

---

## PENGGUNAAN ALAT REKAYASA PELEBURAN SAMPAH PLASTIK DALAM MENUNJANG PROSES PENGOLAHAN SAMPAH PLASTIK DI KAMPUS 7 POLTEKKES KEMENKES SEMARANG

Yulianto<sup>1)</sup>, Khomsatun<sup>1)</sup>

<sup>1)</sup>Poltekkes Kemenkes Semarang

### Abstrak

Kampus 7 sebagai institusi pendidikan yang didalamnya terdapat Jurusan Kesehatan Lingkungan dan memiliki sumber daya manusia (SDM) yang mumpuni dalam bidang pengolahan sampah telah merintis unit percontohan komposter dengan metode *run way* yang bersusun dalam 10 bak. Upaya menandai sampah organik telah terwujud dalam hasil produk pengolahan berupa kompos organik. Seiring berjalannya kegiatan pengomposan, dilakukan kegiatan evaluasi kegiatan. Hasil evaluasi terdapat catatan penting pada proses pengomposan yang dilakukan, seperti proses pembalikan sampah yang terlalu banyak, pemindahan sampah pada bak pengomposan yang banyak, keluhan bau yang menyengat dan risiko tertusuk dari sampah kaleng/kaca. Semua kondisi tersebut disebabkan karena kegiatan masih dilakukan secara manual oleh tenaga kebersihan. Jenis penelitian ini adalah pra eksperimen dengan rancangan penelitian *Post Test Only Design*. Penelitian ini dilakukan di lokasi pengolahan sampah (komposter) di Kampus 7 Poltekkes Kemenkes Semarang. Dalam penelitian ini populasi yang dimaksud oleh peneliti adalah seluruh warga kampus 7 dan seluruh timbulan sampah. Sampel penelitian ini adalah sampah yang terdapat pada bak penimbunan, hasil timbulan sampah plastik dengan rata-rata volume sebesar 0,3 m<sup>3</sup>/ minggu. Analisis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah deskriptif cara pengoprasian alat dan peningkatan efektifitas. Desain alat pelebur sampah plastik telah memenuhi kebutuhan dalam mendukung proses pengolahan sampah plastic. Kemampuan alat dalam pengolahan sampah plastik berjalan optimum pada suhu 400<sup>0</sup>C dengan kapasitas proses 10 Kg/10 menit = 60 Kg/ jam (0,0625 m<sup>3</sup>/jam). Jadi utk melebur sampah plastik kampus 7 sekitar 0,3 m<sup>3</sup>/mg dibutuhkan waktu sekitar 4,8 jam. Diperlukan tambahan hitter LPG untuk mempercepat proses pemanasan ruang peleburan. Diperlukan pengisap asap di tempat pengisian bahan baku sampah plastic. Diperlukan system pemasukan bahan baku yg lebih cepat..

**Kata kunci:** *Sampah, Alat Pelebur Sampah.*

## 1. Pendahuluan

Sampah merupakan suatu barang yang dihasilkan dari aktivitas manusia dan makhluk hidup lainnya yang tidak digunakan lagi. Sampah akan menjadi persoalan lingkungan jika tidak dikelola dengan baik. Berbagai jenis sampah yang dihasilkan dari aktivitas manusia berupa sampah organik dan anorganik. Masing-masing jenis sampah tersebut memerlukan pengelolaan yang tepat agar tidak menyebabkan timbulnya permasalahan lingkungan (Marwati, 2013).

Sampah, sampai saat ini merupakan persoalan nasional yang belum memiliki pemecahan optimal bahkan cenderung menjadi masalah yang tetap setiap tahunnya. Penanganan dan pengelolaan sampah masih lemah, salah satunya dikarenakan kebijakan atau program pengelolannya yang kurang terintegrasi serta kurang dukungan dan peran serta masyarakat baik dunia usaha maupun masyarakat umum.

Dalam perkembangannya, ternyata permasalahan sampah di Indonesia menjadi lebih kompleks dan meluas terutama terkait isu pencemaran sampah di laut. Hasil penelitian Jambeck, Jena R, et al, (2015) menyatakan bahwa potensi sampah plastik yang ada di lautan Indonesia mencapai 187,2 juta ton/tahun. Dengan hasil penelitian tersebut menempatkan Indonesia menjadi negara kedua terbesar yang menyumbang sampah setelah Tiongkok, disusul Filipina, Vietnam, dan Sri Lanka. Menurut Riset Greenation, organisasi non pemerintah yang telah 10 tahun mengikuti issue persampahan, satu orang Indonesia mengasalkan 700 kantong plastik per tahun (Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat, 2016).

Sumber penimbunan sampah dapat berasal dari berbagai macam tempat, seperti rumah tangga, perkantoran, perdagangan, industri, sisa konstruksi, jalan raya, perikanan/ peternakan dan pertambangan. Dan sampah yang dihasilkan bervariasi berdasarkan tempat penimbulannya. Untuk penanganan sampah yang telah umum dilakukan adalah pembuangan langsung ke Tempat Pembuangan Akhir (TPA) secara *open dumping*.

Kampus 7 Politeknik Kesehatan Kemenkes Semarang, merupakan salah satu instansi pendidikan yang terintegrasi dengan kantin, perumahan dosen serta memiliki lahan terbuka yang mencapai 2,3 ha terdapat timbulan sampah organik rata-rata 4

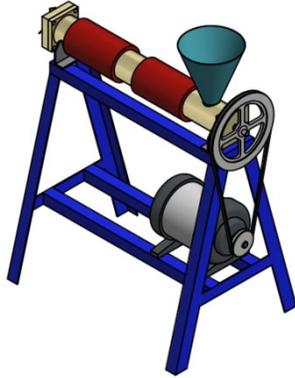
m<sup>3</sup>/minggu dan sampah an-organik rerata 0,85 m<sup>3</sup>/minggu dengan dominasi plastik (GELISH, 2019). Untuk menanggulangi akumulasi sampah, diperlukan pengoptimalan Pengolahan terhadap sampah. Membuang sampah dengan cara biasa yaitu dengan sekadar membuang sampah tersebut pada tempat penampungan sementara (TPS) yang kemudian dibuang ke pembuangan akhir (TPA). Hal itu dirasa masih kurang efektif dalam mengatasi permasalahan yang ada, dengan memperhatikan surat edaran bupati nomor: 660.1/7776/2018, dalam surat edaran tersebut bupati secara tegas mengintruksikan penutupan TPA yang ada terhitung 2 Januari 2019 dan mendesak pengelolaan sampah melalui Kelompok Swadaya Masyarakat (KSM) dalam pengelolaan sampah 3R.

Kampus 7 sebagai institusi pendidikan yang didalamnya terdapat Jurusan Kesehatan Lingkungan dan memiliki sumber daya manusia (SDM) yang mumpuni dalam bidang pengolahan sampah telah merintis unit percontohan komposter dengan metode *run way* yang bersusun dalam 10 bak. Upaya menangi sampah organik telah terwujud dalam hasil produk pengolahan berupa kompos organik. Seiring berjalannya kegiatan pengomposan, dilakukan kegiatan evaluasi kegiatan. Hasil evaluasi terdapat catatan penting pada proses pengomposan yang dilakukan, seperti proses pembalikan sampah yang terlalu banyak, pemindahan sampah pada bak pengomposan yang banyak, keluhan bau yang menyengat dan risiko tertusuk dari sampah kaleng/ kaca. Semua kondisi tersebut disebabkan karena kegiatan masih dilakukan secara manual oleh tenaga kebersihan.

## 2. Metode

Jenis penelitian ini adalah pra eksperimen dengan rancangan penelitian *Post Test Only Design*. Penelitian ini dilakukan di lokasi pengolahan sampah (komposter) di Kampus 7 Poltekkes Kemenkes Semarang. Dalam penelitian ini populasi yang dimaksud oleh peneliti adalah seluruh warga kampus 7 dan seluruh timbulan sampah. Sampel penelitian ini adalah sampah yang terdapat pada bak penimbunan, hasil timbulan sampah plastik dengan rata-rata volume sebesar 0,3 m<sup>3</sup>/ minggu. Analisis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah deskriptif cara pengoprasian alat dan peningkatan efektifitas.

**3. Hasil dan Pembahasan**



**Gambar 1.** Juli 2019 – Desain Alat Pelebur Sampah



**Gambar 4.** Agustus 2019 – Perakitan Alat Pelebur Sampah Plastik



**Gambar 2.** Agustus 2019 – Pembelian Bahan Baku Pembuatan Alat



**Gambar 5.** September 2019 – Tahap I Uji Coba Alat Pelebur Sampah Plastik



**Gambar 3.** Agustus 2019 – Pembuatan Ruang Pemanas



**Gambar 6.** Oktober 2019 – Tahap II Uji Coba Alat Pelebur Sampah



**Gambar 7.** Oktober 2019 – Ruang Pemanas



**Gambar 8.** Sampah Plastik Sebelum di Lebur



**Gambar 9.** Sampah Plastik Hasil Peleburan

**Tabel 1.** Spesifikasi Alat Pembersih Sampah Plastik

Pelebur Sampah Plastik	
Volume alat	: 120 x 30 x 90 cm
Volume ruang pemanas	: 7.5 X 7.5 x 80 cm
Bobot alat	: 110 Kg
Power Listrik AC	: 380 V/ 1,5 HP
Kapasitas penggerak motor	: 1425 rpm
Kapasitas pencetak ulir	: 40 rpm
Suhu hitter	: ... sd 700 °C
Beban kerja	: 10 Kg/10 menit = 60 Kg/ jam

Kelebihan alat:

- Alat pelebur sampah plastik dilengkapi dengan pengaman kerja pada ruang pemanas untuk meminimalisir terjadinya kecelakaan pada pekerja
- Kemampuan suhu peleburan mencapai max 700°C
- Bahan plastic yang sdh dicacah sebagai bahan baku lebih mudah utk di lebur.
- Plastic hasil leburan bisa langsung dicetak utk paving atau batako.

Kekurangan alat:

- Pencapaian suhu optimum dalam peleburan sampah plastik sekitar 400°C, dibutuhkan waktu 4 jam bila menggunakan sumber pemanas listrik.
- Kapasitas sekitar 10 kg/10 menit (10 kg sampah= 5 karung) dan sangat tergantung pada kecepatan memasukan bahan baku.

- Timbul asap pada lubang pemasukan bahan baku
- Pemasukan bahan baku secara manual sehingga proses peleburan jadi lambat

Rekayasa alat peleburan sampah plastic telah selesai dirakit sesuai dengan rancangan yang dimulai dari design gambar sampai perakitan dan uji fungsi selama 3 bulan. Kemudian dilakukan revisi kekurangan dan uji fungsi lagi sekitar 1 bulan. Hasil uji fungsi pertama menunjukkan perlunya revisi di bagian pemanas pelebur utk mencapai suhu 400°C sehingga suhu tersebut dapat cepat utk melebur plastic yaitu dengan pemasangan ganda pemanas LPG, sehingga setelah suhu mencapai suhu 400°C pemanas LPG dimatikan dan selanjutnya di control dengan pemanasan listrik.

Pada uji fungsi kedua peleburan sampah plastic berjalan dengan lancarr sesuai yg direncanakan dengan kapasitas leburan sekitar 10 kg/10 menit = 60 Kg/jam (10 kg paslik = 5 karung sampah plastic). Dengan massa jenis plastic 0,96 g/cm<sup>3</sup> (960 kg/m<sup>3</sup>) maka mesin tersebut mampu melebur plastic sekitar 0,0625 m<sup>3</sup>/jam. Jadi utk melebur sampah plastik kampus 7 sekitar 0,3 m<sup>3</sup>/mg dibutuhkan waktu sekitar 4,8 jam. Jadi alat tersebut mampu menyelesaikan melebur sampah plastic di kampus 7. Hasil leburan sangat lembek sehingga yang tadinya akan dilakukan pemotongan supaya ukuran lebih kecil sangat sulit. Kemudian dicoba diturunkan suhunya di bawah 400°C dengan maksud supaya leburan tidak terlalu lembek, tetapi proses peleburan tidak maximal artinya plastic tidak hancur semua. Sehingga peleburan tetap pada suhu 400°C dan hasil leburan plastic bisa langsung dicetak paving atau batako.

Adapun dari kekurangan yang ada bisa direncanakan rekasa lebih lanjut yaitu :

- Tetap pemasangan pemanas LPG untuk mengawali pemanasan tungku mencapai suhu 400°C, bila sdh mencapai suhu tersebut LPG bisa dimatikan yg selanjutnya di kontrol oleh listrik, sehingga waktu pemanasan menjadi 1,5-2 jam.
- Dipasang pengisap asap ditungku pemasukan bahan baku.
- Untuk meningkatkan kapasitas peleburan dibutuhkan alat mekanik utk mempercepat masuknya bahan baku ke tungku.

Dari hasil pengamatan kerja alat tersebut maka ada beberapa langkah kerja utk pengoprasian alat tersebut :

- Menyelakan alat control pemanas
- Menyalakan pemanas tungku pelebur sumber listrik dan LPG sampai menunjukkan suhu 400°C

3. Setelah suhu mencapai 400°C LPG dimatikan, ulir pelebur dinyalakan.
4. Bahan baku dimasukkan kedalam tungku
5. Tungku diujung ulir beberapa saat maka leburan sampah plastic akan segera keluar dan siap utk dicetak utk paving atau batako.

#### 4. Simpulan dan Saran

Kesimpulan dari penelitian diatas yaitu Desain alat pelebur sampah plastik telah memenuhi kebutuhan dalam mendukung proses pengolahan sampah plastic yaitu mengolah cacahan sampah plastic menjadi leburan plastic sebagai bahan baku paving atau batako Kemampuan alat dalam pengolahan sampah plastik berjalan optimum pada suhu 400°C dengan kapasitas proses 10 Kg/10 menit = 60 Kg/ jam (0,0625 m<sup>3</sup>/jam). Jadi utk melebur sampah plastik kampus 7 sekitar 0,3 m<sup>3</sup>/mg dibutuhkan waktu sekitar 4,8 jam.

Saran untuk penelitian selanjutnya yaitu diperlukan tambahan heater LPG untuk mempercepat proses pemanasan ruang peleburan. Diperlukan pengisap asap di tempat pengisian bahan baku sampah plastic. Diperlukan system pemasukan bahan baku yg lebih cepat.

#### 5. Daftar Pustaka

- Anonim. Dasar dasar Sistem Pengelolaan Persampahan pplp-dinciptakaru.jatengprov.go.id accessed January 2018.
- Bandura, Albert. 1997. *SELF-EFFICACY: The Exercise of Control*. Stanford University. New York. W.H. Freeman and Company.
- Creswell, J.W. 1994. *Research Design Qualitative and Quantitative Approaches*. Sage Publication : London.
- Creswell, J.W and Dana L Miller. 2000. Determining Validity in Qualitative Inquiry. *Theory Into Practice* Vol. 39, No. 3, Getting Good Qualitative Data to Improve Educational Practice (Summer, 2000), pp. 124-130.
- Enri Damanhuri dan Tri Padmi. 2010. *Diktat Pengelolaan Sampah*. ITB : Bandung.
- Hill, Tosi., Caroll, SJ. 1997. *Organizational Theory and management : A Macro Approach*. John Willey and Sons Inc : New York.
- Jenna R.Jambeck, Roland Geyer, Chris Wilcox, Theodore R.Sieger, Miriam Perryman, Anthony Andrady, Ramani Narayan, Kara Lavender Law. 2015. Plastic waste inputs from land into the ocean. *Sciencemag* 13 February 2015 Vol 374 Issue 6223.
- Okut Ookumu, J. And Nyenje, R. 2011. *Municipal Solid Waste Management Under Decentralization in Uganda*. Habitat International Volume 35, Issue 4, October 2011, Pages 537-543.
- Peraturan Pemerintah Republik Indonesia, nomor 17 Tahun 2010, tentang Pengelolaan dan Penyelenggaraan Pendidikan. Jakarta.
- Pemerintah Kota Yogyakarta, 2014, *Profil Kota Yogyakarta*, Yogyakarta : Pemkot Yogyakarta.
- Siti Marwati. 2013. *Pengelolaan Sampah Mandiri Berbasis Masyarakat*. Jurusan Pendidikan Kimia FMIPA UNY.
- Slamet Santoso SP. 2010. *Dampak Negatif Sampah Terhadap Lingkungan dan Upaya Mengatasinya*. Fakultas Biologi UNSOED.
- Tobing, I. S. (2005). *Dampak Sampah Terhadap Kesehatan Lingkungan dan Manusia*. Jakarta: *Fakultas Biologi Universitas Nasional*, 1-9.
- Undang-Undang Nomor 18 Tahun 2008 Tentang Pengelolaan Sampah.
- Willie Susuki, Air Handono Ramelan dan Dwi Aries Himawanto. 2016. *Penanganan Sampah Berdasarkan Karakteristik Sampah di Kota Surakarta*. FKIP UNS.
- Yin, R. 1994. *Case Studi research : Design and methods* (2nd ed). Sage Publications, Thousand Oaks, CA