

PENGENALAN KONSEP ZERO WASTE DENGAN PRINSIP 3R (REDUCE, REUSE DAN RECYCLE) SEJAK DINI DI MADRASAH TSANAWIYAH DINIYAH PUTERI PEKANBARU

Jeni Wardi¹; Liviawati²; Gusmarila Eka Putri³

FEB Universitas Lancang Kuning
Jln. Yos Sudarso KM 08 Rumbai Telp. (0761) 52581
E-mail : gusmarilaputri@unilak.ac.id (Korespondensi)

Abstract: This handling can be started from regulations from each stakeholder in the world. The Indonesian government has launched the Waste Free Indonesia 2025 program. Through the Ministry of the Environment, the government hopes to change society's perspective regarding waste through independent waste management. Based on this, our FEB Unilak lecturer service team strives to provide education and foster a culture of waste management through the introduction of the zero waste movement. Our place of service as partners in this case is Madrasah Tsanawiyah Diniyyah Puteri Pekanbaru which has a Vision and Mission, namely creating a quality learning environment and creating a green, cool and clean school environment. A culture of waste management must be provided from an early age and at every level of society. Therefore, there is a need for movement from various elements, including universities and other educational institutions, in efforts to deal with zero waste using the 3R principle.

Keywords: *Zero Waste, 3 R, environment, socialization, education*

Zero waste mempunyai pemahaman yang lebih dari sekedar mendaur ulang sampah, mencakup pencegahan dan pengurangan sampah (Davidson G, 2011). Secara umum Prinsip zero waste adalah 3R yaitu Reduce, Reuse, dan Recycle, dan prinsip pengolahan sampah sebisa mungkin harus dekat dengan sumber sampah untuk mengurangi beban pengangkutan. Zero waste adalah filsafat yang mendorong perancangan ulang suatu sumber daya dari sistem linier menuju siklus tertutup, sehingga semua produk dapat digunakan kembali. Bebas sampah (zero waste) berorientasi kepada pengelolaan sampah dan pendekatan perencanaan yang fokusnya pencegahan menumpuknya sampah (Snow W, Dickinson J, 2001)

Zero waste merupakan suatu pandangan baru dalam manajemen sampah, mengingat isu sampah telah mencapai level yang mengawatirkan. Isu sampah, terutama sampah plastik, menjadi perhatian serius karena produksi plastik berdasarkan data our world in data.org mengalami peningkatan drastis yang mencapai 381 juta ton di tahun 2015 (Ritchie H, Roser M, 2018).

Bahkan kompas.com telah menuliskan bahwa Indonesia termasuk dalam Negara yang mengalami darurat sampah (Kompas, 2016, 2018). Kondisi ini mengancam ekosistem dan lingkungan, sehingga perlu penanganan khusus. Penanganan ini dapat dimulai dari regulasi dari masing-masing stakeholder di dunia. Pemerintah Indonesia telah mencanangkan program Indonesia Bebas Sampah 2025. Melalui Kementerian Lingkungan Hidup, pemerintah mengharapkan perubahan cara pandang masyarakat terkait sampah melalui kemandirian pengelolaan sampah.

Berdasarkan hal ini Kami tim pengabdian dosen FEB unilak berupaya untuk memberikan edukasi dan menumbuhkan budaya pengelolaan sampah melalui pengenalan gerakan zero waste. Tempat pengabdian kami sebagai mitra dalam hal ini adalah Madrasah Tsanawiyah Diniyyah Puteri Pekanbaru yang mempunyai Visi dan Misi yaitu menciptakan lingkungan belajar yang berkualitas dan menciptakan lingkungan sekolah yang hijau, sejuk dan bersih. Budaya pengelolaan

sampah harus diberikan sejak dini serta di setiap lapisan masyarakat. Oleh karena nya perlu gerakan dari berbagai elemen termasuk perguruan tinggi serta lembaga pendidikan lain dalam upaya penanggulangan sampah zero waste dengan prinsip 3R.

Madrasah Tsanawiyah (MTs) Diniyyah Puteri Pekanbaru adalah sekolah khusus puteri dengan kurikulum Akademik dan Pesantren telah berdiri sejak tanggal 01 September 1965, dan menjadi salah satu Unit Pendidikan di Lingkungan Yayasan Diniyyah Pekanbaru. Atas prakarsa tokoh pejuang dan pendidik Riau Hj. Chadijah Ali (Almh.) dan dibantu oleh 3 (tiga) orang pendiri lainnya, yakni Hj. Asma Malim (Almh.), H. Raden Mas Kontaro Koesmarjo (Alm.) dan H. Bakri Sulaiman (Alm.) keberadaan Madrasah Tsanawiyah Diniyyah Puteri Pekanbaru dimaksudkan dan bertujuan membantu usaha Pemerintah di bidang sosial, Pendidikan dan pembelajaran dalam rangka mencerdaskan kehidupan bangsa terutama dikalangan wanita-wanita muslimah, agar memiliki budi pekerti yang sesuai dengan konsep Al-Qur'an dan Sunnah, berbadan sehat, berpengetahuan luas dan berfikir bebas serta senantiasa menghayati dan mengamalkan Panca Jiwa yakni; Keikhlasan, Kesederhanaan, Berdikari, Ukhuwah Islamiyah dan Kebebasan

Berdasarkan profil dari Madrasah Tsanawiyah Diniyyah Puteri Pekanbaru diatas, maka permasalahan yang ada adalah sampah masih dikelola hanya satu arah saja yaitu sampah dibuang di tempat sampah tanpa memperhatikan kriteria, jenis, dan sifat sampah. Hal ini disebabkan oleh hal-hal sebagai berikut:

- 1) Siswa belum memahami penanganan sampah dan belum mempunyai pengetahuan dan literasi tentang penanganan zero waste dengan prinsip 3R.
- 2) Belum optimalnya fasilitas yang digunakan dalam pengelolaan sampah secara zero Waste.
- 3) Teknis dan sistem pengelolaan sampah yang belum ada.
- 4) Belum terlatihnya siswa dalam pengelolaan sampah secara mandiri.

Berdasarkan rincian permasalahan yang dihadapi mitra, maka beberapa solusi yang ditawarkan sebagai berikut :

- 1) Memberikan edukasi tentang penanganan sampah sejak dini melalui penyampaian materi oleh TIM PKM FEB unilak terkait gerakan zero waste
- 2) Optimalisasi fasilitas yang ada di sekolah sebagai cikal bakal bank sampah yang sesuai dengan sifat dan jenis sampah dengan cara TIM PKM FEB unilak akan membuat bagan flowchart siklus penerimaan sampah dari siswa/nasabah mulai dari awal sampai akhir yang bertujuan untuk efektif dan efesien operasional Bank Sampah.
- 3) Merealisasikan gerakan zero waste melalui sosialisasi dan penyuluhan terkait kegiatan pembersihan, pemilahan, dan pengelolaan sampah sesuai prinsip 3R (*reduce, reuse, dan recycle*).

METODE

Kami Tim PKM FEB unilak memberikan edukasi tentang penanganan sampah sejak dini melalui penyampaian slide presentasi materi terkait gerakan zero waste dan sebagai cikal bakal bank sampah maka kami TIM PKM FEB unilak akan membuat bagan flowchart siklus penerimaan sampah dari siswa/nasabah mulai dari awal sampai akhir yang bertujuan untuk efektif dan efesien operasional pengelolaan sampah di Madrasah Tsanawiyah Diniyyah Puteri Pekanbaru serta Kami juga akan melakukan sosialisasi kegiatan pembersihan, pemilahan, dan penanggulangan sampah sesuai prinsip 3R (*reduce, reuse, dan recycle*).

Kegiatan ini melibatkan semua unsur yang ada di sekolah, yaitu : (1) Kepala Sekolah, (2) Guru-guru, (3) Pegawai Tata Usaha, (4) Siswa MTs

Evaluasi kegiatan pengabdian ini dilakukan dengan cara mengukur keberhasilan kegiatan dengan menetapkan tolak ukur sebagai berikut: (1) Terpasangnya

bagian flowchart siklus penerimaan sampah dari nasabah mulai dari awal sampai akhir yang bertujuan untuk efektif dan efesienya operasional Bank Sampah. (2) Terlaksananya penyampaian slide presentasi materi terkait gerakan zero waste dan sosialisasi kegiatan pembersihan, pemilahan, dan penanggulangan sampah sesuai prinsip 3R (*reduce, reuse, dan recycle*).

HASIL

Metode pengabdian ini yaitu sosialisasi dan penyampaian materi menggunakan media presentasi dan video tentang pemilihan sampah melalui prinsip zero waste dengan menerapkan 5R (*Reduce, Reuse, Recycle, Refuse dan Rot*) dan pentingnya pemahaman tentang sampah. Sasaran pengabdian ini yaitu anak-anak Madrasah Tsanawiyah Diniyyah Puteri. Informasi yang disampaikan kepada peserta yaitu bagaimana tata cara pemilahan sampah yang baik dan benar untuk mengimplementasikan prinsip zero waste ke dalam kehidupan sehari-hari. Salah satu gerakan yang dapat dilakukan untuk menerapkan prinsip zero waste yaitu mengimplementasikan metode 5R yang dipopulerkan oleh Bea Johnson, yang terdiri dari *refuse* (menolak), *reduce* (mengurangi), *reuse* (menggunakan kembali), *recycle* (mendaur ulang), dan *rot* (membusukkan) (Widyasari & Ardiwilaga, 2020). Selain itu tim juga menyampaikan mengenai dampak pencemaran lingkungan.

Penambahan volume sampah yang dihasilkan, karena hampir semua kegiatan manusia menghasilkan sampah Hadiwijoto (1983) mengemukakan bahwa sampah adalah sisa-sisa bahan yang telah mengalami perlakuan baik telah diambil bagian utamanya, telah mengalami pengolahan, dan sudah tidak bermanfaat, dari segi ekonomi sudah tidak ada harganya serta dari segi lingkungan dapat menyebabkan pencemaran atau gangguan kelestarian alam. Sampah tidak hanya mempengaruhi estetika, kebersihan, dan kenyamanan, tetapi juga berpengaruh terhadap kesehatan masyarakat dan lingkungan. Sampah yang dihasilkan

diantaranya berasal dari lingkungan sekolah. Sekolah Menengah Pertama (SMP) salah satunya yang ada, pada umumnya menghasilkan buangan padat yang berasal dari siswa, dan merupakan sampah organik yang cenderung menebarkan bau busuk bila tidak segera dimusnahkan. Sampah sekolah seperti halnya fasilitas sampah pada umumnya seringkali terkesan kurang terawat karena banyak sampah menumpuk, tercecer dan tidak terangkut. Masalah sampah tersebut dapat juga menimbulkan pencemaran yang akan merusak lingkungan sekolah. Lingkungan sekolah yang rusak dapat menjadi sumber penularan penyakit, mengganggu estetika, serta menurunkan tingkat kenyamanan dan pada akhirnya mengganggu berjalanya proses belajar mengajar.

Saat ini suhu panas terik melanda sejumlah wilayah di Indonesia. Badan Meteorologi, Klimatologi, dan Geofisika (BMKG) mencatat, suhu maksimal menembus 36,1 derajat celcius. Deputi Bidang Meteorologi BMKG, Guswanto mengatakan, berdasarkan data hasil pengamatan BMKG, suhu maksimum terukur selama periode tanggal 17 Mei 2022 berkisar antara 33 – 36,1 derajat celcius.

Sebuah penelitian terbaru yang terbit di jurnal PLOS ONE, Rabu (01/08/2018), mengatakan plastik turut menjadi faktor pemanasan global. Hal ini karena sejak proses produksi hingga tahap pembuangan dan pengelolaan, sampah plastik mengemisikan banyak gas rumah kaca ke atmosfer. Plastik terbuat dari minyak bumi dengan proses mengubah komponen minyak bumi menjadi molekul kecil yang disebut monomer. Pemanasan global yang terjadi tentu saja akan membawa banyak dampak negatif yang akan merugikan manusia, seperti kebakaran hutan, mencairnya es di kutub, terjadinya wabah penyakit, kabut asap, krisis air bersih, naiknya permukaan air laut, meningkatnya suhu air laut, dan rusaknya terumbu karang.

Penumpukan jumlah sampah dapat membahayakan kesehatan masyarakat. Komposisi sampah di kecamatan Sukajadi

sangat banyak dan tidak didukungnya dengan tempat pembuangan sampah sementara (TPS). Tempat Pembuangan Sampah (TPA) di Muarafajar Kecamatan Rumbai Barat, merupakan tempat atau wadah penampungan akhir sampah-sampah yang ada di Komposisi sampah di kecamatan Sukajadi sangat banyak dan tidak didukungnya dengan tempat pembuangan sampah sementara (TPS). Tempat sampah yang tersedia juga tidak ada pemisah antara sampah organik dengan sampah anorganik. Akibat dari tidak adanya pemisah sampah organik dan anorganik dan tempat sampah yang sedikit mengakibatkan banyak sampah-sampah di Kecamatan Kotapinang yang tidak tertampung dan mengakibatkan sampah

Kurangnya wawasan masyarakat mengenai pengelolaan lingkungan juga menjadi salah satu penyebab terus berkembangnya kebiasaan membuang sampah sembarangan. Edukasi pengelolaan sampah perlu diberikan ke berbagai kelompok umur. Sosialisasi dan edukasi mengenai sampah pada masyarakat kelompok umur dewasa dan remaja cenderung lebih susah karena kebiasaan yang sudah melekat.

Masyarakat usia dini merupakan pemegang kunci kesuksesan penerapan kebiasaan membuang sampah yang baik. Kebiasaan membuang sampah pada tempatnya adalah hal yang harus diajarkan sejak usia dini, untuk itu perlu diadakannya pengenalan mengenai zero waste kepada siswa sekolah Madrasah Tsanawiyah Diniyah Putri yang diharapkan dapat memberikan edukasi dan menanamkan kebiasaan yang baik dalam menangani sampah di lingkungan sekitar.



Gambar 1. Pengabdian Masyarakat FEB Universitas Lancang Kuning



Gambar 2. Peserta didik mengikuti pengabdian Program Zero Waste dengan antusias



Gambar 3. Narasumber memberikan materi Zero Waste kepada peserta didik



Gambar 4. Diskusi tentang Zero Waste kepada peserta didik



Gambar 5. Tim Pengabdian Masyarakat FEB selesai melaksanakan Pengabdian

PEMBAHASAN

Menurut Sucipto (2012), jenis-jenis sampah berdasarkan zat kimia yang terkandung di dalamnya dibedakan menjadi dua yaitu sampah organik dan sampah anorganik. Sampah organik berasal dari makhluk hidup, baik manusia, hewan, maupun tumbuhan. Sampah organik sendiri dibagi menjadi sampah organik basah dan

sampah organik kering. Sampah organik basah adalah sampah mempunyai kandungan air yang cukup tinggi seperti kulit buah dan sisa sayuran. Sementara yang termasuk sampah organik kering adalah bahan organik lain yang kandungan airnya kecil seperti kertas, kayu atau ranting pohon dan dedaunan kering. Sedangkan sampah anorganik bukan berasal dari makhluk hidup, sampah ini berasal dari bahan yang bisa diperbaharui dan bahan yang berbahaya serta beracun. Jenis yang termasuk ke dalam kategori bisa didaur ulang (*recycle*) ini misalnya bahan yang terbuat dari plastik atau logam. Sampah kering non logam (gelas kaca, botol kaca, kain, kayu, dan lain-lain) dan juga sampah lembut yaitu seperti debu. Menurut Chandra (2005) beberapa faktor yang dapat mempengaruhi jumlah sampah, yaitu jumlah penduduk, sistem pengumpulan atau pembuangan yang dipakai, pengambilan bahan-bahan yang ada pada sampah untuk dipakai kembali, faktor geografis, faktor sosial ekonomi dan budaya, faktor musim, kebiasaan masyarakat, dan kemajuan teknologi.

Definisi konsep zero waste menurut Bebbassari dalam Yunarti (2004) merupakan konsep pengelolaan sampah secara terpadu yang meliputi proses pengurangan volume timbulnya sampah. Tujuan penerapan konsep zero waste secara menyeluruh yaitu, mengurangi volume sampah yang harus dibuang ke TPA (memperpanjang umur TPA), mengantisipasi penggunaan lokasi TPA yang semakin terbatas, mengoptimalkan operasi sarana transportasi persampahan yang terbatas. mengurangi biaya pengangkutan ke TPA, dan meningkatkan peran aktif masyarakat. Prinsip pengolahan sampah zero waste ini adalah, sampah yang dikumpulkan dari warga langsung dipilah-pilah berdasarkan bahan. Ada pos untuk menampung sampah organik, kertas, plastik, logam, botol. Tahap ini disebut fase pra proses atau persiapan. Kemudian dilanjutkan dengan fase pengolahan. Sampah organik diolah menjadi pupuk (kompos), sedangkan bahan-bahan lainnya menjadi produk daur ulang. Sampah yang tidak bisa diolah kembali,

seperti botol dan kaca, dikumpulkan untuk diolah sesuai keperluan. Sementara sisa limbah yang tidak mungkin lagi dijadikan komoditas dagang diproses di fase terakhir, yakni pembakaran.

Konsep zero waste menerapkan prinsip 3R (*Reduce, Reuse, dan recycle*), serta prinsip pengolahan sedekat mungkin dengan sumber sampah dengan maksud untuk mengurangi beban pengangkutan. Penanganan sampah 3-R adalah konsep penanganan sampah dengan cara *reduce* (mengurangi), *reuse* (menggunakan kembali), *recycle* (mendaur ulang sampah), sedangkan 4-R ditambah *replace* (mengganti) mulai dari sumbernya. Prinsip 5-R selain 4 prinsip tersebut di atas ditambah lagi dengan *replant* (menanam kembali). Penanganan sampah 4-R sangat penting untuk dilaksanakan dalam rangka pengelolaan sampah yang efisien dan efektif, sehingga diharapkan dapat mengurangi biaya pengelolaan sampah. *Reduce* yaitu mengurangi, hindari pemakaian dan pembelian produk yang menghasilkan sampah dalam jumlah banyak, gunakan produk yang dapat diisi ulang, dan kurangi bahan sekali pakai. *Reuse* adalah menggunakan ulang. Gunakan kembali wadah atau kemasan yang masih dapat dipakai dan digunakan wadah yang berulang pakai. *Recycle* adalah mendaur ulang. Gunakan produk dan kemasan yang dapat didaur ulang dan mudah terurai, mendaur ulang sampah organik agar menjadi kompos tanaman atau yang lainnya serta memanfaatkan bahan anorganik menjadi barang yang bermanfaat. *Replace* adalah mengganti, gantilah barang yang kurang ramah lingkungan dengan yang ramah lingkungan, gantilah kemasan plastik dengan kemasan lain yang lebih bersahabat dengan lingkungan.

Dan yang terakhir adalah *replant* atau menanam kembali atau yang sering kita kenal dengan reboisasi, kita dapat menanam pohon dilingkungan sekitar serta dapat memanfaatkan barang bekas sebagai tempat media untuk menanam. Konsep zero waste ini hendaknya dilakukan dan diterapkan

dalam kehidupan sehari-hari agar tercipta lingkungan yang bersih, sejuk, asri, dan sehat.

Tidak mudah mengubah cara berpikir masyarakat untuk menerapkan prinsip zero waste dalam kehidupan sehari-hari (Putra et al., 2022), namun sebaiknya mengubah cara berpikir sejak dini karena anak yang memasuki tahap ini meniru apa yang dilakukan oleh orang dewasa di sekitarnya (Fathoni et al., 2021). Pendekatan ini menitikberatkan pada pembentukan karakter anak khususnya pembentukan karakter budaya bersih dan pentingnya membuang sampah (Mashuriet al., 2016). Sangat mudah bagi anak sekolah dasar untuk mendapatkan pelajaran yang lebih baik. Kesadaran anak merupakan faktor penting dalam pembelajaran tentang lingkungan yang bersih dan sehat (Ovitasari et al., 2022).

SIMPULAN

Setelah kegiatan pengenalan konsep gaya hidup zero waste, kegiatan ini telah memberikan pemahaman mengenai pengertian, manfaat dan pentingnya menerapkan gaya hidup bebas sampah sejak dini yang diharapkan dapat terus diterapkan oleh warga sekolah Madrasah Tsanawiyah Diniyah Puteri baik di lingkungan sekolah maupun dalam kehidupan sehari-hari. Zero waste menjadi suatu pandangan baru dalam manajemen sampah, mengingat isu sampah telah mencapai level yang mengkhawatirkan. Isu sampah, terutama sampah plastik, menjadi perhatian serius karena produksi plastik terus mengalami peningkatan. Pada umumnya program zero waste sudah dapat dikatakan berjalan dengan baik, namun masih ada kendala yang dialami antara lain kurangnya fasilitas terutama pada armada pengangkutan, dimana saat ini armada pengangkutan yang dimiliki masih sedikit sehingga kurang mampu menunjang pelaksanaan program. Rendahnya kesadaran masyarakat juga menjadi faktor penghambat dalam mewujudkan zero waste.

Program *Zero Waste Lifestyle* (Gaya Hidup Nol Sampah) ini merupakan aktualisasi dari sebuah proses pembelajaran pendidikan non formal dimana kegiatan ini bersifat

menumbuhkan kesadaran dan mengembangkan pengetahuan masyarakat melalui pemberdayaan lingkungan untuk berperilaku bijak dalam mengelola sampah secara preventif dan mandiri. Konsep zero waste menerapkan prinsip 3R (*Reduce, Reuse, dan recycle*), serta prinsip pengolahan sedekat mungkin dengan sumber sampah dengan maksud untuk mengurangi beban pengangkutan. Penanganan sampah 3-R adalah konsep penanganan sampah dengancara *reduce* (mengurangi), *reuse* (menggunakan kembali), *recycle* (mendaur ulang sampah), sedangkan 4 - R ditambah *replace* (mengganti) mulai dari sumbernya. Prinsip 5 - R selain 4 prinsip tersebut di atas ditambah lagi dengan *replant* (menanam kembali). Penanganan sampah 4-R sangat penting untuk dilaksanakan dalam rangka pengelolaan sampah yang efisien dan efektif, sehingga diharapkan dapat mengurangi biaya pengelolaan sampah. Melalui kegiatan *Zero Waste Lifestyle* (Gaya Hidup Nol Sampah) ini diharapkan mampu mendorong para siswa dan warga sekolah lainnya untuk turut serta bersama-sama berperan dalam merealisasikan pemberdayaan masyarakat kearah yang lebih baik, dalam hal ini ialah menjadikan lingkungan yang bebas dari sampah

Agar program Zero Waste ini berjalan efektif perlu dilakukan kegiatan lanjutan dan monitoring evaluasi agar lebih melekat dan tertanam budaya peduli pengelolaan sampah sejak dini. Selain itu perlu komitmen dari pihak sekolah terhadap pengelolaan sampah baik dari aturan dan membentuk budaya sejak dini.

DAFTAR RUJUKAN

Andi Cahyadi, Sriati, Andy Al Fatih, 2018, "Implementasi Kebijakan Pengelolaan Sampah Melalui Bank Sampah di Kabupaten Purbalingga", *Demography Journal of Sriwijaya*, Vol. 2, Fakultas Sriwijaya.

- Anih Sri Suryani, 2014, “Peran Bank Sampah Dalam Efektivitas Pengelolaan Sampah (Studi Kasus Bank Sampah Malang”, Jurnal DPR, Vol. 5, Nomor 1.
- Anis Indah Kurnia dan Dadang Romansyah, 2015, “Rancangan sistem siklus akuntansi pada bank sampah Jurnal Akuntansi dan Keuangan Islam”, Jurnal Akuntansi dan Keuangan Islam, Vol. 3, Nomor 1, Sekolah Tinggi Ekonomi Islam SEBI.
- Valentine Theresia, 2019., “Peran Bank Sampah Dalam Pengelolaan Sampah Sebagai Upaya Pencegahan Pencemaran Lingkungan di Kota Yogyakarta”.
- Handayana, I. G. N. Y., Angraini, L. M., Sudiarta, I. W., & Qomariyah, N. (2019). Gerakan Zero wastesebagai pendidikan lingkungan bersih. Jurnal Warta Desa (JWD), 1(3).
- Rahmasari, B. (2017). Kebersihan dan Kesehatan Lingkungan dalam Perspektif Hadis(Bachelor’s thesis, UIN Syarif Hidayatullah Jakarta: Pascasarjana Fakultas Ushuluddin).
- Korst, A. (2012). Gaya Hidup Tanpa Sampah: Hidup Baik dengan Membuang Lebih Sedikit. SepuluhKecepatan Tekan.
- Ariastuti, R., Astuti, F. B., & Herawati, V. D. (2015). Berdamai Dengan Sampah. Jurnal DIANMAS, 4(2).
- Chandra, Budiman. (2005) *Kesehatan Lingkungan*. Jakarta : EGC.
- Chandra, Budiman. (2012) *Pengantar Kesehatan Lingkungan*. Jakarta: EGC.
- Bahar. Yul, H. (1986).*Teknologi Penanganan dan Pemanfaatan Sampah*. Jakarta : PTWaca Utama Pramaesti.
- Sejati, K. (2009) *Pengolahan Sampah Terpadu Yogyakarta* : Kanisius.
- Murray, R. (2002). *Nol Limbah*. London: Kepercayaan Lingkungan Greenpeace