

## PERAKITAN TEKNOLOGI PRODUKSI PADI ORGANIK BERBASIS PUPUK ORGANIK CAIR DAN PESTISIDA NABATI

### Assembly of Organic Rice Production Technology Based on Liquid Organic Fertilizer and Botanical Pesticide

*Mujiono<sup>1)</sup>, Tarjoko<sup>1)</sup>, Suyono<sup>1)</sup> dan Budi Supono Indaryanto<sup>1)</sup>*

<sup>1)</sup> Fakultas Pertanian Universitas Jenderal Soedirman Purwokerto Kampus Karangwangkal  
Jl. Dr. Suparno Purwokerto 53122

#### ABSTRACT

The aim of this research was to find the culture technology of organic rice production based on liquid organic fertilizer and botanical pesticide with high yield and efficiency. This research was conducted at Purwosari Village, Baturaden Subdistrict, Banyumas Regency, Central Java from August to November 2010. This research was arranged using a Randomized Completely Block Design with seven cultures of organic rice production technology as the treatments. The agronomic variables were plant height, number of tillering, and rice yield (ton/ha). Financial variables were fixed cost, variable cost, and farming revenue. The agronomic variables were analyzed by F test, and if the effect of the treatments were significant the analysis was proceed by Duncan's Multiple Range Test at 5% level. The financial variable was analyzed using R/C analysis, profit rate analysis, and break even point analysis. Results of the research showed that the assembly of the organic rice production technology which was the most efficient in maintaining high production was the technological assembly with component of straw + cow manure of 5 tons/ha per ha + soil liquid organic fertilizer (LOF) (4 ml/l) + leaf liquid organic fertilizer and botanical pesticide consisting of maja and gadung (6%) + biological agent of *Trichoderma harzianum* (10 ons per plot) at 2 days after planting with the production level of 5.04 tons/ha, and the profit rate of 92.35% and the technological assembly with component of straw + cow manure of 5 tons/ha + soil LOF (4 ml/l) + the combination of leaf LOF + botanical pesticide of maja and gadung (6%) + fermented of palm juice (applied on 45 and 55 days after planting) with the production level of 4.6 tons/ha and the profit rate of 81.73%.

**Key Words :** Assembly, botanical pesticide, liquid organic fertilizer, organic rice.

#### PENDAHULUAN

Upaya peningkatan produksi beras selama ini lebih banyak dilakukan pada lahan sawah subur baik beririgasi teknis maupun setengah teknis melalui intensifikasi, diantaranya dengan penggunaan pupuk anorganik dan pestisida yang berlebihan, sehingga petani terkena sindrom pupuk dan pestisida ("pupuk dan pestisida *minded*"). Walaupun penggunaan pupuk secara intensif, produktivitas lahan sawah tetap cenderung turun, dikarenakan telah terjadi kemunduran kesehatan tanah. Menurut Adiningsih (2005) kunci utama untuk perbaikan kesehatan tanah adalah kadar bahan organik tanah harus ditingkatkan

karena tanah yang miskin bahan organik akan berkurang daya menyangga hara dan kurang efisien penggunaan pupuknya karena sebagian besar unsur hara hilang dari lingkungan perakaran. Menurut Sugito dan Nuraini (2002) pupuk organik mampu meningkatkan serapan unsur N sebesar 55% dengan peningkatan hasil 10% pada tanaman padi. Hasil penelitian lain menunjukkan bahwa sebagian besar lahan pertanian di Indonesia berkadar bahan organik rendah, dari 30 lokasi tanah sawah yang contoh tanahnya diambil secara acak, sekitar 68% mempunyai C-organik kurang dari 1,5% dan hanya 9% dengan kadar C-organik lebih dari 2% (Adiningsih, 2005).

Program Sistem Pertanian Organik (SPO) merupakan satu pilihan program pemerintah untuk mewujudkan pembangunan agribisnis berwawasan lingkungan (*eco-agribusiness*) guna meningkatkan kesejahteraan masyarakat, khususnya petani. Dengan demikian SPO sudah merupakan tuntutan sekaligus kebutuhan (Mujiono *et al.*, 2006) dan pemerintah pun telah menyusun agenda nasional SPO sejak tahun 2001. Produk pangan (beras) organik mempunyai prospek sangat baik di Indonesia karena sejalan dengan kesadaran masyarakat akan kesehatan dan lingkungan.

Sehubungan dengan pesatnya perkembangan pertanian organik, maka diperlukan Pupuk Organik Cair (POC) dan pestisida nabati maja dan gadung. Mujiono *et al.*, (2006) melaporkan bahwa aplikasi POC yang telah diinvensi dapat meningkatkan produksi gabah basah sebesar 27,27% untuk varietas IR64 dan 18,8% untuk galur UGM. Mujiono dan Suratno (2009) menyatakan bahwa aplikasi teknologi POC ini dapat mengurangi dosis pupuk urea 50% dan dapat menghasilkan 1,2 ton/1400 m<sup>2</sup> atau dapat menaikkan produksi sebesar 33% dibandingkan dengan petak konvensional. Namun demikian, aplikasi POC tersebut masih bersifat semiorganik. Oleh karena itu, perlu penelitian tentang aplikasi teknologi POC dalam sistem budidaya padi organik tanpa menggunakan pupuk anorganik (*full organic*) dan sekaligus dievaluasi aspek finansialnya.

Pengembangan pertanian organik perlu dilengkapi dengan pestisida nabati untuk perlindungan tanaman. Banyak sekali bahan nabati yang mengandung zat aktif sebagai pestisida, salah satunya adalah buah maja dan gadung. Hasil penelitian pestisida nabati tersebut menunjukkan hasil yang positif, yaitu dapat menurunkan populasi dan intensitas serangan hama walang sangit (*Leptocoryxa acuta*) masing-masing sebesar 49,21% dan 45,54% (Mujiono *et al.*, 2006), juga dapat menekan intensitas serangan hama putih palsu 19,73% jika dibandingkan dengan kontrol (Mujiono *et al.*, 2005). Namun demikian penelitian tersebut masih terpisah dengan penelitian yang menggunakan POC. Oleh karena itu perlu penelitian yang bertujuan untuk mendapatkan rakitan teknologi

produksi padi organik berbasis POC dan pestisida nabati efisien serta dapat mempertahankan produksi tetap tinggi.

## BAHAN DAN METODE

Penelitian ini dilaksanakan di Desa Purwosari, Kecamatan Baturraden, Kabupaten Banyumas, Jawa Tengah sejak bulan Agustus sampai Nopember 2010. Penelitian dilaksanakan dengan metode eksperimen, menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan 7 perlakuan dan 4 ulangan. Sebagai perlakuan adalah rakitan teknologi produksi padi organik yang meliputi:

- P1 = Jerami dihamparkan + pupuk kandang 5 ton per Ha + POC tanah (4 ml/l) + POC daun (4ml/l) + pengendalian OPT dengan pestisida nabati (maja dan gadung) + nira fermentasi (aplikasi pada umur 45 dan 55 hst)
- P2 = Jerami dihamparkan + pupuk kandang 5 ton per Ha + POC tanah (4ml/l) + kombinasi POC daun dan pestisida nabati maja dan gadung (6%) + nira fermentasi (aplikasi umur 45 dan 55 hst)
- P3 = Jerami dihamparkan + pupuk kandang 5 ton per Ha + POC tanah (4ml/l) + kombinasi POC daun dan pestisida nabati maja dan gadung (6%) + agensia hayati *Trichoderma harzianum* (10 ons per petak) pada umur 2 hst
- P4 = Pupuk bokashi 100 kg (2,5 karung) per petak + pestisida nabati (maja dan gadung) + nutrisi daun dan buah (30:70) + agensia hayati *Trichoderma harzianum* 20 ons/petak
- P5 = Pupuk bokashi 72 kg (1,8 karung) per petak + urea 150 kg per Ha dan Ponska (75kg) + pestisida nabati maja dan gadung (aplikasi pada umur 21, 28, 35, 42 hst)
- P6 = Pupuk bokashi 50 kg/1,2 karung + pupuk urea 100 kg dan phonska 50 kg + pestisida nabati maja dan gadung (aplikasi pada umur 21, 28, 35, 42 hst)
- P7 = Rajangan batang pisang 4 ton per Ha ditebarkan + POC untuk tanah (4 ml/l) + pestisida nabati maja dan gadung + POC untuk daun + agensia hayati *Trichoderma harzianum* 20 ons/petak

Total petak perlakuan ada 28 petak. Jarak tanam 22 cm x 22 cm, dengan sistem legowo (4 baris tanaman, 1 kosong). Ukuran petak 10 m x 10 m. Pupuk organik cair yang digunakan adalah pupuk organik cair untuk tanah dan daun (SO-Kontan Lq dan SO-Kontan Fert). Berdasarkan asumsi untuk 1 ha sawah membutuhkan volume semprot sebanyak 400 l dan konsentrasinya 4 ml/l, maka dosis POC yang digunakan adalah  $= 4 \times 400 = 1600$  ml POC/ha/aplikasi. Varietas yang digunakan adalah Sintanur dengan alasan rasa nasinya enak, aromatik dan teksturnya pulen, sehingga sangat disenangi oleh konsumen beras organik. Selain itu potensi daya hasilnya tinggi. Pestisida nabati yang digunakan adalah maja-gadung yang diaplikasikan bersamaan dengan aplikasi POC daun (SO-Kontan Fert), sehingga lebih efisien. Variabel yang diamati meliputi variabel agronomi (tinggi tanaman, jumlah anakan per rumpun, dan produksi gabah basah per ha) variabel ekonomi (biaya produksi tetap dan biaya produksi variabel, serta penerimaan usahatani).

Data pengamatan aspek agronomi dianalisis dengan menggunakan uji F, apabila terdapat perbedaan yang nyata dilanjutkan dengan uji *Duncan's Multiple Range Test* (DMRT), sedangkan analisis data pengamatan variabel ekonomi (finansial) meliputi analisis *Return Cost Ratio* atau R/C (Soekartawi, 1995); analisis *Profit Rate* (Djamin, 1984), dan analisis *Break Even Point* atau BEP (Riyanto, 1990).

## HASIL DAN PEMBAHASAN

**Jumlah anakan.** Kecepatan penambahan jumlah anakan pada awalnya adalah lambat (minggu pertama dan kedua), kemudian memasuki minggu ketiga dan keempat berjalan cepat, dan setelah minggu keempat jumlah anakan menurun (Gambar 1). Hal terkait dengan proses dekomposisi organik dan ketersediaan hara dalam tanah. Proses penguraian organik pada minggu pertama dan kedua untuk melepaskan hara lambat, dan setelah itu menjadi lebih cepat dan tersedia dalam jumlah cukup untuk mendukung pertumbuhan anakan. Penambahan jumlah anakan dipengaruhi oleh ketersediaan

N dalam tanaman, yaitu makin tinggi N maka jumlah anakan yang dihasilkan semakin banyak. Hal ini terjadi karena ketersediaan hara N dalam tanah meningkat, sehingga jumlah hara N yang diserap akar tanaman juga akan meningkat, akibatnya kandungan senyawa N dalam daun terutama khlorofil akan meningkat. Peningkatan kandungan khlorofil akan meningkatkan laju fotosintesis tanaman dan kandungan fotosintat yang dihasilkan, akhirnya akan meningkatkan pertumbuhan tanaman dan jumlah anakan. Fenomena ini berkaitan dengan unsur hara N dalam pembentukan molekul organik yang penting dalam tanaman, seperti asam amino, protein, enzim, asam nukleat, dan khlorofil, serta esensial untuk pembelahan dan pembesaran sel (Gardner *et al.*, 1991). Hal ini senada dengan pendapat Yoshida (1981), bahwa hara nitrogen sangat berperan dalam pertumbuhan vegetatif tanaman dan dalam merangsang penambahan jumlah anakan padi.

**Tinggi Tanaman.** Tinggi tanaman merupakan indikator pertumbuhan tanaman untuk mengukur pengaruh lingkungan atau perlakuan yang diterapkan (Sitompul dan Guritno, 1995). Tinggi tanaman padi selama pelaksanaan penelitian menunjukkan pertumbuhan yang cukup beragam (Gambar 2). Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan rakitan teknologi produksi padi organik yang dicoba tidak berpengaruh terhadap tinggi tanaman. Hal ini berarti perlakuan yang tidak menggunakan pupuk anorganik (P1; P2; P3; P4; dan P7) masih mampu menyediakan unsur N yang setara dengan perlakuan yang menggunakan pupuk anorganik (P5 dan P6). Hal ini diduga disebabkan perlakuan rakitan teknologi produksi padi organik selain P5 dan P6 menggunakan POC atau jamur *Trichoderma harzianum* yang ikut berperanan dalam penguraian bahan organik menjadi unsur hara yang tersedia bagi tanaman. Menurut Shores dan Harman (2008) jamur *Trichoderma* sp. juga memproduksi beberapa metabolit sekunder yang berfungsi meningkatkan pertumbuhan tanaman dan akar, serta memacu mekanisme pertahanan tanaman itu sendiri. Mujiono *et al.*, (2010) mengemukakan bahwa POC jenis SO-Kontan Lq yang digunakan tersebut mengandung mikroba pengurai bahan organik, yaitu dari genus *Streptococcus*, *Lactobacillus*,

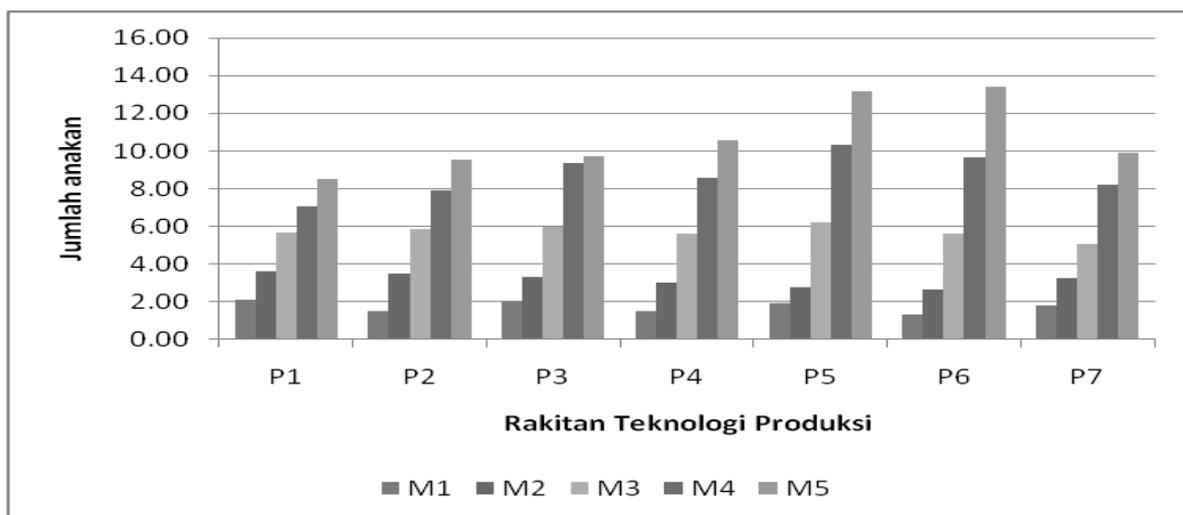
Listeria, Actinomycetes, dan Micrococcus, sehingga membantu meningkatkan hara yang tersedia dalam tanah.

**Hasil padi.** Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa pemberian pupuk organik cair pada perlakuan rakitan teknologi produksi padi organik (P2 dan P3) tidak berbeda nyata terhadap perlakuan rakitan teknologi yang semi organik (P5 dan P6). Hal ini menunjukkan bahwa rakitan teknologi produksi padi organik yang dipergunakan dapat menghasilkan gabah kering panen yang sama dengan perlakuan semi organik yang masih menggunakan pupuk anorganik (urea dan ponska). Hal ini menunjukkan bahwa perlakuan rakitan teknologi produksi padi organik yang menggunakan jerami, POC tanah, pupuk kandang 5 ton/ha, kombinasi POC daun dan pestisida nabati serta *Trichoderma harzianum* dapat menyediakan unsur hara yang cukup untuk mendukung pertumbuhan dan hasil padi varietas Shintanur (Gambar 3). Menurut Adiningsih (1986) penggunaan jertami 5 ton selama 4 musim tanam dapat memasok 100 kg K, 7 kg P, 20 kg Ca, 5 kg Mg dan 300 kg Si. Syekhfani (2005) juga melaporkan bahwa untuk meningkatkan produksi padi diperlukan pemberian pupuk kandang berkisar antara 10 sampai 30 ton per hektar.

Berdasarkan Gambar 2, menunjukkan bahwa perlakuan rakitan teknologi produksi padi organik (P3 dan P2) dapat berproduksi yang tidak kalah dengan perlakuan semi organik

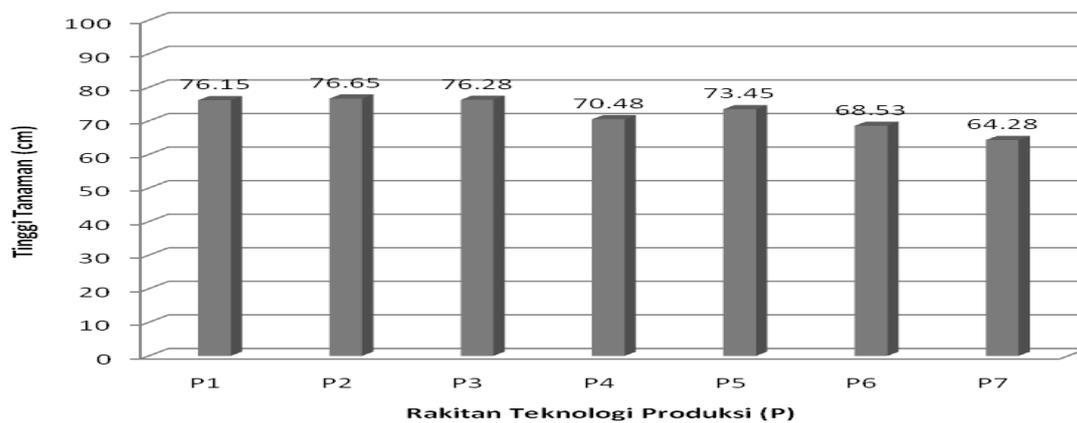
yang menggunakan pupuk anorganik (urea dan ponska). Produksi tertinggi diperoleh pada perlakuan rakitan teknologi produksi yang menggunakan *Trichoderma harzianum* (P3). Hal ini diduga disebabkan jamur *Trichoderma harzianum* ikut berperan dalam proses dekomposisi bahan organik, sehingga hara yang diserap oleh tanaman padi lebih banyak. Hal ini sesuai dengan pendapat Widyastuti (2004) yang mengatakan bahwa jamur *Trichoderma* sp. selain merupakan mikroba antagonis pantogen tumbuhan juga mempunyai sifat sebagai dekomposer yang membantu dekomposisi bahan organik menjadi nutrisi yang dapat dimanfaatkan oleh tanaman. Menurut Shores dan Harman (2008) *Trichoderma harzianum*. juga memproduksi beberapa metabolit sekunder yang berfungsi meningkatkan pertumbuhan tanaman dan akar, dan memacu mekanisme pertahanan tanaman itu sendiri.

**Analisis Finansial.** Tanaman padi merupakan tanaman semusim, sehingga metode analisis aspek finansial yang digunakan dalam penelitian ini meliputi (a) Analisis *Return Cost Ratio (R/C)*, (b) analisis *Profit Rate*, dan (c) analisis *Break Even Point (BEP)*. Ringkasan hasil analisis finansial usahatani padi organik maupun anorganik disajikan pada Tabel 1.

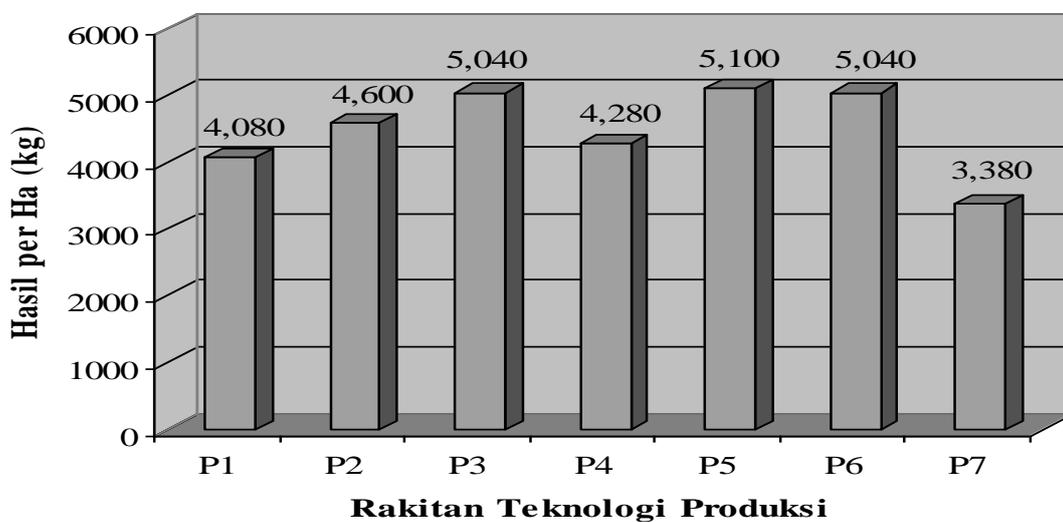


Gambar 1. Jumlah anakan padi pada berbagai rakitan teknologi produksi padi pada pengamatan minggu pertama sampai kelima

Ket : M1 = minggu pertama, M2 = minggu kedua, M3 = minggu ketiga, M4 = minggu keempat, M5 = minggu kelima, M6 = minggu keenam.



Gambar 2. Tinggi tanaman padi pada berbagai berbagai perlakuan rakitan teknologi produksi padi organik.



Gambar 3. Hasil padi per Ha padi pada berbagai berbagai perlakuan rakitan teknologi produksi

Tabel 1. Ringkasan Hasil Analisis Finansial Usahatani Padi Organik dan Anorganik

| Perlakuan      | Hasil Analisis |                 |                                  |                                | Ranking |
|----------------|----------------|-----------------|----------------------------------|--------------------------------|---------|
|                | R/C            | Profit Rate (%) | BEP <sub>(Q)</sub><br>(kg beras) | BEP <sub>(R)</sub><br>(Rupiah) |         |
| I (organik)    | 1,57           | 56,94           | 896                              | 7.166.357                      | 6       |
| II (organik)   | 1,82           | 81,73           | 821                              | 6.570.426                      | 2       |
| III (organik)  | 1,92           | 92,35           | 810                              | 6.477.153                      | 1       |
| IV (organik)   | 1,59           | 58,69           | 904                              | 7.228.060                      | 5       |
| V (unorganik)  | 1,65           | 64,52           | 1.060                            | 6.888.770                      | 4       |
| VI (unorganik) | 1,65           | 64,75           | 1.053                            | 6.847.435                      | 3       |
| VII (organik)  | 1,43           | 43,48           | 903                              | 7.222.354                      | 7       |
| Jumlah         | 11,63          | 462,46          | 6.447                            | 48.400.555                     |         |
| Rata-rata      | 1,66           | 66,07           | 921                              | 6.914.365                      | Visible |

Tabel 1. menunjukkan bahwa usahatani padi organik pada ketujuh perlakuan layak dilakukan berdasarkan kriteria R/C, *Profit Rate*, dan *Break Event Point (BEP)*. Hasil perhitungan R/C menunjukkan bahwa ketujuh perlakuan menghasilkan nilai R/C rata-rata 1,66% dalam kurun waktu satu musim (4 bulan), ini berarti penerimaan yang diperoleh sebesar 166% dibanding biaya yang dikeluarkan.

Berdasarkan kriteria *profit rate* juga diketahui bahwa usahatani padi organik pada ketujuh perlakuan menghasilkan tingkat keuntungan rata-rata 66% selama kurun waktu empat bulan. Oleh karena itu, baik berdasarkan kriteria R/C maupun kriteria *profit rate*, usahatani padi organik pada ketujuh perlakuan layak untuk dilaksanakan, karena hanya dalam waktu maksimal empat bulan dapat memberikan tingkat keuntungan rata-rata sebesar 66%.

Selanjutnya berdasarkan analisis *Break Event Point* kuantitas diketahui bahwa  $BEP_Q$  akan dicapai pada kuantitas beras sebanyak rata-rata 921 kg atau setara dengan 1.417 kg Gabah Kering Giling (GKG)/hektar, sedangkan  $BEP_{(R)}$  akan dicapai apabila penerimaan yang diperoleh rata-rata sebesar Rp. 6.914.365,00/hektar. Dengan demikian, berdasarkan kriteria BEP juga dapat disimpulkan bahwa usahatani padi organik layak dilaksanakan karena produksi atau penerimaan yang dipersyaratkan untuk mencapai BEP tidak memberatkan.

Ketujuh perlakuan apabila diranking berdasarkan aspek ekonomi yakni dengan kriteria R/C, *Profit Rate*, dan *BEP*, urutan dari yang terbaik adalah berturut-turut perlakuan: III, II, VI, V, IV, I, dan VII. Terbatas pada penelitian ini, berdasarkan aspek finansial, rakitan teknologi padi organik lebih baik dibandingkan rakitan teknologi yang menggunakan pupuk dan pestisida pabrikan, disebabkan (1) berdasarkan *analysis of variance* atau uji "F" rata-rata produksi per satuan hektar dari ketujuh perlakuan tidak berbeda nyata, (2) harga produksi berupa beras

teknologi padi organik lebih mahal dibanding hasil produksi padi teknologi konvensional (menggunakan pupuk dan pestisida pabrikan), diketahui harga beras organik rata-rata Rp. 8.000,-/kg sedangkan harga rata-rata beras anorganik hanya sekitar Rp. 6.500,-/kg.

Keuntungan lain penerapan teknologi padi organik yaitu lebih menjamin kelestarian lingkungan atau ekosistem serta keberlanjutannya (*sustainability*), penerapan rakitan teknologi padi organik juga mampu menghasilkan produksi lebih banyak pada musim tanam berikutnya dalam batas-batas tertentu. Hasil penelitian Junaidi (2008) yang dilakukan di Malang Jawa Timur, penerapan paket teknologi padi organik mampu mencapai R/C ratio sebesar 3,7 dan keuntungan sebesar Rp. 12.991.787,00 per hektar. Hasil penelitian Agus *et al.*, (2006) juga melaporkan bahwa penerapan usahatani padi sistem organik di Kabupaten Bantul Yogyakarta juga mencapai R/C ratio sebesar 1,81 atau layak untuk dilakukan.

## KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa rakitan teknologi produksi padi organik berbasis POC dan pestisida nabati yang paling efisien dan tetap dapat mempertahankan produksi tinggi adalah rakitan teknologi dengan komponen jerami dihamparkan + pupuk kandang 5 ton per Ha + POC tanah (4ml/l) + kombinasi POC daun dan pestisida nabati maja dan gadung (6%) + agensia hayati *Trichoderma harzianum* (10 ons per petak) pada umur 2 hst dengan tingkat produksi 5,04 ton/ha, dan *profit rate* 92,35%; serta rakitan teknologi produksi dengan komponen jerami dihamparkan + pupuk kandang 5 ton per Ha + POC tanah (4ml/l) + kombinasi POC daun dan pestisida nabati maja dan gadung (6%) + nira fermentasi (aplikasi umur 45 dan 55 hst) dengan tingkat produksi 4,6 ton/ha dan *profit rate* 81,73%.

## DAFTAR PUSTAKA

- Adiningsih, J.S. 1986. *Peranan Limbah Pertanian Khususnya Jerami dalam Penerapan Pemupukan Berimbang*. Prosiding Pertemuan Teknis Penelitian Tanah. Cipayung, 18-20 Maret 1986. Pusat Penelitian Tanah, Bogor. Hal 203-215.
- \_\_\_\_\_. 2005. *Peranan Bahan Organik Tanah dalam Meningkatkan Kualitas dan Produktivitas Lahan Pertanian*. Workshop dan Kongres Nasional II MAPORINA Jakarta, 21-2 Desember 2005. 12 hal.
- Agus, FX.; Suyono, dan R. Hermawan. 2006. *Analisis Kelayakan Usahatani Padi pada Sistem Pertanian Organik di Kabupaten Bantul Yogyakarta*. J. Ilmu Ilmu Pertanian 2 (2): 16-27.
- Djamin, Z. 1984. *Perencanaan dan Analisa Proyek*. Edisi Satu, Penerbit F.E UI, Jakarta.
- Gardner, F.P.; R.B Pearce dan R.L. Mitchell. 1991. *Fisiologi Tanaman Budidaya*. (Terjemahan) Universitas Indonesia, Jakarta. 428 hal.
- Junaidi, A. 2008. *Analisis Efisiensi Usahatani Padi Organik (Studi Kasus di Desa Sumber Ngepoh Kecamatan Lawang Kabupaten Malang)*. Skripsi, Fakultas Pertanian UMM, Malang. 42 hal.
- Mujiono; Tarjoko dan A. Fatchudin, 2005. *Kemampuan Pestisida Nabati Maja dan Gadung terhadap Serangan Hama dan Penyakit Utama Tanaman Padi*. Laporan Penelitian Fakultas Pertanian Unsoed, Purwokerto. 50 hal.
- \_\_\_\_\_; C. Wibowo dan Junaedi. 2006. *Pengembangan Pertanian Organik dengan Menggunakan Teknologi POC untuk Menghasilkan Produk Organik yang Efisien*. Seminar regional pertanian organik 2006. Fakultas Pertanian Unsoed Purwokerto.
- \_\_\_\_\_ dan Suratno. 2009. *Uji Lapang Pengurangan Pupuk Anorganik (Urea, SP-36 dan KCl) dengan Pupuk Organik Cair pada Tanaman Padi*. Laporan Penelitian Fakultas Pertanian, Unsoed. 20 hal.
- \_\_\_\_\_; A. Manan dan I. Aprilitasari. 2010. *Kemampuan Formula Kombinasi Asap cair dan Pupuk Organik Cair terhadap Hama Walang Sangit pada Sistem Budidaya Padi Organik*. Seminar Organisme Pengganggu Tumbuhan Ramah Lingkungan. Fakultas Pertanian Unsoed. Purwokerto, 10 Nopember 2010. 11 hal.
- Pranata, A.S. 2004. *Pupuk Organik Cair*. Agromedia Pustaka. Jakarta. 46 hal.
- Riyanto, B. 1990. *Dasar-Dasar Pembelanjaan Perusahaan*. Gadjah Mada University Press. 108 hal.
- Shoresh, M., Harman, G. E. 2008. *The Relationship Between Increased Growth and Resistance Induced in Plants by Root Colonizing Microbes*. *Plant Signaling & Behavior* 3: 737—739.
- Sitompul, S.M. dan B. Guritno. 1995. *Analisis Pertumbuhan Tanaman*. Gadjah Mada University Press., Yogyakarta. 412 hal.
- Soekartawi. 1995. *Analisis Usahatani*. Penerbit Universitas Indonesia.
- Sugito, Y. dan Y. Nuraini. 2002. *Sistem Pertanian Organik*. Dalam Soetjipto, M. C. Mahfud dan M. Ali Yusron (Eds.) Seminar Hasil Penelitian/Pengkajian Teknologi Pertanian Mendukung Ketahanan Pangan Berwawasan Agribisnis. Malang 8-9 Agustus 2002. Hal. 15-24.
- Syekhfani. 2005. *Riset Strategi untuk Pengembangan Pertanian Organik di Indonesia*. Workshop dan Kongres Nasional II MAPORINA. Jakarta 21-22 Desember 2005.
- Taslim, H. dan Supriyadi. 1993. *Pemupukan Padi Sawah*. Padi II. Puslitbangtan. Bogor. Hal 445-480.
- Widyastuti, S.M., 2004. *Pengembangan dan Aplikasi Mikroba Antagonis dari Patogen Tumbuhan*. Makalah Pelatihan Pengendalian Hayati. UGM. Yogyakarta. 15 hal.
- Yoshida, S. 1981. *Fondamental of Rice Crop Science*. IRRI, Phillipines, 269p.

anorganik ..... 162, 163, 165, 166, 168  
bahan organik ..... 162, 163, 165  
daun ..... 162, 163, 164, 165, 168  
enzim ..... 162  
enzim, ..... 165  
hama ..... 162  
hama putih palsu ..... 162, 163  
hama walang sangit ..... 162, 163  
indikator ..... 162, 165  
jerami ..... 162  
Jerami ..... 163, 164, 168

organik 162, 163, 164, 165, 166, 167, 168,  
169  
padi ..... 162, 163, 165, 166, 167, 168  
pertanian ..... 162, 163, 169  
populasi ..... 162, 163  
produksi ..... 162, 163, 164, 165, 167, 168  
tanah ..... 162, 163, 164, 165, 168  
teknis ..... 162  
teknologi ..... 162, 163, 165, 167, 168  
variabel ..... 162  
varietas ..... 162  
Varietas ..... 164