

EFEKTIVITAS KOMPOS SAMPAH PERKOTAAN SEBAGAI PUPUK ORGANIK DALAM MENINGKATKAN PRODUKTIVITAS DAN MENURUNKAN BIAYA PRODUKSI BUDIDAYA PADI

Endah Sulistyawati dan Ridwan Nugraha

Sekolah Ilmu dan Teknologi Hayati - Institut Teknologi Bandung

Keberlanjutan produksi pertanian padi di Indonesia sangat bergantung pada pemupukan yang efektif namun tidak berefek negatif pada kesuburan lahan dalam jangka panjang. Tingginya volume sampah organik perkotaan menyediakan bahan baku yang melimpah bagi pembuatan pupuk kompos yang sangat potensial untuk digunakan sebagai pupuk organik dalam budidaya padi. Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji penggunaan kompos sampah perkotaan sebagai pupuk organik dalam meningkatkan produktivitas serta menurunkan biaya produksi budidaya padi. Pengujian dilakukan terhadap tiga perlakuan pemupukan yaitu penggunaan pupuk kompos sampah + 50% pupuk kimia, pupuk kandang + 50% pupuk kimia, dan 100% pupuk kimia (sebagai kontrol). Setiap perlakuan diulang dua kali. Penelitian ini melibatkan lima petani yang masing-masing mengerjakan keseluruhan set perlakuan dan ulangan (6 petak per petani). Varietas padi yang digunakan adalah Mekongga. Petak percobaan berukuran 3 m x 3 m. Sistem penanaman padi yang digunakan adalah modifikasi dari *System Rice Intensification* (SRI). Parameter penelitian mencakup parameter dalam fase vegetatif (tinggi tanaman dan persentase anakan efektif), fase generatif berupa komponen produksi padi (jumlah malai per rumpun, panjang malai per rumpun, jumlah butir gabah per malai, berat 1000 butir gabah kering panen, dan persentase butir gabah bernas), dan faktor produksi (Gabah Kering Panen per Petak/GKP). Hasil pengukuran dianalisis secara statistik dengan One-way ANOVA dan dilakukan analisis ekonomi dengan perhitungan Benefit/Cost Ratio. Berdasarkan analisis statistik, hasil pengukuran semua parameter dalam fase vegetatif dan fase generatif tidak berbeda secara nyata pada semua perlakuan. Artinya, kompos sampah organik dapat menggantikan penggunaan pupuk kimia sampai 50% dari dosis standar dan pada dosis pemupukan ini tingkat produktivitas padi dapat dipertahankan. Analisis ekonomi menunjukkan bahwa Benefit/Cost ratio dari produksi menggunakan pupuk kompos + 50% pupuk kimia adalah 2, lebih besar daripada perlakuan pupuk kandang + 50% pupuk kimia sebesar 1,92, namun lebih kecil daripada perlakuan 100% pupuk kimia (kontrol) sebesar 2,13. Artinya, penggunaan pupuk kimia 100% dari dosis standar masih menguntungkan secara ekonomis. Secara keseluruhan dapat disimpulkan bahwa, meskipun saat ini secara ekonomis belum menguntungkan, dalam jangka panjang penggunaan pupuk kompos sampah berpotensi untuk menunjang produktivitas padi yang tinggi dan berkontribusi pada pemeliharaan kualitas lahan.

Kata kunci : kompos sampah, pemupukan, budidaya padi, produktivitas padi, biaya produksi.

PENGANTAR

Indonesia memiliki tingkat kebutuhan yang tinggi terhadap beras sebagai makanan pokok masyarakatnya. Tingginya kebutuhan terhadap beras membuat kebutuhan terhadap lahan pertanian padi yang produktif juga tinggi. Keberlanjutan produksi pertanian padi sangat bergantung pada pemupukan yang intensif dan berkelanjutan. Meskipun demikian, penggunaan pupuk kimia yang dilakukan secara terus menerus dapat mengganggu keseimbangan hara, penipisan unsur mikro seperti Zn, Fe, Cu, Mn, dan Mo di dalam tanah, mempengaruhi aktivitas organisme tanah, serta menurunkan produktivitas pertanian padi dalam jangka panjang [11]. Selain itu penggunaan pupuk kimia dengan harga yang cukup mahal menyebabkan tingginya biaya produksi pertanian padi. Salah satu solusi untuk memperbaiki kualitas lahan adalah penggunaan pupuk organik. Meskipun demikian, penggunaan pupuk organik untuk menggantikan pupuk kimia di Indonesia sejauh ini masih belum meluas.

Pemakaian pupuk organik untuk pertanian memberikan keuntungan-keuntungan ekologis maupun ekonomis. Bahan organik dalam pupuk berperan penting dalam memperbaiki sifat fisik, kimia, dan biologis tanah sehingga dapat menjaga dan meningkatkan kesuburan tanah, serta mengurangi ketergantungan pada pupuk anorganik/kimia [2, 6, 9]. Pemupukan organik yang banyak diaplikasikan oleh petani di Indonesia adalah aplikasi pupuk kandang. Meskipun demikian, penggunaan pupuk kandang belum dapat meningkatkan kembali produktivitas pertanian padi karena kurangnya perbaikan struktur dan kesuburan tanah sawah padi [11]. Struktur dan kesuburan tanah dapat diperbaiki dengan penggunaan pupuk kompos. Umumnya pupuk kompos yang dimanfaatkan petani saat ini adalah kompos dari sekam atau jerami padi, dan sampah organik [2]. Salah satu sumber bahan baku pupuk organik yang belum banyak dipakai adalah sampah organik.

Potensi sampah organik, terutama dari daerah perkotaan berpenduduk padat sangat tinggi. Sebagai ilustrasi, pada kota dengan penduduk 1 juta jiwa, timbunan sampah kurang lebih setara dengan 500 ton/hari. Data untuk kota Bandung menunjukkan bahwa sebagian besar sampah dari pemukiman berupa sampah organik, yang proporsinya dapat mencapai 78 % [3]. Sampah organik ini umumnya bersifat *biodegradable*, yaitu dapat terurai menjadi senyawa-senyawa yang lebih sederhana oleh aktivitas mikroorganisme tanah. Penguraian dari sampah organik ini akan menghasilkan materi yang kaya akan unsur-unsur yang dibutuhkan tumbuhan, sehingga sangat baik digunakan sebagai pupuk organik.

Sampah organik dari perumahan dengan volume yang cukup besar dapat dipandang sebagai sumberdaya hayati yang berpotensi untuk dimanfaatkan sebagai pupuk organik bagi berbagai kegiatan pertanian. Mengingat besarnya volume sampah pemukiman yang bisa disuplai dari perkotaan, perlu dikaji manfaat dari penggunaan kompos sampah untuk produksi pertanian padi. Pengujian manfaat pupuk kompos sampah pada padi menjadi hal yang sangat strategis untuk dilakukan mengingat pentingnya komoditi ini untuk pemenuhan kebutuhan pangan bagi sebagian besar penduduk Indonesia.

TUJUAN

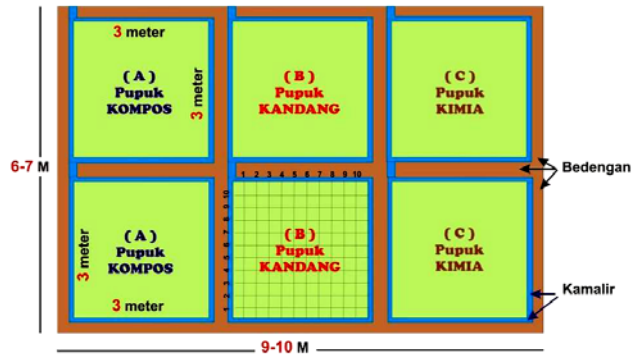
Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji penggunaan kompos sampah perkotaan sebagai pupuk organik dalam meningkatkan produktivitas serta menurunkan biaya produksi budidaya padi.

CARA KERJA

Rancangan penelitian ini berupa pengujian yang dilakukan terhadap tiga perlakuan pemupukan yaitu penggunaan pupuk kompos sampah + 50% pupuk kimia, pupuk kandang + 50% pupuk kimia, dan 100% pupuk kimia

(sebagai kontrol). Setiap perlakuan diulang dua kali. Penelitian dilakukan di Kp. Cirawa, Dangdeur, Kab. Subang, Jawa Barat, melibatkan lima petani yang masing - masing mengerjakan keseluruhan set perlakuan dan ulangan (6 petak per petani). Petak percobaan yang

JUMLAH LUAS SAWAH PERCOBAAN UNTUK SATU PETANI = 4 - 5 BATA (56 - 70 m²)
 LUAS SATU KOTAK 3 X 3 M,
 CAPLAK 27 X 27 CM / 30 x 30 cm,
 Tandır 1 titik, 1 bibit.



Gambar 1 Desain plot sawah percobaan per petani, terdiri dari 6 plot uji berukuran 9 m²

digunakan berukuran 3 m x 3 m (Gambar 1). Varietas padi yang digunakan adalah Mekongga. Penelitian dilakukan pada empat tahapan, tahap persiapan, tahap eksperimen, tahap pengukuran, dan tahap analisis. Pada tahap persiapan dilakukan produksi kompos sampah organik yang menggunakan bahan sampah organik, pengukuran kandungan hara kompos, dan pengukuran kandungan hara tanah. Tahap ini dilakukan untuk mengetahui kualitas kompos sampah organik, dan mengetahui status hara tanah untuk menentukan takaran pupuk. Produksi kompos sampah organik dilakukan dengan cara pengumpulan sampah rumah tangga, kemudian dilakukan pemilahan sampah organik dan pengomposan semi-anaerob. Sementara kandungan hara kompos dan tanah yang dianalisis meliputi rasio C/N, C-organik, N-total, P₂O₅, dan K₂O.

Sedangkan pada tahap eksperimen dilakukan penentuan takaran pupuk dilakukan melalui penentuan target hasil panen, pengambilan data produksi padi musim sebelumnya, kemudian menganalisis status hara tanah untuk menentukan takaran pupuk yang dibutuhkan padi [8]. Pengolahan lahan dilakukan dengan pembajakan menggunakan traktor, pemberian pupuk dasar sesuai perlakuan, dan pengairan. Bibit padi yang telah disemai dan berumur 22 hari kemudian ditanam dengan metode penanaman padi

modifikasi dari *System Rice Intensification* (SRI). Penanaman dilakukan dengan jarak tanam 27 cm x 27 cm, satu bibit per lubang, dan ditanam dengan posisi tidak terbenam dalam tanah. Pada fase pemeliharaan dilakukan penyiangan setiap dua pekan, penjagaan kondisi tanah agar tidak tergenang air (*macak-macak*), dan pestisida digunakan apabila terjadi serangan hama. Pemupukan lanjutan dilakukan sesuai dengan dosis perlakuan, diberikan pada tiga stadium umur (10, 30, dan 45 hari setelah tanam/HST). Dosis total standar pupuk yang digunakan adalah urea 200 kg/ha, SP-36 100 kg/ha, dan KCl 50 kg/ha. Setelah padi siap panen, dilakukan pemanenan padi pada umur 120 HST dan dilanjutkan dengan pengeringan gabah dan penimbangan total hasil produksi gabah.

Pada tahap ketiga dilakukan pengukuran parameter yang mencakup parameter pertumbuhan dalam fase vegetatif (tinggi tanaman dan persentase anakan efektif), kemudian pada fase generatif berupa komponen produksi padi (jumlah malai per rumpun, panjang malai per rumpun, jumlah butir gabah per malai, berat 1000 butir gabah kering panen, dan persentase butir gabah bernas), dan faktor produksi (Gabah Kering Panen per Petak/GKP). Pada tahap keempat, hasil pengukuran parameter diatas kemudian dianalisis secara statistik dengan *One-way ANOVA* dan dilakukan analisis ekonomi dengan metode perhitungan *Benefit/Cost Ratio* (B/C) yang dilakukan untuk mengetahui dampak ekonomis dari penggunaan pupuk kompos pada budidaya padi. Nilai rasio B/C dapat dihitung dengan rumus sebagai berikut [5]:

$$\begin{aligned} B/C &= (\text{Pendapatan} - \text{Biaya}) / \text{Biaya} \\ &= \{(\text{Hasil panen} \times \text{harga jual}) - \text{Biaya}\} / \text{Biaya} \end{aligned}$$

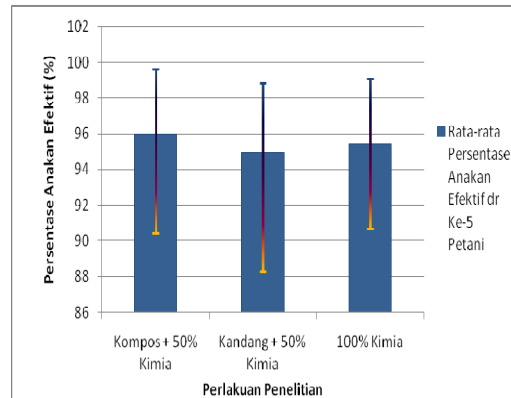
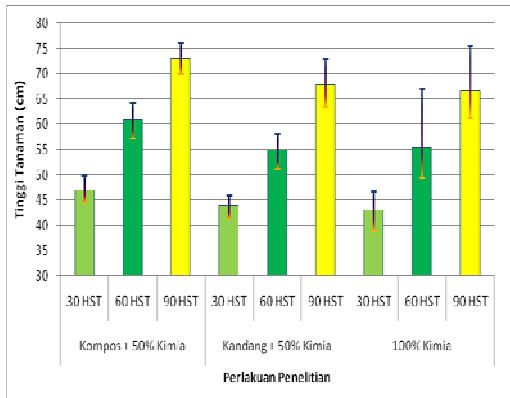
HASIL DAN PEMBAHASAN

Kompos sampah organik yang yang dihasilkan dari proses pengomposan berjumlah rata-rata 48 kg, menyusut rata-rata sebanyak 70% dari bahan sampah organik segar. Hasil uji kandungan hara kompos sampah

organik menunjukkan kandungan Nitrogen (0,64%), P_2O_5 (0,33%), dan K_2O (1,32%) yang melebihi standar SNI 2004, sementara kandungan Karbon (5,29%) dan rasio C/N (8) masih berada di bawah standar. Dengan kandungan di atas, kompos sampah organik secara umum telah berada di kisaran nilai standar yang telah ditetapkan oleh SNI tahun 2004 dan aman untuk digunakan pada tanaman dan lingkungan. Perbandingan dengan kandungan unsur hara pupuk kandang menunjukkan bahwa kompos sampah organik memiliki kandungan unsur hara K_2O yang lebih baik dari pupuk kandang (K_2O 0,45%), namun kandungan N dan P_2O_5 pupuk kompos sampah lebih kecil dibandingkan dengan pupuk kandang (N 0,75% dan P_2O_5 0,5%).

Hasil pengujian tanah menunjukkan bahwa kondisi tanah cenderung asam (nilai pH rata-rata adalah 6,3). Kandungan rasio C/N tanah bernilai 14,6 dan menurut kriteria Tchobanoglous [4] hal ini mengindikasikan bahwa tanah tergolong subur karena memiliki rasio C/N sebesar 10-20. Meskipun demikian, hasil uji tanah menunjukkan bahwa kandungan C dan N pada tanah tergolong rendah, yaitu sebesar 2,61 % dan 0,18%. Kandungan unsur makro yang rendah ini dapat disebabkan oleh terjadinya penyerapan yang tinggi oleh tanaman padi pada musim tanam sebelumnya, atau *runoff* nutrisi [8].

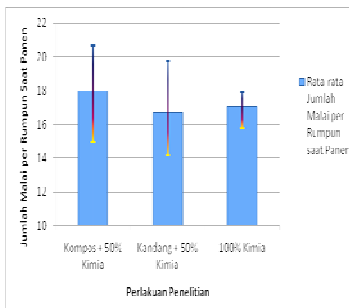
Hasil pengukuran menunjukkan bahwa rata-rata tinggi tanaman meningkat pada setiap periode pertumbuhan vegetatif (30 HST, 60 HST, dan 90 HST), dan semua perlakuan tidak menunjukkan perbedaan yang nyata secara statistik ($p > 0,05$) (Gambar 2a). Sementara itu hasil pengukuran persentase anakan efektif (Gambar 2b), menunjukkan bahwa rata-rata persentase anakan efektif juga tidak berbeda secara nyata pada semua perlakuan ($p > 0,05$).



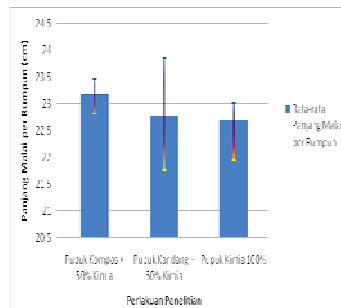
(a)

(b)

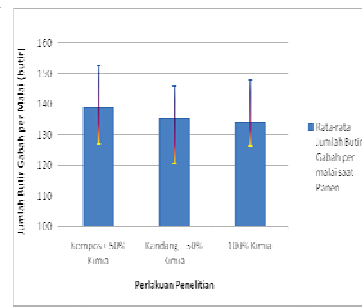
Gambar 2 (a) Rata-rata Tinggi Tanaman Padi pada 30, 60, dan 90 HST; **(b)** Jumlah Persentase Anakan Efektif.



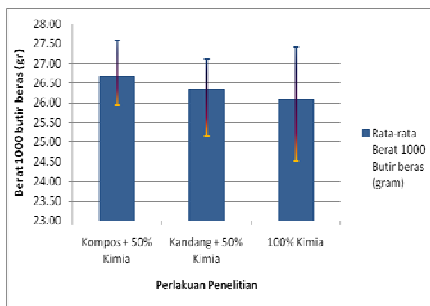
a



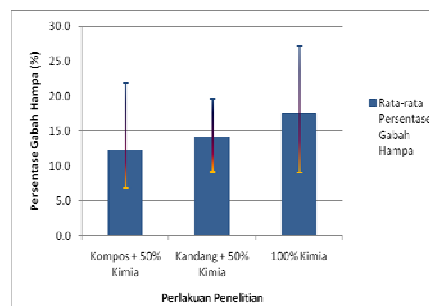
b



c



d



e

Gambar 3 (a) Rata-rata Jumlah Malai per Rumpun saat Panen, **(b)** Rata-rata Panjang Malai per Rumpun, **(c)** Rata-rata Jumlah Butir Gabah per Malai, **(d)** Grafik rata-rata Berat 1000 Butir Gabah Bernas Kering Panen, **(e)** Grafik Persentase Butir Gabah Hampa.

Berikut adalah nilai-nilai parameter yang merupakan komponen produksi padi. Rata-rata jumlah malai per rumpun saat panen adalah 17 malai dengan kisaran 14-21 malai (Gambar 3a). Rata-rata panjang malai per

rumpun adalah 22,88 cm dengan kisaran 21,8 - 23,9cm (Gambar 3b). Rata-rata jumlah butir gabah per malai adalah 136 butir dengan kisaran 121-153 butir (Gambar 3c). Rata-rata berat 1000 butir gabah bernas kering panen adalah 26,35 gram dengan kisaran 20,89 - 29,64 gram (Gambar 3d). Rata-rata persentase gabah hampa adalah 14,62% dengan kisaran 7 - 27 % (Gambar 3e). Berdasarkan analisis statistik dari kelima parameter tersebut, tidak ditemukan perbedaan nyata antar perlakuan ($p>0,05$). Hasil pengukuran terhadap produksi gabah kering panen menunjukkan produksi (panen) rata-rata pada perlakuan pupuk kompos + 50% pupuk kimia sebesar 4,19 ton/ha, perlakuan pupuk kandang + 50% pupuk kimia sebesar 3,71 ton/ha, dan perlakuan pupuk kimia 100% sebesar 3,77 ton/ha. Namun, berdasarkan analisis statistik, hasil panen antar perlakuan tersebut tidak berbeda secara nyata ($p>0,05$). Hasil pengukuran diatas mengindikasikan bahwa kompos sampah organik dapat menggantikan penggunaan pupuk kimia sampai 50% dari dosis standar dan pada dosis pemupukan ini tingkat produktivitas padi dapat dipertahankan.

Hasil penelitian ini menunjukkan pupuk kompos sampah organik dan pupuk kandang dapat menyediakan separuh kebutuhan nutrisi pada budidaya padi, sementara sisanya disediakan oleh pupuk kimia. Temuan ini selaras dengan penelitian lain [1, 7, 8] yang menyatakan bahwa penggunaan pupuk organik dapat mengurangi dosis penggunaan pupuk kimia hingga 50%. Penelitian ini hanya dilakukan pada satu kali musim tanam padi.

Pada analisis ekonomi penggunaan kompos sampah organik digunakan beberapa asumsi sebagai berikut. Ketiga perlakuan menghasilkan gabah panen kering yang sama, yaitu 3,89 ton/ha. Harga jual gabah kering panen (GKP) sebesar Rp. 3.200,00/kg. Pupuk kompos sampah dan pupuk kandang yang digunakan adalah pupuk komersial dengan harga masing-masing Rp. 70,00/kg dan Rp. 80,00/kg. Berdasarkan perhitungan biaya total produksi dari setiap perlakuan dapat dihitung biaya produksi beras

per kg (*unit cost*). Nilai *unit cost* dari perlakuan pupuk kompos + 50% pupuk kimia, kandang + 50%, pupuk kimia 100% secara berurutan adalah Rp. 1.069,- / kg, Rp. 1.094,- / kg dan Rp. 1.021,- /kg. Terlihat bahwa *unit cost* perlakuan pupuk 100% kimia masih lebih rendah dibandingkan dengan yang lain.

Benefit/Cost Ratio pada perlakuan pupuk kompos + 50% pupuk kimia, pupuk kandang + 50% dan 100% pupuk kimia (kontrol) secara berurutan adalah 2, 1,92, dan 2,13. Hal ini menunjukkan bahwa rasio keuntungan yang diperoleh oleh petani yang menggunakan pupuk 100% pupuk kimia (kontrol) lebih besar daripada petani yang menggunakan perlakuan pemupukan yang lain. Analisis ini menunjukkan bahwa penggunaan pupuk kimia 100% dari dosis standar masih menguntungkan secara ekonomis, sementara penggunaan pupuk kompos dan pengurangan dosis pupuk kimia hingga 50% tidak dapat menurunkan biaya produksi budidaya padi. Hal ini terjadi karena penambahan pupuk kompos dan pupuk kandang, membutuhkan biaya yang lebih besar daripada nilai pengurangan 50% biaya pupuk kimia yang digantikan.

Penambahan pupuk kompos sebagai substitusi pupuk kimia, menyebabkan biaya pembelian pupuk kimia berkurang hingga 50%. Meskipun demikian, aplikasi ini tidak berhasil menurunkan biaya produksi padi, hal ini terjadi karena perhitungan ini memakai asumsi yang menyatakan bahwa kompos sampah yang digunakan adalah kompos komersial. Bila digunakan asumsi pupuk kandang dan kompos sampah diperoleh dan dibuat sendiri oleh petani, maka *Benefit/Cost Ratio* menjadi sebesar 2,6 lebih besar dari pupuk kimia 100% sebesar 2,13. Artinya, bila harga kompos lebih rendah maka nilai B/C dapat berubah, sehingga keuntungan petani berpotensi untuk ditingkatkan melalui aplikasi pupuk kompos sampah sebagai substitusi pupuk kimia.

KESIMPULAN

1. Kompos sampah organik dapat menggantikan penggunaan pupuk kimia sampai 50% dari dosis standar dan pada dosis pemupukan ini tingkat produktivitas padi dapat dipertahankan.
2. Penggunaan pupuk kompos dan pengurangan dosis pupuk kimia hingga 50% tidak dapat menurunkan biaya produksi budidaya padi.
3. Meskipun saat ini penggunaan pupuk kompos belum menguntungkan secara ekonomis, dalam jangka panjang penggunaan pupuk kompos sampah berpotensi untuk menunjang produktivitas padi yang tinggi dan berkontribusi pada pemeliharaan kualitas lahan.

DAFTAR PUSTAKA

1. Arifin, Z., 2006. Pengaruh Aplikasi Pupuk Organik terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Padi Sawah. *Buletin Teknologi dan Informasi Pertanian Vol 8:1-8*.
2. Bekti, E., Surdianto, Y., 2001. Pupuk kompos untuk meningkatkan produksi padi sawah, *Liptan : 005*, Desember 2001.
3. Damanhuri, E., dan Padi, T., 2004. *Diktat Kuliah TL-3150 Pengelolaan Sampah*. Departemen Teknik Lingkungan Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan ITB, Bandung.
4. De Datta, S.K., 1981. *Principles and Practices of Rice Production*. John Wiley & Sons, Inc. Toronto.
5. Gittinger, J. P., 1982. *Economic Analysis of Agricultural Projects*. Second Edition. Baltimore, John Hopkin University Press.
6. Lee, Y., Lee, S., Lee, Y., Choi, D., 2004. Rice cultivation using organic farming systems with organic input materials in Korea. Poster presented in ICSC 2004, diakses lewat www.cropscience.org.au.
7. Ruskandi, 2005. Teknik Pemupukan Buatan dan Kompos pada Tanaman Sela Jagung di antara Kelapa. *Buletin Teknik Pertanian Vol. 10*. Nomor 2, hal 133-142.
8. Soleh, M., 2006. Penggunaan Biofertilizer (Bokasi) dalam Upaya Mendukung Pengelolaan Tanaman Padi. *Buletin Teknologi dan Informasi Pertanian Vol 8:1-8*.
9. Surjadi, H., 2006. Bertani semi organik lebih menguntungkan, *Pustaka Tani e-library*, 25 Juni 2006.
10. Suwono, M. Soleh, H. Sembiring dan F. Kasijadi., 2006. Pengaruh Pupuk "Kalium Majemuk Plus" Terhadap pertumbuhan dan Hasil Padi Sawah. *Prosiding Seminar Hasil Penelitian/Pengkajian Penggunaan pupuk Sipramin*. BPTP Karangploso, Malang.
11. Taslim, H., Partohardjono, S., Djunainah, 1991. Bercocok Tanam Padi Sawah, dalam *Padi*, Jilid 2, Soenarjo, E., Damardjati, D.S., Syam, M., Editor, Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian, Bogor, 481 - 506.