

Inovasi Pembuatan Pupuk Organik Berbahan Baku Tandan Kosong Kelapa Sawit dengan Bantuan Cacing Tanah (*Lumbricus rubellus*)

Aang Kuvaini

Program Studi Budidaya Perkebunan Kelapa Sawit
Politeknik Kelapa Sawit Citra Widya Edukasi – Bekasi
Email : aang@cwe.ac.id

Abstrak

Pupuk organik adalah pupuk ramah lingkungan yang terbuat dari bahan alami sehingga penggunaan pupuk organik tidak mencemari lingkungan serta merusak tanah. Tandan Kosong Kelapa Sawit (TKKS) merupakan salah satu limbah dari hasil pengolahan kelapa sawit yang dapat dijadikan pupuk organik padat. Saat ini, potensi pemanfaatan TKKS sebagai bahan baku pembuatan pupuk organik sangat besar. Penelitian ini bertujuan mengetahui teknik pembuatan pupuk organik dengan bahan dasar TKKS dan cacing tanah (*Lumbricus rubellus*), dan mengetahui kandungan unsur hara yang terdapat di dalamnya. Penelitian ini dilakukan dengan metode eksperimen pada alat atau unit pembuat pupuk organik. Berdasarkan hasil penelitian, pupuk organik padat dapat dibuat dengan bahan dasar TKKS dan proses dekomposisinya menggunakan cacing tanah (*Lumbricus rubellus*). Di dalam 100 gram pupuk organik padat yang dihasilkan mengandung unsur hara yaitu Na dd (cmol/kg) (0,44), N Total (0,24%), P Total (mg P₂O₅/100 g) (133,54 %), K Total (mg K₂O/100 g) (147,92), Mg (0,01), Za (55,62) dan Fe (44.117).

Kata Kunci:

Pupuk organik, tandan kosong kelapa sawit dan cacing tanah.

Abstract

*Organic fertilizers are environmentally friendly fertilizers made from natural ingredients so that the use of organic fertilizers does not pollute the environment and damage the soil. Oil Palm Empty Bunches (TKKS) is one of the wastes from palm oil processing which can be used as solid organic fertilizer. At present, the potential for utilizing TKKS as a raw material for making organic fertilizers is very large. This study aims to determine the technique of making organic fertilizers with basic ingredients of TKKS fibers and earthworms (*Lumbricus rubellus*), and find out the nutrient content contained in them. This research was carried out by an experimental method on an organic fertilizer maker or unit. Based on the results of the study, solid organic fertilizers can be made with basic TKKS ingredients and the decomposition process using earthworms (*Lumbricus rubellus*). In 100 grams of solid organic fertilizer produced containing nutrients namely Na dd (cmol/kg) (0.44), Total N (0.24%), P Total (mg P₂O₅/100g) (133.54%), Total K (mg K₂O/100 g) (147.92), Mg (0.01), Za (55.62) and Fe (44.117).*

Keywords:

Organic fertilizers, oil palm empty bunches and earthworms.

Pendahuluan

Tanaman kelapa sawit (*Elaeis guineensis* Jacq), merupakan tanaman perkebunan utama di Indonesia dan menjadi sumber mata pencaharian bagi masyarakat, umumnya yang tinggal berdekatan dengan sentra perkebunan kelapa sawit. Dirjenbun (2016) menyebutkan bahwa luas areal tanaman kelapa sawit di Indonesia mencapai 12,3 juta Ha. Peningkatan luas lahan perkebunan kelapa sawit tersebut berbanding lurus dengan peningkatan produksi minyak sawit (CPO) yang mencapai 35,5 juta ton (Dirjenbun 2016). Produksi CPO yang sangat besar ini di sisi yang lain menyebabkan produksi limbah kelapa sawit khususnya Tandan Kosong Kelapa Sawit semakin meningkat dan tersebar di berbagai wilayah penghasil minyak kelapa sawit di Indonesia.

Tandan Kosong Kelapa Sawit (TKKS) memiliki potensi pemanfaatan yang sangat besar, diantaranya sebagai pupuk organik padat. Penggunaan pupuk organik di perkebunan kelapa sawit saat ini sangat mendesak untuk dilakukan mengingat kondisi tanah di perkebunan sudah semakin kritis karena penggunaan pupuk kimia yang semakin intensif. Penggunaan pupuk kimia yang terus menerus dapat menimbulkan dampak negatif salah satunya menaikkan derajat kadar keasaman tanah yang pada akhirnya dapat merusak struktur tanah (pengerasan tanah) (Aisyah *et al.*, 2006). Penggunaan pupuk dengan dosis berlebihan akan mengakibatkan tidak efisiensinya pemupukan. Begitu juga sebaliknya apabila penggunaan pupuk dengan dosis yang lebih rendah dari kebutuhan tanaman akan mengakibatkan produksi tidak optimum akibat dari ketidakseimbangan hara tanah. Dampak negatif lainnya dari penggunaan pupuk kimia adalah harganya yang terlalu tinggi, sehingga secara langsung dapat mempengaruhi kondisi pelaku usaha di bidang perkebunan kelapa sawit.

Pupuk organik merupakan pupuk yang ramah lingkungan yang terbuat dari bahan alami sehingga penggunaan pupuk organik tidak mencemari lingkungan serta mampu meminimalisir kerusakan tanah oleh bahan kimia. Pemanfaatan TKKS sebagai pupuk organik padat secara signifikan dapat meningkatkan PH tanah (Hayat & Andayani, 2015). Tandan kosong kelapa sawit merupakan salah satu limbah padat hasil pengolahan tandan buah segar (TBS) di pabrik kelapa sawit. Di dalam proses produksi minyak sawit, setiap pengolahan 1 ton TBS (Tandan Buah Segar) akan dihasilkan TKKS (Tandan Kosong Kelapa Sawit) sebanyak 22 – 23% TKKS (Tandan Kosong Kelapa Sawit) atau sebanyak 220 – 230 TKKS (Salmina, 2017). Pada saat ini TKKS digunakan sebagai bahan organik bagi pertanaman kelapa sawit secara langsung maupun tidak langsung. Pemanfaatan secara langsung ialah dengan menjadikan TKKS sebagai mulsa, sedangkan secara tidak langsung dengan mengomposkan terlebih dahulu sebelum digunakan sebagai pupuk organik. Pemanfaatan TKKS secara langsung memiliki kelemahan yaitu lambatnya proses dekomposisi (4 – 6 bulan) sehingga belum bisa dimanfaatkan oleh akar tanaman secara langsung.

Memberikan perlakuan secara tepat terhadap Tandan Kosong Kelapa Sawit sebelum diaplikasikan menjadi salah satu hal yang harus dilakukan

Aang Kuvaini

Inovasi Pembuatan Pupuk
Organik Berbahan Baku
Tandan Kosong Kelapa
Sawit dengan Bantuan
Cacing Tanah (*Lumbricus
rubellus*)

untuk mempercepat proses dekomposisi TKKS, di antaranya adalah perlakuan pengomposan dengan bantuan cacing tanah (*Lumbricus rubellus*). Pengomposan TKKS dengan bantuan cacing tanah diduga akan mempercepat proses dekomposisi dan meningkatkan kandungan unsur hara pupuk organik yang dihasilkan. Pupuk organik yang dihasilkan dengan bantuan cacing tanah diduga akan bermanfaat lebih baik dalam memperbaiki kualitas tanah. Perbaikan sifat fisik, kimia, biologi tanah penting untuk pertumbuhan tanaman karena kualitas tanah akan sangat mempengaruhi pertumbuhan tanaman. Menurut Mulat (2003) kascing mengandung N 0,63%, P₂O₅ 0,35%, K₂O 0,2%, dan Ca 0,23%, Mn 0,003%, Mg 0,26%, tembaga (Cu) 15,58%, seng (Zn) 0,007%, besi (Fe) 0,79%, molybdenum (Mo) 14,48%, bahan organik 0,21%, KTK 35,80%, kapasitas menyimpan air 41,23%, auksin dan hormon lain, asam humat, enzim-enzim, serta mikroba tanah yang bermanfaat bagi kesuburan tanah.

Saat ini, pemanfaatan cacing tanah untuk proses pengomposan TKKS belum banyak dilakukan. Oleh karena itu perlu dilakukan penelitian tentang inovasi pembuatan pupuk organik padat menggunakan Tandan Kosong Kelapa Sawit dengan cacing tanah (*Lumbricus rubellus*). Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui teknik pembuatan pupuk organik padat dengan bahan dasar Tandan Kosong Kelapa Sawit dan cacing tanah (*Lumbricus rubellus*), serta mengetahui kandungan unsur hara yang terdapat di dalamnya.

Metodologi

Penelitian ini dilaksanakan selama 3 Bulan, mulai Februari sampai April 2018, bertempat di *green house* Politeknik Kelapa Sawit Citra Widya Edukasi Bekasi, Jawa Barat. Sedangkan analisis kandungan hara pupuk organik dilakukan di Laboratorium Pengujian atau Analysis Laboratory Departemen Agronomi dan Hortikultura, Fakultas Pertanian Bogor (IPB).

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini yaitu, kran air, parang, dodos, palu, drum air, bor, besi, gunting, las karbit, handsprayer, seng, jaring dan cangkul. Sedangkan bahan yang digunakan dalam pelaksanaan penelitian ini yaitu, tanah, cacing, Tandan Kosong Kelapa Sawit (TKKS).

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode eksperimen, yaitu dengan cara membuat alat produksi pupuk organik secara langsung dengan mengacu kepada studi literatur dan wawancara. Alat pembuat pupuk organik yang sudah jadi kemudian digunakan untuk mencampurkan beberapa bahan yang diperlukan dalam pembuatan pupuk organik padat, yaitu TKKS, cacing tanah dan tanah.

Parameter yang diamati dalam penelitian ini adalah kandungan unsur hara pupuk organik padat yang dihasilkan meliputi unsur N, P, K, Fe, Mg, Na dan Zn. Pengamatan penelitian ini dilakukan selama 3 bulan, terhitung setelah semua bahan pembuat pupuk organik dicampurkan di dalam alat. Selama 3 bulan tersebut dilakukan penyiraman media pupuk dalam alat menggunakan *handspiyer* pada kapasitas lapang.

Analisis data yang digunakan adalah analisis deskriptif. Analisa deskriptif merupakan analisa statistik yang memaparkan hasil pengamatan tanpa melakukan pengujian statistik. Hasil uji kandungan unsur hara pupuk organik padat kemudian dibandingkan dengan hasil penelitian orang lain yang sejenis.

Hasil dan Pembahasan

Pupuk Organik

Pupuk organik merupakan pupuk yang berbahan dasar dari alam dan tidak menggunakan bahan kimia sintetis. Pupuk organik berfungsi untuk memperbaiki struktur tanah, mengembalikan kesuburan tanah, menjaga kontaminasi kimia, melestarikan alam dan menjaga keseimbangan ekosistem. Dengan menggunakan pupuk organik unsur hara dalam tanah akan terjaga dan dapat mudah terserap oleh tanaman sehingga kebutuhan unsur hara akan terpenuhi. Pupuk organik sebenarnya dapat menggantikan peran pupuk kimia dengan catatan harus diberikan perlakuan yang tepat dan penghitungan dosis yang sesuai dengan kebutuhan tanaman. Penambah pupuk organik dapat mengurangi dampak negatif pupuk kimia serta memperbaiki sifat fisik, biologi dan kimia tanah secara bersamaan.

Berdasarkan hasil penelitian, pupuk organik padat yang dihasilkan dari bahan TKKS dengan bantuan cacing tanah memang pada beberapa unsur hara memiliki kandungan yang rendah, seperti unsur N. Akan tetapi untuk unsur hara P, K dan Fe memiliki kandungan yang cukup tinggi. Menurut Sutanto (2002), kandungan unsur hara pupuk organik terkadang memang rendah, tetapi bervariasi tergantung pada jenis bahan dasar yang digunakan. Ketersediaan unsur hara yang lambat membuat unsur hara yang berasal dari bahan organik harus dirombak terlebih dahulu oleh mikroba yang bersifat perombak (dekomposer) menjadi senyawa yang lebih sederhana agar dapat diserap oleh tanaman.

Proses Pembuatan Pupuk Organik Padat

Proses pembuatan pupuk organik padat dilakukan dengan beberapa tahapan yaitu sebagai berikut:

1. Persiapan alat dan bahan

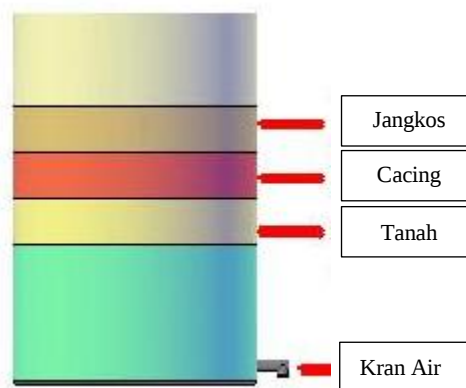
Alat yang digunakan untuk membuat pupuk organik yaitu dengan menggunakan Drum air yang tingginya 1,2 m dan berdiameter 48 cm. Dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1 Tempat Pembuatan Pupuk Organik TKKS

Aang Kuvaini

Inovasi Pembuatan Pupuk
Organik Berbahan Baku
Tandan Kosong Kelapa
Sawit dengan Bantuan
Cacing Tanah (*Lumbricus
rubellus*)



Gambar 2 Penampang Vertikal dan Susunan Bahan Pembuatan Pupuk Organik TKKS

Setelah alat pembuat pupuk telah siap digunakan, masukkan bahan-bahan yang digunakan dalam membuat pupuk organik padat, yaitu:

- Tanah, jenis tanah yang digunakan pada penelitian ini yaitu tanah Latosol (subsoil), sebanyak 16 kg dan terlebih dahulu diayak hingga halus.
- Cacing tanah (*Lumbricus rubellus*), diperoleh dari penjual sebanyak 2 kg.
- Tandan kosong kelapa sawit, diambil sebanyak 2 kg dan di cacah terlebih dahulu hingga halus.



a b c
Gambar 3 Bahan-bahan Pembuatan Pupuk Organik TKKS

2. Pelaksanaan Pembuatan Pupuk Organik

Pembuatan pupuk diawali dengan memasukkan tanah dengan ketebalan 10 cm, yang merupakan bagian paling bawah dari susunan peletakan. Peletakan cacing tepat berada diurutan kedua setelah tanah. Cacing tersebut dibiarkan selama 1 hari, agar dapat masuk dan beradaptasi dengan tanah tersebut. Selanjutnya adalah memasukkan tandan kosong yang telah dihaluskan. Komponen yang telah tersusun tersebut dibiarkan selama 2 bulan, agar proses dekomposisi yang terjadi didalamnya dapat berjalan baik dan akan menghasilkan pupuk cair yang sesuai dengan kriteria. Pemeliharanya yaitu dengan cara menyemprot air dengan menggunakan handsprayer, 3 kali dalam sehari selama penelitian tersebut.



Gambar 4 Pencampuran Media Pembuatan Pupuk Organik

Aang Kuvaini

Inovasi Pembuatan Pupuk
Organik Berbahan Baku
Tandan Kosong Kelapa
Sawit dengan Bantuan
Cacing Tanah (*Lumbricus
rubellus*)

Kandungan Nutrisi Pupuk Padat

Unsur hara N, P, K, Mg, Zn dan Fe merupakan unsur hara esensial yang sangat dibutuhkan oleh tanaman untuk menunjang pertumbuhan vegetatif tanaman. Unsur esensial yang dibutuhkan tanaman terbagi menjadi dua yaitu unsur hara makro dan unsur hara mikro. Unsur hara makro merupakan unsur hara yang dibutuhkan tanaman dalam jumlah yang besar, jenis unsur hara ini diantaranya N, P, K dan Mg. Sedangkan unsur hara mikro merupakan unsur hara yang dibutuhkan tanaman dalam jumlah sedikit seperti Zn dan Fe. Namun ketersediaan unsur-unsur hara tersebut haruslah seimbang sesuai dengan kebutuhan tanaman, agar seluruh proses metabolisme dalam tanaman dapat berjalan dengan baik. Hasil analisis kandungan pupuk padat yang diuji di *Analysis Laboratory* Departemen Agronomi dan Hortikultura Fakultas Pertanian, Institut Pertanian Bogor, dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1 Perbandingan Kandungan Pupuk Padat Berbahan Dasar TKKS dan Cacing (*Lumbricus rubellus*) dengan Bahan Dasar Hijauan

No.	Unsur	Hasil Penelitian	Arifah (2014)
1.	Na dd (cmol/kg)	0,44	0,23
2.	N Total (%)	0,24	3,07
3.	P Total (mg P ₂ O ₅ /100 g)	133,54	1,52
4.	K Total (mg K ₂ O/100 g)	147,92	2,04
5.	Mg (%)	0,01	Tidak diukur
6.	Zn (ppm)	55,62	Tidak diukur
7.	Fe (ppm)	44.117,00	1,24

Berdasarkan Tabel 1 terlihat bahwa kandungan pupuk padat yang dihasilkan dari penelitian ini cukup tinggi jika dibandingkan dengan hasil penelitian Arifah (2014) yang menggunakan bahan dasar hijauan dan cacing tanah. Unsur hara yang paling tinggi dalam penelitian ini adalah P (133,54), K (147,92), Fe (44.117), tetapi unsur hara N masih lebih rendah jika dibandingkan dengan hasil penelitian Arifah (2014).

Tingginya kandungan hara pada pupuk padat tandan kosong kelapa sawit ini terjadi karena adanya proses pelapukan atau dekomposisi lebih lanjut pada bahan organik padat janjang kosong. Bahan-bahan organik tersebut dapat terdekomposisi dengan baik karena adanya penambahan cacing tanah (*Lumbricus rubellus*) dalam proses pengomposannya. Menurut Cahaya dan Nugroho (2008), pada tahap dekomposisi bahan organik, mikroorganisme aktif dalam mengkonsumsi dan merombak bahan organik menjadi unsur hara yang tersedia bagi tanaman.

Mikroba yang aktif dalam kondisi ini adalah mikroba termofilik, yaitu mikroba yang aktif pada suhu tinggi. Pada saat ini terjadi penguraian bahan organik yang sangat aktif, mikroba-mikroba didalam kompos dengan menggunakan oksigen akan menguraikan bahan organik menjadi CO₂, uap air dan panas setelah sebagian besar bahan telah terurai, maka suhu akan berangsur-angsur mengalami penurunan. Pada saat ini terjadi pematangan kompos tingkat lanjut, yaitu pembentukan fermentasi. Suhastyo (2011), menyatakan pada proses fermentasi merupakan proses dekomposisi terhadap bentuk fisik bahan padat organik dan perombakan unsur hara kompleks menjadi senyawa-senyawa dalam bentuk larutan.

Peran Cacing Tanah (*Lumbricus rubellus*) dalam Proses Dekomposisi

Cacing tanah memiliki kandungan protein yang tinggi (72% – 84,5%). Protein cacing tanah mengandung 20 asam amino, yang terdiri atas lisin, triptopan, histidin, fenilalanin, isoleusin, leusin, teorin, methionin, arginine, glisin, alanin, sistin, tirosin, asam aspartik, asam glutamat, prolin, hidroksiprolin, serin, dan sitruline (Rukmana 2000). Cacing tanah yang baik untuk dimanfaatkan pembuatan pupuk kascing adalah cacing epigeik yang berwarna cerah seperti *Lumbricus rubellus* (Hayawin *et al.*, 2010).

Penggunaan cacing tanah dalam perombakan kotoran ternak dan sisa-sisa sayuran menjadi salah satu upaya menambah nilai guna limbah yang ada. Cacing tanah membutuhkan limbah berupa kotoran ternak maupun sisa sayuran sebagai media berkembangbiak dan juga sebagai pakan. Sisa kotoran ternak yang dimakan akan menjadi pupuk bekas cacing atau biasa disebut vermikompos. Vermikompos memiliki keunggulan, yaitu adanya mikroba yang terbawa dari organ pencernaan cacing yang bermanfaat bagi pertumbuhan tanaman.

Hasil dari proses vermikomposting ini berupa kascing. Kascing merupakan kotoran cacing yang dapat berguna untuk pupuk. Kascing ini mengandung partikel-partikel kecil dari bahan organik yang dimakan cacing dan kemudian dikeluarkan lagi. Kandungan kascing tergantung pada bahan organik dan jenis cacingnya.

Dalam pembuatan pupuk organik, cacing tanah (*Lumbricus rubellus*) memegang peranan penting yaitu sebagai dekomposer. Cacing tanah (*Lumbricus rubellus*) juga berperan penting dalam meningkatkan kesuburan tanah melalui eksresi dari fesesnya yang biasanya disebut dengan kascing.

Cacing tanah ini mempunyai kemampuan merombak bahan organik sangat tinggi dan mampu memakan bahan organik 30% dari berat tubuhnya per hari. Salah satu jenis mikroba yang mampu menghidrolisis selulosa alami secara efektif, karena menghasilkan tiga komponen enzim, yaitu: selobiohidrolase, endoglukinase, dan glukosidase (Mala *et al.*, 2001). Hal ini sangat diperlukan sekali dalam perombakan bahan organik yang banyak mengandung selulosa secara cepat karena kemampuan hifanya membalut dan menyelimuti tumpukan bahan yang dihancurkan.

Simpulan

Berdasarkan hasil dan pembahasan, maka dapat disimpulkan beberapa hal sebagai berikut:

1. Pembuatan pupuk organik padat dapat dilakukan dengan cara yang sederhana yaitu dengan menggunakan Tandan Kosong Kelapa Sawit dan cacing tanah (*Lumbricus rubellus*).
2. Kandungan unsur hara yang terdapat di dalam pupuk padat TKKS terdiri atas, Na dd (0,44), N (0,24 %), P (133,54), K (147,92), Mg (0,01 %), Zn (55,62 ppm) dan Fe (44.117 ppm).
3. Peranan cacing tanah (*Lumbricus rubellus*) dalam dekomposisi adalah, memberikan perubahan kimia secara cepat terhadap material selulosa dan protein dari sampah organik.

Daftar Pustaka

- Aisyah, D., Suyono., & Kurniatin, T. (2006). *Kesuburan Tanah dan Pemupukan*. Bandung: Rr Print.
- Arifah, S.M. (2014). Analisis Komposisi Pakan Cacing Lumbricus Sp. Terhadap Kualitas Kascing Dan Aplikasinya Pada Tanaman Sawi. *Jurnal GAMMA*, 9 (2), 63-72.
- Cahaya, A., & Nugroho, D.A. (2008). Pembuatan Kompos dengan Menggunakan Limbah Padat Organik (Sampah Sayuran dan Ampas Tebu). *Skripsi*. Semarang: Jurusan Teknik Kimia, Fakultas Teknik Universitas Diponegoro.
- Direktorat Jenderal Perkebunan. (2016). Statistik Perkebunan Indonesia 2015-2017 Kelapa Sawit. Diunduh tanggal 03 April 2018. Tersedia pada <http://ditjenbundeptan.go.id/tinymcpuk/gambar/file/Kelapa-sawit-2015-2017.pdf>.
- Hayat, E. S., & Andayani, S. (2015). Pengelolaan limbah tandan kosong kelapa sawit dan aplikasi biomassa chromolaena odorata terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman padi serta sifat tanah sulfaquent. *Jurnal Teknologi Pengelolaan Limbah*, 17(2), 44-51.
- Hayawin., N.Z., Astimar, A.A., Anis, M., Ibrahim, M.H., Khalil, H.P.S.A., & Ibrahim, Z. (2012). Vermicomposting of Empty Fruit Bunch With Addition of Palm Oil Mill Effluent Solid. *Journal of Oil Palm Research*, 24(1), 1542-1549.
- Mala, Y., Imran, Zubaidah, Jamalín, & Munir. (2001). *Teknologi pengomposan cepat menggunakan Trichoderma harzianum*. Solok: BPTP Sukarami.
- Mulat, T. (2003). *Membuat dan Memanfaatkan Kascing Pupuk Organik Berkualitas*. Jakarta: Agromedia Pustaka.
- Rukmana, R. 2000. *Budidaya Cacing Tanah*. Yogyakarta: Kanisius.
- Salmina. (2017). *Studi Pemanfaatan Limbah Tandan Kosong Kelapa Sawit*. Padang: Program Studi Pendidikan Geografi STKIP PGRI Sumatera Barat.
- Suhastyo, A.A. (2011). Studi mikrobiologi dan sifat kimia mikroorganisme lokal (MOL) yang digunakan pada budidaya padi metode SRI (System of Rice Intensification). *Tesis*. Bogor: Insitut Pertanian Bogor.
- Sutanto, R. (2002). *Pertanian Organik, Menuju Pertanian Alternatif dan Berkelanjutan*. Yogyakarta: Penerbit Kanisius.

Aang Kuvaini

Inovasi Pembuatan Pupuk
Organik Berbahan Baku
Tandan Kosong Kelapa
Sawit dengan Bantuan
Cacing Tanah (*Lumbricus
rubellus*)
