

SOSIALISASI MANAJEMEN DAN DAMPAK PEMBUANGAN SAMPAH TERHADAP SANITASI LINGKUNGAN DI PPI Oeba KELURAHAN FATUBESI KECAMATAN KOTA LAMA KOTA KUPANG

Leonardus Lewa Leko¹, Oktavina GLP Manulangga², Madalena Da Costa³

Universitas San Pedro^{1,2,3}

Email Korespondensi: leonarduslewaleko@gmail.com 

Info Artikel	ABSTRAK
<p>Histori Artikel:</p> <p>Masuk: 25 April 2024</p> <p>Diterima: 31 Mei 2024</p> <p>Diterbitkan: 01 Juni 2024</p> <p>Kata Kunci: Manajemen; Sampah; Sanitasi; Pangkalan Pendaratan Ikan; Lingkungan.</p>	<p>Pangkalan Pendaratan Ikan (PPI) di Oeba merupakan tempat pusat kegiatan perikanan terutama perikanan tangkap, sebagai fasilitator antara nelayan dengan pengguna hasil tangkapan dan juga sebagai interaksi berbagai kepentingan masyarakat pantai yang bertempat tinggal di sekitar pelabuhan perikanan maupun masyarakat Kota Kupang yang membutuhkan ikan segar. Aktivitas ini menimbulkan banyak dampak diantaranya adalah timbulnya sampah padat baik organik maupun organik. Agar dampak ini dapat diatasi perlu ada tindakan berupa kegiatan sosialisasi. Kegiatan Pengabdian Kepada Masyarakat (PKM) yakni melakukan Sosialisasi manajemen Pembuangan Sampah yang Baik dan Dampak Sampah Terhadap Sanitasi Lingkungan. Kegiatan ini dilaksanakan di Pangkalan Pendaratan Ikan (PPI) Oeba dengan tujuan kegiatannya adalah memberikan informasi tentang umur sampah dalam proses penguraianya, memberi informasi dampak sampah terhadap sanitasi lingkungan. Metode yang digunakan dalam kegiatan ini adalah dilakukan penyebaran pertanyaan tertulis dalam bentuk pre-test pada saat sebelum pemberian materi dan post-test setelah dilakukan pemberian materi. Hasil yang didapatkan adalah bahwa ada kesenjangan informasi pengetahuan mengenai sampah, jenis dan waktu yang diperlukan sampah dalam proses penguraian dan dampak sampah bagi sanitasi lingkungan. Hal ini dapat dilihat pada hasil pre-test pada materi pertama, 4 orang mampu menjawab dan 21 orang tidak mampu menjawab. Setelah diberikan materi, hampir semua peserta memahami isi materi yang ditunjukkan lewat hasil post-test yakni 23 orang mampu menjawab. Sedangkan pada materi kedua saat diberikan pre-test hanya 3 orang yang mampu menjawab pertanyaan. Setelah diberikan materi post-test, 25 peserta mampu menjawabnya. Kegiatan diakhiri dengan aksi nyata pembersihan sampah di lokasi kegiatan dan pemasangan papan reklame tentang jenis sampah dan waktu proses penguraianya.</p>

This is an open access article under the [CC BY-SA license](#).



PENDAHULUAN

Dinamika pertumbuhan kawasan pantai di Kota Kupang sangat cepat sejalan dengan perkembangan perekonomian Kota Kupang sebagai ibukota Provinsi Nusa Tenggara Timur. Salah satu yang cukup terkenal adalah pengelolaan sumberdaya kelautan dan perikanan di Pangkalan Pendaratan Ikan (PPI) di Oeba, Kelurahan Fatubesi, Kecamatan Kota Lama, Kota Kupang. Untuk menunjang kelancaran usaha tersebut diperlukan Pelabuhan Perikanan, yang memiliki peranan strategis dalam pengembangan perikanan dan kelautan, yaitu sebagai pusat kegiatan perikanan terutama perikanan tangkap, sebagai fasilitator antara nelayan dengan pengguna hasil tangkapan dan juga sebagai interaksi berbagai kepentingan masyarakat pantai yang bertempat tinggal di sekitar pelabuhan perikanan.

Kegiatan pengelolaan sumberdaya kelautan di PPI Oeba menimbulkan pencemaran lingkungan berupa limbah padat baik organic maupun anorganik. Hasil survei di lokasi, sampah padat di Kawasan PPI Oeba belum dikelola secara baik. Tempat pembuangan Sampah sementara (TPS) yang disediakan

tidak difungsikan dengan baik oleh Masyarakat baik penjual maupun Masyarakat yang mengunjungi PPI Oeba.

Sampah adalah suatu benda atau bahan yang sudah tidak bermanfaat lagi bagi manusia sehingga dibuang. Pandangan masyarakat mengenai sampah adalah menjijikkan, kotor, dan lain sebagainya sehingga harus dibakar atau dibuang. Segala aktivitas masyarakat selalu menimbulkan sampah. Hal ini tidak hanya menjadi tanggung jawab pemerintah daerah akan tetapi juga dari seluruh masyarakat untuk mengolah sampah agar tidak berdampak negatif bagi lingkungan sekitar (Hardiatmi, 2011). Permasalahan sampah meliputi 3 bagian yaitu pada bagian hilir, proses dan hulu. Pada bagian hilir, pembuangan sampah yang terus meningkat. Pada bagian proses, keterbatasan sumber daya baik dari masyarakat maupun pemerintah. Pada bagian hulu, berupa kurang optimalnya sistem yang diterapkan pada pemrosesan akhir. Sebagian besar masyarakat menganggap membakar sampah merupakan bagian dari pengolahan sampah, akan tetapi pembakaran dapat menyebabkan pencemaran bagi lingkungan dan mengganggu kesehatan. Sikap seperti ini ada kemungkinan dipengaruhi oleh pengetahuan dan kematangan usia (Asti Mulasari, et al., 2016). Membangun kesadaran masyarakat tidak semudah membalikkan telapak tangan. Perlu kerja sama dari semua pihak, baik masyarakat, pemerintah maupun pihak ketiga sebagai pendukung. Diperlukan waktu yang cukup lama untuk membangun kesadaran itu. Diperlukan pula contoh dan teladan yang positif serta konsistensi dari pihak pengambil kebijakan di suatu wilayah tertentu. Kegiatan sosialisasi secara langsung tentang pengelolaan sampah dapat mendorong partisipasi masyarakat dalam hal pengelolaan persampahan (Mohamad Rizal, 2011).

Pengolahan sampah yang baik adalah tersedianya sarana dan prasarana sehingga dapat menempatkan sampah pada wadah yang sudah tersedia, kemudian melalui proses-proses seperti pengumpulan sampah, pemindahan, dan pengangkutan sampah, serta pengolahan sampah hingga pada proses pembuangan akhir (Jailan Sahil et al., 2016). Belum adanya perencanaan dalam pengolahan sampah mengakibatkan kurang maksimalnya sistem pengolahan sampah dan menimbulkan pencemaran lingkungan bahkan dapat menimbulkan efek gas rumah kaca (Putri Nilam Sari, 2016). Kebijakan dan strategi, dan program mitigasi dan adaptasi bidang Pekerjaan Umum diantaranya mengembangkan teknologi pengelolaan sampah yang ramah lingkungan (tidak menimbulkan gas rumah kaca ke atmosfer, dan mengembangkan konsep pengelolaan sampah domestik sesuai dengan konsep 3R (*reduce, reuse, recycle*) (Tuti Kustiasih, et al., 2014).

Pangkalan Pendaratan Ikan (PPI) Oeba yang merupakan Pelabuhan Perikanan Kelas D (Peraturan Menteri Kelautan dan Perikanan No. Per.08/MEN/2012). Pangkalan Pendaratan Ikan Oeba merupakan Unit Pelayanan Teknis Daerah (UPTD) di bawah pengelolaan Dinas Kelautan dan Perikanan Provinsi NTT. PPI Oeba berlokasi di wilayah administrasi Kelurahan Fatubesi Kecamatan Kota Lama Kota Kupang dan berada pada koordinat $10^{\circ} 9,330'$ LS – $123^{\circ} 35,507'$ BT. PPI Oeba tersebut merupakan lingkungan kerja kegiatan ekonomi perikanan yang meliputi areal perairan dan daratan, sesuai fungsinya diperuntukan bagi pelayanan masyarakat nelayan dan masyarakat pada umumnya. Dalam rangka memberikan pelayanan yang baik bagi masyarakat nelayan, pengelolaan Pangkalan Pendaratan Ikan Oeba dituntut agar dapat mempersiapkan fasilitas pokok termasuk sarana dan prasarana pengolahan sampah sehingga baik masyarakat nelayan maupun masyarakat Kota Kupang yang mengunjungi PPI Oeba dapat membuang sampah pada tempat-tempat yang telah tersedia. Fasilitas pembuangan sampah sementara berupa TPS perlu menyediakan wadah sampah padat berupa wadah sampah organic, wadah sampah anorganik (plastik dan sejenisnya) wadah sampah jenis kaca dan wadah sampah jenis kaleng.

Penempatan sampah secara terpisah diterapkan sebagai upaya menurunkan beban sampah dalam konteks pengelolaan sampah. Ini dimaksudkan bahwa jika kita akan mengembangkan pengelolaan sampah terpadu, kita harus merancangnya sebagai keterpaduan sistem di mana kita akan mengelola sampah dari hulu (sumber sampah) hingga hilir (TPA atau tempat pengolahan sampah lainnya) (Peraturan Pemerintah Nomor 27 Tahun 2020).

Kegiatan pengabdian kepada Masyarakat di PPI Oeba, melibatkan mahasiswa Program Studi Teknik Lingkungan Fakultas Teknik dan Perencanaan Universitas San Pedro, dengan tujuan kegiatannya adalah memberikan informasi tentang umur sampah dalam proses penguraianya, memberi informasi dampak sampah terhadap sanitasi lingkungan. Kegiatan ini akan diakhiri dengan aksi nyata mahasiswa membersihkan sampah di PPI Oeba Kupang.

METODE PELAKSANAAN

Kegiatan penyuluhan mengenai manajemen pembuangan sampah yang baik dilakukan sesuai dengan tahapan yang terlihat pada gambar 1. berikut ini.



Gambar 1. Bagan Alir Prosedur Pelaksanaan Kegiatan PKM

1. Persiapan kegiatan

Kegiatan survei tempat pengabdian masyarakat yaitu di PPI Oeba kelurahan Fatubesi Kecamatan Kota Lama, Permohonan ijin kegiatan pengabdian masyarakat kepada Dinas Perikanan Provinsi Nusa Tenggara Timur tembusan UPT PPI Oeba, Pengurusan administrasi (surat-menyurat), Persiapan alat dan bahan serta akomodasi, Persiapan tempat untuk sosialisasi yaitu menggunakan aula Kantor PPI Oeba.

2. Pelaksanaan Kegiatan sosialisasi

Kegiatan Pengabdian Kepada Masyarakat di PPI Oeba dilaksanakan pada Bulan September tahun 2020 melalui beberapa rangkaian aktivitas meliputi pembukaan dan perkenalan dengan masyarakat Kelurahan Fatubesi yang menjadi sasaran kegiatan, Penyuluhan mengenai pengertian sampah, karakteristik sampah di PPI Oeba, pengelolaan sampah, Dampak sampah terhadap sanitasi lingkungan di PPI Oeba, kemudian dilanjutkan dengan sesi diskusi/tanya jawab dengan peserta penyuluhan mengenai manajemen pembuangan sampah yang baik yang diakhiri dengan penyebaran pertanyaan *post-test* dan penyerahan papan reklame tentang bahaya sampah bagi lingkungan.

3. Metode Pengumpulan, pengolahan dan analisis data

Metode yang digunakan dalam rangka menggali informasi adalah dilakukan penyebaran pertanyaan tertulis dalam bentuk *pre-test* pada saat sebelum pemberian materi dan *post-test* setelah dilakukan pemberian materi. Pemberian *pre-test* dan *post-test* ini dimaksudkan untuk mengukur tingkatan pemahaman peserta terhadap penyampaian materi. Pendekatan lain yang dilakukan adalah melalui wawancara tidak terstruktur di sela-sela pelatihan dan mewawancarai beberapa stakeholder pada kantor PPI Oeba. Pengolahan data dilakukan dengan membuat tabulasi hasil kuesioner yang telah diberikan. Hal ini digunakan untuk mengetahui kemampuan peserta sosialisasi terhadap materi yang disampaikan. Hasil analisis data diinterpretasi secara deskriptif kualitatif maupun kuantitatif. Analisis deskriptif dilakukan untuk menggambarkan proses pelaksanaan dan hasil kegiatan sosialisasi, sedangkan analisis kuantitatif dilakukan untuk menilai hasil capaian kegiatan sosialisasi sesuai tujuan kegiatan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kondisi Objektif PPI Oeba Kelurahan Fatubesi

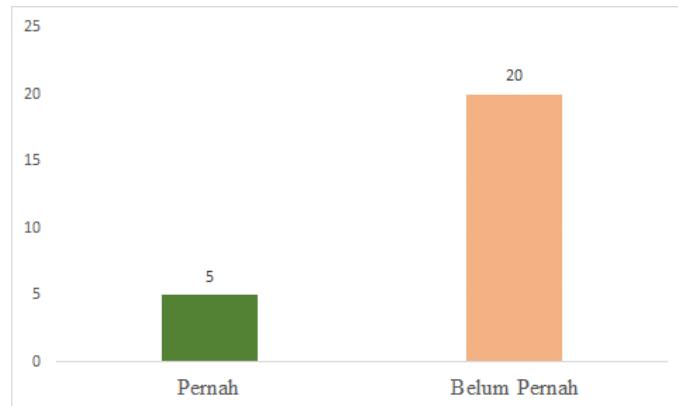
Secara geografis PPI Oeba terletak pada posisi $10^{\circ} 09' 16.9''$ Lintang Selatan dan $123^{\circ} 25' 25.2''$ Bujur Timur. Secara administratif, PPI Oeba terletak di Kelurahan Fatubesi Kecamatan Kota Lama Kota Kupang dengan posisi dibatasi laut dan kelurahan tetangga. Di sebelah Utara berbatasan dengan

Laut Timor. Di sebelah Barat berbatasan dengan Kelurahan Tode Kisar. Di sisi Selatan berbatasan dengan Kelurahan Pasir Panjang, sedangkan di sisi timur berbatasan Kecamatan Kelapa Lima. Pangkalan Pendaratan Ikan (PPI) Oeba merupakan unit pelayanan yang secara organisasi berada dibawah Dinas Kelautan dan Perikanan Provinsi Nusa Tenggara Timur.

Pangkalan Pendaratan Ikan (PPI) ditetapkan berdasarkan kriteria teknis dan operasional (Peraturan Menteri Kelautan dan Perikanan No.Per.45/MEN/2012). Pelabuhan perikanan mempunyai fungsi mendukung kegiatan yang berhubungan dengan pengelolaan dan pemanfaatan sumberdaya ikan dan lingkungannya, mulai dari pra produksi, produksi, pengolahan, sampai dengan pemasaran. Bentuk pelaksanaan fungsi perikanan tersebut antara lain pelayanan sandar dan labuh kapal perikanan dan kapal pengawas perikanan, pelayanan bongkar muat, pelaksanaan pembinaan mutu dan pengolahan hasil perikanan, pemasaran dan distribusi ikan, data tangkapan dan hasil perikanan, pelaksanaan penyuluhan dan pengembangan masyarakat nelayan, pelaksanaan pengawasan dan pengendalian sumberdaya ikan, pelaksanaan kesyahbandaran, pelaksanaan fungsi karantina ikan, publikasi hasil riset kelautan dan perikanan, pemantauan wilayah pesisir dan wisata bahari, serta pengendalian lingkungan.

Jenis-jenis Sampah Organik dan Anorganik Berdasarkan Waktu Terurainya

Aktivitas di Pangkalan Pendaratan Ikan Oeba menimbulkan dampak berupa timbulan sampah padat. Hasil survey menemukan bahwa sampah padat yang paling dominan adalah plastik seperti kemasan *soft drink*, plastik dan *Styrofoam*. Untuk memperoleh tingkat pemahaman masyarakat mengenai umur sampah maka sebelum kegiatan dimulai tim terlebih dahulu menanyakan kepada masyarakat peserta sosialisasi apakah pernah mengikuti kegiatan sosialisasi tentang sampah atau kegiatan yang serupa untuk mengetahui tingkatan pemahaman dasar masyarakat mengenai umur sampah. Hasil dari pertanyaan ini didapatkan data seperti yang terdapat pada gambar 1. Dari 25 orang peserta hanya 5 orang yang pernah mengikuti kegiatan yang serupa dan selebihnya tidak pernah sama sekali mengikuti kegiatan sosialisasi tentang sampah.



Gambar 2. Jumlah peserta yang pernah mengikuti sosialisasi tentang sampah



Gambar 3. Kondisi PPI Oeba di pinggir pantai tahun 2019

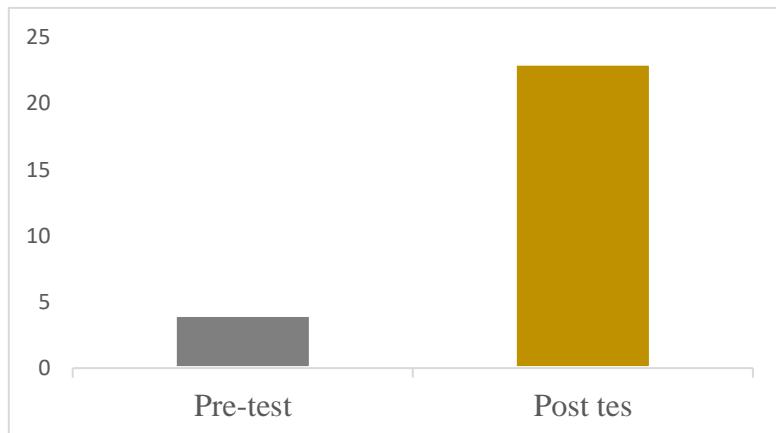
Kegiatan dimulai dengan memberikan *pre-test* dalam bentuk pertanyaan apakah peserta mengetahui jenis-jenis sampah organik dan anorganik, berapa lama proses penguraian sampah organik dan anorganik. Waktu yang diberikan untuk menjawab pertanyaan sekitar 10 menit. Hasil yang diperoleh adalah hanya 4 orang peserta yang mampu menjawab pertanyaan yang diajukan walaupun jawabannya tidak sempurna. Kemudian kegiatan dilanjutkan dengan memberi informasi dan menjelaskan tentang sampah dan jenis-jenisnya, umur sampah dalam proses terurai/dekomposer. Tim mulai menyampaikan bahwa sampah yang berada di PPI Oeba dapat mengganggu aktifitas di PPI dan juga para nelayan yang akan memasarkan ikannya. Ada 2 jenis sampah yakni sampah organik dan sampah anorganik. Sampah organik sangat mudah terurai oleh mikroorganisme karena strukturnya terdiri dari bahan-bahan organik yang oleh bakteri/mikroorganisme dapat dijadikan nutrien untuk pertumbuhan. Waktu yang dibutuhkan hanya 1 sampai 6 bulan. Sedangkan sampah anorganik membutuhkan waktu yang sangat lama untuk terurai bahkan ada sampah anorganik yang tidak dapat diuraikan oleh mikroorganisme. Berikut jenis sampah organik yang ada di PPI Oeba dan waktu terurainya.

Tabel 1. Jenis Sampah Anorganik dan Waktu Terurainya

Jenis sampah anorganik	Waktu terurai
Kantong plastic	10-1000 tahun
Botol plastic	450 tahun
Tutup botol plastik	10-500 tahun
Kaleng aluminium	80-200 tahun
Kaca	Jutaan tahun
Kertas	2-6 minggu
Kain nilon	30-40 tahun
Triplek atau <i>plywood</i>	1-3 tahun
Sisa jala ikan	600 tahun
Puntung rokok	10-12 tahun
Gelas plastic	50 tahun
Sedotan plastic	200 tahun
Tisu basah	100 tahun
Ban bekas	2.000 tahun
Jala ikan berbahan nilon	40 tahun
Kaos kaki wol	1-5 tahun
Tali	3-14 bulan
Besi	Beberapa tahun
Papan kayu yang dicat	13 tahun
Kaca	>1.000 tahun
<i>Alumunium foil</i> dan sterofoam	Tidak bisa terurai

Setelah materi mengenai jenis-jenis sampah organik dan anorganik berdasarkan waktu terurainya disampaikan kepada peserta maka tim memberikan soal *post-test* dengan pertanyaan apakah peserta mengetahui jenis-jenis sampah organik dan anorganik, berapa lama proses penguraian sampah organik dan anorganik. Waktu untuk menjawab pertanyaan adalah 10 menit. Hasil yang diperoleh adalah 23 orang peserta mampu menjawab pertanyaan pada *post-test* dengan sempurna. Ini menunjukkan bahwa Sebagian besar memperhatikan dan memahami materi yang diberikan. Gambar 2 berikut ini

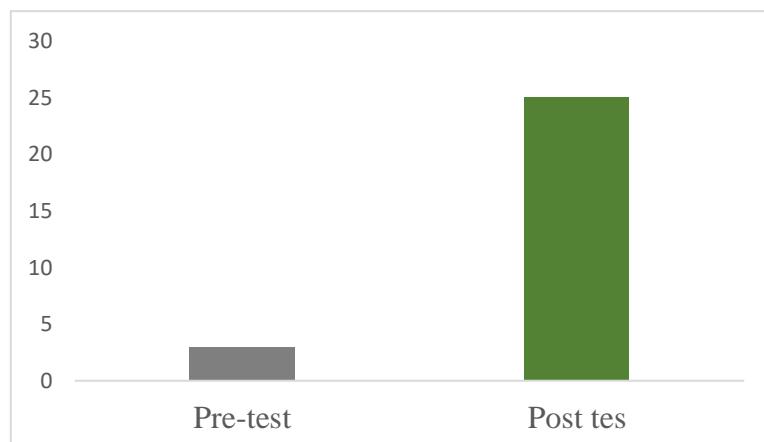
merupakan pengukuran Tingkat pemahaman peserta terhadap materi tentang jenis-jenis sampah organik dan anorganik berdasarkan waktu terurainya.



Gambar 4. Pengukuran Tingkat Pemahaman Peserta Sebelum dan Sesudah Memberikan Materi Pertama

Informasi Dampak Sampah Terhadap Sanitasi Lingkungan

Setelah materi jenis-jenis sampah organik dan anorganik berdasarkan waktu terurainya, tim akan lanjut ke materi kedua. Materi kedua tentang dampak sampah terhadap sanitasi lingkungan. Sebelum memberikan materi terdahulunya tim memberikan pertanyaan *pre-test* kepada peserta untuk menjelaskan jenis-jenis gangguan kesehatan yang dirasakan manusia akibat sampah yang dibuang ke sembarang tempat. Waktu yang diberikan untuk menjawab pertanyaan adalah 10 menit. Hasil yang diperoleh bahwa hanya 3 orang yang mampu memberikan jawaban terkait dampak sampah terhadap sanitasi lingkungan. Kemudian tim melanjutkan untuk memberikan materi yang mula-mula menjelaskan tentang definisi sanitasi lingkungan kemudian dilanjutkan dengan memberikan informasi mengenai dampak sampah terhadap kesehatan dan lingkungan. Setelah materi tentang informasi dampak sampah terhadap sanitasi lingkungan disampaikan kepada peserta maka tim memberikan soal *post-test* dengan pertanyaan jenis-jenis gangguan kesehatan yang dirasakan manusia akibat sampah yang dibuang ke sembarang tempat. Waktu yang diberikan untuk menjawab pertanyaan adalah 10 menit. Dari hasil *post-test* yang diberikan 25 peserta mampu menjawab pertanyaan dengan benar. Gambar 3 berikut ini merupakan pengukuran tingkat pemahaman peserta terhadap materi tentang informasi dampak sampah terhadap sanitasi lingkungan.



Gambar 5. Pengukuran Tingkat Pemahaman Peserta Sebelum dan Sesudah Memberikan Materi Kedua

Aksi Nyata Pembersihan Sampah bersama Mahasiswa Teknik Lingkungan

Kegiatan ketiga adalah aksi nyata bersama masyarakat, para pegawai PPI Oeba, mahasiswa Program Studi Teknik Lingkungan dan para dosen. Aksi nyata dari kegiatan ini adalah pembersihan sampah yang berserakan maupun di drainase dan juga di dekat berlabuhnya perahu nelayan. Setelah kegiatan pembersihan diakhiri dengan penyerahan papan reklame tentang informasi mengenai jenis sampah dan waktu terurainya. Berikut beberapa dokumentasi kegiatan aksi nyata.



Gambar 6. Pembersihan sampah di lokasi PPI Oeba.



Gambar 7. Penyerahan Papan Reklame kepada Pihak PPI Oeba untuk dipasang pada Kawasan PPI.

PENUTUP

Kegiatan Pengabdian Kepada Masyarakat (PKM) mengenai Manajemen dan Dampak Pembuangan Sampah Terhadap Sanitasi Lingkungan PPI Oeba Kelurahan Fatubesi Kecamatan Kota Lama Kota Kupang telah terlaksana dengan baik. Program pengabdian masyarakat ini menyimpulkan bahwa peran Lembaga Pendidikan Tinggi dapat digunakan untuk masyarakat dalam bentuk pengetahuan lokal, yang kemudian dapat dimanfaatkan sebagai sarana mensosialisasikan pentingnya manajemen pembuangan sampah agar sanitasi lingkungan dan Kesehatan masyarakat yang menghuni di sekitar lokasi maupun Masyarakat pengunjung. Proses meningkatkan pengetahuan masyarakat dalam perbaikan manajemen pembuangan sampah dan menjaga sanitasi lingkungan dilaksanakan melalui sosialisasi tentang manajemen pembuangan sampah yang baik dan dampak sampah terhadap sanitasi lingkungan. Hasil analisis menunjukkan bahwa banyak masyarakat belum memahami manajemen pembuangan sampah. Hal ini dapat dilihat pada hasil pre-test pada materi pertama, 4 orang mampu menjawab dan 21 orang tidak mampu menjawab. Setelah diberikan materi, hampir semua peserta memahami isi materi yang ditunjukan lewat hasil post-test yakni 23 orang mampu menjawab. Sedangkan pada materi kedua saat diberikan pre-test hanya 3 orang yang mampu menjawab pertanyaan. Setelah diberikan materi post-test, 25 peserta mampu menjawabnya. Dalam pelaksanaanya, pendekatan ini dipengaruhi oleh pengetahuan masyarakat, sarana dan prasarana pendukung program serta

minimnya dukungan kesadaran terhadap dampak sanitasi lingkungan pada pendidikan masyarakat setempat.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih disampaikan kepada seluruh staf di kantor PPI Oeba, Lurah dan para staf di Kelurahan Fatubesi, masyarakat Kelurahan Fatubesi, para mahasiswa dan dosen Program Studi Teknik Lingkungan, Fakultas Teknik dan Perencanaan, Universitas San Pedro yang telah dengan caranya masing-masing mendukung kegiatan PKM ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Sri Hardiatmi, 2011. “Pendukung Keberhasilan Pengelolaan Sampah Kota”. INNOFARM : Jurnal Inovasi Pertanian Vol.10, No.1, Mei 2011 (50 -66)
- Asti Mulasari, Adi Heru Husodo, Noeng Muhamdjir. 2016. “Analisis Situasi Permasalahan Sampah Kota Yogyakarta dan Kebijakan Penanggulangannya”. Jurnal Kesehatan Masyarakat.
- Mohamad Rizal. 2011. “Analisis Pengelolaan Persampahanan Perkotaan (Sudi kasus pada Kelurahan Boya Kecamatan Banawa Kabupaten Donggala)”. Sipil Mesin Arsitektur Elektro.
- Jailan Sahil, Mimien Henie, Irawati Al Muhdar, Fachtur Rohman, and Istamar Syamsuri. 2016. “Sistem Pengelolaan Dan Upaya Penanggulangan Sampah Di Kelurahan Dufa-Dufa Kota Ternate”. Bioedukasi, Jurnal 4(2).
- Putri Nilam Sari. 2016.“Analisis Pengelolaan Sampah Padat di Kecamatan Banuhampu Kabupaten Agam”.
- Tuti Kustiasih, Sri Darwati, Lya Meilany Setyawati, Fitrijani Anggraini, Aryenti. 2014. “Faktor Penentu Emisi Gas Rumah Kaca”. Pusat Litbang Permukiman, Badan Litbang, Kementerian Pekerjaan Umum.
- Kementerian Negara Lingkungan Hidup. 2008. “Panduan Praktis Pemilahan Sampah”. Buku Pengendalian Pencemaran Lingkungan Kementerian Negara Lingkungan Hidup