

PENERAPAN TEKNOLOGI PIROLISIS RECYFUEL UNTUK MENGOLAH SAMPAH PLASTIK LAUT MENJADI ENERGI ALTERNATIF DI DESA PALANG, TUBAN

Marita Ika Joesidawati*¹, Susanti Dhini Anggraini², Suwarsih³

¹⁻³ Program Studi Ilmu Kelautan, Fakultas Perikanan dan Kelautan, Universitas PGRI Ronggolawe

² Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas PGRI Ronggolawe

Jl. Manunggal No. 61, Gedongombo Kabupaten Tuban, Jawa Timur 62381, Indonesia

Submitted: September 9, 2025

Revised: October 13, 2025

Accepted: October 20, 2025

* Corresponding author's e-mail: maritajoes@gmail.com

Abstrak

Sampah plastik laut di Desa Palang, Kabupaten Tuban, telah menimbulkan masalah lingkungan serius, seperti pencemaran perairan, penurunan hasil tangkapan ikan, dan gangguan kesehatan akibat mikroplastik. Pengabdian ini bertujuan untuk mengatasi permasalahan tersebut melalui penerapan teknologi pirolisis RECYFUEL yang mengubah sampah plastik menjadi energi alternatif (solar) serta memberdayakan Karang Taruna Putera Bahari. Metode pelaksanaan meliputi sosialisasi, pelatihan penerapan teknologi, pendampingan dan evaluasi, dan keberlanjutan program. Hasil menunjukkan peningkatan level keberdayaan mitra pada Aspek Manajemen (100% mitra menguasai pengelolaan limbah dan laporan keuangan), aspek Produksi (90% mitra mampu memproduksi solar secara mandiri), dan Aspek Pemasaran (90% mitra mampu memasarkan produk solar ke nelayan lokal). Sebanyak 50% sampah plastik berhasil diolah menjadi solar dengan konversi 1 kg plastik menghasilkan 300–400 ml solar, serta terciptanya peluang usaha baru yang profitabel. Program ini tidak hanya mengurangi pencemaran lingkungan tetapi juga meningkatkan pendapatan ekonomi masyarakat. Dengan demikian, teknologi RECYFUEL terbukti efektif sebagai solusi berkelanjutan untuk pengelolaan sampah plastik dan pemberdayaan masyarakat pesisir.

Kata kunci: Pirolisis; Sampah Plastik Laut; Energi Alternatif; Pemberdayaan Masyarakat

Abstract

Marine plastic waste in Palang Village, Tuban Regency, has caused serious environmental problems, such as water pollution, declining fish catches, and health disturbances due to microplastics. This community service initiative aims to address these issues through the implementation of RECYFUEL pyrolysis technology, which converts plastic waste into alternative energy (diesel) while empowering the Putera Bahari Youth Group. Implementation methods include socialization, technology application training, mentoring and evaluation, and program sustainability measures. The results show an increase in the partners' empowerment level in Management Aspects (100% of partners mastered waste management and financial reporting), Production Aspects (90% of partners were able to independently produce diesel), and Marketing Aspects (90% of partners were able to market diesel products to local fishermen). A total of 50% of plastic waste was successfully processed into diesel, with a conversion rate of 1 kg of plastic yielding 300–400 ml of diesel, along with the creation of a new profitable business opportunity. This program not only reduces environmental pollution but also enhances the economic income of the community. Thus, RECYFUEL technology proves to be an effective and sustainable solution for plastic waste management and the empowerment of coastal communities.

Keyword: Pyrolysis; Marine Plastic Waste; Alternative Energy; Community Empowerment



1. PENDAHULUAN

Sampah plastik telah menjadi ancaman serius bagi kelestarian ekosistem laut dan keberlangsungan hidup masyarakat pesisir (Nurholis & Mokodompit, 2024). Sampah plastik tidak hanya mencemari lingkungan, tetapi juga mengganggu produktivitas perikanan, merusak habitat laut, dan bahkan berdampak pada kesehatan manusia melalui rantai makanan (Khatimah & Indra, 2024). Kebiasaan masyarakat menggunakan plastik sekali pakai, kurangnya kesadaran akan pengelolaan sampah, serta minimnya infrastruktur pengolahan limbah di daerah pesisir sangat mendukung peningkatan sampah plastik (Sari et al., 2023). Ketiadaan fasilitas pembuangan yang memadai dan ketidaktahuan masyarakat pesisir akan bahaya sampah plastik juga menjadi permasalahan utama di wilayah pesisir dan laut. Selain itu, sampah plastik yang terbawa arus dari sungai dan serta mindset masyarakat pesisir bahwa laut tempat pembuangan terakhir semakin memperparah akumulasi sampah plastik di perairan Desa Palang, mengingat panjang garis pantai Kecamatan Palang cukup panjang yaitu 11.23 km seperenam dari panjang garis pantai Kabupaten Tuban, maka permasalahan sampah plastik di perairan Laut menjadi masalah yang perlu dicari solusinya (Joesidawati, 2018).

Sampah plastik laut di Desa Palang menjadi permasalahan utama, diakibatkan adanya sistem packing ikan yang diperoleh dari laut menggunakan plastik dan sampah plastiknya dibuang di sekitar Tempat Pelelangan Ikan (TPI) Desa Palang (Gambar1). Kondisi ini diperparah juga oleh aktivitas masyarakatnya yang mempunyai kebiasaan laut sebagai tempat pembuangan terakhir. Kondisi inilah yang menyebabkan peningkatan signifikan dalam volume sampah plastik yang berakhir di perairan laut.



Gambar 1. Sampah Plastik Laut (a) Sampah plastik laut di Desa Palang yang belum termanfaatkan (b) Sampah Plastik yang mencemari perairan laut dan Mitra (Ketua Karang Taruna Putera Bahari) menunjukkan Sampah Plastik yang belum termanfaatkan

Dampak permasalahan sampah plastik laut di pesisir Desa Palang sudah mulai terlihat antara lain 1) rusaknya jaring nelayan karena terjerat sampah plastik (Gambar 2a), 2) hasil tangkapan ikan menurun akibat terganggunya ekosistem (Hidayati et al., 2023.), 3) mikroplastik yang terkandung dalam biota laut berpotensi membahayakan kesehatan konsumen melalui konsumsi ikan yang terkontaminasi mikroplastik (Joesidawati, 2018). 4) air dan tanah berbau tidak sedap, dan 5.) mengganggu estetika pemandangan pesisir pantai. (Gambar 2b).

Identifikasi Permasalahan Mitra

Mitra kegiatan pengabdian ini adalah Karang Taruna Putera Bahari merupakan kelompok karang taruna di Desa Palang yang berdiri sejak 2015 dan sekarang (tahun 2025) diketuai oleh Dimas Ardiansah dengan 20 orang anggota, yang terdiri semua pemuda pemudi di Desa Palang. Karang Taruna Putera Bahari selama ini belum mempunyai kegiatan yang berorientasi profit, namun sebagai pemuda penerus desa diharuskan menyelesaikan permasalahan sampah plastik laut yang ada di desanya oleh Kepala Desa Palang Bapak As'ad, S.Kel. Sehingga permasalahan yang dihadapi mitra karang Taruna Putera Bahari antara lain: 1) Pencemaran lingkungan akibat plastik laut karena ketergantungan pada plastik sekali pakai untuk packing ikan, 2.) Pengelolaan limbah plastik laut yang ada masih konvensional dengan pembakaran manual, 3) Rendahnya SDM

sehingga belum termanfaatkannya sampah plastik menjadi energi alternatif, 4) Mitra belum mempunyai kegiatan yang berorientasi profit.



Gambar 2. Dampak Sampah Plastik di pesisir Desa Palang (a) Rusaknya jaring karena sampah plastik (b) estetika pemandangan pesisir Desa Palang

Oleh karena itu diadakan pertemuan antara tim Pengabdian kepada Masyarakat yang diketuai oleh Dr. Marita Ika Joesidawati, M.Si. dengan Mitra yaitu Karang Taruna Putera Bahari dan Kepala Desa Palang untuk menyelesaikan permasalahan mitra dan lingkungan desanya (Gambar 3)



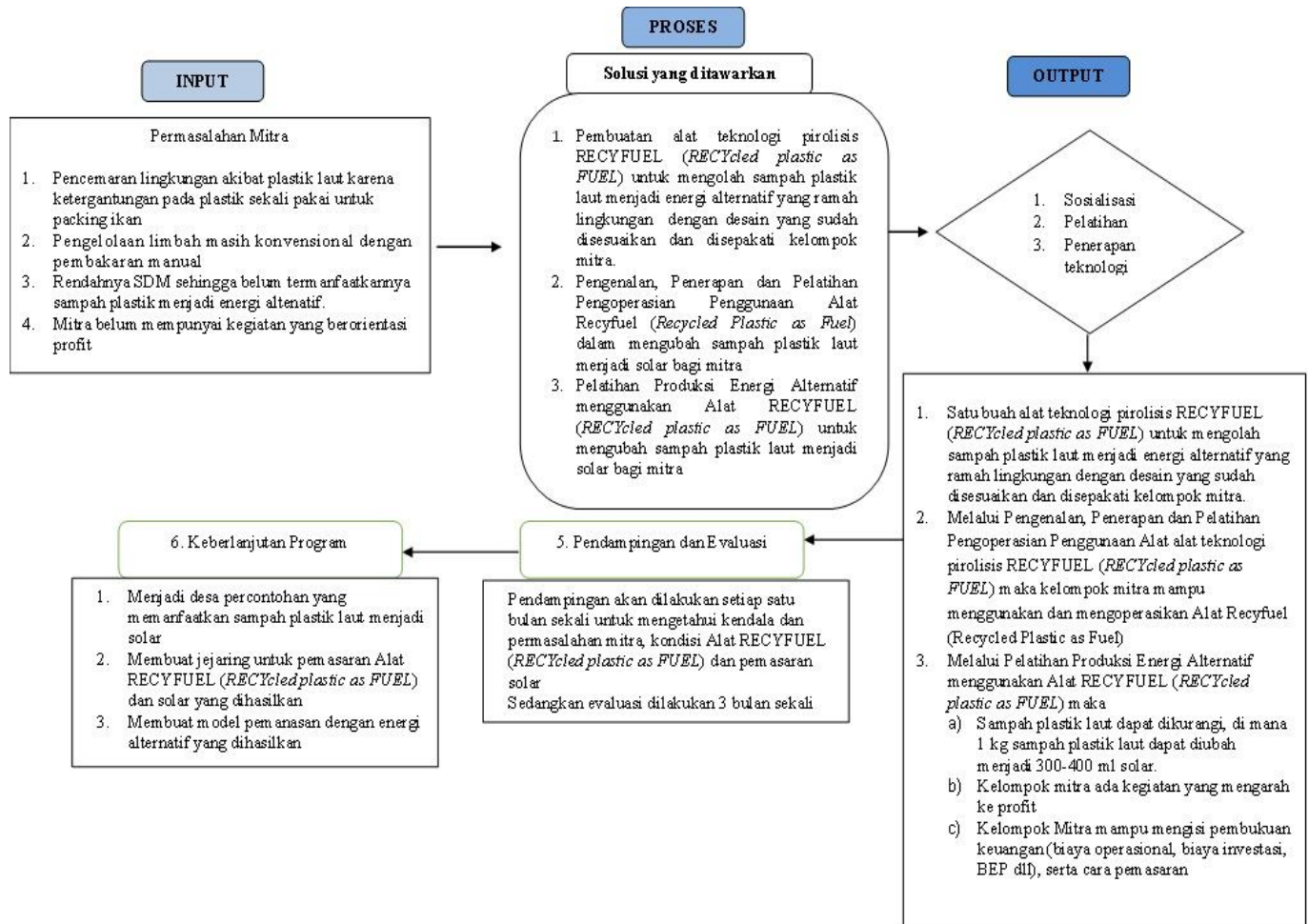
Gambar 3. Diskusi untuk Penyelesaian Masalah Mitra (a) Tim Pengabdian kepada Masyarakat dengan Karang Taruna Putera Bahari (b) Tim Pengabdian Masyarakat dengan Kepala Desa Palang

Berdasarkan permasalahan Desa Palang maka tujuan pengabdian ini adalah mengenalkan, penerapan dan pengaplikasian alat teknologi pirolisis RECYFUEL (*RECYcled plastic as FUEL*) yang dapat mengolah sampah plastik laut menjadi energi alternatif yang ramah lingkungan dan melatih mitra untuk dapat menggunakan alat tersebut menjadi solar sehingga dapat menghasilkan profit bagi mitra. Alat teknologi pirolisis RECYFUEL (*RECYcled plastic as FUEL*) dapat mengubah sampah plastik laut dengan pembakaran tanpa oksigen dengan pemanasan suhu 200-300°C menjadi energi alternatif seperti asap cair, solar dan minyak tanah.

Alat teknologi pirolisis RECYFUEL (*RECYcled plastic as FUEL*) merupakan penggabungan dari hasil penelitian (Joesidawati et al., 2024) berupa alat pengasapan yang ramah lingkungan dengan penggunaan kondensor yang mampu mengubah asap menjadi asap cair yang ramah lingkungan serta telah dipatenkan dengan ID Paten IDP000079158 dan Anggraini & Trisanjaya, (2020) yang menghasilkan energi alternatif biodiesel dari minyak ikan rucah dihasilkan energi alternatif ramah lingkungan. Pada tahun 2024 dikembangkan alat pengolah plastik dengan pelelehan menjadi cairan panas sebagai bahan paving blok (Setiawan et al., 2024). Kegiatan lain yang mendukung kegiatan pengabdian ini di Desa Palang antara lain telah dilakukan pelatihan pemilahan sampah plastik sebagai bahan biji plastik dengan alat pencacah plastik di Desa Palang (Suwarsih et al., 2019) dan sekolah pantai untuk merubah *mindset* pentingnya lingkungan perairan yang bersih sampah laut (Aliviyanti et al., 2022).

2. METODE

Metode tahapan pelaksanaan pengabdian kepada masyarakat ditunjukkan pada Gambar 4. PKM RECYFUEL (RECYcled plastic as FUEL) yaitu memanfaatkan Teknologi Pirolisis untuk Mengolah Sampah Plastik Laut Menjadi Energi Alternatif yang Ramah Lingkungan di Desa Palang, Kecamatan Palang, Kabupaten Tuban. Tahapan pertama analisa permasalahan mitra terkait banyaknya limbah plastik laut. Kedua dilakukan diskusi terkait solusi permasalahan oleh tim PKM dan mitra. Ketiga Pembuatan alat *Recyfuel* dengan teknologi pirolisis yang ramah lingkungan. Ke empat sosialisasi, pelatihan dan penerapan teknologi *Recyfuel*. Ke empat pelatihan produksi solar dari alat *Recyfuel*. Ke lima evaluasi dan tindak lanjut guna mengetahui kendala yang dihadapi mitra sehingga dapat dilakukan monitoring berkala.



Gambar 4. Tahapan pelaksanaan pengabdian kepada masyarakat ruang lingkup PKM: “RECYFUEL (RECYcled plastic as FUEL): Pemanfaatan Teknologi Pirolisis untuk Mengolah Sampah Plastik Laut Menjadi Energi Alternatif yang Ramah Lingkungan di Desa Palang, Kecamatan Palang, Kabupaten Tuban

Adapun Solusi yang kami tawarkan terhadap permasalahan yang ada pada mitra serta target penyelesaian seperti pada Tabel 1.

Tabel 1. Permasalahan, Solusi, serta Target Pencapaian

No	Permasalahan	Solusi yang ditawarkan	Luaran	Indikator capaian
1.	Pencemaran lingkungan laut akibat plastik laut karena ketergantungan pada	Diperlukan teknologi yang dapat mengurangi sampah plastik laut dan solusi	Peningkatan level keberdayaan “Aspek Manajemen”	100 % alat teknologi pirolisis dengan nama (RECYfuel plastic as FUEL) sesuai dengan desain dan keinginan

No	Permasalahan	Solusi yang ditawarkan	Luaran	Indikator capaian
	plastik sekali pakai untuk packing ikan	inovatif yang dapat mengubah limbah plastik laut menjadi energi alternatif yang ramah lingkungan	dimana: adanya satu buah alat teknologi pirolisis dengan nama (RECYfuel plastic as FUEL) yang dapat mengubah limbah plastik laut menjadi energi alternatif yang ramah lingkungan	mitra dan dapat berfungsi dengan baik
2.	Pengelolaan limbah masih konvensional dengan pembakaran manual	Pembuatan Alat teknologi pirolisis dengan nama (RECYfuel plastic as FUEL) yang dapat mengubah limbah plastik laut menjadi energi alternatif yang ramah lingkungan	Peningkatan level keberdayaan “Aspek Manajemen” dimana: Mitra mengetahui cara mengelola sampah plastik laut dan pemanfaatan yang lebih menghasilkan profit (diubah menjadi solar)	100% mitra mengerti pengelolaan limbah sampah plastik laut selain dengan pembakaran manual sekaligus menjadi energi alternatif (asap cair, solar dan minyak tanah) 50 % sampah plastik laut sebagai salah satu pencemar perairan laut dapat digunakan lebih bermanfaat
3.	Rendahnya SDM sehingga belum termanfaatkannya sampah plastik menjadi energi alternatif	Pengenalan, Penerapan dan Kegiatan Pelatihan Penggunaan Alat RECYFUEL (RECYcled plastic as FUEL) bagi Mitra	Peningkatan level keberdayaan “Aspek Manajemen” dimana: Mitra mampu menggunakan, mengoperasikan dan memelihara alat teknologi pirolisis (RECYfuel plastic as FUEL) yang dapat mengubah limbah plastik laut menjadi solar	90 % mitra mampu menggunakan, mengoperasikan alat teknologi pirolisis (RECYfuel plastic as FUEL) sehingga dapat menghasilkan energi alternatif (hasil pirolisis tersebut yaitu solar) dari bahan baku sampah plastik laut 90 % mitra mampu memelihara alat teknologi pirolisis (RECYfuel plastic as FUEL) dengan baik dan benar, sehingga dapat menghasilkan solar secara kontinyu
4.	Mitra belum mempunyai kegiatan yang berorientasi profit	Pelatihan Produksi Energi alternatif (Solar) menggunakan Alat RECYFUEL (RECYcled plastic as FUEL) pada Mitra	Peningkatan level keberdayaan “ 1. Aspek Produksi 2. Aspek Pemasaran dimana: Mitra mampu memproduksi energi alternatif (solar) dari sampah plastik laut serta dapat memasarkan produksinya	90 % mitra ada pemasukan melalui penjualan solar, dimana 1 kg sampah plastik dapat diubah menjadi 300-400 ml solar 90% mitra mampu membuat laporan keuangan (biaya operasional, biaya investasi, BEP, dll) serta mampu melakukan pemasaran dengan benar

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Kegiatan pengabdian pada masyarakat ini berhasil dilaksanakan dalam kurun waktu 8 bulan, sesuai dengan jadwal yang telah direncanakan. Kegiatan ini diawali dengan diskusi bersama mitra mengenai masalah limbah laut yang ada di Desa Palang. Kemudian, dilakukan pembuatan desain dan produksi alat pirolisis *recyfuel*. Setelah alat selesai dibuat, selanjutnya dilakukan pengenalan, penerapan, dan pelatihan pengoperasian penggunaan alat *recyfuel*, dan terakhir melakukan pelatihan produksi energi alternatif menggunakan alat *recyfuel* tersebut untuk mengubah sampah plastik laut menjadi solar bagi mitra. Implementasi teknologi pirolisis RECYFUEL (*RECYcled plastic as FUEL*) di Desa Palang menunjukkan hasil yang signifikan baik dari aspek teknis, lingkungan, aspek sosial kemasyarakatan dan aspek produksi dan manajemen.

3.1. Pencapaian Teknis dan Operasional

Alat teknologi pirolisis RECYFUEL (*RECYcled plastic as FUEL*) yang telah disepakati antara mitra dengan tim pengabdian seperti pada Gambar 5.



Gambar 5. Alat teknologi pirolisis RECYFUEL yang telah dibuat

Alat teknologi pirolisis RECYFUEL dengan kapasitas reaktor 200-250 kg/jam berhasil dipasang dan dioperasikan. Alat ini terdiri dari empat komponen utama: reaktor pirolisis, kondensor, penampung hasil cair, dan penampung gas sisa. Dalam prosesnya, sampah plastik laut (sebagian besar jenis PP, PE, dan PS) dipilah, dicacah, dan dimasukkan ke dalam reaktor. Proses pirolisis berlangsung pada suhu 300–500°C tanpa oksigen. Dari uji coba yang dilakukan, setiap 1 kg sampah plastik menghasilkan rata-rata 300-400 ml solar, serta sejumlah gas yang dapat digunakan kembali untuk memanaskan reaktor. Hasil ini sesuai dengan studi sebelumnya (Cahyono et al., 2019; Liestiono et al., 2017) yang menyatakan potensi konversi plastik menjadi minyak berkisar antara 368-525 ml/kg.



Gambar 5. Solar hasil dari sampah yang diolah dengan Alat teknologi pirolisis RECYFUEL yang telah dibuat

2.2. Pencapaian Aspek sosial dan kemasyarakatan

Sebanyak 30 anggota Karang Taruna Putera Bahari mengikuti seluruh rangkaian kegiatan, mulai dari sosialisasi, pelatihan, hingga pendampingan. Dilakukan pengukuran capaian hasil kegiatan dengan beberapa tahapan terpadu yaitu pertama pre test dan pengantar materi. Kedua materi pengenalan dan penerapan. Ketiga praktik yaitu pengoperasian alat *Recyfuel*, dan produksi hasil solar. Keempat diskusi, evaluasi, dan refleksi. Kelima yaitu post test guna mengukur peningkatan pengetahuan mitra. Berdasarkan evaluasi melalui pre-test dan post-test, terjadi peningkatan pemahaman dan keterampilan mitra yang sangat signifikan. Adapun capaian hasil pelatihan Pengenalan dan Penerapan Alat RECYFUEL dalam Mengubah Sampah Plastik Laut Menjadi Solar melalui melalui pre-test dan post-test pada Tabel 2.

Tabel 2. Capaian Hasil Pelatihan pada Aspek Sosial Kemasyarakatan

No	Aspek Penilaian	Rata- Rata Pre- Test (%)	Rata- Rata Post-Test (%)	Peningkatan (%)	Keterangan
1	Pengetahuan dasar tentang bahaya sampah plastik laut	40	100	150,0	Peningkatan kesadaran lingkungan
2	Pemahaman tentang prinsip pirolisis dan teknologi RECYFUEL	35	80	128,6	Pemahaman konsep daur ulang energi
3	Keterampilan Mengenal bagian alat RECYFUEL	30	75	150,0	Kemampuan memahami pengolahan sampah plastik menggunakan alat RECYFUEL
4	Kesadaran pemanfaatan sampah laut sebagai energi alternatif	50	100	100,0	Perubahan mindset: sampah jadi bernilai ekonomi
Rata-rata Keseluruhan		39	89	132,1	

Penilaian Pengetahuan dasar tentang bahaya sampah plastik laut & Kesadaran pemanfaatan sampah laut sebagai energi alternatif mencerminkan peningkatan kesadaran sosial dan lingkungan mitra. Penilaian Pemahaman tentang prinsip pirolisis dan teknologi RECYFUEL & Keterampilan Mengenal bagian alat RECYFUEL menunjukkan peningkatan keterampilan teknis yang mendukung kemandirian pengelolaan sampah. Peningkatan rata-rata 132,1% menunjukkan efektivitas pelatihan dalam membangun kapasitas sosial kemasyarakatan. Hasil ini sejalan dengan tujuan peningkatan level Aspek Sosial Kemasyarakatan melalui peningkatan pemahaman dan keterampilan mitra.

3.3 Peningkatan level keberdayaan Aspek Produksi

Pada kegiatan pelatihan pengoperasian penggunaan alat Recyfuel (*Recycled Plastic as Fuel*) dalam mengubah sampah plastik laut menjadi solar. Diperoleh pendapatan baru dari penjualan solar. Produksi solar diperoleh 300-400 ml/kg plastik. Harga jualnya Rp 10.000/liter (lebih murah dari solar subsidi Rp 12.000/liter). Diperoleh potensi pendapatan: Rp 3-4 juta/bulan dari pengolahan 1 ton plastik. Pada nilai ekonomi dari karbon hitam (residu padat) dapat dijual sebagai bahan baku industri dengan harga Rp 2.000/kg. Tambahan pendapatan: Rp 500.000/bulan. Hal ini penghematan biaya kebersihan sehingga Desa tidak perlu menganggarkan biang angkut sampah plastik ke TPA. Hasil capaian kegiatan Pelatihan Pengoperasian Penggunaan Alat Recyfuel (*Recycled Plastic as Fuel*) dalam Mengubah Sampah Plastik Laut Menjadi Solar ditunjukkan pada Tabel 3.

Tabel 3. Capaian Hasil Pelatihan pada Aspek Manajemen dan Produksi

No	Aspek Penilaian	Rata- Rata Pre- Test (%)	Rata- Rata Post-Test (%)	Peningkatan (%)	Tingkat Keaktifan (%)	Keterangan
1	Pemahaman SOP dan Keselamatan Pengoperasian Alat	40	90	125	93	Peningkatan kemampuan manajemen risiko
2	Keterampilan Operasional dan	30	90	200	100	Kemampuan teknis
3	Manajemen Produksi dan Pengelolaan Bahan Baku	35	80	129	90	Efisiensi proses produksi
4	Manajemen Pemeliharaan Alat	25	80	220	87	Dukungan keberlanjutan usaha
Rata-rata Keseluruhan		33	85	168	93	

Berdasarkan Tabel 3. Aspek 1 & 2 menunjukkan peningkatan kemampuan teknis dan keselamatan yang mendukung manajemen operasional. Aspek 3 & 4 mencerminkan peningkatan kapasitas manajemen produksi dan peningkatan keberlanjutan usaha. Tingkat keaktifan rata-rata 93% menunjukkan partisipasi tinggi mitra dalam pelatihan. Peningkatan rata-rata 168% membuktikan efektivitas pelatihan dalam meningkatkan aspek manajemen dan produksi. Berdasarkan Tabel 2, terjadi peningkatan pemahaman dan keterampilan mitra sebesar 40–60%. Sebanyak 90% peserta (27 orang) telah mampu mengoperasikan alat pirolisis secara mandiri, termasuk melakukan pemeliharaan dasar dan *troubleshooting* sederhana. Mitra juga telah memahami prosedur keselamatan kerja (SOP) dalam mengelola limbah plastik. Mitra juga mampu mengelola hasil dan pemasaran solar hasil dari alat *Recyfuel*. Peningkatan kapasitas ini menjadi fondasi penting bagi keberlanjutan program dan kemandirian mitra.

3.4. Dampak Lingkungan dan Ekonomi

Dampak langsung yang terlihat adalah pengurangan volume sampah plastik di pesisir Desa Palang. Sebelumnya, mitra mengelola lebih dari 10 ton sampah plastik per minggu dengan cara konvensional (dibakar atau ditimbun). Setelah program ini, 50% dari total sampah tersebut telah dapat diolah menjadi energi. Hal ini secara langsung mengurangi polusi udara dari pembakaran terbuka dan mencegah kebocoran mikroplastik ke ekosistem laut (Najmi et al., 2022).

Dari aspek ekonomi, program ini telah membuka peluang usaha baru bagi karang taruna. Produk solar hasil pirolisis telah dapat dijual kepada nelayan setempat dengan harga yang lebih terjangkau daripada solar bersubsidi. Dengan konversi 1 kg plastik menjadi 400 ml solar, mitra berpotensi mendapatkan pemasukan tambahan yang signifikan. Selain itu, residu padat (karbon hitam) dari proses pirolisis juga berpotensi untuk dijual sebagai bahan baku industri.

3.5. Kendala dan Solusi

Kendala utama yang dihadapi adalah tingginya kadar air pada sampah plastik laut karena terkena genangan air, yang menurunkan efisiensi pirolisis. Solusi yang diterapkan adalah membuat area penjemuran sederhana untuk mengeringkan sampah plastik sebelum diproses. Kendala lain adalah biaya operasional untuk pembelian bahan baku pendukung. Solusinya, tim pengabdian bersama mitra sedang merancang model bisnis yang matang dan mencari peluang

kemitraan dengan Dinas Lingkungan Hidup dan Dinas Perikanan setempat untuk mendukung suplai bahan baku dan pemasaran produk.

3.6. Pembahasan Integratif

Keberhasilan kegiatan ini tidak lepas dari pendekatan *Participatory Rural Appraisal* (PRA) yang melibatkan mitra secara aktif sejak perencanaan hingga evaluasi. Teknologi RECYFUEL menjadi solusi tepat guna karena tidak hanya menyelesaikan masalah lingkungan tetapi juga menciptakan nilai ekonomi, sehingga mendorong partisipasi berkelanjutan dari masyarakat. Temuan ini sejalan dengan penelitian (Joesidawati et al., 2024) mengenai pentingnya teknologi yang ramah lingkungan dan ekonomis untuk diterapkan di masyarakat pesisir dan perancangan pirolisis (Mokhtar et al., 2018). Dibandingkan dengan program sebelumnya yang hanya berfokus pada pencacahan plastik (Suwarsih et al., 2019) atau pembuatan paving block (Setiawan et al., 2024), inovasi RECYFUEL menawarkan solusi yang lebih komprehensif dengan menghasilkan energi yang langsung dapat dimanfaatkan. Program ini secara nyata mendukung pencapaian beberapa tujuan SDGs, yaitu Energi Bersih dan Terjangkau (SDG 7), Pekerjaan Layak dan Pertumbuhan Ekonomi (SDG 8), serta Ekosistem Lautan (SDG 14).

Faktor kunci keberhasilan adalah pendekatan partisipatif, pendampingan yang berkelanjutan, dan dukungan dari pemerintah desa serta dinas terkait. Untuk keberlanjutan, disarankan: (1) membentuk kelompok usaha resmi (KUB) untuk mengelola usaha ini secara profesional, dan (2) melakukan pendampingan lanjutan untuk pemasaran, manajemen keuangan, dan perluasan jaringan kemitraan.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan pelaksanaan kegiatan pengabdian, dapat disimpulkan bahwa teknologi pirolisis RECYFUEL terbukti efektif sebagai solusi tepat guna untuk mengolah sampah plastik laut di Desa Palang menjadi energi alternatif (solar) yang ramah lingkungan dan memiliki nilai ekonomi. Kapasitas teknis dan kelembagaan Karang Taruna Putera Bahari meningkat signifikan, ditunjukkan dengan kemampuan mengoperasikan alat, memproduksi solar, dan mengelola usaha mandiri. Program ini memberikan dampak ganda, yaitu pengurangan pencemaran lingkungan dan peningkatan pendapatan ekonomi masyarakat pesisir.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terimakasih disampaikan kepada Direktorat Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat, Direktorat Jenderal Riset dan Pengembangan, Kementerian Pendidikan Tinggi, Sains, dan Teknologi atas Program Hibah Pengabdian Kepada Masyarakat Hibah Skema Pemberdayaan Berbasis Masyarakat (PBM) Ruang Lingkup Pemberdayaan Kemitraan Masyarakat (PKM) Tahun Anggaran 2025 berdasarkan Nomor Kontrak Nomor: SP DIPA-139.04.1.693320/2025 revisi ke 04 tanggal 30 April 2025; Nomor: 124/C3/DT.05.00/PM/2025 tanggal 28 Mei 2025 dan Nomor 048/LL7/DT.05.00/PM/2025 tanggal 28 Mei 2025. Ucapan terimakasih juga diberikan pada Universitas PGRI Ronggolawe dalam membantu kelancaran program pengabdian ini. Selain itu ucapan terimakasih disampaikan pada Kepala Desa Palang Kecamatan Palang beserta jajarannya, Kelompok Nelayan serta Karang Taruna Desa Palang atas dukungan dan kerjasamanya.

DAFTAR PUSTAKA

- Aliviyanti, D., Kasitowati, R. D., Yona, D., Semedi, B., Rudianto, R., Asadi, M. A., Isdianto, A., & Dewi, C. S. U. (2022). Edukasi Bahaya Sampah Plastik pada Perairan dan Biota Laut di Sekolah Alam, Pantai Bajulmati, Kabupaten Malang, Jawa Timur. *Abdi Geomedisains*, 119–129.
- Anggraini, S. D., & Trisanjaya, K. (2020). Produksi Biodiesel Dari Limbah Minyak Ikan Rucah

- Sebagai Alternatif Bahan Bakar Mesin Diesel. *Prosiding SNasPPM*, 5(1), 147–153.
- Cahyono, M. S., Liestiono, M. R. P., & Widodo, C. (2019). Proses pirolisis sampah plastik dalam rotary drum reactor dengan variasi laju kenaikan suhu. *Prosiding Seminar Nasional Teknoka*, 3(2502), 63.
- Hidayati, D., Fauziah, F., Aunurohim, A., Ashuri, N. M., Setiawan, E., Mulyadi, Y., Syahrani, N., Joesidawati, M. I., & Suwarsih, S. (n.d.) (2023). Microplastic Characteristic Found in Gastrointestinal Tract of Pelagic and Demersal Fishes in Tuban, East Java. *Journal of Marine-Earth Science and Technology*, 4(1), 9–15.
- Joesidawati, M. I. (2018). Pencemaran Mikroplastik Di Sepanjang Pantai Kabupaten Tuban. *Prosiding SNasPPM*, 3(1 SE-Articles). <http://prosiding.unirow.ac.id/index.php/SNasPPM/article/view/135>
- Joesidawati, M. I., Suwarsih, Nuruddin, A. W., & Sriwulan. (2024). Performance Test Smoked Tool Fish Which Effective, Hygienic, and Eco-Friendly. *Revista de Gestão - RGSA*, 18(6 SE-), e07478.
- Khatimah, H., & Indra, M. A. (2024). Upaya Pelestarian Pantai Teluk Kabung Selatan Melalui Partisipasi Masyarakat Dalam Mengurangi Cemar Sampah Plastik. *Open Community Service Journal*, 3(2), 77–82.
- Liestiono, R. P., Cahyono, M. S., Widyawidura, W., Prasetya, A., & Syamsiro, M. (2017). Karakteristik Minyak dan Gas Hasil Proses Dekomposisi Termal Plastik Jenis Low Density Polyethylene (LDPE). *Jurnal Offshore: Oil, Production Facilities and Renewable Energy*, 1(2), 1–9.
- Mokhtar, A., Jufri, M., & Supriyanto, H. (2018). Perancangan Pirolisis Untuk Membuat Bahan Bakar Cair Dari Limbah Plastik Kapasitas 10 KG. *Seminar Nasional Teknologi Dan Rekayasa (SENTRA)*, 125–133.
- Najmi, N., Rahma, E. A., Suriani, M., Hartati, R., Lubis, F., & Oktavinanda, G. (2022). Sosialisasi Bahaya Sampah Plastik Terhadap Ekosistem Laut Bagi Remaja Desa Ujong Pulau Rayeuk, Aceh Selatan. *J-ABDI: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 2(2), 3855–3862.
- Nurholis, K., & Mokodompit, E. A. (2024). Laut Sebagai Sarana Mata Pencarian dan Ancaman Akibat Pencemaran Lingkungan bagi Masyarakat Pesisir Konawe Utara. *Almufi Jurnal Sosial Dan Humaniora*, 1(3), 307–313.
- Sari, M. N., Rudiyanto, R., Legowo, E., Widodo, P., & Suwarno, P. (2023). Penanganan Pencemaran Plastik Sebagai Sampah Laut (Marine Debris) Melalui Perspektif Keamanan Maritim. *NUSANTARA: Jurnal Ilmu Pengetahuan Sosial*, 10(4), 1664–1675.
- Setiawan, R., Kalista, A., Sanjaya, K. T., & Anggraini, S. D. (2024). Perancangan Alat Pencacah Sampah Untuk Mengurangi Limbah Di Universitas Pgri Ronggolawe Tuban Menggunakan QFD. *Prosiding New SNASPPM*, 9(1), 1044–1052.
- Suwarsih, S., Joesidawati, M. I., & Sriwulan, S. (2019). Pelatihan Pemilahan Sampah Plastik Sebagai Bahan Biji Plastik Di Desa Palang. *Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 9(2), 162–167.