

P-ISSN: 2722-9270 ejournal.uksw.edu/jms

# Pengolahan Kompos: Upaya untuk Mengatasi Masalah Limbah Rumah Tangga

November Rianto Aminu Anthony Sudibya Ida Ratnasari Gavrila Debora Manampiring Ni Ketut Prihatin

Fakultas Sains dan Matematika, Universitas Kristen Satya Wacana; november.aminu@uksw.edu.

## ARTICLE INFO

#### Article history:

Received 12-07-2020 Revised 30-07-2020 Accepted 25-08-2020

#### Key words:

Pupuk; Kompos Takakura; Desa Kalikurmo

#### ABSTRACT

Community service is carried out in Kalikurmo Village, Beringin District, Semarang Regency. The activities carried out were counseling and training on making compost from community food waste. The method of making compost uses the Takakura method. It is hoped that composting can add value to agricultural and household waste to replace the need for chemical fertilizers by making it yourself while maintaining soil fertility in Kalikurmo Village.

#### ABSTRAK

Pengabdian kepada Masyarakat dilaksanakan di Desa Kalikurmo, Kecamatan Beringin Kabupaten Semarang. Kegiatan yang dilaksanakan adalah penyuluhan dan pelatihan pembuatan pupuk kompos dari limbah sisa makanan masyarakat. Metode pembuatan pupuk kompos menggunakan metode Takakura. Pembuatan kompos ini diharapkan dapat menambah nilai tambah limbah pertanian dan rumah tangga untuk menggantikan kebutuhan pupuk kimiawi dengan dapat membuat sendiri sekaligus menjaga kesuburan tanah di Desa Kalikurmo.

## **PENDAHULUAN**

Desa Kalikurmo merupakan desa yang terletak di perbatasan antara Kabupaten Grobogan dan Kabupaten Semarang, terdiri dari 5 dusun yaitu Krajan, Pungkruk, Getasan, Sengkrik dan Gedad. Dengan batas-batas desa meliputi Desa Prigi Kec. Kedungjati Kab. Grobogan di utara, Desa Gogodalem Kec. Bringin di timur, Desa Rembes Kec. Bringin di selatan dan Desa Sambirejo Kec. Bringin di barat. Desa yang luas daerahnya kurang lebih 322 hektar dengan luas pemukiman sekitar 95 ha, populasi penduduknya mencapai 2500 an jiwa.

Penduduk Desa Kalikurmo sebagian besar memiliki mata pencaharian sebagai petani jagung. Jagung dipanen 2-3 kali pertahunnya. Pertanian jagung di Desa Kalikurmo saat ini masih bertumpu pada penggunaan pupuk kimiawi dimana pupuk ini dapat berakibat negatif pada tanah seperti menjadi kering dan tidak subur. Perubahan atas tanah ini telah disadari oleh para petani, namun mereka masih cenderung menggunakan pupuk kimiawi karena harganya yang murah dan mudah diaplikasikan.

Berdasarkan hasil wawancara dengan masyarakat Kalikurmo, salah satunya istri dari Kepala Dusun Gedad, "Bapak-bapak biasanya bekerja diladang jagung, sementara sebagian besar ibu-ibu di Desa Kalikurmo hanya bekerja dirumah sebagai ibu rumah tangga". Hal ini membuat kesenjangan sosial yang cukup tinggi di Desa Kalikurmo bila dibandingkan dengan desa lain. Ibu rumah tangga di Desa Kalikurmo gemar sekali memasak hal ini menghasilkan limbah yang biasanya langsung dibuang dipemukiman tanpa terlebih dahulu diolah. Hal ini dapat menjadi masalah baru mulai dari polusi dan pencemaran tanah.

Sampah organik rumah tangga adalah sampah yang berasal dari pemukiman antara lain sisa makanan, daun, buah-buahan dan sisa sayuran. Secara alami, sampah organik mengalami pembusukan atau penguraian oleh mikroba atau jasad renik seperti bakteri, jamur dan sebagainya. Penguraian yang terjadi bergantung pada kondisi lingkungan. Semakin optimal kondisi lingkungan, semakin cepat penguraian yang terjadi (Ardiningtyas, 2013). Sampah organik memiliki presentase terbesar dalam keseluruhan produksi sampah dibanding sampah anorganik maupun sampah yang mengandung limbah berbahaya. Desa Kalikurmo memiliki potensi limbah organik yang besar karena sebagian besar masyarakatnya bertumpu pada sektor pertanian terutama jagung dan padi. Namun sayang limbah jagung seperti batang jagung dan kelobotnya masih belum dimanfaatkan secara maksimal. Selain itu hasil sisa memasak masyarakat Desa Kalikurmo juga hanya dibuang di pekarangan rumah tanpa diolah.

Limbah tersebut dapat diolah dengan teknik pengomposan. Samekto (2006) mengemukakan bahwa pengomposan merupakan proses dekomposisi terkendali secara biologis terhadap limbah padat organik dalam kondisi aerobik (terdapat oksigen) atau anaerobik (tanpa oksigen). Kondisi yang terkendali tersebut meliputi rasio karbon dan nitrogen (C/N ratio), kelembaban, pH, dan kebutuhan oksigen. Pusdakota bersama Pemerintah Kota Surabaya, Kitakyusu International Technocooperative Association, dan Pemerintahan Kitakyusu Jepang pada tahun 2005 berhasil menemukan metode memanfaatkan sampah basah atau bekas sayur-sayuran dan mengubahnya menjadi kompos (Prihantoro, 2007). Meletakkan kompos bisa di lokasi yang tidak jauh dari kegiatan dan aktivitas ibu-ibu memasak. Sehingga tidak perlu waktu khusus untuk mengelola sampah-sampah ini. Keuntungan lainnya, sampah-sampah ini tidak ada batas volumenya, artinya walau ditambah terus dengan limbah bekas sayuran ini kotak penyimpanannya tidak pernah penuh, karena dengan mikro organisme tertentu, sampah-sampah sayuran ini langsung terurai Limbah rumah tangga ini dapat menjadi pupuk kompos untuk tanaman sekitar rumah atau untuk pupuk tanaman jagung pengganti pupuk kimawi. Kompos ini dikenal dengan nama kompos Takakura sesuai dengan nama penciptanya.

Pemilihan kompos ini tentu diharapkan dapat menambah nilai tambah limbah pertanian dan rumah tangga untuk menggantikan kebutuhan pupuk kimiawi dengan dapat membuat sendiri sekaligus menjaga kesuburan tanah di Desa Kalikurmo. Tujuan khusus dari Pengabdian kepada Masyarakat ini adalah memberikan pilihan solusi pengolahan limbah organik rumah tangga dan pertanian yang tidak terpakai menjadi kompos, dengan metode Takakura, sehingga menjadi lebih bermanfaat.

## Analisis Situasi dan Kondisi Wilayah

Desa Kalikurmo terletak di perbatasan antara Kabupaten Grobogan dan Kabupaten Semarang, memiliki 5 dusun yaitu Krajan, Pungkruk, Getasan, Sengkrik dan Gedad. Dengan batas-batas desa meliputi Desa Prigi Kec. Kedungjati Kab. Grobogan di utara, Desa Gogodalem Kec. Bringin di timur, Desa Rembes Kec. Bringin di selatan dan Desa Sambirejo Kec. Bringin di barat (**Gambar 1**). Desa yang luas daerahnya kurang lebih 322 hektar dengan luas pemukiman sekitar 95 ha, populasi penduduknya mencapai lebih dari 2500 jiwa. Kondisi tanah di desa Kalikurmo tidak gembur melainkan padat, jika pada musim kemarau kondisi tanah di desa ini kering. Kondisi lahan seperti ini membuat warga menjadikan tanaman jagung sebagai tanaman pertanian yang dibudidayakan di daerahnya.



Gambar 1. Peta Desa Kalikurmo (Desa Kalikurmo, 2013)

## Sejarah Wilayah Kalikurmo (Lestiono,2010)

Desa ini pada mulanya merupakan suatu dareah di tengah hutan jati yang dihuni oleh sekelompok kecil masyarakat. Di lokasi desa ini terdapat sungai kecil (Bahasa Jawa: kali) dan di pinggir kali tersebut ada beberapa pohon yang lazim ada di Negara Arab Saudi/Negara-negara Timur Tengah yaitu pohon "Kurma". Seorang Kiayi yang bernama Abuhasan (almarhum) tinggal berseberangan dengan masjid yang dibatasi oleh kali tersebut. Setiap harinya beliau harus menyeberangi kali untuk pergi ke masjid. Beliau inilah yang memberikan nama "KALIKURMO" pada desa

ini dikarenakan apa yang rutin dilakukannya setiap hari. Beliau berharap desa ini dapat berkembang dan kehidupan masyarakatnya makmur serta menjadi desa yang baik dimasa mendatang (sungai dan pohon kurma letaknya sekarang berada di depan Masjid "At-taqwa" Dusun Krajan Desa Kalikurmo).

Pada saat ini, desa Kalikurmo tersusun atas 5 dusun, yaitu: Pungkruk, Getasan, Sengkrik, Gedad, dan Krajan. Dusun Pungkruk (Bahasa Indonesia: tinggi) terletak di wilayah utara Kalikurmo yang memiliki ketinggian lebih dibandingkan dusun-dusun lainnya. Dusun Getasan letaknya di sebelah timur Pungkruk. Nama dusun ini diambil dari nama tanaman Getasan yang tumbuh subur di daerah tersebut. Nama dusun Sengkrik berasal dari bahasa Jawa "Jengkrik" yang artinya "Muncul". Hal ini dikarenakan adanya pohon jati yang masih tetap berdiri tegak di tengah Kali Tuntang, padahal pohon ini telah terpotong namun tidak rubuh. Selain pohon jati, di daerah desa Kalikurmo juga banyak ditemui pohon gedad. Daerah ini sekarang telah dihuni oleh sekelompok masyarakat dan dinamakan dusun Gedad. Dusun terakhir adalah dusun Krajan. Dusun ini merupakan pusat pemerintahan desa Kalikurmo. Hingga saat ini, banyak orang yang beranggapan dusun Krajan adalah Kalikurmo, padahal Kalikurmo adalah desa yang terdiri dari Dusun Krajan, Pungkruk, Getasan, Sengkrik, dan Gedad.

# Kondisi, Permasalahan, dan Solusi yang Ditawarkan

Desa Kalikurmo saat ini bergantung dengan sektor pertanian yaitu jagung. Sektor ini masih dibantu bantuan pemerintah daerah dalam hal penyediaan pupuk kimiawi yang dipergunakan dan membuat petani bergantung pada pemerintah dalam penyediaan pupuk. Bantuan ini dengan berjalannya waktu akan dikurangi. Hal ini membuat petani di Desa Kalikurmo harus memikirkan cara baru untuk dapat terus memperoleh pupuk untuk tanaman pertanian. Biaya yang dikeluarkan akan lebih besar bisa harus membeli sendiri pupuk ditambah bibit jagung yang dibandrol dengan harga yang mahal. Kombinasi peningkatan biaya produksi dengan harga jual produk yang murah membuat berkurangnya pendapatan masyarakat desa Kalikurmo.

Hal lain yang yang harus diperhatikan yaitu penggunaan pupuk kimiawi dalam proses pertanian dalam waktu yang lama dapat menyebabkan perubahan pada kualitas tanah. Menurut Sutanto (2006) pemakaian pupuk kimia yang terus menerus menyebabkan ekosistem biologi tanah menjadi tidak seimbang, sehingga tujuan pemupukan untuk menyediakan unsur hara di dalam tanah tidak tercapai. Sifat biologis tanah akan menurun serta aktivitas jasad renik dalam tanah terganggu sehingga proses penguraian bahan organik tanah terhambat dan tingkat kesuburan tanah berkurang (Cahyono, 2003). Tanah semakin lama akan kehilangan unsur hara alami yang menyebabkan tanah akan menjadi tidak subur dan kering. Fenomena ini telah terlihat disebagian besar lahan pertanian jagung yang ada di desa Kalikurmo, bahkan ada lahan yang sudah tidak dapat ditanami kembali.

Kondisi lain yang menjadi perhatian adalah kebanyakan keluarga yang ada di desa Kalikurmo merupakan keluarga berpenghasilan tunggal. Penghasilan bersumber dari pertanian jagung yang dikelola oleh bapak, sementara ibu bekerja rumah (bersihbersih, memasak, mengurus anak). Penghasilan dari menjual jagung biasanya hanya cukup untuk memenuhi kebutuhan sehari-hari bahkan terkadang kurang.

Berdasarkan survei yang diperoleh di lapangan, diperoleh beberapa informasi yaitu:

- 1. Perlu adanya sumber pupuk baru yang ramah lingkungan, sehingga masyarakat perlu terlalu bergantung pada bantuan dari pemerintah
- 2. Sisa tanaman jagung seperti batang jagung dan kelobot setelah proses panen biasanya hanya dibakar
- 3. Sebagian besar keluarga di desa Kalikurmo bermata pencaharian tunggal dari pertanian jagung
- 4. Sebagian besar ibu-ibu desa Kalikurmo bekerja di rumah, dimana salah satu yang dilakukan adalah memasak makanan sehari-hari. Limbah organik (sisa potongan sayur dan buah) yang dihasilkan dibuang begitu saja.

Solusi yang kami tawarkan untuk mengatasi beberapa masalah yang muncul di desa Kalikurmo adalah Pengomposan Metode Takakura. Alasan diangkatnya solusi ini dikarenakan metode Takakura bisa dilakukan oleh siapa pun diwaktu senggang, tanpa perlu alokasi waktu khusus yang dapat mengganggu aktivitas rutin (mudah). Metode ini juga tidak menghasilkan bau yang tidak sedap seperti yang dihasilkan oleh metode pengomposan konvensional dan kompos cepat dipanen (kurang lebih 1 bulan). Bahan kompos dapat diperoleh dari sisa hasil pertanian dan limbah organik rumah tangga serta kompos yang dihasilkan dapat dipergunakan sendiri atau dijual untuk menambah sumber perekonomian keluarga.

#### METODE PELAKSANAAN

# Tempat dan Waktu Pelaksanaan

Pengabdian kepada Masyarakat ini di laksanakan di Desa Kalikurmo Kecamatan Bringin Kabupaten Semarang Jawa Tengah pada 2 Maret 2020 hingga 18 Maret 2020.

## Pembuatan Kompos Metode Takakura

Alat dan bahan yang diperlukan dalam pembuatan Kompos Takakura adalah sebagai berikut:

Alat:	Bahan:		
-	Ember berpenutup	-	Limbah organic rumah tangga
-	Pengaduk	-	Gula
-	Keset	-	Air
-	Solder	-	Garam
-	Kardus	-	Ragi
-	Pisau	-	Dedak
-	Talenan	-	Sekam

# Tahap Pembuatan Kompos Metode Takakura Pembuatan Starter

Starter yang dibuat ada 2 jenis, yaitu starter dengan larutan gula dan starter dengan larutan garam. Larutan starter ini dibuat dengan cara mengisolasi mikroorganisme pengurai dari bahan makanan seperti sayuran, buah-buahan, dan limbah organik lainnya. Starter dengan larutan gula dapat dilakukan dengan menyiapkan wadah kedap udara ukuran 5 L. Gula (200 g) dimasukan ke dalam wadah tersebut dan dilarutkan dengan 3 L air bersih. Masukan 3 butir ragi atau dapat diganti dengan tempe atau tape. Larutan gula ini difermentasi selama 3-5 hari. Larutan yang terbentuk akan berwarna coklat dan mengeluarkan wangi khas tape, yang menandakan starter ini siap digunakan. Starter larutan garam dibuat dengan menambahkan 1 sendok makan garam dapur ke dalam 3 L air bersih yang berada dalam wadah kedap udara bervolume 5 L. Potong sayuran hijau seperti kangkung, bayam, atau kulit buah-buahan seperti pepaya, pisang dipilih dan dilumatkan dengan blender kemudian dimasukan ke dalam wadah yang berisi larutan garam. Wadah ditutup dengan rapat dan diamkan 3-5 hari. Apabila bau yang dihasilkan, seperti bau tape atau alkohol, artinya larutan sudah siap digunakan.

# Tahap Pembuatan Bibit Takakura

Bibit Takakura disiapkan dengan cara mencampurkan dedak dan sekam dengan perbandingan 1:1, starter, dan air bersih dalam satu wadah. Campuran ini diaduk hingga merata hingga terbentuk adonan yang dapat dibentuk dengan tangan dan tidak mengeluarkan air. Wadah ditutup dan adonan didiamkan selama 5-7 hari. Bibit siap dipergunakan jika terbentuk lapisan jamur berwarna putih, adonan berwarna cokelat, gembur, dan tidak berbau.

## Aplikasi Bibit Kompos Takakura:

Sampah organik dari rumah tangga dicacah hingga berukuran kecil (makin kecil cacahan makin bagus). Keranjang Takakura yang telah diisi dengan bibit Takakura disiapkan. Sampah organik yang telah dicacah dimasukkan ke dalam keranjang kemudian aduk dengan bahan starter. Pada bagian atas, sebelum penutup, diletakan bantalan sekam/sabut kelapa. Penambahan sampah organik baru dilakukan seperti penambahan sampah organik pertama kali. Kelembapan kompos perlu dipertahankan agar kompos tidak terlalu basah atau kering. Apabila kompos terlalu basah maka cukup diangin-anginkan, apabila terlalu kering percikan air secukupnya. Pemanenan kompos dapat dilakukan tergantung dengan banyaknya sampah organik yang dikomposkan. Tanda kompos siap panen adalah tidak ditemukannya potongan sampah organik, kompos berwarna cokelat, gembur, dan tidak berbau. Sisakan ¼ bagian kompos dalam keranjang/wadah sebagai starter pengomposan selanjutnya.

## Rencana Kegiatan

Rencana kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat (PkM) desa Kalikurmo tersaji dalam tabel berikut:

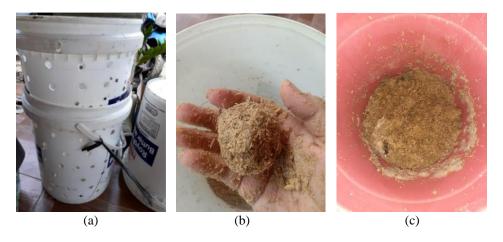
Tabel 1. Rencana Kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat Desa Kalikurmo

NO	KEGIATAN	WAKTU PELAKSANAAN
1.	Persiapan Starter, Bibit, dan Keranjang Takakura	17-28 Februari 2020
2.	Survei dan Koordinasi Lokasi Penempatan Keranjang	2 Maret 2020
	Takakura di 5 Dusun	
3.	Sosialisasi Pemateri: November Rianto Aminu, S. Si., M. Sc.	9 Maret 2020
	Materi: Kompos Takakura, Mulsa, dan Limbah Air Rumah	
	Tangga Lokasi: Balai Desa Kalikurmo	
4.	Koordinasi dan Pembuatan Keranjang Takakura di setiap	10-18 Maret 2020
	Dusun	

## HASIL DAN PEMBAHASAN

# Persiapan Starter, Bibit, dan Keranjang Takakura

Starter, bibit, dan keranjang Takakura dipersiapkan terlebih dahulu di Laboratorium Kimia Lingkunga, Prodi Kimia, FSM, UKSW. Hal ini dilakukan untuk meminimalisir waktu yang diperlukan terutama dalam persiapan bibit Takakura. Jika bibit gagal terbentuk, makan paling tidak diperlukan waktu 2 minggu untuk mempersiapkan bibit dari awal. Bibit sebelum dan sesudah fermentasi, serta keranjang Takakura yang telah jadi dapat dilihat pada gambar di bawah ini.



Gambar 2. Persiapan Pembuatan Kompos Takakura: (a) Keranjang Takakura, (b) Bibit pada awal fermentasi, (c) Bibit pada Proses Fermentasi

Berdasarkan gambar diatas dapat dilihat bahwa bibit yang dihasilkan memiliki karakter terbentuknya jamur berwarna putih, gembur (tidak kering), serta berwarna kecokelatan. Hasil ini sesuai dengan kriteria bibit yang siap dipergunakan. Bibit inilah yang akan dipergunakan sebagai dasar dalam pembuatan Kompos Takakura di desa Kalikurmo.

# Survei dan Koordinasi Lokasi Penempatan Keranjang Takakura

Survei tempat peletakan Keranjang Takakura dilakukan pada tanggal 2 Mei 2020. Survei dilakukan dengan mendatangi masing-masing dusun untuk memilih lokasi potensial peletakan Keranjang Takakura. Survei ini juga sekaligus berkoordinasi dengan kepala dusun dan warga terkait waktu yang dapat dipergunakan untuk melakukan pembuatan Keranjang Takakura di masing-masing dusun. Berdasarkan hasil survei, lokasi peletakan Keranjang Takakura adalah sebagai berikut:

- Dusun Krajan: area poskamling dan kediaman Kepala Dusun Krajan
- Dusun Pungkruk: area pom mini dan kantor Desa Kalikurmo
- Dusun Getasan: area kediaman Kepala Dusun Getasan dan kediaman warga
- Dusun Sengkrik: area kediaman Kepala Desa Kalikurmo dan Kepala Dusun Segkrik
- Dusun Gedad: area kediaman Kepala Dusun Gedad dan tandon air

#### Sosialisasi

Pada tanggal 9 Maret 2020 diadakan Sosialisasi yang dilakukan di Balai Desa Kalilurmo. Pembicara dalam sosialisasi ini adalah November Rianto Aminu, S. Si., M. Sc. yang juga merupakan Ketua Kegiatan PkM ini. Kegiatan sosialisasi ini dihadiri oleh warga desa yang terdiri atas perangkat desa, kepala dusun, serta perwakilan kelompok tani. Pada sosialisasi ini dilakukan penyampaian materi terkait pemanfaatan limbah organik rumah tangga dan limbah pertanian sebagai bahan baku utama dalam pembuatan kompos Takakura, keuntungan metode ini dibandingkan metode pengomposan tradisional, serta gambaran umum proses pembuatan kompos Takakura mulai dari persiapan starter hingga pengaplikasian bibit yang telah dibuat sebagai dasar dari kompos Takakura (materi dapat dilihat pada Lampiran 2). Selain itu dipaparkan juga pemanfaatan limbah anorganik rumah tangga (misal: botol plastik dan plastik *refill* minyak goreng) sebagai wadah media tanam yang dapat dipergunakan untuk mempercantik lingkungan tempat tinggal warga.





Gambar 3. Sosialisasi di Balai Desa Kalikurmo

## Koordinasi dan Pelatihan Pembuatan Kompos Takakura pada Setiap Dusun

Berdasarkan hasil koordinasi denga masing-masing dusun yang telah dilakukan sebelumnya, mulai tanggal 10 Maret 2020 dilaksanakan pelatihan pembuatan kompos Takakura pada masing-masing dusun. Pengecekan direncanakan minimal 1 minggu 1 kali terhadap volume kompos sekaligus untuk menjawab pertanyaan-pertanyaan yang muncul dari warga sealam proses pembuatan kompos ini berlangsung. Pengecekan ini dilakukan hingga diperoleh kompos yang siap panen.









Gambar 4. Pra Pelatihan Pembuatan Keranjang Takakura

Kegiatan PkM ini terpaksa dihentikan pada tanggal 18 Maret 2020 dikarenakan pandemic Covid-19. Hingga hari terakhir, pelatihan telah dilakukan di 2 dusun, yaitu Dusun Gedad dan Dusun Getasan. Warga dusun yang telah dilatih terlihat antusias dan tertarik untuk mengembangkan kompos Takakura ini sebagai salah satu kemungkinan untuk menggantikan pupuk kimia yang selama ini dipergunakan. Selain untuk penggunaan sendiri, pupuk kompos yang dihasilkan juga dapat dijual sehingga penghasilan warga juga dapat bertambah.

#### **SIMPULAN**

Berdasarkan antusias dan ketertarikan warga, kegiatan Pembuatan Kompos dengan Metode Takakura dapat diterima oleh warga sebagai salah satu bentuk pemanfaatan limbah organik rumah tangga dan pertanian. Hal ini juga dapat menjadi jawaban akan permasalahan penggunaan pupuk kimia yang dialami warga, selain juga sebagai tambahan sumber penghasilan bagi warga.

## DAFTAR PUSTAKA

- Ardiningtyas, Tri Ratna. 2013. Pengaruh Penggunaan Effective Microorganism 4 (Em4) dan Molase terhadap Kualitas Kompos dalam Pengomposan Sampah Organik RSUD Dr. R. Soetrasno Rembang. Skripsi di Jurusan Ilmu Kesehatan Masyarakat Fakultas Ilmu Keolahragaan Universitas Negeri Semarang
- Cahyono, B. 2003. *Teknik dan Strategi Budi Daya Sawi Hijau*. Yayasan Pustaka Nusantara, Yogyakarta.
- Desa Kalikurmo. 2013. *Peta Potensi Desa Kalikurmo* web: http://potensidesaxkurmo. blogspot.com/2013/09/peta-potensi-desa-kalikurmo.html diakses pada 20 April 2020. Desa Kalikurmo: Kabupaten Semarang
- Lestiono, Dwi. 2010. Sejarah Nama Desa Kalikurmo. Desa Kalikurmo: Kabupaten Semarang
- Prihantoro, F., 2007, Asia Good ESD Practise Project, Program of Capacity Building for Supervisors regarding Environmental Education in Semarang City, BINTARI (Bina Karta Lestari) Foundation, Semarang.
- Samekto, Riyo. 2006. *Pupuk Kompos*. Yogyakarta: PT. Citra Aji Parama. Sutanto, R. 2006. *Dasar-dasar Ilmu Tanah Konsep dan Kenyataan. Kanisius*, Yogyakarta.