



Problematika Sampah di Sektor Perjalanan dan Pariwisata: Kajian Literatur

Zaki Hilman¹, Dion Awfa², Laili Fitria³, I Wayan Koko Suryawan⁴,
Wisnu Prayogo^{5*}

¹ Program Studi Teknik Geologi, Institut Teknologi Sumatera, Lampung Selatan, Indonesia

² Program Studi Teknik Lingkungan, Institut Teknologi Sumatera, Lampung Selatan, Indonesia

³ Program Studi Teknik Lingkungan, Universitas Tanjungpura, Pontianak, Indonesia

⁴ Program Studi Teknik Lingkungan, Universitas Pertamina, Jakarta, Indonesia

⁵ Jurusan Pendidikan Teknik Bangunan, Universitas Negeri Medan, Medan, Indonesia

*E-mail: wisnuprayogo@unimed.ac.id

Abstract

Travel and tourism have grown significantly over the past ten years, making it one of the fastest-growing economic sectors globally. However, on the other hand, many studies have suggested a possible relationship between the amount of waste generated at various tourist destinations and the number of visitors. This study provides a detailed overview of the issues arising from waste in the tourism sector, including its sources and the potential for management based on current practices. Supporters of tourism activities, waste from tourists, and waste from tourism management are some identified sources of waste generation that, if not properly managed, can threaten environmental quality. Plastic waste can be processed mechanically, chemically, or biologically, depending on its ultimate purpose, budget, the availability of processing technology, human resources as executors, and many other considerations.

Keywords: *Travel and tourism sector, plastic, Indonesia.*

Abstrak

Sektor perjalanan dan pariwisata telah tumbuh secara signifikan dalam sepuluh tahun terakhir, menjadikannya sebagai salah satu sektor ekonomi dengan pertumbuhan tercepat di tingkat global. Namun di lain sisi, banyak penelitian menyebutkan adanya kemungkinan hubungan antara jumlah sampah yang dihasilkan di destinasi wisata dengan jumlah pengunjung. Kajian ini menjabarkan secara rinci tentang masalah yang timbul akibat sampah di sektor wisata, termasuk sumber dan potensi praktik pengelolannya saat ini. Pihak yang mendukung kegiatan pariwisata, sampah dari para wisatawan, dan sampah dari pengelolaan pariwisata adalah beberapa sumber yang teridentifikasi dimana sampah dihasilkan jika pengelolannya tidak dilakukan dengan tepat dapat mengancam kualitas lingkungan. Sampah plastik dapat diolah secara mekanis, kimia, atau biologis, tergantung tujuan akhirnya, budget, ketersediaan teknologi untuk pengolahan, sumber daya manusia sebagai eksekutor, dan banyak pertimbangan lain.

Kata Kunci: sektor pariwisata dan perjalanan, sampah plastik, Indonesia.

PENDAHULUAN

Sector perjalanan dan pariwisata telah tumbuh secara signifikan dalam sepuluh tahun terakhir dan menjadi salah satu sektor ekonomi dengan pertumbuhan tercepat di tingkat global, baik dalam hal variasi maupun pertumbuhan. Pembukaan lebih banyak hotel, restoran, objek wisata, dan pusat perbelanjaan juga berdampak pada peningkatan peluang kerja. Menurut Organisasi Pariwisata Dunia Perserikatan Bangsa-Bangsa (UNWTO), Produk Domestik Bruto (PDB) banyak negara di seluruh dunia telah mendapatkan manfaat dari sektor pariwisata. Pada tahun 2019, sektor ini mendukung satu dari setiap sepuluh pekerjaan dan setidaknya 10,4% dari PDB global. Di banyak negara, bisnis pariwisata bahkan menghasilkan pendapatan lebih besar daripada gabungan ekspor produk pertanian, minyak, dan mobil. Perdagangan internasional kini sangat bergantung pada pariwisata, yang juga menjadi sumber kekayaan yang signifikan bagi banyak negara, terutama negara-negara berkembang seperti Vietnam, Thailand, dan Indonesia.

Selain berbagai keuntungan yang datang dengan industri perjalanan dan pariwisata, sektor ini juga berkontribusi pada polusi udara, limbah padat (sampah), penggunaan air bersih yang tinggi, dan limbah cair. Ketidakpatuhan berbagai destinasi wisata terhadap pedoman pengelolaan sampah adalah hal yang semakin mengkhawatirkan dan terlihat secara nyata. Berbagai penelitian telah mengindikasikan adanya kemungkinan hubungan antara jumlah sampah yang dihasilkan di berbagai destinasi wisata dengan jumlah pengunjung. Pegawai di industri pengolahan sampah di Zanzibar mengklaim bahwa terdapat peningkatan yang mencolok dalam volume sampah selama periode tingginya permintaan wisatawan (Maione, 2019). Menurut penelitian WWF tahun 2019, terjadi peningkatan sebanyak 30% dalam sampah plastik di Laut Tengah selama bulan-bulan musim panas, yang bersamaan dengan peningkatan pariwisata.

Wilayah timur laut Karibia memiliki hingga 200.000 potongan plastik per kilometer persegi. Partikel-partikel ini pada akhirnya dapat terurai menjadi mikroplastik. Fragmen dari jenis plastik apa pun yang lebih kecil dari lima milimeter dikenal sebagai mikroplastik. Selain itu, pantai-pantai dan daerah pantai memiliki rata-rata 2.014 potong sampah per kilometer, dibandingkan dengan rata-rata global hanya 573 potong. Masyarakat, industri perjalanan dan pariwisata secara keseluruhan dapat terancam oleh hal ini di masa depan. Sampah plastik ternyata sebagian besar disebabkan oleh sektor layanan makanan, yang mencakup tempat-tempat seperti restoran. Produk plastik ada di berbagai tempat karena ada lebih banyak tempat makan dan minuman yang melayani para wisatawan. Menurut penelitian oleh Maione (2019), 10% dari sampah yang dihasilkan setiap hari berasal dari pariwisata, sementara 25-30% dari tempat pembuangan akhir secara khusus diperuntukkan bagi sampah plastik (Tsakona dan Rucevska, 2020). Karena sulit untuk mendaur ulang beberapa jenis sampah, hal ini memberikan tekanan besar pada tempat pembuangan akhir dan pengelolaan sampah lokal. Untuk jenis sampah tertentu yang tidak dapat didaur ulang dengan efektif, biasanya diperlukan metode dan peralatan khusus. Oleh karena itu, langkah-langkah strategis harus diambil untuk mengendalikan pembuatan sampah, seperti meningkatkan frekuensi pemilahan sampah dari sumbernya berdasarkan jenis dan menyediakan alat pengelolaan lain yang sesuai. Untuk tujuan membatasi potensi dampak negatif, juga sangat penting untuk menyusun strategi terencana untuk meminimalkan penggunaan produk sekali pakai dan sebaliknya menggunakan kembali, mendaur ulang, atau menyesuaikannya (Mawaddah et al., 2023; Prayogo et al., 2022) dalam semua sektor atau tahap pariwisata.

SAMPAH SEBAGAI MASALAH PENTING

Pada tahun 1950, hanya ada 25 juta wisatawan yang mengunjungi dunia berdasarkan data UNWTO. Enam puluh delapan tahun kemudian, populasi wisatawan dunia telah tumbuh menjadi 1,4 miliar pengunjung setiap tahun (+56 kali lipat). Sebagai contoh lain, jumlah wisatawan asing yang tiba pada kuartal pertama tahun 2019 meningkat sebesar 4% dibandingkan dengan periode yang sama tahun sebelumnya. Perjalanan dan pariwisata tidak hanya penting untuk mendorong ekspansi ekonomi dan penciptaan lapangan kerja, tetapi juga memiliki dampak yang berkelanjutan pada komunitas lokal di tempat operasinya. Selain membangun rasa bangga dalam komunitas atas tempat mereka, industri ini memiliki potensi untuk memperkuat hubungan antara pengunjung dan penduduk setempat.

Sekitar 90% dari sampah plastik di laut berasal dari aktivitas di daratan, seperti perjalanan dan pariwisata. Hal ini disebabkan oleh upaya daur ulang yang tidak memadai, sistem pengelolaan sampah yang kurang baik, tempat pembuangan sampah yang tidak diatur dengan baik, serta penggunaan tinggi barang-barang sekali pakai dan kemasan plastik. Laporan UNEP dari tahun 2014 menyebutkan bahwa plastik merusak ekosistem laut dengan biaya sebesar 13 miliar USD setiap tahun. Dampaknya juga terlihat pada sistem drainase, sungai, dan laut yang sering menjadi tempat pembuangan sampah. Sebagai contoh, banyak sampah laut yang terdampar di pantai Pulau Geoje, Korea Selatan, setelah periode hujan yang intens pada bulan Juli 2011. Pantai-pantai menjadi kotor dan dipenuhi sampah, yang menyebabkan penurunan 63% jumlah wisatawan dan kerugian pendapatan antara 29 hingga 37 juta USD (Jang et al., 2014).

Selain itu, Institut Pengelolaan Sampah Uni Eropa sedang mengevaluasi masalah dan dampak dari polusi plastik di kota-kota tersibuk. Di Dubrovnik, volume sampah kota pada musim panas meningkat hingga 400 kali lipat karena peningkatan jumlah pengunjung yang menghabiskan waktu di kota tersebut. Contoh lainnya adalah Florence, di mana pengumpulan sampah sudah mencukupi untuk jumlah pengunjung, tetapi sampah tidak dipisahkan berdasarkan kategori karena sistem pemantauan yang bermasalah. Selain itu, menurut analisis oleh Epler Wood (2019), kemungkinan akan terjadi peningkatan "beban tak terlihat" dalam mengelola sampah plastik dalam sepuluh tahun mendatang akibat peningkatan minat pariwisata. Namun, biaya operasional dan pengelolaan sampah yang terkait dengan kemungkinan ini tidak dipertimbangkan oleh banyak pemerintah daerah.

SUMBER SAMPAH PLASTIK DI TEMPAT WISATA INDONESIA

Tiga sumber utama sampah di lokasi pariwisata adalah sampah dari masyarakat yang mendukung kegiatan pariwisata, sampah dari para wisatawan, dan sampah dari pengelolaan pariwisata. Para pendukung utama usaha pariwisata adalah penduduk lokal, yang biasanya memiliki pekerjaan perdagangan atau mengoperasikan warung dan pedagang kaki lima. Biasanya, stan makanan atau gazebo dibuat di destinasi wisata. Selain itu, ada banyak pedagang kaki lima dan stan kecil yang menjual makanan cepat saji dan makanan ringan seperti mie instan. Mereka mungkin akhirnya memiliki tumpukan sampah dari bungkus makanan dan sisa-sisa yang mereka jual (Wati & Sudarti, 2021). Selain itu, mereka jarang sekali mendorong pelanggan untuk mengelola sampah dengan baik atau membuangnya di area yang ditentukan.

Menurut penelitian sebelumnya (Fitri et al., 2020), rendahnya kesadaran wisatawan adalah fakta yang ditemukan di berbagai lokasi pariwisata dan terkait dengan volume sampah yang signifikan. Wisatawan menunjukkan perilaku seperti mengabaikan permohonan atau papan peringatan dari pengelola (terutama jika tidak ada papan peringatan tersebut), tidak peduli dengan risiko yang terkait dengan pencemaran

lingkungan, atau "hati-hati/*aware*" terhadap sampah yang mereka hasilkan (Nurmalasari & Agustin, 2019). Semakin banyak orang yang bergabung dalam kegiatan wisata, semakin banyak keuntungan yang diperoleh (Aziz et al., 2020). Jika tidak diimplementasikan dengan benar, ini bisa menjadi bom waktu yang dapat merusak lingkungan dan bahkan mungkin mengancam industri pariwisata itu sendiri. Penting untuk diingat bahwa peserta wisata tidak hanya datang untuk menyumbangkan waktu dan uang mereka untuk mendukung acara wisata; mereka juga membawa barang-barang yang pada akhirnya dapat menjadi sampah. Banyak objek wisata yang kurang memiliki sistem yang sesuai untuk mengelola sampah, dan banyak dari mereka mungkin tidak menyediakan tempat untuk menyimpan sampah.

Sesuai peraturan perundang-undangan, pengelola destinasi wisata dipilih oleh pemerintah daerah, pengusaha pariwisata, dan/atau lembaga yang menaungi lokasi wisata (Menteri Pariwisata dan Ekonomi Kreatif, 2020). Pengelola wisata akan bertanggung jawab terhadap lokasi wisata yang terkesan najis, jelek, atau bahkan menjijikkan jika lalai menjaga kebersihan kawasan sekitarnya (Pangestu, 2021). Selain menimbulkan sampah sendiri akibat operasionalnya, pengelola wisata juga bisa "bertindak" sebagai "operator yang membiarkan terjadinya potensi sampah" karena kecerobohnya. Mereka tidak mempedulikannya; yang penting bagi mereka hanyalah menarik pengunjung sebanyak mungkin dan menghasilkan keuntungan besar.

JENIS SAMPAH PLASTIK DI TEMPAT WISATA INDONESIA

Diketahui sampah B3 jarang ditemukan, sementara sampah organik dan anorganik biasanya ada di objek-objek wisata. Ermawati et al. (2018) menyatakan bahwa sisa makanan dan bagian tanaman (daun, ranting, buah, dan kayu yang jatuh) merupakan sebagian besar dari sampah organik yang ditemukan di objek-objek wisata. Sampah plastik merupakan bagian terbesar dari jenis sampah di objek-objek wisata di antara jenis sampah anorganik (Fauzan et al., 2018). Ellissi et al. (2022) membagi plastik menjadi enam kategori berdasarkan jenis produk yang digunakan. Pertama adalah plastik yang digunakan untuk mengemas makanan dan minuman (seperti botol minuman ringan, minyak, saus, dan botol minum), toples selai, kotak obat-obatan, dan sisir. Jenis produk plastik ini mengandung tereftalat, berkode PET atau PETE (*Polietilena Tereftalat*) di bagian bawah kemasan plastik, dan disimbolkan dengan angka 1. Kedua adalah HDPE (*High Density Polyethylene*) yang di bagian bawah kemasan plastik umumnya diberi tanda dengan angka 2. Plastik dengan angka 2 ini adalah salah satu jenis plastik yang cukup aman untuk digunakan dalam jangka waktu yang lama. Meskipun dapat digunakan kembali, penting untuk memastikan bahwa plastik tersebut tetap bersih selama penggunaan ulang. Contohnya termasuk kemasan plastik tebal seperti botol susu, botol sabun, botol deterjen, botol sampo, dan galon air minum. Ketiga adalah jenis plastik yang memiliki kode PVC (*Polyvinyl Chloride*) di bagian bawah kemasan plastik dengan simbol atau kode bernomor 3. Plastik nomor tiga, juga dikenal sebagai "plastik beracun," adalah salah satu jenis plastik yang tidak dapat digunakan kembali. Plastik ini digunakan untuk pipa air, ubin, kabel listrik, pembungkus, dan mainan untuk anak-anak dan hewan peliharaan. Keempat adalah jenis plastik yang sering ditemukan dalam kantong belanja, pembungkus makanan, kantong sampah plastik, dan kantong kresek dengan kode LDPE (*Low Density Polyethylene*) dan angka 4 ditampilkan di bagian bawah kemasan. Plastik ini termasuk dalam kategori polimer yang memiliki penggunaan ganda. Kelima adalah jenis plastik yang banyak ditemukan pada berbagai wadah makanan dan minuman, botol sirup, sedotan plastik, pita, dan tali. Plastik ini memiliki kode PP (*Polypropylene*) dan simbol angka 5. Jenis plastik ini termasuk dalam kelompok yang umumnya dianggap

aman dan dapat digunakan dalam jangka waktu lama. Keenam adalah jenis plastik yang digunakan untuk kemasan busa, tempat telur, sendok dan garpu plastik, wadah minuman, dan kontainer makanan styrofoam. Kode PS (*Polystyrene*) dan angka 6 ditampilkan di bagian bawah kemasan plastik sebagai simbol plastik jenis ini. Plastik ini termasuk dalam kelas bahan yang sebaiknya tidak digunakan untuk menangani makanan atau minuman, terutama yang dipanaskan.

DAMPAK SAMPAH PLASTIK TERHADAP KUALITAS LINGKUNGAN

Plastik mempengaruhi setiap aspek kehidupan manusia modern. Banyaknya manfaat plastik sebagai bahan kimia tidak lepas dari kegunaannya untuk berbagai fungsi sehari-hari. Plastik menawarkan sejumlah keunggulan, seperti ringan namun cukup kuat, mudah dibentuk menjadi berbagai bentuk, termoplastik (atau dapat ditempel dengan panas), dan tahan terhadap korosi (Kementerian Perindustrian Republik Indonesia, 2016). Saat ini di kala zaman semakin modern, ada lebih banyak sampah plastik karena begitu banyak plastik yang dibuang setelah tidak lagi dibutuhkan. Karena plastik tidak dapat terurai secara alami dan tidak dapat terurai dengan sendirinya, plastik akan menjadi sampah setelah digunakan dan merusak lingkungan karena sulit bagi mikroba tanah untuk mengurai (Wahyudi et al., 2018). Penggunaan plastik oleh manusia dalam skala besar pasti akan meningkatkan jumlah sampah plastik yang dihasilkan, yang akan menyebabkan masalah lingkungan (Syamsiro et al., 2014). Isu utama yang muncul akibat peningkatan jumlah sampah plastik adalah polusi tanah. Kebanyakan aktivitas manusia yang terjadi di darat adalah penyebabnya. Penurunan kualitas tanah, seperti kondisi tanah yang tidak subur, dapat dianggap sebagai polusi tanah. Logam berat yang terdapat dalam plastik, bahan kimia yang dihasilkan saat plastik terurai, dan partikel mikroplastik adalah sumber polusi tanah yang disebabkan oleh sampah plastik. Komponen-komponen yang disebutkan di atas dapat masuk ke lapisan tanah dan menyebabkan polusi. Jika tanaman seperti buah dan sayuran ditanam dalam tanah, maka konsumsi buah dan sayuran oleh manusia dapat meningkatkan peluang munculnya penyakit tertentu.

Polusi sampah plastik di perairan dapat mengindikasikan bahwa lingkungan (air) telah terkontaminasi oleh sampah plastik yang ditunjukkan dengan kualitas air telah menurun. Jika laut terkontaminasi oleh sampah plastik secara parah, kehidupan akuatik akan berakhir. Plastik yang tersebar di dalam air dapat menghambat aliran sungai dan mungkin menyebabkan banjir (Utami & Ningrum, 2020). Mikroplastik, yang merupakan partikel plastik kecil dengan ukuran kurang dari lima milimeter, bahkan diklaim dapat mengubah ekosistem, kondisi lingkungan akuatik (sungai dan lautan), dan kemampuan terumbu karang untuk bertahan hidup (Sakinah et al., 2022). Penurunan kualitas air dapat diindikasikan dengan adanya peningkatan kadar parameter fisik, kimia, dan biologi. Misalnya pencemaran plastik menyebabkan konsentrasi parameter warna menjadi meningkat (keruh), air menjadi berbau dan berasa. Pembuangan plastik di badan air juga bisa meningkatkan konsentrasi logam berat dan parameter kimia lainnya di air (Prayogo et al., 2022).

Selain pencemaran tanah dan air, keberadaan sampah plastik juga dapat menyebabkan pencemaran udara. Pembakaran sampah plastik secara terbuka dan tidak terkontrol bisa melepaskan gas dan logam berat berbahaya, seperti kadmium, timbal, dan dioxin yang sangat mudah terlepas ke udara. Ini menciptakan polusi udara, yang memengaruhi

kualitas udara lingkungan. Bahan kimia lain yang dilepaskan saat plastik dibakar termasuk benzo(a)pyrene (BAP) dan hidrokarbon poliaromatik (PAH), yang keduanya terbukti sebagai pemicu terjadinya kanker. Makhluk hidup, khususnya manusia, dapat dengan mudah menghirup udara yang dihasilkan ketika sampah plastik dibakar. Karena plastik mengandung senyawa berbahaya, jika situasi ini berlanjut, itu akan memiliki pengaruh negatif yang besar pada kesehatan dan dapat menyebabkan berbagai penyakit. Orang yang terpapar polutan udara tersebut dapat mengalami iritasi mata dan hidung, kesulitan bernapas, batuk, dan sakit kepala. Penderita penyakit jantung, asma, emfisema, atau penyakit pernafasan lainnya sangat sensitif terhadap polutan udara. Masalah kesehatan lain yang diperburuk oleh rasa terbakar termasuk infeksi paru-paru, pneumonia, bronkiolitis, dan alergi.

PELUANG PENGOLAHAN SAMPAH PLASTIK DI TEMPAT WISATA

Mengingat Indonesia adalah salah satu produsen sampah plastik terbesar di dunia, volume sampah plastik merupakan alasan untuk kekhawatiran (Jambeck, 2015). Tingkat pemrosesan atau daur ulang sampah plastik yang rendah adalah akar penyebab dari jumlah besar sampah plastik. Dari seluruh sampah plastik yang dihasilkan, hanya sekitar 10% yang didaur ulang. Akan ada lebih banyak objek wisata di Indonesia, yang berarti akan ada lebih banyak sampah yang dihasilkan. Ditemukan bahwa sebagian besar sampah di destinasi wisata adalah plastik. Sebagai contoh, ditemukan bahwa sampah plastik menyumbang 25% dari sampah yang dihasilkan di area wisata Islamic Center di Tulang Bawang Barat, Lampung (Ersali et al., 2021); begitu juga ditemukan bahwa sampah plastik menyumbang 26,71% dari sampah di area wisata Pantai Paraman, Sumatra Barat (Aziz & Mira, 2019). Sampah plastik adalah jenis sampah kedua atau ketiga yang paling umum di suatu lokasi, meskipun masih ada lebih banyak sampah organik atau sampah makanan (termasuk buah dan sayur).

Sampah plastik dapat diolah secara mekanis, kimia, atau biologis, tergantung klasifikasinya. Pengolahan mekanis merujuk pada proses penggunaan alat fisik, seperti pengumpulan, pemilahan, atau pencucian (Geyer et al., 2017). Ini juga dapat melibatkan pencacahan atau pemadatan untuk membuat produk yang berbeda di kemudian hari. Pencacahan dimaksudkan untuk membuat sampah plastik menjadi lebih mudah dikelola dalam ukuran sehingga dapat dibuang lebih secara menyeluruh (Serranti & Bonifazi, 2019). Pengolahan secara kimia menghilangkan struktur kimia plastik karena ini adalah proses degradasi polimer. Beberapa teknologi deformasi plastik berbasis kimia yang dapat digunakan meliputi gasifikasi, pirolisis, glikolisasi, dan hidrolisis (Damayanti, et al., 2022). Degradasi biologis sampah plastik adalah proses degradasi sampah plastik menggunakan mikroorganisme sebagai katalis. Penggunaan metode ini masih dalam tahap awal penelitian dan efektivitasnya masih perlu dijelaskan (Lee & Liew, 2021). Di antara berbagai mikroorganisme yang berpotensi untuk mendegradasi sampah plastik adalah *Rhodococcus ruber* dan *Penicillium simplicissimum*, yang menghasilkan enzim ekstraseluler yang mampu mendegradasi plastik PE, bakteri *Pseudomonas putida* yang dapat mendegradasi PVC, dan *Rhodococcus ruber* yang dapat mendegradasi sedotan plastik (Caruso, 2015).

PENUTUP

Sampah plastik, termasuk botol, kantong plastik, sedotan, dan wadah makanan, sering kali berakhir di lautan, sungai, dan bentang alam, sehingga merugikan lingkungan dan

ekosistem. Pencemaran ini berdampak pada estetika dan keindahan alam destinasi wisata. Polusi plastik dapat mengganggu ekosistem laut dan darat, sehingga menimbulkan dampak buruk bagi flora dan fauna setempat. Hal ini juga berkontribusi terhadap pencemaran tanah-air-udara, sehingga mempengaruhi kesehatan lingkungan kawasan wisata secara keseluruhan. Sampah plastik yang tidak dikelola dengan baik dapat menimbulkan risiko kesehatan bagi wisatawan dan masyarakat lokal. Pembakaran plastik secara terbuka dapat melepaskan bahan kimia beracun ke udara, sehingga menimbulkan bahaya kesehatan pernapasan. Upaya untuk mengurangi konsumsi plastik dan mendorong pengelolaan sampah yang bertanggung jawab menjadi semakin penting.

DAFTAR PUSTAKA

- Aziz, R., Dewilda, Y., & Putri, B. E. (2020). Kajian Awal Pengolahan Sampah Kawasan Wisata Pantai Carocok Kota Painan. *Jurnal Sains dan Teknologi: Jurnal Keilmuan dan Aplikasi Teknologi Industri*, 20(1), 77-85.
- Aziz, R. (2019, August). Study of recycling potential of solid waste of tourist area in Pariaman City. In *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering* (Vol. 602, No. 1, p. 012059). IOP Publishing.
- Caruso, G. (2015). Plastic degrading microorganisms as a tool for bioremediation of plastic contamination in aquatic environments. *J Pollut Eff Cont*, 3(3), 1-2.
- Damayanti, D., Saputri, D. R., Marpaung, D. S. S., Yusupandi, F., Sanjaya, A., Symbolon, Y. M., ... & Wu, H. S. (2022). Current prospects for plastic waste treatment. *Polymers*, 14(15), 3133.
- Fauzan, A. (2018). Analisis Timbulan Dan Komposisi Sampah di Kawasan Wisata Taman Pintar Dan Sindu Kusuma Edupark DI Yogyakarta. Diakses pada tanggal 20 september 2023 melalui link: <https://dspace.uui.ac.id/handle/123456789/13109>.
- Fitri, W. Y., Wibowo, A. W., & Ariyanto, D. B. (2020). Kebijakan Pengelolaan Sampah Di Daerah Utama Tujuan Wisata. *Jurnal Kebijakan Publik*, 11(2), 105-112.
- Ellissi, W., Prastowo, A., & Arisinta, M. S. (2022). UPAYA PENGELOLAAN SAMPAH DI KAWASAN PARIWISATA AIR TERJUN DAIT DAN SETEGUNG. *RESWARA: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 3(2), 379-385.
- Epler Wood, M., Milstein, M., & Ahamed-Broadhurst, K. (2019). Destinations at risk: The invisible burden of tourism. *The Travel Foundation*. Diakses pada tanggal 20 september 2023 melalui link: <https://www.thetravelfoundation.org.uk/invisibleburden>
- Ermawati, E. A., Amalia, F. R., & Mukti, M. (2019). Analisis Strategi Pengelolaan Sampah di Tiga Lokasi Wisata Kabupaten Banyuwangi. *Journal of Tourism and Creativity*, 2(1).
- Ersali, A. S., Alam, F. C., & Mufti, A. A. (2021). Kajian Timbulan, Densitas, Dan Komposisi Sampah Di Kawasan Wisata Islamic Center Tulang Bawang Barat. *Sustainable Environmental and Optimizing Industry Journal*, 3(1), 33-39.
- Geyer, R., Jambeck, J. R., & Law, K. L. (2017). Production, use, and fate of all plastics ever made. *Sci Adv* 3: e1700782.
- 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.
- Kementerian Perindustrian Republik Indonesia. (2016). Plastik sebagai Kemasan Pangan. Diakses pada tanggal 20 september 2023 melalui link: <https://bdidyogyakarta.kemenperin.go.id/blog/post/2016/05/10/22/plastik-sebagai-kemasan-pangan>.
- Lee, A., & Liew, M. S. (2021). Tertiary recycling of plastics waste: an analysis of feedstock, chemical and biological degradation methods. *Journal of Material Cycles and Waste Management*, 23(1), 32-43.

- Maione, C. (2019). *Emergence of plastic pollution on tourism beaches in Zanzibar, Tanzania* (Doctoral dissertation).
- Mawaddah, N., Gultom, T., Suryawan, I. W. K., & Prayogo, W. (2023). Evaluasi Pengolahan Sampah Organik Pada Bank Sampah Dinas Lingkungan Hidup (DLH) Kota Bandar Lampung. *Environmental Engineering Journal ITATS*, 3(2), 95-105.
- Menteri Pariwisata dan Ekonomi Kreatif. (2020). Peraturan Menteri Pariwisata Dan Ekonomi Kreatif/ Kepala Badan Pariwisata Dan Ekonomi Kreatif Republik Indonesia Nomor 5 Tahun 2020 Tentang Pedoman Pengelolaan Sampah Plastik Di Destinasi Wisata Bahari (pp. 1–8). Diakses pada tanggal 20 september 2023 melalui link: [https://jdih.kemenparekraf.go.id/katalog-643-Peraturan Menteri](https://jdih.kemenparekraf.go.id/katalog-643-Peraturan-Menteri).
- Nurmalasari, E., & Agustin, H. (2019). Peran Pokdarwis dalam Pembinaan Perilaku Buang Sampah pada Wisatawan (Studi Kasus Di Pantai Goa Cemara, Kabupaten Bantul, DIY). *Bachelor Thesis, Universitas Ahmad Dahlan*.
- Pangestu, D. A., & Indrawati, I. (2021). Analisa Kebersihan Wisata Watu Jonggol di Kecamatan Sine Kabupaten Ngawi (Kajian Perilaku dan Sebaran Tempat Pembuangan Sampah). Prosiding (SIAR) Seminar Ilmiah Arsitektur 2021.
- Prayogo, W. (2022). Pelatihan Pengolahan Sampah dengan Metode Takakura dan Pembuatan Stringbag bagi Kelompok Anak Usia Dini di Desa Bukit Lawang, Sumatera Utara. *International Journal of Community Service Learning*, 6(3).
- Prayogo, W., Chairani, R., Telaumbanua, D. R., Fitria, N., Alam, F. C., Ikhwal, M. F., ... & Zamani, I. S. (2022). The Effects of Community Characteristics on Solid-Waste Generation and Management in the Village (A Case Study: Kurandakan, North Sumatra). *Jurnal Presipitasi: Media Komunikasi dan Pengembangan Teknik Lingkungan*, 19(2), 303-315.
- Sakinah, F., Indrasari, W., & Umiatin, U. (2022, January). Pengukuran Kualitas Air Tercemar Limbah Mikroplastik Berdasarkan Parameter Fisika. In *Prosiding Seminar Nasional Fisik*, 10.
- Syamsiro, M., Saptoadi, H., Norsujianto, T., Noviasri, P., Cheng, S., Alimuddin, Z., & Yoshikawa, K. (2014). Fuel oil production from municipal plastic wastes in sequential pyrolysis and catalytic reforming reactors. *Energy Procedia*, 47, 180-188.
- Tsakona, M., Rucevska, I. (2020). Baseline report on plastic waste. Diakses pada tanggal 20 september 2023 melalui link: https://gridarendal-website-live.s3.amazonaws.com/production/documents/s_document/554/original/UNEP-CHW-PWPWG.1-INF-4.English.pdf?1594295332
- Utami, M. I., & Ningrum, D. E. A. F. (2020). Proses Pengolahan Sampah Plastik di UD Nialdho Plastik Kota Madiun. *Indonesian Journal of Conservation*, 9(2), 89-95.
- Wahyudi, J., Prayitno, H. T., & Astuti, A. D. (2018). Pemanfaatan limbah plastik sebagai bahan baku pembuatan bahan bakar alternatif. *Jurnal Litbang: Media Informasi Penelitian, Pengembangan dan IPTEK*, 14(1), 58-67.
- Wati, L. L., & Sudarti, S. (2021). Analisis Perilaku Wisatawan Dalam Membuang Sampah Di Kawasan Wisata Pantai Watu Ulo Kecamatan Ambulu. *Jurnal Teknologi Lingkungan*, 5(2), 1–8.