

Serpihan Marin dalam Ekonomi Biru Kitaran

2b. Industri Ekonomi Biru dan Pencemaran Plastik

Dibiayai oleh Kesatuan Eropah. Walau bagaimanapun, pandangan dan pendapat yang dinyatakan adalah pandangan pengarang sahaja dan tidak semestinya mencerminkan pandangan Kesatuan Eropah atau Agensi Eksekutif Pendidikan dan Kebudayaan Eropah (EACEA). Kesatuan Eropah mahupun EACEA tidak boleh dipertanggungjawabkan ke atas mereka.

Projek: 101129136 — SustainaBlue — ERASMUS-EDU-2023-CBHE



Co-funded by
the European Union

RAKAN KONGSI PROJEK

Malaysia



Indonesia



Greece



Cyprus

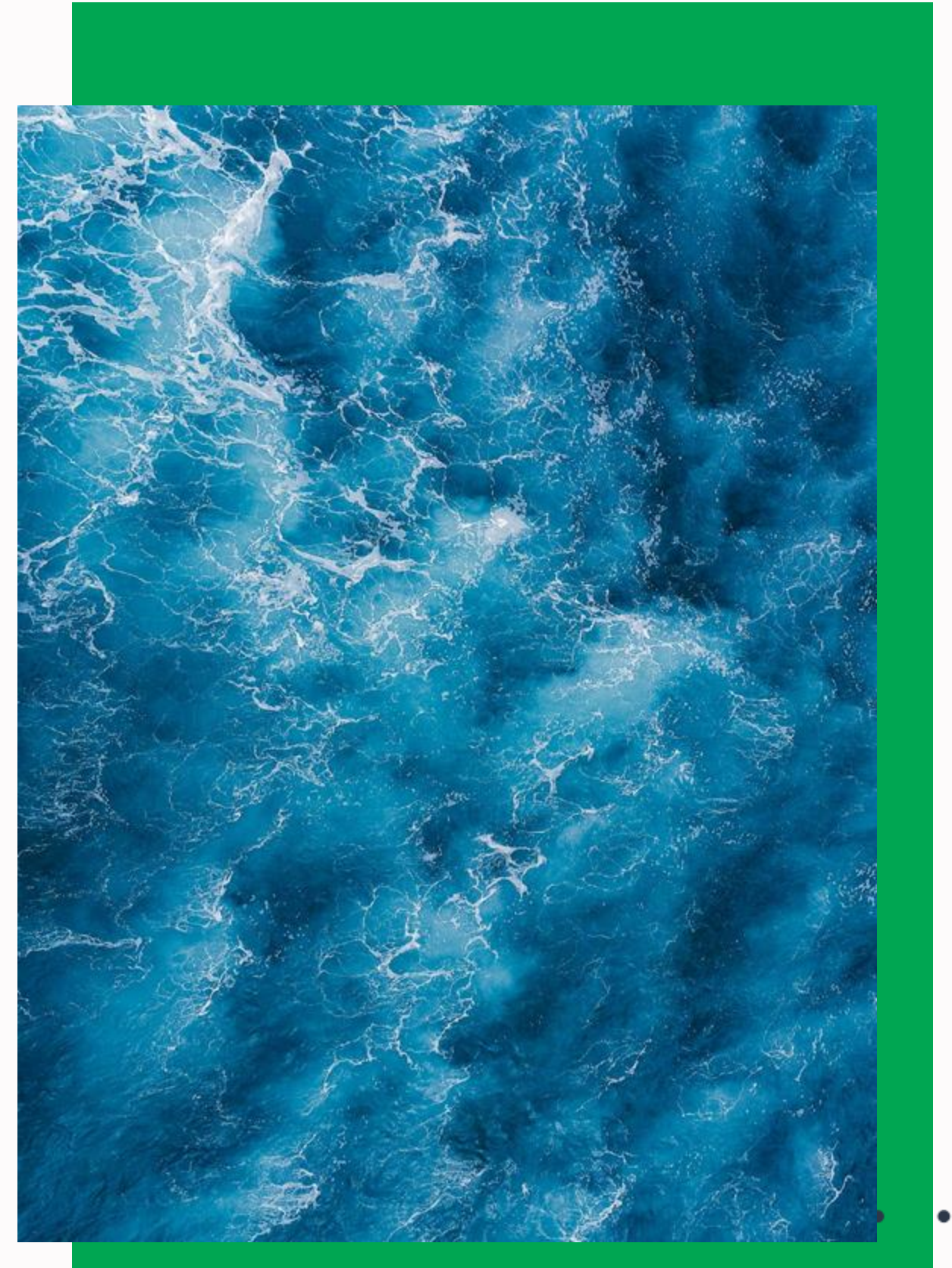


Dibiayai oleh Kesatuan Eropah. Walau bagaimanapun, pandangan dan pendapat yang dinyatakan adalah pandangan pengarang sahaja dan tidak semestinya mencerminkan pandangan Kesatuan Eropah atau Agensi Eksekutif Pendidikan dan Kebudayaan Eropah (EACEA). Kesatuan Eropah mahupun EACEA tidak boleh dipertanggungjawabkan ke atas mereka.

Projek: 101129136 — SustainaBlue — ERASMUS-EDU-2023-CBHE

Kandungan

- 01 Pengenalan
- 02 Ekonomi Biru
- 03 Aspek Utama Ekonomi Biru
- 04 Pengenalan kepada Pencemaran Plastik
- 05 Pencemaran Plastik dalam Ekonomi Biru
- 06 Gambaran Keseluruhan Cabaran Utama
- 07 Gambaran Keseluruhan Penyelesaian kepada Cabaran



Pengenalan

Objektif:

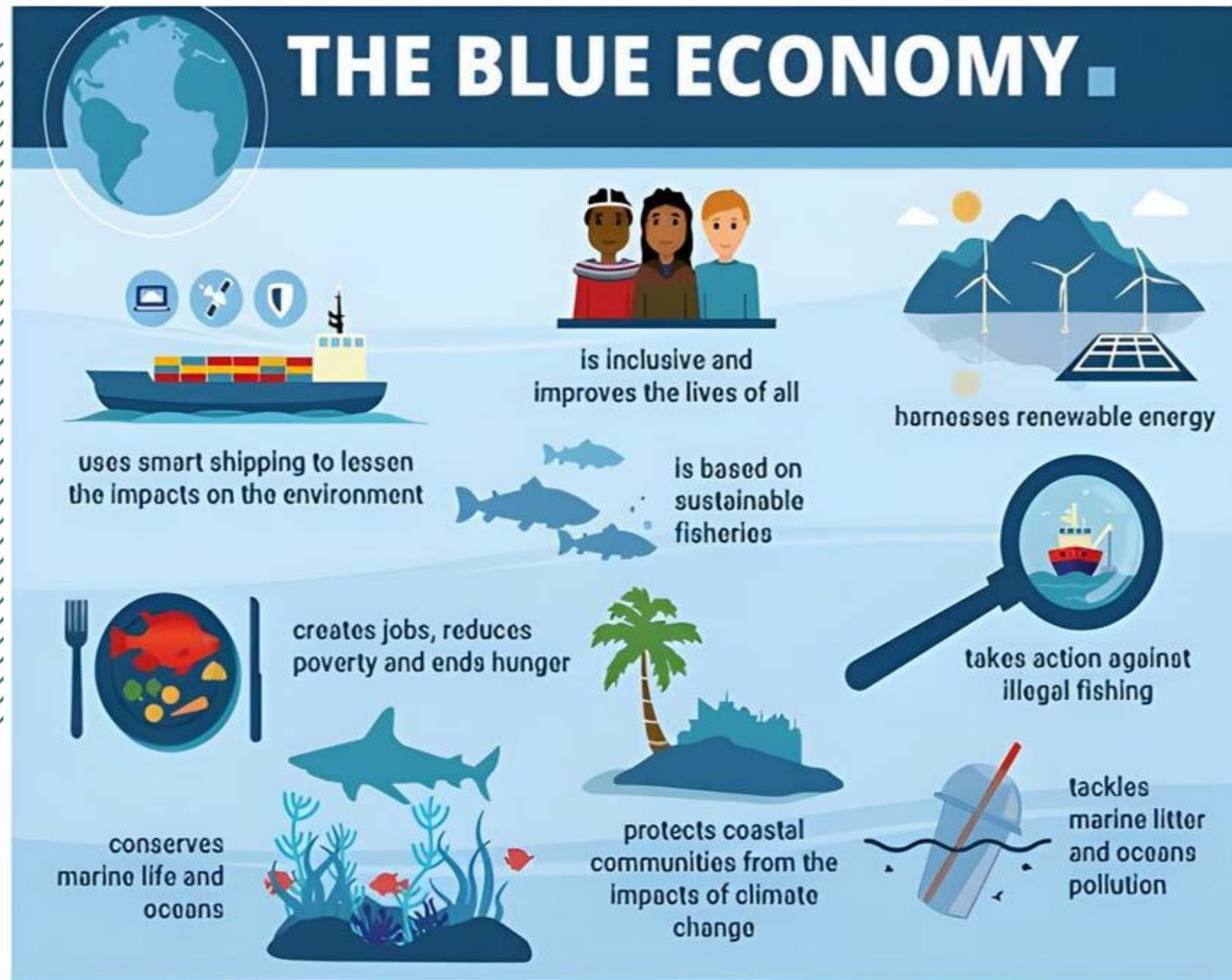
- Untuk mengenal pasti cabaran utama yang menyumbang kepada pencemaran plastik dalam industri ekonomi biru
- Untuk meneroka peluang dan strategi untuk mengurangkan pencemaran plastik

Hasil Pembelajaran:

- Terangkan sumber dan kesan serpihan marin terhadap ekonomi Biru.
- Membentangkan peranan industri ekonomi biru dalam penjaan pencemaran plastik dan penyelesaian yang berpotensi serta pengurangan dan kitar semula sisa.



Apakah Ekonomi Biru?



Diadaptasi daripada *Importance of a Sustainable Blue Economy: Statistics and Facts* (Africa News, 2018).



Co-funded by
the European Union

Definisi:

Aktiviti ekonomi yang berkaitan dengan lautan, laut dan kawasan pantai yang membolehkan penggunaan sumber marin yang mampan untuk menyokong pertumbuhan ekonomi, meningkatkan mata pencarian dan pekerjaan, sambil memelihara kesihatan dan daya tahan ekosistem lautan (Bank Dunia, 2017)

- Penggunaan sumber lautan dan pantai yang mampan untuk keuntungan ekonomi
- Mengekalkan kesihatan ekosistem marin

➤ **Tenaga Boleh Diperbaharui**

Tenaga marin yang mampan, seperti pasang surut dan angin luar pesisir, memainkan peranan penting dalam memacu pembangunan sosial dan ekonomi (Islam & Bartell, 2022).

➤ **Perikanan**

Perikanan marin menjana lebih AS\$270 bilion setiap tahun dalam KDNK global (Islam & Bartell, 2022). Menggalakkan amalan penangkapan ikan yang mampan boleh meningkatkan pendapatan, memastikan bekalan ikan jangka panjang dan memulihkan stok ikan yang semakin berkurangan.

➤ **Pengangkutan Maritim**

Lebih daripada 80% perdagangan global diangkut melalui laut (Islam & Bartell, 2022). Menjelang 2050, jumlah perdagangan maritim diunjurkan meningkat empat kali ganda, menyerlahkan kepentingan amalan perkapalan mampan (Piagam Kargo Laut, 2024).

➤ **Pelancongan**

Pelancongan berasaskan pantai dan lautan merupakan sumber pendapatan dan pekerjaan utama, terutamanya di Negara Kurang Maju (LDC) dan Negara Membangun Kecil (SIDS). (Akademi Malaysia, 2022)

➤ **Perubahan Iklim**

Lautan ialah sinki karbon utama, membantu mengurangkan kesan perubahan iklim seperti kenaikan paras laut, pengasidan dan perubahan corak cuaca. Melindungi ekosistem marin mengukuhkan daya tahan iklim global (Islam & Bartell, 2022).

➤ **Pengurusan Sisa**

Kira-kira 80% daripada sampah lautan datang daripada sumber berasaskan darat. Mengukuhkan sistem pengurusan sisa berasaskan darat adalah penting untuk kesihatan lautan dan pemulihan hidupan marin (UNEP, 2019).



Aspek Utama Ekonomi Biru

1. Penggunaan Sumber Lautan yang Lestari

Ekonomi Biru memberi tumpuan kepada penggunaan sumber lautan dengan bijak, seperti memancing dengan cara yang tidak membahayakan populasi ikan. Ia juga bertujuan untuk mengurangkan kerosakan alam sekitar daripada aktiviti seperti penggerudian luar pesisir dan perlombongan dasar laut.

2. Pemuliharaan Ekosistem Marin

Melindungi kesihatan ekosistem lautan adalah bahagian penting dalam Ekonomi Biru kerana ia menyokong hidupan marin, membantu mengawal iklim dan menyediakan komuniti pantai. Usaha penting termasuk menubuhkan kawasan lautan yang dilindungi, memperbaiki habitat yang rosak dan mengurangkan pencemaran seperti plastik dan bahan kimia berbahaya.



Akuakultur sangkar ikan laut yang tenggelam Foto oleh NOAA News Archive 090309/NOAA (public domain).



Aspek Utama Ekonomi Biru

3. Pembangunan Ekonomi

Matlamat penting Ekonomi Biru adalah untuk menjana pertumbuhan ekonomi dan pekerjaan yang lestari melalui industri berasaskan lautan. Ini termasuk promosi akuakultur mampan, ekopelancongan marin, dan pembangunan sumber tenaga boleh diperbaharui luar pesisir seperti kuasa angin dan gelombang.

4. Ketahanan Perubahan Iklim

Lautan membantu mengawal iklim Bumi dengan mengambil karbon dioksida dan haba. Ekonomi Biru menggalakkan tindakan yang melindungi daripada kesan perubahan iklim seperti lautan yang lebih panas, kenaikan paras laut dan air yang lebih berasid, yang boleh membahayakan hidupan marin dan kawasan pantai.

5. Memupuk Inovasi dan Teknologi Marin

Teknologi kemajuan adalah penting untuk membantu industri lautan berfungsi dengan lebih baik dan mengurangkan kemudaratan kepada alam sekitar. Ekonomi Biru menyokong idea seperti tenaga bersih dari laut, penternakan ikan mesra alam, alat untuk memantau pencemaran lautan dan sistem satelit untuk mengkaji dan mengurus lautan.



Co-funded by
the European Union



Tenaga Boleh Diperbaharui Luar Pesisir-Photo adapted from Nicholas Doherty (Society Underwater Technology)

Pencemaran Plastik

Pengeluaran Plastik Global

- Pengeluaran plastik global telah melonjak kepada **lebih daripada 400 juta tan setahun**, dengan pengeluaran kumulatif sejak 1950-an dianggarkan antara **8 dan 9 bilion tan** (OECD, 2022)
- **350 juta tan sisa plastik adalah** dijana setiap tahun, kira-kira 0.5% (~1.7 juta tan) memasuki **lautan setiap tahun daripada sisa yang salah urus** (Ritchie, 2023)

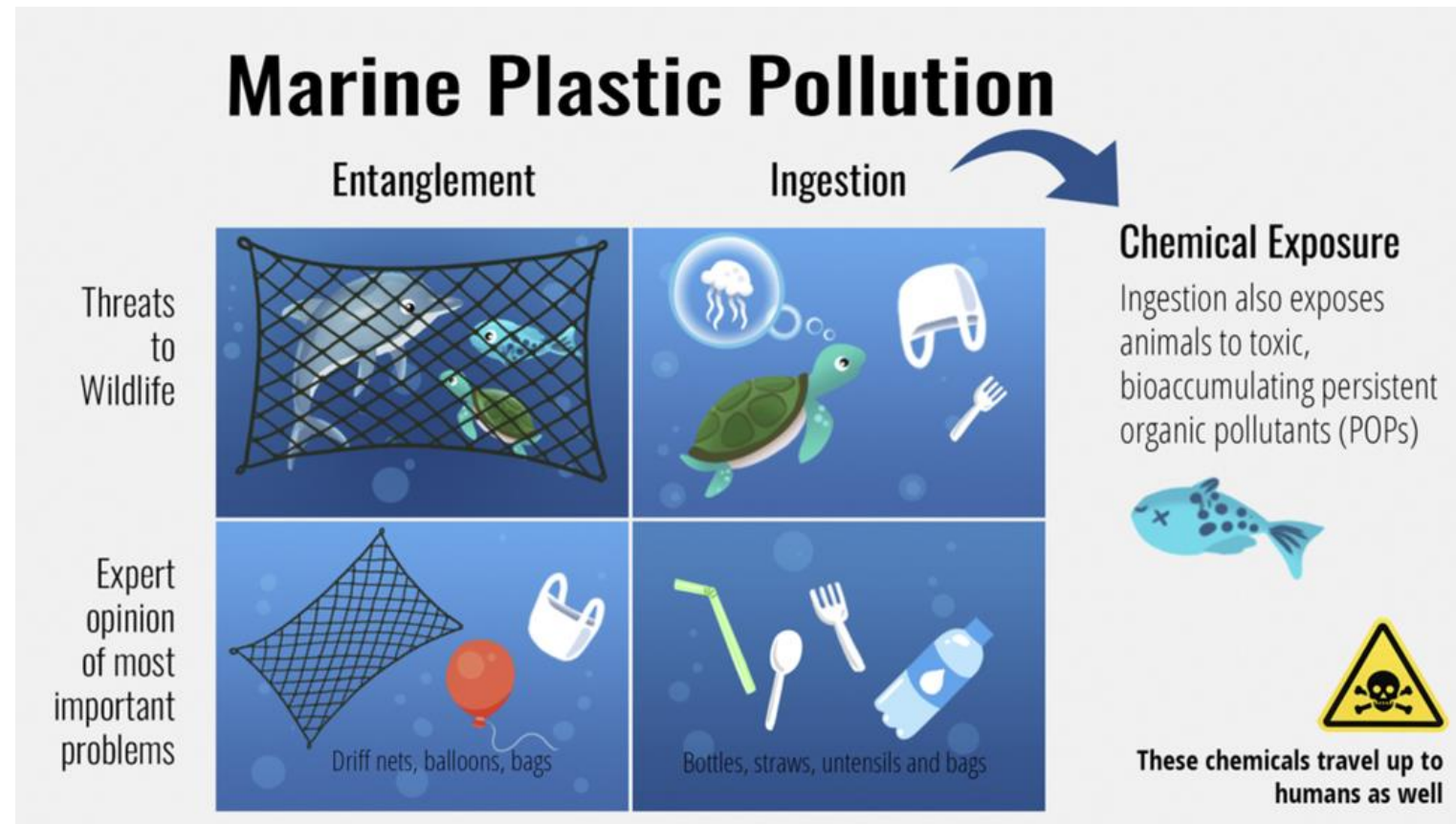
Aktiviti Ekonomi Biru Yang Merupakan Sumber Utama Pencemaran Plastik

- **Memancing & Akuakultur:** Peralatan memancing yang hilang atau dibuang (jaring, tali, perangkap) menyumbang dengan ketara kepada serpihan marin.
- **Pelancongan Marin:** Pelancongan pantai menjana sejumlah besar plastik sekali guna, terutamanya di kawasan pantai trafik tinggi (Thushari & Senevirathna, 2020).
- **Operasi Perkapalan & Luar Pesisir:** Sisa daripada kapal, termasuk pembungkusan dan plastik industri, sering berakhir di lautan.
- **Infrastruktur Akuakultur:** Sangkar plastik, tali dan pelampung merosot dari semasa ke semasa, membebaskan mikroplastik ke dalam air.
- **Pelepasan Perindustrian:** Efluen daripada industri pantai boleh membawa mikroplastik dan bahan tambahan plastik ke dalam sistem marin (Singh et al., 2025).



Foto diambil daripada The Malaysian Reserve, 2022

Pencemaran Plastik



Kesan pencemaran plastik marin terhadap hidupan liar (keterikatan, pengingesan dan pendedahan bahan kimia) dan produk plastik teratas yang menyebabkan masalah ini (Iverson, 2019)

- Haiwan laut sering tersalah anggap plastik sebagai makanan, yang membawa kepada kecederaan atau kematian.
- Apabila plastik merosot, ia berpecah menjadi **mikroplastik**, yang memasuki rantai makanan dan juga air minuman kita.
- Jangka hayat bahan-bahan ini menuntut usaha dalam reka bentuk, pelupusan dan tabiat penggunaan produk.
- Di laut, peralatan memancing terbengkalai menyumbang sebahagian besar sisa plastik, dengan jaring ikan membentuk 46% daripada sisa plastik mengikut saiz di pusaran subtropika Pasifik antara California dan Hawaii. Data daripada 24 ekspedisi lautan menunjukkan bahawa jumlah pencemaran plastik lautan adalah sekurang-kurangnya 5.25 trilion keping, seberat lebih 250,000 tan.

Gambaran Keseluruhan Cabaran Utama

Kawasan Cabaran	Keterangan	Contoh
Pergantungan Plastik	Peningkatan pergantungan kepada plastik sekali guna dalam sektor perikanan, akuakultur, pelancongan dan perkapalan.	Peralatan memancing, pembungkusan dan bahan habis pakai pelancong selalunya kekurangan alternatif. Peralihan kepada bahan terbiodegradasi atau boleh guna semula kekal sukar dari segi ekonomi.
Kekurangan Kesedaran & Peraturan	Penguatkuasaan yang lemah dan kesedaran awam yang rendah menghalang pengurusan plastik yang berkesan.	Bidang kuasa yang bertindih dan ketiadaan perancangan ruang marin yang padu membawa kepada jurang dasar. Penglibatan awam terhad dalam komuniti pantai.
Pengurusan Sisa	Infrastruktur yang tidak mencukupi untuk pengumpulan, kitar semula dan rawatan sisa di zon pantai dan marin.	Pelancongan pantai dan perikanan menjana sisa yang ketara, tetapi sistem pelupusan kurang dibangunkan. Dasar sampah marin masih muncul di banyak wilayah.
Jurang Data & Kebolehkesanan	Terdapat akses terhad kepada data mengenai aliran plastik dan kesan kitaran hayatnya merentas pelbagai sektor, yang mengehadkan analisis dan membuat keputusan yang berkesan.	Ketersediaan data peringkat serantau yang terhad menghalang pemantauan yang berkesan dan pembangunan dasar termaklum. Alat kebolehkesanan kekal kurang digunakan, dan kekurangan kebolehoperasian sistem menimbulkan cabaran selanjutnya.

Gambaran Keseluruhan Penyelesaian

Kawasan Peluang	Penyelesaian Praktikal
Ekonomi kitaran dalam Industri Biru	- Reka bentuk semula peralatan dan pembungkusan memancing untuk kebolehkitar semula dan penggunaan semula - Menubuhkan kemudahan bersama untuk pengasingan sisa dan pemulihan bahan di kawasan pantai
Inovasi Biru & Teknologi Hijau	- Melancarkan hab teknologi berfokuskan marin untuk merintis jaring ikan pintar, penderia kualiti air dan bahan terbiodegradasi - Gunakan alat satelit dan IoT untuk memantau kebocoran plastik dan meningkatkan logistik marin - Gantikan gear berasaskan plastik dengan PHA atau alternatif berasaskan alga
Pensijilan Lestari & Label Eko	- Menggalakkan perniagaan makanan laut untuk meneruskan label MSC dan ASC untuk amalan bertanggungjawab - Mempromosikan ekolabel tempatan dan antarabangsa untuk membimbing pilihan pelancong - Mengintegrasikan piawaian alam sekitar ke dalam dasar perolehan
Perkongsian Awam-Swasta (PPP)	- Bekerjasama dengan firma swasta untuk menaik taraf infrastruktur sisa di pelabuhan dan pantai - Libatkan perniagaan dalam pembersihan marin dan projek perintis ekonomi kitaran - Membiayai bersama program latihan dan kempen kesedaran untuk komuniti pantai

Bibliografi

- Martínez-Vázquez, R. M., Milán-García, J., & De Pablo Valenciano, J. (2021). Challenges of the Blue Economy: evidence and research trends. *Environmental Sciences Europe*, 33(1). <https://doi.org/10.1186/s12302-021-00502-1>
- Finsulate - The non-toxic antifouling solution. (2024, December 17). *We are the Blue Economy - Finsulate - Non toxic eco-friendly antifouling*. Finsulate - Non Toxic Eco-friendly Antifouling. <https://www.finsulate.com/en/blue-economy-non-toxic-eco-friendly-antifouling-innovation/>
- *What is the Blue Economy?* (2017). World Bank. <https://www.worldbank.org/en/news/infographic/2017/06/06/blue-economy>
- Beaumont, N. J., Aanesen, M., Austen, M. C., Börger, T., Clark, J. R., Cole, M., Hooper, T., Lindeque, P. K., Pascoe, C., & Wyles, K. J. (2019). Global ecological, social and economic impacts of marine plastic. *Marine Pollution Bulletin*, 142, 189–195. <https://doi.org/10.1016/j.marpolbul.2019.03.022>
- Iverson, A. R. (2019). The United States requires effective federal policy to reduce marine plastic pollution. *Conservation Science and Practice*, 1(6). <https://doi.org/10.1111/csp2.45>
- Tan, K. (2025, February 15). *Blue economy and development in Sabah and its challenges*. Borneo Post Online. <https://www.theborneopost.com/2025/02/15/blue-economy-and-development-in-sabah-and-its-challenges/>
- Islam, M. N., & Bartell, S. M. (2022). Global Blue Economy. In *CRC Press eBooks*. <https://doi.org/10.1201/9781003184287>
- Academy of Sciences Malaysia. (2022). Position Paper on Blue Economy: Unlocking the Value of The Oceans. Kuala Lumpur, Malaysia: Academy of Sciences Malaysia.
- Islam, M. N., & Bartell, S. M. (2022). Global Blue Economy. In *CRC Press eBooks*. <https://doi.org/10.1201/9781003184287>
- Sea Cargo Charter. (2024, June 13). Can shipping catch up? New report demonstrates shortfall against new climate goals. <https://www.seacargocharter.org/can-shipping-catch-up-new-report-demonstrates-shortfall-against-new-climate-goals/>
- United Nations Environment Programme. (2019). Strategies to reduce marine plastic pollution from land-based sources in low and middle-income countries. Nairobi: UNEP. <https://wedocs.unep.org/handle/20.500.11822/31555>
- Thushari, G., & Senevirathna, J. (2020). Plastic pollution in the marine environment. *Heliyon*, 6(8), e04709. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2020.e04709>
- Singh, C. K., Sodhi, K. K., Saha, K., Sarma, S., Shree, P., & Singh, P. (2025). Insight into the Environmental impact of Microplastics: A Perspective on the Sources, Detection, Ecotoxicity, and Remediation. *Total Environment Microbiology*, 100009. <https://doi.org/10.1016/j.temicr.2025.100009>



TERIMA KASIH

KESAVEN BHUBALAN

kesaven@umt.edu.my



Co-funded by
the European Union

Dibiayai oleh Kesatuan Eropah. Walau bagaimanapun, pandangan dan pendapat yang dinyatakan adalah pandangan pengarang sahaja dan tidak semestinya mencerminkan pandangan Kesatuan Eropah atau Agensi Eksekutif Pendidikan dan Kebudayaan Eropah (EACEA). Kesatuan Eropah mahupun EACEA tidak boleh dipertanggungjawabkan ke atas mereka.

Projek: 101129136 — SustainaBlue — ERASMUS-EDU-2023-CBHE

