

**Prosiding Seminar Nasional dalam Rangka Dies Natalis Ke-36
Politeknik Pertanian Negeri Pangkajene Kepulauan.
“Transformation of Research and Innovation Oriented Toward Future Techno-Agro-
Maritime Practices”
Pangkep, 15 Oktober 2024**

**Pemberdayaan Nelayan dan Penyuluhan Penerapan Teknologi Ramah Lingkungan
pada Kapal Penangkapan Ikan**

***Empowerment of Fishermen and Extension of Environmentally Friendly Technology
Implementation on Fishing Vessels***

Muhammad Riyadi¹, Andi Ana Humaerah^{2*}, Syamsul Hadi²

¹Penangkap Ikan, Teknologi Kemaritiman, dan Politeknik Pertanian Negeri Pangkajene Kepulauan

² Pengelola Pelabuhan Perikanan, Teknologi Kemaritiman, dan Politeknik Pertanian Negeri Pangkajene Kepulauan

*Korespondensi: muh.riyadifk@gmail.com

Abstrak

Kampung Pangempange, Kabupaten Pangkep, merupakan salah satu wilayah pesisir yang penduduknya bergantung pada aktivitas perikanan. Namun, sebagian besar nelayan masih menggunakan kapal tradisional yang kurang efisien dan tidak ramah lingkungan. Melalui program pengabdian masyarakat ini, dilakukan pemberdayaan nelayan dengan memberikan penyuluhan tentang penerapan teknologi ramah lingkungan pada kapal penangkapan ikan. Artikel ini menguraikan langkah-langkah pelaksanaan program, metode yang digunakan, serta hasil dan dampak program terhadap peningkatan pengetahuan dan kesejahteraan nelayan. Berdasarkan hasil evaluasi, lebih dari 60% nelayan yang mengikuti program ini telah mulai memahami penggunaan mesin kapal berbasis energi terbarukan. Teknologi ini tidak hanya meningkatkan efisiensi bahan bakar tetapi juga mengurangi biaya operasional hingga 30%.

Kata Kunci: Pemberdayaan Nelayan, Teknologi Ramah Lingkungan, Kapal Penangkapan Ikan, Kampung Pangempange, Pengabdian Masyarakat.

Abstract

Pangempange Village, Pangkep Regency, is a coastal area whose residents depend on fishing activities. However, most fishermen still use traditional boats which are less efficient and not environmentally friendly. Through this community service program, fishermen are empowered by providing education about the application of environmentally friendly technology on fishing vessels. This article describes the steps for implementing the program, the methods used, as well as the results and impact of the program on increasing fishermen's knowledge and welfare. Based on the evaluation results, more than 60% of fishermen who took part in this program have begun to understand the use of renewable energy-based ship engines. This technology not only improves fuel efficiency but also reduces operational costs by up to 30%.

Keywords: Fishermen Empowerment, Environmentally Friendly Technology, Fishing Vessels, Pangempange Village, Community Service.

PENDAHULUAN

Kabupaten Pangkajene dan Kepulauan (Pangkep) dicirikan dengan wilayah perairannya lebih luas dibandingkan daratannya dengan perbandingan 1 berbanding 17. Kabupaten Pangkep memiliki 117 pulau dengan 80 pulau berpenghuni yang terbagi dalam 3 (tiga) kecamatan, yaitu Kecamatan Liukang Tupabbiring, Liukang Kalmas, dan Liukang Tangaya. Kabupaten Pangkep di Sulawesi Selatan sejak dulu dikenal sebagai salah satu produsen ikan hasil tangkapan, serta budidaya ikan bandeng dan udang yang cukup memadai. Dengan potensi perairan yang ada maka tidak salah bila Kabupaten Pangkep merupakan salah satu kabupaten yang memiliki pembudi daya tambak yang cukup banyak. Data Kementerian Kelautan dan Perikanan dalam satu data.kkp.go.id terdapat 5 orang yang melakukan usaha budi daya tambak intensif, 8 orang budi daya tambak semi intensif, dan 2.175 orang melakukan usaha budi daya tambak sederhana, (Balai Besar Riset Sosek Kelautan Perikanan, 2020)

Kegiatan perikanan di kampung Pangempange, Kabupaten Pangkep, masih didominasi oleh penggunaan kapal dan peralatan yang kurang efisien serta berdampak negatif terhadap lingkungan. Menurut data dari Dinas Kelautan dan Perikanan Kabupaten Pangkep, nelayan di daerah ini masih menggunakan kapal dengan mesin diesel konvensional yang boros bahan bakar dan menghasilkan emisi yang tinggi (Sutrisno, 2021). Selain itu, alat tangkap yang digunakan sering kali tidak selektif, mengakibatkan bycatch dan merusak ekosistem laut (Wijaya, 2020).

Oleh karena itu, diperlukan upaya pemberdayaan nelayan yang melibatkan penyuluhan penerapan teknologi ramah lingkungan, termasuk penggunaan kapal dengan mesin yang lebih efisien dan alat tangkap yang selektif. Program pengabdian masyarakat ini bertujuan untuk meningkatkan pengetahuan dan keterampilan nelayan di kampung Pangempange dalam menerapkan teknologi tersebut.

METODE

Waktu dan Tempat

Kegiatan pengabdian ini dilaksanakan pada bulan September 2024, berlokasi di kampung Pangempange, Desa Mandalle, kab. Pangkep.



Gambar 1. Peta Lokasi Kegiatan Pengabdian

Kelompok Sasaran/Mitra

Masyarakat sasaran pada kegiatan pengabdian ini adalah kelompok nelayan kampung Pangempange, Desa Mandalle

Metode Pelaksanaan

Program pengabdian masyarakat ini menggunakan pendekatan partisipatif yang melibatkan nelayan secara langsung dalam setiap tahapannya. Metode yang digunakan meliputi:

Identifikasi Kebutuhan: Dilakukan survei awal untuk mengidentifikasi kebutuhan nelayan terkait dengan teknologi ramah lingkungan dan masalah yang dihadapi dalam aktivitas perikanan mereka. Survei ini melibatkan wawancara dan diskusi kelompok terarah (FGD) dengan perwakilan nelayan dan tokoh masyarakat setempat.

Penyuluhan dan evaluasi: Kegiatan penyuluhan meliputi pemberian materi tentang teknologi ramah lingkungan, seperti penggunaan mesin kapal berbasis energi terbarukan dan alat tangkap ikan yang lebih selektif. Evaluasi juga dilakukan secara praktis dengan melibatkan nelayan dalam simulasi dengan tema penggunaan teknologi tersebut di lapangan.

Analisi data

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat dengan metode penyuluhan dianalisis secara deskriptif mengenai tingkat pemahaman dari segi aspek pengetahuan dimana Kegiatan pengabdian dilaksanakan dalam bentuk penyuluhan dan pendampingan penerapan teknologi ramah lingkungan pada kapal pengkapan ikan.

Gambar 2. Pemaparan materi penyuluhan



HASIL DAN PEMBAHASAN

Potensi Limbah Enceng Gondok

Eichornia crassipes atau biasa dikenal dengan nama eceng godok merupakan tumbuhan yang hidup mengapung di air dan kadang-kadang berakar dalam tanah. Eceng godok pertama kali ditemukan oleh seorang ilmuwan bernama Carl Friedrich Philipp von Martius, seorang ahli botani berkebangsaan Jerman pada tahun 1824 ketika sedang melakukan ekspedisi di Sungai Amazon, Brasil. Awalnya didatangkan ke Indonesia pada tahun 1894 dari Brazil untuk koleksi Kebun Raya Bogor. Ternyata kemudian tumbuhan ini menyebar luas ke beberapa perairan di Indonesia karena kemampuannya menyerap nutrient terutama nitrogen, fosfat dan potasium juga logam-logam berat seperti Cr, Pb, Hg, Cd, Cu, Fe, Mn, Zn dengan baik.

Eceng godok memiliki kemampuan tumbuh yang sangat cepat, terutama pada perairan yang mengandung banyak nutrient. Dalam waktu 7-10 hari eceng godok dapat berkembang biak menjadi dua kali lipat. Laju pertumbuhan yang cepat ini menyebabkan tanaman eceng godok telah berubah menjadi tanaman gulma perairan dan menimbulkan kerugian antara lain mempercepat pendangkalan perairan, menurunkan produksi ikan sebab eceng godok mengambil ruang dan unsur hara yang juga dibutuhkan oleh ikan, mempersulit saluran irigasi, menghalangi lalulintas perahu, media penyebaran penyakit dan menyebabkan penguapan air sampai 3 sampai 7 kali lebih besar daripada penguapan air di perairan terbuka. Pengendalian pertumbuhan dari eceng godok sangat sulit dilakukan, baik secara mekanik, biologi maupun secara kimiawi.

Eceng godok dapat dimanfaatkan sebagai pakan ternak, bahan kerajinan, pupuk, dan yang menarik adalah eceng godok juga dapat dimanfaatkan untuk menghasilkan biogas. Pemanfaatan eceng godok sebagai bahan baku biogas dikarenakan memiliki kandungan 43% hemiselulosa dan selulosa sebesar 17%. Hemiselulosa akan dihidrolisis menjadi glukosa oleh bakteri melalui proses anaerobic digestion, yang akan menghasilkan gas metan (CH₄) dan karbondioksida (CO₂) sebagai biogas. Biogas merupakan salah satu sumber energi alternatif terbarukan yang paling efisien dan efektif untuk mengurangi ketergantungan terhadap bahan bakar minyak (Riyadi, 2017)

Dari skenario yang dilakukan penelitian sebelumnya (Riyadi dkk,2023). Dimana dari skenario penelitian menggunakan beberapa skenario sensitivitas. Sensitivitas skenario yang digunakan adalah sebagai berikut: S1: Harga solar naik 10% menjadi Rp 10.450 per liter. S2: Harga biodiesel naik 10% menjadi Rp 8.800 per liter. S3: Tingkat diskon meningkat 10% menjadi 11% per tahun. S4: Faktor emisi GRK solar meningkat 10% hingga 2,95 kg CO₂per liter. S5: Faktor emisi GRK biodiesel meningkat 10% menjadi 0,59 kg CO₂ per liter. Hal tersebut menunjukkan bahwa limbah enceng gondok memiliki potensi yang cukup besar dari segi ekonomi dalam penggunaan biodiesel sebagai bahan bakar alternatif kapal penangkap ikan.

Konversi Limbah Enceng Gondok Menjadi Bahan Bakar

Biogas merupakan sumber energi lain yang digunakan sebagai bahan bakar kendaraan, atau produksi dari panas atau perangkat listrik di beberapa negara yang berbeda (Sims, 2003; Ghosh et al., 2000). Produksi biogas dari lumpur aktif merupakan proses yang paling banyak dikembangkan (Taherzadeh dan Keikhosro, 2008). Biogas berpotensi besar untuk digunakan sebagai bahan bakar pengganti elpiji (LPG) di masa yang akan datang.

Limbah enceng gondok bisa menjadi suatu energy listrik dengan memaksimalkan gas Metan (CH₄). Dalam percobaan yang dilakukan dengan mencampurkan Eceng gondok dengan kotoran

sapi agar menghasilkan suatu energy listrik yang lebih besar dan bisa digunakan dalam jangka waktu yang lebih panjang. Dengan beberapa variasi campuran antara Eceng gondok dan Kotoran sapi. Campuran 75% Eceng gondok dan 25% Kotoran Sapi yang kandungan biogas bertahan dalam jangka waktu panjang dan bisa dipakai beberapa kali. Dan dalam analisa diatas memakai 70kg Eceng gondok dan kotoran sapi yang telah dicampurkan dan dapat menghasilkan 14m³ /hari gas metan. Dan daya yang dapat dihasilkan sekitar 107,8 kWh/hari dan 4,491 kW/jam (syukro Immo dkk,2021).

Dalam penelitian (Karthikeyan Alagu *et.al.*, 2022), limbah enceng gondok sebagai biodiesel pada mesin diesel belum dikembangkan. Menurutnya, sejauh ini, belum ditemukan literatur teknis yang sistematis mengenai eksperimen biodiesel enceng gondok. Usulan penelitiannya mengenai minyak eceng gondok sebagai biodiesel adalah yang pertama. Penelitian ini mengeksplorasi campuran biodiesel eceng gondok yang berbeda (10%, 20%, 30%, 40% dan 100% berdasarkan volume) terhadap karakteristik kinerja, pembakaran dan emisi mesin diesel. Oleh karena itu, penelitian tersebut berupaya untuk memanfaatkan berbagai campuran biodiesel enceng gondok pada berbagai konsentrasi dengan bahan bakar diesel untuk mengetahui karakteristik mesin pengapian kompresi tanpa modifikasi apa pun. Dalam konteks ini, penelitian memanfaatkan penggunaan biodiesel enceng gondok sebagai bahan baku baru yang potensial untuk mesin diesel untuk mengkaji karakteristik kinerja, pembakaran dan emisi. Lima campuran biodiesel enceng gondok yang berbeda disiapkan dengan bantuan pengaduk magnet dan Ultrasonikator untuk menghasilkan larutan yang homogen. Uji eksperimental dilakukan pada mesin diesel injeksi langsung dalam kondisi operasi standar. Seluruh hasil uji percobaan campuran biodiesel dianalisis dengan bahan bakar solar dan disimpulkan bahwa campuran biodiesel eceng gondok 20% menunjukkan kinerja, pembakaran, dan emisi gas buang yang lebih baik jika dibandingkan dengan campuran biodiesel lainnya (Karthikeyan Alagu *et.al.*, 2022).

Pada gambar 3 di bawah merupakan rancangan penggunaan biogas pada kapal ikan, namun dalam produksi skala besar harus dimodifikasi pada mesin pompa injektor, misalnya injeksi waktu dan tekan injeksi. Selain untuk mendapatkan pembakaran yang sempurna, biogas di dalam tabung juga harus ada tekanan.

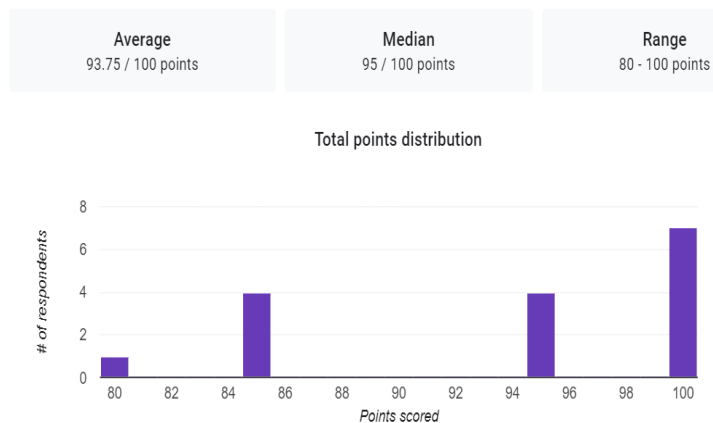


Gambar 3. Rancangan Penggunaan Biogas pada Kapal Ikan

Penggunaan biodiesel juga layak bagi lingkungan karena dapat mengurangi konsumsi energi, emisi gas rumah kaca, dan emisi polutan lainnya yang dihasilkan oleh kapal penangkap ikan. Kelayakan ekonomi dan lingkungan penggunaan biodiesel sebagai bahan bakar alternatif kapal

penangkap ikan di Indonesia cukup stabil dan tidak sensitif terhadap perubahan kondisi yang mungkin terjadi di masa depan.

Hal ini sesuai dengan penelitian sebelumnya, sebagai contoh, penggunaan mesin berbasis energi terbarukan yang diperkenalkan dalam program ini telah berhasil mengurangi konsumsi bahan bakar hingga 40% dibandingkan dengan mesin diesel konvensional. Selain itu, alat tangkap selektif yang diperkenalkan mampu mengurangi tangkapan bycatch hingga 35%, sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Wijaya (2020).



Gambar 4. Hasil Responden

Berdasarkan gambar 4 di atas, hasil responden menunjukkan bahwa nelayan di Desa Pangempange mulai memahami pentingnya teknologi ramah lingkungan dalam mendukung keberlanjutan sumber daya laut. Berdasarkan evaluasi, sekitar 60% nelayan yang mengikuti program ini mulai memahami penggunaan mesin kapal yang lebih efisien dan alat tangkap yang selektif.

Namun, tantangan yang dihadapi adalah biaya investasi awal yang cukup tinggi dan keterbatasan akses nelayan terhadap modal. Oleh karena itu, perlu adanya dukungan lebih lanjut dari pemerintah daerah dan lembaga keuangan untuk memberikan bantuan modal kepada nelayan yang ingin mengadopsi teknologi ini (Hardiyanto, 2019).

SIMPULAN

Program pengabdian masyarakat ini berhasil meningkatkan pengetahuan dan keterampilan nelayan di Kampung Pangempange dalam menerapkan teknologi ramah lingkungan pada kapal penangkapan ikan. Meskipun demikian, dukungan finansial dan kebijakan dari pemerintah sangat diperlukan untuk memastikan adopsi teknologi ini dapat berkelanjutan dan memberikan manfaat jangka panjang bagi nelayan dan lingkungan.

DAFTAR PUSTAKA

- Hardiyanto, T. (2019). Tantangan Pembiayaan dalam Penerapan Teknologi Ramah Lingkungan di Sektor Perikanan. Jakarta: Pustaka Maritim.
- Riyadi, M. (2017). The Potential of Enceng Gondok (*Eichhornia Craasipes*) in Limboto Lake as the Renewable Energy in Traditional Fishing Ship. Singapore : NIE
- Riyadi, M. (2023). Analysis of Economic and Environmental Feasibility of Using Biodiesel as an Alternative Fuel for Fishing Vessels in Indonesia. *Jurnal of Maritime Tecknology and Society*, 2 (3), 96-101
- Sutrisno, A. (2021). Pemanfaatan Teknologi Energi Terbarukan pada Kapal Nelayan Tradisional di Indonesia. Surabaya: Universitas Maritim Nusantara.
- Sutrisno, A. (2022). Evaluasi Penerapan Teknologi Ramah Lingkungan pada Kapal Penangkapan Ikan. *Jurnal Teknologi Kelautan*, 15(2), 123-135.
- Wijaya, B. (2020). Inovasi Alat Tangkap Ikan Selektif sebagai Solusi Ramah Lingkungan. *Jurnal Perikanan dan Kelautan*, 12(3), 145-158.
- Mohanty B. dan Abdullahi I.I. 2016. Bioethanol Production from Lignocellulosic Waste-A Review. *Biosci., Biotech. Res. Asia*, Vol. 13(2), 1153-1161.
- Hemalatha R., Saravanamurugan C., Meenatchisundaram S., dan Rajendran S. 2015. Comparative Study of Bioethanol Production from Agricultural Waste Materials Using *Saccharomyces cerevisiae* (MTCC 173) and *Zymomonas mobilis* (MTCC 2427) by Enzymatic Hydrolysis Process. *International Journal of Microbiological Research* 6 (2): 74-78
- Wi S.G., Cho E.J., Lee D.S., Lee S.J., Lee Y.J. dan Bae H.J. 2015. Lignocellulose conversion for biofuel : a new pretreatment greatly improves downstream biocatalytic hydrolysis of various lignocellulosic materials. *Biotechnol Biofuels*. 8 : 228.
- Karthikeyan Alagu, Harish Venu, Jayaprabakar Jayaraman , V. Dhana Raju, Lingesan Subramani, Prabhu Appavu , Dhanasekar S . Novel water hyacinth biodiesel as a potential alternative fuel for existing unmodified diesel engine: Performance, combustion and emission characteristics. [Volume 179](#), 15 July 2019, Pages 295-305.