

**KAJIAN PEMANFAATAN KOMPOS *Azolla pinnata* GUNA MEREDUKSI DOSIS
PUPUK NITROGEN ANORGANIK PADA BUDIDAYA**

SAWI (*Brassica juncea* L.)

**THE RECITATION OF UTILIZATION *Azolla pinnata* COMPOST TO REDUCE
DOSE NITROGEN INORGANIC FERTILIZER IN MUSTARD (*Brassica juncea* L)
GROWTH AND YIELD**

Aksan, M.G.Budiyanto, dan B.H, Isnawan

Program Studi Agroteknologi Fakultas Pertanian UMY

ABSTRACT

*A research has been done to study the opportunity the utilization of *Azolla pinnata*. compost as the complemter fertilizer and find out the right fertilizer combination between *Azolla pinnata* compost and nitrogen inorganic fertilizer toward mustard growth and yield. It has been done in Green House of Agriculture Faculty from August 2013 until January 2014. The research experiment was arranged in Completely Randomized Design (CRD) with single experimental factor, it consists of seven treatments . There are P1: 120 kgs N Urea/hectare ; P2 : 100 kgs N Urea + 20 kgs N *Azolla pinnata* compost /hectare; P3: 80 kgs N Urea + 40 kg N *Azolla pinnata*. compost /hectare ; P4: 60 kgs N Urea + 60 kgs N *Azolla pinnata*. compost /hectare; P5: 40 kgs N Urea + 80 kgs N *Azolla pinnata*. compost /hectare; P6 : 20 kgs N Urea + 100 kgs *Azolla pinnata*. compost /hectare; P7: 120 kgs N *Azolla pinnata*. compost /hectare. Each treatment has three replications. The result of this research has shown that the fertilizing treatment (P7) has showed the best result among other. It showed also that *Azolla* can replace N inorganicfertillizer which is equivalen with 120 kgs Urea compost each hectare. The treatment (P6) has showed the best result of Net Assimilation Rate (NAR), Relative Growth Rate (RGR), and dry weight of leaves. It has indicated also that *Azolla* can reduce N inorganicfertillizer that equivalen with 100 kgs Urea each hectare. Besides that *Azolla pinnata* compost could replace a half or overall of the dose nitrogen in mustard growth.*

*Keywords : mustard, inorganic fertilizer, *Azolla pinnata*, compost, urea*

PENDAHULUAN

Pemakaian pupuk anorganik secara berlebihan dan terus-menerus dalam bidang pertanian ternyata memunculkan efek ketergantungan. Di satu sisi harga pupuk anorganik tersebut semakin hari semakin mahal dan di sisi lain diperlukan adanya

peningkatan produksi pertanian guna memenuhi kebutuhan masyarakat secara kontinyu. Tingkat konsumsi pupuk anorganik pun semakin meningkat yang dapat memicu kelangkaan penyediaan pupuk. Selain itu juga menimbulkan

perilaku ketergantungan pada pemakaian pupuk anorganik secara terus-menerus yang mengakibatkan ketidakseimbangan antara *supply and demand*.

Menurut Indriani (2004) pupuk anorganik dapat menimbulkan ketergantungan dan dapat membawa dampak kurang baik, misalnya tanah menjadi rusak akibat penggunaan yang berlebihan dan terus-menerus akan menyebabkan tanah menjadi keras, air tercemar, dan keseimbangan alam akan terganggu. Selain itu menurut Direktur Jenderal Perkebunan Departemen Pertanian (2012) bahwa dampak negatif dari penggunaan *agrokimia* (pertanian dengan pupuk anorganik berlebihan) antara lain berupa pencemaran air, tanah, dan hasil pertanian, gangguan kesehatan petani, menurunnya keanekaragaman hayati, ketidakberdayaan petani dalam pengadaan bibit, pupuk anorganik dan dalam menentukan komoditas yang akan ditanam. Tentu saja kondisi demikian menngganggu keberlangsungan agroekosistem.

Oleh karena itu dibutuhkan asupan unsur hara yang bisa mereduksi pemakaian pupuk organik dengan alternatif sumber N lain yang berguna

dan efektif bagi pertumbuhan tanaman dan tentunya aman bagi lingkungan.

Selama ini, banyak tumbuhan di sekitar kita yang dapat dimanfaatkan sebagai sumber N. Salah satunya *Azolla pinnata* yang memiliki kandungan N cukup tinggi dan berguna bagi tanaman baik tanaman semusim maupun tanaman tahunan. *Azolla pinnata* mengandung N 2,55-3,95% (Laboratorium Bioteknologi Pertanian UMM, 2003).

Salah satu tanaman semusim yang cukup komersial dan populer dari golongan sayuran yakni tanaman sawi (*Brassica juncea* L). Bagian tanaman ini yang dikonsumsi adalah bagian daun sehingga pupuk yang diberikan sebaiknya mengandung N (Nitrogen) tinggi. Pemupukan nitrogen secara berlebihan juga kurang efektif dikarenakan sifat *volatile* pupuk nitrogen yang tinggi. Dari segi tingkat produktifitas sayuran sawi dalam negeri masih tergolong rendah. Pada tahun 2012 luas areal panen dan produksi tanaman sawi masih rendah yakni luas real panen masih minus 0,70 % (*defisit*) dan produksinya sendiri cukup rendah yakni hanya 2,39 % (Kementerian Pertanian Republik Indonesia, 2012), jika data tersebut telah dikomparasi

dengan 25 jenis hortikultura pokok lainnya.

Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji peluang pemanfaatan kompos *Azolla pinnata* sebagai pupuk komplementer dalam budidaya tanaman sawi dan menetapkan imbalan kompos *Azolla pinnata* dan pupuk N anorganik terhadap pertumbuhan serta hasil tanaman sawi.

BAHAN DAN METODE

PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan di Lahan percobaan *Green House* (rumah kaca), Laboratorium Penelitian dan Laboratorium Tanah dan Pupuk, Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Yogyakarta pada bulan Agustus 2013 sampai dengan Januari 2014

Bahan – bahan yang digunakan dalam penelitian ini antara lain : *Azolla pinnata* , benih sawi Varietas *Tosakan*, *polybag* ukuran 25 cm x 25 cm, kertas, pupuk Urea, SP-36, dan pupuk KCl, label, sampel tanah, 1 gram sampel tanah, 10 ml $K_2Cr_2O_7$, 10 ml H_2SO_4 , 5 ml H_3PO_4 , 1 ml DPA, dan 15 ml aquades, sulfat pekat, campuran *selenium*, 1,55 gram $CuSO_4$ *anhidrus*, 96,6 gram Na_2SO_4 *anhidrus*, 1,55 gram

selen, asam borat 1 %, asam sulfat 0,05 N, Natrium Hidroksida 30 %.

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini: sekop, ember, karung dekomposisi, *thermometer*, cangkul, sekop kecil , pengaduk, tabung reaksi, cepuk plastik, pH meter/pH stick, timbangan kasar, timbangan analitik, meteran/mistar, *munchell colour chart*, tali rafia, botol timbang , oven, penjepit botol timbangan, desikator, labu *kjeldahl* 100 ml, alat destruksi, alat penyulingan, gelas ukur 50 ml dan 100 ml, *Erlenmeyer* 100 ml, buret dan neraca.

Penelitian dilakukan dengan menggunakan metode percobaan rumah kaca (*Green House*) disusun dalam Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan menggunakan rancangan perlakuan faktor tunggal terdiri dari 7 perlakuan. Masing – masing perlakuan terdiri atas 3 ulangan

Adapun susunan perlakuan sebagai berikut:

1. Perlakuan P_1 : 120 kg N Urea /hektar
2. Perlakuan P_2 : 100 kg N Urea + 20 kg N Kompos *Azolla pinnata* /hektar
3. Perlakuan P_3 : 80 kg N Urea + 40 kg N Kompos *Azolla pinnata* /hektar

4. Perlakuan P₄ : 60 kg N Urea + 60 kg N Kompos *Azolla pinnata* /hektar
5. Perlakuan P₅ : 40 kg N Urea +80 kg N Kompos *Azolla pinnata* /hektar
6. Perlakuan P₆ : 20 kg N Urea + 100 kg N Kompos *Azolla pinnata* /hektar
7. Perlakuan P₇ : 120 kg N kompos *Azolla pinnata*/hektar

Dengan demikian diperoleh 7 unit perlakuan percobaan, tiap unit perlakuan percobaan terdiri atas 3 ulangan, setiap ulangan terdiri atas 5 unit tanaman yang terdiri atas 2 tanaman korban dan 3 tanaman sampel, sehingga total keseluruhan unit penelitian adalah 105 unit *polybag*.

Secara garis besar ada tiga analisis yang dilakukan yakni analisis tanah, analisis kompos *Azolla pinnata* dan pengamatan budidaya tanaman sawi. Parameter analisis tanah meliputi kadar lengas, C-Organik, N-Total tanah dan C/N Rasio. Parameter kompos meliputi warna, bau, dan tekstur. Parameter pengamatan tanaman meliputi pertumbuhan (tinggi tanaman, jumlah daun, luas daun, panjang akar, berat segar akar, berat segar tanaman, berat kering daun, berat kering akar, dan berat kering tanaman). Parameter analisis pertumbuhan meliputi Laju Pertumbuhan Relatif (LPR) dan Laju

Asimilasi Bersih (LAB). Parameter hasil tanaman meliputi berat segar daun (konsumsi), Indeks Panen (IP) dan hasil tanaman (ton/hektar).

Data hasil pengamatan disidik ragam pada taraf $\alpha = 5\%$ apabila ada beda nyata, untuk menunjukkan rata-rata perlakuan yang berbeda maka dilakukan Uji Jarak Berganda Duncan pada taraf $\alpha = 5\%$. Data hasil analisis disajikan dalam bentuk grafik, tabel, histogram, dan gambar.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Analisis Tanah

Analisis tanah yang telah dilakukan yakni uji Kadar Lengas (KL), Kadar C-Organik dan N Total Tanah, serta C/N Rasio. Jenis medium tanah yang diuji yakni tanah *regosol (entisol)*. Medium tanah sebelum aplikasi terlebih dahulu diuji untuk mengetahui status Kadar Lengas (KL), dan N Total Tanah pada kondisi kering udara. Dari hasil analisis di laboratorium diperoleh Kadar Lengas (KL) sebesar 1,46 % pada kondisi kadar lengas kering udara. Kadar C-Organik sebesar 3,75 %, Kadar BO 6,47 % dan N-Total tanah sebesar 0,21 %, C/N Rasio sebesar 17,86. Berikut tabel hasil analisis tanah sesudah aplikasi pemupukan.

Dari data yang disajikan pada Tabel 2 hasil analisis kandungan C-Organik, tertinggi yakni perlakuan 120 kg N Urea/hektar (P1) dan 120 kg N *Azolla pinnata*/hektar (P7). Diduga karena tanah yang digunakan sebagai media tanam telah mengandung bahan organik yang cukup tinggi sehingga kompos *Azolla pinnata*. tidak memberi peningkatan bahan organik maupun kadar BO secara signifikan.

Berbeda dengan hasil kandungan N-Total tanah pada

perlakuan pemupukan setelah aplikasi perlakuan 120 kg N kompos *Azolla pinnata* /hektar (P7) merupakan N-Total tanah yang paling tinggi jika dibanding dengan perlakuan yang lain. Pada Tabel 2 terlihat bahwa C/N Rasio Tanah regosol (entisol) memiliki rata rata rasio C/N < 20, hal ini mengindikasikan bahwa tanah setelah perlakuan dalam kondisi cukup baik dalam memasok hara yang dibutuhkan tanaman sawi.

Tabel 1. Hasil analisis kondisi Lugas Tanah, Kadar C-Organik , N Total Tanah dan C/N Rasio sesudah aplikasi.

Perlakuan	C-Organik (%)	Ket.*	N-Total (%)	Ket.*	C/N Rasio	KL Kering Udara (%)
P1	3,42	Tinggi	0,24	Sedang	14,25	3,28
P2	2,41	Sedang	0,30	Sedang	8,03	3,35
P3	2,14	Sedang	0,23	Sedang	9,3	3,18
P4	2,14	Sedang	0,24	Sedang	8,92	3,02
P5	2,65	Sedang	0,25	Sedang	10,6	3,02
P6	2,41	Sedang	0,23	Sedang	10,48	3,22
P7	3,23	Tinggi	0,33	Sedang	9,79	3,65

(Sumber : diolah dari Laboratorium Tanah dan Pupuk Fakultas Pertanian UMY, 2014, Balai Penelitian Tanah Departemen Pertanian, 2014 *)

Pertumbuhan Tanaman

Hasil sidik ragam parameter tinggi tanaman, jumlah daun, berat kering akar menunjukkan tidak ada beda nyata antar perlakuan. Sedangkan

parameter panjang akar ada beda nyata antar perlakuan. Panjang akar P7 beda nyata dengan P1.

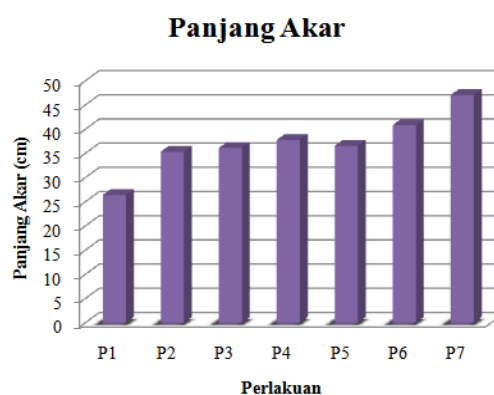
Tabel 2. Rerata tinggi tanaman(cm), jumlah daun (helai), luas daun (cm²), panjang akar (cm), berat segar tanaman (g), berat segar tanaman (g), dan berat segar akar (g)

Perlakuan	Tinggi Tanaman (cm)	Jumlah Daun (helai)	Luas Daun (cm ²)	Panjang Akar (cm)	Berat Segar Tanaman (g)	Berat Segar Akar (g)
P1	38,07 a	11,25 a	1.506,8 a	26,39 c	196,67 b	22,58 a
P2	38,40 a	11,83 a	1.8710 a	35,33 b	222,22 ab	25,68 a
P3	40,43 a	11,58 a	1.4360 a	36,11 b	187,22 b	22,73 a
P4	39,93 a	12,58 a	1.7150 a	37,78 b	281,11 a	30,59 a
P5	38,82 a	12,92 a	1.625,4 a	36,56 b	235,56 ab	30,47 a
P6	40,14 a	12,25 a	1.575,8 a	40,83 ab	282,22 a	43,68 a
P7	38,62 a	12,33 a	1.600,7 a	47,06 a	286,66 a	41,19 a

Keterangan : Angka yang diikuti huruf yang sama pada tiap kolom yang sama, menunjukkan tidak ada beda nyata antar perlakuan yang dicobakan pada taraf kesalahan 5%

Keterangan : P1 = 120 kg N Urea/hektar
P2 = 100 kg N Urea + 20 kg N Kompos *Azolla pinnata* /hektar
P3 = 80 kg N Urea + 40 kg N Kompos *Azolla pinnata* /hektar
P4 = 60 kg N Urea + 60 kg N Kompos *Azolla pinnata* /hektar
P5 = 40 kg N Urea + 80 kg N Kompos *Azolla pinnata* /hektar
P6 = 20 kg N Urea + 100 kg N Kompos *Azolla pinnata* /hektar
P7 = 120 kg N *Azolla pinnata* /hektar

Panjang akar tertinggi (Gambar 1) terdapat pada perlakuan 120 kg N *Azolla sp* /hektar (P7) karena *supply* unsur hara N kompos *Azolla sp* yang diaplikasikan oleh tanaman dapat terserap dengan baik oleh tanaman untuk membentuk bagian-bagian vegetatif seperti akar (panjang akar), batang, dan daun. Pemupukan dengan kompos *Azolla* menyebabkan aerasi tanah lebih besar sehingga tanah juga lebih gembur. Kondisi tanah yang demikian mempermudah akar akan mudah bertumbuh panjang sehingga mudah dalam menyerap unsur hara. (*proliferasi dan intersepsi*).



Gambar 1. Histogram Panjang Akar (42 HST)

Berdasarkan sidik ragam Tabel 2 terlihat bahwa ada beda nyata ada beda nyata pada parameter berat kering daun tanaman dan berat kering tanaman. Perlakuan terbaik yakni P6 pada paramter berat kering daun tanaman

yang berbeda nyata dengan P7 dan P1. Sedangkan berat kering tanaman

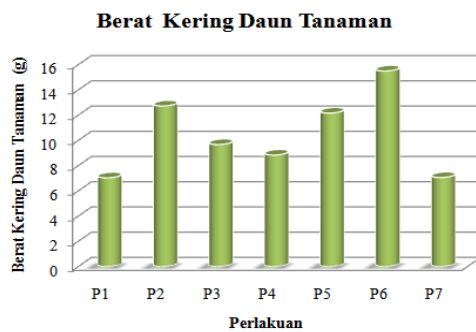
perlakuan terbaik juga pada perlakuan P6 yang berbeda nyata dengan P1

Tabel 3. Rerata berat kering akar (g), berat kering daun tanaman (g), dan berat kering tanaman (g)

Perlakuan	Berat Kering Akar (g)	Berat Kering Daun Tanaman (g)	Berat Kering Tanaman (g)
P1	4,992 a	7,032 c	11,828 b
P2	10,767 a	12,729 ab	23,496 ab
P3	4,317 a	9,672 bc	16,989 ab
P4	8,380 a	8,838 bc	17,218 ab
P5	11,714 a	12,163 ab	23,878 ab
P6	14,306 a	15,500 a	29,806 a
P7	15,612 a	7,056 c	22,876 ab

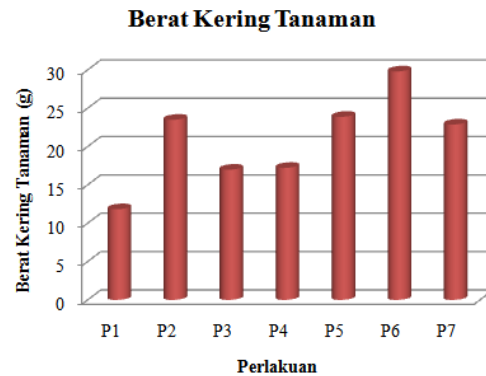
Keterangan: Angka yang diikuti huruf yang sama pada tiap kolom yang sama, menunjukkan tidak ada beda nyata antar perlakuan yang dicobakan pada taraf kesalahan 5%

Perlakuan 20 kg N Urea + 100 kg N Kompos *Azolla pinnata* /hektar (P6) memberikan nilai berat kering daun tanaman konsumsi yang nyata lebih tinggi daripada perlakuan P1,P3, dan P7.



Gambar 2. Histogram Berat Kering Daun

Berat kering tanaman yang paling tinggi tersebut diduga karena imbalan pupuk tersebut yang paling tepat untuk memberi pertumbuhan yang maksimal pada vegetatif yang dikonsumsi yakni daun

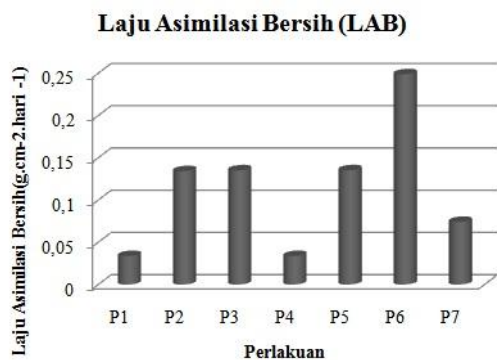


Gambar 3. Histogram Berat Kering Tanaman

Analisis Pertumbuhan

Hasil analisis tanaman yang telah dilakukan meliputi NAR (*Net Assimilation Rate*) atau Laju Asimilasi Bersih dan RGR (*Relative Growth Rate*) atau Laju Pertumbuhan Relatif. Kedua parameter yang diujikan menunjukkan ada beda nyata antar perlakuan. Hal ini terjadi dikarenakan imbalan pupuk yang diaplikasikan mampu memberi pertumbuhan daun

yang maksimal. Nilai LAB tertinggi yakni pada perlakuan 20 kg N Urea + 100 kg N Kompos *Azolla pinnata* /hektar (P6) yang berbeda nyata dengan perlakuan P1, P4, dan P7. Walaupun begitu perlakuan P6 berbeda tapi tidak pada perlakuan P2,P3,P5.



Gambar 4. Histogram LAB

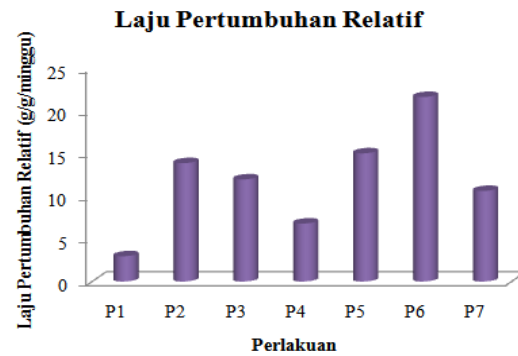
Diduga karena laju asimilasi bersih erat kaitannya dengan jumlah dan luas daun (Tabel 2) , jika luas daun dan jumlah daun relatif kecil maka nilai LAB yang dihasilkan juga lebih kecil

Hasil sidik ragam mengindikasikan bahwa ada beda nyata antar perlakuan dimana perlakuan 20 kg N Urea + 100 kg N Kompos *Azolla pinnata* /hektar (P6) menunjukkan nilai

Tabel 4. Hasil analisis tanaman NAR (*Net Assimilation Rate*) atau Laju Asimilasi Bersih dan RGR (*Relative Growth Rate*) atau Laju Pertumbuhan Relatif

Perlakuan	Laju Asimilasi Bersih (g.cm ⁻² .hari ⁻¹)	Laju Pertumbuhan Relatif (g. hari ⁻¹)
P1	0,03379 b	2,961 c
P2	0,13420 ab	13,862 abc
P3	0,13516 ab	11,955 abc
P4	0,03379 b	6,785 c
P5	0,13528 ab	15,011 ab
P6	0,24880 a	21,606 a
P7	0,07413 b	10,609 abc

Laju Pertumbuhan Relatif nyata lebih tinggi meskipun tidak berbeda nyata dengan perlakuan P2, P3, P5, dan P7.



Gambar 5. Histogram LPR

Nilai laju pertumbuhan relatif yang tinggi pada perlakuan P6 menunjukkan kemampuan tanaman secara individual eksponensial yang menandakan berat kering (*biomassa*) yang cukup tinggi dengan tanaman lainnya. Hal ini diduga karena pemupukan dengan Urea dan kompos *Azolla pinnata* dengan perbandingan 1 : 5 pada minggu terakhir pengamatan (42 HST) dapat memberikan pertumbuhan yang maksimal.

Keterangan : Angka yang diikuti huruf yang sama pada tiap kolom yang sama, menunjukkan tidak ada beda nyata antar perlakuan yang dicobakan pada taraf kesalahan 5%

Keterangan : P1 = 120 kg N Urea/hektar
 P2 = 100 kg N Urea + 20 kg N Kompos *Azolla pinnata* /hektar
 P3 = 80 kg N Urea + 40 kg N Kompos *Azolla pinnata* /hektar
 P4 = 60 kg N Urea + 60 kg N Kompos *Azolla pinnata* /hektar
 P5 = 40 kg N Urea + 80 kg N Kompos *Azolla pinnata* /hektar
 P6 = 20 kg N Urea + 100 kg N Kompos *Azolla pinnata* /hektar
 P7 = 120 kg N *Azolla pinnata* /hektar

Hasil Tanaman

Hasil sidik ragam dari semua parameter pengamatan hasil tanaman menunjukkan tidak ada beda nyata baik berat segar daun tanaman, Indeks Panen (IP), maupun hasil tanaman (ton/hektar).

Pupuk kompos *Azolla* maupun anorganik Urea yang diaplikasikan memberi pengaruh sama baik pada tanaman sawi. Berikut tabel hasil sidik ragam hasil tanaman ;

Tabel 5. Rerata analisis berat segar daun tanaman(g), Indeks Panen (IP), Hasil Tanaman (ton/hektar)

Perlakuan	Berat Segar Daun Tanaman (g)	Indeks Panen	Hasil Tanaman (ton/hektar)
P1	115,00 a	0,36555 a	28,750 a
P2	166,67a	0,29381 a	41,667 a
P3	151,67 a	0,33729 a	37,917 a
P4	144,44 a	0,30435 a	36,111 a
P5	155,00 a	0,28763 a	38,750 a
P6	161,11a	0,36699 a	40,278 a
P7	141,11 a	0,26128 a	35,278 a

Keterangan: Angka yang diikuti huruf yang sama pada tiap kolom yang sama, menunjukkan tidak ada beda nyata antar perlakuan yang dicobakan pada taraf kesalahan 5%

Keterangan : P1 = 120 kg N Urea/hektar
 P2 = 100 kg N Urea + 20 kg N Kompos *Azolla pinnata* /hektar
 P3 = 80 kg N Urea + 40 kg N Kompos *Azolla pinnata* /hektar
 P4 = 60 kg N Urea + 60 kg N Kompos *Azolla pinnata* /hektar
 P5 = 40 kg N Urea + 80 kg N Kompos *Azolla pinnata* /hektar
 P6 = 20 kg N Urea + 100 kg N Kompos *Azolla pinnata* /hektar
 P7 = 120 kg N *Azolla pinnata* /hektar

PENUTUP

Kesimpulan

1. Perlakuan pemupukan 120 kg N kompos *Azolla pinnata*/hektar (P7) menghasilkan panjang akar dan berat segar tanaman paling optimal dan kompos *Azolla pinnata* mampu menggantikan pupuk N anorganik Urea yang setara dengan 120 kg N/hektar.
2. Perlakuan pemupukan 20 kg N Urea + 100 kg N kompos *Azolla pinnata*/hektar (P6) menghasilkan nilai Laju Asimilasi Bersih (LAB) , Laju Pertumbuhan Relatif (LPR) , dan berat kering daun tanaman yang paling optimal, dan biomassa kompos *Azolla pinnata*

mampu mereduksi pupuk N anorganik yang setara dengan 100 kg N/hektar.

3. Pupuk *Azolla pinnata* bisa menggantikan sebagian atau keseluruhan kebutuhan nitrogen tanaman sawi.

Saran

Guna ketepatan fungsi kompos *Azolla pinnata* sebagai penyuplai unsur hara pada tanaman dan tanah serta peningkatan kesuburan tanah maka perlu dilakukan penelitian di lapangan serta pada tanah marginal yang minim unsur hara

DAFTAR PUSTAKA

- Anonim. 2003. Data Hasil Uji Unsur Hara *Azolla pinnata*. Universitas Muhammadiyah Malang. Malang
- Balai Penelitian Tanah Departemen Pertanian Republik Indonesia.2014.. <http://balittanah.litbang.deptan.go.id/>. diakses pada tanggal 26 April 2014
- Direktur Jenderal Perkebunan Departemen Pertanian .2012. Teknik Pertanian Berkelanjutan.
- Kementerian Pertanian Republik Indonesia.2012.Data Produktifitas Hasil Hortikultura.http://www.deptan.go.id/infoeksekutif/horti/isi_dt5thn_horti.php. Di akses pada tanggal 22 Juni 2013

