

PENGARUH PEMBERIAN PUPUK ORGANIK CAIR DAUN GAMAL (*Gliricidia sepium* (Jacq.) Kunth ex Walp.) TERHADAP PERTUMBUHAN TANAMAN SAWI (*Brassica juncea* L.)

Fitri Oviyanti¹, Syarifah², Nurul Hidayah³

¹Dosen Prodi Manajemen Pendidikan Islam Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Raden Fatah Palembang Jl. Prof. KH. Zainal Abidin Fikri No. 1 A KM 3.5, Palembang 30126, Indonesia

²Dosen Prodi Pendidikan Biologi Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Raden Fatah Palembang Jl. Prof. KH. Zainal Abidin Fikri No. 1 A KM 3.5, Palembang 30126, Indonesia

³Mahasiswa Prodi Pendidikan Biologi Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Raden Fatah Palembang Jl. Prof. KH. Zainal Abidin Fikri No. 1 A KM 3.5, Palembang 30126, Indonesia

E-mail: nhurulhidayah24@gmail.com

Telp: +62857-8862-9940

ABSTRACT

Gamal (*Gliricidia sepium* (Jacq.) Kunth ex Walp.) is a plant leguminosae class. So far, only gliricidia plants used as feed for ruminants, even though this plant has the potential as a source of nutrients for plants when used as an organic fertilizer. This study aims to determine the effect of Gliricidia leaves liquid organic fertilizer on plant growth mustard and determine the concentration of gliricidia leaves liquid organic fertilizer optimally to enhance the growth of mustard. This research was conducted at the Biology Laboratory of Biology education studies program teacher training and Tarbiyah Faculty UIN Raden Fatah Palembang from May to June 2015, while for the analysis of gliricidia leaves liquid organic fertilizer held in the Research and Standardization Industry Palembang. This study uses a completely randomized design (RAL) with 4 treatments and 3 replications. Such treatment is 0 (K₀), 40 (K₁), 80 (K₂), and 120 (K₃) ml/l of water. The analysis showed that in the gliricidia leaves liquid organic fertilizer contained 0.24% N, 0.039% P, 8.38% K, 12.4% C-organic. Parameters measured were plant height, number of leaves, and leaf width. The research showed that the gliricidia leaves liquid organic fertilizer a significant influence on the growth of mustard. The concentration of 120 ml/l of water provide optimum influence on the growth of mustard.

Keywords: *Gliricidia leaves, liquid organic fertilizer, mustard plants.*

PENDAHULUAN

Di Indonesia intensitas pemakaian pupuk kimia telah terbukti meningkat dari waktu ke waktu. Sejak awal pelaksanaan sistem Bimas, diperkenalkan dosis pupuk untuk tanaman padi sawah misalnya hanya sekitar 50 - 70 kg per ha. Dalam rentang waktu kurang lebih 25 tahun, terjadi peningkatan dosis pupuk 5 - 6 kali lipat dan hingga saat ini telah mencapai dosis total lebih dari 300 kg per ha, sementara produksi padi hanya meningkat 50 persen (Sugito, 2002 “dalam” Jusuf, 2006).

Namun tanpa disadari penggunaan pupuk anorganik secara terus menerus berdampak tidak baik bagi sifat fisik, kimia, dan biologi tanah, hal ini menyebabkan kemampuan tanah mendukung ketersediaan hara dan kehidupan mikroorganisme dalam tanah menurun, oleh karena itu jika tidak segera diatasi maka dalam jangka waktu tidak terlalu lama lahan-lahan tersebut tidak mampu lagi

berproduksi secara optimal dan berkelanjutan (Parnata, 2004 “dalam” Seni, I Wayan dan Ni Wayan, 2013).

Namun hal utama yang perlu dipahami bahwa segala proses yang terjadi di alam semesta tentunya tak terlepas dari izin Allah semata. Sebagaimana firman Allah SWT Surat Al A'raaf, 7: 58:

وَالْبَلَدُ الطَّيِّبُ يَخْرُجُ نَبَاتُهُ بِإِذْنِ رَبِّهِ وَالَّذِي خَبثَ لَا يَخْرُجُ إِلَّا نَكِدًا ۚ كَذَٰلِكَ نُصَرِّفُ الْأَيَّاتِ لِقَوْمٍ يَشْكُرُونَ

Artinya: “Dan tanah yang baik, tanaman-tanamannya tumbuh subur dengan seizin Allah; dan tanah yang tidak subur, tanaman-tanamannya hanya tumbuh merana. Demikianlah Kami mengulangi tanda-tanda kebesaran (Kami) bagi orang-orang yang bersyukur.”

Ayat di atas menjelaskan bahwa di atas tanah yang subur, akan tumbuh berbagai macam tanaman dengan baik, dan di atas tanah yang tidak subur tanaman tumbuh tidak baik. Berkenaan dengan itu dalam proses pertumbuhan tanaman sangat dipengaruhi oleh tingkat kesuburan tanah. Salah satu cara untuk meningkatkan kesuburan tanah yaitu melalui pemupukan, agar tanaman tumbuh dengan baik dan hasil panen melimpah.

Penggunaan pupuk organik mampu menjadi solusi dalam mengurangi pemakaian pupuk anorganik yang berlebihan. Namun kelemahan pupuk organik pada umumnya adalah kandungan unsur hara yang rendah dan lambat tersedia bagi tanaman (Jusuf, 2006).

Melihat permasalahan di atas, dibutuhkan usaha maksimal untuk menggali dan memanfaatkan potensi bahan organik yang tersedia secara alami diantaranya dapat berupa pemanfaatan tanaman *leguminoceae* sebagai bentuk organik yang siap dan mampu berperan sebagai suplayer hara secara cepat dan tepat disamping perbaikan fisik dan biologi tanah (Jusuf, 2006).

Pupuk organik dapat berbentuk padat maupun cair. Kelebihan pupuk organik cair adalah unsur hara yang dikandungnya lebih cepat tersedia dan mudah diserap akar tanaman. Selain dengan cara disiramkan pupuk cair dapat digunakan langsung dengan cara disemprotkan pada daun atau batang tanaman (Pardosi, Iriato dan Mukhsin, 2014).

Salah satu tanaman yang termasuk golongan *leguminoceae* yang berpotensi sebagai pupuk organik cair yang dapat memicu pertumbuhan tanaman adalah gamal. Menurut Ibrahim (2002) “dalam” Jayadi (2009) bahwa dari daun gamal dapat diperoleh sebesar 3,15% N, 0,22% P, 2,65% K, 1,35% Ca, dan 0,41% Mg. Dalam 1 ha tanah, biomassa gamal yang dibudidayakan secara *alley cropping* dengan jagung mampu menyumbang hara sebanyak 150 kg N ha⁻¹, 52 kg P ha⁻¹, 150 kg K ha⁻¹, 223 kg Ca ha⁻¹, dan 33 kg Mg ha⁻¹ pertahun.

Selain itu gamal juga memiliki keunggulan dibandingkan jenis *leguminoceae* lain yaitu dapat dengan mudah dibudidayakan, pertumbuhannya cepat, produksi biomasnya tinggi. Gamal juga mempunyai kandungan nitrogen yang cukup tinggi dengan C/N rendah, menyebabkan biomasa tanaman ini mudah mengalami dekomposisi (Jusuf, Mulyati dan Sanaba, 2007).

Hasil penelitian Budelman (1989) diketahui bahwa mulsa daun gamal mampu meningkatkan hasil dan mempersingkat waktu panen ubi yam. Rajan dan Alexander (1988) melaporkan bahwa hasil tanaman padi dapat meningkat hingga 77 persen melalui penggunaan mulsa daun gamal. Hasil-hasil

tersebut, telah membuktikan besarnya potensi tanaman gamal sebagai sumber pupuk organik cair (Jusuf, 2006).

Daun gamal jika dijadikan pupuk organik mempunyai kandungan nitrogen lebih tinggi sehingga sangat cocok jika diaplikasikan pada tanaman yang menghasilkan bagian vegetatif sebagai bagian tanaman yang dipanen. Tanaman sawi merupakan tanaman indikator yang mampu memberikan respons lebih baik serta kebutuhan haranya dapat terpenuhi oleh bentuk dan keragaman hara pupuk organik daun gamal tersebut. Keberadaan tanaman sawi sebagai salah satu komoditi sayuran sangat dibutuhkan dalam penyempurnaan gizi masyarakat (Sunarjono, 2003 “dalam” Jusuf, Mulyati dan Sanaba, 2007).

Sebagai bahan makan sayuran, sawi mengandung gizi yang cukup lengkap, sehingga apabila dikonsumsi sangat baik untuk mempertahankan kesehatan tubuh (Cahyono, 2003 “dalam” Nurshanti, 2010). Sementara menurut Kurniadi (1992) “dalam” Nurshanti (2010), sawi merupakan jenis sayuran yang digemari oleh masyarakat Indonesia. Konsumennya mulai dari golongan masyarakat kelas bawah hingga golongan masyarakat kelas atas

Sawi sebagai bahan makanan sayuran mengandung zat-zat gizi yang cukup lengkap sehingga apabila dikonsumsi sangat baik untuk mempertahankan kesehatan tubuh. Kandungan yang terdapat pada sawi adalah protein, lemak, karbohidrat, Ca, P, Fe, Vitamin A, Vitamin B, dan Vitamin C (Fahrudin, 2009).

METODOLOGI

Tempat dan Waktu

Penelitian ini dilaksanakan di lingkungan Laboratorium Biologi UIN Raden Fatah Palembang. Waktu penelitian dilaksanakan dari bulan Mei sampai Juni 2015. Analisis pupuk organik cair daun gamal dilakukan di Balai Riset dan Standardisasi Industri (Baristand Industri) Palembang.

Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian ini meliputi 12 buah *polybag*, cangkul, alat penyiraman tanaman, *sprayer*, ember plastik + penutup ukuran 60 L, pengaduk, *beaker glass*, gelas ukur, meteran, pH tanah, pH meter, saringan, neraca analitik, penggaris, oven, termometer, hygrometer, kalkulator, label dan alat tulis.

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah tanah top soil, benih sawi, daun gamal, starter EM 4, gula merah (molase), dan air.

Metode Penelitian

Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) (Hanafiah, 2012) yang diulang (*r*) sebanyak 3 kali dengan 4 perlakuan (*t*) masing-masing adalah tanpa pemberian pupuk organik cair daun gamal (K_0), pemberian pupuk organik cair daun gamal masing-masing 40 ml/l air (K_1), 80 ml/l air (K_2), dan 120 ml/l air (K_3) per *polybag*.

Pembuatan Pupuk Organik Cair

Bahan baku berupa daun gamal sebanyak 12,5 kg dicincang halus kemudian dimasukkan ke dalam ember, selanjutnya tambahkan 125 ml EM4 dan 31,5 gram gula merah, kemudian tambahkan air bersih sebanyak 19 liter. Fermentasi bahan campuran tersebut selama 25 hari dan diaduk selama 5-10 menit setiap harinya agar terjadi pertukaran oksigen. Suhu fermentasi dipertahankan antara 30 – 50 °C (Pardosi, Irianto dan Mukhsin (2014).

Analisis Pupuk Organik Cair

Analisis pupuk organik cair dilakukan oleh petugas laboratorium untuk mengetahui kandungan unsur hara yang terdapat di dalam pupuk organik cair daun gamal. Unsur makro yang dianalisis berupa N, P, K, dan C-organik.

Persemaian benih sawi

Bedengan untuk persemaian menggunakan tanah top soil. Sebelum ditaburkan benih direndam dengan air selama satu malam. Kemudian benih sawi ditabur, lalu ditutup dengan tanah setebal 1 – 2 cm, dan disiram dengan *sprayer*. Bibit dipindahkan ke *polybag* saat bibit telah berdaun 4 helai (Fahrudin, 2009).

Penyiapan media tanam

Media yang digunakan adalah tanah top soil yang telah dikeringanginkan, kemudian tanah dimasukkan dalam *polybag* yang berukuran 20 × 30 cm masing-masing 2 kg (Nasaruddin dan Rosmawati, 2011).

Penanaman

Bibit yang telah berdaun 4 helai dipindahkan ke media tanam dalam *polybag*. Media dalam *polybag* diberi lubang sedalam 3 cm untuk penanaman. Bibit yang dipilih adalah bibit yang sehat, baik dan

seragam. Jarak tanaman per *polybag* adalah 30 × 30 cm (Fahrudin, 2009).

Pemupukan

Pupuk organik cair disemprotkan secara merata ke seluruh permukaan daun dan sisa semprotan disiramkan ke media tanam, dilakukan pada waktu pagi hari antara pukul 07.00-10.00 WIB. Frekuensi pemberian pupuk cair dilakukan 3 kali, yaitu pada waktu tanaman berumur 7, 14, 21, HST (selang waktu 7 hari sekali) (Efendi, 2011).

Pemeliharaan

Pemeliharaan tanaman sawi meliputi penyiraman dengan air yang dilakukan setiap hari yaitu pada pagi dan sore hari atau menyesuaikan keadaan di lapangan. Penyulaman dilakukan untuk mengganti bibit yang mati 3-7 hari setelah tanam. Penyiangan dilakukan dengan cara mencabut gulma secara hati-hati agar tidak merusak tanaman. Pengendalian hama dan penyakit dilakukan secara mekanik dan hayati (Fahrudin (2009).

Pemanenan

Pemanenan dilakukan setelah sawi berumur 32 HST. Kriteria panen sawi ketika daun paling bawah menunjukkan warna kuning dan belum berbunga (Fahrudin, 2009).

Parameter Pengamatan

Selama penelitian dilaksanakan, parameter yang diamati yaitu:

- Tinggi tanaman (cm) diukur dari bagian tanaman yang berada di permukaan tanah sampai daun tanaman tertinggi tiap 7 hari sekali.
- Jumlah daun (helai) dihitung setiap 7 hari sekali. Daun yang dihitung yaitu daun yang sudah terbentuk sempurna.
- Lebar daun (cm) diukur setiap 7 hari sekali pada daun yang terlebar (Gustia (2013).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil analisis kandungan kimiawi unsur makro pupuk organik cair daun gamal yang dianalisis sebelum dilakukan pemupukan pada penelitian tertera pada Tabel 1.

Tabel 1. Data Hasil Analisis Kandungan Kimiawi Unsur Makro Pupuk Organik Cair Daun Gamal

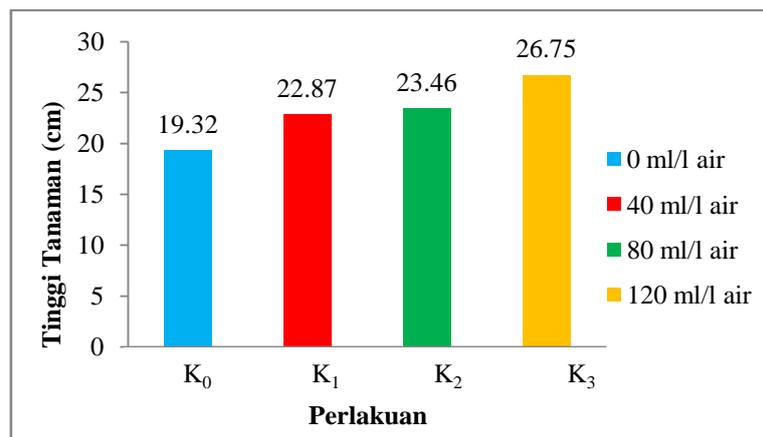
No	Parameter Uji	Hasil Uji
1.	Nitrogen (%)	0.24
2.	P-total (%)	0.039
3.	Kalium (%)	8.38
4.	C-Organik (%)	12.4

Sumber: Balai Riset dan Standardisasi Industri Palembang (2015)

Tinggi Tanaman

Berdasarkan hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa pupuk organik cair daun gamal

berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman sawi. Data rata-rata tinggi tanaman sawi dapat dilihat pada grafik berikut:



Grafik 1. Rata-Rata Tinggi Tanaman Sawi

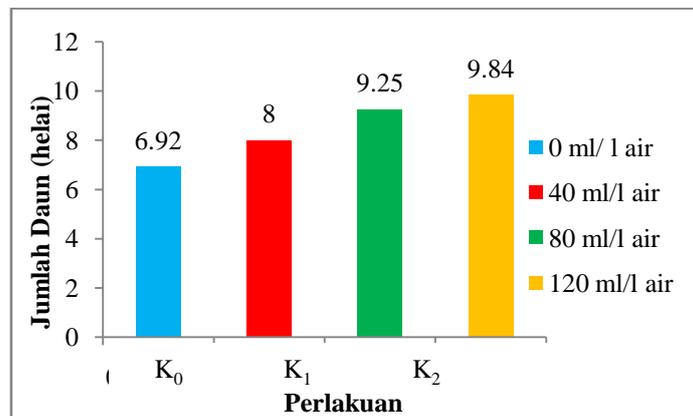
Gambar 1 menunjukkan bahwa rata-rata tinggi tanaman sawi tertinggi diperoleh dari perlakuan K₃. Hal ini menunjukkan bahwa pupuk organik cair daun gamal konsentrasi 120 ml/l air mampu mensuplai kebutuhan unsur hara terutama nitrogen pada tanaman sawi dan dapat langsung diserap oleh tanaman.

Pertambahan tinggi tanaman adalah salah satu bagian dari pertumbuhan. Parameter ini menjadi salah satu yang diamati untuk mengukur pengaruh tiap perlakuan yang diberikan pada sampel penelitian. Hasil pengamatan menunjukkan bahwa tinggi tanaman dari perlakuan terendah yaitu K₀ (0 ml/l air), K₁ (40 ml/l air), K₂ (80 ml/l air) dan K₃ (120 ml/l air) masing-masing sebesar 19.32 cm, 22.87 cm, 23.46 cm dan 26.75 cm. Sejalan dengan penelitian Saribun (2008) pemberian pupuk NPK terhadap hasil tanaman sawi dengan dosis 50 kg/ha hingga 300 kg/ha mampu menghasilkan tinggi tanaman sawi 20.5 cm hingga 26.52 cm. Kemudian dalam penelitian Yanti, Erwin, dan Hamidah (2014) pemberian pupuk urea dengan konsentrasi 1.7 g urea/polybag sampai 5.3 g urea/polybag mampu menghasilkan tinggi tanaman mulai dari 21.33 cm hingga 26.17 cm. Hal ini mengindikasikan bahwa penggunaan pupuk organik cair tidak kalah efektif jika dibandingkan dengan pupuk anorganik karena dari perlakuan yang diberikan mampu memberikan tinggi tanaman yang tidak berbeda jauh dari pemberian pupuk anorganik.

Berdasarkan hasil diatas dapat dilihat bahwa terjadi peningkatan tinggi tanaman pada perlakuan yang diberi pupuk organik cair daun gamal hal ini karena pupuk tersebut mengandung unsur hara N, P, K, yang dibutuhkan tanaman untuk proses fisiologi dan metabolisme dalam tanaman yang akan memicu pertumbuhan dan tinggi tanaman. Semakin banyak konsentrasi dari pupuk organik cair daun gamal maka semakin baik kondisi tanaman tanpa mengganggu pertumbuhan dan poses metabolismenya. Menurut Siska (2000) "dalam" Mardianto (2014) kandungan unsur hara terutama nitrogen mampu mendorong dan mempercepat pertumbuhan dan pertambahan tinggi tanaman. Gardner dkk, (1991) "dalam" Dhani, Wardati dan Rosmimi (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.

Jumlah Daun

Berdasarkan hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa pupuk organik cair daun gamal berpengaruh nyata terhadap jumlah daun tanaman sawi. Data rata-rata jumlah daun tanaman sawi dapat dilihat pada grafik berikut:



Grafik 2. Jumlah Daun Tanaman Sawi

Gambar 2 menunjukkan bahwa rata-rata jumlah daun tertinggi tanaman sawi diperoleh dari perlakuan K₃ (120 ml/l air), diikuti oleh K₂ (80 ml/lair), K₁ (40 ml/l air), dan K₀ (0 ml/lair) masing- masing-masing sebanyak 9.84 helai, 9.25 helai, 8 helai dan 6.92 helai. Sebanding dengan penelitian Palimbungan, Robert dan Faizal (2006) pemberian ekstrak daun lamtoro terhadap pertumbuhan tanaman sawi dengan konsentrasi 50 cc/l air hingga 250 cc/l air mampu menghasilkan jumlah daun 7.43 helai hingga 9.06 helai. Kemudian dalam penelitian Suparno *dkk* (2013) pemberian pupuk vermikompos (hasil perombakan bahan organik yang dilakukan oleh cacing tanah) dengan dosis 10 ton/ha, hingga 30 ton/ha mampu menghasilkan jumlah daun sawi sebanyak 7.33 helai hingga 10.19 helai.

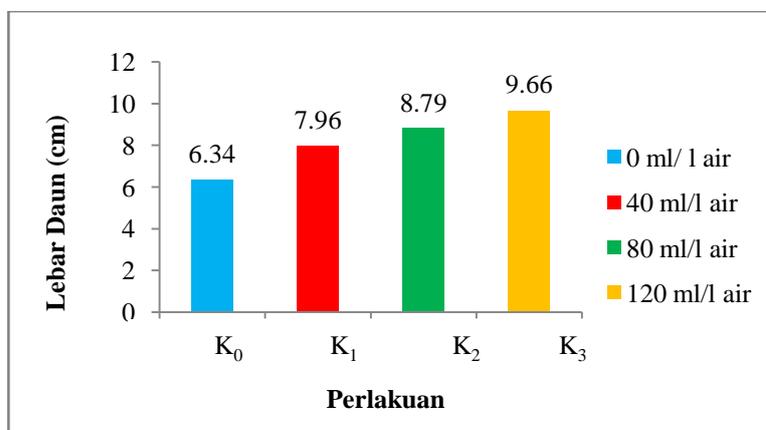
Perlakuan dengan konsentrasi 120 ml/l air memberikan jumlah daun terbanyak. Hal ini dikarenakan adanya nitrogen yang dapat mempercepat proses fotosintesis sehingga pembentukan organ daun menjadi lebih cepat. Foth (1994) “dalam” Rahmah, Munifatul dan Sarjana (2014) mengatakan bahwa kelimpahan nitrogen juga mendorong pertumbuhan yang cepat termasuk

perkembangan daun, batang lebih besar dan berwarna hijau tua serta mendorong pertumbuhan vegetatif di atas tanah.

Sedangkan tanaman sawi dengan perlakuan tanpa pemberian pupuk organik cair (K₀) mengalami hambatan dalam pembentukan daun. Hal ini disebabkan karena tidak terpenuhinya kebutuhan unsur hara terutama N yang berperan dalam pertumbuhan vegetatif tanaman. Menurut Nyakpa *dkk* (1988) “dalam” Dhani, Wardati dan Rosmimi (2013), pembentukan daun oleh tanaman sangat dipengaruhi oleh ketersediaan unsur hara nitrogen dan fosfor pada medium dan yang tersedia bagi tanaman. Kedua unsur ini berperan dalam pembentukan sel-sel baru dan komponen utama penyusun senyawa organik dalam tanaman seperti asam amino, asam nukleat, klorofil, ADP dan ATP.

Lebar Daun

Berdasarkan hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa pupuk organik cair daun gamal berpengaruh nyata terhadap lebar daun tanaman sawi. Data rata-rata lebar daun tanaman sawi dapat dilihat pada grafik berikut:



Grafik 3. Rata-rata Lebar Daun Tanaman Sawi

Gambar 3 menunjukkan bahwa rata-rata lebar daun tertinggi tanaman sawi diperoleh dari perlakuan K₃ (120 ml/l air), diikuti K₂ (80 ml/lair), K₁ (40 ml/l air), dan K₀ (0 ml/lair) masing-masing 9.66 cm, 8.79

cm, 7.96 cm, dan 6.34 cm. Sejalan dengan penelitian Wahid *dkk* (2013) dengan pemberian bahan organik cair dapat meningkatkan pertumbuhan tanaman sawi secara hidroponik. Bahan organik yang digunakan di

sini adalah dari tauge, kulit pisang, jagung dan air kelapa dengan konsentrasi masing-masing 10 ml/l air dengan penambahan nutrisi labiota (nutrisi dari unsur makro dan mikro). Dari ke empat pupuk organik tersebut diperoleh masing-masing lebar daun sebanyak 7.9 cm, 9.4 cm, 9.01 cm dan 8.3 cm.

Besarnya lebar daun disini tentunya sangat berpengaruh pada metabolisme tanaman sawi khususnya dalam proses fotosintesis. Semakin banyak kadar pupuk organik cair yang diberikan secara jelas mampu merangsang proses metabolisme sel yang terjadi di dalam jaringan meristematis pada titik tumbuh daun. Komponen organik pupuk cair daun gamal seperti P, K, dan terutama N yang cukup banyak mampu saling bekerja sama untuk merangsang pertumbuhan tanaman karena komponen tersebut terus dimineralisasi yang menyebabkan berbagai unsur yang ada di dalam proses ini terlepas bebas secara berangsur-angsur sehingga mampu dimanfaatkan tanaman sebagai makanan.

Sutejo dkk (2002) "dalam" Dhani, Wardati dan Rosmimi (2013) menyatakan bahwa dengan adanya nitrogen dapat mempercepat proses fotosintesis sehingga pembentukan organ daun menjadi lebih cepat. Hara N yang cukup dapat merangsang pertumbuhan vegetatif tanaman. Lakitan (2011) juga menyatakan bahwa tanaman yang tidak mendapat unsur hara N sesuai dengan kebutuhan haranya akan tumbuh kerdil dan daun yang terbentuk kecil, sebaliknya tanaman yang mendapatkan unsur hara N yang sesuai dengan kebutuhan akan tumbuh tinggi dan daun yang terbentuk 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. Kemudian K berperan dalam proses pembentukan pati yaitu sebagai aktivator enzim pati sintesis serta pengaturan turgor sel (Lakitan, 2011).

KESIMPULAN

1. Pemberian pupuk organik cair daun gamal secara umum memberikan pengaruh yang signifikan terhadap pertumbuhan tanaman sawi.
2. Pupuk organik cair daun gamal dengan konsentrasi 120 ml/l air memberikan pengaruh yang paling optimum terhadap pertumbuhan tinggi, jumlah daun, dan lebar daun tanaman sawi.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Alqur'annul Karim. 2010. *Alqur'an dan Terjemahannya*. Bandung: CV Penerbit Diponegoro
- [2] Dhani, H., Wardati, dan Rosmimi. 2013. Pengaruh Pupuk Vermikompos Pada Tanah Inceptisol Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Sawi Hijau (*Brassica juncea* L.). Riau: Universitas Riau. *Jurnal Sains dan Teknologi* 18 (2), 2013, ISSN: 1412:2391.
- [3] Efendi, A. 2011. Respon Pertumbuhan Tanaman Sawi Terhadap Dua Macam Pupuk Organik Cair. Yogyakarta: Universitas Mercu Buana Yogyakarta. *Skripsi*
- [4] Fahrudin, F. 2009. Budidaya Caisim (*Brassica juncea* L.) Menggunakan Ekstrak Teh Dan Pupuk Kascing. Surakarta: Universitas Sebelas Maret. *Skripsi*.
- [5] Gustia, H. 2013. Pengaruh Penambahan Sekam Bakar pada Media Tanam Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Sawi (*Brassica juncea* L.). Jakarta: Universitas Muhammadiyah Jakarta. *E-Journal WIDYA Kesehatan Dan Lingkungan. Volume 1 Nomor 1. Mei-Agustus 2013*.
- [6] Hanafiah, K.A. 2012. *Rancangan Percobaan Teori dan Aplikasi*. Jakarta: Rajawali Pers.
- [7] Jayadi, M. 2009. Pengaruh Pupuk Organik Cair Daun Gamal dan Pupuk Anorganik Terhadap Pertumbuhan Tanaman Jagung. Makassar: Universitas Hasanuddin. *Jurnal Agrisistem, Desember 2009, Vol. 5 No. 2 ISSN 1858-4330*.
- [8] Jusuf, L. 2006. Potensi Daun Gamal Sebagai Bahan Pupuk Organik Cair Melalui Perlakuan Fermentasi. Gowa: Sekolah Tinggi Penyuluhan Pertanian (STPP). *Jurnal Agrisistem, Juni 2006, Vol 2 No. 1 ISSN 1858-4330*.
- [9] Jusuf, L., Mulyati, A.M., dan A.H Sanaba. 2007. Pengaruh Dosis Pupuk Organik Padat Daun Gamal Terhadap Tanaman Sawi. Gowa: Sekolah Tinggi Penyuluhan Pertanian (STPP). *Jurnal Agrisistem, Desember 2007, Vol. 3 No. 2 ISSN 1858-4330*.

- [10] Lakitan, B. 2011. *Dasar-dasar Fisiologi Tumbuhan*. Jakarta: Rajawali Pers
- [11] Mardianto, R. 2014. Pertumbuhan dan Hasil Cabai (*Capsicum annum L.*) dengan Pemberian Pupuk Organik Cair Daun Tithonia dan Gamal. Malang: Universitas Muhammadiyah. <http://ejournal.umm.ac.id/index.php/gamma/article/view/1422>, Volume 7 Nomor 2, September 2011: 61- 68.
- [12] Nasaruddin dan Rosmawati. 2011. Pengaruh Pupuk Organik Cair (POC) Hasil Fermentasi Daun Gamal, Batang Pisang dan Sabut Kelapa Terhadap Pertumbuhan Bibit Kakao. Makassar: Universitas Hasanuddin. *Jurnal Agrisistem*, Juni 2011, Vol. 7 No. 1 ISSN 1858-4330.
- [13] Nurshanti, D.F. 2010. Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Sawi (*Brassicca juncea L.*) dengan Tiga Varietas Berbeda. Baturaja: Universitas Baturaja. *Agronobis*, Vol. 2, No. 4, September 2010 ISSN: 1979 – 8245X.
- [14] Palibungan, N., Robert, L., dan Faizal H. 2006. Pengaruh Ekstrak Daun Lamtoro Sebagai Pupuk Organik Cair Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Sawi. Gowa: Sekolah Tinggi Penyuluhan Pertanian Gowa. *Jurnal Agrisistem*, Desember 2006, Vol 2 No. 2 ISSN 1858-4330.
- [15] Pardosi, A. H., Irianto dan Mukhsin. 2014. Respons Tanaman Sawi terhadap Pupuk Organik Cair Limbah Sayuran pada Lahan Kering Ultisol. Jambi: Universitas Jambi. *Prosiding Seminar Nasional Lahan Suboptimal 2014, Palembang 26-27 September 2014* ISBN : 979-587-529-9.
- [16] Rahmah, A., Munifatul, I., dan Sarjana, P. 2014. Pengaruh Pupuk Organik Cair Berbahan Dasar Limbah Sawi Putih (*Brassica chinensis L.*) Terhadap Pertumbuhan tanaman jagung manis (*Zea mays L. Var. Saccharata*). Semarang: Universitas Diponegoro. *Jurnal Anatomi dan Fisiologi Volume XXII, Nomor 1, Maret 2014*.
- [17] Saribun, D. S. 2008. Pengaruh Pupuk Majemuk NPK pada Berbagai Dosis Terhadap pH, P-Potensial dan P-Tersedia Serta Hasil Caisim (*Brassica juncea*) pada Fluventic Eutrudepts Jatinangor. Jatinangor: Universitas Padjadjaran. *Jurnal Agroforesti, Volume VII Nomor 1 Maret 2008*. ISSN: 1907-7556.
- [18] Seni, I. A.Y., I Wayan, D.A., dan Ni Wayan, S.S. 2013. Analisis Kualitas Larutan MOL (Mikoorganisme Lokal) Berbasis Daun Gamal (*Gliricidia Sepium*). Denpasar: Universitas Udayana. *E-Jurnal Agroekoteknologi Tropika* ISSN: 2301-6515 Vol. 2, No. 2, April 2013.
- [19] Suparno, Budi, P., Abu, T., dan Soemarno. 2013. Aplikasi Vermikompos dalam Usahatani Sawi Organik di Kediri, Indonesia. Malang: Universitas Brawijaya. *Indonesian Green Technology Journal. Vol. 2 No. 2, 2013, E-ISSN.2338-1787*.
- [20] Wahid, T. S., Andi, I. L., Baharuddin, dan Andi, M. 2013. Optimalisasi Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Sawi Hijau *Brassica juncea L.* secara Hidroponik dengan Pemberian berbagai Bahan Organik Cair. Makassar: Univeritas Hasanuddin. *Jurnal Agrisistem, Agustus 2013, Vol. 6 No. 2 ISSN 1858-4330*.
- [21] Yanti, S. E. F., Erwin, M., dan Hamidah, H. 2014. Pengaruh Berbagai Dosis dan Cara Aplikasi Pupuk Urea Terhadap Tanaman Sawi (*Brassica juncea L.*) pada Tanah Inceptisol Marelan. Medan: Universitas Sumatera Utara. *Jurnal Onaline Agroekoteknologi. Vol.2, No.2 :770 – 780, ISSN No. 2337- 6597*.