

# Sistem Produksi Pupuk Organik Padat (POP) Pada PT. Sirtanio Organik Indonesia di Kabupaten Banyuwangi

Nur Ida Suryandari<sup>1\*</sup>, Triana Dewi Hapsari<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Student of Agribusiness Study Program, Faculty of Agriculture University of Jember;  
[NidaSuryandari@gmail.com](mailto:NidaSuryandari@gmail.com)

<sup>2</sup> Lecturers of Agribusiness Study Program, Faculty of Agriculture, University of Jember;  
[tridewisari.uj@gmail.com](mailto:tridewisari.uj@gmail.com)

\* Nur Ida Suryandari: [NidaSuryandari@gmail.com](mailto:NidaSuryandari@gmail.com); Tel.: +62-852-362-123-27

**Abstract:** *Organic farming is an alternative to the concept of sustainable agriculture. Organic farming is defined as a plant production system based on the recycling of biological nutrients. Plant recycling and animal nutrition in organic farming is used as input material or commonly called agroinput, one of which is organic fertilizer. Based on the need of solid organic fertilizer (SOF) is large enough to meet the needs of its partner farmers, PT. Sirtanio Organik Indonesia (SOI) since 2015 produces solid organic fertilizer (SOF) independently. Based on this, researchers want to study related to solid organic fertilizer production system (SOF) at PT. SOI. The sampling method in this research was conducted on the production division of solid organic fertilizer of PT. SOI. The data used are primary data obtained from interview and observation. The research method used is descriptive analysis. Descriptive analysis is used to determine the solid production system of organic fertilizer. The results showed that the layout of production facilities applied is the layout of facilities based on the product, organic fertilizer production process is done in accordance with SOP, type of production process of solid organic fertilizer in PT. SOI is a mixed production process.*

**Keywords:** *organic agriculture, production system, solid organic fertilizer***Abstrak:** Pertanian organik adalah alternatif dari konsep pertanian berkelanjutan. Pertanian organik didefinisikan sebagai sistem produksi tanaman berdasarkan daur ulang nutrisi biologis. Daur ulang tanaman dan nutrisi hewan dalam pertanian organik atau bahan yang biasa digunakan disebut agroinput, salah satunya adalah pupuk organik. Berdasarkan kebutuhan pupuk organik padat (POP), yang besar untuk memenuhi kebutuhan petani, maka PT. Sirtanio Organik Indonesia (SOI) sejak Tahun 2015 memproduksi pupuk organik padat (POP) secara mandiri. Berdasarkan hal tersebut, peneliti ingin mempelajari terkait dengan sistem produksi pupuk organik padat (POP) di PT. Sirtanio Organik Indonesia. Metode pengambilan sampel dilakukan pada divisi produksi pupuk organik padat dari PT. Sirtanio Organik Indonesia. Data yang digunakan adalah data primer yang diperoleh dari wawancara dan observasi. Metode penelitian yang digunakan adalah analisis deskriptif. Analisis deskriptif digunakan untuk menentukan sistem produksi padat pupuk organik padat. Hasil penelitian menunjukkan bahwa tata letak fasilitas produksi diterapkan berdasarkan aliran produk, proses produksi dilaksanakan sesuai standar operasional, dan jenis proses produksi pupuk organik padat di PT. Sirtanio Organik Indonesia adalah proses produksi campuran.

**Kata Kunci:** pertanian organik, sistem produksi, pupuk organik padat

## 1. Pendahuluan

Pertanian organik didefinisikan sebagai suatu sistem produksi tanaman yang berasaskan daur ulang hara secara hayati. Daur ulang hara dapat melalui sarana limbah tanaman dan ternak, serta limbah lainnya yang mampu memperbaiki status kesuburan dan struktur tanah. Filosofi yang melandasi pertanian organik yaitu mengembangkan prinsip-prinsip memberi makanan pada tanah yang selanjutnya tanah menyediakan makanan untuk tanaman (*feeding the soil that feeds the plants*). Daur ulang hara tanaman dan ternak tersebut dalam pertanian organik digunakan sebagai bahan masukan atau biasa disebut dengan agroinput yang salah satunya yaitu pupuk organik (Sutanto, 2002:1).

Pertanian organik merupakan sistem pertanian yang pada mulanya digalakkan setelah terdapat dampak-dampak negatif yang timbul akibat pelaksanaan revolusi hijau dengan memanfaatkan masukan (*input*) berbahan kimia yang menimbulkan beberapa dampak negatif yaitu kerusakan lingkungan, cemaran residu kimia, penurunan keanekaragaman hayati, penurunan produktivitas, dan kemunduran kesuburan lahan. Untuk mengatasi dampak tersebut, pemerintah mulai menangkap sebuah konsep pertanian organik sebagai sebuah alternatif sistem pertanian yang berkelanjutan (Soemarno, 2007). Penerapan pertanian organik memerlukan dukungan dari subsistem *agroinput* yang salah satunya yaitu terkait dengan penyediaan pupuk organik.

Menurut Lepongbulan *et al* (2017), pupuk organik merupakan pupuk yang terbuat dari bahan alam dan memiliki ciri kandungan haranya banyak tetapi dalam jumlah sedikit. Penggunaan pupuk organik pada tanaman tidak hanya memberikan unsurunsur yang dibutuhkan tanaman, tetapi juga dapat memperbaiki struktur tanah. Pupuk organik memiliki dua jenis yaitu pupuk organik cair (POC) dan pupuk organik padat (POP).

Pupuk organik yang digunakan oleh petani pada umumnya terdiri dari dua macam yaitu pupuk organik padat (POP) dan pupuk organik cair (POC). Pupuk yang digunakan pada kegiatan pertanian konvensional pada umumnya menggunakan pupuk urea, SP-36, dan KCl. Pada pertanian konvensional setiap hektar lahan sawah untuk budidaya padi memerlukan pupuk urea sebanyak 300 Kilogram, pupuk SP-36 sebanyak 50 Kilogram, dan pupuk KCl sebanyak 50 Kilogram. Untuk mengkonversi kebutuhan pupuk-pupuk kimia tersebut, maka dalam penerapan pertanian organik dibutuhkan pupuk organik padat (POP) sebanyak 5 Ton pada setiap hektarnya dalam satu kali musim tanam komoditas padi sedangkan pupuk organik cair (POC) yang digunakan yaitu sebanyak 2 liter per hektar lahan sawah pada satu kali musim tanam (Permentan, 2007). Berdasarkan hal tersebut maka kebutuhan pupuk organik padat (POP) memiliki presentase yang lebih besar dibandingkan dengan kebutuhan pupuk organik cair (POC). Merujuk pada *Good Agriculture Practices* pada Permentan No. 48/Permentan/OT.140/10/2006, pemupukan diusahakan memenuhi lima tepat yaitu (1) tepat jenis, (2) tepat mutu, (3) tepat waktu, (4) tepat dosis, dan (5) tepat cara.

Salah satu perusahaan swasta di Kabupaten Banyuwangi yang bergerak di bidang pertanian organik yaitu PT. Sirtanio Organik Indonesia. PT Sirtanio Organik Indonesia pada bulan September sampai bulan Desember 2016 memiliki lahan pertanian organik seluas 30,675 hektar bekerjasama dengan 57 petani mitra. Sebagai perusahaan pertanian organik yang terintegrasi dari hulu sampai hilir, PT.Sirtanio Organik Indonesia selain memproduksi dan memasarkan beras organiknya juga memproduksi *agroinput* yaitu pupuk organik dan agen hayati secara mandiri.

Pengelolaan pupuk organik padat (POP) yang dilakukan oleh PT Sirtanio Organik Indonesia didukung oleh ketersediaan bahan baku yaitu kotoran ternak kambing yang melimpah. Penggunaan kotoran ternak kambing sebagai bahan baku dilakukan untuk menghasilkan pupuk organik padat dengan kualitas yang sesuai dengan standar yang ditetapkan oleh pemerintah. Menurut Fitasari *et al* (2017), sistem produksi menjadi penting

untuk dilakukan karena potensi kotoran ternak tidak bisa dimanfaatkan dengan optimal apabila sistem produksi yang dilakukan tidak sesuai dengan standar. Berdasarkan hal tersebut, untuk memenuhi standar yang telah ditetapkan maka sistem produksi pupuk organik padat yang diterapkan harus diperhatikan. Sistem produksi pupuk organik padat penting untuk diperhatikan karena penerapan sistem produksi yang tepat dapat mempengaruhi kualitas pupuk organik yang dihasilkan dan dapat mempermudah proses produksi pupuk organik padat yang dilakukan.

Berdasarkan hal tersebut, maka peneliti ingin mengkaji terkait dengan: penerapan sistem produksi pupuk organik padat (POP) ditinjau dari :

1. Tata letak fasilitas produksi pupuk organik padat (POP),
2. Proses produksi pupuk organik padat (POP),
3. Tipe proses produksi pupuk organik padat (POP).

## 2. Metode

Penentuan daerah penelitian dilakukan secara sengaja (*purposive method*). Daerah penelitian yang dipilih adalah Desa Sumberbaru Kecamatan Singojuruh Kabupaten Banyuwangi karena pada daerah tersebut terdapat perusahaan yang bergerak pada usaha padi organik yaitu PT. Sirtanio Organik Indonesia. PT. Sirtanio Organik Indonesia merupakan perusahaan pertama Se-Karisidenan Besuki yang mendapatkan sertifikasi organik dari LeSOS yaitu pada Tahun 2012.

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode deskriptif untuk menjelaskan tentang sistem produksi dari aspek tata letak (*layout*) produksi, proses produksi, dan tipe proses produksi. Metode pengambilan sampel yang digunakan adalah *purposive sampling*. responden yang digunakan dalam penelitian yaitu manajer produksi pupuk organik padat (POP), tenaga kerja, dan pemasok kotoran ternak kambing.

Metode pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian yaitu dilakukan dengan observasi langsung dan wawancara terstruktur guna mendapatkan informasi terkait dengan tata letak fasilitas produksi, proses produksi, dan tipe proses produksi pupuk organik padat pada PT. Sirtanio Organik Indonesia. Metode dokumentasi juga digunakan untuk mendapatkan gambaran terkait dengan tata letak fasilitas produksi pupuk organik padat yang diterapkan.

Permasalahan mengenai sistem produksi pupuk organik padat (POP) pada PT. Sirtanio Organik Indonesia di Desa Sumberbaru Kecamatan Singojuruh Kabupaten Banyuwangi menggunakan analisis deskriptif. Analisis deskriptif digunakan untuk menjelaskan terkait tipe tata letak fasilitas produksi, proses produksi, dan tipe proses produksi pupuk organik padat (POP) pada PT. Sirtanio Organik Indonesia.

## 3. Hasil Analisis dan Pembahasan

Kegiatan produksi pupuk organik padat (POP) pada PT. Sirtanio Organik Indonesia membentuk suatu sistem produksi. Menurut Ahyari (2002:96), sistem produksi merupakan gabungan beberapa dari beberapa unit atau elemen yang saling berhubungan dan saling menunjang untuk melaksanakan proses produksi dalam suatu perusahaan tertentu.

Berdasarkan hal tersebut, kegiatan produksi pupuk organik padat yang dilaksanakan pada PT. Sirtanio Organik Indonesia termasuk ke dalam sistem produksi karena melibatkan elemen-elemen yaitu produk pupuk organik padat (POP), lokasi produksi pupuk organik padat (POP), letak fasilitas produksi pupuk organik padat (POP), lingkungan tenaga kerja pada produksi pupuk organik padat (POP), serta standar produksi pupuk organik padat yang telah ditetapkan perusahaan. Elemen-elemen tersebut saling berhubungan dan saling menunjang antara satu dengan elemen lainnya

dalam kegiatan produksi pupuk organik padat (POP) sehingga dapat menghasilkan produk pupuk organik padat (POP) sesuai yang telah ditetapkan perusahaan.

### 3.1. Tata Letak Fasilitas Produksi (*Layout Produksi*)

Menurut Hadiguna dan Setiawan (2008:7), tata letak fasilitas dapat didefinisikan sebagai kumpulan unsur-unsur fisik yang diatur mengikuti aturan tertentu. Tata letak fasilitas merupakan bagian perancangan fasilitas yang lebih berfokus pada unsur-unsur fisik berupa mesin, peralatan, meja, bangunan dan sebagainya. Menurut Yamit (2002), terdapat empat tipe *layout* yang biasa digunakan oleh perusahaan yaitu (a) tata letak fasilitas pabrik berdasarkan proses (*layout proses*), (b) tata letak fasilitas pabrik berdasarkan aliran produk (*layout produk*), (c) tata letak fasilitas pabrik berdasarkan posisi tetap (*layout posisi tetap*), dan (d) tata letak fasilitas pabrik berdasarkan kelompok (*layout kelompok*).

Menurut Heizer dan Render dalam Maheswari *et al* (2015), tata letak memiliki banyak dampak strategis karena tata letak menentukan daya saing perusahaan dalam hal kapasitas, proses, fleksibilitas, biaya, kualitas lingkungan kerja, kontak dengan pelanggan dan citra perusahaan. Tata letak yang efektif dapat membantu organisasi mencapai sebuah strategi yang menunjang differensiasi, biaya rendah dan respon yang cepat.

Berdasarkan hasil penelitian lapang, fasilitas yang digunakan dalam kegiatan produksi pupuk organik padat (POP) pada PT. Sirtanio Organik Indonesia yaitu tempat penyimpanan bahan baku dan bahan pendukung, kolam air, mesin pencacah kasar (*chopper*), mesin ayak, mesin pencacah halus (*chopper mill*), serta alat penunjang kegiatan operasional produksi pupuk organik padat seperti cangkul, garu, gembor, timbangan, sekop, drum.

Tata letak fasilitas produksi yang terdapat pada kegiatan produksi pupuk organik padat (POP) PT. Sirtanio Organik Indonesia termasuk dalam tipe tata letak fasilitas pabrik berdasarkan aliran produk (*layout produk*). Hal tersebut dikarenakan tata letak fasilitas yang dimiliki adalah sebagai berikut:

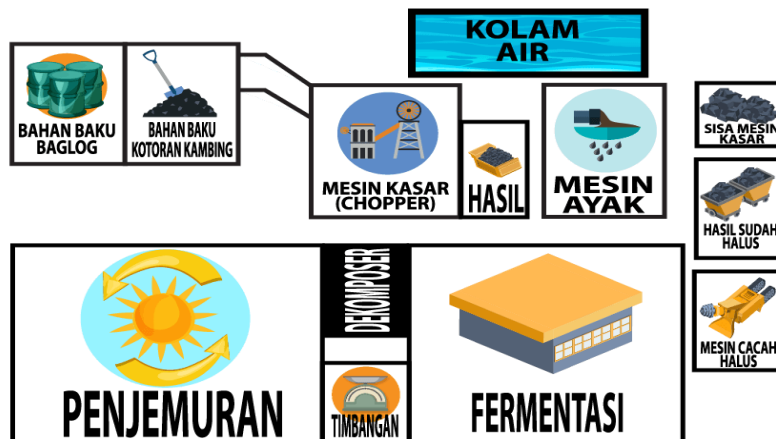
- a. Produk yang diproduksi hanya satu jenis, yaitu pupuk organik padat (POP) dengan menggunakan bahan baku kotoran kambing.
- b. Volume pupuk organik padat (POP) yang diproduksi cukup besar yaitu dapat mencapai 10 ton dalam satu kali produksi.
- c. Pupuk organik padat dalam satu kali produksi memerlukan waktu yang lama yaitu 10 hari.
- d. Kegiatan produksi pupuk organik padat (POP) dilakukan dengan menggunakan perencanaan yang sederhana, karena produk yang dihasilkan hanya satu macam dan telah terdapat standar operasional produksi dalam melaksanakan kegiatan produksinya.
- e. Proses produksi pupuk organik padat (POP) yang dilakukan memungkinkan untuk dilakukan kontrol atau pengawasan, karena proses produksi yang tidak kompleks.

Keuntungan dari penerapan tata letak fasilitas berdasarkan produk yaitu:

- a. Memperlancar aliran material yang digunakan
- b. Inventori atau jumlah persediaan bahan dalam proses kecil
- c. Pemindahan bahan dapat diminimalisir karena jarak antar mesin dekat
- d. Tidak memerlukan tenaga kerja dengan *skill* yang tinggi
- e. Pengawasan Proses Produksi dapat dilakukan dengan mudah

Kelemahan dari penerapan tata letak fasilitas berdasarkan produk yaitu:

- a. Waktu produksi ditentukan oleh mesin yang paling lambat
- b. Memerlukan mesin khusus dan umumnya mahal.



Gambar 1. Tata Letak Fasilitas Produksi POP pada PT.SOI

### 3.2. Proses Produksi Pupuk Organik Padat

Pupuk organik padat yang di produksi oleh PT. Sirtanio Organik Indonesia dikenal sebagai pupuk organik hayati efektif. Pupuk organik hayati efektif merupakan pupuk organik yang mengandung bahan organik dan mikroorganisme yang berperan dalam perbaikan tanah. Pupuk organik padat yang di produksi oleh PT. Sirtanio organik Indonesia menggunakan bahan baku kotoran ternak kambing dan bahan pembantu lainnya seperti baglog jamur dan bekatul. Bahan lainnya yang digunakan dalam pembuatan pupuk organik padat pada PT. Sirtanio Organik Indonesia yaitu dekomposer, tetes tebu atau molase, bekatul, dan air. Berikut merupakan kegiatan proses produksi pupuk organik padat pada PT. Sirtanio Organik Indonesia:

- Pencampuran Bahan Baku dan Bahan Pembantu  
Bahan baku yaitu kotoran kambing yang dalam kondisi kering akan dicampurkan dengan baglog jamur dengan perbandingan 4:1. Cara pencampurannya sederhana yaitu dengan menggunakan sekop.
- Penghalusan dengan Mesin *Chopper*  
Bahan baku yaitu kotoran kambing yang telah dicampur dengan baglog jamur dengan perbandingan komposisi 4:1 selanjutnya akan dihaluskan dengan Mesin *chopper*.
- Pengayakan  
Proses pengayakan akan menghasilkan dua bentuk bahan yaitu bahan yang sudah halus dan bahan yang masih kasar yaitu bahan yang masih berbentuk kotoran kambing yang utuh pada umumnya. Bahan yang sudah halus akan dikumpulkan di area fermentasi sedangkan bahan yang masih kasar akan dihaluskan kembali dengan menggunakan mesin pencacah halus.
- Penghalusan dengan Mesin Pencacah Halus  
Mesin pencacah halus akan menghaluskan bahan yang masih kasar dan menghasilkan bahan yang telah halus yang siap untuk di fermentasi.
- Penambahan Bekatul  
Bekatul yang ditambahkan dibagian permukaan bahan yang sudah benar-benar biasanya sebanyak 20 kg. Bekatul berperan sebagai makanan bagi mikroorganisme yang terkandung di dalam dekomposer yang digunakan.
- Penyiraman Dekomposer dan Molase  
Dekomposer yang akan digunakan terlebih dahulu dicampurkan dengan air tetes tebu atau biasa disebut dengan molase. Campuran dekomposer dan molase kemudian

di siramkan diatas permukaan bahan yang telah dihaluskan dan telah ditambahkan bekatul. Menurut Suastuti dalam Kusuma *et al* (2017), molase adalah hasil samping industri gula yang mengandung senyawa nitrogen, *trace element*, dan kandungan gula yang cukup tinggi terutama kandungan sukrosa sekitar 34% dan kandungan total karbon sekitar 37%. Penambahan molase menyebabkan peningkatan kandungan C-Organik, dan kandungan N-Total dalam pengolahan limbah isi rumen sebagai pupuk padat. Dalam penambahan 60 ml molase, dapat meningkatkan kandungan C-Organik 3,21%, dan kandungan N-Total 0,174%.

g. Fermentasi

Proses fermentasi dilakukan selama kurang lebih 10 hari terhitung setelah proses penyiraman bahan dengan dekomposer. Setelah kurang lebih 10 hari proses fermentasi, maka pupuk organik akan matang. Selama proses fermentasi, suhu bahan tidak boleh melebihi 50<sup>0</sup> C dalam waktu lima jam. Ketika suhu 50<sup>0</sup> C terjadi melebihi waktu lima jam maka bahan yang difermentasi tidak dapat digunakan sebagai pupuk organik karena akan terjadi pembusukan. Menurut Ahmad (2017), kenaikan temperatur dalam timbunan bahan organik menguntungkan mikroorganisme termofilik. Akan tetapi, apabila temperatur melebihi 65-70<sup>0</sup>C, kegiatan mikroorganisme akan menurun karena kematian organisme akibat panas yang tinggi.

h. Pengemasan

Pengemasan dilakukan dengan memasukkan pupuk organik padat ke dalam karung yang berlabelkan "JP40 MINAKJINGGO". Kapasitas tiap karungnya yaitu 20 kilogram.

### 3.3 Tipe Proses Produksi Pupuk Organik Padat

Tipe produksi merupakan rangkaian secara keseluruhan proses produksi pupuk organik padat yang dilakukan sehingga dapat membentuk suatu tipe produksi tertentu. Menurut Yamit (2002:117), penentuan tipe proses produksi didasarkan pada beberapa faktor yaitu volume atau jumlah produk yang dihasilkan, kualitas produk yang disyaratkan, peralatan yang tersedia untuk melaksanakan proses. Berdasarkan faktor-faktor tersebut, rangkaian keseluruhan proses produksi dapat digolongkan ke dalam salah satu dari tiga tipe proses produksi yaitu tipe proses produksi terus-menerus atau kontinu, proses produksi intermeten, atau proses produksi campuran.

Menurut Downey dan Ericson (2009), semua proses produksi membentuk bagian dari jaringan produksi yang menyeluruh. Jaringan menyeluruh tersebut bisa mengambil salah satu bentuk atau dua tipe produksi, yaitu tipe produksi yang berkesinambungan dan yang terputus-putus, tergantung pada kesinambungan produksi.

PT. Sirtanio Organik Indonesia tergolong agroindustri hulu karena memproduksi pupuk organik padat dengan menggunakan bahan baku kotoran ternak kambing. Proses produksi pupuk organik padat pada PT. Sirtanio Organik Indonesia termasuk ke dalam tipe proses produksi campuran. Penentuan tipe proses produksi tersebut didasarkan atas penggabungan yang diterapkan oleh PT. Sirtanio Organik Indonesia antara tipe proses produksi terus-menerus dan tipe proses produksi terputus-putus atau intermeten.

Penentuan tipe proses produksi pupuk organik padat pada PT. Sirtanio Organik Indonesia didasarkan atas beberapa ciri-ciri sebagai berikut:

- a. POP dihasilkan dalam jumlah yang besar.
- b. Jenis produk yang dihasilkan hanya satu jenis yaitu POP.
- c. Mesin yang digunakan dalam produksi POP bersifat khusus untuk menghasilkan POP.
- d. Tidak dibutuhkan tenaga kerja dengan keahlian khusus untuk mengoperasikan mesin yang digunakan.

- e. Apabila kerusakan pada salah satu mesin maka produksi POP terhenti.
- f. Tenaga kerja yang digunakan sedikit yaitu empat orang.
- g. Bahan-bahan dalam pembuatan POP dipindahkan dengan tenaga manusia.
- h. Adanya ruang gerak yang besar untuk memindahkan bahan-bahan yang digunakan.

Kelebihan yang didapatkan oleh PT. Sirtanio Organik Indonesia dalam menerapkan tipe proses produksi campuran yaitu:

- a. Harga pokok produksi per unit rendah.
- b. Tidak memerlukan tenaga kerja dengan *skill* khusus untuk mengoperasikan mesin yang digunakan.
- c. Pemindahan bahan yang digunakan dapat menggunakan tenaga manusia.

Kelemahan yang didapatkan oleh PT. Sirtanio Organik Indonesia dalam menerapkan tipe proses produksi campuran yaitu apabila salah satu mesin mengalami kerusakan atau gangguan maka proses produksi POP terhenti.

#### 4. Kesimpulan

Sistem produksi pupuk organik padat pada PT. Sirtanio Organik Indonesia dilihat berdasarkan aspek tata letak fasilitas produksi, proses produksi, dan tipe proses produksi. Tata letak fasilitas produksi pupuk organik padat yaitu tata letak fasilitas berdasarkan produk. Proses pengolahan pupuk organik telah sesuai dengan SOP. Tipe proses produksi pupuk organik padat yaitu tipe proses produksi campuran.

#### Pustaka

- Ahyari, Agus. 2002. *Manajemen Produksi: Perencanaan Perencanaan Sistem Produksi*. Yogyakarta: BPFE Yogyakarta.
- Ahmad P.M.K., D. Biyantoro., dan Margono. 2017. Pengaruh Penambahan EM-4 dan Molasses terhadap Proses *Composting* Campuran Daun Angsana (*Pterocarpus indicun*) dan Akasia (*Acacia auriculiformis*). *Rekayasa Proses*, 1(11):19-23.
- Arga, P.K., T. Istirokhatun., dan Purwono. Pengaruh Penambahan Urin Sapi dan Molase terhadap Kandungan C-Organik dan Nitrogen Total dalam Pengolahan Limbah Padat Isi Rumen RPH dengan Pengomposan Aerobik. *Teknik Lingkungan*, 1(6):1-9.
- Downey, W. David dan Erickson, Steven P. 2009. *Manajemen Agribisnis*. Jakarta: Erlangga.
- Fitasari, Fiky., T.D Hapsari., dan E.B. Kuntadi. 2017. Efisiensi Biaya Produksi Pupuk Organik pada Unit Pengolahan Pupuk Organik (UPPO) Tani Mandiri I B di Desa Lombok Kulon Kecamatan Wonosari Kabupaten Bondowoso. *Agribisnis Indonesia*, 1(5): 11-26.
- Lepongbulan, W., V.M.A. Tiwow., dan A.W.M. Diah. 2017. Analisis Unsur Hara Pupuk Organik Cair dari Limbah Ikan Mujair (*Oreochromis Mosambicus*) Danau Lindu dengan Variasi Volume Mikroorganisme Lokal (MOL) Bonggol Pisang. *Akademika Kimia*, 6(2): 92-97.
- Maheswari, Hesti dan Achmad Dany Firdauzy. 2015. Evaluasi Tata Letak Fasilitas Produksi untuk Meningkatkan Efisiensi Kerja pada PT. Nusa Multilaksana. *Ilmiah Manajemen dan Bisnis*, 3(1):1-27.
- Soemarno. 2007. Teknologi Revolusi Hijau Lestari untuk Ketahanan Pangan Nasional di Masa Depan. *IPTEK Tanaman Pangan*, 2(2):131-153.
- Sutanto, Rachman. 2002. *Penerapan Pertanian Organik*. Yogyakarta: Kanisius.
- Yamit, Zulian. 2002. *Manajemen Produksi dan Operasi*. Yogyakarta: Ekonisia