

INOVASI PENGOLAHAN SAMPAH PLASTIK MENJADI BAHAN BAKAR MINYAK DI DESA JAMPANG BOGOR

Reza Oktora¹, Hanna Rachmalia Alwie², Syifa Astasia Utari^{3,*}

^{1,3}Prodi Ilmu Komunikasi, Fakultas Ilmu Sosial dan Ilmu Politik, Universitas Muhammadiyah Jakarta

²Prodi Administrasi Publik, Fakultas Ilmu Sosial dan Ilmu Politik, Universitas Muhammadiyah Jakarta

*syifa.astasia@umj.ac.id

ABSTRAK

Saat ini pencemaran sampah plastik menjadi salah satu isu sorotan di mata dunia, begitu pun di Indonesia yang kondisinya semakin memprihatinkan. Hal tersebut kemungkinan besar terjadi karena adanya peningkatan produksi sampah plastik baik yang berasal dari rumah tangga maupun industri, tanpa diikuti dengan manajemen pengelolaan sampah yang sesuai. Bahkan beberapa penelitian menyebutkan jika produksi sampah plastik tidak bisa dikendalikan, maka diperkirakan pada tahun 2050 sampah plastik akan lebih banyak dari jumlah ikan di lautan. Untuk menanggulangi masalah sampah plastik ini, beragam inovasi terus dilakukan oleh berbagai kalangan, termasuk para akademisi sebagai upaya untuk melindungi bumi agar tetap kondusif bagi manusia di masa depan. Salah satunya dengan mengintegrasikan ilmu pengetahuan dengan kegiatan praktis pada acara KKN universitas. Luarannya adalah masyarakat bisa mendapat keterampilan alternatif dalam hal pengolahan sampah plastik menjadi bahan bakar melalui kegiatan mahasiswa tersebut, dan diharapkan nantinya dapat diimplementasikan secara luas di Indonesia. Teknologi yang digunakan pada proses ini adalah pirolisis dimana sampah plastik dipanaskan pada suhu tinggi untuk kemudian didinginkan kembali untuk mendapatkan minyaknya. Pengembangan inovasi seperti ini bertujuan untuk meningkatkan nilai guna dari sekedar sampah menjadi bahan bakar minyak yang dapat bermanfaat bagi kebutuhan hidup sehari-hari masyarakat khususnya di pedesaan. Meskipun relatif baru di Indonesia, namun beberapa negara maju seperti Jepang sudah mengaplikasikannya pada skala industri, jadi tidak ada salahnya jika kita membangun kesadaran sejak dini, bergerak untuk memulai dari hal kecil, bergerak dari desa hingga akhirnya menerapkan ke seluruh dunia.

Kata kunci: Inovasi, Sampah plastik, bahan bakar minyak, pirolisis

ABSTRACT

Nowadays, plastic waste pollution becomes one of the highlight issues in the eyes of the world, as well as in Indonesia, whose conditions are increasingly concern. It is most likely due to increased production of plastic waste from both households and industries, without being followed by management of appropriate waste management. Even some research mentions if plastic waste production cannot be controlled, then it is estimated in 2050 plastic waste will be more than the number of fish in the ocean. To tackle this plastic waste problem, various innovations continue to be carried out by various circles, including academics as an effort to protect the Earth in order to remain conducive to human beings in the future. One of them by integrating science with practical activities at the university KKN event. Its objective is that the community can gain alternative skills in the processing of plastic waste into fuel through the student activities, and expected to be widely implemented in Indonesia. The technology used in this process is a pyrolysis where plastic waste is heated at high temperatures to then be cooled back to get the oil. This innovation development aims to increase the value of waste to fuel oil that can be beneficial for the daily life needs of the community, especially in rural areas. Although relatively new in Indonesia, but some developed countries such as Japan already apply it on an industrial scale, so it does not hurt if we build awareness early on, moving to start from the small thing, moving from the village to Finally apply to the whole world.

Keywords: Innovation, garbage plastic, fuel oil, pyrolysis

1. PENDAHULUAN

Program ini bertujuan untuk membantu masyarakat dalam penanganan sampah plastik di Desa Jampang, Kemang, Kabupaten Bogor dalam rangka pengelolaan sampah, terutama sampah plastik. Karena sampah plastik merupakan salah satu masalah bagi lingkungan yang memerlukan solusi dengan segera termasuk di desa Jampang tersebut, di mana sampah plastik masih menjadi limbah abadi yang Hanya menumpuk di sebuah sudut desa. Sayangnya, bahan plastik tersebut tidak dapat membusuk atau terurai dalam waktu yang lama di dalam tanah sehingga menimbulkan masalah bagi lingkungan.

Mengingat keberadaan sampah plastik di lingkungan sangat berbahaya, maka dari itu perlu adanya penelitian untuk menanganinya. Pengembangan teknologi untuk pengolahan plastik guna menghasilkan sesuatu yang berguna terus dilakukan oleh berbagai kalangan, mulai dari ilmuwan, akademisi, maupun pelajar. Salah satunya adalah pemanfaatan sampah plastik menjadi bahan bakar minyak (BBM) menggunakan teknik pirolisis yang akan diinstalasi untuk mengolah sampah plastik.

Seiring dengan meningkatnya jumlah penduduk, laju penggunaan plastik pun terus meningkat dari tahun ke tahun. Pertumbuhan kemasan plastik meningkat 10 hingga 13 persen per tahun. Menurut kajian peneliti InSWA, setiap hari rata-rata orang Indonesia menghasilkan sampah 0,5 Kg dan 13 persen di antaranya adalah sampah plastik. Dengan teknologi tepat guna tentunya sampah plastik dapat dikelola dengan baik. Salah satunya yang saat ini sedang kami kembangkan adalah mengkonversi sampah plastik menjadi BBM setara solar dan premium.

Program Kerja berbasis inovasi ini kiranya dapat berjalan dengan baik dengan dukungan berbagai pihak serta pendanaan

yang baik. Dukungan pemuda dan perangkat desa yang bergerak dalam bidang pengumpulan sampah akan sangat membantu tim dalam upaya penyediaan bahan baku plastik bekas yang sangat melimpah. Dengan adanya upaya ini, maka diharapkan akan dapat diperoleh nilai ekonomi dari sampah plastik tersebut.

2. METODE

Sistem kerja yang digunakan adalah pirolisis, sampah plastik dipanaskan dengan suhu diatas 300 C sehingga menjadi uap dan didinginkan oleh fluida cair untuk mendapatkan hasil minyaknya. Pirolisis berasal dari dua kata yaitu pyro yang brarti panas dan lysis yang berarti penguraian atau degradasi, segingga pirolisis bermakna penguraian biomassa karena panas pada suhu lebih dari 150 derajat celcius (Kamaruddin *et al*, 1999). Desa Jampang dipilih sebagai salah satu lokasi untuk *pilot project* program pengabdian ini karena merupakan salah satu desa yang bekerja sama dalam program KKN UMJ. Pemberdayaan masyarakat di Desa Jampang merupakan wujud kepedulian para akademisi terhadap masyarakat yang dituangkan dalam bentuk saintek melalui aplikasi teknologi tepat guna.

Kegiatan pengolahan sampah plastic ini dipilih setelah tim melakukan observasi terhadap lingkungan desa, kemudian hasil analisis situasi mengarah pada pemecahan masalah berupa pengolahan limbah rumah tangga plastik yang menumpuk di satu titik desa yang sampai saat kegiatan ini dilaksanakan belum ada pemecahannya.

2.1 Solusi yang Ditawarkan kepada masyarakat setempat:

a. Peningkatan pemahaman warga terhadap sampah plastik dan upaya peningkatan nilai jualnya.

b. Memanfaatkan sampah plastik untuk diolah menjadi bahan bakar minyak (BBM) jenis minyak tanah.

c. Mengembangkan teknik pirolisis untuk mengolah sampah plastik dalam menghasilkan BBM jenis minyak tanah.

d. Meningkatkan manajemen usaha BBM sampah plastik skala rumah tangga.

2.2 Proses Pelaksanaan Pirolisis di Desa Jampang, Bogor.

Pengolahan Limbah Plastik menjadi BBM mengikuti tata cara dan tata kerja sebagai berikut:

a. Alat:

- Pipa besi berukuran 3,5 m, yang telah dimodifikasi.
- Tangki atau drum berukuran sedang.
- Lem besi.
- Gunting.
- Kompor gas.
- Sabun batang.
- Gasoline.

b. Bahan:

Limbah plastik atau sampah plastik berupa : plastik-plastik, botol-botol minuman (yang sudah dipotong kecil-kecil , agar mudah dimasukkan kedalam alat yang dimodifikasi.

c. Prosedur Kerja:

1. Cuci limbah plastik atau sampah plastik beberapa kali sampai bersih lalu, mengelapnya hingga kering dan kemudian di jemur.

2. Setelah dijemur kemudian, di potong menggunakan gunting menjadi bagian-bagian kecil.

3. Setelah di menjadi bagian-bagian kecil, sampah plastik di masukkan kedalam tabung penyulingan kemudian tutup rapat. Letakkan tabung penyulingan di tungku pembakaran.

4. Tabung (kami menggunakan drum besar) dipanaskan dalam suhu 250° - 400°C , dan diperlukan minimal dua kondesor untuk memisahkan uap yang mengandung rantai molekul pendek dengan uap yang mengandung rantai molekul panjang. Pada setiap kondesor dipasang, pipa penyalur untuk mengalirkan embun dari uap yang dihasilkan.

5. Penyaluran uap ini menggunakan pipa besi sehingga, tahan suhu tinggi atau panas.

6. Tetes demi tetes embun ditampung dalam botol.

7. Setelah mendapatkan minyak, kaleng dibuka. Dan untuk membuktikan hasilnya, sisa minyak yang ada di dalam kaleng di bakar, jika bereaksi maka percobaan dianggap berhasil.

d. Garis besar tahapan pirolisis plastik menjadi BBM

1. Pencucian sampah plastik
2. Pengerinan (sinar matahari atau oven suhu 80°C)
3. Pengecilan ukuran plastik
4. Proses pengerinan dalam tungku.
5. Proses penguapan produk BBM.



Gambar 1. Proses Pirolisis Sampah Plastik Menjadi Bahan Bakar Minyak

3. HASIL DAN PEMBAHASAN



Gambar 2. Proses Pencucian dan penjemuran sampah plastik



Gambar 4. Proses pemanasan dan penyaluran uap

Dari serangkaian uji coba yang telah dilakukan seperti dokumentasi pada halaman sebelumnya, maka diperoleh hasil berupa cairan pekat yang berupa bahan bakar minyak yang diasumsikan berjenis solar. Dari prototipe mesin pirolisis sederhana yang telah berhasil dibuat masih membutuhkan uji coba lanjutan, karena untuk dapat menghasilkan minyak mentah butuh waktu penguapan yang lumayan lama serta kemurnian minyak belum sempurna. Uji bakar juga telah dilakukan, dan hasilnya sangat memuaskan. Dimana material yang dilakukan uji bakar langsung terbakar secara sempurna. Begitupun, untuk lama nyala belum dapat diobservasi berapa lama titik nyala dari api hasil pembakaran menggunakan minyak ekstraksi dari limbah plastik tersebut.



Gambar 3. Proses memasukan sampah plastic ke dalam tangki



Gambar 5. Proses penampungan embun dari hasil penguapan berupa cairan mentah BBM

Dari hasil uji coba Reaktor Pengolahan Limbah Plastik menjadi minyak diatas belum dapat diperoleh jenis BBM yang spesifik, seperti jenis bensin ataupun minyak tanah. Namun jika dilihat dari hasil awal, sudah mendekati jenis minyak solar. Observasi awal mengindikasikan bahwa jenis plastik tertentu dan temperatur yang digunakan dalam proses pengolahan, patut menjadi perhatian. Seperti diketahui teknik pirolisis adalah suatu teknik yang dapat menghancurkan dan melelehkan sampah-sampah plastik hingga menjadi sejenis minyak, dengan cara memanaskan mesin tersebut pada suhu tertentu. Artinya semakin tinggi suhu yang dihasilkan maka akan semakin cepat proses penyulingan limbah tersebut.

Dalam alur proses pengolahan limbah dari sampah plastik hingga menjadi minyak

dimulai dari pengumpulan sampah yang sudah dipilih seperti sampah. Plastik kemudian lanjut pada proses memasukkan sampah plastik kedalam mesin pencacah (pirolisis), kemudian pemanasan dengan menggunakan mesin pencacah dengan suhu yang tidak ditentukan. Secara teoretis, yang membedakan ketiga jenis minyak tersebut yaitu temperatur atau suhu dan jarak pada pipa aliran minyak yang dihasilkan pada mesin pirolisis adalah sebagai berikut:

1. Solar adalah hasil dari pemanasan antara 250°-340°C dengan pipa berada paling dekat dengan mesin pirolisis.
2. Minyak tanah adalah bahan bakar kompor minyak yang dihasilkan oleh pemanasan mesin pirolisis dengan suhu antara 170-250°C dengan pipa aliran minyak yang berada di tengah atau diantara pipa solar dan bensin.
3. Bensin dihasilkan dari proses pemanasan pada suhu antara 35-75°C, dimana pipa aliran minyak bensin berada paling jauh dari mesin atau berada paling depan.

4. KESIMPULAN

Program ini merupakan perwujudan dari kepedulian sosial dan lingkungan yang berorientasi pada perubahan perilaku yang terjadi di masyarakat desa Jampang Kecamatan Kemang, Bogor. Hasil yang diperoleh dari program inovasi sampah plastik menjadi bahan bakar minyak sejauh ini masih perlu dikaji lebih lanjut di laboratorium, terutama yang terkait dengan kandungan serta keamanan minyak yang dihasilkan dari proses pirolisis. Artinya perlu diadakan pelatihan dan pendampingan secara berkala oleh ahli kepada masyarakat yang hendak menerapkan metode pengolahan sampah seperti ini di daerah mereka.

Di sisi lain, dengan dijalankannya kegiatan pengelolaan sampah tersebut diharapkan akan mampu memberi dampak positif kepada masyarakat sekitar desa yang dijadikan lokasi pengabdian. Misalnya

meningkatkan kesadaran masyarakat untuk peduli kondisi lingkungan dan mau mengelola sampah secara bijak terutama jenis sampah plastik. Selain itu, dari segi ekonomi hasil pengolahan secara sederhana dapat digunakan sebagai bahan bakar minyak sehingga mampu menekan pengeluaran rumah tangga harian. Program pengelolaan sampah plastik di desa Jampang ini hanya merupakan percontohan saja, yang semoga ke depannya dapat diadopsi oleh desa-desa lainnya untuk mengatasi permasalahan sampah yang sejenis.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih kepada Lembaga Penelitian dan Pengabdian Masyarakat Universitas Muhammadiyah Jakarta.

DAFTAR PUSTAKA

Dickson (2017)
<http://ilmupengetahuanumum.com/jenis-jenis-plastik-arti-kode-daur-ulang-plastik/> (diakses pada 8 September 2019)

Ermawati, Rahyani. 2011. Konversi Limbah Plastik Sebagai Sumber Energi Alternatif Converting Of Plastic Waste As A Source Of Energy Alternative. *Jurnal Riset Industri*. Vol. V, No,3,2011, Hal. 257-263.

Kadir. 2012. Kajian Pemanfaatan Sampah Plastik Sebagai Sumber Bahan Bakar Cair. *Kendari : Jurusan Teknik Mesin, Fakultas Teknik Universitas Haluoleo*. Vol. 3, No 2, Mei 2012.

Kamaruddin A, Abdul KI, Nirwan S, Endah A, Armansyah HT, Yamin M, Edy H, Purwanto YA, Dyah W, dan Leopold ON, 1999. Energi dan Listrik Pertanian. Ropiudin dan Aep SU Editor. Fakultas Teknologi Pertanian, IPB Bogor.

Lufina, Isni. 2013. Studi Pemanfaatan Minyak Karet (*Hevea Brasiliensis*) sebagai Bahan Bakar pada Kompor Rumah Tangga. Malang: Universitas Brawijaya.

Wasesa, Raden Segara, dkk. 2016.
Pengolahan Sampah Plastik Menjadi Bahan Bakar Dengan Alat Pengolahan Sampah Plastik Fixed-Bed Reaktor Dua Kondensor. *Journal Kesehatan Lingkungan Masyarakat*. Vol. 35 Hal. 152-277 September 2016.

<https://inswa.or.id>

<http://teknologi.kompasiana.com/terapan/2012/09/16/saatnya-memanen-energi-dari-sampah-487273.html>