (BNJ) pada taraf 5%.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Jumlah Daun

Hasil analisis ragam menunjukkan adanya interaksi antara sistem olah tanah dan pupuk kompos terhadap jumlah daun pada umur pengamatan 48 dan 57 hst. Interaksi antara perlakuan sistem olah tanah dan dosis pupuk kompos pada umur pengamatan 48 dan 57 hst, yaitu perlakuan

olah tanah minimum dan dosis pupuk kompos 10 ton ha<sup>-1</sup>. Rerata jumlah daun akibat perlakuan sistem olah tanah dan dosis pupuk kompos disajikan pada table 1. Nilai rata-rata jumlah daun tertinggi diperoleh pada perlakuan dosis pupuk kompos 20 ton ha<sup>-1</sup> dengan sistem olah tanah optimum, namun tidak berbeda nyata dengan pengolahan tanah minimum dengan penambahan dosis yang sama. Pengolahan tanah memberikan akses pada mikroorganisme untuk menjangkau C-organik yang terlindungi secara fisik dalam agregat mikro sehingga proses mineralisasi pada tanah yang diolah berjalan lebih cepat (Dao, 1998). Penelitian Muktiningsih, *et al.*, (2016), Kompos UB mengandung 1,2% unsur Nitrogen. Unsur N berkorelasi sangat erat dengan perkembangan jaringan meristem, sehingga sangat menentukan pertumbuhan tanaman (Hanafiah, 2014).

#### Laju Pertumbuhan Relatif

Hasil analisis ragam menunjukkan adanya interaksi antara sistem olah tanah dan pupuk kompos terhadap laju pertumbuhan relatif tanaman pada interval umur pengamatan 39 hst – 48 hst dan 48 hst – 57 hst. Interaksi antara perlakuan sistem olah tanah dan dosis pupuk kompos pada interval umur pengamatan 39 hst – 48 hst dan 48 hst – 57 hst, yaitu perlakuan olah tanah minimum dan dosis pupuk kompos 20 ton ha<sup>-1</sup>. Rerata Laju pertumbuhan relatif akibat perlakuan sistem olah tanah dan dosis pupuk kompos disajikan pada table 2. Nilai

rata-rata jumlah daun tertinggi pada perlakuan dosis pupuk kompos 20 ton ha<sup>-1</sup> dengan sistem olah tanah optimum, namun tidak berbeda nyata pada pengolahan tanah minimum dan dosis 20 ton ha<sup>-1</sup>. Aktivitas pengolahan tanah berperan dalam memperoleh tanah yang gembur untuk penetrasi akar, sehingga pertumbuhan akar menjadi lebih leluasa, memperbaiki drainase dan aerasi tanah, menghancurkan gulma, mengendalikan hama dalam tanah, meningkatkan aktivitas jasad renik dalam tanah yang akan membantu penyimpanan dan ketersediaan unsur hara bagi tanaman meningkatkan bahan organik dalam tanah dengan mencampurkan dan membenamkan sisa-sisa tanaman (Sambodo, *et al*, 2016). Penambahan kompos mempunyai beberapa sifat yang menguntungkan pada tanah seperti memperbaiki struktur tanah, memperbaiki distribusi ukuran pori sehingga daya pengang air menjadi lebih baik dan pergerakan udara dalam tanah menjadi lebih baik, dan mengurangi fluktuasi suhu tanah (Hartatik, *et al*, 2105). Semakin tinggi kandungan bahan organik yang tersedia di tanah akan meningkatkan daya tahan tanah menahan air sehingga drainase tidak berlebihan, kelembapan dan temperature tanah menjadi stabil (Hanafiah, 2014). Penelitian Zulkarnain, *et al.* (2013) menunjukkan bahwa aplikasi pupuk kompos mampu meningkatkan kandungan N-total tanah dibandingkan dengan sebelum aplikasi kompos.

**Tabel 1.** Rerata Jumlah Daun Tanaman Selada Akibat Interaksi Sistem Olah Tanah dan Pupuk Kompos

Waktu Pengamatan (HST)	Perlakuan Sistem Olah Tanah	Jumlah Daun		
		Dosis Pupuk Kompos (ton ha <sup>-1</sup> )		
		0	10	20
48	Tanpa Olah Tanah	9,43 a	9,56 a	9,99 ab
	Olah Tanah Minimum	10,11 ab	12,2 cd	12,78 d
	Olah Tanah Optimum	11,33 bc	12,4 cd	13,44 d
BNJ 5%		1,39		
57	Tanpa Olah Tanah	11,11 a	11,67 a	12,89 ab
	Olah Tanah Minimum	12,56 a	16,67 cd	17,11 d
	Olah Tanah Optimum	14,67 bc	16,34 cd	17,67 d
BNJ 5%		2,03		

Keterangan : Bilangan yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama, tidak berbeda nyata pada uji BNJ 5%; hst = hari setelah tanam.

Hasil sintesa makro molekul akan mengalami beberapa kali perombakan dan menjadi cadangan makanan yang kemudian akan diakumulasikan pada jaringan-jaringan muda yang sedang tumbuh, yaitu di translokasikan kebagian organ vegetatif tanaman sehingga meningkatkan pertumbuhan dan jumlah daun (Noverita, 2005).

#### Berat Segar Total

Hasil analisis ragam menunjukkan adanya interaksi antara sistem olah tanah dan pupuk kompos terhadap berat segar total tanaman pada umur pengamatan 48 dan 57 hst. Interaksi antara perlakuan sistem olah tanah dan dosis pupuk kompos terhadap berat segar total, yaitu perlakuan olah tanah minimum dan dosis pupuk kompos 10 ton ha<sup>-1</sup>. Rerata berat segar total akibat perlakuan sistem olah tanah dan dosis pupuk kompos disajikan pada table 3. Nilai rata-rata berat segar total tertinggi diperoleh pada perlakuan dosis pupuk kompos 20 ton ha<sup>-1</sup> dengan sistem olah tanah optimum, namun tidak berbeda nyata dengan pengolahan tanah minimum dengan penambahan dosis yang sama. Peningkatan jumlah daun berbanding lurus dengan peningkatan bobot segar tanaman selada (Sitompul, 2016). Pemberian bahan organik dapat memperbaiki kandungan air tanah, bahan organik berperan terhadap peningkatan ketersediaan air dalam tanah (Quattara, et al, 2006). Ketersediaan air sangat penting untuk mendapatkan hasil panen yang berkualitas tinggi karena

sebagian besar tanaman selada terdiri dari air dan kualitas selada ditentukan oleh air yang diserap (Zulkarnain, 2013).

#### Berat Segar Konsumsi

Hasil analisis ragam menunjukkan adanya interaksi antara sistem olah tanah dan pupuk kompos terhadap berat segar konsumsi pada saat panen. Interaksi antara perlakuan sistem olah tanah dan dosis pupuk kompos, yaitu perlakuan olah tanah minimum dan dosis pupuk kompos 10 ton ha<sup>-1</sup>. Rerata berat segar konsumsi akibat perlakuan sistem olah tanah dan dosis pupuk kompos disajikan pada table 4. Nilai rata-rata berat segar konsumsi tertinggi diperoleh pada perlakuan dosis pupuk kompos 20 ton ha<sup>-1</sup> dengan sistem olah tanah optimum, namun tidak berbeda nyata dengan pengolahan tanah minimum dengan penambahan dosis yang sama. Pengolahan lahan akan menciptakan kondisi tanah dengan aerasi yang baik yang berperan terhadap pertumbuhan dan perakaran tanaman, respirasi akar absorsi air dan unsur hara aktivitas mikrobial yang terkait dengan kesuburan tanah (Baver, 1951, dalam Hanafiah, 2014). Profil tanah yang baik akan mempengaruhi daya serap unsur hara dan air untuk kebutuhan nutrisi tanaman dalam proses fotosintesis. Banyaknya kandungan air yang terdapat pada tanaman akan mempercepat proses fotosintesis sehingga jumlah energi yang terbentuk semakin banyak.

**Tabel 2.** Rerata Laju Pertumbuhan Relatif Tanaman Selada Akibat Interaksi Sistem Olah Tanah dan Pupuk Kompos

Interval Umur Pengamatan (HST)	Perlakuan Sistem Olah Tanah	Jumlah Daun Dosis Pupuk Kompos (ton ha <sup>-1</sup> )		
		0	10	20
39 – 48	Tanpa Olah Tanah	0,13 a	0,13 a	0,14 a
	Olah Tanah Minimum	0,17 a	0,24 c	0,26 c
	Olah Tanah Optimum	0,18 ab	0,24 c	0,28 c
BNJ 5%			0,05	
48 – 57	Tanpa Olah Tanah	0,40 a	0,40 a	0,40 a
	Olah Tanah Minimum	0,53 b	0,60 bc	0,68 cd
	Olah Tanah Optimum	0,54 b	0,62 bcd	0,72 d
BNJ 5%			0,10	

Keterangan : Bilangan yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama, tidak berbeda nyata pada uji BNJ 5%; hst = hari setelah tanam.

**Tabel 3.** Rerata Berat Segar Total Selada Akibat Interaksi Sistem Olah Tanah dan Pupuk Kompos

Perlakuan Sistem Olah Tanah	Berat Segar Total Dosis Pupuk Kompos (ton ha <sup>-1</sup> )		
	0	10	20
Tanpa Olah Tanah	54,70 a	55,44 ab	56,12 ab
Olah Tanah Minimum	65,70 abc	79,46 cde	89,99 e
Olah Tanah Optimum	70,20 bcd	81,85 de	94,50 e
BNJ 5%	15,21		

Keterangan : Bilangan yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama, tidak berbeda nyata pada uji BNJ 5%; hst = hari setelah tanam

Hasil dari fotosintesis inilah yang akan digunakan tanaman dalam membentuk sel-sel baru, sehingga akan memacu pertumbuhan jumlah daun (Sitompul, 2016). Bobot segar tanaman berbanding lurus dengan bobot kering tanaman akibat peranan unsur Nitrogen terhadap proses fotosintesis tanaman. Tanaman yang mendapatkan unsur N akan membentuk helai daun dan kandungan klorofil yang tinggi, sehingga tanaman dapat menghasilkan asimilat dalam jumlah yang cukup untuk menopang pertumbuhan vegetatifnya (Wijaya, 2008 dalam Elisabeth, et al., 2013).

#### Indeks Panen

Hasil analisis ragam menunjukkan adanya interaksi antara sistem olah tanah dan pupuk kompos terhadap indeks panen. Interaksi antara perlakuan sistem olah tanah dan dosis pupuk kompos terhadap indeks panen, yaitu perlakuan olah tanah minimum dan dosis pupuk kompos 10 ton ha<sup>-1</sup>. Rerata indeks panen akibat perlakuan sistem olah tanah dan dosis pupuk kompos disajikan pada table 5. Nilai rata-rata indeks panen

tertinggi diperoleh pada perlakuan dosis pupuk kompos 20 ton ha<sup>-1</sup> dengan sistem olah tanah optimum, namun tidak berbeda nyata dengan pengolahan tanah minimum dengan penambahan dosis yang sama. Hasil analisis bahan organik dalam tanah sebelum aplikasi pupuk menunjukkan hasil sebesar 2,952 lalu meningkat hingga persentase tertinggi mencapai 4,857. Menurut Bahan organik sebagai komponen penyusun tanah berpengaruh terhadap pertumbuhan dan perkembangan tanaman dan mikrobia tanah, yaitu sebagai sumber energi, hormon, vitamin dan senyawa perangsang tumbuh lainnya. Bahan organik yang berasal dari sisa tanaman mengalami perombakan yang dilakukan oleh jasad hayati tanah yang memainkan peran penting dalam perubahan bahan organik menjadi senyawa yang sederhana dan tersedia bagi tanaman. Penambahan kompos mempengaruhi sifat fisik tanah berkorelasi positif terhadap pertumbuhan tanaman. Penambahan kompos dapat menyebabkan struktur tanah gembur dan meningkatkan pori tanah yang nantinya akan menyebabkan perakaran tanaman yang mudah berkembang (Widodo dan Zaenal, 2018).

**Tabel 4.** Rerata Berat Segar Konsumsi Selada Akibat Interaksi Sistem Olah Tanah dan Pupuk Kompos

Perlakuan Sistem Olah Tanah	Berat Segar Konsumsi Dosis Pupuk Kompos (ton ha <sup>-1</sup> )		
	0	10	20
Tanpa Olah Tanah	32,15 a	32,99 a	33,20 a
Olah Tanah Minimum	41,28 ab	56,77 bcd	67,83 d
Olah Tanah Optimum	45,71 abc	58,83 cd	72,87 d
BNJ 5%	15,21		

Keterangan : Bilangan yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama, tidak berbeda nyata pada uji BNJ 5%; hst = hari setelah tanam.

**Tabel 5.** Indeks Panen Selada Akibat Interaksi Sistem Olah Tanah dan Pupuk Kompos

Perlakuan Sistem Olah Tanah	Indeks Panen Dosis Pupuk Kompos (ton ha <sup>-1</sup> )		
	0	10	20
Tanpa Olah Tanah	0,58 a	0,59 a	0,59 a
Olah Tanah Minimum	0,62 ab	0,70 bcd	0,75 d
Olah Tanah Optimum	0,64 abc	0,71 cd	0,77 d
BNJ 5%	0,08		

Keterangan : Bilangan yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama, tidak berbeda nyata pada uji BNJ 5%; hst = hari setelah tanam.

### KESIMPULAN

Terdapat interaksi antara sistem olah tanah dengan pemberian dosis pupuk kompos yang berpengaruh nyata terhadap jumlah daun, laju pertumbuhan relatif, berat segar tanaman, berat konsumsi dan indeks panen tanaman selada. Pengolahan tanah minimum dan dosis pupuk kompos 10 ton ha<sup>-1</sup> mampu meningkatkan jumlah daun, laju pertumbuhan relatif, berat segar tanaman, berat segar konsumsi dan indeks panen tanaman selada. Pengolahan tanah minimum dan dosis pupuk kompos 10 ton ha<sup>-1</sup> mampu meningkatkan parameter pertumbuhan dan hasil tanaman, sedangkan tanpa pemberian pupuk kompos memerlukan pengolahan tanah yang optimum untuk memperoleh hasil paling baik. Dengan demikian maka sistem olah tanah dan pemberian pupuk kompos memiliki hubungan substitusi atau saling menggantikan satu sama lain.

### DAFTAR PUSTAKA

- Bot, A., dan J. Benites. 2005.** The Importance of Soil Organic Matter. FAO, Roma.
- Burhannudin, I. S. Banuwa, dan I. Zulkarnain. 2015.** Pengaruh Sistem Olah Tanah dan Herbisida Terhadap Kehilangan Unsur Hara dan Bahan Organik Akibat Erosi di Laboratorium Lapang Terpadu Fakultas Pertanian Universitas Lampung. *Jurnal Teknik Pertanian Lampung*. 3(3) : 275 – 282.
- Dinas Pertanian Kota Batu. 2018.** Laporan Akuntabilitas Kinerja Instansi Pemerintah. Batu.
- Dao, T. H. 1998.** Tillage and Crop Residue Effect of Carbon Sequestration in Soil Aggregates. *Soil Science Society of America*. 23 (6): 481-504.
- Duaja, M. D., Gusniwati, Zuldanelmi. 2013.** Pengaruh Jenis Pupuk Organik Cair terhadap Pertumbuhan dan Hasil Dua Varietas Selada (*Lactuca sativa* L.) *Jurnal Bioplantae*. 1(3): 154-160.
- Elisabeth, D. W., M. Santosa dan N. Herlina. 2013.** Pengaruh Pemberian Berbagai Komposisi Bahan Organik pada Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Bawang Merah (*Allium ascalonicum* L.). *Jurnal Produksi Tanaman*. 1(3): 21-29.
- Hanafiah, K. A. 2014.** Dasar-dasar Ilmu Tanah. PT. Grafindo Persada. Jakarta.
- Hartatik, W., Husnain, dan L. R. Widowati. 2015.** Peranan Pupuk Organik dalam Peningkatan Produktivitas Tanah dan Tanaman. *Jurnal Sumberdaya Lahan*. 9(2): 107 – 120.
- Muktiningsih, S. D., R. Wirosoedarmo., dan A. T. Sultan Haji. 2016.** Evaluasi Teknis Pengomposan Sampah Daun di UPT Kompos Universitas Brawijaya. *Jurnal Teknologi Pertanian*. 17(3): 165 – 176.
- Noverita, S. V. 2005.** Pengaruh Pemberian Nitrogen dan Kompos terhadap Komponen Pertumbuhan Tanaman Lidah Buaya (*Aloe vera*). *Jurnal Penelitian Bidang Ilmu Pertanian*. 3(3): 95 – 105.
- Quattara, K., Q. Badiori., A. Ayemou., dan S. P. Michael. 2006.** Long-term Effect of Ploughing, and Organic Matter Input on Soil Moisture

Characteristic of A Ferric Lixisol in Burkina Faso. *Soil and Tillage Research*. 88 : 217 – 224.

- Sambodo, B., Gembong, H., dan Yulia, E. S. 2016.** Produktivitas Caisim (*Brassica juncea* L.) Akibat Pengolahan Tanah dan Frekuensi Penanaman. *Jurnal Ilmu Pertanian Tropika dan Subtropika*. 1(1) : 1 – 6.
- Sitompul, S. M. 2016.** Analisa Pertumbuhan Tanaman. UB Press. Malang.
- Syam, A. 2003.** Efektivitas Pupuk Organik dan Anorganik terhadap Produktivitas Padi di Lahan Sawah. *Jurnal Agrivigor*. 3(2) : 232 – 244.
- Widodo, K. H., dan Z. Kusuma. 2018.** Pengaruh Kompos Terhadap Sifat Fisik Tanah dan Pertumbuhan Tanaman Jagung di Inceptisol. *Jurnal Tanah dan Sumberdaya Lahan*. 5(2) :959-967.
- Zulkarnain. 2013.** Budidaya Sayuran Tropis. Bumi Aksara. Jakarta.
- Zulkarnain, M., B. Prasetya dan Soemarno. 2013.** Pengaruh Kompos, Pupuk Kandang dan Costum-Bio terhadap Sifat Tanah, Pertumbuhan dan Hasil Tebu (*Saccharum officinarum* L.) pada Entisol di Kebun Ngrangkah-Pawon, Kediri. *Indonesian Green Technology Journal*. 2(1) : 45-52.