

**PERAKITAN TEKNOLOGI BUDIDAYA KUBIS ORGANIK
BERBASIS PUPUK ORGANIK CAIR DAN PESTISIDA NABATI**

***Assembly of Organic Cabbage Culture Based Liquid Organic Fertilizer (LOF)
and Botanical Pesticide***

Oleh:

Tarjoko¹, Mujiono¹, Purwanto¹ dan Suyono²

¹ PS Agroteknologi Fak. Pertanian Unsoed Purwokerto

² Jurusan Sosial Ekonomi Pertanian Fak. Pertanian Unsoed Purwokerto

Alamat korespondensi: Tarjoko (tarjoko_arca@yahoo.com)

ABSTRAK

Tujuan penelitian ini adalah memperoleh rakitan teknologi budidaya kubis organik berbasis POC dan pestisida nabati yang berproduksi tinggi. Penelitian dilaksanakan di Desa Serang Kec. Karangreja Purbalingga dari bulan Maret sampai Juli 2014. Penelitian menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan enam perlakuan rakitan teknologi budidaya kubis organik dan empat ulangan. Hasil penelitian diperoleh dua rakitan budidaya kubis organik berbasis Pupuk Organik Cair (POC) dan pestisida nabati yang paling baik adalah: 1). pupuk kandang (10 ton/ha) + POC tanah (4 ml/l) + POC daun (4 ml/l) + agens hayati *Trichoderma harzianum* + Mikorhiza, 2). Pupuk kandang (10 ton/ha) + POC tanah (4 ml/l) + dolomit + kombinasi POC daun (4 ml/l) dan fosfat nabati (6%) + pestisida nabati (maja gadung).

Kata Kunci: rakitan teknologi budidaya, kubis, pupuk organik cair, pestisida nabati

ABSTRACT

*The objective of this research was to assembly organic cabbage culture based on liquid organic fertilizer (LOF) and botanical pesticide with high yield. This research was held in Serang village Karangreja Purbalingga. This research used randomized complete block design (RCBD) with six treatments and 4 replications. Results of the research performed that two assemblies of organic cabbage culture based on LOF and botanical pesticide indicating the high yield were 1) animal manure (10 t/ha) + soil LOF (4 ml/l) + leaf LOF (4 ml/l) + biological agents of *Trichoderma harzianum* + Mycorrhiza, and 2) animal manure 10 t/ha + soil LOF (4 ml/l) + dolomite + combined leaf LOF (4 ml/l) and botanical phosphate (6%) + botanical pesticide (maja-gadung).*

Keywords: culture technology assembly, cabbage, liquid organic fertilizer, botanical pesticide

PENDAHULUAN

Meningkatkan kesejahteraan penduduk Indonesia telah menumbuhkan kesadaran akan pentingnya pangan yang sehat, sehingga pola konsumsi pangan tidak hanya mementingkan kuantitas tetapi telah bergeser ke aspek kualitas dan keamanan pangan. Bahkan hal ini telah menjadi gaya hidup, dan menimbulkan trend gaya hidup sehat dengan jargon *Back to Nature* (Agustina, 2011; Utami, 2011). Kondisi ini

menjadikan peluang untuk pengembangan pertanian tanpa asupan pupuk dan pestisida kimia yang umum disebut sebagai pertanian organik. Setiadharna (2005) melaporkan bahwa 27% penduduk mengkonsumsi produk organik secara teratur dan 54% pernah mencoba mengkonsumsi produk organik serta sisanya 19% tidak pernah mengkonsumsi produk organik. Menurut Muljaningsih (2011) preferensi konsumen yang paling dominan untuk produk

pertanian organik yakni beras, sayur dan buah yang merupakan kebutuhan utama pangan.

Kubis merupakan produk sayuran yang paling banyak dikonsumsi baik sebagai olahan sayuran maupun dikonsumsi mentahan sebagai lalapan. Kondisi dilapangan menunjukkan bahwa hampir seratus persen pola pembudidayaan tanaman kubis masih bergantung pada pupuk dan pestisida kimia. Kondisi ini menyebabkan produk tanaman kubis terpapar residu pestisida, dan sangat berbahaya bagi konsumen. Sudewa *et al.*, (2008) melaporkan bahwa kadar residu pestisida jenis Klorpirifos sebesar 1,296 ppm jauh berada diatas ambang nilai *residu maximum limit* (RML) sehingga sangat berbahaya bagi kesehatan konsumen. Pengembangan budidaya tanaman kubis yang ramah lingkungan dengan teknologi pertanian organik menjadi peluang agribisnis yang menjanjikan. Oleh karena itu, penyediaan paket teknologi yang efisien dan ramah lingkungan sangat diperlukan.

Mujiono *et al.*, (2006) menyatakan penerapan komponen PHT pada budidaya tanaman kubis dengan substitusi pupuk organik cair dan insektisida nabati maja-gadung dapat menghasilkan kubis 22,07% lebih tinggi dibandingkan dengan petak petani (bukan PHT) serta dapat menghemat penggunaan pupuk anorganik sampai 23,08%. Mujiono *et al.*, (2013)

melaporkan bahwa aplikasi POC tanah dan POC daun 4 ml/L yang dikombinasikan dengan jamur *Trichoderma harzianum* pada tanaman kacang panjang mampu meningkatkan pertumbuhan tanaman dilihat dari variabel tinggi tanaman, indeks luas daun dan laju asimilasi bersih tanaman.

Tujuan pokok penelitian ini adalah untuk memperoleh produk iptek berupa rakitan teknologi budidaya kubis organik berbasis POC dan pestisida nabati yang efisien dan dapat mempertahankan produksi tetap tinggi serta aditif di tingkat petani.

METODE PENELITIAN

Penelitian dilaksanakan di sentra produksi kubis Kabupaten Purbalingga, yaitu Desa Serang, Kecamatan Karangreja, Kabupaten Purbalingga. dengan ketinggian tempat $\pm$ 1100 m dpl.). Penelitian ini dilaksanakan mulai bulan April sampai dengan September 2014. Rancangan yang digunakan adalah Rancangan Acak Kelompok Lengkap (RAKL), sebagai perlakuan adalah rakitan teknologi budidaya kubis organik yakni:

P1 = Pupuk kandang (10 ton/ha) + POC tanah (4 ml/l) + kombinasi POC daun dan pestisida nabati maja gadung (6%) + arang sekam + agens hayati *Trichoderma harzianum*.

P2 = Pupuk kandang (10 ton/ha) + POC tanah (4 ml/l) + dolomit + kombinasi

POC daun (4 ml/l) dan fosfat nabati (6%) + pestisida nabati (maja gadung).

P3 = Pupuk kandang 10 ton/ha + POC tanah (4 ml/l) + kombinasi POC daun dan pestisida nabati (maja gadung (6%)) + agens hayati *Trichoderma harzianum*.

P4 = Pupuk kandang 10 ton/ha + POC tanah (4 ml/l) + kombinasi POC daun (4 ml/l) dan pestisida nabati maja gadung + Mikorhiza.

P5 = Pupuk kandang (10 ton/ha) + POC tanah (4 ml/l) + POC daun (4 ml/l) + agens hayati *Trichoderma harzianum* + Mikorhiza.

P6 = Pupuk kandang (10 ton/ha) + pupuk urea 100 kg/ha + TSP 80 kg/ha + dan KCl 50 kg/ha (sebagai kontrol).

Perlakuan yang diperoleh sebanyak 6 perlakuan diulang 4 kali sehingga unit percobaan berjumlah 24. petak percobaan berukuran 4 x 4 m. Peubah yang diamati diamati pada penelitian ini adalah: tinggi tanaman, luas daun, jumlah daun, kehijauan daun, panjang akar, diameter krop, dan bobot panen. Data diperoleh dianalisis dengan menggunakan uji F untuk mengetahui tingkat signifikansi masing-masing faktor perlakuan. Apabila terdapat perbedaan yang nyata dilanjutkan dengan uji *Duncan's Multiple Range Test* (DMRT) dengan tingkat ketelitian 95%.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Komponen Pertumbuhan

Pertumbuhan vegetative tanaman merupakan indikator utama yang menunjang tingkat produktivitas tanaman. Pengamatan variabel pertumbuhan yang meliputi tinggi tanaman, jumlah daun, lebar bukaan stomata, dan panjang akar total. Hasil analisi menunjukkan bahwa antar perlakuan tidak menunjukkan pengaruh yang berbeda terhadap variabel jumlah daun, kehijauan daun dan panjang akar total, serta perlakuan hanya berpengaruh terhadap variabel tinggi tanaman, dan lebar bukaan stomata.

Tinggi tanaman kubis selama fase vegetatif menunjukkan pertumbuhan yang sangat beragam, rerata tinggi tanaman yang tertinggi adalah pada perlakuan P6. Rerata jumlah daun yang tertinggi terdapat pada perlakuan P2 (13.250), kemudian diikuti oleh perlakuan P1 (13,219), dan P6. (13,156). Lebih banyaknya jumlah daun pada perlakuan P2 dan P1 dibandingkan dengan perlakuan P6 (semiorganik) (Tabel 1.).

Perlakuan P6 menunjukkan tinggi tanaman tertinggi dibandingkan dengan perlakuan lainnya meskipun tidak berbeda dengan P1, P2 maupun P4. P6 merupakan rakitan teknologi konvensional dengan asupan pupuk urea sebagai sumber hara N. Menurut Hasan dan Solaiman (2012)

Tabel 1. Variabel komponen pertumbuhan tanaman kubis pada berbagai rakitan budidaya organik

Perlakuan	Variabel				
	Tinggi tanaman 42 hst (cm)	Jumlah daun 42 hst (helai)	Kehijauan daun (mg/g)	Lebar bukaan stomata (μm)	Panjang akar total (cm)
P1	27,15 ab	13,22 a	48,30 a	7,50 ab	16,75 a
P2	27,81 ab	13,25 a	41,30 a	7,50 ab	14,53 a
P3	25,65 ab	12,47 a	43,50 a	8,75 a	16,25 a
P4	27,02 ab	12,97 a	51,70 a	5,00 ab	16,39 a
P5	24,28 b	12,75 a	53,50 a	3,75 b	14,85 a
P6	28,73 a	13,16 a	43,30 a	3,75 b	14,75 a

Keterangan: P1 = Pupuk kandang (10 ton/ha) + POC Tanah (4 ml/l) + kombinasi POC daun (4 ml/l) dan pestisida nabati maja gadung (6%) + arang sekam + agens hayati *Trichoderma harzianum*, P2 = Pupuk kandang (10 ton/ha) + POC tanah (4 ml/l) + dolomit + kombinasi POC daun (4 ml/l) dan fosfat nabati (6%) + pestisida nabati maja gadung (6%), P3 = Pupuk kandang (10 ton/ha) + POC tanah (4 ml/l) + kombinasi POC daun (4 ml/l) dan pestisida nabati maja gadung (6%) + agens hayati *Trichoderma harzianum*, P4 = Pupuk kandang (10 ton/ha) + POC tanah (4 ml/l) + kombinasi POC daun (4 ml/l) dan pestisida nabati maja gadung (6%) + *Mikorhiza*, P5 = Pupuk kandang (10 ton/ha) + POC Tanah (4 ml/l) + kombinasi POC daun (4 ml/l) + agens hayati *Trichoderma harzianum* + *Mikorhiza*, dan P6 = Pupuk kandang (10 ton/ha) + pupuk urea 100 kg/ha + TSP 80 kg/ha + dan KCL 50 kg/ha (sebagai kontrol). Angka-angka dengan diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama untuk setiap perlakuan menunjukkan tidak berbeda nyata menurut DMRT pada kesalahan 5%.

pemberian pupuk anorganik menyebabkan pertumbuhan vegetative yang lebih cepat dan hara lebih tersedia, sedangkan pupuk organik lebih lambat ketersediaannya sehingga pertumbuhan tanaman akan lebih lambat. Disisi lain, nitrogen merupakan hara yang sangat menopang terhadap pertumbuhan vegetati, yakni sebagai unsur hara penunjang pembentukan asam-asam amino dan klorofil daun yang berfungsi sebagai pusat reaksi fotosintesis. Disisi lain, aktivitas penggunaan dosis pupuk kandang yang sama sebesar 10 ton/ha,

serta POC tanah dan POC daun mampu meningkatkan ketersediaan hara dalam tanah. Aplikasi POC tanah yang berisi konsorsium bakteri berguna baik sebagai penambat N, maupun pelarut P sangat berperan dalam ketersediaan hara ketika dibarengi dengan aplikasi sumber karbon baik yang berasal dari pupuk organik maupun arang sekam.

Rerata panjang akar total menunjukkan bahwa perlakuan P3 dapat menghasilkan panjang akar total yang tertinggi, kemudian diikuti perlakuan P1 dan P2, selanjutnya P4 dan yang terendah

pada perlakuan P5 dan P6 meskipun tidak berbeda nyata. Hasil ini menunjukkan bahwa aplikasi jamur *Trichoderma spp.* maupun Mikorhiza sebagai pupuk hayati cenderung meningkatkan panjang akar, tetapi aplikasi *Trichoderma spp.* dan Mikorhiza secara bersamaan cenderung menurunkan panjang akar sebagaimana perlakuan pupuk anorganik. *Trichoderma spp.* maupun Mikorhiza sebagai agen mampu menghasilkan metabolit sekunder maupun zat pengatur tumbuh yang mampu merangsang pertumbuhan akar maupun meningkatkan ketersediaan hara.

Komponen Hasil

Komponen hasil tanaman kubis pada rakitan teknologi budidaya organik menunjukkan hasil yang tidak berbeda jika dibandingkan dengan budidaya secara konvensional (Tabel 2.). Rerata diameter krop menunjukkan bahwa perlakuan P6 (semiorganik) dapat menghasilkan rerata diameter krop yang tertinggi, kemudian diikuti perlakuan P1; P5; P2; P4 dan selanjutnya yang terendah pada perlakuan P3. Besarnya diameter krop biasanya akan menentukan bobot krop. Variabel bobot segar menunjukkan bahwa perlakuan P6 (semiorganik) dapat menghasilkan rerata diameter krop yang tertinggi, kemudian diikuti perlakuan P2; P5; P1; P4 dan

selanjutnya yang terendah pada perlakuan P3. Besarnya bobot segar akan menentukan bobot kering brangkasan, sehingga diameter krop yang terbesar adalah perlakuan P6, maka bobot segar brangkasan juga terbesar adalah perlakuan P6.

Hasil bobot krop menunjukkan perlakuan P6 (semiorganik) dapat menghasilkan rerata bobot krop yang tertinggi, kemudian diikuti perlakuan P5; P2; P4; P1 dan selanjutnya yang terendah pada perlakuan P3 (Tabel 2). Jika dibandingkan dengan perlakuan P6(semiorganik) rerata hasil krop terdapat perbedaan hasil relatif sebesar 78,71%, namun demikian berdasarkan analisis statistik menunjukkan antar perlakuan tidak terdapat perbedaan nyata. Ponti *et al.*, (2012) melaporkan bahwa rerata hasil relatif pada produk tanaman organik sebesar 79%, dan memberikan indikasi bahwa produksi tanaman organik tidak memberikan perubahan jika dibandingkan dengan konvensional. Hal ini diduga unsur hara yang tersedia bagi tanaman dari aplikasi POC masih belum dapat mengimbangi ketersediaan hara pemberian pupuk anorganik. Selain itu sistem pertanian organik perlu dilakukan terus-menerus, sehingga secara bertahap akan meningkatkan produktifitas lahan.

Tabel 2. Komponen hasil tanaman kubis pada berbagai rakitan budidaya organik

Perlakuan	Variabel			
	Diameter crop (cm)	Bobot crop per tanaman (g)	Bobot Segar Tanaman (g)	Bobot. Brangkasan (g)
P1	16.075a	836.250a	1174.167a	70.120a
P2	15.442a	869.083a	1200.917a	68.310a
P3	14.371a	647.813a	933.063a	58.068a
P4	15.089a	753.844a	1073.906a	63.793a
P5	15.763a	893.750a	1192.000a	71.524a
P6	16.680a	1016.583a	1408.917a	80.522a

Keterangan: P1 = Pupuk kandang (10 ton/ha) + POC Tanah (4 ml/l) + kombinasi POC daun (4 ml/l) dan pestisida nabati maja gadung (6%) + arang sekam + agens hayati *Trichoderma harzianum*, P2 = Pupuk kandang (10 ton/ha) + POC tanah (4 ml/l) + dolomit + kombinasi POC daun (4 ml/l) dan fosfat nabati (6%) + pestisida nabati maja gadung (6%), P3 = Pupuk kandang (10 ton/ha) + POC tanah (4 ml/l) + kombinasi POC daun (4 ml/l) dan pestisida nabati maja gadung (6%) + agens hayati *Trichoderma harzianum*, P4 = Pupuk kandang (10 ton/ha) + POC tanah (4 ml/l) + kombinasi POC daun (4 ml/l) dan pestisida nabati maja gadung (6%) + *Mikorhiza*, P5 = Pupuk kandang (10 ton/ha) + POC Tanah (4 ml/l) + kombinasi POC daun (4 ml/l) + agens hayati *Trichoderma harzianum* + *Mikorhiza*, dan P6 = Pupuk kandang (10 ton/ha) + pupuk urea 100 kg/ha + TSP 80 kg/ha + dan KCL 50 kg/ha (sebagai kontrol). Angka-angka dengan diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama untuk setiap perlakuan menunjukkan tidak berbeda nyata menurut DMRT pada kesalahan 5%.

Perlakuan rakitan budidaya kubis organik P5 dan P2 dapat menghasilkan rerata bobot krop yang tertinggi setelah perlakuan P6 dan tidak berbeda nyata dengan perlakuan yang semi organik (P6). Hal ini menunjukkan bahwa perlakuan rakitan P5 merupakan rakitan budidaya kubis organik berbasis POC dan pestisida nabati yang terbaik, kemudian disusul perlakuan P2, sehingga dua rakitan tersebut dapat dikembangkan lebih lanjut. Rakitan budidaya kubis organik P5 (Pupuk kandang (10 ton/ha) + POC tanah (4 ml/l) + POC daun (4 ml/l) + agens hayati *Trichoderma harzianum* + *Mikorhiza*) dibandingkan perlakuan

rakitan budidaya kubis organik yang lain, disebabkan perlakuan tersebut selain menggunakan POC Kontan tanah menggunakan agens hayati jamur *Trichoderma harzianum* dan jamur mikoriza. Menurut Widyastuti (2004) melaporkan bahwa jamur *T. harzianum* selain berperan sebagai agens hayati juga dapat berperan sebagai dekomposer bahan organik, sehingga menghasilkan hara tanah sebagai nutrisi yang dapat dimanfaatkan dalam pertumbuhan tanaman. Shores dan Harman (2008) mengemukakan bahwa *T. harzianum* juga memproduksi beberapa metabolit sekunder yang berfungsi meningkatkan

pertumbuhan tanaman dan akar serta memacu mekanisme pertahanan tanaman tersebut. *T. harzianum* berinteraksi positif dan bekerja secara sinergis dengan bakteri penambat N, bakteri pelarut P maupun bakteri penghasil PGPR (*Plant Growth Promoting Rhizobater*), sehingga meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman. Campbell *et al* (2003), menyatakan bahwa mikoriza dapat mensekresi factor pertumbuhan yang merangsang akar untuk tumbuh dan bercabang. Selain itu, mikoriza dapat menghasilkan hormon pertumbuhan, seperti auksin yang dapat membantu memacu pemanjangan akar (Salisbury and Ross, 1992)

KESIMPULAN

Rakitan budidaya kubis organik berbasis Pupuk Organik Cair (POC) dan pestisida nabati yang paling baik adalah pupuk kandang (10 ton/ha) + POC tanah (4 ml/l) + POC daun (4 ml/l) + agens hayati *Trichoderma harzianum* + Mikorhiza; dan pupuk kandang (10 ton/ha) + POC tanah (4 ml/l) + dolomit + kombinasi POC daun (4 ml/l) dan fosfat nabati (6%) + pestisida nabati (maja gadung).

A. Ucapan Terimakasih

Penulis mengucapkan terimakasih kepada LPPM Universitas Jenderal

Soedirman Purwokerto yang telah membiayai penelitian ini melalui skema Penelitian Unggulan Perguruan Tinggi tahun anggaran 2014.

DAFTAR PUSTAKA

- Agung Sudewa, K.A., D.N. Suprpta dan M.S. Mahendra. 2008. Residu Pestisida Pada Sayuran Kubis (*Brassica oleracea* L.) dan Kacang Panjang (*Vigna sinensis* L.) Yang Dipasarkan Di Pasar Badung Denpasar. *J. Ecotrophic*, 4(2): 125 - 130.
- Agustina, T. 2011. Analisis Perilaku Konsumen Beras Organik di Kabupaten Jember. *J. SEP*, 5(3): 15-21.
- Campbell, N.A.; J.B. Reece and L.G. Mitchell, 2003. Biologi. (edisi ke 5). Jilid I. Terjemahan oleh R. Lestari., E.I. M. Adil; N. Anita; Andri; W.F. Wibowo dan Manulu. Airlangga, Jakarta 438.
- Hasan, M.R., and A.H.M. Solaiman. Efficacy of organic and organic fertilizer on the growth of *Brassica oleracea* L. (Cabbage). *Intl J Agri Crop Sci.*, 4(3): 128-138.
- Mujino, 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
- Mujiono, B. Supono dan Tarjoko. 2013. Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Kacang Panjang pada Berbagai Rakitan Teknologi Budidaya Organik Berbasis Pupuk Organik Cair dan Pestisida Nabati. *Prosiding. Seminar Nasional*

- Peningkatan Produksi Pangan dan Pengelolaan Cadangan Pangan Masyarakat untuk Menjaga Ketahanan Pangan Nasional. Fakultas Agroindustri Universitas Mercu Buana, Yogyakarta.
- Muljaningsih, S. 2011. Preferensi Konsumen dan Produsen Produk Organik di Indonesia. *J. Wacana*, 14(4): 1-5.
- Ponti, T.D., B. Rijk, and M.K. van Ittersum. 2012. The crop yield gap between organic and conventional agriculture. *Agricultural Systems*, 108: 1–9
- Salisbury, F. B dan C.W. Ross. 1992. Fisiologi Tumbuhan. Terjemahan oleh Diah R. Lukman dan Sumaryono, 1995. Penerbit ITB, Bandung
- Setiadharna, N. 2005. How to Expand Organics Market. Workshop dan Kongres Nasional II MAPORINA. Jakarta, 21-22 Desember 2005. 8 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.
- Utami, D.P. 2011. Analisis Pilihan Konsumen dalam Mengkonsumsi Beras Organik di Kabupaten Sragen. *J. Mediagro*, 7(1): 41-58.
- Widyastuti, S.M., 2004. Pengembangan dan aplikasi mikroba antagonis dari patogen tumbuhan. Makalah Pelatihan Pengendalian Hayati. UGM. Yogyakarta. 15 hal.