

PENGARUH JENIS MULSA ORGANIK TERHADAP PERTUMBUHAN DAN PRODUKSI TANAMAN SAWI (*Brassica juncea* L.)

*Effects of Organic Mulch Type on Growth and Production of Mustard (*Brassica juncea* L.)*

Dahlia Rumakuway¹, Frederick J. Rumahlatu^{2,*}, Marlita H. Makaruku²

¹Program Studi Agroekoteknologi, Jurusan Budidaya Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Pattimura

²Jurusan Budidaya Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Pattimura

Jl. Ir. M. Putuhena, Kampus Poka Ambon, 97233

*Penulis Korespondensi: e-mail: rumalatu.fred@yahoo.com

ABSTRACT

The study aimed to determine the right type of organic mulch on the growth and production of mustard plants that included plant height, number of leaves, leaf area, shoot fresh weight root fresh weight, shoot dry weight and root dry weight. A completely randomized design was applied in the experiment using organic mulch as a treatment consisting of control, alang-alang leaves, gamal leaves and lamtoro leaves. The results showed that treatment without mulch (control) gave the highest values on all parameters and the lowest was in the treatment of gamal leaves mulch. Mulch of lamtoro leaves indicated the highest fresh weight of shoot compared to the use of alang-alang leaves and gamal leaves.

Keywords: mulch, mustard, growth, production

ABSTRAK

Penelitian bertujuan untuk mengetahui jenis mulsa organik yang tepat terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman sawi yang meliputi parameter: tinggi tanaman, jumlah daun, luas daun, bobot segar tajuk, bobot segar akar, bobot kering tajuk dan bobot kering akar. Penelitian menggunakan Rancangan Acak Lengkap dengan mulsa organik sebagai perlakuan yang terdiri dari perlakuan tanpa mulsa, mulsa daun alang-alang, mulsa daun gamal dan mulsa daun lamtoro. Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan tanpa mulsa memberikan hasil tertinggi pada semua parameter dan terendah pada perlakuan mulsa daun gamal. Penggunaan mulsa daun lamtoro menunjukkan bobot segar tajuk yang cenderung lebih baik, dibandingkan dengan penggunaan mulsa daun alang-alang dan daun gamal.

Kata kunci: mulsa, sawi, pertumbuhan, produksi

PENDAHULUAN

Sayuran merupakan sumber vitamin dan mineral. Di antara bermacam-macam jenis sayuran yang dibudidayakan di Indonesia, sawi (*Brassica juncea* L.) merupakan komoditas yang memiliki nilai komersial dan prospek yang cerah untuk dikembangkan, selain itu tanaman sawi memiliki kandungan gizi yang cukup tinggi.

Sawi memiliki banyak kegunaan diantaranya dapat dibuat sayuran, lalapan ataupun asinan. Selain mempunyai rasa yang enak dan segar, sawi juga berguna untuk kesehatan tubuh manusia karena mengandung beragam zat makanan yang esensial bagi tubuh. Sawi yang dikonsumsi dapat berfungsi sebagai penyembuh rasa sakit kepala, memperbaiki fungsi kerja ginjal serta dapat memperlancar saluran pencernaan (Fahrudin, 2009).

Pertumbuhan dan perkembangan tanaman merupakan proses fisiologi yang terjadi pada tanaman yang ditentukan oleh dua faktor utama yaitu faktor genetik dan faktor lingkungan. Salah satu faktor lingkungan yang sangat menentukan lajunya pertumbuhan dan produksi

tanaman adalah tersedianya unsur-unsur hara yang cukup di dalam tanah (Dwidjoseputro, 1990).

Menurut Badan Pusat Statistika Maluku (BPS Maluku, 2015), perkembangan produksi sawi di Maluku dari tahun ke tahun mengalami fluktuasi. Pada tahun 2012 produksi sawi 1.696 ton/ha, meningkat tahun 2013 mencapai 3.479 ton/ha. Namun sejak tahun 2014 produksinya mengalami sedikit penurunan dan hanya sebesar 3.139 ton/ha.

Untuk memenuhi meningkatnya kebutuhan masyarakat akan tanaman sawi maka perlu dilakukan peningkatan produktivitas tanaman sawi, salah satu cara yang dapat dilakukan untuk meningkatkan produksi tanaman sawi adalah dengan memanipulasi lingkungan tumbuh seperti penggunaan mulsa. Mulsa adalah material penutup tanaman budidaya yang dimaksudkan untuk menjaga kelembaban tanah serta menekan pertumbuhan gulma dan penyakit sehingga membuat tanaman tumbuh dengan baik. Salah satu jenis mulsa yang mudah didapat dan tersedia di lingkungan petani serta ramah lingkungan adalah mulsa organik. Mulsa organik tidak menimbulkan

efek buruk bagi kesehatan karena bahan dasarnya alamiah, sehingga mudah diserap oleh tanaman. Mulsa organik berasal dari bahan-bahan alami yang mudah terurai seperti sisa-sisa tanaman, dan alang-alang (Umboh, 2002).

Menurut Saragih (2008), penggunaan mulsa organik dapat membantu dalam memperbaiki struktur tanah sehingga menjadi gembur dan merupakan sumber nutrisi bagi tanaman. Selain itu penggunaan mulsa organik membantu memperbaiki aerasi dan drainase tanah. Penggunaan mulsa organik pada budidaya tanaman sawi sudah sering dilakukan, akan tetapi belum banyak diketahui jenis mulsa organik yang tepat untuk meningkatkan pertumbuhan dan produksi tanaman sawi yang lebih baik.

Penggunaan mulsa organik merupakan alternatif yang tepat karena mulsa organik terdiri dari bahan organik sisa tanaman (serasah padi, serbuk gergaji, batang jagung), pangkasan dari tanaman pagar, daun-daun dan ranting tanaman yang akan dapat memperbaiki kesuburan, struktur dan secara tidak langsung akan mempertahankan agregasi dan porositas tanah, yang berarti akan mempertahankan kapasitas tanah menahan air, setelah terdekomposisi (Endang, 2013).

Hasil penelitian Mahmood *et al.* (2002), membuktikan bahwa penggunaan mulsa dapat meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman yang lebih baik dibanding tanpa mulsa. Menurut Hayati dkk. (2010), menyatakan bahwa jenis mulsa organik berpengaruh sangat nyata terhadap pertumbuhan tinggi tanaman dan komponen produksi tanaman jagung manis. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui jenis mulsa organik yang tepat terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman sawi.

METODE PENELITIAN

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah benih sawi varietas Tosakan, pupuk kandang sapi, alang-alang, daun gamal, daun lamtoro, dan air. Sedangkan peralatan yang digunakan adalah leaf area meter model lincoln Nebraska us type L1-3100, oven model CV. Raja pengering, timbangan analitik model adventure type DJ-203A, timbangan digital model kenko type Sf-400, cangkul, parang, skop, garu, hitter, meteran, gunting, pisau, papan kode, kantong plastik berwarna merah, kamera, alat tulis menulis, amplop coklat dan kertas label.

Penelitian ini dilaksanakan di Desa Poka, Kecamatan Teluk Ambon, Kota Ambon yang berlangsung dari bulan Juni sampai dengan September 2016.

Penelitian ini dilaksanakan dengan menggunakan rancangan acak lengkap dengan beberapa jenis mulsa organik sebagai perlakuan, yakni: M0 (tanpa pemberian mulsa), M1 (mulsa alang-alang), M2 (mulsa daun gamal) dan M3 (mulsa daun lamtoro). Pemberian mulsa dilakukan dengan cara dihamparkan secara merata di atas permukaan tanah dengan jumlah berat mulsa kering 2 kg/petak.

Parameter pengamatan meliputi: tinggi tanaman, jumlah daun, luas daun, berat segar tajuk, berat segar akar,

berat kering tajuk dan berat kering akar . Data yang diperoleh dianalisis menggunakan analisis keragaman dan bila hasilnya nyata atau sangat nyata akan dilanjutkan dengan uji BNT pada taraf 5%.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Penelitian

Hasil analisis keragaman menunjukkan bahwa jenis mulsa organik berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman dan luas daun, tetapi tidak nyata pengaruhnya terhadap jumlah daun, bobot segar tajuk, bobot segar akar, bobot kering tajuk dan bobot kering akar (Tabel 1).

Tabel 1. Signifikansi pengaruh jenis mulsa organik alang-alang, daun gamal, dan daun lamtoro terhadap semua parameter yang diamati

Variabel Pengamatan	Pengaruh Perlakuan
Tinggi Tanaman (cm)	*
Jumlah Daun (helai)	tn
Luas Daun (cm ²)	*
Bobot Segar Tajuk (g)	tn
Bobot Segar Akar (g)	tn
Bobot Kering Tajuk (g)	tn
Bobot Kering Akar (g)	tn

Keterangan: tn = Berpengaruh tidak nyata; * = Berpengaruh nyata

Analisis keragaman menunjukkan bahwa jenis mulsa organik berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman sawi (Tabel 2).

Tabel 2. Rata-rata tinggi tanaman sawi waktu panen (cm) pada berbagai jenis mulsa organik

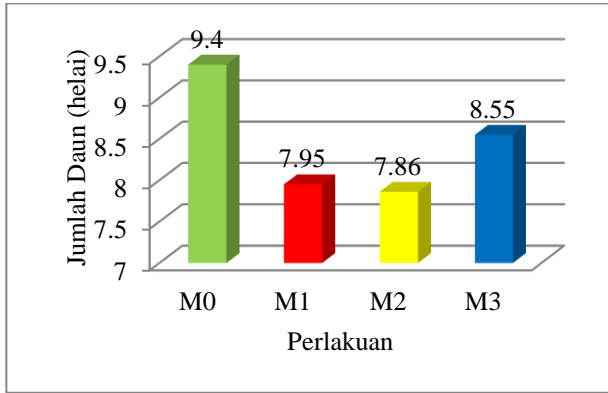
Perlakuan	Rata-rata
M0	41,84 a
M1	34,01 bc
M2	29,03 c
M3	37,75 ab

BNT 0,05: 6,79

Keterangan: Angka-angka yang diikuti dengan huruf yang sama berarti tidak berbeda nyata pada taraf uji BNT 0.05

Hasil uji BNT pada Tabel 2 menunjukkan bahwa tanaman sawi tertinggi diperlihatkan pada perlakuan tanpa mulsa (M0) yaitu 41,84 cm tidak berbeda nyata dengan perlakuan mulsa daun lamtoro (M3), dan berbeda nyata dengan perlakuan mulsa alang-alang (M1) dan gamal (M2). Tanaman sawi yang paling rendah pada perlakuan mulsa daun gamal (M2) yaitu 29,03 cm tidak berbeda nyata dengan perlakuan mulsa M1, tetapi berbeda nyata dengan perlakuan mulsa M0 dan M3.

Analisis keragaman menunjukkan bahwa semua perlakuan jenis mulsa tidak berpengaruh nyata terhadap jumlah daun tanaman sawi.



Gambar 1. Rata-rata Jumlah Daun Tanaman Sawi (helai) pada Berbagai Jenis Mulsa

Pada Gambar 1 terlihat bahwa jumlah daun tanaman sawi terbanyak terdapat pada perlakuan tanpa mulsa (M0) yaitu sebesar 9,40 helai dan terkecil pada perlakuan mulsa daun gamal (M2) yang hanya menghasilkan jumlah daun sebesar 7,86 helai.

Analisis keragaman menunjukkan bahwa jenis mulsa organik berpengaruh nyata terhadap luas daun tanaman sawi (Tabel 3).

Tabel 3. Rata-rata luas daun tanaman sawi waktu panen (cm²) pada berbagai jenis mulsa organik

Perlakuan	Rata-rata
M0	224.59 a
M1	141.54 b
M2	101.24 b
M3	143.91 b

BNT 0,05: 74,50

Keterangan: Angka-angka yang diikuti dengan oleh huruf yang sama berarti tidak berbeda nyata pada taraf uji BNT 0.05

Hasil uji BNT pada Tabel 3 menunjukkan bahwa tanaman sawi terluas diperlihatkan pada perlakuan tanpa mulsa (M0) yaitu 224,59 cm² dan berbeda nyata dengan jenis perlakuan lainnya (M1, M2, M3). Luas daun tanaman sawi yang paling rendah pada perlakuan mulsa daun gamal (M2) yaitu 101,24 cm² dan tidak berbeda nyata dengan perlakuan mulsa M1 dan M3, tetapi berbeda nyata dengan perlakuan mulsa M0.

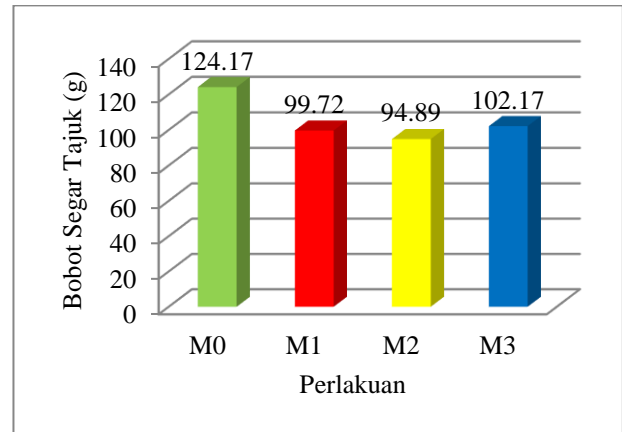
Analisis keragaman menunjukkan bahwa semua perlakuan jenis mulsa tidak berpengaruh nyata terhadap bobot segar tajuk tanaman sawi.

Pada gambar 2 terlihat bahwa bobot segar tajuk tanaman sawi tertinggi terdapat pada perlakuan tanpa mulsa (M0) yaitu sebesar 124,17 g dan terendah pada perlakuan mulsa daun gamal (M2) yang hanya menghasilkan bobot segar tajuk sebesar 94,89 g.

Analisis keragaman menunjukkan bahwa semua perlakuan jenis mulsa tidak berpengaruh nyata terhadap bobot segar akar tanaman sawi.

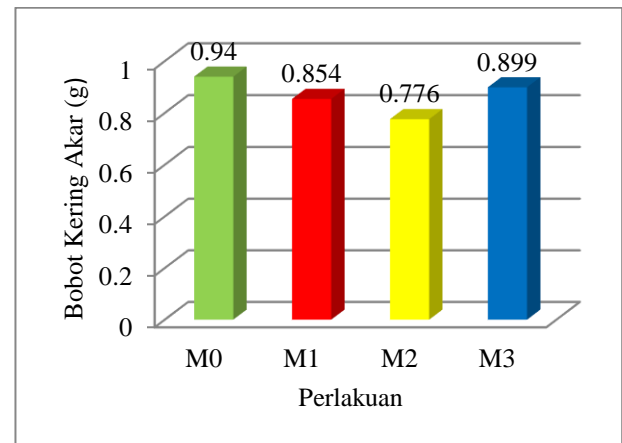
Pada Gambar 3 terlihat bahwa bobot segar akar tanaman sawi tertinggi terdapat pada perlakuan tanpa mulsa (M0) yaitu sebesar 0,940 g dan terendah pada

perlakuan mulsa daun gamal (M2) yang hanya menghasilkan bobot segar akar sebesar 0,776 g.



Gambar 2. Rata-rata bobot segar tajuk (g) tanaman sawi pada berbagai jenis mulsa

Analisis keragaman menunjukkan bahwa semua perlakuan jenis mulsa tidak berpengaruh nyata terhadap bobot kering tajuk tanaman sawi.

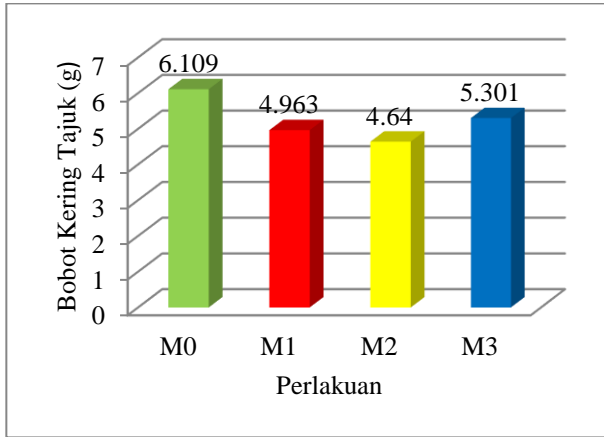


Gambar 3. Rata-rata bobot segar akar (g) tanaman sawi pada berbagai jenis mulsa

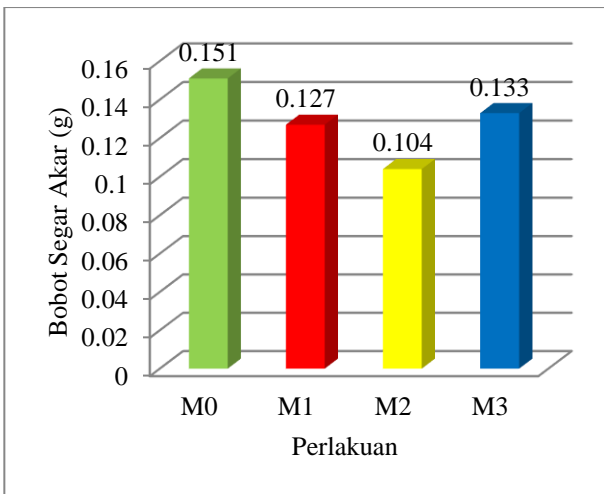
Pada Gambar 4 terlihat bahwa bobot kering tajuk tanaman sawi tertinggi terdapat pada perlakuan tanpa mulsa (M0) yaitu sebesar 6,109 g dan terendah pada perlakuan mulsa daun gamal (M2) yang hanya menghasilkan bobot kering tajuk sebesar 4,640 g.

Analisis keragaman menunjukkan bahwa semua perlakuan jenis mulsa tidak berpengaruh nyata terhadap bobot kering akar tanaman sawi.

Pada Gambar 5 terlihat bahwa bobot kering akar tanaman sawi tertinggi terdapat pada perlakuan tanpa mulsa (M0) yaitu sebesar 0,151 g dan terendah pada perlakuan mulsa daun gamal (M2) yang hanya menghasilkan bobot kering akar sebesar 0,104 g.



Gambar 4. Rata-rata bobot kering tajuk (g) tanaman sawi pada berbagai jenis mulsa



Gambar 5. Rata-rata bobot segar akar (g) tanaman sawi pada berbagai jenis mulsa

PEMBAHASAN

Hasil analisis keragaman menunjukkan bahwa perlakuan jenis mulsa organik memberikan pengaruh yang tidak nyata terhadap semua parameter pengamatan kecuali pada peubah tinggi tanaman dan luas daun yang memberikan pengaruh yang nyata.

Mulsa adalah bahan organik dan anorganik yang dipergunakan untuk menutupi permukaan tanah dengan cara menghamparkannya. Adapun tujuan pemberian mulsa adalah untuk memperbaiki kelembaban dan temperatur tanah, yang akhirnya dapat memperbaiki produktivitas tanaman. Selain itu adanya mulsa di permukaan tanah dapat memperkecil fluktuasi suhu tanah antara siang dan malam hari, menjaga kelembaban tanah serta mencegah pertumbuhan gulma (Wihardjo, 1997).

Hasil uji BNT menunjukkan bahwa perlakuan tanpa mulsa (M0) memberikan hasil tertinggi pada semua parameter pengamatan. Hal ini disebabkan sewaktu penelitian berlangsung bertepatan dengan musim hujan. Curah hujan yang tinggi pada siang hari menyebabkan kelembaban dan temperatur tanah pada siang dan malam

hari tidak jauh berbeda. Akibatnya peranan mulsa sebagai pengatur kelembaban dan suhu tanah tidak menunjukkan peranan yang maksimal. Data curah hujan dan kelembaban udara dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Data curah hujan dan kelembaban udara Kota Ambon tahun 2016

No	Bulan	Curah Hujan (mm)	Kelembaban Udara %
1	Januari	70,1 mm	76%
2	Februari	33,5 mm	75%
3	Maret	152,5 mm	82%
4	April	354,8 mm	88%
5	Mei	239,2 mm	88%
6	Juni	196,6 mm	86%
7	Juli	913,5 mm	88%
8	Agustus	346,8 mm	87%
9	September	341,6 mm	88%
10	Oktober	185,2 mm	84%
11	November	37,0 mm	80%
12	Desember	118,8 mm	79%

Sumber: Data Sekunder (BMKG) Pattimura Laha-Ambon 2016

Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan mulsa lamtoro dan alang-alang memberikan hasil yang berbeda dengan perlakuan daun gamal pada semua parameter pengamatan. Hal ini disebabkan mulsa lamtoro yang lebih mudah melapuk sehingga mampu menyumbang bahan organik dan hara ke dalam tanah dan memberikan hasil tanaman sawi cenderung lebih baik. Menurut Ibrahim (2002), kandungan nutrisi pada daun lamtoro terdiri dari 3,84% N, 0,2% P, 2,06% K, 1,31% Ca dan 0,33% Mg. Semua hara yang terkandung merupakan unsur esensial yang sangat dibutuhkan oleh tanaman dalam pertumbuhan dan perkembangannya. Damaiyanti dkk. (2013) menyatakan bahwa terjadinya dekomposisi dari bahan mulsa organik dapat mensuplai unsur hara bagi tanaman dan juga kondisi lingkungan serta mempermudah mineral dari bahan organik untuk digunakan oleh tanaman.

Purwowidodo (1983), menyatakan bahwa bahan yang dijadikan mulsa adalah bahan yang mudah melapuk dan yang tidak mudah melapuk. Selanjutnya dikatakan penggunaan mulsa organik yang mudah melapuk selain dapat berfungsi melindungi tanah dari percikan air hujan dan sinar matahari, juga menyumbang bahan organik dan unsur hara ke dalam tanah, sehingga dapat meningkatkan kesuburan tanah, serta pertumbuhan dan hasil tanaman menjadi lebih baik.

Penggunaan mulsa alang-alang juga memberikan hasil yang cenderung lebih baik diduga karena mulsa alang-alang mampu menekan pertumbuhan gulma sehingga tidak terjadi kompetisi dalam menyerap unsur hara. Hal ini diperkuat dengan pendapat Soerjani (1970), yang menyatakan bahwa salah satu mekanisme mulsa alang-alang adalah menekan pertumbuhan gulma yaitu dengan mempengaruhi cahaya. Mulsa organik akan mempengaruhi cahaya yang akan sampai ke permukaan tanah dan menyebabkan kecambah-kecambah gulma serta

beberapa jenis gulma dewasa mati. Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan Endang (2013), didapatkan bahwa pemberian mulsa organik alang-alang pada takaran yang sama yaitu 36 kg/petak pada tanaman tomat memberikan pengaruh, baik pada komponen tumbuh maupun pada komponen hasil.

Pertumbuhan vegetatif tanaman sawi ditandai dengan meningkatnya volume berupa perkembangan ukuran dan berat seperti, tinggi tanaman, jumlah daun, luas daun, bobot segar tajuk, bobot segar akar, bobot kering tajuk dan bobot kering akar. Hal ini disebabkan karena terjadi proses pembelahan dan perbanyakan sel terutama pada jaringan meristem. Pertumbuhan dan hasil tanaman ditentukan oleh aktivitas internal atau fisiologi (fotosintesis, transpirasi dan respirasi) dan pengaruh eksternal atau lingkungan (tanah, air, cahaya, matahari dan unsur hara). Selain itu, tanaman dapat tumbuh dengan baik apabila didukung dengan tersedianya unsur hara yang baik ada didalam tanah maupun dipermukaan tanah.

Hal ini sejalan dengan pendapat Umboh (2002), yang menyatakan bahwa dampak pemulsaan akan memperbaiki sifat fisik tanah memperbaiki aerasi dan drainase tanah sehingga akar dapat berkembang dengan baik dan pertumbuhan tanaman akan lebih subur.

Kondisi mulsa daun lamtoro yang sudah mulai melapuk, walaupun belum sempurna mampu meningkatkan komponen hasil yaitu berat segar tajuk 102,17 g memberikan hasil yang cenderung lebih baik dibandingkan dengan mulsa alang-alang dan mulsa daun gamal. Menurut AAK (1983), lamtoro adalah tanaman leguminosa yang banyak mengandung bahan organik, dimana kandungan nutrisi lamtoro yaitu 27,9 kg N, 3,9 kg P dan 7,8 kg K dari 100 kg bahan kering, sehingga tanaman lamtoro sangat baik digunakan sebagai sarana penyubur tanah. Unsur hara makro sangat dibutuhkan untuk pertumbuhan bagian bagian vegetatif tanaman seperti akar, batang dan daun.

Menurut Mardianto (2014), kandungan unsur hara terutama nitrogen mampu mendorong dan mempercepat pertumbuhan dan pertambahan tinggi tanaman. Dhani dkk. (2013), juga menambahkan bahwa unsur nitrogen sangat dibutuhkan tanaman untuk sintesa asam-asam amino dan protein, terutama pada titik-titik tumbuh tanaman sehingga mempercepat proses pertumbuhan tanaman seperti pembelahan sel dan perpanjangan sel sehingga meningkatkan tinggi tanaman.

Tisdale dan Nelson (2008), mengemukakan bahwa nitrogen berperan dalam merangsang pertumbuhan daun, batang dan akar, mempertinggi kandungan protein dan menghijaukan daun yang sangat berguna dalam proses fotosintesis untuk menghasilkan glukosa, karbohidrat dan air yang digunakan dalam pertumbuhan dan perkembangan tanaman.

Lakitan (2011), menyatakan bahwa tanaman yang tidak mendapatkan tambahan unsur N sesuai kebutuhan akan tumbuh kerdil dan daun yang terbentuk berukuran kecil dan jumlahnya sedikit, sebaliknya tanaman yang mendapat unsur N yang sesuai kebutuhan tumbuh tinggi dan membentuk lebih banyak dengan ukuran yang lebih lebar.

Keberhasilan unsur hara memegang peranan penting mulai dari pada saat sel-sel di dalam tumbuhan membelah kemudian berdiferensiasi dimana kebutuhan tersebut terus meningkat selama kelangsungan hidup tumbuhan. Sebagai contoh, diperlukan N sebagai penyusun protein, enzim dan hormon serta Mg sebagai penyusun klorofil. Unsur-unsur makro dan mikro secara bersamaan membantu metabolisme tumbuhan seperti P yang merupakan bagian esensial dari berbagai gula fosfat yang berperan dalam reaksi-reaksi pada fase gelap fotosintesis, respirasi dan berbagai proses metabolisme lainnya. Salisbury dan Ross (1995), menyatakan rendahnya unsur hara akan menghambat aktivitas enzim, sehingga proses metabolisme yang berkaitan dengan peran unsur P akan terhenti.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa penggunaan mulsa daun gamal menghasilkan pertumbuhan dan hasil tanaman sawi yang kurang optimal. Hal ini diduga kondisi daun gamal yang baru sebagian melapuk sehingga belum mampu mensuplai bahan organik ke dalam tanah, yang berakibat pada pertumbuhan dan hasil tanaman sawi yang kurang optimal. Menurut Agus dan Widiyanto (2004), kandungan nutrisi pada daun gamal terdiri dari 36,9-40,7% C-Organik; 3-6% N; 1-3 % P; 0,77% K; 15-30% serat kasar; 1,9-3,2% Ca; 0,5-0,8 mg dan 10% abu K.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang diperoleh, maka dapat disimpulkan sebagai berikut: 1) Perlakuan jenis mulsa organik berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman dan luas daun, tetapi berpengaruh tidak nyata terhadap jumlah daun, bobot segar tajuk, bobot segar akar, bobot kering tajuk dan bobot kering akar; dan 2) Perlakuan tanpa mulsa (M0) menunjukkan hasil yang tertinggi pada semua parameter pengamatan, sedangkan terendah pada perlakuan mulsa daun gamal (M2). Penggunaan mulsa daun lamtoro menghasilkan berat segar tajuk yang cenderung lebih baik dari pada perlakuan mulsa daun alang – alang dan mulsa daun gamal.

DAFTAR PUSTAKA

- Agus, F. dan Widiyanto. 2004. Petunjuk Praktis Konservasi Tanah Pertanian Lahan Kering. World Agroforestry Centre. ICRAF. Southeast Asia.
- AAK.1983. Hijaun Makan Ternak. Yogyakarta: Kanisius.
- BPS Maluku. 2015. Provinsi Maluku dalam Angka. Badan Pusat Statistika. Ambon.
- Damaiyanti D.R.R., N. Aini, dan Koesriharti. 2013. Kajian penggunaan macam mulsa organik pada pertumbuhan dan hasil tanaman cabai besar (*Capsicum annum L.*). *Jurnal Hortikultura* 1: 25-32.
- Dhani, H., Wardati, dan Rosmimi. 2013. Pengaruh pupuk Vermikompos pada tanah inceptisol terhadap pertumbuhan dan hasil sawi hijau (*Brassica juncea L.*). *Jurnal Online Mahasiswa Bidang Pertanian* 1: 1-11.

- Dwidjoseputro. 1990. Pengantar Fisiologi Tumbuhan. Jakarta: PT. Gramedia Pustaka Utama.
- Endang, S.D.Hs. 2013. Pengaruh pemberian mulsa organik terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman tomat. *Jurnal AgroPet* 10: 1-7.
- Fahrudin, F. 2009. Budidaya Caisim (*Brassica juncea* L.) Menggunakan Ekstrak Teh Dan Pupuk Kascing. Surakarta: Universitas Sebelas Maret. *Skripsi*.
- Hayati, E., A.H. Ahmad, dan C.T. Rahman. 2010. Respon jagung manis (*Zea mays*, Sacharata Shout) terhadap penggunaan mulsa dan pupuk organik. *Jurnal Agrista* 14: 21-24.
- Ibrahim, B. 2002. Integrasi Jenis Tanaman Pohon Leguminosa dalam Sistem Budidaya Pangan Lahan Kering dan Pengaruhnya Terhadap Sifat Tanah, Erosi, dan Produktiitas Lahan. Disertasi. Program Pasca Sarjana Universitas Hasanuddin. Makassar.
- Lakitan, B. 2011. *Dasar-dasar Fisiologi Tumbuhan*. Jakarta: Rajawali Pers.
- Mahmood, M., K. Farroq, A. Hussain, and R. Sher. 2002. Effect of mulching on growth and yield of potato crop. *Asian Jurnal of Plant Science* 1: 122-133.
- Mardianto, R. 2014. Pertumbuhan dan hasil cabai (*Capsicum annum* L.) dengan pemberian pupuk organik cair daun Tithonia dan Gamal. *Jurnal Pertanian* 1: 61-68.
- Purwowododo. 1983. Teknologi Mulsa. Dea Ruci Press. Jakarta. 164 hlm.
- Salisbury, F.B., C. Ross. 1995. *Plant physiology*. 4th. Wadsworth Pub.Co 316 p.
- Saragih, C.W. 2008. Respon Pertumbuhan dan Produksi Tomat (*Solanum lycopersicum* Mill). Skripsi. Universitas Sumatra Utara. Medan.
- Soerjani, M. 1970. Alang-alang (*Imperata cylindrica* L. Beauv) Pattern of Growth as Related to Its Problem of Control. Biotrop Bulletin Nomor 1. Regional Center for Tropical Biology
- Tisdale, S.L. and W.L. Nelson. 2008. *Soil Fertility and Fertilizer*. The Mc Millan Company. New York.
- Umboh, H. A. 2002. *Petunjuk Penggunaan Mulsa*. PT. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Wihardjo. 1997. *Bertanam Semangka*. Yogyakarta: Kanisius. 78 hlm.