

Karakteristik Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Brokoli (*Brassica oleraceae* L. var. *italica* Plenck) yang Diberikan Green Manure *Tithonia diversifolia*

Characteristics of Plant Growth and Results of Broccoli
(*Brassica oleracea* L. var. *Italica* Plenck)
Given Green Manure *Tithonia diversifolia*

Hafifah

Program Studi Agroekoteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Malikussaleh
Kampus Cot Teungku Nie, Reuleut, Muara Batu Aceh Utara 24355, Indonesia
Email: fifanago@gmail.com

Diterima 20 Januari 2016; Dipublikasi 1 Maret 2016

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui dosis green manure *T.diversifolia* yang tepat terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman brokoli. Penelitian menggunakan rancangan acak kelompok (RAK) dengan 7 perlakuan dosis green manure *T.diversifolia* yaitu: T0 (Control), T1 (*T.diversifolia* 0,87 ton/ha setara 25 kg N/ha, T2 (*T.diversifolia* 1,75 ton/ha setara 50 kg N/ha, T3 (*T.diversifolia* 2,53 ton/ha setara 75 kg N/ha, T4 (*T.diversifolia* 3,50 ton/ha setara 100 kg N/ha, T5 (*T.diversifolia* 4,28 ton/ha setara 125 kg N/ha, T6 (*T.diversifolia* 5,25 ton/ha setara 150 kg N/ha. Data hasil pengamatan dianalisis dengan sidik ragam (ANOVA) dan hasil yang berbeda nyata diuji dengan Uji beda nyata terkecil (BNT) pada taraf 5 %. Pengamatan pertumbuhan brokoli diamati pada umur 28 hst, 35 hst, 42 hst, 49 hst, 56 hst dan hasil ditimbang saat tanaman dipanen. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian dosis green manure *T.diversifolia* 5,25 ton/ha setara 150 kg N/ha menghasilkan bobot segar massa bunga sebesar 15.333 kg/ha setara dengan 15,33 ton/ha.

Kata Kunci: brokoli, *green manure*, *Tithonia diversifolia*, dosis

Abstract

This research aims to determine the dose appropriate *T.diversifolia* green manure on growth and yield of broccoli. The research randomized block design (RBD) with 7 dosage of *T. diversifolia* green manure namely: T0 (Control), T1 (*T. diversifolia* 0.87 tonnes / ha equivalent of 25 kg N / ha, T2 (1.75 *T. diversifolia* 1.75 tonnes / ha equivalent of 50 kg N / ha, T3 (*T. diversifolia* 2.53 tonnes / ha, equivalent to 75 kg N / ha, T4 (*T. diversifolia* 3.50 tonnes / ha equivalent to 100 kg N / ha, T5 (*T. diversifolia* 4.28 tonnes / ha equivalent of 125 kg N / ha, T6 (*T. diversifolia* 5.25 tonnes / ha equivalent to 150 kg N / ha. the data were analyzed by analysis of variance (ANOVA) and significantly different results tested by the test least significant difference (LSD) at 5% level. Observation broccoli growth observed at 28 dap, 35 dap, 42 dap, 49 dap, 56 dap and the results were weighed when the crops are harvested. the results showed that the dosing *T. diversifolia* green manure 5 , 25 tons / ha equivalent to 150 kg N / ha fresh weight mass produce interest at 15 333 kg / ha equivalent to 15.33 tonnes / ha.

Key words: broccoli, green manure, *Tithonia diversifolia*, dose

Pendahuluan

Brokoli (*Brassica oleraceae* var. *italica* plenck) ialah jenis sayuran yang berasal dari daerah subtropis, tetapi saat ini brokoli sudah

banyak ditanam di Indonesia, Umumnya brokoli sangat membutuhkan daerah yang beriklim dingin dan suhu udaranya lembab dan dingin. Tanaman brokoli mengandung bermacam-macam zat gizi yang sangat bermanfaat bagi

kesehatan. Zat gizi yang terkandung di dalam brokoli ialah air, protein, lemak, karbohidrat, serat, kalsium, zat besi, vitamin (A, C, E, tiamin, riboflavin, nikotinamide), kalsium, betakaroten, dan glutathione (Anonymous, 2005). Brokoli merupakan sumber kalium dan zat sulfur yang baik. Sulfur merupakan prekursor glutathione yang berperan sebagai proteksi antioksidan terhadap lapisan dalam kulit lambung (Anonymous, 2009). Selanjutnya Pradnyamitha (2008) melaporkan bahwa dalam brokoli yang segar mengandung sulfur yang sangat bermanfaat untuk kesehatan dan mencegah kanker.

Budidaya brokoli secara organik akan melindungi ekosistem dari kerusakan sehingga bisa tercipta sistem pertanian yang berkelanjutan (sustainable agriculture). Sistem pertanian organik relatif murah dan mudah untuk dilakukan serta lebih hemat, aman dan sehat untuk dikonsumsi. Suryanto (2003) melaporkan bahwa sistem pertanian organik sangat berhubungan dengan rotasi tanaman, residu tanaman, kotoran hewan, green manure, pupuk dari batuan alam, tanaman legume, budidaya secara mekanik dan pengendalian hama secara biologis untuk mengelola kesuburan dan produktivitas tanah.

T. diversifolia merupakan tanaman perdu, termasuk dalam famili Asteraceae yang biasanya tumbuh liar atau ditanam sebagai tanaman pagar. Akhir-akhir ini tanaman ini digunakan sebagai sumber green manure, mulai dikenal dan dimanfaatkan sebagai sumber hara tanaman untuk meningkatkan ketersediaan nutrisi yang digunakan pada tanaman padi di Asia, tanaman jagung dan sayuran (Nyasimi et al., 1997). Palm et al. (1997) melaporkan bahwa *Tithonia* merupakan salah satu alternatif sumber green manure yang potensial untuk meningkatkan nutrisi tanah. Daun kering *T. diversifolia* mengandung 3,17% N, 0,3% P, 3,22% K, 2,0% Ca dan 0,3% Mg (Nyasimi et al., 1997). Pangkasan segar mengandung 3,5% N, 0,37% P, dan 4,1% K. Pelepasan N terjadi setelah 1 minggu dan P setelah 2 minggu setelah biomasa dimasukkan dalam tanah (Jama et al., 2000). Pratikno (2001) menyebutkan *T. diversifolia* mempunyai kualitas bahan pangkasan yang tinggi dengan kandungan C-organik 45,90%, N total 5,31% C/N rasio 8,68, P total 0,47%, lignin 5,32% dan Polifenol 2,08%.

Berdasarkan hal tersebut diatas maka penulis tertarik melakukan penelitian dosis green

manure *T. diversifolia* terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman brokoli.

Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan karakteristik pertumbuhan dan hasil tanaman brokoli serta mendapatkan dosis green manure *T. diversifolia* yang tepat untuk meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman brokoli.

Bahan dan Metode

Penelitian lapangan dilakukan di Kebun Percobaan Cangar Universitas Brawijaya, Desa Sumber Brantas, Kecamatan Bumiaji, Kota Madya Batu. Ketinggian tempat 1600 di atas permukaan laut, suhu rata-rata 22°C, kelembaban udara 85%, jenis tanah Andisol.

Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah benih brokoli varietas F-1 Royal Green dari Chia Tai Seed Co.Ltd dan green *T. diversifolia*. Kandungan N *T. diversifolia* 4,82% dan 0,52% N tanah lokasi penelitian.

Green manure *T. diversifolia* segar dicacah kira-kira 4 cm. Aplikasi dilakukan satu minggu sebelum tanam dengan cara menyebar diatas bedengan dengan 20 cm, kemudian ditutup kembali dengan tanah (dibenam) dan dosis sesuai perlakuan. Ukuran petak penelitian 6 m x 1 m, jarak antara petak 0,50 m dan jarak antar ulangan 0,70 m, jarak tanam 50 cm x 60 cm, jarak antar baris 50 cm dan dalam baris 60 cm.

Metode yang digunakan ialah Rancangan Acak Kelompok (RAK) sederhana dengan 7 perlakuan dan 3 ulangan yang terdiri dari: T0 (Control), T1 (*T. diversifolia* 0,87 ton/ha setara 25 kg N/ha, T2 (*T. diversifolia* 1,75 ton/ha setara 50 kg N/ha, T3 (*T. diversifolia* 2,53 ton/ha setara 75 kg N/ha, T4 (*T. diversifolia* 3,50 ton/ha setara 100 kg N/ha, T5 (*T. diversifolia* 4,28 ton/ha setara 125 kg N/ha, T6 (*T. diversifolia* 5,25 ton/ha setara 150 kg N/ha. Sedangkan untuk dosis dihitung berdasarkan kebutuhan N untuk tanaman brokoli dan kandungan N pada green manure *T. diversifolia*.

Parameter-parameter yang diamati adalah : panjang batang, diameter batang dan luas daun di amati pada umur 28 hst, 35 hst, 42 hst, 49 hst, 56 hst. umur berbunga, umur panen, bobot segar total tanaman dan bobot segar massa bunga dari per tanaman di konversi ke dalam luasan petak dengan rumus :

$$BP = BT \times JP/1000 \dots\dots\dots (1)$$

$$BH = 10000 \text{ m}^2/\text{LP} \times BP \dots\dots\dots (2)$$

Dimana:

BP (bobot segar massa bunga per petak)

BT (bobot segar massa bunga per tanaman)

JP (jumlah populasi tanaman per petak)

BT (bobot segar massa bunga per hektar)

LP (luasan petek)

Data hasil pengamatan dianalisis dengan sidik ragam (ANOVA) dan hasil yang berbeda nyata diuji dengan Uji beda nyata terkecil (BNT) pada taraf 5 %.

Tabel 1. Rerata panjang batang tanaman brokoli pada perlakuan dosis green manure *T. diversifolia*.

Perlakuan	Panjang batang (cm) pada umur ...				
	28 hst	35 hst	42 hst	49 hst	56 hst
T0	9,62 a	11,17 a	13,21 a	15,00 a	17,03 a
T1	9,75 a	11,25 a	13,33 a	15,63 ab	17,68 ab
T2	10,78 b	12,25 b	14,13 b	15,50 ab	17,38 ab
T3	10,81 b	13,65 c	14,15 b	15,53 ab	17,40 ab
T4	13,08 d	15,63 d	16,00 d	19,04 c	21,13 c
T5	13,11 d	15,65 d	16,03 d	19,07 c	21,15 c
T6	11,88 c	15,50 d	15,08 c	16,63 b	18,33 b
BNT	0,57	0,60	0,66	1,27	1,27

Keterangan: Angka didampingi huruf yang sama pada umur yang sama menunjukkan tidak beda nyata pada uji BNT 5%, hst = hari setelah tanam.

Tabel 1 menunjukkan bahwa pemberian green manure *T. diversifolia* dosis 3,50 ton/ha setara 100 kg N/ha dan dosis 4,28 ton/ha setara 125 kg N/ha menghasilkan panjang batang yang terpanjang pada semua umur. Pemberian green manure *T. diversifolia* dapat meningkatkan panjang batang.

Diameter Batang

Tabel 2. Rerata diameter batang tanaman brokoli pada perlakuan dosis green *T. diversifolia*.

Perlakuan	Diameter batang (cm) pada umur ...				
	28 hst	35 hst	42 hst	49 hst	56 hst
T0	1,84 a	2,37 a	3,03 a	3,29 a	4,33 a
T1	2,04 b	2,68 b	3,42 b	3,54 b	4,63 b
T2	2,13 bc	2,84 b	3,70 c	3,88 c	5,13 c
T3	2,16 c	3,80 c	3,73 c	3,91 c	5,15 c
T4	2,70 de	4,48 e	4,32 d	5,38 e	6,95 e
T5	2,73 e	4,50 e	4,34 d	5,40 e	6,98 e
T6	2,61 d	4,15 d	4,18 d	4,80 d	6,33 d
BNT	0,10	0,21	0,19	1,21	1,21

Keterangan: Angka didampingi huruf yang sama pada umur yang sama menunjukkan tidak beda nyata pada uji BNT 5%, hst = hari setelah tanam.

Hasil dan Pembahasan

A. Hasil

Panjang Batang

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa terdapat perbedaan sangat nyata perlakuan dosis green manure *T. diversifolia* terhadap panjang batang pada semua umur pengamatan (Tabel 1).

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa terdapat perbedaan sangat nyata perlakuan dosis green manure *T. diversifolia* terhadap diameter batang pada semua umur pengamatan (Tabel 2).

Tabel 2 menunjukkan bahwa pemberian green manure *T. diversifolia* dosis 3,50 ton/ha setara 100 kg N/ha dan dosis 4,28 ton/ha setara 125 kg N/ha menghasilkan diameter batang yang terbesar pada semua umur.

Luas Daun

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa tidak terdapat beda sangat nyata perlakuan dosis green manure *T. diversifolia* pada semua umur terhadap luas daun (Tabel 3).

Tabel 3. Rerata luas daun tanaman brokoli pada perlakuan dosis green manure *T. diversifolia*

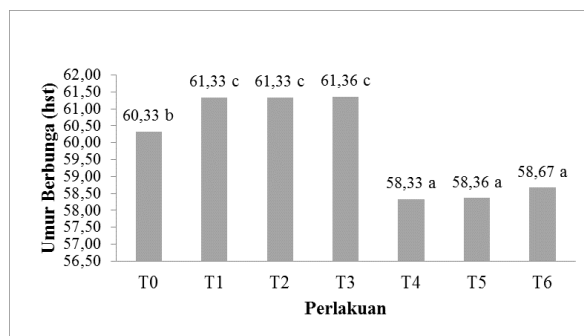
Perlakuan	Luas daun (cm ²) pada umur ...				
	28 hst	35 hst	42 hst	49 hst	56 hst
T0	488,95 a	742,45 a	1022,98 a	1360,91 a	2039,12 a
T1	572,24 b	916,30 b	1284,79 b	1517,58 b	2151,27 a
T2	645,84 c	943,16 b	1401,85 c	1557,25 b	2296,34 b
T3	645,87 c	1409,67 c	1401,87 c	1557,28 b	2296,36 b
T4	739,12 d	1813,18 e	1872,68 e	2342,70 d	3580,74 d
T5	739,15 d	1813,21 e	1872,70 e	2342,72 d	3580,77 d
T6	838,64 e	1648,41 d	1665,60 d	1921,16 c	2885,03 c
BNT	60,58	64,72	59,01	73,73	114,91

Keterangan: Angka didampingi huruf yang sama pada umur yang sama menunjukkan tidak beda nyata pada uji BNT 5%, hst = hari setelah tanam.

Tabel 3 menunjukkan bahwa pemberian green manure *T. diversifolia* dosis 3,50 ton/ha setara 100 kg N/ha dan dosis 4,28 ton/ha setara 125 kg N/ha menghasilkan luas daun yang terbesar pada umur 35 hst, 42 hst, 49 hst, 56 hst.

Umur Berbunga

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa terdapat perbedaan sangat nyata perlakuan dosis green manure *T. diversifolia* terhadap umur berbunga (Gambar 1).



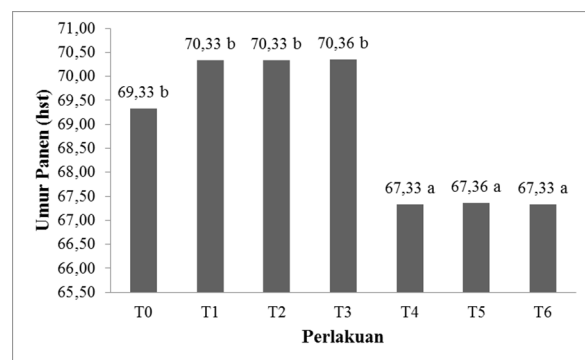
Keterangan: Angka didampingi huruf yang sama pada umur yang sama menunjukkan tidak beda nyata pada uji BNT 5%, hst = hari setelah tanam.

Gambar 1. menunjukkan bahwa pemberian green manure *T. diversifolia* dosis 3,50 ton/ha setara 100 kg N/ha, dosis 4,28 ton/ha setara 125 kg N/ha dan dosis 5,25 ton/ha setara

150 kg N/ha menghasilkan umur berbunga tercepat.

Umur Panen

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa terdapat beda sangat nyata perlakuan dosis green manure *T. diversifolia* terhadap umur panen (Gambar 2).



Keterangan: Angka didampingi huruf yang sama pada umur yang sama menunjukkan tidak beda nyata pada uji BNT 5%, hst = hari setelah tanam.

Gambar 2. menunjukkan bahwa pemberian green manure *T. diversifolia* dosis 3,50 ton/ha setara 100 kg N/ha, dosis 4,28 ton/ha setara 125 kg N/ha dan dosis 5,25 ton/ha setara 150 kg N/ha menghasilkan umur panen tercepat.

Bobot Segar Total Tanaman dan Bobot Segar Massa bunga

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa terdapat beda sangat nyata antara perlakuan dosis green manure *T. diversifolia* terhadap bobot segar total tanaman dan bobot segar massa bunga (Tabel 5).

Tabel 5. Rerata bobot segar total tanaman dan bobot segar massa bunga tanaman brokoli pada perlakuan dosis green manure *T. diversifolia*.

Perlakuan	BSTT (g)	BSMB (g)	BSMB/petak (Kg)	BSMB/ha (ton)
T0	825,00 a	280,83 a	11233,33 a	11,23 a
T1	903,33 ab	285,83 ab	11433,33 ab	11,43 ab
T2	980,00 bc	333,33 bc	13333,33 b	13,33 bc
T3	980,03 bc	333,36 bc	13333,36 bc	13,36 bc
T4	1065,00 cd	357,50 c	14300,00 c	14,30 c
T5	1065,03 cd	357,53 c	14300,03 c	14,33 c
T6	1125,00 d	383,33 c	15333,33 d	15,33 c
BNT	132,58	43,61	20053,52	2,05

Keterangan : Angka didampingi huruf yang sama pada umur yang sama menunjukkan tidak beda nyata pada uji BNT 5%, hst = hari setelah tanam, BSTT = bobot segar total tanaman, BSMB = bobot segar massa bunga

Tabel 5 menunjukkan bahwa pemberian green manure *T. diversifolia* dosis 100 kg N ha⁻¹, dosis 125 kg N ha⁻¹ dan dosis 150 kg N ha⁻¹ menghasilkan bobot segar total tanaman dan bobot segar massa bunga tercepat.

B. Pembahasan

Hasil penelitian terhadap karakter pertumbuhan tanaman brokoli dengan pemberian green manure *T. diversifolia* menunjukkan pengaruh yang sangat nyata pada setiap komponen pertumbuhan tanaman brokoli. Penambahan dosis green manure *T. diversifolia* menunjukkan peningkatan panjang batang, diameter batang, luas daun, umur berbunga dan umur panen. Pengaruh ini memiliki keterkaitan dengan potensi ketersediaan unsur hara melalui perbaikan sifat fisik dan sifat kimia tanah yang akhirnya akan mempengaruhi pertumbuhan tanaman brokoli sebagai akibat pemberian green manure *T. diversifolia* merupakan sumber bahan organik. Hal ini karena bahan organik merupakan perekat butiran lepas, sumber hara tanaman dan sumber energi dari sebagian besar organisme tanah, disamping itu pemberian pupuk organik dapat meningkatkan daya larut unsur P, K, Cadan Mg, meningkatkan C-organik, kapasitas tukar kation, dan daya serap air (Hakim et al., 1986).

Pemberian green manure *T. diversifolia* dapat memperbaiki atau meningkatkan kesuburan pada tanah dibandingkan dengan

pupuk anorganik. Hal ini karena green manure *T. diversifolia* mempunyai beberapa kelebihan dibandingkan pupuk anorganik, selain proses pelepasan hara secara bertahap, juga dalam pupuk organik terkandung beberapa bahan lainnya yang dapat memperbaiki kesuburan tanah. Hal ini sama dengan pernyataan oleh Sanchez (1992) bahwa keunggulan pemberian pupuk organik dibandingkan pupuk anorganik adalah meningkatkan kandungan tanah akan karbon organik, nitrogen organik, P, K, dan Ca, sehingga mengakibatkan kenaikan pH yang nyata. Lebih lanjut Syekhfani (1997) menyatakan bahwa pupuk organik sering digunakan dalam ameliorasi kesuburan tanah untuk memperbaiki sifat fisika, kimia dan biologi tanah, meskipun untuk pemupukan yang bertujuan meningkatkan produksi dapat dilakukan, tapi masih dibutuhkan dalam jumlah besar. Dengan kemampuan *T. diversifolia* menyimpan air dapat menambah kelembaban tanah sebagai media tanam, juga akan mempengaruhi pertumbuhan tanaman. Atmojo (2003), mengemukakan bahwa penambahan bahan organik akan meningkatkan kemampuan menahan air sehingga mampu menyediakan air dalam tanah untuk pertumbuhan tanaman.

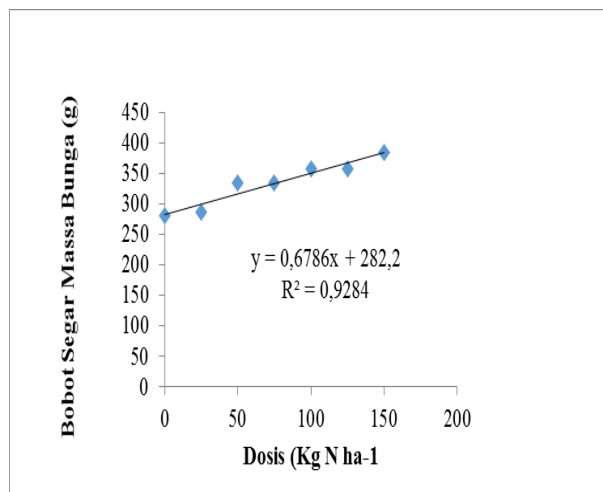
Hasil penelitian menunjukkan pemberian green manure *T. diversifolia* dosis 3,50 ton/ha setara 100 kg N/ha dan dosis 4,28 ton/ha setara 125 kg N/ha dapat menghasilkan panjang batang, diameter batang dan luas daun terbaik. Umur berbunga dan umur panen tercepat ditemukan

pada dosis 3,50 ton/ha setara 100 kg N/ha, dosis 4,28 ton/ha setara 125 kg N/ha dan dosis 5,25 ton/ha setara 150 kg N/ha. Bobot segar total tanaman dan bobot segar massa bunga juga ditemukan dosis 3,50 ton/ha setara 100 kg N/ha, dosis 4,28 ton/ha setara 125 kg N/ha dan dosis 5,25 ton/ha setara 150 kg N/ha. Hal tersebut sejalan dengan hasil penelitian Olabode et al. (2007) diperoleh fakta bahwa peningkatan luas daun lebih tinggi secara signifikan ($P < 0,05$), dari pada kontrol dan pupuk anorganik. Lebih lanjut hasil penelitian Adejumo et al. (2011) juga memperoleh fakta bahwa pemberian *T. diversifolia* meningkatkan pertumbuhan vegetatif jagung secara progresif 3 - 12 minggu setelah tanam kecuali pada tanaman kontrol dan pupuk anorganik.

Hasil penelitian Hutomo et al. (2015) bahwa pemberian pupuk hijau *Tithonia diversifolia* dapat meningkatkan komponen pertumbuhan tanaman jagung.

Green manure *T. diversifolia* dosis 5,25 ton/ha setara 150 kg N/ha menghasilkan bobot segar massa bunga sebesar 15333 kg/ha setara dengan 15.33 ton/ha. Hal tersebut sejalan dengan hasil penelitian Suryanto (1999) diperoleh fakta bahwa penggunaan pupuk Urea dosis 150 kg N/ha dapat menghasilkan bobot segar massa bunga brokoli 556.83 g per tanaman. Lebih lanjut hasil penelitian Jama et al. (2000) diperoleh fakta bahwa pemberian *Tithonia* yang setara dosis 60 kg N urea tanpa pemakaian pupuk buatan didapat hasil jagung 2,10 ton per ha. Hasil penelitian Yuwono (2003) diperoleh fakta bahwa pemberian biomasa *T. diversifolia* dosis 160 kg N/ha memberikan hasil umbi 29.39 ton/ha pada ubi jalar. Hasil penelitian Khadijah (2007) diperoleh fakta bahwa green manure *T. diversifolia* dosis 7.28 ton/ha menghasilkan bobot polong 10.94 ton ha-1 pada tanaman kacang panjang. Hasil penelitian Dewanti (2005) diperoleh fakta bahwa *T. diversifolia* dengan dosis 175 kg N/ha merupakan dosis terbaik di dalam meningkatkan bobot segar umbi kentang di bandingkan dengan yang tanpa dipupuk. Hasil penelitian Hutomo et al. (2015) diperoleh fakta bahwa pemberian pupuk hijau *Tithonia* dosis 10 (ton) per ha dapat meningkatkan hasil tanaman jagung sebesar 9.2 ton/ha.

Hubungan antara dosis dengan bobot segar massa bunga pada pemberian dosis green manure *T. diversifolia* dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Hubungan antara dosis green manure *T. diversifolia* (kg N ha-1) dengan bobot segar massa bunga (g ha-1)

Gambar 2 menunjukkan persamaan $Y = 0.678x + 282,2$, bahwa setiap kenaikan dosis *T. diversifolia* sebesar 1 kg N ha-1 maka akan terjadi kenaikan bobot segar massa bunga sebesar 0,678 kg ha-1. Hal ini karena green manure *T. diversifolia* dapat juga memberikan kontribusi hara P yang cukup terhadap bobot segar mssa bunga. Green manure tersebut bisa meningkatkan ketersediaan P dan berperan dalam pelepasan P melalui proses mineralisasi dari kompleks jerapan Fe dan Al, di mana nutrisi P sangat penting bagi pertumbuhan vegetatif dan generatif. Menurut pernyataan Stevenson (1986) bahwa hara P berperan sebagai pentrasfer energi, penyusun protein, koenzim, asam nukleat dan senyawa metabolik dan sangat diperlukan pada saat pembungaan dan pembentukan curd bunga.

Simpulan

Pemberian dosis green manure *T. diversifolia* dapat meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman brokoli. Pertumbuhan dan hasil terbaik ditemukan pada dosis 100 kg N ha-1, dan dosis 125 kg N ha-1. Green manure *T. diversifolia* dosis 5,25 ton/ha setara 150 kg N/ha menghasilkan bobot segar massa bunga sebesar 15.333 kg/ha setara 15,33 ton/ha.

Daftar Pustaka

- Adejumo, S.A., A.O. Togun, J.A. Adediran and M.B. Ogundiran. 2011. In-Situ Remediation of Heavy Metal Contaminated Soil Using Mexican Sunflower (*Tithonia diversifolia*) and Cassava Waste Composts. *World J. Agric. Sci.* 7(2): 224-233.
- Anonymous. 2005. Sentra Informasi IPTEK.brokoli.
http://www.iptek.net.id/ind/pd_tanobat/search.php. Access on : Oktober 7, 2008
- Anonymous. 2009. Hidup Damai Bersama Maag, <http://ujungpandangekspre.com/view.php>. Access on : Januari 1, 2009
- Atmojo, W.S. 2003. Peranan Bahan Organik Terhadap Kesuburan Tanah dan Upaya Pengelolaannya. Fakultas Pertanian. Universitas Sebelas Maret. Surakarta.
- Dewanti, F.D. 2005. Pengaruh Dosis Paitan dan Kerapatan Tanaman pada Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Kentang Varietas Granola Bunga Ungu. Tes. PPS - UB. pp. 95
- Hakim, N. 1986. Kemungkinan penggunaan tithonia (*Tithonia diversifolia*) sebagai sumber bahan organik dan nitrogen. Laporan Penelitian Pemanfaatan Iptek Nuklir (P3IN), Unand. Padang, pp 123.
- Hutomo, I.P., Mahfudz dan Laude, S. 2015. Pengaruh Pupuk Hijau *Tithonia diversifolia* Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Jagung (*Zea mays* L.). *J. Agrotekbis* 3 (4) : 475-481
- Jama, B., C. A. Palm, R.J. Buresh, A. Niang, C. Gachengo, G. Nziguheba and B. Amadola. 2000. *Tithonia diversifolia* as a Green Manure for Soil Fertility Improvement in Westem Kenya: a Review, *Agroforestry System*. p.201-221
<http://www.worldagroforestry.org/eca/downloads/jama>. Access on : Oktober 7, 2008.
- Khadijah. 2007. Pengaruh Jenis dan Dosis Pupuk Hijau Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Kacang Panjang (*Vigna sesquipedalis* L. Fruwirth). Tes. PPS – UB. pp. 61.
- Olabode, O..S., O. Sola, W.B. Akanbi, G.O. Adesina and P.A. Babajide, 2007. Evaluation of *Tithonia diversifolia* (Hemsl.) A Gray for Soil Improvement. *World J. Agric. Sci.*, 3 (4): 503-507
- Pratikno, H. 2001. Studi Pemanfaatan Berbagai Biomasa Flora untuk Peningkatan Ketersediaan P dan Bahan Organik Tanah Berkapur di Das Brantas Hulu Malang Selatan. Tesis Program Studi Pengelolaan Tanah dan Air, Minat Pengelolaan Tanah, PPS – UB Tess. pp. 95
- Palm, A. C., R.J.K. Myers and S.M. Nandwan. 1997. Combined use organic and inorganic nutrient source for soil fertility maintenance and replenishment. *Am. Soc. Of Agronomy and Soil Sci. of America*.
- Pradnyamitha. 2008. Brokoli, Sayuran dan Buah. <http://bayivegetarian.com>. Access on : November 19, 2008
- Sanchez, P.A. 1992. Sifat dan Pengelolaan Tanah Tropika. ITB. Bandung. p. 146-197
- Suryanto, A. 1999. Kajian Bentuk dan Dosis Pupuk Nitrogen pada Tanaman Brokoli (*Brassica oleraceae* Var. *Italica* plenck) *Habitatat* 10(108) : 1- 8
- Suryanto, A. T. Himawan dan Sitawati. 2003. Budidaya Sayuran Organik Di Kebun Percobaan Cagar, Kumpulan Makalah Bagpro Pksdm Dikti Depdiknas. FP – UB : 81-86
- Stevenson, F. J. 1986. Cycles of Soil Carbon, Nitrogen , Phosphous, Sulfur, and Micronutrients. John Wiley and Sons, New York. pp. 380
- Syekhfani, 1997. Hara – Air - Tanah – Tanaman, Jurusan Tanah Fakultas Pertanian Unibraw. pp. 114
- Nyasimi, K., A. Niang, B. Amandalo, E. Obonyo and B. Jamal, 1997. Using the wild sunflower, *Tithonia*, in Kenya. For soil Fertlility and crop yield improvement. *International Centre for Research in Agroforestry*. Nairobi. p. 12.
- Yuwono, M. 2003. Pertumbuhan dan Hasil Ubi Jalar (*Ipomea batas* L) pada Macam dan Dosis Pupuk Organik Yang Berbeda Terhadap Pupuk Anorganik. Tes. PPS – UB.pp.96