

Upaya Peningkatan Kualitas Ekosistem Pesisir dan Laut melalui Kegiatan *Coastal Cleanup* di Desa Way Lubuk

Muhamad Gilang Arindra Putra^{1*}, Muhammad Kholiqul Amiin¹ Maulid Wahid Yusup²

¹Ilmu Kelautan/Universitas Lampung,

²Budidaya Perairan/Universitas Lampung

* E-mail: muhamad.gilang@fp.unila.ac.id

Perkembangan Artikel:

Disubmit: 1 Maret 2023

Diperbaiki: 15 Maret 2023

Diterima: 30 Maret 2023

Kata Kunci: *Coastal cleanup, Marine debris, Pengabdian Masyarakat*

Abstrak: *Marine debris atau sampah laut dapat didefinisikan sebagai bahan padat yang sengaja maupun tidak sengaja masuk ke lingkungan laut dengan cara dibuang secara langsung maupun tidak langsung dengan cara masuk dari arah daratan melalui sungai. Sampah laut memiliki dampak yang sangat luas, terutama pada ekosistem pesisir dan laut. Tidak sedikit biota laut yang dapat terjerat, terluka, atau bahkan menelan sampah laut. Melihat besarnya dampak yang ditimbulkan oleh sampah laut maka penyadaran masyarakat mengenai bahaya sampah laut sangat penting. Penyadaran masyarakat diperlukan untuk memberikan wawasan agar masyarakat lebih peduli terhadap lingkungan sekitarnya terutama pada wilayah ekosistem pesisir dan laut.*

Masyarakat Desa Way Lubuk yang berlokasi di kecamatan Kalianda memiliki potensi sumberdaya alam ekosistem pesisir dan laut yang cukup melimpah. Oleh karena itu, pengabdian masyarakat yang kami lakukan menggabungkan pengalaman dan pengetahuan di bidang marine debris sehingga diharapkan mampu memberikan dorongan bagi masyarakat untuk melakukan kegiatan coastal cleanup secara berkala dalam upaya mengurangi jumlah serta dampak sampah laut bagi ekosistem pesisir dan laut di wilayah Desa Way Lubuk.

Pendahuluan

Indonesia saat ini memiliki penduduk dengan jumlah yang cukup tinggi. Kurang lebih jumlah masyarakat Indonesia saat ini berjumlah sekitar 270 juta jiwa yang tersebar dari Sabang hingga Merauke. Seiring dengan terus bertambahnya jumlah penduduk, pencemaran lingkungan yang berasal dari kegiatan manusia semakin meluas. Kerusakan lingkungan yang berasal dari kegiatan antropogenik dapat berdampak bagi makhluk

hidup. Kerusakan secara fisiologi dan psikologi menjadi salah satu ancaman akibat dampak dari kerusakan lingkungan yang terjadi. salah satu sumber terjadinya kerusakan lingkungan yaitu masuknya bahan pencemar ke lingkungan. Peningkatan jumlah pencemaran secara signifikan dimulai ketika era revolusi industri. Pencemaran yang terjadi dapat bersumber dari kegiatan manusia sehari-hari maupun kegiatan industri hingga transportasi. Bahan pencemar yang masuk ke lingkungan dapat beraneka ragam seperti gas, cair, hingga berbentuk padat. Salah satu pencemaran yang saat ini marak terjadi adalah masuknya puing/sampah ke lingkungan laut atau biasa disebut sebagai marine debris.

Marine debris atau sampah laut dapat didefinisikan sebagai bahan padat yang sengaja maupun tidak sengaja masuk ke lingkungan laut dengan cara dibuang secara langsung maupun tidak langsung dengan cara masuk dari arah daratan melalui sungai (Galgani et al., 2010). Sampah laut dapat memiliki berbagai macam bentuk dan jenis, tergantung dari sumber sampah tersebut tetapi saat ini sampah plastik menjadi fokus utama karena menjadi yang paling dominan ditemukan (Law, 2017). Seluruh kegiatan yang memiliki manajemen limbah yang buruk dapat berkontribusi menjadi penyumbang sampah di laut. Sampah laut saat ini menjadi salah satu masalah yang cukup kritis bagi keselamatan maupun kesehatan lingkungan baik skala lokal maupun global. Penelitian terdahulu menyebutkan bahwa dampak sampah laut sangat luas yaitu dapat mempengaruhi pendapatan suatu daerah (Jang et al., 2014), merusak kapal dan berdampak pada keselamatan pelayaran (Sheavly & Register, 2007), mengancam keberlangsungan hidup biota (Hankins et al., 2018; Roman et al., 2016; Wilcox et al., 2018) dan dapat merubah karakteristik fisik lingkungan berskala lokal (Carson et al., 2011).

Indonesia menjadi salah satu negara penyumbang sampah laut terbanyak, berada di peringkat kedua setelah negara cina (Jambeck et al., 2015). Sampah laut memiliki dampak yang sangat luas, terutama pada ekosistem pesisir dan laut. Tidak sedikit biota laut yang dapat terjerat, terluka, atau bahkan menelan sampah laut (Abu-Hilal & Al-Najjar, 2009; Gall & Thompson, 2015). Pada kondisi tertentu bahkan sampah laut dapat mengubah komposisi biota pada suatu ekosistem (Uneputty & Evansh, 1997). Melihat besarnya dampak yang ditimbulkan oleh sampah laut maka kesadaran masyarakat mengenai bahaya sampah laut sangat penting. Penyesuaian masyarakat diperlukan untuk memberikan wawasan agar masyarakat lebih peduli terhadap lingkungan sekitarnya terutama pada wilayah ekosistem pesisir dan laut.

Desa Way Lubuk, merupakan salah satu wilayah yang memiliki potensi sumberdaya alam ekosistem pesisir dan laut yang cukup melimpah. Desa Way Lubuk memiliki potensi ekowisata mangrove. Selain itu wilayah pantai Desa Way Lubuk

merupakan salah satu destinasi wisata masyarakat sekitar terutama pada masa libur sekolah atau akhir tahun. Besarnya potensi yang dimiliki Desa Way Lubuk diiringi dengan besarnya ancaman terhadap ekosistem pesisir dan laut di wilayah tersebut. Pada musim-musim tertentu di wilayah desa Way Lubuk terjadi penumpukan sampah laut. Diduga sampah laut tersebut berasal dari wilayah laut serta muara sungai yang berada dekat dengan pantai di pesisir Desa Way Lubuk. Diharapkan melalui kegiatan ini masyarakat menjadi lebih sadar akan bahaya sampah laut. Selain itu diharapkan dapat memberikan dorongan bagi masyarakat untuk melakukan kegiatan *coastal cleanup* secara berkala dalam upaya mengurangi jumlah serta dampak sampah laut bagi ekosistem pesisir dan laut di wilayah Desa Way Lubuk.

Metode

Pelaksanaan kegiatan dilakukan melalui beberapa pendekatan, yaitu pra kondisi, ceramah dan diskusi, anjangsana dan anjangkarya. Kegiatan ini diharapkan dapat membuat masyarakat pesisir Desa Way Lubuk memahami bahaya sampah laut serta cara menanggulangnya melalui kegiatan *coastal cleanup*.

Tahapan-tahapan yang dilakukan pada kegiatan pengabdian kepada masyarakat di Desa Way Lubuk diantaranya :

1. Tahap Pra Kondisi

Tahap ini dilakukan sebagai tahapan persiapan sebelum melaksanakan kegiatan utama. Kegiatan ini terdiri dari beberapa tahapan diantaranya pengurusan administrasi kegiatan, penyusunan kuisioner, penyusunan lembar kerja, serta pengumpulan data sekunder dan koordinasi dengan tim pelaksana.

2. Tahap Ceramah dan Diskusi

Pada tahapan ini dilakukan penyampaian materi yang telah disusun sebelumnya. Sasaran dari kegiatan ini adalah masyarakat Desa Way Lubuk khususnya remaja di desa tersebut. Ceramah dan diskusi dilakukan sebanyak 1 kali pertemuan dan dilanjutkan dengan kegiatan praktek lapangan

3. Tahap Anjangsana dan Anjangkarya

Kegiatan pengabdian dilakukan dengan pendekatan langsung kepada masyarakat melalui kunjungan langsung ke rumah penduduk (anjangsana) serta mengajak untuk berpartisipasi pada kegiatan praktek di lapangan (anjangkarya)

4. Tahap Partisipasi Mitra

Tahap partisipasi mitra dilakukan untuk merealisasikan kegiatan sesuai dengan yang diharapkan, maka tim pengabdian masyarakat melakukan kegiatan sosialisai dan

pendampingan kegiatan coastal cleanup. Pada tahapan sosialisasi mitra diberikan materi berupa bahaya dan sumber sampah laut. Pemberian materi diiringi dengan contoh serta studi kasus yang dapat meningkatkan animo sehingga tercipta diskusi yang dapat memudahkan mitra dalam memahami bahaya dan sumber sampah laut. Kemudian dilakukan pendampingan kegiatan coastal cleanup untuk menjelaskan kepada masyarakat cara memilah serta pendataan jenis sampah laut yang terdampar di wilayah pesisir.

5. Tahap Evaluasi Kegiatan

Pada tahap akhir kegiatan mitra diharapkan dapat melanjutkan kegiatan coastal cleanup secara berkesinambungan. Bila dikemudian hari ditemukan kendala, maka tim pengabdian masyarakat masih terbuka untuk melakukan diskusi seandainya diperlukan.

Hasil dan Pembahasan

1. Tahap Pra Kondisi

Sesuai dengan namanya, tahapan ini dilakukan sebelum kegiatan utama berlangsung. Pada kegiatan ini dilakukan beberapa persiapan seperti diantaranya pengurusan administrasi kegiatan, penyusunan kuisioner, penyusunan lembar kerja, dan koordinasi dengan tim pelaksana. Berikut adalah dokumentasi kegiatan ketika koordinasi dengan tim pelaksanaan kegiatan.



Gambar 1. Koordinasi dengan tim untuk persiapan kegiatan coastal cleanup

2. Tahap Ceramah dan Diskusi

Kegiatan pemberdayaan masyarakat dalam upaya peningkatan kualitas ekosistem pesisir dan laut melalui kegiatan coastal cleanup dilaksanakan pada bulan November 2022 hingga Desember 2022 di Desa Way Lubuk, Kecamatan Kalianda, Kabupaten

Lampung Selatan. Secara umum kegiatan pengabdian terdiri dari dua materi utama, yaitu materi mengenai penjabaran teori dan materi praktek di lapangan. Pada sesi penjabaran materi disampaikan materi mengenai sumber dan bahaya sampah laut, serta materi mengenai teknik pemilahan sampah untuk kegiatan coastal cleanup. Pada kegiatan selanjutnya dilaksanakan kegiatan coastal cleanup dengan melibatkan mahasiswa Universitas Lampung, masyarakat Desa Way Lubuk, Serta Yayasan Penjaga Laut dengan total peserta sebanyak 50 orang. Materi diberikan secara langsung kepada masyarakat yang dilanjutkan dengan kegiatan praktek di lapangan seperti yang digambarkan pada Gambar 2.



Gambar 2. Pemberian materi serta penjelasan teknis kegiatan *Coastal Cleanup*

Kegiatan *coastal cleanup* memiliki manfaat yang sangat besar bagi ekosistem pesisir dan laut. Melalui kegiatan ini dampak dari kerusakan lingkungan akibat pencemaran sampah laut diharapkan dapat berkurang. Secara tidak langsung dengan adanya kegiatan ini jumlah sampah laut yang berada akan semakin berkurang serta kegiatan ini merupakan salah satu upaya untuk memulihkan kondisi ekosistem yang telah cukup banyak mendapatkan tekanan.

Pada kegiatan *coastal cleanup* tidak hanya dilakukan pengambilan sampah saja. Pemilahan dan penimbangan sampah juga turut dilakukan dalam kegiatan ini. Data hasil pemilahan dan penimbangan sampah laut nantinya akan dikumpulkan serta dapat dianalisis dikemudian hari untuk melihat pola terdamparnya sampah laut di wilayah pesisir. Pengetahuan mengenai sampah laut sangat penting karena dapat menjadi salah satu upaya untuk menanggulangi dampak yang ditimbulkan oleh sampah laut di wilayah pesisir.

3. Tahap Anjagsana dan Anjangkarya

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat Desa Way Lubuk dilakukan dua cara yaitu secara langsung di rumah (anjagsana), maupun di lokasi praktek lapangan (anjangkarya). Kegiatan pemberdayaan masyarakat dalam upaya peningkatan kualitas ekosistem pesisir dan laut melalui kegiatan coastal cleanup di Desa Way Lubuk dilakukan secara bertahap dan terjadwal berdasarkan kesepakatan antara masyarakat dan tim pelaksana. Lokasi praktek lapangan (anjangkarya) dilakukan di wilayah Pantai Masin Desa Way Lubuk. Kegiatan coastal cleanup dilakukan dengan panjang transek sepanjang 100 m. berikut adalah lokasi kegiatan coastal cleanup yang ditunjukkan pada Gambar 3.



Gambar 3. Lokasi kegiatan coastal cleanup

Sebelum kegiatan dimulai tim juga menjelaskan kepada mitra bahwa dalam hasil pengambilan sampah nantinya akan dicatat berdasarkan beberapa kategori. Kategori tersebut ditentukan berdasarkan bahan pembuatannya yang terbagi menjadi beberapa kategori yaitu plastik, logam, kaca, karet, kertas olahan, serta kain. Kemudian sampah yang didapatkan setelah dihitung jumlahnya juga ditimbang untuk mengetahui hasil kegiatan coastal cleanup. Pendataan hasil kegiatan dilakukan untuk mengetahui pola dari penyebaran sampah laut, diharapkan dengan mengetahui hal ini dapat dilakukan kegiatan lanjutan untuk menanggulangi jumlah maupun dampak yang ditimbulkan sampah laut. Untuk mendukung data hasil coastal cleanup tim beserta warga melakukan wawancara untuk mengisi kuisioner kepada tokoh masyarakat untuk mengetahui potensi sumber sampah laut. Hasil kuisioner yang digunakan pada kegiatan pengabdian masyarakat di Desa Way Lubuk ditunjukkan pada Gambar 4.

SHORELINE DEBRIS Site Characterization Sheet Standing Stock Surveys		Organisasi	Name of organization responsible for collecting the data
Complete this form ONCE for each site location		Surveyor	Name of person responsible for filling in this sheet
		No. Tlp	Phone contact for surveyor
		Tanggal	Date of this survey
SAMPLING AREA			
Nama Lokasi	Name or ID by which this section of shoreline is known (e.g., beach name, park)		
Negara, Provinsi	State and county where your site is located		
Coordinates at start	Latitude	Longitude	Recorded as XXX.XXXX (decimal degrees) at start of shoreline section (in both corners if width > 6 meters)
Coordinates at end	Latitude	Longitude	Recorded as XXX.XXXX (decimal degrees) at end of shoreline section (in both corners if width > 6 meters)
Photo number/ID	The digital identification number(s) of photos taken of shoreline section		
SHORELINE CHARACTERISTICS			
Panjang transek	Length measured along the midpoint of the shoreline (in meters)		
Kemiringan Lereng	Slope above horizontal (between 0 – 90°)		
Substratum type	For example, a sandy or gravel beach		
Substrate uniformity	Percent coverage of the primary substrate type (%)		
Tinggi Pasut	Max & min vertical tidal range. Use tide chart (usually in feet).		
Jarak Pasang Tertinggi dan Surut Terendah	Horizontal distance (in meters) from low- to high-tide line. Measure on beach at low and high tides or estimate based on wrack lines.		
Back of shoreline	Describe landward limit (e.g., vegetation, rock wall, cliff, dunes, parking lot)		
Arah Pesisir	Direction you are facing when you look out at the water (e.g., northeast)		

LAND-USE CHARACTERISTICS			
Lokasi dan Penggunaan Lahan	Kota Pinggiran Kota Pedesaan	Select one and indicate major usage (e.g., recreation, boat access, remote)	
Akses lokasi			Vehicular (you can drive to your site), pedestrian (must walk), isolated (need a boat or plane)
Nama Kota Terdekat			Name of nearest town
Jarak Kota Terdekat			Distance to nearest town (miles)
Arah Kota Terdekat			Direction to nearest town (cardinal direction)
Nama Sungai Terdekat			If applicable, name of nearest river or stream. If blank, assumed to mean no inputs nearby
Jarak Sungai Terdekat			Distance to nearest river/stream (km)
Arah Sungai Terdekat			Direction to nearest river/stream (cardinal direction from site)
Muara Sungai	YA	TIDAK	Does nearest river/stream have an outlet within this shoreline section?
Pipa atau Saluran Pembuangan	YA	TIDAK	Is there a storm drain or channeled outlet within shoreline section?
Notes (including description, landmarks, coastal hydrography, offshore barriers, etc.):			

Gambar 4. Kuisiener keterangan lokasi *coastal cleanup*

Melalui kegiatan *coastal cleanup* diharapkan tekanan pada lingkungan di wilayah ekosistem pesisir dan laut dapat berkurang. Dengan semakin meningkatnya kualitas ekosistem di wilayah pesisir dan laut diharapkan masyarakat dapat mendapatkan jasa ekosistem secara optimal.

4. Tahap Partisipasi Mitra

Kegiatan *coastal cleanup* dihadiri oleh mahasiswa Universitas Lampung, masyarakat Desa Way Lubuk, Serta Yayasan Penjaga Laut. Pada tahapan ini dilakukan evaluasi yang bertujuan untuk mengetahui pengetahuan mitra mengenai kegiatan *coastal cleanup* dan bahaya sampah laut. Mitra diajak untuk melakukan praktek secara langsung agar memahami materi yang diberikan (Gambar 5 dan 6). Mitra juga diberikan pemahaman mengenai tujuan dan manfaat yang diperoleh dari kegiatan *coastal cleanup* sehingga pengetahuan yang didapatkan oleh mitra dapat diserap secara utuh. Diakhir kegiatan dilaksanakan sesi tanya jawab dan diskusi bersama mitra untuk memecahkan permasalahan dan kemungkinan kendala yang mungkin terjadi dalam kegiatan *coastal cleanup* sehingga dapat ditanggulangi.



Gambar 5. Kegiatan coastal celanup bersama mitra

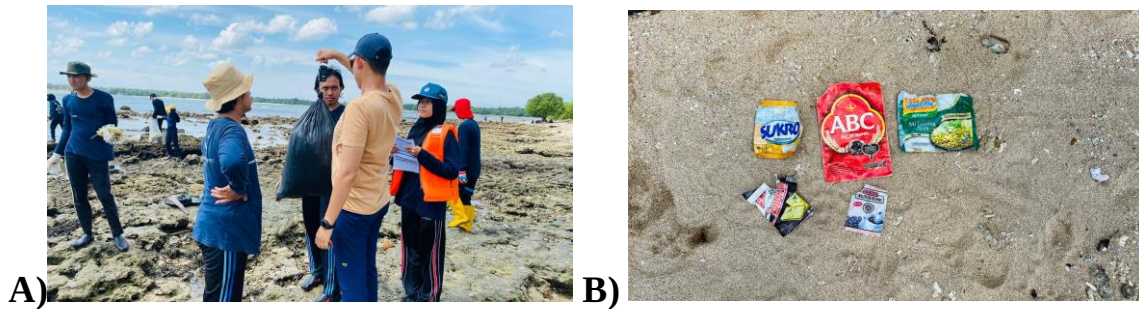


Gambar 6. Berkumpul bersama peserta kegiatan pengabdian kepada masyarakat untuk melaksanakan koordinasi

5. Tahap Evaluasi Kegiatan

Panjang garis transek yang digunakan pada kegiatan ini yaitu 100 m. transek yang sudah ditentukan dibagi menjadi 4 kelompok. Setiap sampah yang ditemukan dikumpulkan dalam plastik sampah ukuran besar kemudian ditimbang untuk mengetahui bobot basah dari sampah yang ditemukan. Berdasarkan hasil kegiatan, sampah laut paling banyak ditemukan pada kelompok 1 yaitu seberat 17,54 kg. sedangkan bobot paling rendah ditemukan pada kelompok 4 yaitu seberat 7,15 kg. Kemudian total jumlah sampah yang ditemukan yaitu seberat 48,67 kg. jumlah total sampah laut yang ditemukan terbilang cukup besar, hal ini dirasa cukup mengkhawatirkan karena dapat mengganggu masyarakat serta ekosistem di sekitar lokasi kegiatan. Sampah plastik menjadi salah satu kategori sampah laut yang paling banyak ditemukan dibandingkan dengan kategori lainnya. Berikut adalah dokumentasi

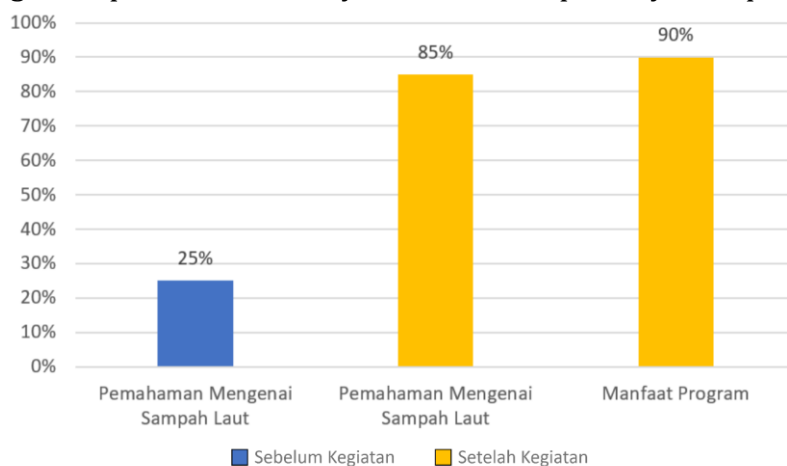
penimbangan sampah laut yang ditemukan, serta contoh sampah laut yang ditemukan (Gambar 7).



Gambar 7. A) proses penimbangan sampah laut yang ditemukan di lokasi kegiatan; B) contoh sampah laut yang dominan ditemukan

Masyarakat diharapkan dapat melaksanakan kegiatan serupa secara berkala dan berkesinambungan. Kegiatan coastal cleanup diperlukan untuk mengurangi jumlah sampah laut serta mengurangi dampak yang mungkin dapat ditimbulkan oleh sampah laut. Secara tidak langsung sampah laut akan memberikan pengaruh yang sangat besar bagi manusia, khususnya masyarakat di sekitar lokasi kegiatan. Wilayah pesisir dan laut memiliki nilai yang sangat penting bagi masyarakat, karena lokasi kegiatan merupakan salah satu lokasi wisata yang banyak dikunjungi wisatawan ketika libur sekolah atau libur akhir tahun.

Hasil dari kegiatan ini bukan hanya untuk mengurangi jumlah sampah laut di lokasi kegiatan saja, melainkan untuk meningkatkan kesadaran masyarakat terhadap bahaya sampah laut serta memberikan penjelasan teknik coastal cleanup untuk mengurangi dampak sampah laut. Berdasarkan hasil penilaian dan evaluasi kegiatan terjadi peningkatan pemahaman masyarakat terhadap bahaya sampah laut.



Gambar 8. Hasil evaluasi kegiatan pengabdian kepada masyarakat

Untuk mengetahui pemahaman masyarakat maka dilakukan tes awal dan tes akhir sebagai evaluasi pemahaman peserta kegiatan terhadap materi yang diberikan. Berdasarkan hasil evaluasi yang dilakukan, terjadi peningkatan pengetahuan masyarakat terhadap sampah laut. Peningkatan yang terjadi cukup signifikan, sebelum kegiatan pemahaman masyarakat terhadap sampah laut hanya 25% sedangkan setelah dilaksanakan kegiatan pemahaman masyarakat meningkat hingga 85%. Sebanyak 90% masyarakat peserta kegiatan menganggap kegiatan yang dilakukan bermanfaat.

Kesimpulan

Terjadi peningkatan pemahaman masyarakat terhadap sampah laut sekitar 60%. Pengetahuan masyarakat meningkat cukup signifikan dari hanya sekitar 25% meningkat menjadi 85%. Diharapkan dengan meningkatnya pemahaman masyarakat mengenai bahaya sampah laut serta pengetahuan terkait akan memberikan rasa peduli yang lebih tinggi terhadap lingkungan sekitar khususnya di wilayah ekosistem pesisir dan laut. Kepedulian masyarakat terhadap ekosistem pesisir dan laut menjadi hal yang sangat penting, karena masyarakat menjadi salah satu yang paling terdampak dengan terjadinya kerusakan lingkungan akibat pencemaran sampah laut.

Pengakuan/Acknowledgements

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Fakultas Pertanian Universitas Lampung yang telah terlibat baik secara langsung maupun tidak langsung dalam mensukseskan program pengabdian kepada masyarakat.

Daftar Pustaka

- Abu-Hilal, A., & Al-Najjar, T. (2009). Marine litter in coral reef areas along the Jordan Gulf of Aqaba, Red Sea. *Journal of Environmental Management*, 90(2), 1043–1049. <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2008.03.014>
- Carson, H. S., Colbert, S. L., Kaylor, M. J., & McDermid, K. J. (2011). Small plastic debris changes water movement and heat transfer through beach sediments. *Marine Pollution Bulletin*, 62(8), 1708–1713. <https://doi.org/10.1016/j.marpolbul.2011.05.032>
- Galgani, F., Fleet, D., Van Franeker, J., Katsanevakis, S., Maes, T., Mouat, J., Oosterbaan, L., Poitou, I., Hanke, G., Thompson, R., Amato, E., Birkun, A., & Janssen, C. (2010). *Marine Strategy Framework Directive*. <https://doi.org/10.2788/86941>

- Gall, S. C., & Thompson, R. C. (2015). The impact of debris on marine life. *Marine Pollution Bulletin*, 92(1–2), 170–179.
<https://doi.org/10.1016/j.marpolbul.2014.12.041>
- Hankins, C., Duffy, A., & Drisco, K. (2018). Scleractinian coral microplastic ingestion: Potential calcification effects, size limits, and retention. *Marine Pollution Bulletin*, 135, 587–593. <https://doi.org/10.1016/j.marpolbul.2018.07.067>
- Jambeck, J. R., Geyer, R., Wilcox, C., Siegler, T. R., Perryman, M., Andrady, A., Narayan, R., & Law, K. L. (2015). Plastic waste inputs from land into the ocean. *Science*, 347(6223), 768–771. <https://doi.org/10.1126/science.1260352>
- Jang, Y. C., Hong, S., Lee, J., Lee, M. J., & Shim, W. J. (2014). Estimation of lost tourism revenue in Geoje Island from the 2011 marine debris pollution event in South Korea. *Marine Pollution Bulletin*, 81(1), 49–54.
<https://doi.org/10.1016/j.marpolbul.2014.02.021>
- Law, K. L. (2017). Plastics in the Marine Environment. *Annual Review of Marine Science*, 9(1), 205–229. <https://doi.org/10.1146/annurev-marine-010816-060409>
- Roman, L., Schuyler, Q. A., Hardesty, B. D., & Townsend, K. A. (2016). Anthropogenic debris ingestion by avifauna in eastern Australia. *PLoS ONE*, 11(8).
<https://doi.org/10.1371/journal.pone.0158343>
- Saputra, S. E., & Setiawan, A. (2014). Potensi Ekowisata Hutan Mangrove Di Desa Merak Belantung Kecamatan Kalianda Kabupaten Lampung Selatan (The Mangrove Forest Ecotourism Potential In Merak Belantung Village Of Kalianda Sub District In South Lampung Regency). *Jurnal Sylva Lestari*, 2(2), 49–60.
- Sheavly, S. B., & Register, K. M. (2007). Marine debris & plastics: Environmental concerns, sources, impacts and solutions. *Journal of Polymers and the Environment*, 15(4), 301–305. <https://doi.org/10.1007/s10924-007-0074-3>
- Uneputty, P., & Evansh, S. M. (1997). The Impact of Plastic Debris on the Biota of Tidal Flats in Ambon Bay (Eastern Indonesia). In *Marine Environmental Research* (Vol. 44, Issue 3).



Wilcox, C., Puckridge, M., Schuyler, Q. A., Townsend, K., & Hardesty, B. D. (2018). A quantitative analysis linking sea turtle mortality and plastic debris ingestion. *Scientific Reports*, 8(1). <https://doi.org/10.1038/s41598-018-30038-z>