

UJI PENGGUNAAN MACAM PUPUK ORGANIK CAIR TERHADAP HASIL KEDELAI

Jajuk Herawati^{1*}, dan Indarwati²

^{1*,2*} Dosen Fakultas Pertanian – Universitas Wijaya Kusuma Surabaya

Email: herawati_yayuk@yahoo.com

Abstract

Research purposes want to know the influence of application fertilizer liquid organic (POC) to improve the result soybean. Is hypothesized this research is: (1) kind of POC different can provide growth and the results of soybean different; (2) Various POC different can be applied in the soybean plant. The research was conducted using a randomized block design of one factor by treatment as follows: P1 : Without POC (Control), P2 : POC Waste Water Hyacinth, P3: POC waste dregs and skin the sugarcane, P4: POC waste coconut coir, P5: POC waste water hyacinth + manure, P6 : POC sugarcane waste dregs + manure + cocopeat, P7: POC waste coconut coir + cocopeat. Each treatment repeated four times, so that was obtained 28 tenement experiment , by using plants 10 sample every tenement. The research note that the treatment poc dregs cane + manure + cocopeat (P6) give heavy dry seed / swaths better than other treatment, Although no different real the treatment poc dregs cane (P3), So also with the potential of the results, Where p6 able to provide the 2,36 tons / ha was p3 able to give a ton / ha 2,12. While in parameters 1.000 the weight , the treatment poc dregs cane + manure + cocopeat (P6) give 1.000 weight of the best, Although no different treatment real with the provision of waste poc dregs and skin cane (P3) or P5.

Keywords:

Liquid organic fertilizer, and Soybean Production

PENDAHULUAN

Sampai saat ini, kedelai masih menjadi salah satu komoditas pangan prioritas di Indonesia, disebabkan tingginya gejolak harga yang tidak menutup kemungkinan dapat mengguncangkan perekonomian Indonesia. Hal ini bisa menjadi bahan kajian untuk berpikir kembali, bahwa aspek ketahanan pangan yang bertumpu pada kekuatan sendiri merupakan perihal yang harus digalakkan dan diwujudkan, terutama bila tidak ingin selalu

bergantung pada Negara lain (Adisarwanto, 2008).

Salah satu program utama Kementerian Pertanian adalah pencapaian swasembada kedelai, yang harus didukung oleh semua pihak dalam proses produksinya. Hasil pengalaman selama ini menunjukkan bahwa tingkat produksi nasional kedelai lebih ditentukan oleh luas areal tanam dari pada tingkat produktivitasnya. Hal ini membuka peluang yang terbuka lebar dalam upaya meningkatkan produksi melalui perbaikan

produktivitas, mengingat produktivitas kedelai di tingkat petani masih rendah yaitu sekitar 1,29 ton/ha, padahal teknologi produksi yang tersedia mampu meningkatkan hasil kedelai 1,7 – 3,2 ton/ha (Anonimus, 2009).

Orientasi pertanian modern yang mengejar produksi sebanyak-banyaknya dan kualitas yang baik menjadikan para petani sangat tergantung pada penggunaan pupuk. Namun tanpa pengetahuan yang memadai, penggunaan pupuk kimia justru menyebabkan penurunan kualitas produksi tanaman. Selain itu penggunaan pupuk kimia/anorganik dalam jangka panjang secara terus menerus dan tidak terkontrol akan berdampak buruk pada kesuburan tanah dan lingkungan. Penggunaan pupuk secara benar harus memperhatikan dampaknya terhadap lingkungan dan terhadap keseimbangan ekosistem di sekitarnya (Novizan, 2003). Herawati (2003) dari hasil penelitiannya tahun 2001 menemukan adanya kandungan logam berat Cd pada beberapa pupuk an-organik yang mengandung phosphor (P), yaitu sekitar 0,1-0,7 ppm.

Tanah yang sering diberi pupuk anorganik lama kelamaan menjadi keras, sulit diolah sehingga mengganggu pertumbuhan tanaman, oleh karena itu pemanfaatan pupuk organik sangat membantu memperbaiki struktur tanah, meningkatkan permeabilitas tanah dan mengurangi ketergantungan lahan pada pupuk anorganik. Pupuk organik juga berperan sebagai sumber makanan bagi mikroorganisme tanah dan meningkatkan jumlah serta aktivitas mikroorganisme tanah, sehingga tanah menjadi gembur (Hadisuwito, 2008).

Pupuk organik berasal dari bahan-bahan organik dan berdasarkan bentuknya pupuk organik dibagi menjadi dua, yaitu pupuk organik padat dan POC. Bahan baku organik tersebut dapat diperoleh dengan

memanfaatkan sampah/limbah organik yang berlimpah di sekitar kehidupan manusia, di antaranya sampah sabut kelapa, sampah kulit tebu dan lain-lain. Dari hasil penelitian Suryaningsih, Jajuk dan Johanes (2010), disimpulkan bahwa pemberian pupuk organik padat limbah home industri roti yang dikombinasi dengan POC campuran kotoran kambing dan sabut kelapa, memberikan hasil yang lebih baik dibandingkan dengan pemberian pupuk organik padat limbah home industri roti saja pada tanaman sawi.

Dari hasil penelitian Herawati, Indarwati dan Achmadi (2012), disimpulkan bahwa dengan aplikasi pupuk organik cair Mol limbah eceng gondok pada tanaman kedelai mampu meningkatkan hasil kedelai 21,6 % dibandingkan dengan tanpa pemberian Mol limbah eceng gondok.

Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji dan mengaplikasikan teknologi pembuatan POC yang berasal dari berbagai sumber limbah organik untuk meningkatkan produksi tanaman dalam upaya pencapaian swasembada dan percepatan tercapainya kedaulatan pangan Indonesia. Selain itu juga merupakan solusi dalam mengatasi permasalahan sampah di Indonesia.

METODE PENELITIAN

Tempat dan waktu

Penelitian dilakukan di Laboratorium Produksi Fakultas Pertanian Universitas Wijaya Kusuma Surabaya dan Kebun Percobaan Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Mojosari, Mojokerto. Penelitian ini dimulai pada bulan Maret 2015 dan berakhir pada bulan September 2015.

Bahan dan Alat

Bahan yang dibutuhkan dalam penelitian dibagi menjadi 2, yaitu bahan yang dibutuhkan untuk pembuatan POC, antara lain: limbah sabut kelapa, limbah kulit tebu, limbah eceng

gondok, sumber karbohidrat, air kelapa, air beras dan air sumur. Sedang bahan yang dibutuhkan pada saat tanam di lapang, antara lain: benih kedelai, pupuk Phonska Petroganik, pupuk kandang, dll.

Peralatan yang dibutuhkan selama penelitian adalah :

- ♦ Peralatan pembuatan POC: Bak POC, selang, pengaduk, pisa, telenan, botol, jerigen, meteran, isolasi dll.
- ♦ Peralatan Penelitian Lapang: cangkul, gembor, cetok, timba, Sprayer, kamera dan lain-lain.

Metode Penelitian

Penelitian dilakukan dengan menggunakan Rancangan Acak Kelompok satu faktor dengan perlakuan sebagai berikut:

- P1 : Tanpa POC (Kontrol)
- P2 : POC Limbah Eceng Gondok
- P3 : POC Limbah AmpasTebu
- P4 : POC Limbah Sabut Kelapa
- P5 : POC Limbah Eceng Gondok + pupuk kandang
- P6 : POC Limbah Ampas Tebu + pupuk kandang + cocopeat
- P7 : POC Limbah Sabut Kelapa + cocopeat

Dari masing-masing perlakuan tersebut diulang sebanyak 4 kali, sehingga dibutuhkan sebanyak 28 (7 x 4) petak percobaan

Pelaksanaan Penelitian

- ♦ Pembuatan Pupuk Organik Cair (POC)

Pelaksanaan penelitian ini yang pertama adalah pembuatan pupuk organik (POC) yang berasal dari berbagai sumber limbah organik di Laboratorium Produksi Fakultas Pertanian Universitas Wijaya Kusuma Surabaya dengan jenis sesuai perlakuan. Pembuatan tersebut adalah sebagai berikut :

1. Menyiapkan semua bahan dan alat yang dibutuhkan dalam pembuatan pupuk

organik

2. Menyiapkan semua sumber limbah organik (kulit tebu, sabut kelapa dan eceng gondok) kemudian dibersihkan setelah itu diiris/dipotong kecil-kecil.
 3. Memasukkan limbah organik yang telah dipotong kecil-kecil ke dalam masing-masing bak POC sesuai perlakuan, kemudian ditambah semua bahan yang dibutuhkan yaitu gula pasir 1 kg, air kelapa, air beras dan air sumur sebanyak kurang lebih 50 liter hingga terendam, setelah itu diaduk hingga rata.
 4. Menutup rapat bak POC tersebut, dan diberi lubang udara dengan cara memasukkan selang plastik yang dihubungkan dengan limbah botol mineral yang sudah berisi air.
 5. Dibiarkan sampai berbau seperti alkohol atau tape selama 15 hari. (2 minggu)
- ♦ Pemanenan Pupuk Organik (POC)

Pemanenan dilakukan setelah 15 hari pembuatan POC dan tercium bau seperti alkohol/tape. POC dipanen dengan melakukan penyaringan kemudian dimasukkan dalam jiregen yang sudah disiapkan, dan siap untuk diaplikasikan pada lahan sesuai dengan perlakuan.

- ♦ Penanaman dan Pemeliharaan Tanaman Kedelai
- a. Persiapan Lahan

Kegiatan persiapan lahan berupa pengolahan tanah untuk meningkatkan produksi (Siswadi, 2006), dan harus dilakukan bila akan menanam kedelai di lahan kering di awal musim hujan. Hal ini karena permukaan tanah umumnya sudah mengeras akibat tanah diberokan cukup lama. Pembuatan saluran draenase juga diperlukan untuk mempercepat pembuangan kelebihan air dan untuk mencegah terjadinya peningkatan erosi

akibat tindakan pengolahan tanah.

b. Pembuatan Petak Percobaan untuk Penanaman

Setelah dilakukan persiapan lahan dengan penggemburan tanah, maka petak percobaan dibiarkan selama satu minggu agar hama dan penyakit mati terkena sinar matahari. Setelah itu kemudian disiram dengan air untuk menghancurkan bongkahan-bongkahan tanah. Persiapan petak percobaan yang akan digunakan untuk penanaman kedelai berukuran $3 \times 6 \text{ m}^2 = 18 \text{ m}^2 \times 28$ petak percobaan, dibagi menjadi 4 larik yang masing-masing larik terdapat 7 petak.

c. Penanaman dan Pemupukan

Setelah tanah selesai diolah selanjutnya dilakukan kegiatan penanaman dengan jarak tanam kedelai $40\text{cm} \times 15\text{cm}$ (Herawati, dkk. 2012), yang dilanjutkan dengan pemupukan. Pupuk dasar yang digunakan adalah pupuk Urea, TSP dan KCl. Pupuk organik sebagai perlakuan diberikan pada hari yang sama saat penanaman, yaitu pada sore hari untuk mengurangi terjadinya penguapan.

Setelah dilakukan penanaman maka dilanjutkan dengan pemberian POC sebagai pupuk cair sesuai dengan perlakuan, yang diberikan setiap seminggu sekali selama lima kali

d. Pemeliharaan Tanaman Kedelai

Pemeliharaan adalah hal yang penting untuk budidaya kedelai, sehingga akan sangat berpengaruh terhadap hasil yang akan didapat. Pertama-tama yang perlu diperhatikan adalah penyiraman. Penyiraman pada musim kemarau dilakukan 1 kali dalam sehari pada pagi atau sore hari, sejak tanam sampai menjelang panen. Tahap selanjutnya adalah penyiangan. Penyiangan dilakukan untuk mengurangi persaingan antara kedelai dengan tumbuhan liar (gulma) dalam

mendapatkan air dan unsur hara dari dalam tanah. Penyiangan dilakukan secara mekanik untuk membuang gulma atau tumbuhan liar yang kemungkinan dijadikan inang hama ulat bawang. Pada saat penyiangan dilakukan pengambilan hama jika ada serangan (Sartono J., dan Wibisono I., 2007)

Pemeliharaan yang lain adalah dengan pengendalian hama dan penyakit, yang dilakukan dengan pemakaian bibit yang bebas virus; sanitasi; pergiliran tanaman; dengan mencabut, membuang atau membakar tanaman terserang di tempat yang jauh; mengambil dan memusnahkan telur atau ulat yang menyerang tanaman; dan cara alami lainnya.

♦ Panen

Waktu panen tanaman kedelai selain ditentukan oleh ketepatan umur sesuai dengan diskripsi varietas yang ditanam, 70% daun telah menguning dan rontok serta polong sudah mengeras dan kecoklatan (Purwono dan Purnamawati H., 2002), juga oleh banyaknya polong yang berubah menjadi coklat kuning (kurang 95% polong sudah berubah warna dan daun yang masih tertinggal di tanaman sekitar 5-10 %).

Panen dilakukan dengan cara memotong batang tanaman kedelai sedekat mungkin dengan permukaan tanah dengan menggunakan sabit bergerigi tajam. Setelah itu baru dilakukan penimbangan terhadap hasil kedelai.

♦ Pascapanen

Setelah dilakukan pemanenan pada tanaman, kemudian dilakukan penimbangan pada hasil panen sesuai dengan peubah/parameter pengamatan yang dilakukan. Baru setelah itu dilakukan pengeringan dengan menjemur secara langsung di bawah sinar matahari selama kurang lebih 3 hari.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Parameter Produksi

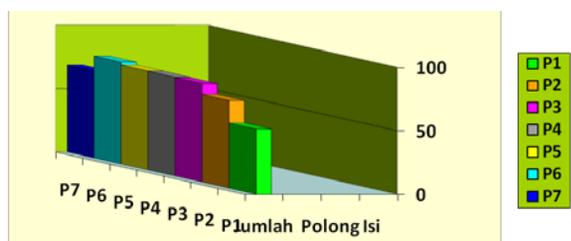
- ◆ Jumlah Polong Isi / Tanaman

Tabel 1. dapat dilihat terjadinya perbedaan nyata pada perlakuan macam sumber limbah organik, di mana perlakuan pemberian POC limbah ampas tebu + pupuk kandang dan Cocopeat menghasilkan rata-rata jumlah polong isi/tanaman yang lebih banyak dibandingkan dengan kontrol, meskipun tidak berbeda nyata dengan perlakuan lain.

Tabel 1. Rata-Rata Jumlah Polong Isi / Tanaman karena Perlakuan Macam Sumber Limbah Organik

Perlakuan	Jumlah Polong Saat Panen
Macam Sumber Limbah Organik	51,3 b
P1	69,0 a
P2	77,7 a
P3	77,9 a
P4	78,0 a
P5	80,3 a
P6	68,6 a
P7	
BNT 5%	12,34

Keterangan : Angka-angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata pada uji BNT 5%



Gambar 1. Diagram Batang Rata-Rata Jumlah Polong Isi/ Tanaman (Gram) karena Perlakuan Macam Sumber Karbohidrat Saat Panen

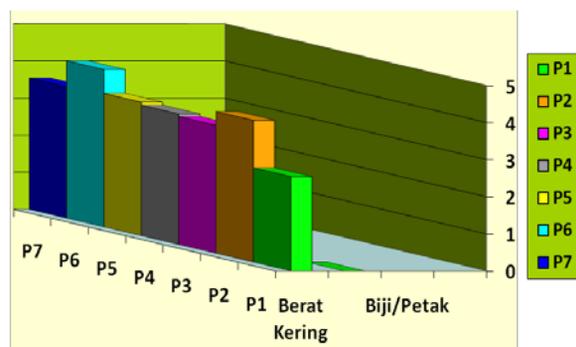
- ◆ Berat Kering Biji Kedelai / Petak (kg)

Tabel 2. Rata-Rata Berat Kering Biji / petak (kg) karena Perlakuan Macam Sumber Limbah Organik

Perlakuan	Saat Panen
Macam Sumber Limbah Organik	2,54 c
P1	3,45 b
P2	3,82 ab
P3	3,52 b
P4	3,60 b
P5	4,24 a
P6	3,54 b
P7	
BNT 5%	0,52

Keterangan : Angka-angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata pada uji BNT 5%

Tabel 2 dapat dilihat terjadinya perbedaan nyata pada perlakuan macam sumber limbah organik, di mana perlakuan pemberian POC limbah ampas tebu + pupuk kandang dan cocopeat (P6), menghasilkan rata-rata berat kering biji/petak yang lebih banyak dibandingkan perlakuan lain, meskipun tidak berbeda nyata dengan perlakuan pemberian POC limbah ampas tebu (P3).



Gambar 2. Rata-Rata Berat Kering Biji / petak (kg) karena Perlakuan Macam Sumber Limbah Organik

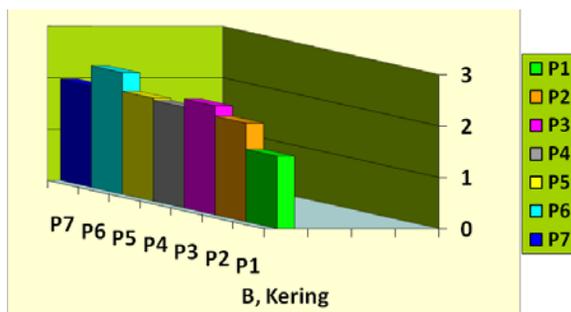
- ◆ Potensi Hasil / Berat Kering Biji Kedelai / ha (ton)

Tabel 3. Rata-Rata Berat Kering Biji / ha (ton) karena Perlakuan Macam Sumber Limbah Organik

Perlakuan	Saat Panen
Macam Sumber Limbah Organik	
P1	1,41 c
P2	1,92 b
P3	2,12 ab
P4	1,96 b
P5	2,00 b
P6	2,36 a
P7	1,97 b
BNT 5%	0,25

Keterangan : Angka-angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata pada uji BNT 5%

Tabel 3 dapat dilihat terjadinya perbedaan nyata pada perlakuan macam sumber limbah organik, di mana perlakuan pemberian POC limbah ampas tebu + pupuk kandang dan cocopeat (P6), menghasilkan rata-rata berat kering biji/ha yang lebih banyak dibandingkan perlakuan lain, meskipun tidak berbeda nyata dengan perlakuan pemberian POC limbah ampas tebu (P3).



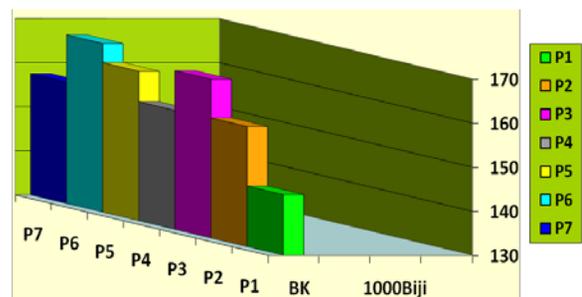
Gambar 3. Rata-Rata Berat Kering Biji / Ha (kg) karena Perlakuan Macam Sumber Limbah Organik Saat Panen

◆ Berat 1000 Biji

Tabel 4. Rata-Rata Berat 1000 Biji Kedelai Saat Panen (gram) karena Perlakuan Macam Sumber Karbohidrat dan Varietas

Perlakuan	Saat Panen
Macam Sumber Limbah Organik	
P1	143,75 c
P2	157,25 b
P3	166,00 a
P4	157,0 b
P5	163,9 a
P6	168,25 a
P7	157,5 b
BNT 5%	5,98

Keterangan : Angka-angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata pada uji BNT 5%



Gambar 4. Rata-Rata Berat Kering 1000 Biji (Gram) karena Perlakuan Macam Sumber Limbah Organik

Pembahasan

Hasil analisis kandungan unsur hara dalam masing-masing POC disajikan dalam tabel 5

Tabel 5. Hasil Analisis Kandungan Unsur Hara POC

POC	N (%)	P ₂ O ₅ (%)	K ₂ O (%)	C Org.	C/N	Mikroba Menguntungkan
Eceng Gondok	0,07	0,05	0,31	1,12	14,5	Bak. Fotosintesis, Bak. Fermentasi
Ampas Tebu	0,11	0,12	0,88	1,52	13,6	Lactobacillus, Actinomycetes

POC	N (%)	P ₂ O ₅ (%)	K ₂ O (%)	C Org.	C/N	Mikroba Menguntungkan
Sabut Kelapa	0,06	0,08	0,82	1,21	18,2	Actinomycetes, Bak. Pelarut P

Sumber: Hasil Uji Laboratorium Balai Penelitian dan Konsultasi Industri Surabaya – Jawa Timur (2015)

Sedang hasil analisis kandungan unsur hara dalam masing-masing tanah plot perlakuan disajikan dalam tabel 6.

Tabel 6. Hasil Analisis Kandungan Unsur Hara Tanah

Plot Percobaan	N (%)	P ₂ O ₅ (%)	K ₂ O (%)	C Org.	Mikroba Menguntungkan
Kontrol (P1)	0,03	0,028	0,091	2,88	Actinomycetes
POC Eceng Gondok (P2)	0,07	0,021	0,086	3,21	Bakteri fermentasi
POC Ampas Tebu (P3)	0,06	0,024	0,062	3,35	Lactobacillus
POC Sabut Kelapa (P4)	0,08	0,020	0,059	2,96	Bakteri fermentasi
POC Eceng Gondok+ Pupuk Kandang (P5)	0,12	0,017	0,075	3,17	Lactobacillus
POC Ampas Tebu + Pupuk Kandang + Cocopeat (P6)	0,09	0,18	0,060	3,54	Bakteri fermentasi
POC Sabut Kelapa + Cocopeat (P7)	0,11	0,16	0,049	2,90	Acetobakter

Sumber: Hasil Uji Laboratorium Balai Penelitian dan Konsultasi Industri Surabaya – Jawa Timur (2015)

Pada parameter produksi jumlah polong isi / tanaman P6 memberikan hasil yang lebih baik dibandingkan dengan kontrol, meskipun tidak berbeda nyata dengan perlakuan yang lain. Perlakuan pemberian POC ini yang merupakan salah satu pupuk organik mempunyai fungsi antara lain adalah: 1) memperbaiki struktur tanah, karena bahan organik dapat mengikat partikel tanah menjadi agregat yang mantap, 2) memperbaiki distribusi ukuran pori tanah sehingga daya pegang air tanah meningkat dan pergerakan udara (aerasi) di dalam tanah menjadi lebih baik. Fungsi biologi pupuk kompos adalah sebagai sumber energi dan makanan bagi mikroba di dalam tanah. Dengan ketersediaan bahan organik yang cukup, aktivitas organisme tanah yang juga mempengaruhi ketersediaan hara, siklus hara, dan pembentukan pori mikro dan makro tanah menjadi lebih baik (Hayati, dkk. 2011)

Pada parameter berat kering biji / petak dan / ha sebagai potensi hasil memberikan perbedaan yang nyata, di mana perlakuan P6 menunjukkan hasil terbaik, meskipun tidak berbeda nyata dengan P3. Sedang pada parameter produksi berat kering 1.000 biji, P6 juga memberikan hasil yang terbaik meskipun tidak berbeda nyata dengan P3 dan P5.

Pertumbuhan dan produksi tanaman merupakan hasil interaksi antara faktor internal dengan faktor eksternal tanaman. Pertumbuhan dan hasil dipengaruhi oleh keadaan lingkungan tumbuhnya (Gardner et. al. 2004), dan karakter genetik (Nyakpa, et. al. 1998). Faktor lingkungan meliputi kandungan hara, air, suhu, kelembaban, radiasi matahari, kondisi tanah, dan interaksi dengan organisme lainnya seperti OPT dan mikroorganisme. Pertumbuhan dan hasil tanaman dapat tercapai jika faktor lingkungan

dalam kondisi optimal. Lingkungan yang kurang mendukung dapat menghambat bahkan menghentikan pertumbuhan

Pada parameter potensi hasil terjadi perbedaan nyata pada perlakuan pemberian POC, tetapi belum semua perlakuan pemberian POC dapat mencapai potensi hasil sesuai dengan deskripsi tanaman, yaitu antara 2,03 – 2,25 ton / ha. Hal ini diduga karena masih tingginya C/N rasio dari masing-masing POC yang masih belum sesuai dengan C/N rasio tanah, sehingga unsur hara dari POC masih belum dapat diserap tanaman dan belum menunjukkan pengaruhnya. Novizan (2003), menjelaskan bahwa hanya sebagian kecil unsur hara yang berasal dari pupuk organik dapat langsung dimanfaatkan oleh tanaman, sebagian lagi terurai dalam rentang waktu yang lama. Untuk dapat tersedia bagi tanaman, unsur hara N, P dan K yang terkandung dalam pupuk organik harus mengalami proses dekomposisi terlebih dahulu di dalam tanah (Watanabe, 1984), dan dekomposisi tergantung pada nilai nisbah C/N dan sumber bahan organiknya Hakim et al., (1986).

Menurut Rafsanjani, K.A., Sarwono dan Noriyant, R.D (2012), dari hasil penelitiannya dikatakan bahwa eceng gondok adalah limbah organik yang memiliki kandungan air yang sangat besar hingga 90 % dari berat tanaman sebenarnya.

KESIMPULAN

Dari hasil penelitian ini, maka dapat disimpulkan:

1. Terjadi perbedaan nyata pada parameter produksi jumlah polong isi/tanaman, BK biji kedelai/petak, BK biji/ha dan berat 1.000 biji
2. Dengan perlakuan pemberian POC dari berbagai sumber limbah organik pada tanaman kedelai mampu menghasilkan berat biji kering 1,92 – 2,36 ton/ha.

3. Aplikasi POC limbah ampas dan kulit tebu pada pertanaman kedelai memberikan hasil 2,12 ton / ha lebih baik dibandingkan penggunaan POC dengan sumber limbah organik yang lain

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu penulisan hasil penelitian ini, terutama kepada Dirjen Dikti yang telah memberikan Dana dalam pelaksanaan penelitian ini melalui Program Hibah Bersaing untuk tahun anggaran 2015 ini. Juga disampaikan terima kasih kepada Universitas Merdeka Madiun, khususnya Lembaga Penelitian dan Pengabdian Masyarakat atas kesempatan yang diberikan kepada penulis untuk termuatnya tulisan ini pada Jurnal Penelitian Ilmu-Ilmu Eksakta AGRI-TEK. Pada kesempatan ini penulis juga menyampaikan ucapan terima kasih kepada Universitas Wijaya Kusuma Surabaya khususnya Fakultas Pertanian, yang telah memberikan kesempatan penulis untuk mengikuti program Hibah yang diadakan Dirjen Dikti maupun kesempatan untuk mengisi jurnal ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Hadisuwito, S, 2008. *Membuat pupuk Kompos Cair*. PT. AgroMedia Pustaka Jakarta
- Herawati, J. 2003. Pencemaran dan Toksisitas Logam Berat Cadmium di Bidang pertanian. *Jurnal Ilmiah Agro Kusuma ISSN 1412-036 Vol. 2 No. 2 .Februari 2003*. Fakultas Pertanian Universitas Wijaya Kusuma Surabaya.
- Novizan, 2003. *Petunjuk Pemupukan yang Efektif*. PT. AgroMedia Pustaka. Jakarta.
- Herawati, J, Indarwati dan Achmadi, S. 2012. Peningkatan Produksi Kedelai dengan Pemanfaatan Limbah Eceng Gondok. *Seminar Nasional Peningkatan Mutu Pendidikan MIPA untuk Menunjang Pembangunan Berkelanjutan*. Fakultas

- MIPA Universitas Pendidikan Ganesha (UNDIKSHA). ISBN: 978-602-17993-0-7.
-, Indarwati dan Achmadi, S. 2013. Uji Aplikasi Pupuk Organik Cair Ecen Gondok pada Pertumbuhan dan Produksi Beberapa Varietas Kedelai. *Prosiding Peran Teknologi dan Industri Pangan untuk Percepatan Tercapainya Kedaulatan Pangan Indonesia*. PATPI-UNEJ. ISBN:978-602-9030-49-5.
- Prahesti, R.Y.R., dan Ni made. U.D. 2011. Pengaruh Penambahan Nasi Basi dan Gula Merah Terhadap Kualitas Kompos dengan Proses An-aerobik. *Jurnal Ilmiah Penelitian Masalah Lingkungan di Indonesia*. ISSN No.2088-4818. *Ikatan Ahli Teknik Penyehatan Lingkungan Indonesia*: 497-508.
- Prihandarini, R. 2004. *Manajemen Sampah*. Penerbit PerPod. Jakarta.
- Purwendro, S. dan Nurhidayat. 2008. *Mengolah Sampah untuk Pupuk dan Pestisida Organik*. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Rafsanjani, K.A., Sarwono dan Noriyant, R.D. 2012. Studi Pemanfaatan Potensi Biomass Dari Sampah Organik Sebagai Bahan Bakar Alternatif (Briket) Dalam Mendukung Program Eco-Campus Di ITS Surabaya. *Jurnal Teknik Pomits Vol. 1, No. 1, (2012)1-6. ITS*.
- Suryaningsih, D.R., Jajuk, H. Dan Yohanes, M. 2010. Pemanfaatan Lahan Tidur dan Pengelolaan Limbah Industri Rumah Tangga Terhadap Produksi Jenis Tanaman Sawi. *Prosiding Simposium Perpupukan Nasional. Dewan Pupuk Indonesia*. ISBN:978-979-25-7694-8.
- Wahyono, S., Firman, I.S dan Feddy, S. 2011. *Membuat Pupuk Organik Granul dari Aneka Limbah*. PT AgroMedia Pustaka. Jakarta.
- Wardana, I.W, Junaidi, Rama F.S. dan Pradana S.A. 2012. Sampah Untuk Energi: Kelayakan Pemanfaatan Limbah Organik dari Kantin Di Lingkungan Undip Bagi Produksi Energi dengan Menggunakan Reaktor Biogas Skala Rumah Tangga. *Jurnal PRESIPITASI Vol. 9 No.2 September 2012, ISSN 1907-187X*.