

PEMANFAATAN LIMBAH PLASTIK SEBAGAI BAHAN BAKAR MINYAK
MELALUI TEKNOLOGI PIROLISIS DI DESA DANGER

The use of plastic waste as fuel oil through pyrolytic technology at danger village

Siti Azmi*, Ira Munirah, Wina Maelia, Muhammad Ruslil Firdaus, Ni
Nyoman Tri Sulensi Putri, Rodian Qorina, M. Rizky Raka Rahmani, Rani
Nurrohmah, Juliana Dwi Astuti, Arya Mahalli Al Fikri, Abdurrazak

Universitas Mataram

Jalan Majapahit No. 62 Mataram, Nusa Tenggara Barat

Informasi artikel	
Korespondensi	: kkndesadanger2025@gmail.com
Tanggal Publikasi	: 27 Agustus 2025
DOI	: https://doi.org/10.29303/wicara.v3i4.8724

ABSTRAK

Permasalahan limbah plastik menjadi isu serius di berbagai daerah, termasuk Desa Danger, karena sifatnya yang sulit terurai dan berpotensi mencemari lingkungan. Kegiatan Kuliah Kerja Nyata (KKN) Universitas Mataram 2025 dilaksanakan dengan tujuan memberikan solusi pengelolaan limbah plastik melalui penerapan teknologi pirolisis yang mampu mengubah plastik menjadi bahan bakar minyak (BBM) alternatif, sekaligus meningkatkan kesadaran masyarakat akan pentingnya pengelolaan sampah yang ramah lingkungan. Metode kegiatan meliputi survei awal, observasi, perbaikan dan uji coba mesin pirolisis, penyuluhan, serta pelatihan teknis kepada masyarakat mengenai cara mengoperasikan mesin dan mengolah plastik menjadi BBM maupun produk alternatif seperti paving block. Hasil kegiatan menunjukkan adanya peningkatan pengetahuan dan keterampilan masyarakat dalam mengelola limbah plastik, beroperasinya kembali mesin pirolisis desa, serta munculnya kesadaran kolektif akan pentingnya pengurangan sampah plastik. Kesimpulannya, program KKN berhasil mencapai tujuan yaitu memberdayakan masyarakat Desa Danger dalam pengelolaan limbah plastik dan memperkenalkan teknologi pirolisis sebagai solusi lingkungan sekaligus peluang energi alternatif, meskipun pada skala kecil masih diperlukan peningkatan efisiensi dan keberlanjutan program.

Kata Kunci: Limbah Plastik, Pirolisis, Bahan Bakar Minyak Alternatif, Pemberdayaan Masyarakat, Desa Danger.

ABSTRACT

Plastic waste has become a serious issue in many areas, including Danger Village, due to its non-biodegradable nature and potential to pollute the environment. The 2025 Community Service Program of Universitas Mataram was carried out to provide solutions for plastic waste management through the application of pyrolysis technology, which converts plastic into alternative fuel oil, while also raising community awareness about sustainable waste management. The method included

initial surveys, field observations, repair and trial operation of the pyrolysis machine, counseling, and technical training for the community on operating the machine and processing plastic into fuel oil as well as alternative products such as paving blocks. The results showed an increase in knowledge and skills among the community in managing plastic waste, the reactivation of the village pyrolysis machine, and the emergence of collective awareness of the importance of reducing plastic waste. In conclusion, the program successfully achieved its objectives by empowering the Danger Village community in plastic waste management and introducing pyrolysis technology as both an environmental solution and an alternative energy opportunity, although greater efficiency and program sustainability are still required on a small scale.

Keywords: Plastic Waste, Pyrolysis, Alternative Fuel Oil, Community Empowerment, Danger Village.

PENDAHULUAN

Permasalahan limbah plastik hingga kini masih menjadi isu lingkungan yang serius diseluruh wilayah Indonesia. Akibat aktivitas masyarakat dan fasilitas pendukung kehidupan, sampah plastik menjadi masalah terutama di wilayah Pedesaan. Plastik merupakan bahan yang sulit terurai secara alami, bahkan tidak di darat saja limbah plastik menjadi limbah di laut bahkan di udara. Contohnya termasuk pembuangan di anjungan minyak, penangkapan ikan, kapal pesiar, dan tindakan di daerah padat penduduk di mana plastik dibawa ke laut oleh angin, limpasan air, atau dibuang langsung ke laut (Sulistyorini et al., 2025).

Plastik adalah suatu jenis bahan yang dekat dengan kehidupan sehari-hari. Ketika kita makan, minum dari botol, membawa barang, membungkus sesuatu, mungkin tak sedikit dari kita yang menggunakan plastik. Namun tanpa kita sadari, sesungguhnya kita turut andil dalam menambah jumlah sampah plastik yang semakin menggunung dan sulit untuk terurai ini. Menurut data Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat RI, produksi sampah plastik Indonesia menduduki peringkat kedua sampah domestik yaitu 5,4 juta ton per tahun. Dinas Lingkungan Hidup Kabupaten Buleleng (2019).

Data dari Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan menunjukkan bahwa timbulan sampah plastik di Indonesia mencapai sekitar 17% dari total timbulan sampah nasional, dengan mayoritas belum dikelola secara optimal (Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan Republik Indonesia. Sistem Informasi Pengelolaan Sampah Nasional (SIPSN), 2022). Lebih dari 175.000 ton sampah plastik dihasilkan setiap hari di Indonesia (INAPLAS), dan ini diperkirakan akan terus meningkat dalam sepuluh tahun mendatang (Sholihah, 2020) . Kondisi ini semakin memprihatinkan ketika ditinjau dari sisi ketersediaan lahan dan kemampuan fasilitas pengolahan sampah yang masih terbatas.

Plastik merupakan bahan utama yang digunakan sebagai bahan baku untuk banyak peralatan sehari-hari, plastik sangat penting dalam kehidupan modern. Plastik seperti PET, HDPE, PVC, LDPE, dan PP adalah jenis plastik yang paling umum digunakan. Namun, limbah plastik semakin banyak menyebabkan masalah lingkungan, terutama jika dibakar sembarangan karena menghasilkan zat beracun seperti dioksin dan hidrogen sulfida. Daur ulang plastik hanya mengubah bentuk plastik tetapi tidak mengurangi jumlah sampah. Oleh karena itu diperlukan teknologi pendauran limbah plastik untuk mampu menyelesaikan permasalahan

lingkungan yang berkaitan dengan sampah plastik. Teknologi pirolisis dapat mengubah berbagai limbah plastik menjadi bahan bakar hidrokarbon yang berguna dalam kondisi yang terkendali, yang menjadikannya salah satu pendekatan pemulihan energi yang paling diminati (Muloogi et al., 2025).

Berbagai penelitian dan program pengabdian telah dilakukan untuk mencari solusi alternatif dalam pengelolaan limbah plastik. Salah satu inovasi yang berkembang adalah teknologi pirolisis. Teknologi pirolisis adalah proses reaksi kimia termal yang dilakukan dalam reaktor dengan jumlah oksigen yang rendah. Saluran keluar reaksi berupa gas atau uap dipasang, yang kemudian dapat dikondensasi menjadi produk cair (Megaprastio et al., 2023). Teknologi ini dinilai lebih ramah lingkungan dibandingkan metode pembakaran terbuka, sekaligus memiliki nilai ekonomis karena dapat menghasilkan energi alternatif. Pirolisis dapat membantu mengurangi jumlah sampah yang dihasilkan, dengan menghasilkan peluang ekonomi baru dalam pengolahan sampah dan meningkatkan ketersediaan minyak. Sehingga meningkatkan ketahanan energi dan mengurangi ketergantungan kita pada bahan bakar fosil (Akbar et al., 2024). Jika teknologi ini dapat diterapkan dengan tepat, maka tidak hanya menjadi solusi lingkungan tetapi juga peluang ekonomi bagi masyarakat.

Beberapa penelitian lainnya telah dilakukan mengenai pirolisis terhadap satu jenis plastik maupun plastik campuran seperti PP/PE, PP/PS, dan PE/PS yang dicampur dengan atau tanpa PVC untuk menghasilkan produk dalam bentuk cair. Pirolisis plastik campuran yang mengandung PVC menghasilkan senyawa anorganik serta senyawa klorin organik pada tahap awal proses pirolisis. Senyawa halogen dalam produk cair tersebut tidak diinginkan jika akan digunakan sebagai bahan bakar. Minyak hasil pirolisis dapat dimanfaatkan dalam industri petrokimia asalkan kandungan klorinnya tidak melebihi 10 ppm. Teknologi pirolisis menggunakan teknik perengkahan atau cracking yang mereaksikan sampah plastik dengan menggunakan proses kimia untuk menghasilkan energi panas (Megaprastio et al., 2023). Mengkonversi sampah plastik menjadi bahan bakar minyak merupakan jenis daur ulang tersier yang dilakukan melalui proses cracking. Proses ini memecah rantai polimer plastik menjadi senyawa dengan berat molekul lebih rendah, sehingga menghasilkan bahan kimia atau bahan bakar. Terdapat tiga jenis proses cracking, yaitu hydro cracking, thermal cracking, dan catalytic cracking.

Desa Danger sebagai desa yang tengah berkembang juga menghadapi tantangan serupa, yakni meningkatnya jumlah limbah plastik rumah tangga. Apabila dibiarkan, kondisi ini berpotensi menurunkan kualitas lingkungan dan kesehatan masyarakat. Oleh karena itu, penerapan teknologi pirolisis diharapkan dapat menjadi solusi yang tepat untuk mengurangi timbunan limbah plastik sekaligus memberikan manfaat energi alternatif bagi masyarakat desa.

Bagian akhir dari kegiatan ini menegaskan tujuan utama, yaitu memberikan edukasi, meningkatkan kesadaran masyarakat dalam pengelolaan limbah, serta menghasilkan bahan bakar minyak alternatif yang bermanfaat. Harapannya, program ini dapat berkontribusi dalam mewujudkan desa yang bersih, sehat, mandiri energi, serta berwawasan lingkungan.

METODE KEGIATAN

Kegiatan Kuliah Kerja Nyata (KKN) dilaksanakan pada bulan Juli hingga Agustus 2025 di Desa Danger, Kecamatan Masbagik, Kabupaten Lombok Timur. Sasaran utama kegiatan ini adalah pemberdayaan masyarakat di Desa Danger.

Kelompok masyarakat yang menjadi sasaran utama dalam kegiatan ini adalah masyarakat yang sudah berumah tangga dan pemuda-pemudi desa yang diharapkan menjadi motor penggerak. Kegiatan ini melibatkan perangkat desa dan beberapa tokoh-tokoh masyarakat juga turut terlibat untuk mendukung kelancaran kegiatan dan memastikan program kerja ini dapat diterima oleh masyarakat luas.

Tahapan kegiatan diawali dengan survei lokasi yang dilaksanakan pada Tanggal 11 Mei 2025 untuk mengenal kondisi desa dan menggali permasalahan utama yang dihadapi masyarakat. Survei dilakukan sebanyak dua kali, dari hasil survei ditemukan bahwa di Desa Danger tersedia mesin pirolisis, namun yang menjadi permasalahan utamanya mesin tersebut sudah lama tidak beroperasi. Selain itu, masyarakat kurang memahami untuk mengoperasikan mesin tersebut. Kondisi ini menjadi fokus utama kelompok KKN untuk memberikan pendampingan dan solusi.

Langkah selanjutnya setelah melakukan survei adalah observasi lapangan, yang dilakukan sejak awal kegiatan KKN dimulai. Observasi ini menjadi langkah penting yang bertujuan untuk memperkuat temuan survei. Tahap observasi dilakukan dengan memeriksa lokasi penyimpanan mesin, mempelajari kondisi fisik dan kelengkapannya, serta mendokumentasikan setiap bagian yang perlu diperbaiki. Observasi ini juga mencakup wawancara mendalam dengan perangkat desa dan warga setempat untuk mengetahui kendala yang dihadapi. Informasi yang diperoleh dari observasi ini menjadi dasar penyusunan rencana kerja berikutnya, termasuk langkah perbaikan mesin dan pendekatan yang sesuai dengan kebutuhan masyarakat.

Setelah observasi, kelompok KKN melakukan pengecekan pada mesin pirolisis untuk dibersihkan dan diperbaiki agar dapat berfungsi dengan baik, uji coba dilakukan untuk memastikan kesiapan mesin agar dapat dioperasikan. Pada tanggal 28 Juli 2025 diadakan sosialisasi dan Penyuluhan penggunaan teknologi mesin pirolisis yang dilaksanakan di Kantor Desa dengan metode presentasi dari pemateri dan penayangan video edukasi kepada masyarakat terkait langkah-langkah penggunaan mesin pirolisis. Penerapan dan penggunaan mesin pirolisis ini dilaksanakan untuk mempraktekkan secara langsung cara mengidentifikasi limbah plastik yang bermutu baik untuk dijadikan Bahan Bakar Minyak dan cara pengaplikasian mesin pirolisis dalam penguraian limbah plastik menjadi Bahan Bakar Minyak.

Kegiatan sosialisasi dan penyuluhan terpadu ini bertujuan untuk meningkatkan pemahaman masyarakat tentang dampak dan pengelolaan limbah plastik. Kedua, edukasi teknis dan praktik penggunaan mesin pirolisis, mencakup perbaikan, uji coba, dan pelatihan agar masyarakat mampu mengoperasikan mesin secara mandiri. Ketiga, pendampingan lapangan untuk memantau penerapan pelatihan dan mendukung masyarakat dalam mengolah limbah plastik menjadi Bahan Bakar Minyak. Ketiga langkah ini saling melengkapi dan menjadi dasar keberhasilan program KKN, yang terlihat dari meningkatnya pengetahuan masyarakat, berfungsinya kembali mesin pirolisis, dan tumbuhnya kesadaran kolektif dalam pengelolaan limbah plastik.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kegiatan Kuliah Kerja Nyata dilakukan melalui beberapa tahap. Tahap pertama survei lokasi dan tahap kedua adalah observasi dari hasil survei. Tahap survei lokasi dan persiapan dimulai dengan koordinasi dengan perangkat desa.

koordinasi ini bertujuan untuk memahami permasalahan yang dihadapi oleh desa. Setelah survei tim KKN akan merencanakan program kerja yang tepat untuk permasalahan yang dihadapi dengan melakukan observasi lapangan. Sehingga Selama bulan Juli sampai Agustus 2025, program Kuliah Kerja Nyata (KKN) desa Danger 2025 berhasil mencapai tujuan terutama untuk mendorong pemberdayaan masyarakat dalam pengelolaan limbah plastik. Pelaksanaan program KKN di Desa Danger dilakukan dengan tiga langkah utama, yaitu pertama pelaksanaan sosialisasi dan penyuluhan terpadu tentang pengelolaan limbah plastik, kedua edukasi teknis penggunaan mesin pirolisis, dan ketiga pelaksanaan program kerja tambahan di bidang kesehatan, pendidikan, kebersihan, sosial budaya, serta lingkungan hidup. Hasil dari program Kuliah Kerja Nyata (KKN) yang telah dilakukan memberikan manfaat terkait cara untuk mengatasi permasalahan sampah yang menumpuk di lingkungan Desa Danger maupun diluar.

Sampah merupakan barang yang sudah tidak terpakai lagi dan dibuang. Secara garis besar, sampah diklasifikasikan menjadi sampah organik dan sampah anorganik. Sampah organik merupakan sampah yang mudah terurai secara alami oleh mikroorganisme, seperti sisa makanan, daun, sayur, ataupun buah-buahan. Sedangkan sampah anorganik merupakan sampah yang sukar terurai secara alami, contohnya sampah plastik, kaleng, dan logam. Setiap tahun, sampah plastik mengalami peningkatan, hal ini dikarenakan hampir semua benda terbuat dari plastik atau terbungkus oleh plastik. Selain mencemari lingkungan, sampah plastik juga dapat membahayakan kesehatan serta dapat merusak proses pemanasan global (Putri *et al.*, 2023).

Salah satu solusi mengurangi sampah plastik adalah dengan mengubahnya menjadi Bahan Bakar Minyak (BBM) melalui metode pirolisis. Menurut Rodiansono *et al.*, (2007) dalam (Riandis *et al.*, 2021) pirolisis adalah dekomposisi kimia material organik dengan proses pemanasan tanpa atau sedikit oksigen dimana bahan mentah mengalami penguraian struktur kimia menjadi fase gas. Proses pirolisis akan memecah hidrokarbon rantai panjang dari polimer plastik menjadi hidrokarbon rantai pendek, selanjutnya molekul-molekul didinginkan menjadi fase cair. Sederhananya, sampah plastik akan melalui proses pemanasan dalam tabung reaktor, kemudian uap dari pemanasan akan diubah menjadi cairan minyak. Di dalam tabung reaktor, terdapat kondensor yang berfungsi untuk membedakan hasil minyak yang terbentuk (Putri *et al.*, 2023).

Reaktor adalah salah satu parameter desain paling signifikan yang mempengaruhi hasil produk pirolisis cepat. Ada berbagai jenis reaktor pirolisis cepat yang dirancang untuk melakukan pirolisis berbagai biomassa menjadi tiga produk utama, misalnya bio-oil, biochar, dan gas pirolitik. Selain itu, hasil produksi bergantung pada desain reaktor dan proses operasi. Kelas-kelas reaktor antara lain, reaktor kerucut berputar (RCR), reaktor unggun terfluidisasi (FBR), reaktor aliran entrained (EFR), reaktor unggun terfluidisasi bersirkulasi (CFBR), reaktor ablatif (AbR), dan reaktor auger (AuR) (Rasaq *et al.*, 2021). Reaktor menggunakan suhu tinggi dan kondisi hampa udara untuk menguraikan limbah. Untuk mencegah kebocoran, ruang reaktor terbuat dari pipa baja tahan karat dengan diameter dalam 254,0 mm, ketebalan dinding 13,0 mm, dan tinggi 500,0 mm. Pada bagian atas reaktor, ada penutup yang diikat dengan baut. Selama proses pirolisis, pipa harus ditutup dengan rapat (Yusrizal & Idris, 2016).

Terdapat empat jenis pirolisis. Pertama, pirolisis lambat menggunakan pemanasan bertahap pada suhu rendah, yang cocok untuk menghasilkan arang dari

bahan yang kaya karbon dan nitrogen. Kedua, pirolisis menengah memiliki kecepatan pemanasan yang lebih tinggi dan waktu proses yang lebih singkat, dengan tujuan untuk menghasilkan gas, selain produk padat dan cair. Contohnya adalah pirolisis ban bekas yang menghasilkan minyak, karbon hitam, dan gas. Ketiga, pirolisis cepat digunakan untuk mengubah biomassa menjadi bio-oil mentah yang dapat diolah lebih lanjut menjadi bahan bakar, dengan pemanasan yang sangat cepat pada suhu tinggi. Terakhir, pirolisis kilat adalah yang paling ekstrim, dengan suhu yang sangat tinggi dan waktu proses yang sangat singkat, yang dapat menghasilkan bio-oil dengan kualitas yang baik (Mong G R, *et al.*, 2022).

Dalam penelitian yang dilakukan Azis & Rante (2021) menyatakan bahwa polypropylene (PP) dan polyethylene (PE) adalah dua jenis plastik yang memiliki sifat serupa, yaitu kuat, ringan, dan memiliki daya tahan yang baik. Sehingga kedua plastik ini sering dijadikan bahan penelitian untuk diubah menjadi bahan bakar minyak. Polypropylene (PP) dan polyethylene (PE) memiliki sifat mekanis yang baik, berat jenis rendah, serta tahan terhadap temperatur tinggi dan kelembaban. Hal ini menjadikannya unggul dalam hal kualitas minyak bakar yang dihasilkan, bahkan lebih baik dibandingkan PVC dan PET. Penelitian menunjukkan bahwa suhu optimal untuk pirolisis PP guna menghasilkan minyak terbanyak adalah pada suhu 400°C. Campuran plastik PE dan PP menghasilkan minyak yang komposisi atom karbonnya (C12–C17) mirip dengan minyak diesel. Low-Density Polyethylene (LDPE) adalah salah satu varian dari Polyethylene (PE). LDPE digunakan sebagai bahan percobaan lain selain PP. Pada percobaan pirolisis yang berbeda, hasil minyak terbanyak dari LDPE didapatkan pada suhu 300°C. Ini menunjukkan bahwa setiap jenis plastik mungkin memiliki suhu pirolisis optimal yang berbeda.

1. Pengaruh Suhu dan Waktu Terhadap Hasil Pirolisis

Penelitian menunjukkan bahwa suhu dan waktu proses pirolisis sangat mempengaruhi (yield) minyak.

- Pengaruh suhu

Suhu optimum untuk pirolisis plastik PP adalah 400°C, menghasilkan yield tertinggi sebesar 79,85%. Namun, pada suhu yang lebih tinggi seperti 450°C, yield akan menurun karena lebih banyak gas yang terbentuk dibandingkan cairan (Azis & Rante, 2021) dan (Wajdi, *et al.*, 2020). Untuk plastik LDPE, suhu optimumnya adalah 300°C, dengan perolehan minyak sebesar 37,43% (Endang *et al.*, 2021).

- Pengaruh Waktu

Waktu Tinggal (*residence time*) yang optimal untuk pirolisis plastik PP adalah 25 menit, dengan yield sebesar 72,19%. Sedangkan Waktu Tinggal (*residence time*) yang optimal untuk pirolisis plastik dengan jenis LDPE adalah 60 menit pada suhu operasi 300°C dengan perolehan minyak sebesar 37,43%. Semakin lama waktu pemanasan, semakin banyak yield yang diperoleh, karena fraksi-fraksi plastik terurai dengan sempurna. Namun, waktu yang terlalu lama (diatas waktu tinggal yang optimal) tidak efisien secara ekonomi karena yield minyak akan menurun atau tidak bertambah (Sari *et al.*, 2024).

2. Analisis Ekonomi

Secara umum, teknologi pirolisis memiliki prospek ekonomi yang baik karena dapat mengkonversi limbah plastik menjadi bahan bakar yang memiliki nilai jual. Namun, sebuah studi kasus menunjukkan bahwa pirolisis limbah plastik pembungkus paket di Surakarta belum memberikan keuntungan yang signifikan (Sari *et al.*, 2024)

- Biaya dan Pendapatan: Total pendapatan dari penjualan minyak hasil pirolisis plastik pembungkus paket per bulan mencapai Rp 61.610,00. Sementara itu, biaya operasionalnya mencapai Rp 69.660,00 Dalam sekali proses.
- Benefit Cost Ratio (BCR): Hasil analisis menunjukkan nilai BCR sebesar 0,88, yang berarti biaya lebih besar dari manfaat yang didapatkan ($BCR < 1$). Hal ini mengindikasikan bahwa pada skala tersebut, proyek ini belum menguntungkan secara ekonomi.
- Kelayakan Finansial: Meskipun demikian, studi lain menunjukkan bahwa teknologi pirolisis layak untuk diaplikasikan karena dapat menghasilkan keuntungan yang signifikan. Dengan total biaya operasional Rp 27.710.563 per bulan dan pendapatan Rp 39.758.292, keuntungan yang didapat adalah Rp 12.047.729 per bulan. Nilai Break Even Point (BEP) menunjukkan bahwa modal investasi akan kembali pada bulan ke-8. (Zaman et al., 2024)

Kegiatan penyuluhan terpadu tentang pengelolaan limbah plastik dilakukan oleh mahasiswa KKN Desa Danger. Pada Sesi ini, peserta diberikan pemahaman mengenai permasalahan limbah plastik, dampaknya terhadap lingkungan, serta pentingnya pengelolaan terpadu berbasis masyarakat. penyuluhan ini juga memperkenalkan teknik sederhana dalam memanfaatkan limbah plastik yang dicacah dan dicampur dengan material bangunan untuk dijadikan paving block yang kuat dan tahan lama.

Gambar 1. Kegiatan Penyuluhan tentang pengelolaan limbah plastik



Tahap berikutnya adalah edukasi teknis penggunaan mesin pirolisis, yaitu proses pemanasan sampah plastik tanpa oksigen yang dapat menghasilkan bahan bakar minyak seperti solar dan bensin. Demonstrasi secara langsung turut ditampilkan dalam kegiatan ini, dimulai dari pemilahan sampah plastik, proses Pencacahan, hingga pembuatan paving block menggunakan alat sederhana.

Gambar 2. Teknis Penggunaan Mesin Pirolisis Dan Pembuatan Paving Block



Langkah Kerja dari mesin pirolisis adalah sebagai berikut:

1. Siapkan mesin pirolisis dan sampah plastik yang akan diolah
2. Masukkan sampah plastik kedalam wadah (Input)
3. Tutup wadah sampah (Input) dengan rapat sehingga tidak ada oksigen yang ada di dalamnya
4. Nyalakan kompor dan tunggu hingga kurang lebih 30 menit
5. Asap dari pembakaran sampah akan keluar melalui pipa ke botol dan akan menjadi Bahan Bakar Minyak (BBM).

Gambar 3. Hasil pirolisis



KESIMPULAN DAN SARAN

Hasil kegiatan pengabdian di Desa Danger menunjukkan bahwa program Kuliah Kerja Nyata (KKN) berhasil meningkatkan kesadaran dan pemberdayaan masyarakat dalam pengelolaan limbah plastik melalui sosialisasi dan edukasi teknis penggunaan mesin pirolisis. Dengan suhu dan pemanasan waktu yang optimal, teknologi pirolisis dapat mengubah limbah plastik menjadi Bahan Bakar Minyak (BBM). Meskipun teknologi ini memiliki potensi ekonomi yang baik, namun pada

skala yang kecil proyek ini masih belum memberikan keuntungan yang signifikan dalam skala kecil, sehingga diperlukan peningkatan efisiensi dan skalabilitas produksi. Paving block yang terbuat dari limbah plastik juga memberikan solusi alternatif yang ramah lingkungan dan bisa bermanfaat bagi masyarakat desa.

Masyarakat Desa Danger diharapkan melanjutkan dan mengembangkan program yang sudah ada, khususnya dalam pengelolaan sampah plastik dan pemanfaatan mesin pirolisis, serta menjaga kebiasaan hidup sehat dan semangat gotong royong demi terciptanya lingkungan bersih dan masyarakat sejahtera. Pemerintah desa perlu memberikan dukungan berkelanjutan melalui kebijakan, pendanaan, dan fasilitas untuk pengelolaan lingkungan, penghijauan, dan pemberdayaan ekonomi, serta menggunakan hasil program KKN sebagai dasar untuk merancang program desa yang lebih komprehensif. Mahasiswa KKN selanjutnya diharapkan bisa mengembangkan inovasi yang sesuai kebutuhan masyarakat, memperluas cakupan program terutama di bidang teknologi tepat guna dan ekonomi kreatif, serta menjalin komunikasi lebih intens dengan mitra desa agar program dapat tepat sasaran dan berkelanjutan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Kami mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada seluruh masyarakat Desa Danger atas partisipasi dan dukungan yang telah diberikan selama pelaksanaan program ini. Terima kasih juga kami sampaikan kepada pemerintah desa yang telah memberikan fasilitas dan kebijakan sehingga program dapat berjalan dengan lancar. Tak lupa, kami berterima kasih kepada seluruh mahasiswa KKN yang telah berkontribusi dengan penuh semangat dan dedikasi dalam melaksanakan berbagai kegiatan demi kemajuan desa. Semoga kerja sama dan sinergi ini dapat terus terjalin untuk mewujudkan Desa Danger yang lebih bersih, sehat, dan sejahtera.

DAFTAR PUSTAKA

- Akbar, F. R., Febrian, A. D., Pasaribu, J. M., & Prasetyo, D. A. (2024). Konversi Sampah Plastik Menjadi Bahan Bakar Minyak Melalui Metode Pirolisis Dengan Pemanasan Induksi Menjadi Bio-Oil Sebagai Solusi Energi Alternatif Di Indonesia. *Journal of MANIFESTO BRAWIJAYA*, 2.
- Azis, H. A., & Rante, H. B. (2021). Produksi Bahan Bakar Cair Dari Limbah Plastik Polypropylene (PP) Metode Pirolisis. *Journal of Chemical Process Engineering*, 6(1), 18–23. <https://doi.org/10.33536/jcpe.v6i1.689>
- Dinas Lingkungan Hidup Kabupaten Buleleng. (2019). Bahaya sampah plastik untuk kesuburan tanah. Diakses pada 27 Agustus 2025 dari <https://dlh.bulelengkab.go.id/informasi/detail/artikel/bahaya-sampah-plastik-untuk-kesuburan-tanah-61>
- Endang, K. M. G., Nego, A., & Sugiyana, F. X. A. (2021). Pengolahan Sampah Plastik Dengan Metode Pirolisis Menjadi Bahan Bakar Minyak. *Jurnal Chemurgy*, 5(1), 8. <https://doi.org/10.30872/cmg.v5i1.4755>
- Megaprastio, B., Syamsiro, M., Saputro, M. A., & Rina, F. (2023). Teknologi Pirolisis untuk Konversi Sampah Plastik menjadi Bahan Bakar Minyak: Kajian Literatur. *Jurnal Rekayasa Mesin*, 18(2), 229. <https://doi.org/10.32497/jrm.v18i2.4443>
- Mong G. R., Chong C. T., Chong W. W. F., Jo-Han Ng, Ong H. C., Ashokkumar V., Manh-Vu Tran, Karmakar S., Goh B. H. H., Yasin M. F. M. (2022). Kemajuan

- Dan Tantangan Dalam Teknologi Pirolisis Berkelanjutan: Reaktor, Bahan Baku Dan Produk. *The Science and Technology of Fuel and Energy Journal*. <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0016236122016222>
2
- Muloogi, D., Sagala, F., Ogene, F., Bbosa, D., & Birungi, G. (2025). Potential for optimisation of fuel yield and hydrocarbon distribution from plastic waste pyrolysis using Nanopyroxene catalysts. *Results in Chemistry*, 17, 102573. <https://doi.org/10.1016/j.rechem.2025.102573>
- Nofendri, Y., & Haryanto, A. (2021). Perancangan alat pirolisis sampah plastik menjadi bahan bakar. *Jurnal Kajian Teknik Mesin*, 6(1), 1-11.
- Putri, M. G. A., Sudarti, S., & Yushardi, Y. (2023). Analisis Metode Pengolahan Sampah Plastik Sebagai Energi Alternatif. *PHYDAGOGIC: Jurnal Fisika Dan Pembelajarannya*, 6(1), 38-43. <https://doi.org/10.31605/phy.v6i1.3137>
- Rasaq W. A., Golonka M., Scholz M., Białowiec A. (2021). Peluang dan Tantangan Pirolisis Biomassa Cepat Bertekanan Tinggi: Sebuah Tinjauan. *Jurnal Energi*. <https://www.mdpi.com/1996-1073/14/17/54>
- Riandis, J. A., Setyawati, A. R., & Sanjaya, A. S. (2021). Pengolahan Sampah Plastik Dengan Metode Pirolisis Menjadi Bahan Bakar Minyak. *Jurnal Chemurgy*, 05(1), 8-14. <http://e-journals.unmul.ac.id/index.php/TK>
- Sari, M. M., Septiariva, I. Y., Rofiah, R., Suryawan, I. W. K., & Suhardono, S. (2024). Potensi Ekonomi Pirolisis Sampah Plastik untuk Pengelolaan Berkelanjutan: Studi Kasus Plastik Pembungkus Paket. *Jurnal Ilmu Lingkungan*, 22(4), 941-950. <https://doi.org/10.14710/jil.22.4.941-950>
- Sulistiyorini, L., Abualreesh, M. H., M, M., Elias, S. M., Azizah, R., Lutpiatina, L., Arfiani, N. D., Rizaldi, M. A., Jannah, R. Z., & Santanunurti, M. B. (2025). *Analysis of Community Knowledge and Behavior Towards Plastic Waste Pollution Control in the Coastal Area of Banyuwangi Regency, Indonesia*. SSRN. <https://doi.org/10.2139/ssrn.5142776>
- Wajdi, B., Sapiruddin, S., Novianti, B., & Zahara, L. (2020). Pengolahan Sampah Plastik Menjadi Bahan Bakar Minyak (BBM) Dengan Metode Pirolisis Sebagai Energi Alternatif. *Kappa Journal*, 4(1), 100-112. <https://doi.org/10.29408/kpj.v4i1.2156>
- Zaman, F. H., Miftahudin, & Maruf, A. (2024). Model Pemanfaatan Sampah Plastik dengan Teknologi Pirolisis Menjadi Bahan Bakar. *Karimah Tauhid*, 3(4), 4984-5001. <https://doi.org/10.30997/karimahtauhid.v3i4.13016>