

Sistem Pengolahan Sampah pada Permukiman Industri Studi Kasus: RW 02 dan RW 12 Kelurahan Cigondewah Kaler, Kecamatan Cigondewah, Kota Bandung

Dadang Hartabela ¹, Nurjirah Bakri ², Dewi R. Syahriyah ³, Saraswati Tedja ⁴, Saiful Anwar ⁵

^{1,2,3,4,5} Magister Arsitektur, Sekolah Arsitektur Perencanaan dan Pengembangan Kebijakan (SAPPK), Institut Teknologi Bandung.

Abstrak

Pengolahan sampah yang baik merupakan hal penting bagi siapapun guna menjamin kualitas kesehatan pada suatu permukiman. Riset ini dilakukan untuk mengetahui sistem pengolahan sampah yang terjadi pada permukiman industri, baik secara mandiri maupun dengan bantuan pihak lain. Penelitian dilakukan dengan metode kualitatif deskriptif, yaitu dengan menguraikan atau menjelaskan suatu fenomena yang terjadi. Adapun populasi pada penelitian ini ialah masyarakat dan wilayah permukiman di RW 02 dan RW 12. Penentuan sampel dilakukan dengan teknik random sampling, yaitu teknik pemilihan sampel terhadap siapa saja yang ditemui tim peneliti pada saat penelitian. Hasil riset menemukan bahwa terdapat dua jenis limbah di permukiman industri Kelurahan Cigondewah Kaler ini, yaitu limbah organik dan anorganik. Limbah anorganik dapat dibedakan ke dalam tiga kelompok, yaitu sampah tekstil, sampah plastik, dan sampah kardus. Permasalahan limbah anorganik tersebut diatasi oleh warga dengan cara pemilahan (sorting) kemudian dijual ke pihak lain. Sedangkan untuk limbah organik, masyarakat kampung Cigondewah belum melakukan upaya Pengolahan

Kata-kunci : pengolahan sampah, permukiman industri, limbah, organik, anorganik, biogas

Abstract

Waste management of a settlement is one important factor in making a healthy environment. This research studies how the people in industrial settlement area manage their household waste. This is a qualitative descriptive research through questionnaire. The respondents are taken by random sampling technique from the people in RT02/RW12, Cigondewah Kaler District. From the results, it is known that there are two types of household waste in the area, organic and anorganic waste. The anorganic waste consists of textile waste, plastic waste, and cardboard waste. The existing waste management that has been done for the anorganic waste is by sorting it from the other wastes and sell it to the waste recycling company. Whereas, for the organic waste, the people in Cigondewah Kaler do not have any waste handling system.

Keywords : waste management, industrial settlement, waste, organic, anorganic, biogas

Kontak Penulis

Dadang Hartabela

Magister Arsitektur, Sekolah Arsitektur Perencanaan dan Pengembangan Kebijakan (SAPPK), Institut Teknologi Bandung
Jl. Ganesha 10 Bandung 40132. Tel : 085798879629

E-mail : dadanghartabela@gmail.com

Informasi Artikel

Diterima editor 1 Agustus 2016. Disetujui untuk diterbitkan 5 Desember 2016

ISSN 2301-9247 | E-ISSN 2622-0954 | <https://jlbi.iplbi.or.id/> | © Ikatan Peneliti Lingkungan Binaan Indonesia (IPLBI)

Pendahuluan

Kehadiran sektor industri di sekitar pemukiman seharusnya dapat menjadi motor penggerak perekonomian masyarakat. Undang-Undang No.5 Tahun 1984 menyatakan dalam pasal 3 bahwa salah satu tujuan pembangunan industri adalah untuk meningkatkan kemakmuran dan kesejahteraan rakyat secara adil dan merata dengan memanfaatkan sumber daya alam, dan/atau hasil budidaya serta dengan memperhatikan keseimbangan dan kelestarian lingkungan hidup.

Namun, kehadiran industri tidak selamanya memberikan dampak positif secara langsung bagi masyarakat. Industri-industri yang sangat tergantung pada sumber daya lingkungan dan banyak menimbulkan pencemaran tumbuh dengan pesat di negara-negara sedang berkembang, di mana pertumbuhan di negara tersebut

memang sangat dibutuhkan (Kristanto 2002). Beberapa kasus yang terjadi di berbagai daerah, kehadiran industri banyak menimbulkan masalah baru, terutama masalah pencemaran lingkungan akibat limbah yang dihasilkan dari industri.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui sistem pengolahan sampah pada permukiman kampung Cigondewah. Selain itu, untuk mengetahui lebih lanjut mengenai usaha masyarakat dalam menjaga kualitas lingkungannya dari segi ketersediaan vegetasi dan sistem pengolahan sampah di Permukiman. Lingkup Pembahasan pada penelitian ini dibatasi pada lingkup kawasan permukiman di sekitar industri, yaitu pada wilayah RW 02 dan RW 12 Kelurahan Cigondewah Kaler.

Sistem Pengolahan Sampah

Pengolahan sampah adalah suatu upaya untuk mengurangi volume sampah atau merubah bentuk menjadi lebih bermanfaat. Sampah yang telah terkumpul dapat diolah lebih lanjut, baik di lokasi sumber sampah maupun setelah sampai di TPA (Zubair, 2012). Secara garis besar, kegiatan di dalam pengelolaan sampah meliputi pengendalian timbulan sampah, pengumpulan sampah, transfer dan transport, pengolahan dan pembuangan akhir (Kartikawan, 2007).

Pengolahan Sampah Organik

Menurut Sofian (2006), sampah organik adalah sampah yang bisa mengalami pelapukan (dekomposisi) dan terurai menjadi bahan yang lebih kecil dan tidak berbau (sering disebut dengan kompos). Sampah tersebut dapat diolah lebih lanjut dengan cara dipilah dipilah, kemudian dijadikan pakan ternak. Proses pengolahan sampah organik dapat dilakukan dengan cara pengomposan (kompos) dan teknik biogas. Kompos merupakan hasil penguraian parsial /tidak lengkap dari campuran bahan-

bahan organik yang dapat dipercepat secara artifisial oleh populasi berbagai macam mikroba dalam kondisi lingkungan yang hangat, lembap, dan aerobik atau anaerobik (Crawford, 2003). Sedangkan biogas adalah gas yang dihasilkan dari proses penguraian bahan organik oleh mikroorganisme pada kondisi tanpa oksigen (anaerob) (Sasongko, 2009).

Pengolahan Sampah Anorganik

Sampah anorganik sulit untuk terurai dalam tanah karena memerlukan waktu yang sangat lama. Penanganan sampah anorganik dapat dilakukan dengan tiga cara, yaitu *reduce*, *reuse*, dan *recycle* (daur ulang). Beberapa sistem daur ulang sampah anorganik yang akan dibahas dalam tulisan ini, yaitu: sampah plastik, sampah kardus dan sampah tekstil.

Daur Ulang Sampah Plastik

Sampah plastik dapat memberikan kerugian pada kehidupan manusia dan lingkungannya. Pada lingkungan udara bebas dan udara basah plastik tidak mengalami korosi dan hanya rusak karena degradasi akibat sinar atau perubahan

temperatur. Dalam mengatasi dampak negatif yang ditimbulkan oleh plastik, maka terdapat usaha daur ulang limbah yang dapat dilakukan.

Menurut Shahwan, dkk (2005), daur ulang (*recycle*) sampah plastik dapat dibedakan menjadi empat cara, yaitu: 1) *Daur ulang primer* adalah daur ulang limbah plastik menjadi produk yang memiliki kualitas yang hampir setara dengan produk aslinya. 2) *Daur ulang sekunder* adalah daur ulang yang menghasilkan produk yang sejenis dengan produk aslinya tetapi dengan kualitas di bawahnya. 3) *Daur ulang tersier* adalah daur ulang sampah plastik menjadi bahan kimia atau menjadi bahan bakar. 4) *Daur ulang quarter* adalah proses untuk mendapatkan energi yang terkandung di dalam sampah plastik.

Daur Ulang Sampah Kardus

Banyaknya pemanfaatan kardus pada kehidupan sehari-hari menyisakan limbah setelah fungsinya tidak dimanfaatkan lagi. Limbah kardus yang sering menumpuk ditempat sampah menjadi masalah lingkungan apabila tidak diolah dengan baik. Pengolahan sampah kardus dengan cara dibakar, sama sekali tidak menyelesaikan masalah karena hanya meningkatkan pemanasan global di atmosfer.

Dahlan (2011) menjelaskan bagaimana pengolahan limbah kardus menjadi pulp sebagai bahan kemasan produk agroindustri. Pulp dari bahan limbah kardus warnanya agak coklat kegelapan dan mudah menyerap

air.warna asli kardus member tekstur tersendiri dalam memproduksi bahan kemasan agroindustri yang mengandalkan keindahan dan kelembutan.

Daur Ulang Sampah Tekstil

Wujud limbah padat tekstil dapat berupa potongan kain kecil dan besar, tali, dan benang. Sampah yang menjadi prioritas untuk diolah berdasarkan perhitungan Risk Priority Number (RPN) adalah potongan kain kecil dan besar (Respati dkk, 2014).

Hasil daur ulang dari cara manual dan mesin berupa produk yang memiliki nilai jual, antara lain: keset dari kain dan sintesis (Wulandari, 2014), Ghillie suit atau seragam menyerupai semak belukar yang digunakan tentara untuk melakukan kamuflase (Wicaksono dkk, 2012), pengolahan sampah kain perca menjadi furnitur (Susilo dkk, 2012), dan produk-produk daur ulang menggunakan mesin berupa nonwoven padding sebagai bahan baku untuk isi jok sepeda motor dan mobil, isi bantal, pengganti dakron untuk isi boneka, serta penghapus papan tulis whiteboard (Anonim, 2012).

Metode

Penelitian dilakukan dengan metode kualitatif deskriptif, yaitu dengan menguraikan atau menjelaskan suatu fenomena yang terjadi. Adapun populasi pada penelitian ini ialah masyarakat dan wilayah permukiman di RW 02 dan RW 12. Dari populasi tersebut, dipilih beberapa sampel dengan teknik random sampling, yaitu teknik pemilihan sampel terhadap siapa saja yang ditemui tim peneliti dalam waktu penelitian, yaitu pada hari Rabu, 25 Maret 2015 dari pukul 09.00 – 17.00 WIB.

Adapun teknik pengumpulan data yang dilakukan dengan dua cara yaitu survey dan observasi. Survey dengan melakukan wawan-cara secara langsung kepada narasumber dan masyarakat sebagai sampel penelitian. Obser-vasi dengan melakukan pemetaan dan dokumentasi terhadap kondisi di lapangan.

Data yang telah dikumpulkan, selanjutnya dianalisis dengan teknik analisis kualitas: faktual dan persepsional, yaitu dengan menjelaskan kondisi faktual dari kasus penelitian dari hasil observasi dan keinginan masyarakat setempat dari hasil wawancara dan partisipasi.

Hasil dan Pembahasan

Pada dasarnya, pengolahan sampah dapat dilakukan dengan cara menimbun (landfilling), pemilahan (sorting), pemadatan (compacting), menggunakan kembali dengan fungsi yang berbeda (reuse), mendaur ulang (recycle) atau membakar (incinerate). Adapun sistem pengolahan sampah pada kampung Cigondewah, ialah sebagai berikut.

Sistem Pengolahan Sampah Organik

Sampah organik yang terdapat di kawasan Kampung Cigondewah berasal dari kegiatan rumah tangga dan kegiatan hewan ternak. Berdasarkan jenisnya, di kampung Cigondewah terdapat sampah organik basah berupa sisa makanan, sayuran, kulit buah, dan sebagainya. Selain itu juga terdapat sampah organik kering seperti kertas, kayu, ranting pohon, dedaunan kering, dan sebagainya.

Pada saat ini belum ada pengolahan sampah secara serius dari pejabat RW setempat, seperti kegiatan pengomposan atau pemanfaatan sampah organik lainnya, sistem pengolahan sampah yang ada, hanya sampai pada tahap penum-pukan atau pembakaran. Berdasarkan informasi yang diperoleh dari Ketua RW 02 (pak Usep), sudah ada rencana pengolahan sampah dengan teknik biogas. Namun, hingga saat ini rencana tersebut belum dapat dilaksanakan karena belum adanya lahan yang tepat untuk dijadikan tempat pengolahan sampah biogas. Menurut rencana untuk sementara akan dipasang di halaman depan rumah Ketua RW 12 tersebut. Jika dilihat dari besaran ruang yang tersedia, penempatan tabung biogas pada lokasi tersebut cukup layak untuk skala rumah tangga, karena hanya membutuhkan ruang seluas ukuran gallon air mineral 19 liter. Dengan kata lain, pengolahan sampah dengan teknik biogas ini cukup potensial diterapkan di kampung Cigondewah.

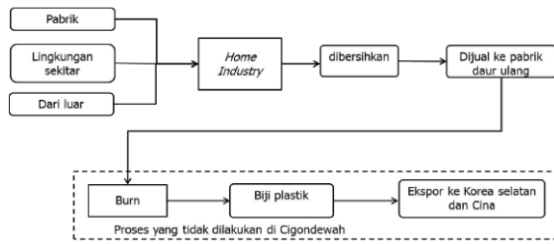
Di salah satu lokasi di RW 02 berdekatan dengan tepi sungai Cikendal terdapat limbah kotoran ternak yang dibuang begitu saja ke sungai tersebut. Hal ini cukup perlu diperhatikan, sebab kotoran sapi dapat dimanfaatkan menjadi sesuatu yang bermanfaat, yaitu sebagai bahan untuk pupuk kompos. Kotoran sapi merupakan bahan yang paling baik untuk dijadikan pupuk kompos. Pupuk kompos hasil pengolahan kotoran sapi tersebut dapat dimanfaatkan untuk pertanian atau penghijauan kampung.

Sistem Pengolahan Sampah Anorganik

Pengolahan sampah anorganik di kampung Cigondewah ini dilakukan dengan cara mendaur ulang sampah plastik, kardus, dan tekstil dengan cara pemilahan (sorting), kemudian dijual ke pabrik daur ulang.

Sistem Daup Ulang Sampah Plastik

Pada kampung Cigondewah, terdapat beberapa industri di sekitarnya yang menghasilkan limbah plastik. Limbah tersebut kemudian dimanfaatkan oleh masyarakat sebagai bagian industri rumah tangga. Adapun proses pengolahan limbah pada kampung Cigondewah dapat terlihat pada diagram berikut.



Gambar 1. Diagram Proses Pengolahan Limbah Plastik. (Sumber: Hasil Analisa Penulis, 2015)

Dari diagram (gambar 1), terlihat jelas alur pengolahan limbah plastik pada kampung Cigondewah. Limbah plastik yang telah dikumpulkan oleh masyarakat akan dibersihkan dengan cara dicuci dan dikeringkan. Selanjutnya, limbah plastik tersebut kemudian akan dijual ke pabrik daur ulang dengan kisaran harga Rp. 3.000/kg-nya. Pada pabrik daur ulang limbah plastik yang terdapat di luar kampung Cigondewah, limbah tersebut kemudian dibakar untuk dijadikan biji plastik dan kemudian di ekspor ke negara Korea Selatan dan Cina

Dari diagram tersebut juga dapat terlihat bahwa pada kampung Cigondewah sendiri usaha untuk mendaur ulang limbah plastik. Sedangkan pada pabrik daur ulang, usaha yang dilakukan hanya sampai kepada menjadikannya biji plastik. Adapun usaha untuk mengolah biji plastik tersebut untuk menjadi barang yang baru (reuse) belum dilakukan.

Keuntungan dalam pengolahan limbah plastik ini bisa saja lebih besar, apabila masyarakat sebagai pelaku usaha ingin meningkatkan usahanya ke pembuatan biji plastik dan produk olahannya. Biji plastik dan produk olahannya bernilai jual lebih tinggi daripada cacahan plastik biasa. Dengan rancang bangun mesin cacah, mesin pelet dan mesin cetak plastik yang diterapkan pada usaha kecil mitra maka akan ada suatu diversifikasi usaha pencacahan limbah sampah plastik menuju pada proses pembuatan produk plastik jadi sehingga semakin menambah keuntungan usaha dari para pengusaha yang bergerak dalam olahan limbah sampah plastik.



Gambar 2. Pengolahan limbah plastik di Kampung Cigondewah. (Sumber: Dokumentasi Penulis, 2015)

Pembuatan bijih menggunakan limbah plastik memang memerlukan peralatan khusus yang berharga mahal, oleh karena itu diperlukan pula sebuah ide kreatif untuk pemanfaatan limbah plastik tersebut, yaitu menjadikan plastik se-bagai bahan dasar kerajinan tangan. Bebe-rapa hal yang dapat dibuat dari limbah plastik di antaranya adalah dompet koin dari tutup botol, dompet dari kaset atau jas hujan (Fillaeli, 2012).

Salah satu contoh pengolahan limbah yang cukup berhasil ialah pada perusahaan di Thailand. Keberhasilan tersebut disebabkan adanya pasokan limbah dalam jumlah yang besar, kualitas limbah yang baik dan adanya usaha pengembangan jaringan serta aliansi antar berbagai pihak yang ankerterkait. Strategi aliansi yang dilakukan ialah dengan adanya pembentukan waste bank (bank sampah) pada perkampungan, sehingga warga kampung dapat menyerahkan limbah yang sudah dipilah ke Bank Limbah setempat. dan penyelenggaraan waste market oleh perusahaan.

Dari contoh tersebut, terlihat bahwa tidaklah sulit untuk melakukan usaha pengolahan limbah pada kampung Cigondewah. Pemerintah se-tempat dapat berperan dalam memediasi hubungan antara pihak perusahaan dan masyarakat, sehingga usaha pengolahan limbah ini dapat lebih bermanfaat untuk peningkatan perekonomian warga kampung Cigondewah.

Daur Ulang Sampah Kardus

Kardus bekas kemasan produk atau bahan dari beberapa pabrik di kampung Cigondewah dimanfaatkan pula oleh warga kampung sebagai sumber pendapatan. Adapun sistem peneglolaan sampah kardus tersebut dapat terlihat pada grafik berikut (gambar 3).



Gambar 3. Grafik Proses pengelolaan sampah kardus. (Sumber: Hasil Analisa Penulis, 2015)

Dari grafik, dijelaskan proses pengolahan sampah kardus yang dimulai dari pembelian sampah kardus oleh warga di pabrik-pabrik. Sampah kardus yang telah dikumpulkan kemudian dikelompokkan berdasarkan ukuran-nya dan diikat bersama. Selanjutnya, warga akan mendistribusikan sampah tersebut ke bandar atau menghubungi bandar untuk datang mengambil sampah kardus yang telah di-kumpulkan.

Dari hasil observasi di lapangan, diketahui bahwa belum banyak industri rumah tangga yang melakukan usaha pengolahan sampah kardus ini, sehingga kemungkinan untuk melakukan industri daur ulang untuk sampah ini belum cukup besar dibandingkan sampah lainnya. Sistem

daur ulang yang dapat dilakukan oleh masyarakat kampung Cigondewah saat ini, ialah dengan menggunakan ulang (reuse) sampah kardus tersebut untuk kegiatan lainnya.

Sistem Daur Ulang Sampah Tekstil

Kelurahan Cigondewah Kaler dikenal sebagai kawasan wisata belanja tekstil dan pengepul limbah-limbah kain. RW 02 dan RW 12 merupakan dua dari sekian RW yang melakukan pengumpulan limbah padat berupa potongan kain dari pabrik tekstil. Kegiatan pengumpulan limbah yang berlangsung selama ini tidak dilakukan pengolahan menjadi produk baru yang layak jual. Pengumpulan dan pemilahan kain sisa dilakukan secara individu oleh warga berdasarkan besarnya kepemilikan modal. Warga dengan modal besar dapat mengumpul-kan banyak limbah kain sisa dan mempe-kerjakan beberapa orang untuk melakukan pemilahan. Proses pengolahan limbah kain yang dilakukan di RW 02 dan RW 12 dapat dilihat pada diagram (lihat gambar 4).



Gambar 4. Diagram Siklus Pengolahan Limbah Kain. (Sumber: Hasil Analisa Penulis, 2015)

Kain sisa umumnya dipilah berdasarkan warna dan jenis kain kemudian dijual kepada tengkulak untuk dikirimkan ke pabrik pengolahan benang. Pengepul umumnya dapat mengumpulkan limbah kain mencapai 20 ton di dalam gudang. Jenis dan warna kain yang memiliki daya jual tinggi adalah katun putih.

Sisa kain yang memiliki daya jual rendah atau tidak laku dijual kepada tengkulak dapat didaur ulang menjadi produk lain seperti keset, pakaian tentara, furnitur, dan nonwoven padding. Di Semarang, daur ulang keset dapat dilakukan langsung oleh warga dengan diwadahi koperasi yang disediakan pemerintah daerah sebagai pelindung industri rumah tangga (Wulandari, 2014). Salah satu negara yang telah menerapkan pengolahan limbah kain dari pabrik secara terintegrasi adalah Australia. Pemerintah Australia melakukan kerjasama dengan para pelaku industri tekstil dan garmen serta masyarakat di sekitar lokasi industri menciptakan usaha produksi nonwoven padding. Usaha tersebut melibatkan banyak tenaga kerja dan menghasilkan pemasukan dalam jumlah besar bagi Australia. Daur ulang limbah dilakukan di pabrik yang merupakan hibah dari kumpulan industri tekstil yang ada di Australia. Penge-lolaan daur ulang

dilakukan oleh pemerintah melibatkan pekerja dari masyarakat (Caulfield, 2009).

Berdasarkan kasus di Semarang dan Australia, daur ulang limbah padat tekstil mungkin dilakukan oleh warga RW 02 dan 12 di Cigondewah kaler. Daur ulang dapat dilakukan menggunakan bantuan mesin besar atau diolah secara mandiri oleh warga. Untuk mencegah persaingan usaha yang tidak sehat, kegiatan daur ulang dilakukan secara bersama dalam bentuk komunitas dan terintegrasi dengan pemerintah serta pabrik tekstil di Cigondewah Kaler.

Kesimpulan

Permasalahan limbah padat baik berupa plastik, kardus, maupun tekstil yang berasal dari industri di kampung Cigondewah, terutama di RW 02 dan RW 12 diatasi oleh warga dengan cara pemilahan (sorting) kemudian dijual ke pihak lain. Beberapa kasus dan teori yang dipelajari memberikan contoh bahwa limbah padat dari pabrik dapat diatasi dengan daur ulang. Daur ulang dapat dilakukan menggunakan mesin atau diolah secara manual oleh warga. Pelaksanaan daur ulang harus melibatkan warga, pemerintah daerah, dan pelaku industri tekstil di Cigondewah Kaler supaya tercipta sistem manajemen yang terintegrasi. Manfaat dari kegiatan ini adalah dapat menciptakan lapangan pekerjaan dan meningkatkan penghasilan warga setempat.

Masyarakat kampung Cigondewah tidak melakukan pemilahan terhadap jenis sampah organik. Selain itu, belum ada pengolahan sampah organik secara serius dari pejabat RW setempat, seperti kegiatan pengomposan atau pemanfaatan sampah organik lainnya. Hanya ada rencana pengolahan sampah biogas, namun belum diketahui secara pasti kapan rencana tersebut akan direalisasikan. Melihat kondisi dan kemampuan warga setempat, peneliti menilai bahwa rencana biogas tersebut sangat potensial untuk dilaksanakan dengan skala rumah tangga.

Daftar Pustaka

- Abdullah, Ajron M. (2014). Modal Sosial dalam Usaha Pengelolaan Limbah Industri dan Pengaruhnya terhadap Tingkat Kesejahteraan (Kasus Pelaku Usaha Pengelolaan Limbah Industri di Kelurahan Cigondewah Kaler, Kecamatan Bandung Kulon, Kota Bandung). Sains Komunikasi dan Pengembangan Masyarakat.
- Anonim. (2012). Sampah Tekstil jadi Produk Ekonomis dan Ramah Lingkungan diunduh dari <http://www.mmindustri.co.id/sampah-tekstil-jadi-produk-ekonomis-dan-ramahlingkungan> pada Mei 2015.
- Caulfield, Kerry. (2009). Discussion Paper: Source of Textile Waste. Apical International Ltd.
- Crawford, J.H. (2003). Kompos. Balai Penelitian Bioteknologi Perkebunan Indonesia.

- Dahlan, Hattabela. (2011). *Pengolahan Limbah Kertas Menjadi Pulp sebagai Bahan Pengemas Produk Agroindustri*. Prosiding Seminar Nasional AVoER ke-3 Palembang.
- Fillaeli, Annisa. (2012). *Pengolan Limbah Plastik Menjadi Produk Kerajinan Tangan*. Makalah. Universitas Negeri Yogyakarta.
- Kartikawan, Yudhi. (2007). *Pengelolaan Persampahan*. Jurnal Lingkungan Hidup Yogyakarta.
- Respati, Pandu H., Yuniar, dan Dwi N. (2014). *Usulan Urutan Penanganan Sampah Produksi Garmen Berdasarkan Prioritas Menggunakan Failure Mode and Effect Analysis di PT. Putra Indonesia*. Jurnal Online Institut Teknologi Nasional. Institut Teknologi Nasional.
- Sasongko, Wahyu. (2009). *Teknik Pembuatan Biogas Sederhana* diakses dari <http://biogassederhana.blogspot.com/> pada 23 Mei 2015.
- Shahwan, Firmaan. L dkk. (2005). *Sistem Pengelolaan Limbah Plastik di Indonesia*. Badan Pengkajian dan Penerapan Teknologi Lingkungan.
- Sofian. (2006). *Sukses Membuat Kompos Dari Sampah*. Agro Media Pustaka.
- Susilo, R., dan Agus K. (2012). *Pemanfaatan Sampah Kain Perca untuk Pembuatan Furnitur*. Jurnal Tingkat Sarjana Senirupa dan Desain. Institut Teknologi Bandung.
- Wicaksono, K. U., Zaini R., dan Nining R. (2012). *Pemanfaatan Sisa Potongan Kain untuk Pembuatan Ghillie Suit*. Jurnal Tingkat Sarjana Senirupa dan Desain. Institut Teknologi Bandung.
- Wulandari, Sari. (2014). *Desain Motif Pada Keset Kain Perca Kerajinan Pringapus* diunduh dari <http://dkv.binus.ac.id/2014/11/05/5130/> pada Mei 2015.
- Zubair, Ahmad, Haeruddin. (2012). *Studi Potensi Daur Ulang Sampah di TPA Tamanggappa Kota Makassar*. Prosiding Dakultas Teknik Universitas Hasanuddin.