



## **Pemberdayaan Masyarakat Pulau Kecil Berbasis Teknologi Lingkungan dan Ekowisata di Desa Kakara Kabupaten Halmahera Utara**

**Boyke Raymond Toisuta<sup>1\*</sup>, Ebedly Lewerissa<sup>2</sup>, Oktosea Buka<sup>3</sup>, Ontje Fransisca Winesty Tutupary<sup>4</sup>, Loana Jeanete Totoda<sup>4</sup>, Alberth I. Pical<sup>4</sup>, Darius Arkwright<sup>4</sup>**

<sup>1</sup> Program Studi Manajemen Sumberdaya Perairan, Fakultas Ilmu Alam dan Teknologi Rekayasa, Universitas Halmahera, Tobelo, 97762, Indonesia

<sup>2</sup> Program Studi Kehutanan, Fakultas Ilmu Alam dan Teknologi Rekayasa, Universitas Halmahera, Tobelo, 97762, Indonesia

<sup>3</sup> Program Studi Fisika, Fakultas Ilmu Alam dan Teknologi Rekayasa, Universitas Halmahera, Tobelo, 97762, Indonesia

<sup>4</sup> Program Studi Manajemen Sumberdaya Perairan, Fakultas Ilmu Alam dan Teknologi Rekayasa, Universitas Halmahera, Tobelo, 97762, Indonesia

\* Penulis Korespondensi e-mail: [boytoisuta10@gmail.com](mailto:boytoisuta10@gmail.com)

### **ABSTRAK<sup>1</sup>**

#### **Kata Kunci**

*Desa Kakara;  
Ekowisata;  
Pemberdayaan  
masyarakat;  
Pengabdian  
masyarakat;  
Teknologi lingkungan*

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini bertujuan meningkatkan kapasitas masyarakat serta mengidentifikasi potensi sumber daya alam di Desa Kakara, Kabupaten Halmahera Utara. Metode yang digunakan adalah pendekatan partisipatif melalui sosialisasi, pelatihan teknologi sederhana, pendampingan pendidikan, serta identifikasi kualitas lingkungan dan potensi ekowisata. Hasil kegiatan menunjukkan adanya peningkatan partisipasi dan pemahaman masyarakat, dengan sekitar 70–75% peserta terlibat aktif dalam kegiatan sosialisasi dan pelatihan. Pendampingan pendidikan meningkatkan keterlibatan siswa dalam proses pembelajaran, sementara kegiatan pembersihan pesisir mendorong kesadaran kolektif masyarakat terhadap pengelolaan lingkungan. Identifikasi kualitas air menunjukkan adanya indikasi penurunan kualitas pada sebagian sumber air, sedangkan penanaman sukun memberikan alternatif penguatan ketahanan pangan lokal. Selain itu, wilayah pesisir Desa Kakara memiliki potensi pengembangan ekowisata bahari berbasis masyarakat yang didukung oleh kondisi ekosistem laut yang relatif masih baik. Secara keseluruhan, kegiatan ini berkontribusi dalam meningkatkan kapasitas masyarakat serta membuka peluang pengembangan ekonomi lokal berbasis potensi sumber daya alam secara berkelanjutan.

### **ABSTRACT**

#### **Keywords:**

*Kakara Village;  
Ecotourism;  
Community  
Empowerment;  
Community Service;  
Environmental  
Technology..*

*This community service program aims to enhance community capacity and identify natural resource potential in Kakara Village, North Halmahera Regency. The method employed a participatory approach through socialization, simple technology training, educational assistance, and the identification of environmental quality and ecotourism potential. The results indicate an increase in community participation and understanding, with approximately 70–75% of participants actively involved in the activities. Educational assistance improved student engagement in the learning process, while coastal clean-up activities fostered collective awareness of environmental management. Water quality identification revealed indications of declining quality in several water sources, while breadfruit planting provided an alternative to strengthen local food security. Furthermore, the coastal area of Kakara Village shows strong potential for the development of community-based marine ecotourism, supported by relatively well-preserved marine ecosystems. Overall, this program contributes to improving community capacity and opens opportunities for sustainable local economic development based on natural resource potential.*

e-ISSN: 2798-3684 | Copyright © 2026 Author(s)

License:  This work is licensed under a Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License

**Article info:** Received: 11 Maret 2026 | Accepted: 13 April 2026 | Online: 07 Mei 2026

**How to cite this article:** Raymond, T.B., Lewerissa, E., Buka, O., Winesty, T, O, F., Jeanete, T, L., I.Pical, A., & Arkwright, D (2026). Pemberdayaan Masyarakat Pulau Kecil Berbasis Teknologi Lingkungan dan Ekowisata di Desa Kakara Kabupaten Halmahera Utara. *Bakti: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 6(1), 22-34. <https://doi.org/10.51135/baktivol6iss1pp22-34>

## 1. Pendahuluan

Pulau-pulau kecil memiliki karakteristik ekologis yang unik namun juga menghadapi berbagai tantangan pembangunan, seperti keterbatasan sumber air bersih, terbatasnya lahan pertanian, serta ketergantungan terhadap pasokan pangan dari wilayah lain. Kondisi tersebut menyebabkan tingkat kerentanan sosial dan ekonomi masyarakat pulau kecil relatif lebih tinggi dibandingkan wilayah daratan utama (FAO, 2022; UNDP, 2021). Selain itu, masyarakat yang tinggal di wilayah pulau kecil umumnya memiliki keterbatasan akses terhadap teknologi, informasi, serta sarana pendukung pengelolaan sumber daya alam secara berkelanjutan. Dalam beberapa tahun terakhir, pendekatan pemberdayaan masyarakat menjadi salah satu strategi penting dalam pembangunan wilayah pesisir dan pulau kecil. Pendekatan ini menekankan pada peningkatan kapasitas masyarakat lokal untuk mengelola sumber daya alam secara mandiri, sehingga mampu meningkatkan kesejahteraan masyarakat sekaligus menjaga keberlanjutan ekosistem pesisir dan laut (Armitage *et al.*, 2021; Campbell *et al.*, 2021). Wilayah pesisir memiliki potensi besar dalam pengembangan ekonomi berbasis sumber daya alam dan jasa lingkungan yang dapat memberikan manfaat bagi masyarakat pesisir apabila dikelola secara berkelanjutan. Pengelolaan ekosistem pesisir yang melibatkan partisipasi masyarakat lokal terbukti mampu meningkatkan kesadaran lingkungan dan menjaga keberlanjutan sumber daya pesisir (Toisuta *et al.*, 2024).

Desa Kakara di Kabupaten Halmahera Utara merupakan salah satu wilayah pulau kecil yang memiliki potensi sumber daya alam pesisir dan laut yang cukup besar. Potensi tersebut antara lain sumber daya perikanan, keindahan pantai, serta peluang pengembangan ekowisata bahari berbasis masyarakat. Namun demikian, pemanfaatan potensi tersebut masih belum optimal karena keterbatasan pengetahuan masyarakat mengenai pengelolaan lingkungan, teknologi sederhana untuk mendukung aktivitas ekonomi lokal, serta pemanfaatan sumber daya alam secara berkelanjutan (Sari & Nugroho, 2023). Selain itu, meningkatnya jumlah masyarakat yang tinggal di wilayah pesisir juga dapat memberikan tekanan terhadap sumber daya alam pesisir apabila tidak dikelola dengan baik. Penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa sekitar 68% masyarakat di Kabupaten Halmahera Utara tinggal di wilayah pesisir sehingga potensi tekanan terhadap sumber daya pesisir dan laut cukup tinggi (Toisuta *et al.*, 2019).

Berdasarkan hasil identifikasi awal bersama pemerintah desa dan masyarakat, permasalahan utama yang dihadapi mitra di Desa Kakara meliputi: (1) rendahnya pemanfaatan teknologi lingkungan dalam mendukung pengelolaan sumber daya alam, khususnya dalam pengolahan limbah dan peningkatan kesuburan tanah; (2) terbatasnya diversifikasi pangan lokal yang berdampak pada ketergantungan terhadap pasokan dari luar pulau; (3) belum optimalnya pengelolaan sumber air bersih yang berpotensi menimbulkan risiko kesehatan; serta (4) belum terpetakannya potensi ekowisata secara sistematis sebagai sumber ekonomi alternatif masyarakat. Permasalahan tersebut menunjukkan adanya kebutuhan mendesa akan program pemberdayaan masyarakat yang tidak hanya bersifat edukatif, tetapi juga aplikatif dan berkelanjutan. Oleh karena itu, kegiatan pengabdian ini difokuskan pada penguatan kapasitas masyarakat melalui pendekatan teknologi lingkungan dan pengembangan potensi ekowisata berbasis masyarakat.

Solusi yang ditawarkan dalam kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini adalah melalui pendekatan pemberdayaan masyarakat berbasis teknologi lingkungan, yang meliputi kegiatan sosialisasi pemanfaatan pupuk organik, identifikasi kualitas air bersih yang digunakan masyarakat, penanaman tanaman pangan lokal seperti sukun untuk mendukung ketahanan pangan, serta edukasi mengenai pengelolaan sumber daya perikanan dan identifikasi potensi ekowisata berbasis masyarakat.

Adapun target luaran dari kegiatan ini adalah meningkatnya pengetahuan dan kesadaran masyarakat dalam pengelolaan sumber daya lingkungan secara berkelanjutan, meningkatnya pemanfaatan pangan lokal sebagai upaya mendukung ketahanan pangan masyarakat pulau kecil, serta teridentifikasinya potensi ekowisata yang dapat dikembangkan untuk meningkatkan kesejahteraan masyarakat Desa Kakara.

## 2. Pelaksanaan dan Metode

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini dilaksanakan di Desa Kakara, Kabupaten Halmahera Utara. Desa Kakara merupakan salah satu wilayah pulau kecil yang memiliki potensi sumber daya pesisir dan laut yang cukup besar namun masih menghadapi berbagai keterbatasan dalam pemanfaatan teknologi lingkungan serta pengelolaan sumber daya alam secara berkelanjutan.

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini dilaksanakan di Desa Kakara, Kabupaten Halmahera Utara dengan melibatkan masyarakat desa, aparat pemerintah desa, serta siswa sekolah dengan jumlah peserta sekitar  $\pm 30-40$  orang.

Pelaksanaan kegiatan dilakukan secara bertahap dengan pendekatan partisipatif, yaitu melibatkan masyarakat secara aktif sejak tahap perencanaan hingga evaluasi kegiatan. Tahapan pelaksanaan kegiatan dibagi menjadi beberapa tahapan operasional sebagai berikut:



Gambar 1. Diagram tahapan pelaksanaan kegiatan

### a. Tahap Persiapan.

- Bentuk aktivitas meliputi:
  - Koordinasi dengan pemerintah desa dan tokoh masyarakat
  - Identifikasi permasalahan dan kebutuhan mitra
  - Penentuan jadwal dan lokasi kegiatan
  - Persiapan alat dan bahan kegiatan
- Metodenya adalah observasi dan wawancara dengan durasi waktu selama 12 jam.
- Outputnya adalah tersusunnya rencana kegiatan dan kesepakatan pelaksanaan dengan mitra.

### b. Tahap Sosialisasi dan Penyadaran.

- Bentuk aktivitas meliputi:
  - Penyuluhan tentang pengelolaan lingkungan pesisir
  - Edukasi pemanfaatan sumber daya alam berkelanjutan
  - Diskusi interaktif dengan masyarakat
- Metodenya adalah ceramah partisipatif dan tanya jawab dengan durasi waktu selama 5 jam.
- Outputnya adalah meningkatnya pemahaman awal masyarakat terkait isu lingkungan dan potensi lokal.

**c. Tahap Pelatihan Teknologi Sederhana.**

- Bentuk aktivitas meliputi:
  - Demonstrasi pembuatan pupuk cair organik
  - Praktik langsung oleh masyarakat
  - Diskusi teknis pemanfaatan pupuk
- Metodenya adalah demonstrasi dan praktik langsung dengan durasi waktu selama 1 hari.
- Outputnya adalah masyarakat mampu memahami dan mempraktikkan pembuatan pupuk organik.

**d. Tahap Pendampingan Pendidikan.**

- Bentuk aktivitas meliputi:
  - Pendampingan pembelajaran di SD dan SMP
  - Pengajaran Matematika, Fisika, dan Teknologi Informasi
  - Pembelajaran berbasis praktik sederhana
- Metodenya adalah pembelajaran kontekstual dan praktik langsung dengan durasi waktu selama kegiatan sekolah secara berkala.
- Outputnya adalah meningkatnya partisipasi dan motivasi belajar siswa.

**e. Tahap Implementasi Lapangan.**

- Bentuk aktivitas meliputi:
  - Penanaman tanaman sukun
  - Kegiatan pembersihan lingkungan dan pesisir
  - Identifikasi kualitas air sumur
  - Observasi potensi wisata bahari
- Metodenya adalah kerja lapangan partisipatif dan observasi langsung dengan durasi waktu selama 1 hari.
- Outputnya adalah terlaksananya aksi nyata pemberdayaan masyarakat dan pengumpulan data lapangan.

**f. Tahap Evaluasi dan Tindak Lanjut.**

- Bentuk aktivitas meliputi:
  - Diskusi evaluasi dengan masyarakat
  - Penyampaian hasil kegiatan
  - Penyusunan rekomendasi program lanjutan
- Metodenya adalah diskusi bersama dengan durasi waktu selama 1 hari.
- Outputnya adalah tersusunnya evaluasi kegiatan dan rencana keberlanjutan program

Kegiatan ini dilaksanakan dengan melibatkan aparat pemerintah desa, masyarakat yang sebagian besar berprofesi sebagai nelayan, petani, ibu rumah tangga, serta pelajar. Jumlah peserta yang terlibat dalam kegiatan ini sekitar  $\pm 30$ –40 orang. Keterlibatan masyarakat dalam kegiatan ini dilakukan secara partisipatif agar masyarakat dapat berperan aktif dalam setiap tahapan kegiatan pengabdian.

Metode yang digunakan dalam kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini adalah pendekatan partisipatif, yaitu melibatkan masyarakat secara aktif mulai dari tahap identifikasi permasalahan hingga pelaksanaan kegiatan (Armitage *et al.*, 2021). Pendekatan ini juga terbukti efektif dalam meningkatkan kesadaran masyarakat pesisir terhadap pengelolaan ekosistem dan pelestarian lingkungan (Toisuta *et al.*, 2024). Adapun beberapa metode kegiatan yang saling mendukung, yaitu:

**a. Penyadaran dan Peningkatan Pemahaman Masyarakat**

Metode ini dilakukan melalui kegiatan sosialisasi mengenai pentingnya pengelolaan lingkungan dan pemanfaatan sumber daya alam secara berkelanjutan. Materi yang disampaikan meliputi pengelolaan lingkungan pesisir, pemanfaatan sumber daya alam secara bijak, serta pentingnya menjaga keberlanjutan ekosistem pesisir dan laut (Campbell *et al.*, 2021).

### **b. Training atau Pelatihan Teknologi Sederhana**

Metode pelatihan dilakukan melalui kegiatan sosialisasi dan praktik pemanfaatan pupuk organik yang berasal dari bahan-bahan alami di sekitar lingkungan masyarakat. Pelatihan ini bertujuan untuk memperkenalkan teknologi sederhana yang dapat dimanfaatkan masyarakat dalam meningkatkan kesuburan tanah dan mendukung kegiatan pertanian skala rumah tangga (FAO, 2022).

### **c. Pendidikan Berkelanjutan**

Metode pendidikan berkelanjutan dilakukan melalui kegiatan pendampingan pembelajaran bagi siswa sekolah dasar dan sekolah menengah pertama di Desa Kakara. Kegiatan ini bertujuan untuk meningkatkan motivasi belajar siswa serta memperkenalkan ilmu pengetahuan dan teknologi kepada generasi muda di wilayah pulau kecil.

### **d. Konsultasi dan Pendampingan Masyarakat**

Metode ini dilakukan melalui kegiatan diskusi dan pendampingan kepada masyarakat terkait pengelolaan sumber daya alam, khususnya dalam pemanfaatan sumber daya perikanan dan potensi wisata bahari. Pendampingan ini juga dilakukan dalam kegiatan penanaman tanaman sukun sebagai salah satu upaya untuk mendukung ketahanan pangan masyarakat pulau kecil. Selain itu, Tim pengabdian juga melakukan identifikasi kualitas air sumur yang digunakan masyarakat sebagai sumber air bersih. Kegiatan ini bertujuan untuk memperoleh informasi awal mengenai kondisi kualitas air yang digunakan masyarakat serta memberikan rekomendasi pengelolaan sumber air yang lebih baik bagi masyarakat desa.

Melalui kombinasi metode penyadaran, pelatihan, pendidikan berkelanjutan, serta pendampingan masyarakat, diharapkan kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini dapat meningkatkan pengetahuan dan kapasitas masyarakat Desa Kakara dalam mengelola sumber daya lingkungan secara berkelanjutan serta mendukung peningkatan kesejahteraan masyarakat pulau kecil.

Pelaksanaan kegiatan pengabdian ini perlu dilakukan evaluasi untuk mengukur efektivitas dan keberhasilan kegiatan pengabdian. Metode evaluasi yang digunakan meliputi:

#### **a. Kuesioner (Pre-test dan Post-test).**

Kuesioner digunakan untuk mengukur perubahan pengetahuan masyarakat sebelum dan sesudah kegiatan, terutama pada:

- Pemahaman pengelolaan lingkungan
- Pengetahuan pupuk organik
- Kesadaran kebersihan lingkungan

#### **b. Observasi Partisipatif.**

Observasi partisipatif dilakukan selama kegiatan berlangsung untuk menilai:

- Tingkat kehadiran peserta
- Keaktifan dalam diskusi dan praktik
- Keterlibatan dalam kegiatan lapangan

#### **c. Wawancara Informal**

Wawancara informal dilakukan kepada beberapa peserta dan aparat desa untuk:

- Mengetahui persepsi terhadap kegiatan
- Mengidentifikasi manfaat yang dirasakan
- Mendapatkan masukan untuk perbaikan program

#### **d. Indikator Capaian Kegiatan**

Keberhasilan kegiatan diukur berdasarkan indikator berikut:

- $\geq 70\%$  peserta mengikuti kegiatan secara aktif
- Terjadi peningkatan pemahaman masyarakat (berdasarkan hasil kuesioner)
- Masyarakat mampu mempraktikkan teknologi sederhana (pupuk organik)
- Meningkatnya partisipasi siswa dalam kegiatan pembelajaran
- Terlaksananya kegiatan aksi lingkungan (penanaman dan bersih pantai)

### 3. Hasil dan Pembahasan

Hasil kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini dianalisis berdasarkan metode evaluasi yang telah ditetapkan, yaitu melalui kuesioner pre-test dan post-test, observasi partisipatif, serta wawancara informal dengan masyarakat. Evaluasi ini bertujuan untuk mengukur tingkat partisipasi, peningkatan pengetahuan, serta dampak kegiatan terhadap masyarakat Desa Kakara.

#### 1. Sosialisasi dan Pelatihan Pupuk Cair Organik

Sosialisasi pupuk cair organik dilaksanakan sebagai upaya meningkatkan pengetahuan masyarakat Desa Kakara mengenai sistem pertanian ramah lingkungan yang sesuai dengan kondisi wilayah pulau kecil. Keterbatasan akses terhadap pupuk kimia serta tingginya biaya input pertanian menjadikan pupuk organik sebagai alternatif yang lebih ekonomis dan berkelanjutan. Kegiatan sosialisasi dilakukan melalui metode penyuluhan partisipatif dengan melibatkan masyarakat secara aktif dalam proses diskusi dan tanya jawab. Materi yang disampaikan meliputi konsep dasar pupuk cair organik, pemanfaatan bahan baku lokal, teknik fermentasi, serta cara aplikasi pada tanaman pangan dan hortikultura. Pendekatan ini menekankan pemanfaatan sumber daya lokal serta pengurangan ketergantungan terhadap input eksternal dalam sistem pertanian (Altieri & Nicholls, 2020; FAO, 2023). Penerapan pupuk organik juga berperan dalam meningkatkan kesuburan tanah, memperbaiki struktur tanah, serta meningkatkan aktivitas mikroorganisme yang berperan dalam siklus hara tanaman.

Hasil kegiatan menunjukkan bahwa masyarakat memiliki antusiasme yang tinggi dalam mengikuti kegiatan sosialisasi dan pelatihan pupuk organik cair. Hasil evaluasi menunjukkan bahwa terjadi peningkatan pemahaman masyarakat dalam pelatihan terkait pupuk organik. Berdasarkan hasil kuesioner sederhana menunjukkan bahwa sekitar  $\pm 75\%$  peserta mengalami peningkatan pengetahuan setelah mengikuti kegiatan sosialisasi. Selain itu, hasil observasi menunjukkan bahwa sebagian besar peserta mampu mengikuti pelatihan pembuatan pupuk organik secara mandiri. Hal ini menunjukkan bahwa metode demonstrasi dan praktik langsung efektif dalam meningkatkan kapasitas masyarakat. Reganold & Wachter, (2021) menyampaikan bahwa penggunaan pupuk organik dapat meningkatkan kualitas tanah dan produktivitas pertanian secara berkelanjutan. Selain memberikan manfaat ekonomi, penggunaan pupuk organik juga berkontribusi dalam mengurangi pencemaran lingkungan akibat penggunaan pupuk kimia secara berlebihan (FAO, 2023).

Dengan demikian, kegiatan ini sosialisasi dan pelatihan ini menjadi langkah awal dalam mendorong penerapan sistem pertanian khususnya pupuk cair organik yang berkelanjutan di Desa Kakara



(a). Kegiatan sosialisasi



(b). Kegiatan pelatihan

**Gambar 2.** Kegiatan sosialisasi dan pelatihan pupuk cair organik

#### 2. Pendampingan Pendidikan

Pendampingan pendidikan yang dilakukan oleh mahasiswa dan dosen lintas disiplin di SD dan SMP Satu Atap Desa Kakara bertujuan untuk mendukung peningkatan kualitas pembelajaran di wilayah pulau kecil. Sekolah di daerah Desa Kakara umumnya menghadapi keterbatasan fasilitas pembelajaran, akses teknologi, serta sumber belajar yang memadai. Dengan

demikian kegiatan pendampingan dilakukan pada bidang Matematika, Fisika, dan Teknologi Informasi melalui pendekatan pembelajaran kontekstual dan praktik sederhana. Pendekatan ini bertujuan meningkatkan literasi numerasi, pemahaman konsep sains dasar, serta literasi digital siswa.

Berdasarkan hasil observasi selama kegiatan berlangsung, terjadi peningkatan partisipasi siswa dalam proses pembelajaran, yang ditunjukkan dengan meningkatnya kehadiran dan keterlibatan aktif siswa dalam diskusi dan praktik. Selain itu, hasil wawancara informal dengan guru menunjukkan bahwa kegiatan pendampingan memberikan dampak positif terhadap motivasi belajar siswa, khususnya dalam memahami materi sains dan teknologi. OECD (2022) menyatakan bahwa pembelajaran kontekstual yang mengaitkan materi dengan pengalaman sehari-hari siswa terbukti efektif dalam meningkatkan pemahaman konsep serta motivasi belajar siswa. Sementara itu, pembelajaran berbasis praktik atau hands-on learning dapat membantu siswa memahami konsep abstrak secara lebih mudah. Pendampingan teknologi informasi difokuskan pada pengenalan literasi digital dasar bagi siswa dan guru. Integrasi teknologi dalam proses pembelajaran menjadi salah satu faktor penting dalam meningkatkan kualitas pendidikan, terutama di wilayah terpencil (UNESCO, 2023).

Dengan demikian kegiatan pendampingan pendidikan ini memberikan dampak positif terhadap peningkatan partisipasi belajar siswa serta memperkuat peran perguruan tinggi dalam mendukung pemerataan pendidikan di wilayah kepulauan khususnya Desa Kakara.



(a). Kegiatan pembelajaran sains



(b). Kegiatan pembelajaran teknologi gambar

**Gambar 3.** Pendampingan pendidikan

### 3. Identifikasi Kualitas Air Sumur

Kegiatan identifikasi kualitas air sumur dilakukan sebagai respons terhadap keterbatasan akses air layak konsumsi yang masih dihadapi masyarakat Desa Kakara. Identifikasi kualitas air dilakukan oleh dosen dan mahasiswa dengan mengamati parameter fisik air seperti warna, bau, dan tingkat kekeruhan serta kondisi lingkungan di sekitar sumur. Hasil observasi lapangan menunjukkan bahwa beberapa sumber air memiliki indikasi penurunan kualitas berdasarkan parameter fisik seperti tingkat kekeruhan, perubahan warna, dan bau air. Beberapa sumur menunjukkan sekitar 40% sumur yang diamati menunjukkan tingkat kekeruhan sedang hingga tinggi, sedangkan sekitar 30% memiliki indikasi bau yang kurang sedap. Kondisi ini menunjukkan adanya potensi penurunan kualitas air sumur yang perlu mendapat perhatian lebih lanjut. Kondisi air yang agak keruh dan berwarna kekuningan, serta memiliki bau yang kurang sedap disebabkan karena kondisi lingkungan sekitar sumur yang kurang terjaga, seperti kedekatan dengan sumber pencemar dan sanitasi yang belum optimal sehingga berpotensi memengaruhi kualitas air sumur.

Melalui kegiatan ini, masyarakat mulai memahami pentingnya menjaga sanitasi lingkungan sekitar sumber air. Wawancara informal menunjukkan bahwa masyarakat menyadari perlunya pengelolaan air yang lebih baik sebagai upaya pencegahan penyakit berbasis lingkungan dari sumur yang memiliki potensi risiko pencemaran akibat kondisi sanitasi lingkungan yang belum optimal. Oleh karena itu, diperlukan penerapan teknologi pengolahan air sederhana yang dapat diterapkan oleh masyarakat secara mandiri. Menurut WHO dan UNICEF (2022) bahwa

penerapan teknologi pengolahan air skala rumah tangga sebagai solusi efektif untuk meningkatkan akses air bersih di wilayah terpencil.



(a). Kegiatan identifikasi air sumur



(b). Kegiatan identifikasi kualitas air sumur

**Gambar 4.** Identifikasi kualitas air sumur

#### 4. Penanaman Tanaman Sukun (*Artocarpus altilis*)

Penanaman tanaman sukun dilaksanakan sebagai upaya mendukung ketahanan pangan dan rehabilitasi lingkungan di Desa Kakara. Sukun merupakan tanaman pangan lokal yang memiliki kemampuan adaptasi tinggi terhadap kondisi lingkungan pesisir serta memiliki potensi produksi yang cukup besar sebagai sumber karbohidrat alternatif.

Kegiatan penanaman sukun diikuti secara aktif oleh masyarakat dengan tingkat partisipasi mencapai lebih dari 70% peserta yang terlibat. Selain sebagai upaya ketahanan pangan, kegiatan ini juga meningkatkan kesadaran masyarakat terhadap pentingnya pemanfaatan tanaman lokal. Hasil observasi menunjukkan bahwa masyarakat menunjukkan komitmen untuk merawat tanaman yang telah ditanam. FAO, (2021) menyatakan pengembangan tanaman pangan lokal menjadi strategi penting dalam meningkatkan ketahanan pangan masyarakat pulau kecil yang sering menghadapi keterbatasan akses terhadap bahan pangan dari luar wilayah. Selain sebagai sumber pangan, sukun juga memiliki fungsi ekologis yang penting dalam konservasi tanah dan air. Menurut Elevitch *et al.* (2020), tanaman sukun memiliki potensi besar dalam sistem agroforestri karena mampu meningkatkan diversifikasi pangan, menjaga kesuburan tanah, serta meningkatkan pendapatan masyarakat pedesaan.

Kegiatan penanaman dilakukan secara partisipatif dengan melibatkan masyarakat setempat. Pendekatan partisipatif ini bertujuan meningkatkan rasa kepemilikan masyarakat terhadap tanaman yang ditanam sehingga keberlanjutan program dapat terjaga.



**Gambar 5.** Penanaman tanaman sukun (*Artocarpus altilis*)

#### 5. Identifikasi Potensi Wisata dan Lingkungan Laut

Identifikasi potensi wisata dan lingkungan laut dilakukan untuk memetakan sumber daya pesisir yang berpotensi dikembangkan sebagai wisata bahari berbasis masyarakat. Hasil observasi menunjukkan bahwa ekosistem laut di Desa Kakara relatif masih dalam kondisi baik, yang ditandai dengan keberadaan terumbu karang dan keanekaragaman biota laut, termasuk ikan karang yang cukup melimpah. Kondisi ini mengindikasikan bahwa fungsi ekologis terumbu karang sebagai habitat dan penopang rantai makanan

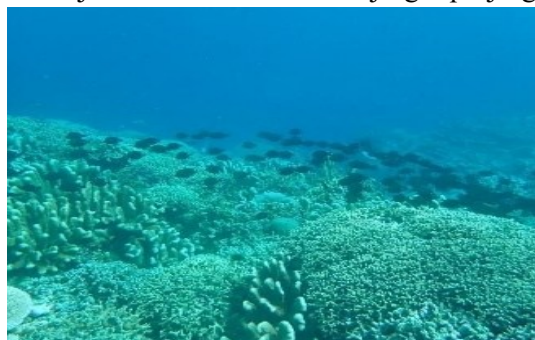
masih berjalan dengan baik, sehingga menjadi modal penting dalam pengembangan wisata bahari. Selain itu, hasil wawancara dengan masyarakat menunjukkan adanya minat untuk mengembangkan wisata berbasis masyarakat, meskipun masih terdapat keterbatasan dalam aspek pengelolaan, kapasitas sumber daya manusia, serta promosi wisata. Namun demikian, hasil pengamatan juga menunjukkan adanya indikasi awal tekanan lingkungan, seperti perubahan warna pada beberapa koloni karang yang diduga sebagai tanda stres. Kondisi ini dapat dipengaruhi oleh faktor lingkungan seperti peningkatan suhu laut, sedimentasi, maupun aktivitas manusia di wilayah pesisir. Temuan ini menunjukkan bahwa meskipun potensi wisata cukup besar, upaya pengelolaan yang berkelanjutan tetap menjadi kebutuhan utama.

Dalam konteks pemberdayaan masyarakat, persepsi dan pengetahuan masyarakat terhadap ekosistem pesisir menjadi faktor kunci dalam menjaga keberlanjutan sumber daya laut. Penelitian sebelumnya oleh Toisuta *et al.* (2022) menunjukkan bahwa pemahaman masyarakat terhadap fungsi ekosistem pesisir berpengaruh terhadap perilaku dalam menjaga lingkungan. Hal ini menegaskan bahwa peningkatan kapasitas masyarakat melalui edukasi lingkungan merupakan bagian penting dalam pengembangan wisata berbasis masyarakat. Sejalan dengan itu, Spalding *et al.* (2021) menyatakan bahwa pengembangan wisata bahari di wilayah pulau kecil perlu dilakukan dengan pendekatan berkelanjutan yang melibatkan masyarakat sebagai aktor utama. Kegiatan pengabdian yang mengintegrasikan edukasi lingkungan dan aksi konservasi juga terbukti mampu meningkatkan kesadaran masyarakat dalam menjaga ekosistem pesisir (Toisuta *et al.*, 2024).

Oleh karena itu, pengembangan wisata bahari di Desa Kakara perlu diarahkan pada konsep ekowisata berbasis masyarakat yang menekankan keseimbangan antara konservasi lingkungan, peningkatan ekonomi lokal, dan pelestarian budaya masyarakat. Pendekatan ini diharapkan tidak hanya memberikan manfaat ekonomi, tetapi juga menjaga keberlanjutan ekosistem laut dalam jangka panjang.



(a). Kegiatan identifikasi potensi lingkungan laut



(b). Lingkungan laut Desa Kakara

**Gambar 6.** Identifikasi potensi wisata dan lingkungan laut

## 6. Pembersihan Lingkungan Desa dan Pesisir Pantai

Kegiatan pembersihan lingkungan desa, rumah ibadah, serta pesisir pantai dilaksanakan sebagai upaya meningkatkan kesadaran masyarakat terhadap pentingnya menjaga kebersihan lingkungan. Kegiatan pembersihan lingkungan melibatkan  $\pm 30$  peserta aktif dan menunjukkan tingkat partisipasi yang tinggi. Hasil observasi menunjukkan adanya perubahan perilaku masyarakat dalam menjaga kebersihan lingkungan, yang ditunjukkan dengan keterlibatan langsung dalam kegiatan gotong royong. Selain itu, masyarakat mulai menyadari dampak sampah terhadap lingkungan pesisir. Sampah plastik dan sampah domestik menjadi salah satu permasalahan utama di wilayah pesisir Desa Kakara sehingga pembersihan pesisir dilakukan secara gotong royong dengan melibatkan mahasiswa, dosen, serta masyarakat desa. Keterlibatan masyarakat dalam kegiatan konservasi lingkungan pesisir sangat penting dalam menjaga keberlanjutan ekosistem. Keterlibatan masyarakat dalam kegiatan ini bertujuan meningkatkan kesadaran lingkungan serta mendorong perubahan perilaku dalam pengelolaan sampah.

Menurut UNEP (2022), sampah plastik laut merupakan salah satu ancaman terbesar bagi ekosistem laut dan dapat berdampak terhadap kesehatan manusia serta keberlanjutan sumber daya perikanan. Program edukasi dan aksi lingkungan seperti pembersihan pantai terbukti efektif dalam meningkatkan kesadaran masyarakat terhadap permasalahan pencemaran laut (Jambeck *et*

*al.*, 2021). Kesadaran masyarakat pesisir terhadap fungsi ekosistem pesisir dapat mendorong partisipasi masyarakat dalam kegiatan pelestarian lingkungan (Toisuta *et al.*, 2022).

Dengan demikian, kegiatan ini tidak hanya memberikan dampak langsung terhadap kebersihan lingkungan tetapi juga menjadi sarana edukasi bagi masyarakat.



(a). Kegiatan pembersihan lingkungan desa



(b). Kegiatan pembersihan lingkungan pesisir pantai

**Gambar 7.** Pembersihan lingkungan desa dan pesisir pantai

## 7. Integrasi dan Kendala PKM

Secara keseluruhan, hasil kegiatan menunjukkan bahwa seluruh program yang dilaksanakan saling terintegrasi dalam satu kerangka pemberdayaan masyarakat. Kegiatan sosialisasi dan pelatihan meningkatkan pengetahuan masyarakat, yang kemudian diperkuat melalui praktik langsung seperti penanaman sukun dan pembersihan lingkungan. Sementara itu, kegiatan identifikasi kualitas air dan potensi wisata memberikan dasar informasi bagi pengembangan program lanjutan. Integrasi ini menunjukkan bahwa kegiatan pengabdian tidak bersifat parsial, tetapi membentuk suatu model pemberdayaan masyarakat yang utuh dan berkelanjutan.

Disamping itu pelaksanaan kegiatan pengabdian ini menghadapi beberapa kendala, antara lain keterbatasan akses transportasi menuju lokasi kegiatan, keterbatasan waktu pelaksanaan, serta perbedaan tingkat pemahaman masyarakat terhadap materi yang diberikan. Selain itu, kondisi cuaca di wilayah kepulauan juga menjadi faktor yang memengaruhi efektivitas kegiatan lapangan.

Meskipun demikian, kendala tersebut dapat diatasi melalui pendekatan partisipatif dan koordinasi yang baik dengan pemerintah desa serta masyarakat setempat.

## 4. Kesimpulan

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat di Desa Kakara menunjukkan bahwa pendekatan pemberdayaan berbasis partisipatif yang dipadukan dengan penerapan teknologi sederhana efektif dalam meningkatkan kapasitas masyarakat. Dampak utama yang dihasilkan meliputi peningkatan pemahaman masyarakat terhadap pengelolaan lingkungan, meningkatnya partisipasi dan motivasi belajar siswa, serta tumbuhnya kesadaran kolektif dalam menjaga kebersihan lingkungan pesisir.

Selain itu, kegiatan ini juga menghasilkan temuan strategis berupa potensi pengembangan ketahanan pangan berbasis tanaman lokal serta peluang pengembangan ekowisata bahari berbasis masyarakat yang didukung oleh kondisi ekosistem laut yang relatif masih baik. Temuan ini menunjukkan bahwa Desa Kakara memiliki modal sosial dan sumber daya alam yang dapat dikembangkan secara berkelanjutan. Rekomendasi ke depan, penguatan program perlu difokuskan pada pendampingan berkelanjutan, peningkatan kapasitas masyarakat dalam pengelolaan sumber daya, serta pengembangan model ekowisata berbasis masyarakat yang terintegrasi dengan konservasi lingkungan.

## Ucapan Terima Kasih

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Fakultas Ilmu Alam dan Teknologi Rekayasa, Universitas Halmahera yang telah mendukung pelaksanaan kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini. Ucapan terima kasih juga disampaikan kepada Pemerintah Desa Kakara, Kecamatan Tobelo Utara, Kabupaten Halmahera Utara, serta seluruh masyarakat Desa Kakara atas partisipasi dan dukungannya selama pelaksanaan kegiatan. Selain itu, penulis juga mengapresiasi keterlibatan Dosen dan Mahasiswa yang telah berkontribusi aktif dalam pelaksanaan program pengabdian kepada masyarakat ini.

### Daftar Pustaka

- Altieri, M. A., & Nicholls, C. I. (2020). *Agroecology and the emergence of a post-COVID-19 agriculture*. *Agriculture and Human Values*, 37(3), 525–526.
- Ansell, C., & Gash, A. (2020). *Collaborative governance in theory and practice*. *Journal of Public Administration Research and Theory*, 30(1), 1–18.
- Armitage, D., Mbatha, P., Muhl, E. K., Rice, W., & Sowman, M. (2021). Governance principles for community-based natural resource management. *Ecology and Society*, 26(1), 1–12.
- Campbell, S. J., Jakub, R., Valdivia, A., Setiawan, H., Setiawan, A., Cox, C., & Cinner, J. E. (2021). *Immediate benefits of community-based marine management*. *Nature Sustainability*, 4(1), 1–7.
- Chambers, R. (2020). *Participatory workshops: A sourcebook of 21 sets of ideas and activities*. Routledge.
- Elevitch, C. R., Ragone, D., & Wiseman, J. (2020). *Breadfruit agroforestry systems for food security and sustainable livelihoods*. *Agroforestry Systems*, 94(4), 1–14.
- Food and Agriculture Organization. (2021). *The state of food security and nutrition in the world 2021*. FAO.
- Food and Agriculture Organization. (2022). *The state of world fisheries and aquaculture 2022*. FAO.
- Food and Agriculture Organization. (2023). *Agroecology and sustainable agriculture: Global perspectives and challenges*. FAO.
- Jambeck, J. R., Hardesty, B. D., Brooks, A. L., Friend, T., Teleki, K., Fabres, J., & Beaudoin, Y. (2021). *Challenges and emerging solutions to marine plastic pollution*. *Annual Review of Marine Science*, 13, 221–248.
- Organisation for Economic Co-operation and Development. (2020). *Tourism trends and policies 2020*. OECD Publishing.
- Organisation for Economic Co-operation and Development. (2022). *Education at a glance 2022: OECD indicators*. OECD Publishing.
- Reganold, J. P., & Wachter, J. M. (2021). *Organic agriculture in the twenty-first century*. *Nature Plants*, 7(3), 1–8.
- Sari, R., & Nugroho, D. (2023). *Community participation in coastal resource management in small island regions*. *Journal of Coastal Development*, 26(2), 120–128.
- Spalding, M., Burke, L., Wood, S., Ashpole, J., Hutchison, J., & Zu Ermgassen, P. (2021). *Mapping the global value and distribution of coral reef tourism*. *Marine Policy*, 82, 104–113.
- Toisuta, B. R., Tutupary, O. F. W., Pical, A. I., Totoda, L. J., Arkwright, D., & Madellu, J. (2022). Pelestarian wisata perairan Pulau Kumo, Telaga Biru, dan Air Panas Mamuya dari pencemaran sampah. *BAKTI: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 2(1), 53–64. <https://doi.org/10.51135/Baktivol2iss1pp53-64>
- Toisuta, B. R., Tutupary, O. F. W., Apituley, L. G. F., Boleu, A. A., & Mabiang, J. P. (2022). Persepsi masyarakat pesisir Pulau Kumo terhadap ekosistem hutan mangrove. *BAKTI: Jurnal Pengabdian kepada Masyarakat*, 2(1). <https://doi.org/10.51135/baktivol3iss1year2023>
- Toisuta, B. R., Tutupary, O. F. W., Totoda, L. J., Arkwright, D., & Pical, A. I. (2024). Pengelolaan ekosistem pesisir dan pantai di Desa Kumo, Kabupaten Halmahera Utara melalui

- pengabdian kepada masyarakat. *BAKTI: Jurnal Pengabdian kepada Masyarakat*, 4(2), 108–117. <https://doi.org/10.51135/baktivol4iss2pp108-117>
- United Nations Development Programme. (2021). *Human development report 2021/2022*. UNDP.
- United Nations Environment Programme. (2022). *Global environment outlook 6: Healthy planet, healthy people*. UNEP.
- United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization. (2021). *Education for sustainable development: A roadmap*. UNESCO Publishing.
- United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization. (2023). *Global education monitoring report 2023*. UNESCO.
- United Nations Children's Fund. (2022). *Water, sanitation and hygiene (WASH) strategy 2022–2030*. UNICEF.
- United Nations World Tourism Organization. (2022). *Sustainable tourism development guidelines*. UNWTO.
- World Health Organization. (2022). *Guidelines for drinking-water quality* (4th ed.). WHO.