

**PENGEMBANGAN OPTIMALISASI PROGRAM CITARUM HARUM
YANG BERKELANJUTAN DENGAN PENGOLAHAN SAMPAH ORGANIK
MENGUNAKAN MIKROORGANISME LOKAL**

***CONTINUOUS OPTIMALIZATION DEVELOPMENT OF CITARUM HARUM
PROGRAM THROUGH TRASH MANAGEMENT
BY USING LOCAL MICROORGANISM***

Wanjat Kastolani

Departemen Pendidikan Geografi Universitas Pendidikan Indonesia

e-mail : wanjat_pci@upi.edu

ABSTRAK

Penguatan optimalisasi program Citarum Harum dengan pelatihan pengolahan sampah organik secara mikrobial bertujuan untuk memberikan pengetahuan dan keterampilan masyarakat mengenai pengolahan sampah organik yang berada di sekitar daerah aliran sungai Citarum. Sampah organik paling banyak berasal dari kegiatan rumah tangga dan kegiatan pasar. Sampah jenis ini jika tidak langsung diolah akan menimbulkan bau busuk, pemandangan yang tidak sedap dan menjadi sumber bibit penyakit. Oleh karena itu, diperlukan pengelolaan sampah organik yang efektif dan berkelanjutan yaitu dengan pengolahan sampah organik secara mikrobial yaitu dengan menggunakan mikroorganisme lokal (MOL). Metode pelatihan yang dilakukan dalam penguatan optimalisasi program Citarum Harum yaitu dengan ceramah dan praktek pengolahan sampah organik yang dilakukan di tiga (3) desa yang berada di daerah aliran sungai Citarum. Tiga desa yang menjadi sasaran adalah Desa Jelekong, Desa Bojongsari dan Desa Rancamanyar. Luaran dari penguatan optimalisasi program Citarum Harum adalah (1) laporan pelatihan, (2) modul pelatihan dan (3) artikel pada jurnal nasional.

Kata kunci : Program Citarum Harum, Sampah Organik, Pengolahan Mikrobial.

ABSTRACT

Strengthening the optimization of the Citarum Harum program by training in microbial organic waste processing aims to provide knowledge and skills to the community regarding the processing of organic waste around the Citarum watershed. Most organic waste comes from household activities and market activities. This type of waste, if not processed immediately, will cause a foul odor, an unpleasant sight and become a source of disease germs. Therefore, effective and sustainable organic waste management is needed, namely by processing microbial organic waste by using local microorganisms (LoM). The method used in strengthening the optimization of the Citarum Harum program is through lectures and organic waste treatment practices conducted in three (3) villages in the Citarum River Basin. The three targeted villages are Jelekong Village, Bojongsari Village and Rancamanyar Village. The outputs of strengthening the optimization of the Citarum Harum program are (1) training reports, (2) training modules and (3) articles in national journals.

Keywords: Citarum Harum Program, Organic Waste, Microbial Processing.

PENDAHULUAN

Analisis Situasi

Pusat kajian sejatinya memiliki peran besar bagi berdayanya suatu lembaga penelitian. Berbagai kegiatan atau program penunjang peningkatan kapasitas yang dilakukan menjadi saluran eksistensi

tersendiri bagi pusat kajian sebagai suatu kelompok yang *concern* memberikan analisis dan solusi terhadap permasalahan-permasalahan terkini di masyarakat. Tidak dipungkiri jika berbagai pengamatan, analisis, dan solusi yang diberikan diharapkan mampu disosialisasikan dengan baik kepada

lembaga sebagai tempat bernaung, juga kepada masyarakat luas sebagai bukti nyata kebermanfaatan suatu pusat kajian. Hal ini tentu membutuhkan kerjasama aktif antara pusat kajian dan lembaga, sehingga eksistensi diwujudkan melalui program unggulan yang mampu dihadirkan dan dinikmati bagi kepentingan pusat kajian, lembaga, juga masyarakat luas.

Permasalahan sampah merupakan salah satu permasalahan yang terjadi di masyarakat yang sampai saat ini masih belum teratasi. Menurut Damanhuri (2010) yang dimaksud dengan sampah adalah semua buangan yang dihasilkan oleh aktivitas manusia dan hewan yang berbentuk padat, lumpur (*sludge*), cair maupun gas yang dibuang karena tidak dibutuhkan atau tidak diinginkan lagi. Menurut definisi *World Health Organization* (WHO) sampah adalah sesuatu yang tidak digunakan, tidak dipakai, tidak disenangi atau sesuatu yang dibuang yang berasal dari kegiatan manusia dan tidak terjadi dengan sendirinya (Chandra, 2006).

Berdasarkan asalnya sampah dapat dibagi menjadi sampah organik dan anorganik. adalah sampah yang dihasilkan dari bahan-bahan hayati yang dapat didegradasi oleh mikroba atau bersifat *biodegradable*. Sedangkan sampah anorganik adalah sampah yang dihasilkan dari bahan-bahan non hayati, baik berupa produk sintetik maupun hasil proses teknologi pengolahan bahan tambang. Sebagian besar anorganik tidak dapat diurai oleh alam/mikroorganisme secara keseluruhan (*unbiodegradable*). Sementara, sebagian lainnya hanya dapat diuraikan dalam waktu yang lama. Sampah jenis ini pada tingkat rumah tangga misalnya botol plastik, botol gelas, tas plastik, dan kaleng, (Gelbert dkk, 1996).

Upaya pengolahan sampah diawali oleh pemilahan sampah antara sampah anorganik dan sampah organik. Sampah anorganik seperti plastik dan kertas yang memiliki nilai ekonomis dapat dikumpulkan dan dijual ke bank sampah. Biasanya sampah jenis ini menjadi sasaran pemulung untuk dikumpulkan dan dijual ke pengepul untuk di daur ulang. Sedangkan untuk sampah

organik biasanya dilakukan pengomposan. Sampah organik organik harus segera ditangani karena jika tidak maka akan menimbulkan bau tidak sedap, mengganggu pemandangan, mengundang vektor penyakit seperti tikus atau lalat sehingga dapat menjadi masalah kesehatan. Kondisi tersebut selama ini terjadi di masyarakat di sepanjang sungai Citarum, sehingga diperlukan upaya untuk memberikan solusi dalam penanganan sampah organik tersebut.

Pelatihan pengolahan sampah organik dengan menggunakan mikroorganisme lokal menjadi salah satu program unggulan Pusat Kajian Pengembangan Sumberdaya Alam Lingkungan Hidup dan Mitigasi Bencana (Pusat Kajian PSDA-LH-MB) berkaitan dengan program Citarum Harum yang berkelanjutan. Melalui pelatihan ini seluruh peserta dapat memiliki kemampuan mengolah sampah organik sehingga pencemaran terhadap sungai Citarum dapat diminimalisir. Kotoran sapi bukan menjadi limbah akan tetapi menjadi media tanam yang langsung digunakan. Berdasarkan penelitian Kastolani, W (2018) dengan judul "Pengembangan Model Pengolahan Sampah Organik Secara Mikrobial di Komunitas Masyarakat Kecamatan Sukasari Kota Bandung" membuat model pengolahan sampah organik secara mikrobial, dimana sampah organik ditambah kotoran hewan sapi dan mikroorganisme lokal dapat langsung menjadi media tanam pada hari itu juga.

Penggunaan mikroorganisme lokal untuk mengolah sampah organik merupakan bagian dari upaya pengurangan dan penanganan sampah rumah tangga yang seperti yang tertuang pada pasal 19, Undang-undang No. 18 Tahun 2008 tentang Pengelolaan Sampah. Upaya pengurangan sampah sangat diperlukan untuk suksesnya program Citarum Harum yang kini sedang dilakukan oleh pemerintah.

Program Citarum Harum tentunya harus melibatkan peran serta masyarakat. Masyarakat harus senantiasa mendapatkan penyuluhan dan pelatihan yang terus menerus sehingga terjadi perubahan perilaku yang baik dalam mengelola lingkungan.

Perubahan perilaku memerlukan waktu yang panjang oleh karena itu diperlukan pembinaan yang berkelanjutan. Bentuk pembinaan dapat dalam bentuk pendidikan, pelatihan dan juga pemberian sanksi bagi yang melanggar aturan. Berdasarkan hal tersebut maka berbagai bentuk pelatihan harus selalu dilaksanakan seperti halnya pelatihan pengolahan sampah organik dengan menggunakan mikroorganisme lokal (MOL).

Menurut Emha Training Center (2010), jenis dan komposisi sampah di perkotaan terdiri atas sampah organik sebanyak 65-75 %, sampah kertas dan plastik masing-masing 10 %, kaca dan logam masing-masing 2 % dari total sampah yang diproduksi setiap harinya. Sumber sampah tersebut umumnya berasal dari perumahan dan pasar. Dari jenis sampah tersebut sampah organik memiliki persentase lebih tinggi dari sampah nonorganik.

Pengolahan sampah organik selama ini dilakukan dengan cara komposting, memasukannya ke dalam lubang biopori atau dengan komposting menggunakan takakura. Pengkomposan sampah organik dapat dilakukan pada skala rumah tangga (*home composting*), skala kawasan dan skala besar (*centralised composting*). Pengkomposan skala rumah tangga dapat menggunakan komposter yang terbuat dari tong bekas, komposter takakura, sistem timbun di dalam tanah dan *vermicomposting* (pengkomposan dengan budidaya cacing). Pengkomposan skala kawasan dapat menggunakan sistem *open windrow*, bak aerasi, atau sistem cetak. Sedangkan pengkomposan skala besar biasanya menggunakan sistem *open windrow*. Untuk biopori sampah organik yang dimasukan biasanya dedaunan yang ada di taman atau pekarang rumah.

Selanjutnya dalam proses pengomposan dapat diakselerasi dengan menggunakan mikroorganisme tertentu sehingga prosesnya tidak lama, misalnya menggunakan *effective mikroorganisme (EM)*. Pengembangan pengolahan sampah menggunakan *mikroorganisme* terus berkembang, dengan *mikroorganisme* yang digunakan semakin beragam. Pengeolahan

sampah organik secara mikrobial yang dilakukan oleh Pusat Kajian Pengembangan Sumberdaya Alam Lingkungan Hidup dan Mitigasi Bencana (Pusat Kajian PSDA-LH-MB) adalah menggunakan mikroorganisme konsorsium. Mikroorganisme konsorsium terdiri atas beberapa jenis bakteri diantaranya adalah *xenorhabdus*, *japonica*, *bacillus simplex*, *paenibacillus*, *amylolyticus* dan lain-lain. Mikroorganisme konsorsium tersebut mampu menguraikan bahan organik dan anorganik, non-patogen, dapat hidup dalam kondisi aerob dan anaerob, dapat berkembangbiak secara cepat, memproduksi enzim dalam jumlah besar (1 jenis mikroba menghasilkan 140 jenis enzim) dan tahan terhadap suhu yang tinggi (100⁰ Celsius). Mikroorganisme konsorsium berasal dari bahan-bahan yang ada di lingkungan sekitar kita sehingga dikenal sebagai mikroorganisme lokal (MOL).

Pengolahan sampah organik dengan menggunakan mikroorganisme lokal oleh Pusat Kajian Pengembangan Sumberdaya Alam Lingkungan Hidup dan Mitigasi Bencana (Pusat Kajian PSDA-LH-MB) berkaitan dengan program Citarum Harum yang berkelanjutan melibatkan beberapa *stakeholders* strategis, seperti Dinas Lingkungan Hidup Provinsi Jawa Barat, Dinas Lingkungan Hidup Kabupaten Bandung, Dinas Lingkungan dan Kebersihan Kota Bandung. Sedangkan pihak swastanya yaitu PT. Ultra Peternakan Bandung Selatan (PT.UPBS) dan PT. Koperasi Peternakan Bandung Selatan (PT. KPBS). Melalui kegiatan ini diharapkan Program Citarum Harum yang Berkelanjutan dapat terealisasi dengan baik, dan UPI menjadi salah Universitas yang berkontribusi terhadap program tersebut.

Tujuan Kegiatan.

1. Pemantapan program pusat kajian melalui pelatihan pengolahan sampah organik dengan menggunakan mikroorganisme lokal.
2. Pengenalan peran pusat kajian dan fungsi program atau kegiatan melalui pelatihan kepada masyarakat dan *stakeholders* strategis (Pemerintah dan Swasta).

3. Membangun jejaring kemitraan antara LPPM UPI dan *Stakeholders* strategis (Pemerintah dan Swasta).

Output dan Outcome Kegiatan

1. *Output* : Terlaksananya 3 (tiga) kegiatan berupa Pelatihan Pengolahan Sampah Organik dalam rangka Optimalisasi Program Citarum Harum yang Berkelanjutan oleh Pusat Kajian Pengembangan Sumberdaya Alam, Lingkungan Hidup dan Mitigasi Bencana LPPM UPI yang bermanfaat bagi lembaga dan masyarakat secara umum.
2. *Outcome* : Meningkatnya keterampilan masyarakat dalam mengolah sampah organik dengan menggunakan mikroorganisme lokal dalam mendukung program Citarum Harum.

METODE KEGIATAN

Lokasi dan Khalayak Sasaran

1. Desa Jelekong Kecamatan Baleendah Kabupaten Bandung adalah kader PKK, karang taruna dan kepemudaan di lokasi tersebut.
2. Desa Bojongsari Kecamatan Bojongsari Kabupaten Bandung dengan khalayak sasarannya adalah kader karang taruna, pemuda dan santri pesantren.
3. Desa Rancamanyar Kecamatan Baleendah Kabupaten Bandung dengan khalayak sasarannya adalah kader karang taruna dan kepemudaan di lokasi tersebut.

Langkah-langkah Kegiatan

Pengembangan optimalisasi program Citarum Harum yang berkelanjutan dengan pengolahan sampah organik secara mikrobial dilaksanakan dengan 3 tahapan kegiatan, yaitu perencanaan, pelaksanaan dan evaluasi. Berikut ini adalah langkah-langkah tersebut:

1. Perencanaan

Dalam tahapan perencanaan, dilakukan kegiatan sebagai berikut :

- a) Identifikasi lokasi pelatihan, berkaitan tempat pelatihan dan waktu pelaksanaan.
- b) Koordinasi dengan pihak pemerintahan desa dan warga desa. Desa yang akan melaksanakan kegiatan adalah Desa Jelekong, Desa

Bojong Sari dan Desa Rancamanyar.

- c) Membuat komitmen dengan pihak desa berupa kerjasama/kemitraan dalam pelatihan sampah organik secara mikrobial.
2. Pelaksanaan
 - a) Pemberian materi mengenai dampak sampah terhadap lingkungan terutama Sungai Citarum dan bagaimana pengolahan sampah organik menggunakan mikroorganisme lokal (MOL). Pemberian materi ini menggunakan metode ceramah dan diskusi yang dilakukan dalam ruangan.
 - b) Praktek pengolahan sampah organik dengan menggunakan mikroorganisme lokal (MOL) dilakukan setelah materi dipaparkan dan dilaksanakan dalam ruangan.
 - c) Pada akhir pelatihan semua peserta mendapatkan mikroorganisme lokal (MOL) untuk menjadi stimulus pengolahan sampah yang ada dilingkungannya masing-masing. Komunitas peduli lingkungan dan pemerintah desa juga mendapatkan MOL.
 3. Monitoring dan Evaluasi
Monitoring dan evaluasi dilakukan untuk melihat kondisi lingkungan dimana pelatihan ini dilaksanakan. Kegiatan ini dilakukan dengan diskusi dan wawancara langsung dengan warga. Pada kegiatan ini pun diberikan MOL kepada perwakilan warga untuk pemeliharaan.

Unsur yang Terlibat

Unsur yang terlibat dalam kegiatan pengembangan optimalisasi program Citarum Harum yang berkelanjutan dengan pengolahan sampah organik secara mikrobial adalah dosen, komunitas peduli lingkungan, pemerintah desa dan warganya. Semua unsur tersebut dilibatkan dalam pelatihan, mulai dari tahapan persiapan, pelaksanaan dan evaluasi.

PELAKSANAAN KEGIATAN

Waktu Pelaksanaan

Pelaksanaan pengembangan optimalisasi

program Citarum Harum yang berkelanjutan dengan pengolahan sampah organik secara mikrobial di tiga (3) desa adalah sebagai berikut:

- Desa Jelekong Kecamatan Baleendah dilaksanakan pada hari Minggu, tanggal 15 September 2019.
- Desa Bojong Sari Kecamatan Bojongsoang dilaksanakan pada hari Minggu, tanggal 22 September 2019.
- Desa Rancamanyar Kecamatan Baleendah dilaksanakan pada hari Rabu, tanggal 25 September 2019.

Pembahasan Hasil Pelaksanaan Kegiatan

Hasil pelaksanaan kegiatan pelatihan pengolahan sampah organik secara mikrobial secara garis besar dapat dijelaskan sebagai berikut:

- a) Langkah awal kegiatan, berupa penyampaian usulan pelatihan pengolahan sampah organik secara mikrobial kepada pemerintah Desa Jelekong, Desa Bojong Sari dan Desa Rancamanyar.
- b) Pelaksanaan pelatihan pada masing-

masing desa yaitu hari Minggu, tanggal 15 September 2019 untuk Desa Jelekong, kemudian hari Minggu tanggal 22 September 2019 di Desa Bojong Sari dan terakhir di Desa Rancamanyar pada hari Rabu tanggal 25 September 2019.

- c) Materi pelatihan oleh tim Pusat Kajian PSDA-LHMB LPPM UPI menyepakati bahwa pelatihan dilaksanakan dengan metode ceramah dan praktek di hari yang sama dengan pertimbangan efektivitas waktu yang tersedia. Materi yang disampaikan adalah dari hasil penelitian Kastolani, W (2018) yang membuat model pengolahan sampah organik secara mikrobial. Proses ini adalah terobosan dalam proses komposting konvensional sampah organik yang memerlukan waktu yang lama menjadi lebih singkat. Berikut ini adalah langkah-langkah pengolahan sampah organik secara mikrobial yang ditampilkan saat presentasi pada peserta pelatihan.



Sumber : Presentasi Pelatihan, 2019

Gambar 1. Alur Pengolahan Sampah Organik Secara Mikrobial

Berdasarkan gambar 1, pengolahan sampah organik secara mikrobial dimulai dari sampah daun dan sampah rumah tangga kemudian dicacah (dengan mesin *crusher*). Setelah dicacah dicampur

dengan kotoran hewan (kohe) segar dan sekam bakar jika ada. Semua bahan tersebut kemudian dicampur dengan cairan mikroorganisme lokal (MOL) dengan perbandingan untuk 1 ton hanya

diperlukan 1 liter MOL yang telah dicampur air sebanyak 50 liter. Semua bahan yang telah tercampur maka masukan ke dalam polibek dan dapat langsung ditanami oleh bibit sayuran.

Dijelaskan juga bagaimana membuat MOL yang sederhana, menurut Hadinata, I (2008) bahwa bahan MOL adalah karbohidrat, glukosa dan sumber bakteri. Karbohidrat dapat berasal dari air cucian beras, nasi basi, singkong, kentang atau gandum. Glukosa dapat berasal dari cairan gula merah, gula batu, gula putih atau air kelapa. Sumber bakteri dapat dari keong mas, kulit buah-buahan misalnya tomat, pepaya dan sebagainya. Dapat juga berasal dari air kencing kelinci atau ternak lainnya.

Proses pengolahan secara mikrobial berbeda dengan pengomposan konvensional yang memerlukan waktu yang lama. Proses pembusukan terjadi secara alami namun tidak dalam waktu yang singkat, melainkan secara bertahap. Lamanya proses pembusukan tersebut lebih kurang sekitar 5 minggu hingga 2 bulan (Prihandini dan Purwanto: 2007).

- d) Keberhasilan target jumlah peserta pelatihan dapat dinilai sangat baik, mengingat target jumlah peserta pelatihan sebanyak 30 orang tercapai (100%) di setiap lokasi pelatihan, yaitu di Desa Jelekong, Desa Bojong Sari dan Desa Rancamanyar.

Kemampuan peserta pelatihan dalam penguasaan materi sangat baik (90%) hal ini dikarenakan teori dan praktek

pengolahan sampah organik secara mikrobial cukup mudah dan sederhana, sehingga peserta cepat paham dengan materi yang disampaikan oleh narasumber. Bahan yang digunakan pun mudah untuk diperoleh.

- e) Monitoring hasil pelatihan dengan melakukan tinjauan ke lapangan. Berdasarkan hasil pengamatan dan wawancara dengan warga di tiga desa yang menjadi sasaran pelatihan, terdapat kendala dalam aplikasi pada skala rumah tangga. Pada skala rumah tangga yang dapat dilakukan adalah memilah sampah yang kemudian pada tingkat rukun tetangga (RT) atau rukun warga (RW) ada komunitas untuk melakukan pengolahan secara mikrobial untuk sampah organik dan konsep bank sampah untuk anorganik.
- f) Penyusunan laporan kegiatan pelatihan. Penyusunan laporan dilaksanakan setelah seluruh proses pelatihan dilaksanakan. Komponen pada penyusunan laporan meliputi catatan harian, laporan keuangan, penyusunan modul, artikel dan video pembelajaran berkaitan dengan program Citarum Harum.

Berikut ini adalah dokumentasi kegiatan pelatihan pengolahan sampah organik secara mikrobial dalam rangka optimalisasi program Citarum Harum.

- a) Desa Jelekong Kecamatan Beleendah Kabupaten Bandung
Pelatihan ini dilaksanakan di SDN Sukajadi Jelekong. Pesertanya adalah komunitas petani, kader karang taruna dan warga disekitar. Berikut ini foto kegiatan pelatihan dilokasi tersebut.



Sumber : dokumentasi pribadi, 2019

Gambar 2. Pelatihan Sampah Organik di Desa Jelekong

- b) Desa Bojong Sari Kecamatan Bojongsoang Kabupaten Bandung
Pelatihan pengolahan sampah organik dilaksanakan di lingkungan Pesantren Yayasan Assolehhiyah Desa Bojong Sari

Kecamatan Bojongsoang, dengan sasaran para santri dan karang taruna di sekitar lokasi tersebut. Berikut ini adalah foto kegiatan dilokasi tersebut.



Sumber : dokumentasi pribadi, 2019

Gambar 3. Pelatihan Sampah Organik di Desa Bojongsari

- c) Desa Rancamanyar Kecamatan Baleendah Kabupaten Bandung.
Pelatihan pengolahan sampah organik dilaksanakan di ruang serba guna Desa

Rancamanyar. Peserta pelatihan berasal dari karang taruna, kader PKK dan kader *eco village*.



Sumber : dokumentasi pribadi, 2019

Gambar 4. Pelatihan Sampah Organik di Desa Rancamanyar

PENUTUP

Kesimpulan

1. Kegiatan pelatihan ini dapat meningkatkan pengetahuan dan kesadaran masyarakat tentang program Citarum Harum dan pengolahan sampah secara mikrobial.
2. Peningkatan pengetahuan dan kesadaran masyarakat dilakukan dengan penyampaian materi, antara lain: (a) pengenalan bahaya sampah, (b) *mindset* tentang sampah, (c) Materi pengolahan sampah organik secara mikrobial, dan (d) Pembuatan mikroorganisme lokal dari bahan yang sederhana, dan (e) Praktek pengolahan sampah organik secara mikrobial menjadi media tanam.
3. Untuk lebih meningkatkan pengetahuan dan kesadaran masyarakat mengenai pentingnya pengolahan sampah mulai dari skala rumah tangga, komunitas dan masyarakat yang lebih luas. Membangun *mindset* bahwa sampah yang dihasilkan setiap individu adalah tanggungjawab individu tersebut.
4. Pembentukan kader/relawan warga peduli lingkungan untuk menjalin komunikasi dalam upaya pembinaan pengelolaan lingkungan hidup.

Saran

1. Pusat Kajian PSDA-LHMB LPPM UPI diharapkan menjalin komunikasi dengan wilayah yang menjadi sasaran pengabdian dan penelitian, sebagai implementasi pembinaan terhadap masyarakat yang menjadi binaan kampus.
2. Program pelatihan ini diharapkan dapat dilaksanakan secara simultan pada tahun berikutnya dengan melibatkan desa yang lainnya. Materi mengenai upaya pengolahan sampah organik secara mikrobial dengan variasi manfaat lainnya dapat lebih diperkuat.
3. Program kerjasama dengan pemerintah daerah Kabupaten Bandung dalam pengolahan sampah organik baik yang berasal dari peternakan sapi, hotel dan restoran diharapkan mendapatkan dukungan dari pihak universitas atau dari kementerian riset dan pendidikan tinggi

BIODATA

Prof. Dr. Wanjar Kastolani, M.Pd.
Departemen Pendidikan Geografi, FPIPS.
Universitas Pendidikan Indonesia.

DAFTAR PUSTAKA

- Chandra, Budiman. (2006). *"Pengantar Kesehatan Lingkungan"*. EGC. Jakarta.
- Damanhuri, E *et. al* (2010). Diktat Kuliah TL -3104 Pengelolaan Sampah. Prodi Teknik Lingkungan ITB. Tidak Diterbitkan.
- Emha Training Center (2005) *"Jenis dan komposisi sampah di Perkotaan."* Bandung : Emha Published.
- Gelbert M, *et.al* (1996). Konsep Pendidikan Lingkungan Hidup dan *"Wall Chart"*. Buku Panduan Pendidikan Lingkungan Hidup, PPPGT/VEDC, Malang.
- Hadinata, I. (2008). *Membuat Mikroorganisme Lokal*. Grafindo Persada, Jakarta.
- Kastolani, W. *et al* (2018). *Model Pengolahan Sampah Organik Secara Mikrobial*. Bandung. CV. Buku Langka Indonesia.
- Prihandini dan Purwanto (2007). *Petunjuk Teknik Pembuatan Kompos Berbahan Kotoran Sapi*. Pusat Penelitian dan Pengembangan Peternakan. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian Departemen Pertanian.
- Undang-undang No. 18 Tahun 2008 Tentang Pengelolaan Sampah.