

PEMBERDAYAAN MASYARAKAT DESA BALONGBENDO MELALUI PENGOLAHAN SAMPAH ORGANIK MENJADI PUPUK KOMPOS

EMPOWERMENT OF BALONGBENDO VILLAGE THROUGH ORGANIC WASTE PROCESSING TO BE COMPOSITE FERTILIZER

Yulianto Ade Prasetya¹ dan Khoirun Nisyak²

^{1,2}Program Studi DIII Teknologi Laboratorium Medis, STIKES Rumah Sakit Anwar Medika Sidoarjo, Jalan Raya By Pass Krian Km 33 Sidoarjo, Jawa Timur 61263

¹Email: yuliantoadeprasetya@gmail.com

ABSTRAK

Sampah organik merupakan salah satu jenis sampah yang masih menjadi permasalahan di Indonesia, dimana sebanyak 70% sampah yang dihasilkan berasal dari rumah tangga, termasuk di Desa Balongbendo, Kecamatan Balongbendo, Kabupaten Sidoarjo. Desa ini terletak di sekitar bantaran sungai Brantas dan disekitar rumah warga banyak ditemukan pabrik, sehingga sungai beralih fungsi menjadi tempat pembuangan sampah. Tujuan dari kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini yakni memberikan edukasi tentang kesehatan sampah dan upaya untuk mengurangi sampah organik dengan sistem tertutup. Metode yang digunakan yakni sosialisasi pemilihan sampah berdasarkan jenisnya, sosialisasi tentang kesehatan sampah, pelatihan pembuatan pupuk cair dari sampah organik, dan pelatihan pembuatan pupuk kompos dengan sistem takakura. Kegiatan pengabdian masyarakat ini dilakukan selama 15 hari. Hasil yang didapatkan yakni warga sudah mulai dapat membedakan sampah organik dan sampah anorganik. Warga sudah mengetahui dampak sampah bagi kesehatan dan dengan harapan warga desa Balongbendo tidak lagi membakar sampah plastik dan membuang sampah di sungai lagi. Pelatihan pembuatan pupuk cair dan pupuk kompos secara takakura sudah dapat dilakukan warga secara mandiri dan harapannya dapat berkelanjutan. Pupuk yang sudah dibuat oleh warga dapat digunakan untuk menanam tanaman obat keluarga dan hortikultura.

Kata Kunci: Pengabdian masyarakat, Sampah, Pupuk, Takakura, Desa

ABSTRACT

Organic waste is one type of waste that is still a problem in Indonesia, where as much as 70% of the waste generated comes from households, including in Balongbendo Village, Balongbendo District, Sidoarjo Regency. The village is located around the banks of the Brantas river and around the houses of many residents found factories, so the river is converted into a garbage dump. The purpose of community service activities is to provide education about waste health and efforts to reduce organic waste with a closed system. The method used is the socialization of waste selection based on its type, socialization about waste health, training on making liquid fertilizer from organic waste, and training on making compost with the takakura system. Community service activities were carried out for 15 days. The results obtained are that residents have begun to be

able to distinguish between organic and inorganic waste. Residents already know the impact of waste on health and with the hope that Balongbendo villagers will no longer burn plastic waste and dispose of garbage in the river again. Takakura has been able to conduct training on the manufacture of liquid fertilizer and compost fertilizer independently and his hopes can be sustainable. Fertilizers that have been made by residents can be used to grow family medicinal plants (TOGA) and horticulture.

Keyword: Community service, Garbage, Fertilizer, Takakura, Village

PENDAHULUAN

Sampah pada dasarnya merupakan proses buangan sisa yang tidak diinginkan setelah berakhirnya suatu proses. Dalam hal ini proses yang dimaksud adalah proses yang dilakukan manusia, dalam alam tidak ada sampah yang ada hanya sesuatu yang tidak bergerak (Waluya, 2012). Sampah terbagi menjadi dua golongan berdasarkan zat kimianya yakni sampah organik dan sampah anorganik. Sampah organik merupakan bahan yang tidak dapat didaur ulang dan dipakai lagi, namun termasuk bahan yang mampu terdekomposisi relatif lebih cepat dan dapat dikelola menjadi bahan lain yang bermanfaat yakni berupa kompos. Menurut asalnya, yang tergolong sampah organik yakni sisa-sisa dari tumbuhan, hewan, dan manusia. Namun spesifik untuk kalangan rumah tangga yang sering disebut sampah rumah tangga yakni sampah organik dan terdiri dari sisa-sisa makanan (cangkang buah-buahan, sisa sayuran yang tidak terpakai), serta daun-daun yang berguguran baik di halaman rumah ataupun taman (Brata dan Nelistya, 2009). Sampah merupakan permasalahan yang banyak dihadapi oleh semua negara, termasuk di Indonesia yang merupakan salah satu negara dengan penduduk terpadat di dunia. Semakin tinggi jumlah penduduk dan aktivitasnya, maka volume sampah yang dihasilkan terus meningkat. Kabupaten Sidoarjo termasuk memiliki penduduk yang padat dengan total penduduk yakni 3.315.994 jiwa yang terdiri dari 2.216.799 merupakan penduduk wanita dan 1.099.195 merupakan penduduk dengan jenis kelamin pria (Dispendukcapil, 2018). Oleh karena itu, sampah yang dihasilkan juga memiliki volume yang besar, salah satunya yakni desa Balongbendo.

Desa Balongbendo memiliki 78.703 jiwa, lebih sedikit dibandingkan dengan jumlah penduduk di kota Sidoarjo itu sendiri (Dispendukcapil, 2018), dengan persentase timbunan sampah 166,24 m³/hari (Anindita, 2014). Namun,

masalah sampah lebih kompleks dibandingkan perkotaan. Desa ini terletak dan dilewati oleh bantaran sungai Brantas dan di sekitar desa tersebut banyak ditemukan Pabrik yang menghasilkan berbagai macam produk dari skala rumah tangga hingga skala besar. Warga sekitar hanya menumpuk sampah tersebut beberapa minggu sampai diambil petugas untuk diangkut ke Tempat Pembuangan Akhir (TPA) (Rochimi dan Nurcholis, 2012). Warga sekitar belum mengetahui cara pengelolaan sampah yang baik dan benar. Pendekatan pengelolaan sampah seharusnya dilakukan melalui pendekatan 3R yakni mengurangi (*reduce*), menggunakan kembali (*reuse*), dan mendaur ulang sampah (*recycle*). Undang-undang No. 18 tahun 2008 menjelaskan tentang pengelolaan sampah yakni pada Bab 1 ayat 3 bahwa pengelolaan sampah merupakan kegiatan yang sistematis, berkelanjutan, yang terdiri dari kegiatan pengurangan dan pengelolaan. Proses pengurangan berarti mengurangi jumlah sampah yang akan diangkut dan diproses di tempat akhir pemrosesan sampah (Simangkulakit dkk., 2009). Kegiatan yang kami lakukan berupa pengurangan sampah melalui proses mendaur ulang kembali. Sistem yang digunakan untuk solusi tersebut yakni secara tertutup. Maksud hal tersebut yakni sampah organik yang dihasilkan warga dikumpulkan untuk diolah menjadi pupuk berupa pupuk cair dan pupuk kompos dengan sistem takakura. Hasil pupuk yang dihasilkan dapat digunakan kembali oleh warga desa Balongbendo untuk menanam tanaman hortikultura dan tanaman obat keluarga (TOGA). Dimana disekitar rumah warga desa juga banyak ditemukan sawah dan tanaman obat sehingga teknik ini cocok untuk dilakukan.

BAHAN DAN METODE

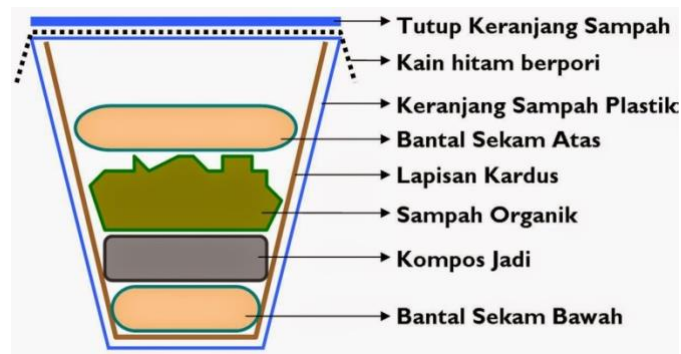
Pelaksanaan kegiatan pengabdian masyarakat ini dilakukan mulai tanggal 2 Maret sampai 15 Maret 2017 bertempat di Desa Balongbendo, Kecamatan Balongbendo, Kabupaten Sidoarjo. Bahan yang digunakan untuk pengelolaan sampah dengan teknik takakura yakni EM (*Effective Microorganism*), bekatul, sampah organik, sekam, air sumur, kain hitam, benang dan jarum, kardus, serta keranjang. Pengelolaan pupuk cair dibuat dengan mencampurkan sampah organik dengan air kelapa, nasi, gula merah, dan air cucian beras secukupnya.

Metode takakura merupakan metode yang ditemukan oleh Koji Takakura dari Jepang, dimana penelitiannya dilakukan di Surabaya untuk mencari sistem

pengelolaan sampah organik dengan baik. Penelitian tersebut dilakukan dengan mengambil sampah rumah tangga dan telah berhasil menemukan bakteri tertentu yang mampu merombak sampah organik dengan tanpa menimbulkan bau dan menimbulkan cairan (Gufron dkk., 2017).

Hal pertama yang dilakukan yakni dilakukan dengan keranjang yang berlubang disiapkan dan tempakan pada wadah yang teduh terhindar dari sinar matahari, air hujan, dan hewan pengerat sekalipun dan harus memiliki sirkulasi udara yang bagus. Sekam dimasukkan dalam kain hitam dan dijahit menjadi sebuah bantal. Bantal ini berfungsi untuk menyerap air dan mengurangi bau serta mengontrol udara agar mikroba berkembang dengan baik. Keranjang dilapisi dengan kardus, ikat, dan tali. Keranjang kemudian diisi dengan starter atau kompos dengan tebal tidak lebih dari 5 cm (8kg). Kompos berfungsi sebagai starter proses pengomposan karena di dalamnya terkandung mikroba- mikroba pengurai. Sampah dimasukkan ke dalam keranjang takakura. Sampah sebelum dimasukkan ke keranjang harus dipotong kecil-kecil ukuran 2 cm x 2 cm. Tulang ikan dipotong kecil-kecil, tulang ayam dihancurkan. Semakin kecil ukuran akan semakin cepat terurai. Aduk-aduklah setiap selesai memasukkan bahan-bahan yang akan dikomposkan. Hati-hati dalam mengaduk agar tidak merobek kardus. Untuk mempercepat pengomposan, dapat ditambahkan EM4/ air bekas cucian beras/ kompos jadi secukupnya. Untuk memudahkan dan menghemat penggunaan EM4, masukkan EM4 dicampur air 1:5 atau 1:10 kedalam alat penyemprot/ Sprayer. Semprotkan secukupnya (tidak kering ataupun terlalu basah) campuran tersebut setiap kali akan mengaduk sampah yang baru dimasukan. Jika terlalu basah, tambahkan sekam atau serbuk kayu gergajian. Agar kompos beraroma jeruk, dapat tambahkan kulit jeruk ke dalam keranjang. Bantal sekam dimasukkan dan kemudian tutupi mulut keranjang dengan kain. Kemudian tutuplah tutup keranjang rapat-rapat agar serangga dan lalat tidak masuk. Keranjang tidak harus diisi langsung penuh, masukkan sampah organik seadanya. Lakukan secara rutin setiap hari sampai keranjang penuh. Sampah yang baru dimasukkan akan difermentasi dalam 1-2 hari. Untuk memastikan proses pengomposan berjalan, letakkan tangan kita 2 cm dari kompos. Bila terasa hangat, dapat dipastikan proses pengomposan bekerja dengan

baik. Jika tidak, percikkan sedikit air untuk memicu mikroorganismenya bekerja. Bisa jadi kompos terlalu kering sehingga memerlukan air (Marliani, 2015).



Gambar 1. Susunan takakura dari sampah organik rumah tangga

Teknik pengambilan data dan analisisnya dilakukan pada panen pupuk kompos dilakukan bila kompos di dalam Keranjang Takakura telah penuh dengan cara mengambil 1/3-nya dan matangkan selama seminggu dengan cara didiamkan atau diangin-anginkan di tempat yang tidak terkena sinar matahari secara langsung. Sisanya yang 2/3 bisa kita gunakan kembali sebagai starter untuk pengolahan berikutnya. Kompos takakura sudah terbentuk sempurna apabila teksturnya sudah seperti tanah, warna coklat kehitaman, tidak berbau. Untuk menguji kualitas kompos larutkan dalam air bersih. Kompos yang baik akan tenggelam, apabila ada yang terapung berarti material tersebut belum menjadi kompos. Air akan tetap bersih, apabila air berubah warnanya jadi kecoklatan, artinya dalam kompos terdapat cairan hasil fermentasi anaerobik (Gufon dkk., 2017).

Prosedur pembuatan pupuk cair dilakukan dengan memilih dan memasukkan sampah organik seperti sisa sayuran, kulit buah, dedaunan kering, dan sisa pangkasan rumput/tanaman ke dalam botol 1 L. Sampah yang berukuran besar seperti batang tanaman, sayuran daun, atau kulit buah yang keras sebaiknya dirajang terlebih dahulu agar pembusukannya sempurna. Selain itu, volume sampah yang terapung juga semakin banyak. Setelah botol penuh, siapkan cairan bioaktivator, lalu semprotkan hingga merata ke seluruh sampah dan tutup rapat komposter. Selanjutnya, tunggu sampai menghasilkan lindi (air sampah). Untuk mempercepat terbentuknya kompos tambahkan air santan yang tidak lagi digunakan, atau air cucian beras, gula merah atau air tebu. Pada awal pemakaian,

botol tersebut baru bisa menghasilkan lindi (air sampah) atau kompos cair setelah satu minggu. Selanjutnya, pemanenan lindi dapat dilakukan setiap 1 hari sekali.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil pendataan dan survei yang dilakukan di desa Balongbendo Kecamatan Balongbendo didapatkan bahwa keadaan geografis yakni bagian utara merupakan Jalan Raya Wringinanom, Selatan merupakan Jalan Mayjen Bambang Yuwono, Bagian Timur merupakan Desa Semawut dan Barat merupakan Lebani Waras. Keadaan demografi dari hasil pendataan pada warga Desa Balongbendo yakni terdapat 180 KK. Data sasaran yang diambil untuk dilakukan di Desa Balongbendo adalah usaha pembuatan pupuk kompos yang belum pernah dilakukan sebelumnya. Data sampel yang diambil ialah sebanyak hasil pendataan yakni 180 Kepala Keluarga, berdasarkan data tersebut dijadikan sampel untuk dilakukan penyuluhan, sosialisasi dan pelatihan pembuatan pupuk. Pada kegiatan sosialisasi masyarakat desa Balobendo (Gambar 2) jumlah peserta yang hadir yakni 43 orang termasuk tokoh masyarakat. Hal ini lebih dari target yang diinginkan yakni sebanyak 30 orang. Hal ini menunjukkan antusiasime warga Desa Balongebendo untuk mengetahui pemilahan sampah dan dampak sampah bagi kesehatan. Kegiatan sosialisasi dilakukan dengan teknik presentasi, tanya jawab, pemberian leaflet. Pada sesia tanya jawab banyak warga antusias terhadap kesehatan tubuh yang berkaitan dengan sampah seperti dilarangnya pembakaran sampah anorganik. Sampah anorganik seperti plastik akan digunakan warga untuk digunakan kembali menjadi produk yang lebih bermanfaat. Warga juga sudah mengetahui bahaya membakar sampah plastik. Sampah plastik yang dibakar akan mengeluarkan senyawa dioksin yang berbahaya untuk pernafasan dan dapat menyebabkan kanker paru-paru. Sampah yang tidak dapat didaur ulang dan dipakai kembali jangan dibiarkan tertumpuk. Sampah tersebut hendaknya dibuang atau ditanam. Sampah anorganik yang tidak dapat terurai sebanyak jangan ditanam karena akan mencemari lingkungan tanah dan menyebabkan tanah kehilangan fungsinya dalam menyediakan kebutuhan nutrisi bagi tanaman. Warga diberikan solusi untuk dibuatkan bank sampah, dimana sampah yang dikumpulkan mencapai berapa kilogram akan ditukarkan menjadi rupiah atau kebutuhan lain.



Gambar 2. Sosialisasi Pemilahan sampah dan dampak sampah bagi kesehatan

Pada kegiatan pemilahan sampah warga sudah mampu mengetahui cara membedakan sampah organik dan sampah anorganik. Sampah organik yang warga hasilkan setiap harinya dikelola menjadi pupuk kompos dengan sistem takakura dan pupuk cair. Sosialisasi ini bertujuan agar warga desa Balongbendo mampu untuk menciptakan lingkungan yang bersih dan peduli terhadap kesehatan lingkungan sehingga terhindar dari berbagai penyakit yang disebabkan oleh lingkungan yang kurang bersih. Dalam kegiatan sosialisasi ini dihadiri juga oleh lurah, kepala RT dan RW. Keberadaan tokoh masyarakat juga penting agar kegiatan ini memiliki dampak yang lebih bermakna. Pada kegiatan sosialisasi pemilahan sampah warga diajarkan manajemen pemilahan sampah. Pada pelatihan tersebut dijelaskan bahwa manajemen pengelolaan sampah itu mudah yakni dimulai dari skala rumah tangga. Manajemen tersebut secara tersurat menjelaskan agar tiap keluarga menyediakan tempat sampah lebih dari satu, yakni minimal dua buah untuk membedakan sampah organik dan sampah anorganik. Sampah anorganik yang tidak dapat digunakan kembali tidak boleh dikubur dalam tanah dan dibuang ke sungai Brantas. Hal tersebut tidak akan menyelesaikan masalah sampah, melainkan dapat menimbulkan masalah baru yakni masalah kesehatan. Hal ini tercatat dimana warga desa Balongbendo juga pernah ada warganya yang menderita sakit Demam Berdarah Dengue dan Diare. Tidak sedikit warga yang masih melakukan kegiatan rumah tangga dengan sungai Brantas yang ada di sekitar rumah mereka. Pada sosialisasi pemilahan sampah, warga juga diberikan permainan yakni membedakan sampah untuk ditaruh kedalam bak sampah organik atau anorganik. Warga yang berhasil akan diberikan hadiah kenang-kenangan.

Pada proses pembuatan pupuk cair warga sebelumnya dihibmabau untuk membawa sampah organik yang dihasilkan dari rumah tangga masing-masing. Sebagai starter ditambahkan EM4 dan untuk mempercepat proses terbentuknya pupuk kompos (Subandriyo, 2012). Selain itu dapat pula ditambahkan air cucian beras sebagai sumber karbon bagi pertumbuhan mikroorganismen aerobik. Proses pembuatan pupuk cair cukup cepat begitupula dengan pelatihannya karena bahan-bahan yang digunakan sudah pasti tersedia dan proses terbentuknya pupuk cair ini cukup cepat yakni minimal tujuh hari. Proses ini lebih cepat dibandingkan sistem takakura karena melibatkan air, dimana senyawa kimia yang larut dalam air akan lebih mudah dicerna oleh mikroorganismen. Penambahan aktivator seperti EM4 dalam bentuk cair juga lebih cepat karena mikroorganismen yang digunakan seperti *Rhodopseudomonas* sp. memiliki flagela untuk bergerak sehingga memungkinkan untuk mencerna bahan organik lebih cepat. EM4 merupakan kultur campuran dari mikroorganismen menguntungkan yang bermanfaat dalam menyuburkan tanah, pertumbuhan dan produksi tanaman serta ramah lingkungan (Sinaga, 2009). EM4 megandung mikroorganismen fermentasi dan sintentik yang terdiri dari bakteri asam laktat (*Lactobacillus* sp.), bakteri fotosintetik (*Rhodopseudomonas* sp.), *Actinomyeteces* sp., *Streptomyetes* sp., dan yeast. Pupuk cair yang sudah dibuat diharapkan dapat dimanfaatkan warga sebagai untuk menanam tanaman obat keluarga ataupun tanaman hortikultura yang ada di pekaragan rumah warga desa Balongbendo.



Gambar 1. Pengelolaan Sampah dengan Sistem Takakura dan Pupuk Cair

Pada pengelolaan sampah secara takukura, warga desa Balongbendo tampak antusias untuk mengikuti kegiatan tersebut. Pada pembuatan pupuk

kompos dengan sistem takakura peserta diajarkan mulai dari awal yakni membuat bantal sekam. Kain hitam yang sudah disediakan kemudian dijahit membentuk bantal dan diisi sekam. Pada kegiatan ini dihadiri oleh sejumlah ibu rumah tangga. Sasaran utama kegiatan pengmas ini memang ibu rumah tangga, karena kepala rumah tangga yakni pagi hingga sore bekerja di pabrik setempat sedangkan malam hari lebih digunakan waktunya untuk istirahat. Warga dibekali dengan keranjang yang belubang, sedangkan karton warga menyiapkan sendiri. Kardus digunakan sebagai penutup. Selain kardus, warga juga dihimbau untuk membawa sampah organik yang sudah diumumkan pada waktu kegiatan penyuluhan pertama kali. Beberapa warga sudah benar membawa sampah organik, tetapi ada beberapa juga yang masih membawa sampah plastik dan kertas. Sampah organik yang dibawa oleh mereka sebagian besar berupa sampah dapur yakni buah dan sayur-sayuran. Kegiatan pelatihan takakura dilaksanakan di rumah Bu RT desa Balongbendo. Kegiatan ini dilakukan dengan presentasi dan dilanjutkan dengan praktek langsung oleh warga. Setelah menjahit bantal sekam, dilanjutkan dengan meletakkan sampah organik ke dalam keranjang yang berisi takakura. Warga juga dibekali *leaflet* metode pengolahan pupuk dengan sistem takakura. Seminggu kemudian setelah pelatihan takakura dilakukan monitoring dan evaluasi untuk mengetahui apakah setelah satu minggu sudah terbentuk pupuk. Warga datang ketempat semula sewaktu diadakan pelatihan pengolahan sampah secara takakura dengan membawa keranjang takakura. Pupuk yang jadi ditandai dengan dengan warna yang merata, kering dan tidak terdapat cairan, warna coklat kehitaman, dan tidak berbau. Untuk menguji kualitas kompos dapat dilakukan dengan melarutkannya dalam air bersih. Kompos yang terbentuk baik akan tenggelam dan air akan tetap bersih. Apabila air berubah warna menjadi coklat maka dalam kompos masih terdapat cairan hasil fermentasi anaerobik. Pada keranjang takakura yang masih belum jadi ditambahkan lagi EM4 untuk mendegradasi sampah organik yang ada (Thoyib, 2016). Sampah yang belum terbentuk menjadi kompos sebagian besar disebabkan karena terlalu sering membuka tutup takakura, sehingga proses fermentasi tidak terbentuk sempurna.

KESIMPULAN

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat dilakukan di desa Balongbendo, Kecamatan Balongbendo, Kabupaten Sidoarjo dikarenakan desa tersebut tidak mendapatkan tempat pembuangan akhir, dimana volume sampah di daerah tersebut yakni 166,24 m³/hari sehingga banyak masalah kesehatan terkait dengan pengolahan sampah yang buruk. Pengolahan sampah organik dilakukan untuk mengurangi sampah organik yang ada dengan sistem tertutup, dimana sampah organik yang berasal dari rumah tangga diubah menjadi kompos yang dapat dilakukan untuk menanam tanaman obat keluarga dan hortikultura di kemudian hari.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terimakasih kepada Dinas Lingkungan Hidup Kabupaten Sidoarjo yang sudah memberikan dana bantuan pada kegiatan pengabdian masyarakat ini sebanyak Rp 5.000.000,- dan Lembaga Penelitian dan Pengabdian Masyarakat (LPPM) yang sudah memberikan dana bantuan sebanyak Rp 2.000.000 dan memberikan kemudahan dalam perijinan dan pelaksanaan kegiatan ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Anindita, D. 2014. Optimalisasi Sistem Pengangkutan Sampah di Wilayah Utara Kabupaten Sidoarjo. *Tugas Akhir*. Jurusan Teknik Lingkungan, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Insitut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya.
- Brata, K.R dan Nelistya, A. 2009. Lubang Resapan Biopori. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Dinas Kependudukan dan Pencatatan Sipil Kabupaten Sidoarjo. 2018. //http: dispendukcapil,sidoarjo.go.id.
- Gufron, M.A., Rozak, R.R., dan Fitriyaningsih, A. 2017. Pelatihan pengolahan sampah organik dengan media keranjang takakura. *Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*. 1(1): 98-108.
- Marliani, N. 2015. Pemanfaatan Limbah Rumah Tangga (Sampah Anorganik) sebagai Bentuk Implementasi dari Pendidikan Lingkungan Hidup. *Jurnal Formatif*. 4:(2): 124-132.

- Rochimi dan Nurcholis, A. 2012. Penanganan Sampah Organik di Kota Delta Mas.
- Sinaga, Damayanti. 2009. Pembuatan Pupuk Cair dari Sampah Organik dengan Menggunakan Boisca Sebagai Starter. *Skripsi*. Universitas Sumatra Utara.
- Simanungkalit RDM, Suriadikarta DA, Saraswati R, Setyorini D dan Hartatik W. 2009. *Teknik Pembuatan Kompos*. Balai Besar Litbang Sumberdaya Lahan Pertanian.
- Subandriyo. 2012. Optimasi Pengomposan Sampah Organik Rumah Tangga Menggunakan Kombinasi Aktivator Em4 dan Mol Terhadap Rasio C/N. *Jurnal Ilmu Lingkungan*. 10(2):xx-xx.
- Thoyib, N. 2016. Pembuatan Pupuk Organik Cair dari Sampah Organik Rumah Tangga Dengan Penambahan Bioaktivator Em4 (Effective Microorganisms). *Jurnal Konversi*. 5(2): xx-xx.
- Waluya, B. 2012. *Pengelolaan Lingkungan Hidup*. Jurusan Pendidikan Geografi Universitas Pendidikan Indoneisa.