

**Pengaruh Pemberian Kayu Apu (*Pistia stratiotes* L.) dan Dosis Pupuk N, P, K pada Pertumbuhan dan Hasil Padi Sawah (*Oryza sativa* L.)**

***The Effect of Water Lettuce (*Pistia stratiotes* L.) Application and Dosages of N, P, K Fertilizer on Growth and Yield of Rice (*Oryza sativa* L.)***

Husni Thamrin Sebayang<sup>1\*</sup>, Agus Suryanto<sup>1</sup>, dan Tristi Indah Dwi Kurnia<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Fakultas Pertanian, Universitas Brawijaya, Jl. Veteran Malang 65145, Indonesia

Diterima 6 Agustus 2010/Disetujui 25 November 2010

**ABSTRACT**

*An experiment to study the effect of water lettuce (*Pistia stratiotes* L.) application and N, P, K fertilizer on growth and yield of rice was carried out on inceptisol soil at Mojosari Research Farm, Mojokerto, East Java, Indonesia, ± 100 m asl, from December 2007 to April 2008. The experiment was arranged in a Split Plot Design with three replications. Water lettuce application as main plot consisted of four treatments, they are: without water lettuce, water lettuce planted in the rice plot, water lettuce incorporated in the soil, and water lettuce applied as compost. Three dosages of N-P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>-K<sub>2</sub>O fertilizer as sub plot consisted of 135-27-30, 101.25-20.25-22.5, and 67.5-13.5-15 kg ha<sup>-1</sup>. The results showed that the application of 135-27-30 or 101.25-20.25-22.5 kg N-P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>-K<sub>2</sub>O ha<sup>-1</sup> and the application of water lettuce did not significantly affect rice yields. The combination of 135-27-30 or 135-27-30 kg N-P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>-K<sub>2</sub>O of ha<sup>-1</sup> and 3 ton water lettuce compost ha<sup>-1</sup> increased the growth of rice at 30 days after sowing. Application of water lettuce did not interact with N, P and K fertilizer application in affecting rice yield components.*

*Keywords: fertilizer, low external input, rice, water lettuce*

**PENDAHULUAN**

Gulma kayu apu (*Pistia stratiotes* L.) telah menyebar luas di daerah tropis dan sub-tropis. Di Afrika, gulma ini menyebar luas di sungai, danau, dam, pantai, dan di daerah perairan melalui perbanyakan vegetatif yang cepat sehingga dapat menutupi areal perairan dan menghambat saluran air (Chikwenhere, 1994). Di Israel, Zimmels *et al.* (2006) meneliti keefektifan gulma air eceng gondok (*Eichhornia crassipes*) dan kayu apu untuk menjernihkan air buangan perkotaan. Hasil penelitiannya menunjukkan bahwa gulma eceng gondok dan kayu apu dapat menjernihkan air buangan perkotaan sehingga dapat digunakan bagi pengairan tanaman pohon. Damayanti *et al.* (2004) menyatakan bahwa kayu apu sebagai tumbuhan air yang memiliki potensi dalam menurunkan kadar pencemaran air limbah, memiliki kadar bahan organik tinggi. Di Indonesia, gulma kayu apu banyak ditemui pada lahan padi sawah dan masih dianggap sebagai gulma.

Padi merupakan tanaman utama yang memiliki arti penting dalam pembangunan pertanian di Indonesia karena merupakan sumber pangan utama bagi rakyat Indonesia. Budidaya padi sawah saat ini masih sangat tergantung pada penggunaan pupuk anorganik, sedangkan ketersediaan pupuk anorganik semakin sulit dan mahal sehingga

diperlukan teknologi yang dapat mengurangi penggunaan pupuk anorganik, diantaranya melalui penggunaan pupuk organik dan penggunaan pupuk hijau. Pupuk hijau termasuk salah satu diantara berbagai jenis bahan organik yang berasal dari bahan hijauan atau tanaman yang dapat diaplikasikan secara langsung maupun yang telah mengalami dekomposisi terlebih dahulu (Hardjowigeno, 1987). Siswanto *et al.* (1997) menyatakan bahwa bahan organik dapat membantu memperbaiki beberapa sifat fisik dan kimia tanah seperti kemampuan tanah menahan air dan ketersediaan beberapa unsur hara.

Majid (1986) menyatakan bahwa kayu apu dapat berperan sebagai sumber pupuk organik. Penelitian Irfan dan Shardendu (2009) menunjukkan bahwa kayu apu dapat digunakan sebagai penyerap unsur nitrogen di alam, seperti terlihat pada kandungan nitrogen kayu apu. Arisandi (2006) menyatakan bahwa kandungan C organik dan N total yang cukup tinggi pada kayu apu, yaitu 40.5% dan 1.8% diharapkan mampu menyumbang unsur hara ke dalam tanah sehingga dapat mengurangi penggunaan pupuk anorganik. Penelitian Sebayang *et al.* (2009) menunjukkan bahwa kompos kayu apu dan azolla yang diaplikasikan 2 minggu sebelum tanam meningkatkan panjang batang, luas daun, jumlah cabang dan jumlah daun tanaman ubi jalar. Penelitian Fyannita (2007) mengungkapkan bahwa pemberian kompos kayu apu dan kompos azolla dengan dosis 3 ton ha<sup>-1</sup> sebagai pupuk organik pada tanaman padi gogo tidak menunjukkan perbedaan hasil ketika diaplikasikan bersama dengan

\* Penulis untuk korespondensi. e-mail: husni\_thsby@yahoo.co.id

penggunaan pupuk N dosis 90 dan 120 kg ha<sup>-1</sup>. Selanjutnya Istighfarini (2008) melaporkan bahwa pemberian kompos kayu apu dengan dosis 3 ton ha<sup>-1</sup> dan 5 ton ha<sup>-1</sup> dapat meningkatkan pertumbuhan dan hasil kedelai dibandingkan dengan tanpa pemberian kompos kayu apu. Penelitian ini bertujuan untuk mempelajari pemanfaatan kayu apu yang banyak tumbuh di lahan padi sawah sebagai sumber unsur hara dan bahan organik.

**BAHAN DAN METODE**

Percobaan dilaksanakan di Balai Pengkajian Teknologi Pertanian (BPTP), Kebun Percobaan Mojosari, Kabupaten Mojokerto, ketinggian 100 m dpl. Pada jenis tanah Inceptisol, dari bulan Desember 2007 sampai dengan bulan April 2008.

Percobaan menggunakan Rancangan Petak Terbagi yang diulang 3 kali. Pemberian kayu apu sebagai petak utama terdiri dari 4 taraf, yaitu K0: tanpa aplikasi kayu apu, K1: kayu apu tumbuh bersama padi sebanyak 3 ton ha<sup>-1</sup>, K2: kayu apu segar ditanam ke dalam tanah sebanyak 3 ton ha<sup>-1</sup>, dan K3: kompos kayu apu sebanyak 3 ton ha<sup>-1</sup>. Dosis pupuk N, P dan K sebagai anak petak terdiri dari 3 taraf Pupuk NPK yaitu 100% (N-P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>-K<sub>2</sub>O: 135-27-30 kg ha<sup>-1</sup>); P2: Pupuk NPK 75% (N-P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>-K<sub>2</sub>O: 101.25-20.25-22.5 kg ha<sup>-1</sup>) dan P3: Pupuk NPK 50% (N-P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>-K<sub>2</sub>O: 67.5-13.5-15 kg ha<sup>-1</sup>).

Penyiapan lahan dilakukan dengan membersihkan lahan dari gulma dan sisa tanaman sebelumnya. Kemudian tanah digenangi, dibajak dan digaru hingga tanah menjadi lebih gembur dan rata. Selanjutnya dibuat petak berukuran 3 m x 2 m, dengan jarak antar perlakuan 30 cm dan jarak antar ulangan 1 m. Bibit padi varietas Ciherang yang telah disemaikan selama 21 hari ditanam pada jarak tanam 20 cm x 20 cm sebanyak 2-3 bibit per lubang tanam. Perlakuan K1 dilakukan dengan menyebar kayu apu bersamaan dengan waktu tanam padi dan kemudian dibiarkan tumbuh selama pertumbuhan padi. Perlakuan K2 dilakukan dengan membenamkan kayu apu segar ke dalam tanah. Perlakuan K3 dilakukan dengan menyebar kompos kayu apu. Perlakuan K2 dan K3 dilakukan bersamaan dengan pengolahan tanah awal, yaitu 2 minggu sebelum tanam. Pupuk N diberikan dua kali, setengah dosis pada 7 hari setelah tanam (HST), dan sisanya pada 42 HST. Pupuk P dan K sesuai dosis diberikan pada 7 HST. Pengairan dilakukan sejak awal tanam setinggi ± 5 cm sampai tanaman berumur 10 HST. Selanjutnya

pengairan diatur sesuai dengan pertumbuhan tanaman. Penyiangan gulma dilakukan secara manual pada saat tanaman berumur 15 HST, penyiangan berikutnya dilakukan sesuai dengan kondisi gulma di lapangan. Pengendalian hama dan penyakit dilakukan bila ada serangan hama dan penyakit. Panen dilakukan pada umur 90 HST.

Pengamatan dilakukan pada pertumbuhan padi secara destruktif dengan mengambil dua contoh tanaman untuk setiap kombinasi perlakuan pada saat tanaman padi berumur 30, 45, 60, dan 75 HST, serta pada saat panen (90 HST). Pengamatan pertumbuhan dan hasil padi meliputi: jumlah anakan per rumpun, jumlah daun per rumpun, indeks luas daun (ILD), laju pertumbuhan tanaman (LPT), jumlah malai per rumpun, bobot malai per rumpun, rata-rata bobot gabah per malai, bobot 1,000 butir, hasil gabah per petak panen, dan perkiraan hasil gabah per hektar. Data dianalisis dengan menggunakan analisis ragam (uji F) dengan taraf α = 5%. Untuk menguji perbedaan antar perlakuan dilakukan pengujian dengan uji BNT pada taraf α = 5%.

**HASIL DAN PEMBAHASAN**

*Jumlah Anakan per Rumpun*

Kombinasi pemberian kayu apu dan dosis NPK nyata pada jumlah anakan padi per rumpun umur 30 HST (Tabel 1). Jumlah anakan padi tidak berbeda pada perlakuan dosis pupuk NPK 100% dan dosis NPK 75% pada berbagai cara pemberian kayu apu, serta dosis NPK 50% pada perlakuan kayu apu ditanam dan kompos kayu apu. Jumlah anakan per rumpun berkurang pada perlakuan dosis NPK 50% tanpa kayu apu atau kayu apu tumbuh bersama padi. Hasil ini menunjukkan bahwa penggunaan pupuk NPK 100% dapat dikurangi sampai dosis NPK 75% bila diikuti dengan pemberian kayu apu, tetapi jumlah anakan akan menurun bila dosis pupuk NPK dikurangi sampai 50%. Selanjutnya pada Tabel 2 terlihat bahwa perlakuan dosis pupuk NPK tidak berpengaruh nyata pada jumlah anakan per rumpun pada umur 45 dan 60 HST. Pada pengamatan 75 HST, jumlah anakan pada dosis NPK 100% tidak menunjukkan perbedaan dengan dosis NPK 75%, tetapi nyata berbeda dengan dosis NPK 50%. Pada perlakuan kayu apu, secara umum terlihat jumlah anakan nyata lebih banyak pada perlakuan kompos kayu apu (K3), meskipun tidak berbeda dengan kayu apu ditanam (K2). Hasil analisis bahan organik yang dilakukan di laboratorium

Tabel 1. Jumlah anakan per rumpun pada umur 30 HST akibat kombinasi antara dosis pupuk NPK dan pemberian kayu apu

Perlakuan NPK	Jumlah anakan per rumpun			
	Tanpa kayu apu	Kayu apu tumbuh dengan padi	Kayu apu ditanam	Kompos kayu apu
100%	17.34ab	17.23ab	17.44a	17.44a
75%	17.20ab	17.18ab	17.23ab	17.30ab
50%	16.95b	16.92b	17.10ab	17.20ab

Keterangan: Angka-angka yang diikuti huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNT pada taraf α = 5%

Kimia Tanah Universitas Brawijaya menunjukkan bahwa kandungan bahan organik kompos kayu apu adalah 22.8%, sedangkan kandungan bahan organik kayu apu segar adalah 19.6%. Hasil ini menunjukkan bahwa kompos kayu apu dan kayu apu segar dapat dimanfaatkan sebagai sumber bahan organik di dalam tanah.

*Jumlah Daun per Rumpun*

Kombinasi pemberian kayu apu dan dosis pupuk NPK nyata pada jumlah daun umur pengamatan 30 HST (Tabel 3). Pemberian dosis NPK 100% secara umum tidak menunjukkan perbedaan dengan dosis NPK 75% kecuali pada kompos kayu apu. Pada pengamatan 45, 60 dan 75 HST jumlah daun tanaman padi pada dosis pupuk NPK 100% secara umum tidak berbeda dibandingkan dengan dosis pupuk NPK 75%, tetapi jumlah daun akan berkurang bila dosis pupuk NPK diturunkan menjadi 50% (Tabel 4). Pada perlakuan kayu apu terlihat bahwa pemberian kompos kayu apu (K3) nyata menghasilkan jumlah daun yang lebih banyak dibandingkan dengan perlakuan tanpa kayu apu

(K0), kayu apu tumbuh bersama padi (K1) atau kayu apu ditanam (K2). Hasil ini menunjukkan bahwa pemberian kompos kayu apu dapat memperbaiki kondisi dan aerasi tanah sehingga akar dapat menyerap unsur hara yang telah tersedia di tanah.

*Indeks Luas Daun (ILD)*

Kombinasi pemberian kayu apu dan dosis pupuk NPK nyata pada ILD tanaman berumur 30 HST (Tabel 5). Indeks luas daun nyata lebih tinggi pada perlakuan kompos kayu apu dan kayu apu ditanam masing-masing pada dosis NPK 100%, dan tidak berbeda dengan perlakuan kompos kayu apu pada dosis pupuk NPK 75%. Pada Tabel 6 terlihat bahwa pemberian kayu apu dan dosis pupuk NPK secara terpisah berpengaruh nyata pada ILD tanaman berumur 45, 60 dan 75 HST. Pada umur 45-75 HST tanaman yang dipupuk dengan dosis NPK 100% menghasilkan ILD yang nyata lebih tinggi dibandingkan dengan dosis NPK 75% dan 50%. Pemberian kayu apu menunjukkan bahwa ILD tanaman padi nyata lebih tinggi dengan pemberian kompos

Tabel 2. Jumlah anakan per rumpun pada berbagai umur tanaman pada dosis pupuk NPK dan pemberian kayu apu

Perlakuan	Umur tanaman (HST)		
	45	60	75
<b>Pupuk NPK</b>			
100%	22.02	30.06	19.97a
75%	21.21	29.43	19.51ab
50%	20.94	29.11	19.37b
<b>Pemberian kayu apu</b>			
Tanpa kayu apu	20.44b	28.40b	18.60c
Kayu apu tumbuh dengan padi	20.08b	27.89b	17.34d
Kayu apu ditanam	22.21a	30.68a	20.68b
Kompos kayu apu	22.82a	31.16a	21.85a

Keterangan: Angka-angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama pada masing-masing perlakuan menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNT pada taraf  $\alpha = 5\%$

Tabel 3. Jumlah daun per rumpun pada umur 30 HST akibat kombinasi antara dosis pupuk NPK dan pemberian kayu apu

Pupuk NPK	Jumlah daun per rumpun			
	Tanpa kayu apu	Kayu apu tumbuh dengan padi	Kayu apu ditanam	Kompos kayu apu
100%	35.06d	34.40ef	36.32b	36.85a
75%	35.02d	34.23gf	36.01bc	36.36b
50%	34.66e	33.93g	35.3d	35.93c

Keterangan: Angka-angka yang diikuti huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNT pada taraf  $\alpha = 5\%$

Tabel 4. Jumlah daun per rumpun pada berbagai umur tanaman pada dosis pupuk NPK dan pemberian kayu apu

Perlakuan	Umur tanaman (HST)		
	45	60	75
Pupuk NPK			
100%	55.76a	69.11a	57.06a
75%	55.35ab	68.86ab	56.84b
50%	54.90b	68.37b	56.79b
Pemberian kayu apu			
Tanpa kayu apu	54.55c	68.68b	56.30c
Kayu apu tumbuh dengan padi	53.96d	67.8c	56.11d
Kayu apu ditanam	55.73b	69.28a	57.32b
Kompos kayu apu	57.11a	69.35a	57.87a

Keterangan: Angka-angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama pada masing-masing perlakuan menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNT pada taraf  $\alpha = 5\%$

Tabel 5. Rata-rata Indeks Luas Daun (ILD) pada umur 30 HST akibat kombinasi antara dosis pupuk NPK dan pemberian kayu apu

Pupuk NPK	Indeks Luas Daun (ILD)			
	Tanpa kayu apu	Kayu apu tumbuh dengan padi	Kayu apu ditanam	Kompos kayu apu
100%	1.30de	1.27fg	1.39ab	1.40a
75%	1.30de	1.26g	1.37bc	1.40a
50%	1.29ef	1.23h	1.32d	1.35c

Keterangan: Angka-angka yang diikuti huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNT pada taraf  $\alpha = 5\%$

Tabel 6. Rata-rata Indeks Luas Daun (ILD) pada berbagai umur tanaman akibat dosis pupuk NPK dan pemberian kayu apu

Perlakuan	Umur tanaman (HST)		
	45	60	75
Pupuk NPK			
100%	2.49a	3.75a	1.93a
75%	2.40b	3.70b	1.85b
50%	2.26c	3.64c	1.80c
Pemberian kayu apu			
Tanpa kayu apu	2.30c	3.59c	1.72c
Kayu apu tumbuh dengan padi	2.26d	3.54d	1.68d
Kayu apu ditanam	2.45b	3.78b	1.97b
Kompos kayu apu	2.52a	3.87a	2.07a

Keterangan: Angka-angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama pada masing-masing perlakuan menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNT pada taraf  $\alpha = 5\%$

kayu apu dibandingkan dengan yang tanpa kayu apu, kayu apu yang tumbuh bersama tanaman padi, atau dengan kayu apu ditanam. Hasil ini menunjukkan bahwa pemberian kompos kayu apu nyata lebih baik dibandingkan dengan kayu apu tumbuh bersama padi atau kayu apu ditanam.

*Laju Pertumbuhan Tanaman (LPT)*

Pemberian kayu apu dan dosis pupuk NPK berpengaruh pada LPT pada pengamatan 30, 45, 60 dan 75 HST (Tabel 7). Pada Tabel 7 terlihat bahwa LPT pada dosis NPK 100% tidak menunjukkan perbedaan dengan dosis pupuk NPK 75%, tetapi nyata lebih tinggi dibandingkan dosis pupuk NPK 50%. Selanjutnya terlihat bahwa LPT pada pemberian

kompos kayu apu nyata lebih besar dibandingkan dengan perlakuan pemberian kayu apu ditanam, kayu tumbuh bersama padi atau tanpa kayu apu.

*Jumlah dan Bobot Malai per Rumpun serta Bobot Gabah per Malai, Bobot 1,000 Butir serta Hasil Gabah per Petak dan per Hektar*

Pemberian dosis pupuk NPK berpengaruh nyata pada jumlah dan bobot malai per rumpun serta bobot gabah per malai, bobot 1,000 butir, serta hasil gabah per petak dan per hektar, sedangkan pemberian kayu apu tidak menunjukkan pengaruh yang nyata (Tabel 8 dan 9). Pada Tabel 8 dan 9 terlihat bahwa pemberian dosis NPK

Tabel 7. Laju pertumbuhan tanaman (LPT) ( $10^{-4}$  g hari<sup>-1</sup> cm<sup>-1</sup>) pada berbagai umur tanaman akibat dosis pupuk NPK dan pemberian kayu apu

Perlakuan	Umur tanaman (HST)			
	0-30	30-45	45-60	60-75
<b>Pupuk NPK</b>				
100%	10.07a	10.49a	11.93a	9.77a
75%	10.05ab	10.47ab	11.90ab	9.76ab
50%	10.03b	10.45b	11.87b	9.75b
<b>Pemberian kayu apu</b>				
Tanpa kayu apu	10.03c	10.44c	11.86c	9.74c
Kayu apu tumbuh dengan padi	10.01c	10.42c	11.82d	9.73c
Kayu apu ditanam	10.06b	10.48b	11.92b	9.76b
Kompos kayu apu	10.10a	10.53a	12.01a	9.80a

Keterangan: Angka-angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama pada masing-masing perlakuan menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNT pada taraf  $\alpha = 5\%$

Tabel 8. Rata-rata jumlah malai per rumpun, bobot malai per rumpun, dan bobot gabah per malai akibat dosis pupuk NPK dan pemberian kayu apu

Perlakuan	Jumlah malai per rumpun	Bobot malai per rumpun (g)	Bobot gabah per malai (g)
<b>Pupuk NPK</b>			
100%	17.35a	60.59a	3.50a
75%	17.31a	60.50a	3.44a
50%	17.18b	58.34b	3.37b
<b>Pemberian kayu apu</b>			
Tanpa kayu apu	17.25	59.53	3.44
Kayu apu tumbuh dengan padi	17.20	58.54	3.39
Kayu apu ditanam	17.27	60.04	3.47
Kompos kayu apu	17.34	61.13	3.54

Keterangan: Angka-angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama pada masing-masing perlakuan menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNT pada taraf  $\alpha = 5\%$

100% tidak menunjukkan perbedaan dengan dosis NPK 75%, tetapi nyata lebih baik dibandingkan dengan dosis NPK 50% pada jumlah dan bobot malai per rumpun serta bobot gabah per malai, bobot 1,000 butir serta hasil gabah per petak dan per hektar. Selanjutnya terlihat bahwa hasil gabah padi cenderung lebih besar pada perlakuan kayu apu ditanam dan kompos kayu apu dibandingkan perlakuan

tanpa kayu apu dan kayu apu tumbuh bersama padi. Hal ini menunjukkan bahwa bahan organik pada kayu apu terlihat berpengaruh pada peningkatan kesuburan tanah. Penelitian Padmini (2009) mengungkapkan bahwa campuran pupuk organik dan NPK dosis optimum meningkatkan jumlah anakan, panjang malai dan jumlah malai tanaman padi.

Tabel 9. Rata-rata bobot 1,000 butir serta hasil gabah per petak dan hasil gabah ha<sup>-1</sup> akibat dosis pupuk NPK dan pemberian kayu apu

Perlakuan	Bobot 1,000 butir (g)	Hasil gabah per petak (kg)	Hasil gabah per ha (ton ha <sup>-1</sup> )
<b>Pupuk NPK</b>			
100%	27.31a	1.51a	6.29a
75%	27.25a	1.51a	6.25a
50%	27.05b	1.46b	6.06b
<b>Pemberian kayu apu</b>			
Tanpa kayu apu	27.28	1.49	6.17
Kayu apu ditumbuhkan	27.20	1.46	6.07
Kayu apu ditanam	27.32	1.50	6.20
Kompos kayu apu	27.39	1.53	6.31

Keterangan: Angka-angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama pada masing-masing perlakuan menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNT pada taraf  $\alpha = 5\%$

### KESIMPULAN

Pemberian kompos kayu apu pada dosis NPK 100% meningkatkan pertumbuhan tanaman padi dibandingkan tanpa pemberian kayu apu, kayu apu tumbuh bersama padi atau kayu apu ditanam. Dosis NPK 100% dan dosis NPK 75% serta cara pemberian kayu apu tidak menunjukkan perbedaan pada hasil tanaman padi.

### DAFTAR PUSTAKA

Arisandi, D.J. 2006. Pengaruh keberadaan kayu apu (*Pistia stratiotes* L.) pada pertumbuhan dan hasil tanaman padi sawah (*Oryza sativa* L.). Skripsi. Fakultas Pertanian. Universitas Brawijaya. Malang.

Chikwenhere, G.P. 1994. Biological control of water lettuce in various impoundments of Zimbabwe. J. Aquat. Plant. Manage. 32:27-29.

Damayanti, A., J. Hermana, A. Masduqi. 2004. Analisis resiko lingkungan dari pengolahan limbah pabrik tahu dengan kayu apu (*Pistia stratiotes* L.). J. Purifikasi 5:151-156.

Fyannita, P. 2007. Respon tanaman padi gogo (*Oryza sativa* L.) terhadap aplikasi 2 jenis kompos gulma air dan pemupukan Nitrogen. Skripsi. Fakultas Pertanian. Universitas Brawijaya. Malang.

Hardjowigeno. 1987. Ilmu Tanah. Mediatama Sarana Perkasa. Jakarta.

Irfan, S., Shardendu. 2009. Dynamic of nitrogen in subtropical wetland and its uptake and storage by *Pistia stratiotes*. J. Environmental Biol. 30:977-981.

Istighfarini, R. 2008. Pengaruh kompos kayu apu (*Pistia stratiotes* L.) untuk mengurangi penggunaan pupuk NPK pada tanaman kedelai. Skripsi. Fakultas Pertanian. Universitas Brawijaya. Malang.

Majid, F.Z. 1986. Aquatic Weed: Utility and Development. Agro Botanical Publishers. India.

Padmini, O.S., Tohari, D. Prajitno, A. Syukur. 2009. Peran residu legum-padi dan campuran pupuk organik-anorganik terhadap hasil padi dan kandungan amilosa-amilopektin beras. Agrivita 31:178-183.

Sebayang, H.T., D.E. Setiyaningsih, N.E. Suminarti. 2009. Pengaruh waktu aplikasi kompos gulma air pada pertumbuhan dan hasil tanaman ubi jalar (*Ipomoea batatas* L.). hal. 331-336. Dalam D. Kurniadi, D. Widayat (Eds.) Prosiding Konferensi Nasional 18 HIGI. Bandung 30-31 Oktober 2009.

Siswanto, B., M. Mintarto, A. Nugroho, B. Rahadi. 1997. Pengaruh pupuk organik dan cara pemberian air terhadap pertumbuhan cabe jamu (*Piper retrofractum*). Agrivita 20:72-75.

Zimmels, Y., F. Kirzhner, A. Malkovskaja. 2006. Application of *Eichhornia crassipes* and *Pistia stratiotes* for treatment of urban sewage in Israel. J. Environ. Manage. 81:420-428.