

Implementasi *Green Chemistry* Menggunakan Teknologi Pirolisis Untuk Pengolahan Limbah Plastik Di Kelurahan Way Urang Kalianda

Zipora Sembiring^{(1)*}, Nurhasanah⁽¹⁾, Rinawati⁽¹⁾ dan Wasinton Simanjuntak⁽¹⁾

¹⁾Jurusan Kimia Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Lampung
Jl. Prof. Sumantri Brojonegoro No.1, Bandar Lampung, 35145, Indonesia

Email: (*)zipora.sembiring@fmipa.unila.ac.id

ABSTRAK

Kelurahan Way Urang merupakan salah satu destinasi wisata pantai yang berpotensi menyumbang limbah plastik berlimpah. Salah satu metode pengolahan limbah plastik yang menerapkan prinsip *Green Chemistry* serta sederhana adalah metode pirolisis. Metode pirolisis dapat mengubah limbah atau sampah plastik menjadi bahan bakar yang dapat digunakan dalam keperluan sehari-hari. Pada kegiatan ini dilakukan pre-test dan post-test yang didasari pada pemaparan dan edukasi tentang prinsip-prinsip *Green Chemistry*, metode pirolisis serta jenis dan sifat bahan plastik yang dilanjutkan dengan demonstrasi pengolahan limbah plastik dengan metode pirolisis. Hasil evaluasi kegiatan menunjukkan peningkatan pengetahuan dan wawasan masyarakat terkait jenis plastik dan pengolahannya sebesar 51% sesudah penyampaian materi oleh narasumber. Melalui kegiatan pengabdian ini juga diharapkan Pemda dan masyarakat setempat saling sinergi menanggulangi limbah yang ada di daerah wisata agar dapat menunjang perekonomian daerah.

Kata kunci: *Green Chemistry*, Limbah, Pirolisis, Plastik.

ABSTRACT

As one of the tourist sites that has a beautiful coast, Way Urang-Urban Village might give massive plastic waste. One of plastic-waste treatments that is modest and applies Green Chemistry principle is pyrolysis method. This method can transform plastic waste into fuel that can be used for daily needs. In this activity, there were pre-test and post-test which were based on presentation and education of Green Chemistry principles, pyrolysis method, the type and the characteristics of the plastic material, followed by the demonstration of plastic waste treatment applying pyrolysis method. Based on the results, it shows a significant increase of 51 % on the average knowledge and insight of the community regarding the types of plastics and processing from the conditions before and after the delivery of the material by the resource person. Hopefully, through this community service, The Regional Government and the local communities can work synergistically to tackle the waste in that tourist area in order to support the regional economy.

Keywords: *Green Chemistry, Plastic, Pyrolysis, Waste.*

Submit:
16.10.2021

Revised:
20.03.2022

Accepted:
31.03.2022

Available online:
31.03.2022

PENDAHULUAN

Daerah kelurahan Way Urang merupakan daerah wisata yang indah karena memiliki beberapa pantai wisata terletak di belakang gunung Krakatau. Pantai wisata Way Urang dengan nama pantai Kentang berjarak 2 km dari jalan lintas Sumatera. Pantai Kentang memiliki hampanan batu yang bersejarah, konon bekas letusan gunung Krakatau yang juga menambah indahnya objek wisata. Selain itu di sisi Pantai Kentang tampak di kejauhan Gunung Rajabasa membuat daerah ini menjadi daerah wisata yang akan menjadi andalan pemda setempat. Selain wisatawan lokal, kelurahan Way Urang juga sangat berpotensi untuk dikunjungi oleh wisatawan domestik maupun wisatawan asing sehingga memungkinkan daerah ini menjadi daerah yang memiliki limbah plastik yang berlimpah.

Plastik adalah suatu material organik sintetik atau material organik semi sintetik yang berasal dari minyak bumi dan gas alam. Plastik juga mempunyai nilai kalor cukup tinggi, setara dengan bahan bakar fosil seperti bensin dan solar. Dalam plastik juga terkandung unsur yang lain seperti oksigen, nitrogen, chlor, dan belerang. Komponen utama yang menyusun bahan bakar minyak (BBM) adalah sama juga dengan senyawa hidrogen (Prasetyo, Rudhiyanto, & Fitriyanto, 2014). Dari produk plastik, dihasilkan *polyethylene terephthalate* (PET), *high density polyethylene* (HDPE), *polyvinyl chloride* (PVC), *low density polyethylene* (LDPE), *polypropylene* (PP), *polistirena* (PS), *polyurethane* dan *polifenol*, menghasilkan limbah plastik yang kira-kira terdiri dari 50-60% jenis PE, 20-30% dari PP, 10-20% PS dan, 10% PVC (Mustofa K & Zainuri, 2014).

Plastik memiliki keunggulan yaitu: ringat, kuat, mudah dibentuk, anti-karat dan tahan terhadap bahan kimia. Selain itu, plastik juga dapat dibuat berwarna maupun transparan serta biaya proses lebih ringan. Hal ini menjadikan bahan plastik banyak digunakan oleh industri maupun dalam kehidupan sehari-hari (Iswadi, Nurisa, & Liastuti, 2017). Penggunaan plastik sangat beragam dalam berbagai bentuk dan warna yang menarik seperti: pembungkus, wadah makanan dan minuman, kantong belanjaan, pot kembang, mainan dan masih banyak lagi lainnya. Wadah berbahan plastik akhir-akhir ini disadari oleh masyarakat menimbulkan dampak pencemaran di lingkungan karena plastik memiliki sifat sulit terdegradasi (*non-biodegradable*). Akibatnya dapat menambah timbunan sampah sehingga penggunaannya sebaiknya dibatasi sesuai dengan penjelasan Pasal 11 PP tentang pengelolaan sampah rumah tangga (Pemerintah RI, 2012).

Banyak cara untuk meminimalisasi sampah plastik di lingkungan, salah satu cara yang memenuhi prinsip *Green Chemistry* (kimia hijau) yaitu menggunakan metode pirolisis. *Green Chemistry* adalah penerapan prinsip dari hulu sampai hilir dalam hal penghilangan dan pengurangan senyawa berbahaya dalam desain, pembuatan dan aplikasi dari produk kimia (Maulana, Hariri, & Permana P, 2018). *Green Chemistry* bertujuan mengembangkan proses kimia dan produk kimia yang ramah lingkungan dan sesuai dengan pembangunan berkelanjutan. Proses pirolisis merupakan proses dekomposisi senyawa organik yang terdapat dalam plastik melalui proses pemanasan dengan sedikit atau tanpa melibatkan oksigen dengan sistem kerja tabung reaktor mengubah sampah plastik menjadi asap cair yang dapat digunakan sebagai bahan bakar (Kadir, 2012). Pirolisis merupakan salah satu pengolahan sampah yang dapat mengurangi berat dan volume sampah, serta menghasilkan produk lain, seperti: (I) gas yang mengandung nilai kalori rendah hingga sedang, sehingga dapat digunakan untuk bahan bakar alternatif; (II) char/residu hasil pembakaran sampah yang mengandung nilai kalori tinggi, dapat digunakan sebagai bahan bakar alternatif; (III) wax yang dapat digunakan sebagai bahan bakar alternatif dan merupakan sumber dari bahan kimia, selain itu juga proses tersebut akan menghasilkan air yang mengandung bahan-bahan organik (Rachmawati & Herumurti, 2015). Proses pirolisis dimulai pada temperatur sekitar 230 °C, komponen yang tidak stabil secara termal dan volatile pada sampah akan pecah dan menguap bersamaan dengan komponen lainnya. Produk cair yang menguap mengandung tar dan polyaromatic hydrocarbon. Produk pirolisis umumnya terdiri dari tiga jenis, yaitu gas (H_2 , CO_2 , H_2O , dan CH_4), tar (pyrolytic oil), dan arang (Ramadhan P & Ali, 2012). Teknik pirolisis juga dapat menghasilkan gas pembakaran yang berguna dan aman bagi lingkungan. Proses pirolisis menghasilkan senyawa-senyawa hidrokarbon cair dari C1-C4 dan senyawa rantai panjang seperti

parafin dan olefin (Ermawati, 2011). Bahan bakar yang dihasilkan pada proses ini dapat diolah lebih lanjut untuk digunakan sebagai bahan bakar alternatif. Kegiatan ini didasarkan pada hasil riset yang telah dikembangkan oleh para peneliti dengan menggunakan katalis ataupun tanpa katalis pada suhu 300 - 400°C (Simanjuntak, Pandiangan, Sembiring, & Simanjuntak, 2019).

IDENTIFIKASI MASALAH

Penggunaan bahan plastik sebagai pengganti materi logam dan kaca akhir-akhir ini semakin meningkat. Salah satu bahan plastik yang paling sering digunakan masyarakat terlebih jika bepergian sebagai wadah makan/minum menjadi pilihan banyak masyarakat karena praktis, ringan, mudah dibawa serta model, ukuran dan warna yang menarik. Selain itu juga harga dari wadah bahan plastik lebih murah dibanding dengan wadah dari bahan logam dan kaca. Namun demikian, penggunaan bahan plastik dapat memberikan dampak negatif baik pada lingkungan maupun kesehatan. Oleh karena itu diperlukan suatu cara atau metode yang dapat mengurai bahan plastik menjadi bahan yang berguna bagi masyarakat tanpa memberi dampak negatif dan ramah lingkungan, seperti metode pirolisis. Penggunaan metode pirolisis bertujuan dapat menyelesaikan masalah yang ada dalam hal penanganan limbah sampah plastik untuk mengurangi pencemaran lingkungan. Berdasarkan hasil survey dan wawancara kepada penduduk yang dilakukan oleh Tim PKM di beberapa daerah yang ada di sekitar kelurahan Way Urang Kalianda diketahui bahwa:

- 1) masyarakat belum banyak mengetahui tentang limbah dan permasalahannya.
- 2) masyarakat belum banyak mengetahui tentang jenis-jenis limbah.
- 3) masyarakat masih minim pengetahuannya dalam membedakan sampah organik dan anorganik.
- 4) masyarakat belum mengerti dan membedakan tentang jenis-jenis plastik.
- 5) masyarakat belum mengetahui cara pengolahan limbah plastik.

METODE PELAKSANAAN

Kegiatan pengabdian ini dilaksanakan di Kelurahan Way Urang Kecamatan Kalianda Kabupaten Lampung Selatan. Pemilihan daerah dilakukan secara random dari beberapa kelurahan yang ada di Kecamatan Kalianda. Pelaksanaan kegiatan Pengabdian bekerjasama dengan kepala desa dan masyarakat setempat. Adapun tahap kegiatan yang dilakukan pada kegiatan pengabdian ini meliputi: Pemaparan materi tentang: bahan, sifat dan bahaya bahan plastik serta memperkenalkan jenis-jenis bahan plastik. Memberi pengetahuan dan pemahaman tentang prinsip *Green Chemistry* secara sederhana, Mengolah bahan sampah plastik menjadi biodiesel dengan metode pirolisis yang ramah lingkungan, serta evaluasi kegiatan.

Pemaparan Materi: Jenis-jenis, Sifat dan Bahaya Bahan Plastik.

Pemaparan materi tentang bahan plastik, jenis-jenisnya serta dampak negatif dan bahaya dari penggunaan yang berbahan plastik diberikan oleh tim narasumber kepada seluruh peserta. Sebelum dilakukan pemaparan materi kepada peserta terlebih dahulu dilakukan *pre-test* untuk mengetahui sejauh mana pengetahuan dan pemahaman peserta tentang bahan dan sifat bahan plastik serta memperkenalkan jenis-jenis dan bahaya bahan plastik bagi kesehatan. Pada akhir pemaparan materi dilakukan diskusi dan tanya jawab serta *post-test*. *Post-test* dilakukan untuk mengetahui peningkatan pemahaman peserta tentang penggunaan dan jenis-jenis bahan plastik.

Pengenalan Jenis-Jenis Bahan Plastik

Disiapkan beberapa jenis wadah makanan dan minuman yang berbahan plastik. Kemudian peserta mengamati kode dan menyebutkan keterangan yang ada pada wadah, lalu pemateri menjelaskan pengertian kode dan pemanfaatan yang ada pada wadah plastik. Selanjutnya peserta dianjurkan untuk menyebutkan nama jenis plastik lain yang dapat diolah atau didaur ulang menjadi bahan guna. Hal ini dilakukan untuk memperkaya bahan guna dari limbah plastik yang dapat dimanfaatkan.

Pengolahan Bahan Sampah Plastik Menjadi Biodiesel dengan Metode Pirolisis yang Ramah Lingkungan.

Salah satu metode yang digunakan untuk pengolahan sampah plastik yaitu dengan metode pirolisis. Sebelum sampah plastik diolah dengan metode pirolisis, peralatan pirolisis dipasang terlebih dahulu. Setelah semuanya siap, sampah plastik yang sudah disiapkan dalam kondisi bersih dicacah/dipotong hingga berukuran kecil, lalu dimasukkan ke dalam wadah reaktor pirolisis. Wadah reaktor ditutup rapat untuk menghindari masuknya oksigen ke dalam bagian ini. Setelah semuanya siap (bagian reaktor sudah tertutup rapat, air pada bagian pendingin telah mengalir), maka dilakukan pemanasan. Selama pemanasan berlangsung akan terbentuk tetesan yang keluar dari pipa. Tetesan liquid yang keluar ini merupakan biodiesel yang dihasilkan selama proses pirolisis dan selanjutnya ditampung dalam wadah (Landi & Arijanto, 2017).

Evaluasi pelaksanaan program dan keberlanjutan program dan sosialisasi Kegiatan

Evaluasi dilakukan pada tahap akhir dari kegiatan pengabdian ini. Evaluasi merupakan bagian kegiatan yang sangat penting untuk mengetahui keberhasilan dalam pelaksanaan kegiatan baik penguasaan dari pemaparan materi, pengenalan dan proses pengolahan yang dilakukan selama kegiatan. Selain itu, evaluasi dilaksanakan untuk mengetahui tingkat minat atau perhatian peserta pada pelaksanaan kegiatan. Evaluasi kegiatan dilakukan melalui pre-test dan post-test untuk membandingkan beberapa parameter ukur yang meliputi tentang peningkatan minat, pengetahuan, kemampuan dan kesadaran tentang lingkungan hidup, prinsip *Green Chemistry* dan bahaya bahan plastik bagi lingkungan serta pengolahan bahan plastik menjadi biodiesel dengan metode pirolisis.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kegiatan pengabdian pada masyarakat dilakukan dengan serangkaian acara pelaksanaan. Kegiatan pelaksanaan pengabdian diawali dengan sosialisasi kegiatan. Sosialisasi kegiatan dilakukan kepada masyarakat yang telah ditentukan sebagai mitra yaitu masyarakat yang tinggal di daerah Kelurahan Way Urang Kecamatan Kalianda Kabupaten Lampung Selatan. Masyarakat peserta PKM ditentukan oleh Plt Way Urang, antara lain pengurus PKK dan perangkat Desa. Setiap peserta yang ditunjuk diharapkan dapat menjadi pengambilan keputusan atau kebijakan serta membuat program untuk membangun daerah bebas sampah plastik.

Sosialisasi kegiatan bertujuan untuk menyampaikan rencana kegiatan, kebutuhan dalam kegiatan serta tujuan dan manfaat kegiatan sehingga peserta mendapatkan edukasi tentang prinsip *Green Chemistry* yang berkaitan dengan penanganan lingkungan dari hilir sampai hulu, manfaat dari pelaksanaan kegiatan seperti mengetahui jenis-jenis plastik, limbah plastik dan pengolahannya serta bahaya lingkungan yang diakibatkan limbah plastik. Kegiatan sosialisasi kepada pemerintah kelurahan Way Urang ditunjukkan pada Gambar 1.



Gambar 1. Sosialisasi Tim PKM Universitas Lampung Dengan Pihak Kelurahan Way Urang Kalianda Lampung Selatan.

Penyajian materi tentang Implementasi Prinsip *Green Chemistry* Menggunakan Teknologi Pirolisis Untuk Pengolahan Limbah Plastik disampaikan setelah dilaksanakan *pre-test* terlebih dahulu. Materi PKM ini, ada 3 (tiga) pokok materi yang diberikan yaitu: 1. 12 Prinsip *Green Chemistry*, 2. Plastik dan Kesehatan, 3. Penerapan Teknologi Pirolisis untuk Pengolahan Sampah Plastik Berdasarkan Prinsip *Green Chemistry*. Pentingnya pemaparan materi tentang 12 prinsip *Green Chemistry* di Daerah Kelurahan Way Urang Kecamatan Kalianda karena kelurahan Way Urang terletak di daerah yang memiliki pantai wisata yang sangat indah, sehingga sangat memungkinkan untuk menjadi salah satu objek wisata yang diminati masyarakat di dalam maupun di luar daerah. Kondisi ini memungkinkan daerah kelurahan Way Urang menjadi salah satu daerah yang berdampak terhadap masalah pencemaran lingkungan. Lingkungan yang dimaksud adalah sejumlah kondisi eksternal yang mempengaruhi kehidupan individu organisme atau populasi. Masalah-masalah lingkungan dapat diatasi dengan berbagai cara, salah satunya dengan menjalankan prinsip-prinsip *Green Chemistry*.

Konsep *Green Chemistry* dapat diterapkan pada Lingkungan mulai dari hulu sampai hilir. Salah satu contoh yang mencakup 12 prinsip *Green Chemistry* dalam Pembangunan Berkelanjutan, di mulai dari pencegahan limbah dan mencari bentuk energi alternatif. Berdasarkan uraian ini, maka dilakukan suatu upaya untuk meningkatkan pengetahuan, pemahaman, pengenalan serta metode yang sederhana untuk mengolah sampah dari bahan plastik menjadi bahan yang bernilai dan dapat digunakan sebagai sumber energi dan sekaligus meminimalisir sampah plastik di daerah tersebut, sehingga daerah tersebut menjadi lingkungan bebas dari pencemaran plastik. Melalui kegiatan PKM yang dilakukan oleh Tim Universitas Lampung diharapkan pengetahuan masyarakat di Kelurahan Way Urang Kalianda menjadi lebih baik sehingga dapat menerapkan pengetahuan yang diperoleh dari kegiatan ini di lingkungan sekitar. Kegiatan pemaparan materi oleh narasumber disajikan pada Gambar 2.



Gambar 2 Kegiatan Pemaparan Materi Oleh Narasumber Tim PKM Universitas Lampung

Setelah selesai pemaparan materi dilanjutkan dengan demonstrasi pengolahan limbah plastik dengan metode pirolisis yang menerapkan prinsip *Green Chemistry*. Kegiatan PKM ini dibantu oleh beberapa mahasiswa kimia yang terlibat dalam tugas akhir dengan topik pirolisis. Hasil yang diperoleh dari pengolahan limbah plastik dengan teknik pirolisis adalah cairan berwarna coklat muda yang mengindikasikan bahwa proses pirolisis yang dilakukan mampu mengubah limbah plastik yang terdapat pada bagian reaktor menjadi bahan bakar biodiesel. Untuk meyakinkan bahwa produk yang dihasilkan dapat digunakan sebagai bahan bakar, selanjutnya dilakukan uji nyala. Hasil uji memperlihatkan adanya nyala api yang dihasilkan oleh biodiesel yang diperoleh dari pengolahan limbah plastik. Kegiatan demonstrasi dan uji nyala biodiesel yang dihasilkan dari proses pirolisis ditampilkan pada Gambar 3.



(a)

(b)



(c)

(d)

Gambar 3. Kegiatan Demonstrasi Penerapan Teknologi Pirolisis Dalam Mengolah Limbah Plastik.
(a) Narasumber Dan Mahasiswa Sedang Melakukan Uji Coba Alat Pirolisis, (b) Proses Pembakaran Wadah Reaktor, (c) Peserta Kegiatan Sedang Menyaksikan Demonstrasi Teknik Pirolisis Untuk Mengolah Limbah Plastik, (d) Narasumber Sedang Melakukan Uji Nyala Terhadap Produk Hasil Pirolisis Limbah Plastik

Sebagai bentuk umpan balik dari penyampaian materi oleh narasumber, diakhir kegiatan dilakukan post-test dengan memberikan pertanyaan yang sama seperti yang diajukan pada pre-test. Tujuan dilaksanakannya pre-test dan post-test adalah untuk mengukur tingkat wawasan dan pengetahuan masyarakat baik sebelum maupun sesudah penyampaian materi tentang limbah secara umum, jenis-jenis plastik dan pengolahan limbah plastik. Hasil test dievaluasi untuk mendapatkan ukuran komposisi dari perihal yang diajukan pada soal terhadap pencapaian tujuan instruksional khusus (TIK) dari kegiatan yang dilaksanakan. Adapun komposisi TIK tertera seperti pada Tabel 1.

Tabel 1. Komposisi TIK Pada Pre-Test Dan Post-Test

No.	Tujuan Instruksional Khusus (TIK)	Butir Soal Nomor	Jumlah Soal	%
1	Pengetahuan umum peserta tentang limbah dan permasalahannya	1,2	2	20
2	Pengetahuan peserta tentang jenis-jenis limbah	3,4	2	20
3	Pengetahuan peserta tentang jenis dan contoh sampah organik dan anorganik	5,6	2	20
4	Pengetahuan tentang jenis-jenis plastik	7,8	2	20
5	Pengetahuan peserta tentang pengelolaan sampah plastik	9,10	2	20
Total			10	100

Evaluasi Pelaksanaan Kegiatan dan Keberlanjutan Sosialisasi Kegiatan

Evaluasi merupakan bagian kegiatan yang dilakukan untuk mengetahui keberhasilan dalam pelaksanaan kegiatan tersebut baik penguasaan materi, pengenalan dan demonstrasi. Evaluasi juga dilakukan untuk mengetahui tingkat minat atau perhatian peserta pada pelaksanaan kegiatan. Berdasarkan hasil evaluasi kegiatan dan keberlanjutan sosialisasi yang dilakukan melalui *pre-test* dan *post-test* yang tertera pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil Pencapaian TIK Pre Test dan Post Test

No	Tujuan Instruksional Khusus (TIK)	Pencapaian TIK (%)		
		Pre test	Post test	Peningkatan
1	Pengetahuan umum peserta tentang limbah dan permasalahannya	40.00	92.00	52
2	Pengetahuan peserta tentang jenis-jenis limbah	44.00	84.00	40
3	Pengetahuan peserta tentang jenis dan contoh sampah organik dan anorganik	25.00	86.00	61
4	Pengetahuan peserta jenis-jenis plastik	30.00	76.00	46
5	Pengetahuan peserta tentang pengelolaan sampah plastik	22.00	78.00	56
Rata-Rata		32.2	82.8	51

Jika ditinjau dari hasil pencapaian tujuan instruksional khusus (TIK) sebelum dan setelah kegiatan, maka berdasarkan data yang tertera pada Tabel 2. menunjukkan adanya peningkatan rata-rata sebesar 51 %. Hal ini menunjukkan bahwa kegiatan yang telah dilaksanakan cukup efektif. Peningkatan pengetahuan dan pemahaman masyarakat tentang permasalahan limbah, jenis-jenis limbah, pengenalan sampah organik dan anorganik, jenis-jenis plastik dan pengolahan sampah secara khusus sampah plastik dapat dipahami dengan sangat baik. Hal ini merupakan salah satu langkah awal untuk meningkatkan kesadaran dan juga merupakan suatu upaya untuk mengurangi pencemaran lingkungan secara khusus penggunaan bahan plastik oleh masyarakat.

Berdasarkan data *pre-test* pada Tabel 2 terlihat bahwa secara umum masyarakat masih belum begitu mengetahui dan memahami tentang limbah dan permasalahannya, jenis-jenis limbah, jenis dan contoh sampah organik dan anorganik, jenis-jenis plastik serta pengelolaan sampah plastik. Hal

ini dapat terjadi karena kurangnya informasi, penyuluhan/edukasi dan bimbingan/pendampingan pada masyarakat. Pengetahuan awal masyarakat tentang informasi ini dapat dilihat dari rendahnya nilai rerata pengukuran yaitu 32.2 %. Hal yang berbeda dapat diamati dari hasil *post-test* pada Tabel 2 yang memperlihatkan adanya peningkatan pengetahuan dari setiap parameter dengan nilai rata-rata sebesar 82.8 %. Hasil ini menunjukkan pentingnya peran edukasi pengelolaan limbah plastik kepada masyarakat agar masyarakat dapat memahami dan menerapkan pengetahuan dan teknologi yang didapat dalam kehidupan. Secara keseluruhan pengetahuan dan wawasan peserta terkait limbah plastik terjadi peningkatan sebesar 51%.

Hasil evaluasi akhir kegiatan menunjukkan bahwa selama kegiatan ini berlangsung, kemauan dan semangat peserta untuk mengikuti dan menyimak cukup tinggi. Hal ini teramati dari banyaknya peserta yang mengajukan pertanyaan dan tanggapan selama kegiatan berlangsung, baik saat penyampaian materi maupun saat kegiatan demonstrasi alat pirolisis. Keterlibatan peserta dalam kegiatan ceramah, diskusi dan demonstrasi cukup baik, terlihat antusias yang sangat tinggi dari para peserta untuk mengetahui teknik pirolisis dalam pengolahan limbah plastik. Dari peserta yang berjumlah 32 orang memberikan tanggapan yang sangat positif terhadap tema kegiatan pengabdian yang disampaikan oleh Tim PKM Universitas Lampung kali ini. Selama ini peserta menganggap sampah plastik tidak dapat diolah menjadi sesuatu yang bernilai manfaat, namun dengan kegiatan ini, pengetahuan dan wawasan peserta terhadap limbah/sampah plastik menjadi lebih baik. Diakhir kegiatan peserta berharap kepada pihak kelurahan untuk dapat menindaklanjuti dalam bentuk pengumpulan bank sampah plastik yang dapat dikelola secara bersama di tingkat kelurahan dengan dimulai dari unit terkecil keluarga di setiap desa yang ada untuk melakukan pengumpulan sampah plastik. Akhir kegiatan ditutup dengan foto bersama peserta kegiatan dengan narasumber Tim PKM Universitas Lampung dan aparat Kelurahan Way Urang seperti terlihat pada Gambar 4.



Gambar 4. Foto Bersama Peserta Kegiatan Dengan Narasumber Tim PKM Universitas Lampung, Aparat Kelurahan Way Urang Dan Mahasiswa.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil yang diperoleh dapat disimpulkan bahwa kegiatan pengelolaan sampah plastik berbasis *Green Chemistry* dapat meningkatkan nilai tambah dan mutu limbah plastik. Kegiatan pengabdian yang dilakukan oleh Tim PKM Universitas Lampung dapat meningkatkan pengetahuan dan wawasan serta pengenalan masyarakat Kelurahan Way Urang tentang limbah dan permasalahannya, jenis-jenis limbah, limbah organik dan anorganik, jenis-jenis plastik, dan pengolahan limbah plastik. Peningkatan wawasan pengetahuan masyarakat berubah dari rata-rata 32.2 % menjadi 82.8 %. Secara umum pengetahuan masyarakat dalam penerapan teknologi pirolisis untuk pengolahan limbah plastik mengalami peningkatan rata-rata 51%. Setelah dilakukan kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini, diharapkan timbul kesadaran masyarakat Kelurahan Way Urang untuk menerapkan prinsip *Green Chemistry* di daerah tersebut dengan membuat dan mengeksekusi program dalam setiap desa/RT/RW sehingga meminimalkan pembuangan limbah plastik ke lingkungan. yang dapat mengakibatkan terjadinya penurunan kualitas lingkungan yang selanjutnya dapat berdampak pada ekosistem.

Ucapan Terimakasih

Seluruh anggota tim pengabdian kepada masyarakat mengucapkan terima kasih kepada Universitas Lampung yang telah mendanai kegiatan Pengabdian Kepada Masyarakat (PKM) ini melalui skema PKM Unggulan DIPA BLU Universitas Lampung tahun 2021. Tim pengabdian juga menyampaikan ucapan terimakasih kepada masyarakat Kelurahan Way Urang, Kecamatan Kalianda, Kabupaten Lampung Selatan yang telah menjadi mitra pada kegiatan PKM. Selain itu, tim pengabdian juga mengapresiasi peran serta seluruh mahasiswa yang telah terlibat dalam membantu terlaksananya kegiatan ini.

REFERENSI

- Ermawati, R. (2011). Konversi Limbah Plastik Sebagai Sumber Energi Alternatif. *Jurnal Riset Industri*, 5(3), 257-263.
- Iswadi, D., Nurisa, F., & Liastuti, E. (2017). Pemanfaatan Sampah Plastik LDPE Dan PET Menjadi Bahan Bakar Minyak Dengan Proses Pirolisis. *Jurnal Ilmiah Teknik Kimia*, 1(2), 77-85.
- Kadir. (2012). Kajian Pemanfaatan Sampah Plastik Sebagai Sumber Bahan Bakar Cair. *DINAMIKA Jurnal Ilmiah Teknik Mesin*, 3(2), 223-228.
- Landi, T., & Arijanto. (2017). Perancangan Dan Uji Alat Pengolah Sampah Plastik Jenis Ldpe (Low Density Polyethylene) Menjadi Bahan Bakar Alternatif. *Jurnal Teknik Mesin*, 5(1), 1-8.
- Maulana, E., Hariri, H., & Permana P, A. (2018). Perancangan Ulang Reaktor Pirolisis Berbahan Baku Sampah Plastik. *Seminar Nasional Teknologi 2018* (pp. 190-194). Jakarta: FT Unkris Press.
- Mustofa K, D., & Zainuri, F. (2014). Pirolisis Sampah Plastik Hingga Suhu 900oc Sebagai Upaya Menghasilkan Bahan Bakar Ramah Lingkungan. *Simposium Nasional RAPI XIII* (pp. 98-102). Surakarta: Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- Pemerintah RI. (2012, Oktober 15). *Peraturan Pemerintah Nomor 81 Tahun 2012 tentang Pengelolaan Sampah Rumah Tangga dan Sampah Sejenis Sampah Rumah Tangga*. Retrieved September 29, 2021, from Jaringan Dokumen dan Informasi Hukum, Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan RI: <https://jdih.menlhk.go.id/new/uploads/files/PP%20NO%2081%20TAHUN%202012.pdf>
- Prasetyo, H., Rudhiyanto, & Fitriyanto, I. E. (2014). *Mesin Pengolah Limbah Sampah Plastik Menjadi Bahan Bakar Alternatif*. Jakarta: Kementerian Riset, Teknologi, dan Pendidikan Tinggi.

-
- Rachmawati, Q., & Herumurti, W. (2015). Pengolahan Sampah Secara Pirolisis Dengan Variasi Rasio Komposisi Sampah Dan Jenis Plastik. *Jurnal Teknik ITS*, 4(1), 27-29.
- Ramadhan P, A., & Ali, M. (2012). Pengolahan Sampah Plastik Menjadi Minyak Menggunakan Proses Pirolisis. *Envirotek : Jurnal Ilmiah Teknik Lingkungan*, 4(1), 44-53.
- Simanjuntak, W., Pandiangan, K. D., Sembiring, Z., & Simanjuntak, A. (2019). Liquid Fuel Production by Zeolite-A Catalyzed Pyrolysis of Mixed Cassava Solid Waste and Rubber Seed Oil. *Oriental Journal of Chemistry*, 35(1), 71-76.