

# Serpihan Marin dalam Ekonomi Kitaran

## 3b. Penyelesaian Ekonomi Kitaran untuk Sampah Marin

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

# RAKAN KONGSI PROJEK

## Malaysia



## Indonesia



## Greece

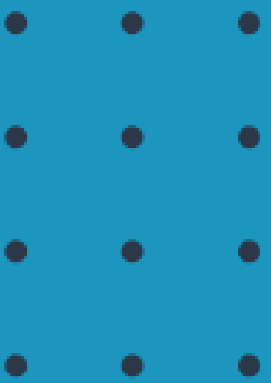


## Cyprus



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

Pengurusan Sisa Plastik

03

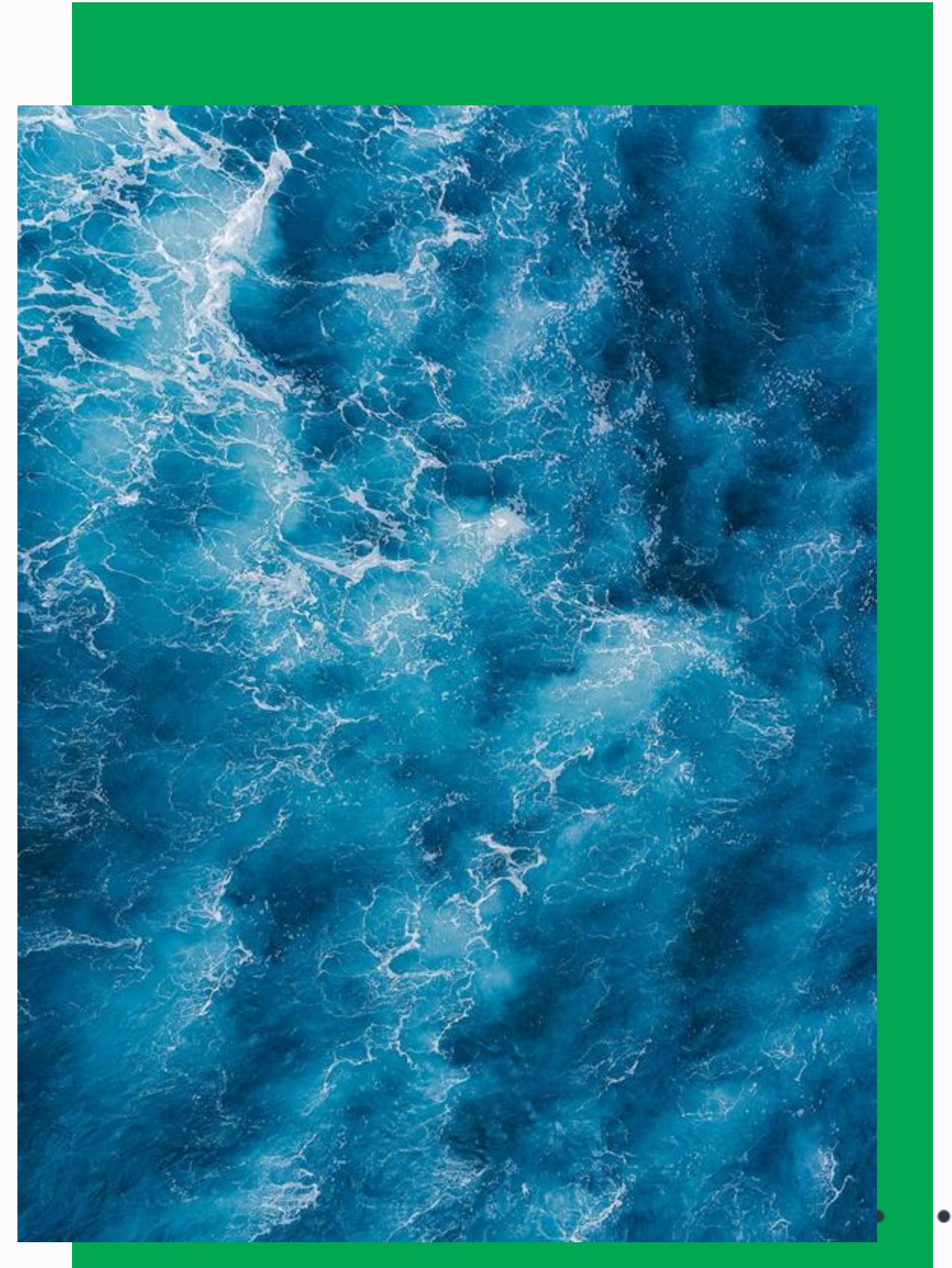
Strategi untuk Meningkatkan Pengurusan Sisa

04

Penilaian Kajian Kes

05

Bibliografi



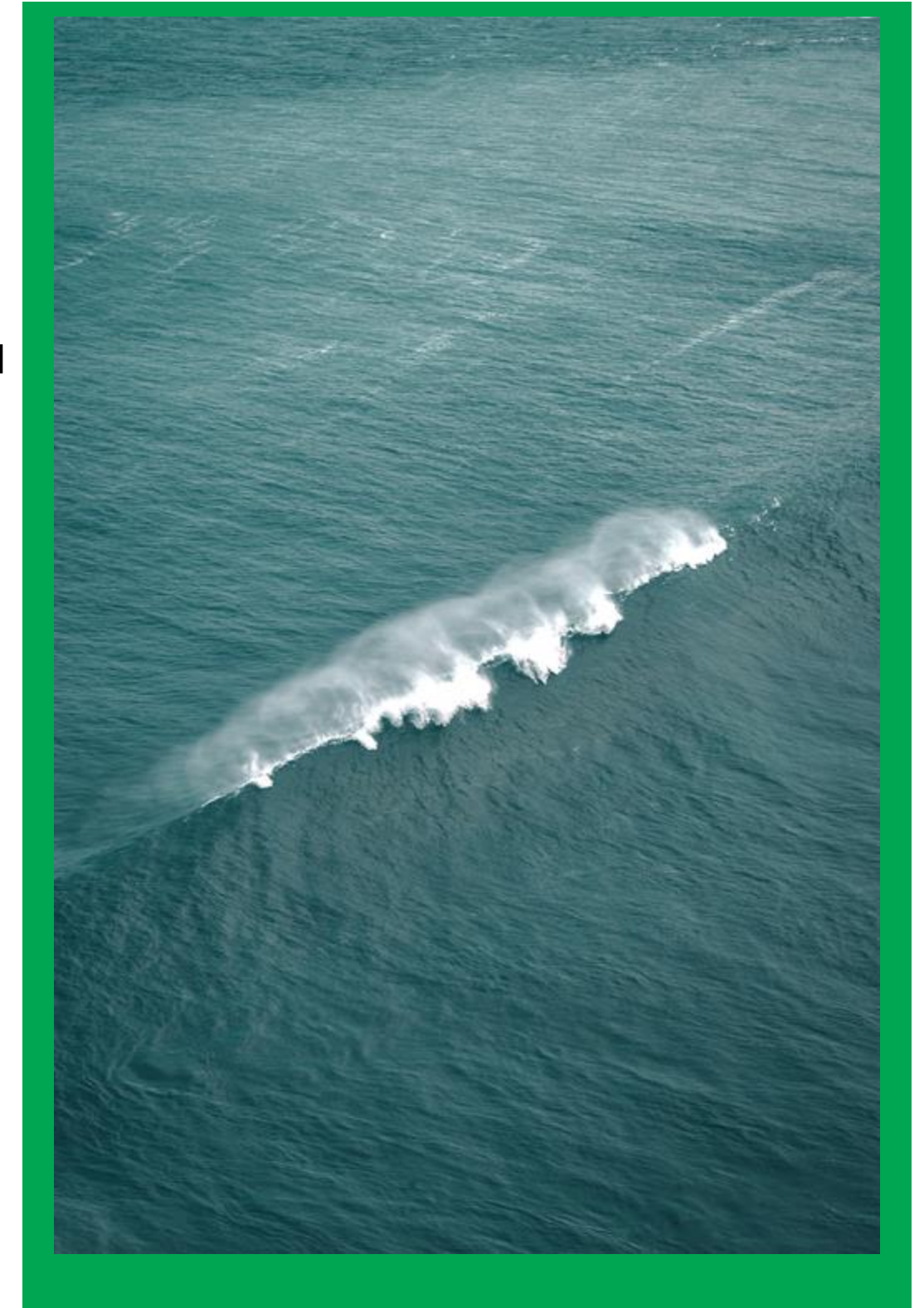
# Pengenalan

## Objektif:

- Untuk menerangkan prinsip utama ekonomi kitaran, pencegahan sisa, reka bentuk produk untuk kebolehkitar semula, dan sistem gelung tertutup.
- Untuk meneroka pendekatan inovatif terhadap pengurusan sisa plastik, seperti skim tanggungjawab pengeluaran lanjutan, sistem deposit dan alternatif pembungkusan mesra alam. .

## Hasil Pembelajaran:

- Memahami sumber dan kesan serpihan marin terhadap industri ekonomi biru.
- Meneroka prinsip dan strategi ekonomi kitaran yang digunakan untuk pengurusan sampah marin.
- Menganalisis peranan industri ekonomi biru dalam penjanaan pencemaran plastik dan penyelesaian yang berpotensi, serta pengurangan dan kitar semula sisa.



# Pengurusan Sisa Plastik



Sumber: *Mohamed Abdulraheem, 2023*

- Penggunaan plastik datang dengan banyak kesan alam sekitar yang berbahaya yang berkaitan dengan pengeluarannya dan kaedah rawatan sisa yang lemah.
- Kira-kira 9% daripada sisa yang dihasilkan telah dikitar semula, iaitu kuantiti yang sangat kecil berbanding jumlah pengeluaran (Evode et al., 2021)
- Kira-kira 80% daripada sisa yang dijana dilaporkan terkumpul di tapak pelupusan sampah atau persekitaran semula jadi.
- Pelupusan yang buruk dan kesan penganiayaan sisa plastik dikategorikan di bawah tiga kelas utama, termasuk kesan sisa plastik terhadap haiwan, kesihatan awam dan pencemaran alam sekitar



# Strategi untuk Meningkatkan Pengurusan Sisa

## 1. Skim Tanggungjawab Pengeluar Lanjutan (EPR)

OECD mentakrifkan Tanggungjawab Pengeluar Lanjutan (EPR) sebagai **pendekatan dasar alam sekitar** di mana tanggungjawab pengeluar untuk produk diperluaskan ke peringkat pasca pengguna kitaran hayat produk (Foundation Ellen MacArthur, 2022).

Berdasarkan definisi ini, tiga faedah utama EPR ialah

1. Kos pengurusan akhir hayat dialihkan daripada institusi tempatan kepada pengeluar ("prinsip pencemar membayar").
  2. Kadar kitar semula dan pemulihan bahan dirangsang.
  3. Pengeluar diberi insentif untuk menggunakan reka bentuk yang lebih mampan untuk produk (reka bentuk untuk alam sekitar).
- EPR ialah alat dasar yang terkenal dengan hampir 400 skim sedia ada di seluruh dunia, merentasi pelbagai jenis produk daripada pembungkusan dan tayar terpakai kepada kenderaan dan elektronik (Watkins et al., 2019).
  - Bagi pembungkusan khususnya, sekitar 65 dasar untuk memperluaskan tanggungjawab pengeluar wujud. Ini termasuk pelbagai jenis skim, di mana sekitar 45 daripadanya boleh dianggap sebagai skim EPR berasaskan yuran mandatori.



Diambil daripada (Eikocircle, 2023)



# Strategi untuk Meningkatkan Pengurusan Sisa

## 2. Sistem Deposit Bayaran Balik (DRS)



- **Skim Bayaran Balik Deposit (DRS)** telah lama digunakan untuk botol kaca dan kini juga digunakan untuk botol minuman plastik.
- Di bawah sistem ini, pelanggan membayar deposit kecil apabila membeli sebotol dan mendapat wang itu kembali apabila mereka mengembalikannya melalui sistem pemulangan khas (Recykal, 2025).
- Walaupun DRS tidak menumpukan pada bahan kimia, ia membantu mengumpul jenis plastik tertentu dengan lebih berkesan.
- Ini mengurangkan sampah, mencegah pencemaran dan menjadikan kitar semula lebih mudah. Ia juga membawa kepada bahan kitar semula yang lebih bersih dan berkualiti tinggi yang tidak dicampur dengan sisa lain atau bahan berbahaya. Beberapa contoh DRS termasuk:
- **South Australia** Negeri ini mengembalikan AUD 0.10 untuk setiap bekas minuman yang dikembalikan, membantu mengurangkan sampah pantai daripada botol sebanyak dua pertiga (ABC News, 2025).
- **Ecuador** Pada tahun 2011, negara itu menawarkan bayaran balik USD 0.02 setiap botol PET. Ini meningkatkan kadar kitar semula secara mendadak—daripada 30% kepada 80% dalam masa setahun, memulihkan lebih sejuta botol (Viteri, 2022).
- **Amerika Syarikat (Negeri Terpilih)** Walaupun tiada undang-undang negara, banyak negeri mempunyai "bil botol." California, sebagai contoh, membayar balik USD 0.05 untuk kontena yang lebih kecil dan USD 0.10 untuk kontena yang lebih besar. Sejak 1987, program ini telah membantu mengitar semula kira-kira 300 bilion bekas minuman (Watkins, 2019).



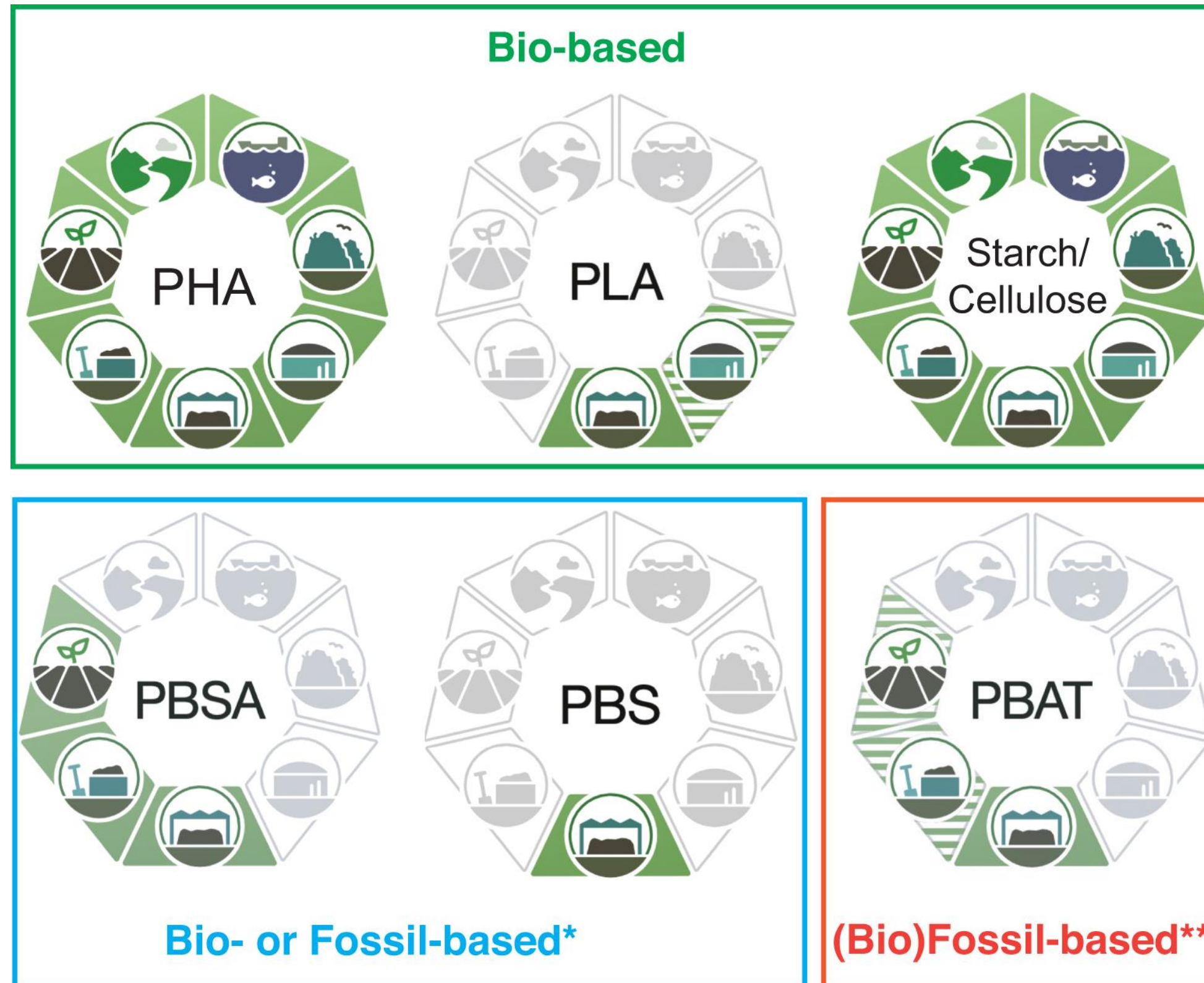
# Strategi untuk Meningkatkan Pengurusan Sisa

## 3. Bahan pembungkusan mesra alam



- Dalam ekonomi kitaran, **bioplastik** adalah alternatif yang berguna kepada plastik tradisional, terutamanya untuk **barangan sekali guna**.
- Faedah utama mereka ialah, selepas digunakan, ia boleh dipecahkan oleh mikroorganisma kepada **karbon dioksida, metana, dan biojisim semula jadi**. Ini bermakna mereka tidak meninggalkan pencemaran jangka panjang (Yu & Flury, 2024).
- **Bioplastik** terutamanya ditakrifkan oleh sama ada diperbuat daripada **sumber biologi boleh diperbaharui** atau dengan menjadi **terbiodegradasi**, walaupun ia datang daripada bahan api fosil.
- Mereka boleh dikelaskan kepada kategori yang berbeza berdasarkan bahan mentah mereka. Menggunakan sumber berasaskan bio untuk bioplastik dianggap lebih mampan kerana ia **Boleh diperbaharui** dan membantu **memendik pelepasan CO<sub>2</sub>** dengan mengurangkan pergantungan kepada bahan api fosil (Parveen et al., 2024).

# Strategi untuk Meningkatkan Pengurusan Sisa



-  proven biodegradability
-  proven biodegradability under certain conditions or for certain grades
-  biodegradability not proven

 **MARINE ENVIRONMENT**  
Temperature 30°C, 90 % biodegradation within a maximum of 6 months.  
Certification: TÜV Austria OK biodegradable MARINE. Research on standards (both on test methods and requirements) is on-going.

 **FRESH WATER**  
Temperature 21°C, 90 % biodegradation within a maximum of 56 days.  
Certification: TÜV Austria OK biodegradable WATER. Research on standards (especially on requirements) is on-going.

 **SOIL**  
Temperature 25°C, 90 % biodegradation within a maximum of 2 years.  
Certification: TÜV Austria OK biodegradable SOIL and DIN CERTCO DIN-Geprüft Biodegradable in Soil. DIN-Geprüft Biodegradable in Soil is based on the European standard EN 17033 dedicated to mulch films but can be used for other products as well.

 **HOME COMPOSTING**  
Temperature 28°C, 90 % biodegradation within a maximum of 12 months.  
Certification: TÜV Austria OK compost HOME and DIN CERTCO DIN-Geprüft Home Compostable.

 **LANDFILL**  
No European standard specifications or certification scheme available since this is not a preferred end-of-life option for biodegradable waste.

 **ANAEROBIC DIGESTION**  
Thermophilic 52°C / Mesophilic 37°C  
A specific European standard or certification scheme for anaerobic digestion is not yet available. Anaerobic digestion in a biogas plant is mentioned in EN 13432 and EN 14995: 50 % biodegradation within two months, usually followed by aerobic digestion.

 **INDUSTRIAL COMPOSTING**  
Temperature 58°C, 90 % biodegradation within a maximum of 6 months.  
Certification: TÜV Austria OK compost INDUSTRIAL, DIN CERTCO DIN-Geprüft Industrial Compostable and both „Seedling“. EN 13432 and EN 14995 are the European reference standards and the basis of these certification schemes.

# Penilaian Kajian Kes

## Pembentangan Poster Kajian Kes mengenai Strategi Ekonomi Kitaran

### Tugas:

Dalam kumpulan atau secara individu, **Pilih satu** daripada strategi pengurusan sisa plastik berikut:

1. **Tanggungjawab Pengeluar Lanjutan (EPR)**
2. **Sistem Deposit Bayaran Balik (DRS)**
3. **Alternatif Pembungkusan Mesra Alam**

### Tugasan anda:

- **Selidik kajian kes dunia sebenar** di mana strategi yang dipilih telah digunakan (cth., di negara, syarikat atau industri).
- **Buat poster** yang membentangkan kajian kes anda dengan jelas dan visual.

### Poster anda hendaklah termasuk:

- ✓ Tajuk dan nama strategi
- ✓ Latar belakang kajian kes (lokasi, organisasi, garis masa)
- ✓ Bagaimana strategi berfungsi dalam kes itu
- ✓ Hasil atau kesan (cth., pengurangan sisa, kadar kitar semula, tindak balas awam)
- ✓ Faedah dan cabaran
- ✓ Visual: foto, maklumat grafik, carta atau logo
- ✓ Rujukan (ringkas)



# Bibliografi



- Evode, N., Qamar, S. A., Bilal, M., Barceló, D., & Iqbal, H. M. (2021b). Plastic waste and its management strategies for environmental sustainability. *Case Studies in Chemical and Environmental Engineering*, 4, 100142. <https://doi.org/10.1016/j.cscee.2021.100142>
- *How to build a circular Economy* | Ellen MacArthur Foundation. (2021). <https://www.ellenmacarthurfoundation.org/>
- Yu, Y., & Flury, M. (2024). Unlocking the Potentials of Biodegradable Plastics with Proper Management and Evaluation at Environmentally Relevant Concentrations. *Npj Materials Sustainability*, 2(1). <https://doi.org/10.1038/s44296-024-00012-0>
- Parveen, N., Naik, S. C. S., Vanapalli, K. R., & Sharma, H. B. (2024). Bioplastic packaging in circular economy: A systems-based policy approach for multi-sectoral challenges. *The Science of the Total Environment*, 945, 173893. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2024.173893>
- Watkins, E., et al. (2019), "Policy approaches to incentivise sustainable plastic design", OECD Environment Working Papers, No. 149, OECD Publishing, Paris.
- ABC News. (2025, September 3). Wine and spirit bottles to be included in container deposit scheme in NSW and SA. <https://www.abc.net.au/news/2025-09-03/wine-and-spirit-bottles-included-container-deposit-scheme/105729040>
- Recykal. (2025, June 30). Why are countries all around the world implementing Deposit Refund Schemes? Recykal. <https://recykal.com/blog/why-are-countries-all-around-the-world-implementing-deposit-refund-scheme/>
- Watkins, E. et al. (2019), "Policy approaches to incentivise sustainable plastic design", OECD Environment Working Papers, No. 149, OECD Publishing, Paris, <https://doi.org/10.1787/233ac351-en>.
- Viteri, J. S. (2022, March). Ecuador's deposit return system for PET plastic bottles.
- Kaur, H., Garg, K., Sakshi, N., Mohan, C., & Singh, S. (2024). Role of green chemistry in producing biodegradable plastic and its role in sustainable development. In *World sustainability series* (pp. 23–49). [https://doi.org/10.1007/978-3-031-77327-3\\_2](https://doi.org/10.1007/978-3-031-77327-3_2)



# 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

