

Pengaruh Pemberian Asam Humat dan Kompos Tandan Kosong Kelapa Sawit terhadap Pertumbuhan dan Produksi Bawang Sabrang (*Eleutherine americana* Merr.)

*The Effect of Giving Humic Acid and Compost of Empty Palm Bunches on Growth and Production of Bawang Sabrang (*Eleutherine americana* Merr.)*

Pingkan Welvari Sembiring, Haryati* dan Rosita Sipayung
Program Studi Agroekoteknologi, Fakultas Pertanian USU, Medan 20155
*Corresponding author: atie.koto@yahoo.co.id

ABSTRACT

The using of herbal medicine has increasing rapidly recently. One of the medical plant that has been developing is bawang sabrang. The aim of the research is to find out the proper dosage of humic acid and empty palm bunches compost for cultivated of bawang sabrang. Research was conducted at experimental field Faculty of Agriculture, University of Sumatera Utara, Medan about 25 m above sea level started from June until October 2014, used randomized block design, with two factors which are humic acid at several doses (0 g/plot, 1 g/plot, 2 g/plot, 3 g/plot) and palm empty fruit bunches compost at several doses (0 kg/plot, 0,5 kg/plot, 1 kg/plot dan 1,5 kg/plot) and was repeated three times. Data were analyzed by using ANOVA and continued with Duncan. Parameters were observed is net assimilation rate, relative growth rate, number of tillers, fresh bulb weight and number of bulb. The result showed that the effect of humic acid were increasing the net assimilation rate at fifth week after planting (WAP). The effect of empty palm bunches compost were increased the relative growth at four week and net assimilation rate at fifth week. The interaction between humic acid and empty palm bunches compost were increased the net assimilation rate at fifth week, but the effect of giving humic acid and empty palm bunches compost at number of tillers, fresh bulb weight and number of bulb parameters has not real.

Keywords: humic acid, compost of empty palm bunches, *Eleutherine americana* Merr.

ABSTRAK

Pemakaian obat tradisional semakin berkembang pesat akhir-akhir ini. Salah satu tanaman obat yang sudah dikembangkan adalah tanaman bawang sabrang. Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan dosis pemberian asam humat dan kompos Tandan Kosong Kelapa Sawit (TKKS) yang tepat pada budidaya bawang sabrang. Penelitian telah dilakukan di lahan percobaan Fakultas Pertanian USU (± 25 mdpl) pada Juni sampai Oktober 2014, menggunakan rancangan acak kelompok faktorial dengan dua faktor yaitu dosis asam humat (0 g/plot, 1 g/plot, 2 g/plot dan 3 g/plot) dan dosis kompos TKKS (0 kg/plot, 0,5 kg/plot, 1 kg/plot dan 1,5 kg/plot), perlakuan diulang tiga kali. Data yang diperoleh dianalisis dengan menggunakan sidik ragam dan dilanjutkan dengan uji Duncan (DMRT). Parameter yang diamati adalah laju tumbuh relatif (g.hari^{-1}), laju asimilasi bersih ($\text{g.cm}^{-2}.\text{hari}^{-1}$), jumlah anakan (anakan), bobot basah umbi (g), dan jumlah umbi (umbi). Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian asam humat berpengaruh dalam meningkatkan laju asimilasi bersih minggu kelima. Pemberian kompos TKKS berpengaruh dalam meningkatkan laju tumbuh relatif minggu keempat dan laju asimilasi bersih minggu kelima. Interaksi antara asam humat dan kompos TKKS berpengaruh meningkatkan laju asimilasi bersih minggu kelima, tetapi pemberian asam humat dan kompos TKKS pada parameter jumlah anakan, bobot basah umbi dan jumlah umbi berpengaruh tidak nyata.

Kata kunci : asam humat, kompos TKKS, bawang sabrang

PENDAHULUAN

Bawang sabrang di Indonesia memiliki beberapa nama daerah di Indonesia antara lain : si marbawang-bawang (Batak Toba), bawang begu (Batak Karo), brambang sabrang (Jawa), bawang sabrang (Sunda), bawang dayak (Pontianak), bawang hutan (Kalimantan Timur), sedangkan sebutan bawang tiwai merupakan sebutan di daerah Kutai.

Kandungan senyawa dalam bawang sabrang dipercaya dapat mengobati kanker payudara. Hasil penelitian Sukrasno (2007) mengatakan bahwa bawang sabrang (bawang Tiwai) memiliki kandungan kelompok senyawa naftokuinon seperti elutherinon, isoleutherinon, eletheriol dan sebagainya. Warna merah pada umbinya adalah tanin. Namun belum diketahui senyawa yang melawan perkembangan kista kanker tersebut.

Asam humat adalah zat organik yang terdapat di dalam tanah dan gambut. Asam humat merupakan bahan makromolekul polielektrolit yang memiliki gugus fungsional seperti $-\text{COOH}$, $-\text{OH}$ fenolat maupun $-\text{OH}$ alkoholat, sehingga asam humat memiliki peluang untuk berikatan dengan ion logam karena gugus ini dapat mengalami pelepasan proton pada pH yang relatif tinggi (Setyowati dan Ulfin, 2007).

Sifat kimia humat yang penting dan berhubungan dengan kemampuannya memperbaiki sifat fisik, kimia maupun biologi tanah adalah: 1) fraksi humat mengandung berbagai jenis gugus fungsional dengan nilai pKa yang berbeda-beda, sehingga reaktifitasnya tetap tinggi pada selang pH tanah yang lebar, 2) fraksi humat mempunyai muatan negatif yang berasal dari disosiasi ion H dari berbagai gugus fungsional, yang menyebabkan fraksi humat mempunyai KTK sangat tinggi. Dengan demikian fraksi humat mampu meningkatkan kemampuan tanah dalam mengikat, menjerap dan mempertukarkan kation, serta membentuk

senyawa kompleks dengan logam berat dan lempung, 3) fraksi humat mempunyai kemampuan untuk mengubah konformasi struktur sebagai respon terhadap perubahan pH, konsentrasi garam, dan 4) fraksi humat dapat menyediakan unsur hara seperti N, P, K dan S ke dalam tanah serta C sebagai sumber energi bagi mikrobia tanah. Saat ini asam humat telah dimanfaatkan sebagai pelengkap pupuk yang dapat meningkatkan pemanfaatan pupuk dan meningkatkan pertumbuhan tanaman (Hermanto *et al*, 2013).

Salah satu potensi tandan kosong kelapa sawit (TKKS) yang cukup besar adalah sebagai bahan pembenah tanah dan sumber hara bagi tanaman. Kompos tandan kelapa sawit sangat bermanfaat untuk meningkatkan bahan organik tanah. Bahan organik dalam tanah berfungsi untuk memperbaiki sifat tanah seperti struktur tanah, kapasitas memegang air (water holding capacity) dan sifat kimia tanah seperti kapasitas tukar kation (KTK) yang makin tinggi. Dengan demikian tandan kosong kelapa sawit mempunyai potensi yang besar sebagai bahan penyubur tanah. Potensi ini didasarkan pada materi TKKS yang merupakan bahan organik dengan kandungan hara yang cukup tinggi. Tandan kosong kelapa sawit mengandung 42,8% C, 2,90% K_2O , 0,80% N, 0,22% P_2O_5 , 0,30% MgO dan unsur-unsur mikro antara lain 10 ppm B, 23 ppm Cu, dan 51 ppm Zn (Buana *et al*, 2003).

Berdasarkan uraian di atas peneliti tertarik untuk melakukan penelitian pengaruh pemberian asam humat dan kompos TKKS terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman bawang sabrang (*Eleutherine americana Merr.*).

BAHAN DAN METODE

Penelitian ini dilaksanakan di lahan Fakultas Pertanian Universitas Sumatera, Medan dengan ketinggian tempat ± 25 meter di atas permukaan laut, pada bulan Juni sampai Oktober 2014.

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu: bibit bawang sabrang, asam humat, kompos TKKS, air serta bahan pendukung lainnya. Alat yang digunakan dalam penelitian ini, antara lain: cangkul, meteran, timbangan, gembor, pacak sampel, alat tulis serta alat pendukung lainnya.

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) faktorial, dengan 2 faktor perlakuan yaitu faktor 1 asam humat yang terdiri dari 4 taraf yaitu $A_0 = 0$ g/plot, $A_1 = 1$ g/plot, $A_2 = 2$ g/plot, $A_3 = 3$ g/plot. Faktor 2 yaitu kompos TKKS yang terdiri dari 4 taraf yaitu $T_0 = 0$ kg/plot, $T_1 = 0,5$ kg/plot, $T_2 = 1$ kg/plot, $T_3 = 1,5$ kg/plot. Data yang berpengaruh nyata setelah dianalisis ragam dilanjutkan dengan DMRT pada taraf $\alpha = 5\%$.

Pelaksanaan penelitian dimulai dari persiapan lahan penanaman seluas 100 x 100 cm untuk tiap plot, pengaplikasian kompos TKKS sesuai dengan perlakuan, persiapan bibit tanaman, penanaman bibit sebanyak 1 bibit per lubang tanam, pengaplikasian asam humat sesuai dengan perlakuan yang dilarutkan dalam 3 liter air dan disiramkan pada media tanam secara merata. Pemeliharaan tanaman meliputi penyiraman, penyiangan dan pengendalian hama, panen dilakukan pada umur 17 MST.

Peubah amatan yang diamati adalah laju tumbuh relatif ($g \cdot hari^{-1}$), laju asimilasi bersih ($g \cdot cm^{-2} \cdot hari^{-1}$), jumlah anakan/sampel (anakan), bobot segar umbi/sampel (g), jumlah umbi/sampel (umbi).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan data pengamatan bahwa asam humat berpengaruh nyata terhadap parameter laju asimilasi bersih periode waktu 4-5 MST. Dan pemberian kompos tandan kosong kelapa sawit (TKKS) berpengaruh nyata terhadap parameter laju tumbuh relatif periode 3-4 MST dan laju asimilasi bersih periode

waktu 4-5 MST. Interaksi antara asam humat dan pemberian kompos TKKS berpengaruh nyata terhadap laju asimilasi bersih periode waktu 4-5 MST, tetapi pemberian asam humat dan kompos TKKS pada parameter jumlah anakan, bobot basah umbi dan jumlah umbi berpengaruh tidak nyata.

Laju Tumbuh Relatif ($g \cdot hari^{-1}$)

Laju tumbuh relatif tanaman bawang sabrang 3-4 dan 11-12 MST pada perlakuan asam humat dan kompos TKKS dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1 menunjukkan bahwa laju tumbuh relatif periode waktu 3-4 MST pada perlakuan dosis kompos TKKS berpengaruh nyata dimana data tertinggi terdapat pada perlakuan T_1 yang berbeda nyata dengan perlakuan T_0 , T_2 dan T_3 . Laju tumbuh relatif periode waktu 3-4 MST terendah terdapat pada perlakuan T_0 yang berbeda nyata dengan perlakuan T_1 dan tidak berbeda nyata dengan T_2 dan T_3 . Nilai laju tumbuh relatif yang terbaik pada periode waktu 3-4 MST didapat pada pemberian TKKS 0,5 kg/plot. Hal ini berarti TKKS memberikan pengaruh terhadap laju tumbuh relatif pada periode waktu 3-4 MST. Laju tumbuh relatif dipengaruhi bobot kering tanaman. Akumulasi bahan kering mencerminkan kemampuan tanaman dalam mengikat energi dari cahaya matahari melalui proses fotosintesis, serta interaksinya dengan faktor-faktor lingkungan. Distribusi pada akumulasi bahan kering inilah yang menunjukkan produktivitas tanaman. Menurut Buana, dkk, 2003 kompos tandan kelapa sawit sangat bermanfaat untuk meningkatkan bahan organik tanah. Bahan organik dalam tanah berfungsi untuk memperbaiki sifat tanah seperti struktur tanah, kapasitas memegang air dan sifat kimia tanah seperti KTK yang makin tinggi. Jika kemampuan mengikat air semakin tinggi maka proses fotosintesis juga akan semakin cepat. Oleh karena itu TKKS mempengaruhi laju tumbuh relatif.

Tabel 1. Laju tumbuh relatif 3-4 dan 11-12 MST (g.hari^{-1}) pada perlakuan asam humat dan kompos TKKS.

MST	Asam Humat	Kompos TKKS				Rataan
		T ₀ (0 kg/plot)	T ₁ (0,5 kg/plot)	T ₂ (1 kg/plot)	T ₃ (1,5 kg/plot)	
3-4	A ₀ (0 g/plot)	0,0050	0,0347	0,0353	0,0367	0,0279
	A ₁ (1 g/plot)	0,0390	0,0993	0,0490	0,0260	0,0533
	A ₂ (2 g/plot)	0,0357	0,0587	0,0127	0,0393	0,0366
	A ₃ (3 g/plot)	0,0300	0,0487	0,0270	0,0267	0,0331
	Rataan	0,0274 b	0,0603 a	0,0310 b	0,0322 b	0,0377
11-12	A ₀ (0 g/plot)	0,0373	0,0767	0,0787	0,0873	0,0700
	A ₁ (1 g/plot)	0,0310	0,0460	0,0487	0,0597	0,0463
	A ₂ (2 g/plot)	0,0640	0,0883	0,0370	0,1020	0,0728
	A ₃ (3 g/plot)	0,0903	0,0473	0,0423	0,0757	0,0639
	Rataan	0,0557	0,0646	0,0517	0,0812	0,0633

Keterangan: Angka yang diikuti notasi yang berbeda pada baris yang sama menunjukkan berbeda nyata menurut Uji Jarak Berganda Duncan pada taraf 5%

Laju Asimilasi Bersih ($\text{g.cm}^{-2}.\text{hari}^{-1}$)

Laju asimilasi bersih tanaman bawang sabrang 4-5 dan 11-12 MST pada perlakuan asam humat dan kompos TKKS dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2 menunjukkan bahwa interaksi antara asam humat dan kompos TKKS pada parameter laju asimilasi bersih

periode 4-5 MST berpengaruh nyata, dimana laju asimilasi bersih tertinggi terdapat pada kombinasi perlakuan A₀T₂ yang berbeda nyata terhadap semua perlakuan. Laju asimilasi bersih periode 4-5 MST terendah terdapat pada kombinasi perlakuan A₀T₃ dan A₃T₀ yang berbeda nyata dengan semua perlakuan.

Tabel 2. Laju asimilasi bersih 4-5 dan 11-12 MST ($\text{g.cm}^{-2}.\text{hari}^{-1}$) pada perlakuan asam humat dan kompos TKKS.

MST	Asam Humat	Kompos TKKS				Rataan
		T ₀ (0 kg/plot)	T ₁ (0,5 kg/plot)	T ₂ (1 kg/plot)	T ₃ (1,5 kg/plot)	
3-4	A ₀ (0 g/plot)	0,0013 h	0,0018 g	0,0081 a	0,0007 i	0,0030 b
	A ₁ (1 g/plot)	0,0052 b	0,0030 e	0,0040 c	0,0039 c	0,0040 a
	A ₂ (2 g/plot)	0,0012 h	0,0012 h	0,0029 e	0,0032 d	0,0021 c
	A ₃ (3 g/plot)	0,0007 i	0,0012 h	0,0013 h	0,0022 f	0,0013 d
	Rataan	0,0021 c	0,0018 c	0,0041 a	0,0025 b	0,0026
11-12	A ₀ (0 g/plot)	0,0012	0,0020	0,0035	0,0037	0,0026
	A ₁ (1 g/plot)	0,0009	0,0020	0,0018	0,0017	0,0016
	A ₂ (2 g/plot)	0,0017	0,0037	0,0013	0,0043	0,0027
	A ₃ (3 g/plot)	0,0039	0,0014	0,0016	0,0023	0,0023
	Rataan	0,0019	0,0023	0,0021	0,0030	0,0023

Keterangan: Angka yang diikuti notasi yang sama pada baris atau kolom yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata menurut Uji Jarak Berganda Duncan pada taraf 5%

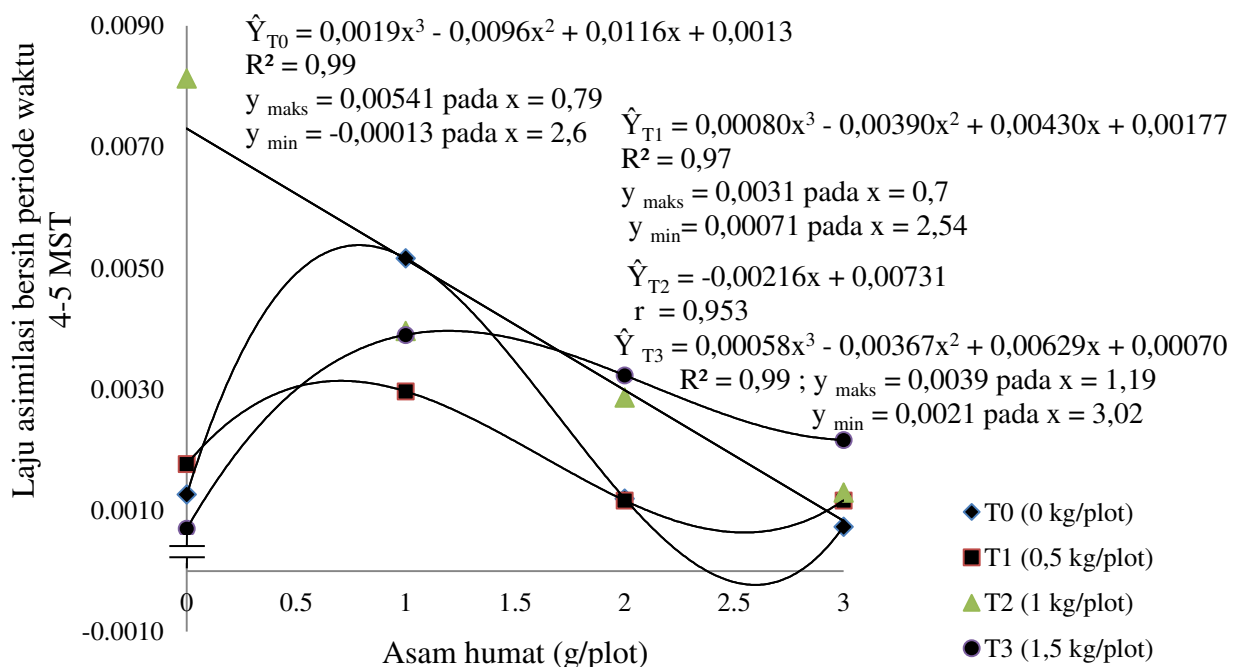
Berdasarkan tabel 2 diketahui bahwa pemberian asam humat berpengaruh nyata terhadap laju asimilasi bersih periode waktu 4-5 MST. Menurut

Gardner *et al* (1991), laju asimilasi bersih merupakan hasil bersih asimilasi persatuan luas daun dan waktu. Laju asimilasi bersih tidak konstan terhadap waktu tetapi

mengalami penurunan dengan bertambahnya umur tanaman. Pengukuran laju asimilasi bersih digunakan sebagai parameter pertumbuhan tanaman. Dalam pengukuran laju asimilasi bersih digunakan bobot kering tanaman dan total luas daun. Hal ini dikarenakan akumulasi bahan kering mencerminkan kemampuan tanaman dalam mengikat energi dari cahaya matahari melalui proses fotosintesis, serta interaksinya dengan faktor- faktor lingkungan. Distribusi pada akumulasi bahan kering inilah yang menunjukkan produktivitas tanaman. Luas daun mencerminkan luas bagian yang melakukan fotosintesis. Asam humat merupakan zat organik yang terdapat di dalam tanah dan gambut. Asam humat tidak hanya mengandung hara makro saja seperti C, H, N dan S, tetapi juga mengandung unit aromatik dengan ikatan asam amino, peptide, asam alifatik dan bahan campuran lain yang tipe dan

jumlahnya akan tergantung kepada jenis tanah dan tanaman (Orlov, 1985). Asam humat dapat mempengaruhi pertumbuhan tanaman baik secara langsung maupun tidak langsung, dalam hal ini asam humat mempunyai peranan di dalam meningkatkan energi sel tanaman dengan cara meningkatkan kemampuan pertukaran ion. Hal ini terjadi dikarenakan fraksi humat mempunyai muatan negatif yang berasal dari disosiasi H dari berbagai gugus yang membuat Kapasitas Tukar kation (KTK) meningkat (Hermanto, dkk, 2013). Jika terjadi peningkatan energi sel tanaman maka proses fotosintesis yang terjadi akan semakin meningkat yang akan berpengaruh pada laju asimilasi bersih.

Interaksi laju asimilasi bersih bawang sabrang periode waktu 4-5 MST pada perlakuan asam humat dan pemberian kompos TKKS dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Hubungan laju asimilasi bersih bawang sabrang periode waktu 4-5 MST dengan asam humat pada beberapa perlakuan dosis kompos TKKS.

Jumlah Anakan/Sampel (anakan)

Jumlah anakan/sampel tanaman bawang sabrang pada perlakuan asam

humat dan kompos TKKS dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3 menunjukkan bahwa jumlah anakan bawang sabrang tertinggi

pada perlakuan dosis asam humat terdapat pada A₁ dan terendah terdapat pada perlakuan A₂. Jumlah anakan bawang

sabrang tertinggi pada perlakuan dosis kompos TKKS terdapat pada T₃ dan terendah pada perlakuan T₂.

Tabel 3. Jumlah anakan/sampel (anakan) pada perlakuan asam humat dan kompos TKKS.

Asam Humat	Kompos TKKS				Rataan
	T ₀ (0 kg/plot)	T ₁ (0,5 kg/plot)	T ₂ (1 kg/plot)	T ₃ (1,5 kg/plot)	
----- anakan -----					
A ₀ (0 g/plot)	11,33	10,47	9,20	11,87	10,72
A ₁ (1 g/plot)	12,07	11,53	10,73	13,40	11,93
A ₂ (2 g/plot)	12,20	9,07	8,93	10,80	10,25
A ₃ (3 g/plot)	9,73	12,20	11,00	11,13	11,02
Rataan	11,33	10,82	9,97	11,80	10,98

Bobot Basah Umbi/Sampel (g)

Bobot basah umbi/sampel tanaman bawang sabrang pada perlakuan asam humat dan kompos TKKS dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4 menunjukkan bahwa bobot basah umbi/sampel bawang sabrang

tertinggi pada perlakuan dosis asam humat terdapat pada A₁ dan terendah terdapat pada perlakuan A₂. Bobot basah umbi/sampel bawang sabrang tertinggi pada perlakuan dosis kompos TKKS terdapat pada T₀ dan terendah pada perlakuan T₂.

Tabel 4. Bobot basah umbi/sampel (g) pada perlakuan asam humat dan kompos TKKS.

Asam Humat	Kompos TKKS				Rataan
	T ₀ (0 kg/plot)	T ₁ (0,5 kg/plot)	T ₂ (1 kg/plot)	T ₃ (1,5 kg/plot)	
----- g -----					
A ₀ (0 g/plot)	31,60	31,85	26,01	32,52	30,49
A ₁ (1 g/plot)	33,09	29,89	31,98	31,40	31,59
A ₂ (2 g/plot)	31,60	25,62	24,18	27,95	27,34
A ₃ (3 g/plot)	24,97	33,04	31,87	28,46	29,59
Rataan	30,31	30,10	28,51	30,08	29,75

Jumlah Umbi/Sampel (umbi)

Jumlah umbi/sampel tanaman bawang sabrang pada perlakuan asam humat dan kompos TKKS dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5 menunjukkan bahwa jumlah umbi/sampel bawang sabrang

tertinggi pada perlakuan dosis asam humat terdapat pada A₁ dan terendah terdapat pada perlakuan A₀. Jumlah umbi/sampel bawang sabrang tertinggi pada perlakuan dosis kompos TKKS terdapat pada T₃ dan terendah pada perlakuan T₂.

Tabel 5. Jumlah umbi/sampel (umbi) pada perlakuan asam humat dan kompos TKKS.

Asam Humat	Kompos TKKS				Rataan
	T ₀ (0 kg/plot)	T ₁ (0,5 kg/plot)	T ₂ (1 kg/plot)	T ₃ (1,5 kg/plot)	
	----- umbi -----				
A ₀ (0 g/plot)	7,13	7,33	6,67	8,33	7,37
A ₁ (1 g/plot)	8,67	9,73	7,87	8,20	8,62
A ₂ (2 g/plot)	9,07	6,60	6,47	7,80	7,48
A ₃ (3 g/plot)	6,87	7,40	7,80	9,00	7,77
Rataan	7,93	7,77	7,20	8,33	7,81

SIMPULAN

Pemberian dosis asam humat 1 g/plot (A₁) meningkatkan laju asimilasi bersih pada periode waktu 4-5 MST, pemberian dosis kompos TKKS 0,5 kg/plot (T₁) meningkatkan laju tumbuh relatif pada periode waktu 3-4 MST sedangkan dosis kompos TKKS 1 kg/plot (T₂) meningkatkan laju asimilasi bersih pada periode waktu 4-5 MST dan interaksi antara pemberian asam humat dosis 0 g/plot dan kompos TKKS dosis 1 kg/plot (A₀T₂) meningkatkan laju asimilasi bersih pada periode waktu 4-5 MST. Tetapi pemberian asam humat dan kompos TKKS pada parameter jumlah anakan, bobot basah umbi dan jumlah umbi berpengaruh tidak nyata.

DAFTAR PUSTAKA

- Ayoso, M., Hernandez, T., Garcia, C., Pascual, J. A. 1996. Stimulation of Barley Growth and Nutrient Absorption by Humic Substance Originating from Various Organic Materials. *Bioresources Technology*. 57:251-257.
- Buana. L., D. Siahaan dan A. Sunardi. 2003. Teknologi Pengolahan Kelapa Sawit. Pusat Penelitian Kelapa Sawit. Medan.
- Fauziah, A. B., 2009. Pengaruh Asam Humat dan Kompos Aktif Untuk Memperbaiki Sifat Tailing dengan Indikator Pertumbuhan Tinggi Semai *Enterolobium cyclocarpum* Griseb dan *Altingia excelsa* Noronhae. Skripsi. F.Hut Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Gardner, F. P., R. B. Pearce, dan R. L. Mitchell, 1991. Fisiologi Tanaman Budidaya. Universitas Indonesia (UI) Press, Jakarta.
- Hermanto, D., N. K. T. Dharmayani., R. Kurnianingsih dan S. R. Kamali. 2013. Pengaruh Asam Humat Sebagai Pelengkap Pupuk Terhadap Ketersediaan dan Pengambilan Nutrien Pada Tanaman Jagung di Lahan Kering Kec. Bayan-NTB. Lembaga Penelitian Univ. Mataram. Ilmu Pertanian. 16 (2): 28-41.
- Iwan, R. 2012. Tandan Kosong Kelapa Sawit (TKKS) Sebagai Alternatif Pupuk Organik. Agromedia Pustaka. Jakarta.
- Orlov, D. S. 1985. Humat Acid of Soil. English Transl. USDANFS & Amerind Pub. Co. New York-New Delhi. Hal : 378.
- Setyowati, D dan I. Ulfin. 2007. Optimasi Kondisi Penyerapan Ion Aluminium Oleh Asam Humat. *Akta Kimindo*. 2 (2): 85-92.
- Sitompul, S. M dan B. Guritno. 1995. Analisis Pertumbuhan Tanaman. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- Stevenson, F.J. 1994. Humus Chemistry: Genesis, Composition, Reaction. 2nd Ed. John Wiley & Sons, Inc. New York.
- Sukrasno. 2007. Pembuatan dan Evaluasi Simplisia Bawang Tiwai (*Eleutherine americana* (Aubl.) Merr). Detail Penelitian Obat Bahan

Alam. Sekolah Farmasi ITB.
[http://bahan
alam.fa.itb.ac.id/detail.php?id=13.](http://bahan.alam.fa.itb.ac.id/detail.php?id=13)