

## Pengenalan Pengolahan Sampah Botol Plastik Sebagai Bahan Baku Energi Alternatif

Yudha Adi Kusuma<sup>\*1)</sup>, Dyan Hatining Ayu Sudarni<sup>2)</sup>

<sup>1)</sup>Jurusan Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas PGRI Madiun

<sup>2)</sup>Jurusan Teknik Kimia, Fakultas Teknik, Universitas PGRI Madiun  
yudhakusuma@unipma.ac.id<sup>\*1)</sup>, dyanhatining.ayu@unipma.ac.id<sup>2)</sup>

### Abstrak

Botol plastik dapat bermanfaat sebagai bahan baku energi alternatif. Penambahan pengetahuan kepada mitra pengabdian terhadap botol plastik dapat mengurangi peredaran sampah plastik di lingkungan. Kegiatan pelaksanaan pengabdian dilakukan melalui ceramah, demonstrasi dan diskusi kelompok. Hasil uji z dari pelaksanaan pengabdian diketahui bahwa nilai z-hitung (5,86) > z-tabel (1,96) dan P-value = 0,000 < 0,005. Hasil pengujian tersebut menunjukkan bahwa menerima H<sub>1</sub> dimana terjadi dampak sebelum dan sesudah pengabdian masyarakat.

Kata kunci: Botol Plastik, Uji z, Peningkatan Kemampuan

### Abstract

*Plastic bottles can be useful as an alternative energy raw material. Increasing knowledge among partners can reduce the circulation of plastic waste in the environment. Community service activities are carried out through lectures, demonstrations, and group discussions. The results of the z test from community service show that the z-value (5.86) > z-table (1.96) and P-value = 0.000 < 0.005. The results of testing for community service show that receiving H<sub>1</sub> where there is an impact before and after community service.*

*Keywords: Plastic Bottle, z-Test, Enhanced Capability*

### 1. Pendahuluan

Botol plastik memiliki peran yang tidak terlepas dalam kehidupan sehari. Keberadaan botol plastik dibatasi oleh masa pakai ketika digunakan. Setelah masa pakai habis membuat botol plastik masuk ke dalam kategori sampah plastik. Keberadaan sampah plastik dapat menimbulkan masalah terhadap lingkungan. Efek domino lain yang dirasakan dan tidak dapat dihindarkan dari keberadaan sampah plastik seperti pencemaran [1] baik tanah, air dan udara sehingga menimbulkan lingkungan menjadi kumuh dan timbul bau tidak sedap [2]. Permasalahan tersebut timbul akibat kurangnya kesadaran dan pengetahuan terhadap pemanfaatan sampah plastik [3]. Kesadaran dan pengetahuan perlu ditumbuhkan oleh semua elemen masyarakat. Bila masyarakat enggan terhadap bahaya sampah plastik berakibat kerugian jangka panjang. Sebagai contoh misalkan sampah plastik dibuang ke area perairan kemudian berubah bentuk menjadi mikroplastik sesudah itu termakan oleh ikan [4] [5]. Hasil ikan tangkapan alam selanjutnya dikonsumsi masyarakat sehingga berbahaya bagi tubuh [6]. Selain mengganggu area perairan, pengurangan sampah plastik melalui pembakaran tidak efektif. Pembakaran sampah plastik mengakibatkan polusi udara dan mengganggu fertilitas [7].

Pengelolaan sampah plastik diperlukan upaya secara *bottom up*. Langkah *bottom up* atas dasar terhadap sumber sampah tertinggi dari level rumah tangga [8]. Tingginya level sampah rumah tangga memerlukan peran serta masyarakat terhadap pengelolaan sampah. Masyarakat harus tergugah serta berpartisipasi terhadap basis pengelolaan sampah [9] [10] [11] dan siklus pengolahan sampah [12]. Langkah dini dalam mewujudkannya dimulai pada level masyarakat umur 0-14 tahun. Kelompok umur 0-14 berdasarkan hasil sensus penduduk tahun 2020 mencapai 25 % atau 66.362.800 jiwa dari total penduduk Indonesia [13]. Kelompok umur 0-14 bila memasuki fase remaja lebih rentan akibat jajanan yang dikonsumsi mayoritas dikemas dengan bahan plastik. Oleh karena itu, pengetahuan akan bahaya sampah plastik dan langkah daur ulang plastik harus diterapkan pada seluruh kalangan.

Seluruh kalangan masyarakat harusnya dapat menerapkan konsep *zero waste* untuk mewujudkan lingkungan terbebas dari sampah plastik. Kegiatan pengurangan sampah plastik dapat dilakukan dengan 3R yaitu *reduce* (mengurangi penggunaan barang dari plastik), *reuse* (menggunakan kembali barang yang masih terpakai) dan *recycle* (melakukan daur ulang bila tidak ada nilai tambah)

[14]. Konsep 3R dalam pengelolaan sampah di Indonesia sudah tertuang dalam peraturan [15] [16]. Bila peraturan pemerintah terkait pengelolaan sampah tidak digalakan mulai sekarang, maka dampak banjir dapat terulang kembali tiap tahunnya [17]. Hal ini akibat sampah plastik menghambat atau menutupi aliran air yang ada sehingga air meluap dan menggenangi wilayah disekitarnya. Oleh karena itu, perlu tindakan melalui kegiatan pengabdian masyarakat tentang pengenalan pengolahan sampah berbahan plastik untuk mengurangi dampak risiko terhadap lingkungan sekitar.

Kegiatan pelatihan dilakukan pada anggota PKK di Desa Bantengan, Kec. Wungu, Kab. Madiun, Jawa Timur. Kegiatan pendampingan bertujuan mengedukasi anggota PKK terkait nilai ekonomis dari pengolahan botol plastik yang sudah tidak terpakai. Pengalihan sampah plastik sebagai bahan alternatif bertujuan untuk mengurangi pola kebiasaan penduduk Indonesia yang memproduksi 0,8 kg sampah per orang dimana 15 % adalah sampah plastik [18]. Nilai ekonomis dalam konteks pengabdian ini hanya pada aspek nilai guna sebagai bahan baku energi alternatif. Kegiatan pengabdian ini sebagai langkah awal dalam persiapan bahan baku untuk tahapan proses pirolisis. Penerapan teknologi pirolisis dapat merubah sampah plastik menjadi minyak sintesis sehingga menambah pemasukan dan mengurangi penggunaan bahan bakar fosil [19].

## 2. Metode

Acara pengabdian dilangsungkan pada organisasi PKK Desa Bantengan, Kec. Wungu, Kab. Madiun, Prov. Jawa Timur. Selama berlansungnya setiap acara pengabdian dihadiri 50 orang anggota PKK. Kegiatan pengabdian dilaksanakan pada kurun waktu 12 September 2022 sampai 11 Oktober 2022. Pelaksanaan pengabdian berlangsung kurang lebihnya selama 1 bulan.

Acara pengabdian dijalankan menggunakan sejumlah tahapan. Langkah demi langkah pada pengabdian ini dibuat dalam diagram alir. Pembentukan diagram alir berguna untuk memberikan petunjuk terhadap urutan dan alur jalannya kegiatan secara jelas [20]. Hasil diagram alir dari pengabdian dapat dilihat pada Gambar 1. Penjelasan dari tahapan pengabdian sebagai berikut :

- 1) Identifikasi Masalah  
Proses identifikasi masalah dilakukan sebelum pelaksanaan kegiatan pengabdian. Tujuan identifikasi masalah untuk mengetahui problem anggota PKK Desa Bantengan terkait perlakuan sampah botol plastik yang sudah tidak terpakai. Tahapan menggali masalah dilakukan pada beberapa anggota PKK melalui wawancara. Hasil wawancara menjadi rujukan terhadap kajian dan materi dalam pelaksanaan kegiatan pengabdian [21].
- 2) Persiapan  
Kegiatan persiapan bertujuan untuk menyediakan kebutuhan selama pelaksanaan pengabdian [22]. Kegiatan persiapan dalam pengabdian ini diantaranya meliputi mengurus perijinan pada mitra. Selain itu juga menyediakan logistik terhadap kebutuhan konsumsi selama pengabdian berlangsung. Alat peraga jika diperlukan harus diperhitungkan juga pada tahap ini. Alat peraga yang disediakan seperti proyektor, laptop dan alat pendukung lainnya.
- 3) Pelaksanaan  
Tahapan pelaksanaan pengabdian dijalankan dalam sejumlah kegiatan. Tahapan tersebut antara lain ceramah, demonstrasi dan diskusi panel. Kegiatan ceramah bertujuan untuk memaparkan materi [23] seperti botol plastik dapat dikelola menjadi bahan baku minyak pengganti Bahan Bakar Minyak (BBM). Kegiatan demonstrasi bertujuan untuk praktik dan implementasi [24] dalam membentuk botol plastik menjadi biji plastik yang siap diolah. Kegiatan diskusi kelompok bertujuan untuk membuka sesi tanya jawab bila ada yang masih bingung atau terlewatkan dalam menangkap informasi yang diberikan.
- 4) Evaluasi  
Tahapan kegiatan evaluasi setelah pelaksanaan kegiatan pengabdian selesai dilakukan. Kegiatan evaluasi bertujuan untuk mengukur efektivitas kegiatan pengabdian. Hasil evaluasi diukur melalui test baik sebelum maupun setelah pelaksanaan. Luaran dari evaluasi ini adalah pengukuran tingkat intelegensi peserta terhadap kegiatan pengabdian.
- 5) Kesimpulan dan Saran  
Kesimpulan bagian akhir seluruh tahapan pengabdian. Kesimpulan bertujuan untuk merangkum dan meringkas dari seluruh pembahasan dalam pengabdian sehingga pembaca dapat memahami poin-poin yang dibahas. Solusi maupun usulan terhadap kelanjutan kegiatan pengabdian selanjutnya perlu dibahas pada bagian saran pengabdian.



Gambar 1 Langkah Kegiatan Pengabdian

### 3. Hasil dan Pembahasan

Kegiatan pengabdian dimulai dengan kegiatan identifikasi masalah. Proses identifikasi masalah dilakukan melalui tanya jawab maupun wawancara dengan responden beberapa anggota pengabdian. Tahapan tanya jawab maupun wawancara yang dibahas seputar permasalahan terkait penanganan botol plastik jika sudah tidak memiliki fungsi guna. Waktu kegiatan tanya jawab maupun wawancara kurang lebih 1 minggu. Gambar 2 menunjukkan contoh aktivitas identifikasi masalah.



Gambar 2 Kegiatan Identifikasi Masalah

Hasil wawancara dari anggota PKK berupa data identitas mitra. Data identitas mitra adalah hasil sampingan dari proses tanya jawab dan wawancara dengan mitra. Data identitas mitra meliputi usia, pekerjaan, pendidikan serta lama keanggotaan. Data identitas anggota PKK dapat dilihat pada Tabel 1. Data identitas mitra diketahui bahwa anggota PKK Desa Bantengan kebanyakan berumur 31 – 40 tahun. Tingkat pendidikan tertinggi anggota adalah S1 dengan frekuensi 5 orang. Lama keanggotaan dengan jumlah terkecil adalah  $\geq 16$  tahun. Tingkat pekerjaan mitra didominasi adalah petani dan pedagang.

Tabel 1 Data Identitas Mitra Pengabdian

Usia Mitra		Pendidikan Mitra	
Frekuensi	Umur	Frekuensi	Tingkat Pendidikan
4	21-30	10	SD
24	31-40	14	SMP
15	41-50	21	SMA
7	51-60	5	S1
Keanggotaan Mitra		Pekerjaan Mitra	
Frekuensi	Lama Keanggotaan	Frekuensi	Jenis Pekerjaan
10	1-5	10	IRT
14	6-10	18	Petani
18	11-15	4	PNS
8	$\geq 16$	18	Pedagang

Perolehan dari identifikasi masalah dan persiapan kepada anggota PKK Desa Bantengan diketahui bahwa banyak anggota yang belum tahu terkait kebermanfaatn sampah botol plastik memiliki nilai guna sebagai bahan baku minyak sintesis. Temuan tersebut kemudian dilakukan kegiatan pengabdian terkait manfaat botol plastik sebagai bahan baku dalam pembuatan minyak hasil proses pirolisis. Gambar 3 adalah aktivitas-aktivitas kegiatan pengabdian. Proses pengabdian secara kontinu dan runtut sesuai tahapan yang telah disusun sebelumnya. Kegiatan pengabdian diawali dengan kegiatan ceramah terkait materi dalam pengolahan botol plastik menjadi bahan *raw material* serta alur tahapan proses pirolisis. Kegiatan demonstrasi pada pelaksanaan pengabdian mempraktikkan cara membuat botol plastik menjadi serpihan yang lebih kecil. Kegiatan tanya jawab memberikan kesempatan peserta pengabdian untuk bertanya bila ada kesulitan atau masih bingung dari praktik yang sudah demonstrasi sebelumnya.

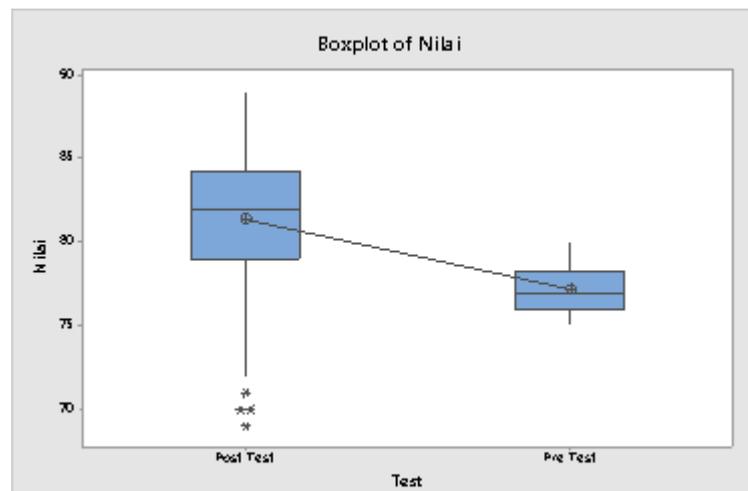


Gambar 3 Tahapan Kegiatan Pengabdian

Hasil data yang diperoleh dari kegiatan pengabdian kemudian dilakukan tahapan evaluasi. Perolehan data kegiatan pengabdian menggunakan *tools* yaitu kuesioner. Isi dari pertanyaan kuesioner berkaitan dengan pengukuran intelegensi dari anggota PKK antara sebelum dan sesudah pengabdian apakah ada peningkatan pengetahuan atau tidak. Tabel 2 menunjukkan data yang diperoleh dari pengisian oleh 50 orang anggota PKK Desa bantengan. Nilai rata-rata sebelum pelaksanaan pengabdian adalah 77,18. Nilai rata-rata setelah kegiatan pengabdian 81,38. Hasil data yang diperoleh kemudian dilakukan uji z. Hasil pengujian uji z menunjukkan bahwa. Gambar 4 menunjukkan hasil *boxplot* dari z-test. Hasil z-test diketahui bahwa nilai z-hitung (5,86) > z-tabel (1,96) dan  $P\text{-value} = 0,000 < 0,005$ . Hasil pengujian memberitahukan bahwa menerima  $H_1$  dimana setelah pendampingan memberikan dampak signifikan peningkatan pengetahuan anggota PKK.

Tabel 2 Data Hasil Penilaian Kuesioner

Responden	Nilai Anggota PKK		Responden	Nilai Anggota PKK	
	Pre Test	Post Test		Pre Test	Post Test
1	80	83	...	...	...
2	76	78	44	76	82
3	75	76	45	76	81
4	77	81	46	75	76
5	80	84	47	76	82
6	80	82	48	78	82
7	80	84	49	75	72
...	...	...	50	78	82



Gambar 4 Hasil Boxplot dari z-Test

#### 4. Kesimpulan

Berdasarkan temuan dan hasil kegiatan pengabdian yang sudah dilakukan diketahui bahwa kegiatan pengabdian berjalan dengan efektif. Hasil kegiatan pengabdian terjadi peningkatan pengetahuan antara sebelum atau sesudah kegiatan. Hal ini dibuktikan dengan hasil uji z menunjukkan nilai z-hitung (5,86) > z-tabel (1,96) dan P-value = 0,000 < 0,005 sehingga menerima  $H_1$ . Saran kegiatan sejenis maka perlu ada kajian terhadap aspek penjualan dan pemasaran terhadap hasil botol plastik yang sudah dicacah. Perlunya pengetahuan mitra terhadap aspek penjualan dan pemasaran dikawatirkan bila setelah pengabdian selesai mitra pengabdian akan kesulitan untuk menjual produk yang dihasilkan.

#### 5. Daftar Rujukan

- [1] I. L. Setiorini, "Pemanfaatan Barang Bekas Menjadi Kerajinan Tangan Guna Meningkatkan Kreativitas Masyarakat Desa Paowan," *INTEGRITAS J. Pengabdian*, vol. 2, no. 1, p. 53, 2018.
- [2] S. Mutiara, S. Nurlaila, and M. F. Azima, "Pelatihan Pembuatan Kerajinan Tangan dari Barang Bekas pada Ibu-Ibu Pengajian Desa Danau Kabupaten Pringsewu," *Kumawula J. Pengabdian Kpd. Masy.*, vol. 4, no. 2, p. 308, 2021.
- [3] A. A. Alliffiantauri and F. Hasyim, "Pelatihan Pemanfaatan Sampah Plastik dan Limbah Rumah Tangga Sebagai Peluang Usaha Bagi Remaja Desa Jetak Alastuwo," *Transform. J. Pengabdian Masy.*, vol. 3, no. 1, pp. 95–115, 2022.
- [4] Y. Tiandho *et al.*, "Pelatihan Pemanfaatan Limbah Plastik Menjadi Berbagai Kreasi Daur Ulang Bagi Masyarakat Desa Penyak," *J. Appropriate Technol. Community Serv.*, vol. 2, no. 2, pp. 60–69, 2021.
- [5] H. Rahman and R. Tuharea, "Pelatihan Daur Ulang Limbah Botol Plastik Pada Remaja di Kota Ternate," *Aksiologi J. Pengabdian Kpd. Masy.*, vol. 5, no. 2, pp. 255–263, 2021.
- [6] M. Smith, D. C. Love, C. M. Rochman, and R. A. Neff, "Microplastics in Seafood and The Implications for Human Health," *Curr. Environ. Heal. reports*, vol. 5, no. 3, pp. 375–386, 2018.
- [7] A. Maslamah, A., Agustina, N., & Nurozi, "Pelatihan Literasi Lingkungan dan Pengolahan Sampah Plastik Untuk Kerajinan di SDN Krawitan Yogyakarta," *At-Thullab J.*, vol. 4, no. 1, pp. 373–382, 2021.
- [8] R. Sulistiyani, "Pelatihan Daur Ulang Sampah Botol Plastik Sebagai Media Pembelajaran Pengelolaan Sampah dan Kreativitas," *J. Pengabdian Masy. - PIMAS*, vol. 1, no. 1, pp. 10–21, 2022.
- [9] B. M. Dwiyanto, "Model Peningkatan Partisipasi Masyarakat dan Penguatan Sinergi dalam Pengelolaan Sampah Perkotaan," *J. Ekon. Pembang. Kaji. Masal. Ekon. dan Pembang.*, vol. 12, no. 2, p. 239, 2011.

- [10] S. Wahyono, F. L. Sahwan, and F. Suryanto, “Pengelolaan Sampah Berbasis Masyarakat Di Rawasari, Kelurahan Cempaka Putih Timur, Jakarta Pusat,” *J. Teknol. Lingkung.*, vol. 13, no. 1, p. 75, 2016.
- [11] T. O. Ristya and N. Khasanah, “Penyuluhan Pengelolaan Sampah Dengan Konsep 3R Dalam Mengurangi Limbah Rumah Tangga,” *Cakrawala J. Manaj. Pendidik. Islam dan Stud. Sos.*, vol. 4, no. 2, pp. 30–41, 2020.
- [12] Y. Puspitawati and M. Rahdriawan, “Kajian Pengelolaan Sampah Berbasis Masyarakat dengan Konsep 3R (Reduce, Reuse, Recycle) di Kelurahan Larangan Kota Cirebon,” *J. Pembang. Wil. Kota*, vol. 8, no. 4, p. 349, 2012.
- [13] BPS, *Hasil Sensus Penduduk 2020*. Jakarta: Badan Pusat Statistik Republik Indonesia, 2021.
- [14] E. Suryani and L. V. Putra, “Pengolahan Barang Bekas menjadi Produk Fungsional Bernilai Estetik,” *J. Komunitas J. Pengabd. Kpd. Masy.*, vol. 4, no. 2, pp. 131–136, 2022.
- [15] *Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 18 Tahun 2008 tentang Pengelolaan Sampah*. 2008.
- [16] *Peraturan Pemerintah Republik Indonesia No 81 Tahun 2012 tentang Pengelolaan Sampah Rumah Tangga dan Sampah Sejenis Sampah Rumah Tangga*. 2012.
- [17] N. W. S. Suliartini *et al.*, “Pengolahan Sampah Anorganik Melalui Ecobrick Sebagai Upaya Mengurangi Limbah Plastik,” *J. Pengabd. Magister Pendidik. IPA*, vol. 5, no. 2, pp. 209–213, 2022.
- [18] J. Arifin, M. Saukani, I. Mutaqin, and R. Febrianty, “Pendampingan Pengolahan Limbah Sampah Plastik Menjadi Bahan Bakar Alternatif,” *Mediteg J. Pengabd. Kpd. Masy.*, vol. X, no. X, pp. 18–21, 2019.
- [19] U. I. F. Styana, F. Hindarti, M. N. Ardito, and M. S. Cahyono, “Penerapan Teknologi Pengolahan Sampah Plastik Menjadi Bahan Bakar Minyak untuk Mengatasi Masalah Sampah di Kota Bandung,” *Kancanegara J. Pengabd. Masy. Bid. Teknol.*, vol. 2, no. 1, pp. 1–6, 2019.
- [20] A. Kuchiki, “The Flowchart Model of Cluster Policy : The Automobile Industry Clusters in China,” *Int. J. Hum. Resour. Dev. Manag.*, vol. 8, no. 1/2, pp. 63–95, 2008.
- [21] Y. A. Kusuma and D. H. A. Sudarni, “Pendampingan Pembuatan Digester Biogas Berbasis Portabel Sebagai Alternatif Bahan Bakar dan Penerangan Kandang,” *Empower. J. Pengabd. Masy.*, vol. 1, no. 2, pp. 179–186, 2022.
- [22] M. M. Nurzaelani and Rofiah, “Pembuatan Alat Penyulingan Sampah Plastik Menjadi Bahan Bakar Minyak Di Desa Sukaraksa,” *Abdi Dosen J. Pengabd. Pada Masy.*, vol. 4, no. 2, pp. 191–197, 2020.
- [23] Y. A. Kusuma and A. C. A. Bima, “Pendampingan Pembuatan Video Profil Kelompok Peternak Sebagai Media Promosi Dalam Peningkatan Hasil Penjualan Olahan Susu Sapi,” in *SENDIKO : Seminar Nasional Hasil Penelitian & Pengabdian Masyarakat Bidang Ilmu Komputer*, 2022, vol. 1, pp. 26–32.
- [24] Y. A. Kusuma and B. Fandidarma, “Pendampingan Pembuatan Mikrohidro sebagai Alternatif Penerangan Jalan Desa Kresek Kabupaten Madiun,” *Cendekia J. Pengabd. Masy.*, vol. 4, no. 1, pp. 46–53, 2022.