

EDUKASI PENGGUNAAN PRODUK PLASTIK YANG TEPAT SERTA PENGENALAN TEKNOLOGI PENGOLAHAN SAMPAH PLASTIK MENJADI BAHAN BAKAR DI KAMPUNG SUNGAI PEDADO KERAMASAN PALEMBANG

Selpiana Selpiana^{1*}, David Bahrin¹, Astuti Astuti², RR Yunita Bayuningsih³

¹ Teknik Kimia, Universitas Sriwijaya, Indralaya

² Teknik Mesin, Universitas Sriwijaya, Indralaya

³ Teknik Pertambangan, Universitas Sriwijaya, Indralaya

Corresponding author: selpiana@ft.unsri.ac.id

ABSTRAK: Rendahnya pengetahuan masyarakat tentang pentingnya kesehatan dan lingkungan yang bersih, khususnya tentang penggunaan produk yang berbahan plastik yang digunakan di kehidupan sehari-hari. Plastik banyak digunakan karena memiliki banyak keunggulan yaitu ringan, fleksibel, tahan air dan praktis, karena plastik banyak memiliki keunggulan sehingga penggunaannya pun semakin meningkat. Penggunaan barang berbahan plastik yang tidak tepat dapat berpengaruh terhadap kesehatan dan lingkungan. Untuk meminimalisir dampak negatifnya maka dibutuhkan pengetahuan yang memadai tentang penggunaan barang-barang berbahan plastik dengan tepat. Selain itu juga plastik tidak dapat terurai secara alami, untuk dapat terurai plastik membutuhkan waktu hingga ribuan tahun sesuai jenis plastik tersebut. Hal inilah yang mengakibatkan menumpuknya sampah plastik. Kegiatan edukasi penggunaan produk plastik yang tepat serta pengenalan teknologi pengolahan sampah plastik menjadi Bahan Bakar Cair dilakukan di Kampung Sungai Pedado Keramasan Kertapati Palembang. Kegiatan Pengabdian Kepada Masyarakat ini terbagi menjadi dua tahap yaitu yang pertama adalah edukasi tentang cara menggunakan barang-barang berbahan plastik dengan baik dan tepat sehingga dapat menghindari dampak negatifnya pada kesehatan dan lingkungan. Kegiatan yang kedua adalah pengenalan metode pemanfaatan sampah plastik menjadi Bahan Bakar Cair. Kegiatan pengabdian ini dapat meningkatkan wawasan masyarakat Sungai Pedado, dengan indikator hasil post test yang meningkat menjadi 90% kesesuaian jawaban dari semula 40% dari hasil pre-test.

Kata Kunci: Edukasi, plastik, sampah, Bahan Bakar Cair, Kampung Sungai Pedado

ABSTRACT: The low level of public knowledge about the importance of health and a clean environment, especially regarding the use of plastic-based products that are used in everyday life. Plastics are widely used because they have many advantages, namely lightness, flexibility, water resistance and practicality, because plastics have many advantages so that their use is increasing. Improper use of plastic items can affect health and the environment. To minimize the negative impact, adequate knowledge is needed about the proper use of plastic materials. In addition, plastic is not biodegradable, it can take up to thousands of years to decompose plastic according to the type of plastic. This is what causes plastic waste to accumulate. Educational activities on the use of appropriate plastic products as well as the introduction of technology for processing plastic waste into liquid fuel were carried out in Kampung Sungai Pedado Keramasan Kertapati, Palembang. This Community Service Activity is divided into two stages, the first is education on how to use plastic items properly and appropriately so that they can avoid negative impacts on health and the environment. The second activity is the introduction of the method of using plastic waste into liquid fuel. These two activities are carried out simultaneously. This activity can increase the insight of the Pedado River community, with the indicator of the post test results increasing to 90% of the answer to the original 40% of the pre test results.

Keyw: Education, plastics, waste, liquid fuel, Kampung Sungai Pedado

PENDAHULUAN

Saat ini rata-rata orang Indonesia menghasilkan sampah 0,5 kg dan 13% di antaranya adalah plastik. Sampah plastik menduduki peringkat ketiga dengan jumlah 3.6 juta ton per tahun atau 9% dari jumlah total produksi sampah. Dan dari seluruh sampah yang ada, 57% ditemukan di pantai berupa sampah plastik. Sebanyak 46 ribu sampah plastik mengapung di setiap mil persegi samudera bahkan kedalaman sampah plastik di Samudera Pasifik sudah mencapai hampir 100 meter (Syafputri, 2014).

Plastik merupakan suatu jenis polimer yang umumnya berbahan dasar polipropilen, *high density polyethylene*, polivinilklorida, polietilena, polimetil metakrilat, dan polistirena. Plastik hingga saat ini banyak digunakan oleh kalangan industri ataupun rumah tangga. Kebanyakan bahan pangan maupun sandang menggunakan pengemas yang terbuat dari polimer (plastik). Plastik mempunyai banyak kelebihan diantaranya fleksibel, transparan, lentur, tidak mudah rusak, aneka warna, harganya murah dan mudah didapatkan. Umumnya plastik digunakan sebagai bahan kemasan makanan dan dalam bentuk kemasan permanen dalam industri makanan, botol plastik, atau bentuk kantong plastik kresek (Sahwan et al. 2005).

Penggunaan plastik memberikan banyak manfaat bagi masyarakat, namun penggunaan yang tidak terkontrol nantinya akan menimbulkan dampak negatif bagi pencemaran lingkungan. Produksi sampah plastik di dunia berjumlah sekitar 230-250 juta ton. Bagian utama (lebih dari 70% massa) dari plastik limbah rumah tangga seperti LLDPE, HDPE, LDPE, PP dan PS (Sarker et al. 2012).

Sampah plastik dianggap sebagai penyebab utama dari pencemaran lingkungan. Sampah plastik merupakan suatu jenis bahan yang sulit terurai oleh alam atau sering disebut sebagai bahan *non-biodegradable*. Penggunaan plastik yang berlebih dan lamanya waktu penguraian akan memperburuk kondisi lingkungan. Plastik yang dianggap lebih praktis membuat penggunaannya terus meningkat meskipun diketahui lama untuk proses terdegradasinya. Kebutuhan meningkat, sampah menumpuk dan lingkungan tercemar serta berdampak pada kesehatan. Disamping itu, metode mengolah sampah plastik misalnya dengan cara di daur ulang dapat menimbulkan dampak negatif bagi kesehatan karna adanya kontaminasi racun dan kotoran pada bahan daur ulang seperti kaleng cat semprotan, aluminium, dan bahan berbahaya lainnya. Adapun cara lain yaitu dengan cara dibakar namun dengan cara dibakar (*incineration*) juga merupakan metode yang tidak aman bagi lingkungan karena dapat meningkatkan emisi gas yang potensial menjadi polutan dan penyebab efek rumah kaca, seperti gas klor, SO_x,

karbondioksida, dan partikulat pencemar lainnya (Rodiansono et al. 2007).

Alternatif lain penanganan sampah plastik adalah mengkonversi sampah plastik menjadi bahan bakar cair. Dengan cara ini dua permasalahan penting bisa diatasi, yaitu bahaya menumpuknya sampah plastik dan diperolehnya kembali bahan bakar cair yang merupakan salah satu bahan baku plastik. Teknologi untuk mengkonversi sampah plastik menjadi bahan bakar cair yaitu dengan proses cracking (perengkahan). Proses perengkahan thermal (*Thermal Cracking*) adalah suatu proses pemecahan rantai hydrocarbon dari senyawa rantai panjang menjadi hydrocarbon dengan rantai yang lebih kecil melalui bantuan panas. (Kunwar et al. 2016).

Plastik dapat diklasifikasikan berdasarkan komposisi dan lamanya proses degradasinya. Terdapat 7 kelompok dalam pengklasifikasiannya dan tiap – tiap kelompoknya terdapat label berbentuk segitiga dengan panah serta terdapat angka 1 hingga 7 untuk tiap jenisnya, berikut urutan pengelompokan plastik tersebut (Anonim, 2012) :

- a. *Polyethylene Terephthalate* (PET)
Resin polyester yang tahan lama, kuat, ringan, dan mudah dibentuk saat panas (*thermoplastic*). Plastik ini memiliki rumus molekul $(-CO-C_6H_5-CO-O-CH_2-CH_2-O-)_n$ dengan tingkat kekekatannya sekitar 1,35-1,38 gr/cc. Jenis plastik yang paling umum berciri jernih, kadang berwarna hijau dan digunakan secara mendunia serta paling banyak didaur ulang, seperti minuman kemasan, pembungkus makanan, cangkir gerai kopi. Penggunaan jenis plastik ini direkomendasikan hanya untuk sekali penggunaan, bila terlalu sering digunakan dapat mengakibatkan lapisan polimer pada botol meleleh dan mengeluarkan zat karsinogenik dalam rentang waktu yang lama
- b. *High Density Polyethylene* (HDPE)
Jenis resin bahan dasar minyak bumi yang berkarakteristik kaku, kuat, tidak tembus pandang, dan tahan terhadap suhu tinggi. Rumus molekul HDPE ini adalah $(-CH_2-CH_2-)_n$. Biasa digunakan untuk tupperware, galon air minum, kursi lipat, botol shampoo, botol mesin oli, jus kemasan, dan lain-lain. HDPE ini juga direkomendasikan hanya sekali penggunaan, dikhawatirkan terjadi pelepasan senyawa antimoni trioksida yang seiring waktu meningkat.
- c. *Poly Vinyl Chloride* (PVC)
Tertera angka 3 pada logo daur ulangnya, dan termasuk jenis plastik yang sulit untuk didaur ulang. Rumus molekul jenis plastik ini adalah $(-CH_2-CHCl-)_n$. PVC dapat dijumpai pada botol minyak goreng, kabel listrik, instalasi pipa air perumahan.

Ciri-ciri plastik ini halus, transparan, ringan, dan tidak terpengaruh oleh zat kimia lain.

d. *Low Density Polyethylene (LDPE)*

Plastik yang mudah dibentuk ketika panas dan terbuat dari fraksi minyak bumi dengan rumus molekulnya $(-CH_2-CH_2)_n$. Tergolong resin yang keras, kuat, dan tidak bereaksi pada zat kimia lain serta bermutu tinggi. LDPE ini dapat ditemui pada tas plastik, botol, kotak penyimpanan, mainan, perangkat computer, dan wadah pencetakan. Sifat mekanis dari plastik ini sedikit tembus cahaya, fleksibel, dibawah temperatur 60 °C sangat resisten terhadap senyawa kimia, daya proteksi terhadap uap tergolong baik, dapat didaur ulang, tapi sulit dihancurkan.

e. *Polypropylene (PP)*

Rumus molekul plastik ini adalah $(-CHCH_3-CH_2)_n$. Digunakan sebagai wadah tanaman/pot, wadah margarin, sedotan, tali pakaian, makanan dan minuman kemasan. Karakteristik *polypropylene* ini adalah sangat lentur, sangat kuat, tumbus cahaya, kedap air, dan tidak dapat dihancurkan.

f. *Polystyrene (PS)*

Plastik polimer jenis *thermoplastic* dengan rumus molekul $(-CHC_6H_5-CH_2)_n$. Karakteristik *polysterene* yaitu mengandung benzene yang dikenal sebagai zat karsinogen, sangat kaku dalam suhu ruangan, tembus cahaya, fleksibel pada batas tertentu, sangat baik pada saat pencetakan, bila dibakar akan mengeluarkan nyala api berwarna kuning – jingga dan meninggalkan jelaga. Dapat dijumpai pada produk kotak CD, gelas plastik, wadah makanan dan nampan.

g. Other

Terdapat 4 jenis plastik yang tergolong label Other ini seperti SAN (*Styrene Acrylonitrile*), ABS (*Acrylonitrile Butadine Styrene*), PC (*Polycarbonate*), dan Nylon. Jenis plastik ini dapat ditemukan pada botol minum olahraga, suku cadang mobil, komputer, alat-alat elektronik, mangkuk mixer, pembungkus termos, penyaring kopi, sikat gigi. SAN dan ABS memiliki resistensi yang tinggi terhadap reaksi kimia, baik suhu, kekuatan, kekakuan, dan tingkat kekerasan. PC atau *polycarbonate* dapat ditemukan pada kaleng susu formula, gelas anak balita, dan botol minum polikarbonat. Jenis plastik ini dapat mengeluarkan bahan utamanya Bisphenol-A kedalam makanan maupun minuman yang berpotensi merusak sistem hormon kromosom pada ovarium, penurunan produksi sperma dan mengubah fungsi imunitas.

Sangat tidak dianjurkan untuk digunakan sebagai wadah makanan atau minuman.

Tabel 1. Rekomendasi Penggunaan Plastik

Kode	Penggunaan	Rekomendasi
 1 PET	Botol plastik, tempat makan ovenproof, botol minyak sayur	Sekali pakai
 2 HDPE	Botol susu, wadah jus berwarna putih, kemasan mentega	Sekali pakai
 3 V	Botol deterjen, shampoo, pipa saluran	Sulit didaur ulang, berbahaya
 4 LDPE	Kantong kresk, pembungkus makanan segar, botol yang dapat ditekan	Sulit dihancurkan, bisa digunakan untuk tempat makanan
 5 PP	Pembungkus biskuit, botol minuman, wadah obat, sedotan	Pilihan terbaik untuk tempat penyimpanan makanan dan minuman
 6 PS	Styroform, wadah CD, wadah makanan siap saji	Hindari
 7 OTHER	Suku cadang mobil, komputer, alat elektronik, mangkuk mixer	Hindari untuk wadah makanan

Tabel 1 menjelaskan tentang kode produk plastik, penggunaannya di kehidupan sehari-hari serta rekomendasi penggunaan terbaik agar aman untuk tubuh dan lingkungan.

Berbagai program dan kampanye seperti 3R (*reuse, reduce, recycle*) dikembangkan. Upaya *reuse* diantaranya dengan menggunakan kembali kantong plastik untuk

berbelanja, memanfaatkan tempat cat plastik untuk pot atau ember dan sebagainya. Upaya *reduce* dengan cara mengurangi penggunaan plastik. Upaya *recycle* salah satunya dengan memanfaatkan limbah plastik menjadi komposit. namun hal diatas memiliki kekurangan dan masalah plastik bagi lingkungan karena belum menjadi solusi yang tepat.

Sebagian besar masyarakat mengurangi sampah plastik yang terus menumpuk yaitu dengan cara dibakar. Hal ini tentunya berbahaya karena akan menghasilkan karbon monoksida (CO) yang bila terhirup manusia dapat mengganggu fungsi kerja hemoglobin (sel darah merah) yang semestinya mengangkut dan mengedarkan oksigen (O₂) ke seluruh tubuh. Kekurangan O₂ ini bisa menimbulkan kematian. Sebagai gambaran kasar, satu ton sampah yang dibakar akan berpotensi menghasilkan gas CO sebanyak 30 kg (Supriyono, 2012). Pada hasil daur ulang plastik sendiri selain proses yang belum tentu terjamin, serta kualitas plastik daur ulang akan dibawah kualitas plastik standar. Untuk penguraian LDPE (*Low Density Polyethylene*) atau lebih dikenal dengan kantong plastik terurai ditanah mencapai 20 – 30 tahun (Haridiana, 2009).

Beberapa penelitian pernah dilakukan diantaranya Houshmand et al.(2013) degradasi menggunakan thermal dan katalis novel di dalam sebuah vessel dengan proses pirolisis menghasilkan liquid, gas dan residu solid. Selektivty aromatic lebih dari 99% menggunakan temperatur 350-410 °C dengan range 20 °C. Rachmawati (2015) Pengolahan sampah secara pirolisis dengan variasi rasio komposisi sampah dan jenis plastik, plastik yang digunakan adalah HDPE, PE, PET dan PS dengan temperature 50 °C dan waktu 30 menit meghasilkan gas dan wax. Selpiana et al (2019) mengkonversi limbah plastik jenis Polistirena menjadi Bahan Bakar Cair jenis gasoline dan diesel.



Gambar 1 Peralatan konversi sampah plastik menjadi bahan bakar

Gambar 1 menunjukkan peralatan terintegrasi untuk pengolahan sampah plastik menjadi bahan bakar.

Peralatan tersebut terdiri dari beberapa komponen yaitu sebagai alat utama adalah reaktor yaitu tempat untuk mengubah bahan mentah atau bahan setengah jadi menjadi bahan jadi, reaktor yang digunakan adalah reaktor jenis fixed bed atau reaktor unggun tetap. Kondensor merupakan alat yang digunakan untuk mengkondensasi gas sehingga diperoleh produk cair. Alat transportasi fluida yang digunakan pada peralatan ini adalah pompa dan tanki air pendingin dan tanki penampungan produk.

Bahan baku yang digunakan berasal dari semua jenis sampah plastik. Penelitian yang pernah dilakukan yaitu mengkonversi sampah plastik jenis polistirena. Dari hasil penelitian tersebut terbukti peralatan terintegrasi ini dapat mengkonversi sampah plastik menjadi bahan bakar. Penelitian terbaru yang dilakukan menghasilkan dominan fraksi bensin sebanyak 75% dari volume 100 mL sampel. Gambar 2 merupakan contoh produk hasil penelitian konversi sampah plastik sebelum dilakukan distilasi.



Gambar 2. Hasil konversi sampah plastik menjadi bahan bakar

METODOLOGI

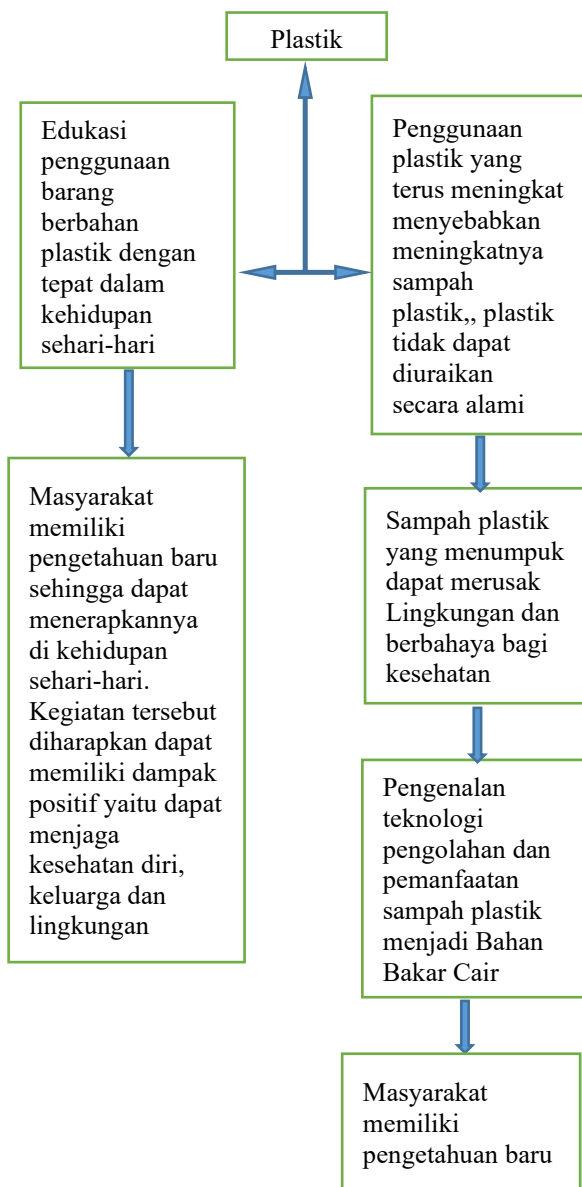
Kegiatan pengabdian ini dilakukan dalam dua tahap. Tahap pertama pengenalan produk-produk plastik yang biasa digunakan di kehidupan sehari-hari. Bahan pembuatan plastik dan batasan penggunaan yang sesuai untuk kesehatan diri dan lingkungan.

Tahap kedua adalah pengenalan teknologi yang bisa digunakan sebagai alternatif untuk mengurangi sampah plastik. Pemanfaatan sampah plastik yang digunakan sebagai bahan baku untuk diolah menjadi bahan bakar.

REALISASI PEMECAHAN MASALAH

Kebiasaan penggunaan barang-barang berbahan plastik di rumah tangga yang tidak sesuai aturan dapat mengakibatkan gangguan kesehatan pada pengguna. Produk plastik memiliki banyak keunggulan sehingga menjadi semakin banyak pemanfaatannya baik di lingkungan rumah tangga maupun industri. Namun sering meningkatnya penggunaan plastik maka limbah yang dihasilkanpun akan meningkat juga.

Pada kegiatan pengabdian ini dilakukan penyuluhan dan diskusi yang bertujuan memberikan edukasi kepada masyarakat tentang penggunaan produk berbahan plastik. Sebelum dan sesudah dilakukan penyuluhan masyarakat yang hadir diwajibkan mengerjakan pre test dan post test sebagai media untuk mengukur tingkat pemahaman masyarakat.



Gambar 3. Kerangka Pemecahan Masalah

Gambar 3 merupakan kerangka pemecahan masalah, yang dilakukan dalam dua tahap kegiatan yaitu :

- Kegiatan Tahap 1: Sosialisasi penggunaan barang-barang berbahan plastik yang tepat**
Tahapan pertama kegiatan pengabdian dimulai dengan sosialisasi ke peserta tentang jenis-jenis plastik yang biasa digunakan serta cara penggunaan barang-barang tersebut dengan tepat di kehidupan sehari-hari.
- Kegiatan Tahap 2: Pengenalan teknologi dalam pemanfaatan kembali limbah plastik**
Kegiatan tahap kedua dengan memberikan informasi dan menampilkan hasil penelitian teknologi yang digunakan dalam pemanfaatan kembali limbah plastik menjadi Bahan Bakar Cair.

KHALAYAK SASARAN

Masyarakat yang berdomisili di desa Sungai Pedado kecamatan keramasan kelurahan kertapati yang memiliki pekerjaan umumnya sebagai buruh kasar dan mengerjakan lahan perkebunan secara konvensional dengan menanam tanaman untuk dijual dan untuk keperluan sehari-hari. Pendidikan masyarakat desa Sungai Pedado ini rata-rata SD (sekolah dasar).



a



b



c



d

Gambar 4. Kegiatan Pengabdian Masyarakat ditampilkan pada (a), (b) dan (c)

Pelaksanaan kegiatan yang dilakukan tanggal 31 Oktober 2020 di kampung Sungai pedado kecamatan Keramasan seperti ditampilkan pada Gambar 4.

EVALUASI

Sebelum dilakukan penyuluhan, masyarakat yang hadir diminta untuk mengisi pre test yang berisi 10 butir pertanyaan sebagai bentuk pemahaman awal dari konten penyuluhan yang akan disampaikan. Dari pre test tersebut diperoleh 40 % menjawab dengan kesesuaian. Kemudian dilakukan penyuluhan sebagai bentuk peningkatan pemahaman terhadap materi yang akan disampaikan.

Setelah penyuluhan terjadi peningkatan yang cukup signifikan sebesar 90% yang diukur melalui jawaban yang sesuai pada post test. Dari hasil ini dapat terlihat bahwasannya ada peningkatan pemahaman melalui proses edukasi pada saat penyuluhan dilaksanakan.

Diharapkan pengetahuan tersebut dapat disampaikan minimal kepada anggota keluarga dan diterapkan di kehidupan sehari-hari.

KESIMPULAN

Sosialisasi yang dilaksanakan tentang penggunaan barang rumah tangga berbahan plastik dan pengolahan sampah plastik menjadi bahan bakar dapat diikuti dengan baik dan memberi tambahan wawasan kepada masyarakat yang berdomisili di Sungai Pedado kecamatan Keramasan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada UPPM Fakultas Teknik yang telah mendanai kegiatan Pengabdian Masyarakat ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonim. (2012). Klasifikasi Plastik. (online). (<http://www.scribd.com/doc/97353728/Klasifikasi-Plastik#scribd>) diakses tanggal 5 November 2020.
- Haridiana, Cahaya. (2009). Lama Penguraian Sampah dan Jenis-Jenis Sampah. (online) (<http://shevceba.blogspot.com/2009/08/lama-penguraian-sampah-dan-jenis-jenis.html>) diakses pada 1 November 2020.
- Houshmand, D., Roozbehani, B. & Badakhshan, A. (2013). Thermal and Catalytic Degradation of Polystyrene with a Novel Catalyst. , (1), pp.234–238.
- Kunwar, B. et al. (2016). Plastics to fuel: a review. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 54, pp.421–428.
- Rachmawati, Q. (2015). Pengolahan Sampah secara Pirolisis dengan Variasi Rasio Komposisi Sampah dan Jenis Plastik., 4(1), pp.27–29.
- Rodiansono, Trisunaryanti, W. & Triyono. (2007). Pembuatan, Karakterisasi dan Uji Aktivitas Katalis NiMo/Z dan NiMo/Z-Nb₂O₅ Pada Reaksi Hidrorengkah Fraksi Sampah Plastik Menjadi Fraksi Bensin. *Berkala MIPA*, 17(2), pp.43–54.
- Sahwan, F.L., Martono, D.H. & Wahyono, S. (2005). Sistem pengelolaan limbah plastik di indonesia., (1), pp.311–318.
- Sarker, M., Rashid, M.M. & Rahman, M.S. (2012). *International Journal Of distillation process.*, 3(6), pp.871–880.
- Selpiana et al. (2019). *IOP Conf. Ser.: Earth Environ. Sci.* 298 012013
- Supriyono. (2012). 7 Fakta Berbahaya Membakar Sampah. (online) (<http://majalah.kesehatan.com/7->

fakta-berbahaya- membakar-sampah/) diakses pada 3 November 2020.

Syafputri, Ella. (2014). Produksi Sampah Plastik Indonesia 5,4 Juta Ton Per Tahun. (online) (<http://www.antaraneews.com/berita/417287/produksi-sampah-plastik-indonesia-54-juta-ton-per-tahun>) diakses Pada 5 November 2020.