

Biodiversiti Marin sebagai Sumber Produk Semula Jadi

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

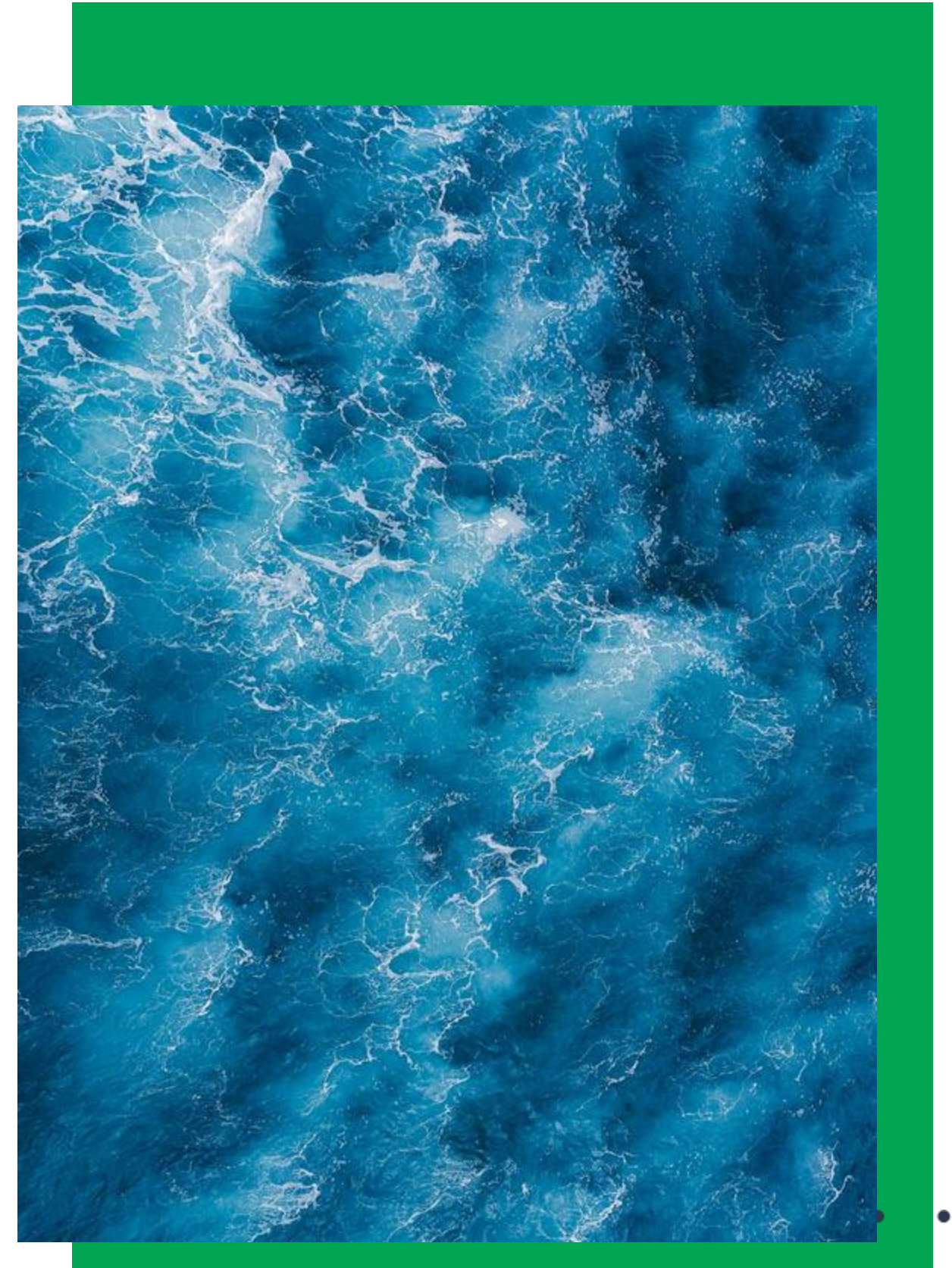


Dibiayai oleh Kesatuan Eropah. Walau bagaimanapun, pandangan dan pendapat yang dinyatakan adalah pandangan pengarang sahaja dan tidak semestinya mencerminkan pandangan Kesatuan Eropah atau Agensi Eksekutif Pendidikan dan Kebudayaan Eropah (EACEA). Kesatuan Eropah mahupun EACEA tidak boleh dipertanggungjawabkan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

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

Kandungan

- 01 Pengenalan
- 02 Aplikasi Marin Produk Semulajadi
- 03 Cabaran dan Peluang
- 04 Kajian Kes
- 05 Hala Tuju Masa Depan
- 06 Kesimpulan
- 07 Bibliografi – Bacaan Tambahan



Pengenalan



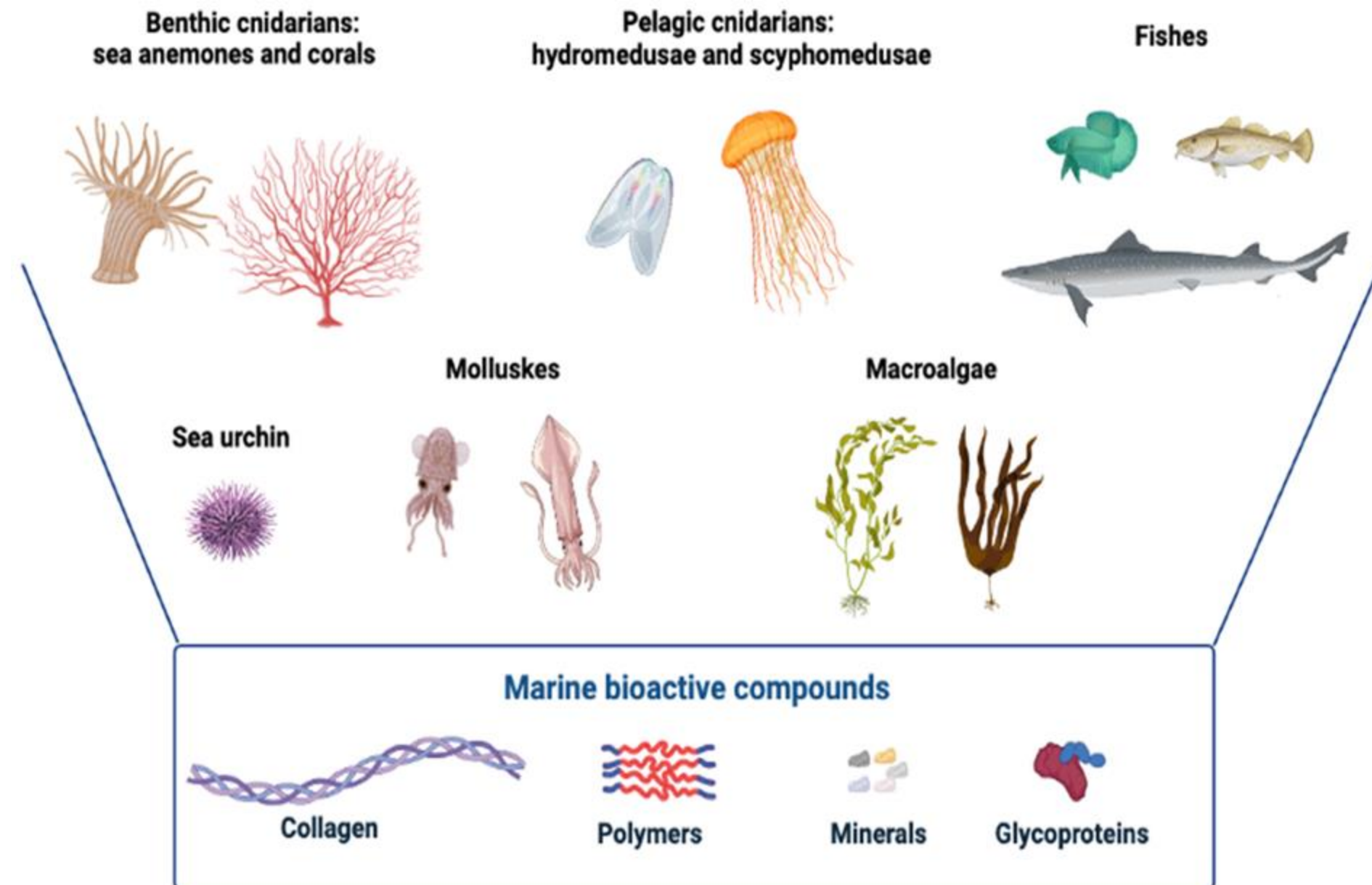
(Source: Biodiversity 8th Grade Quiz | Wayground (formerly Quizizz))

Biodiversiti marin merujuk kepada kepelbagaian bentuk hidupan yang terdapat dalam ekosistem lautan. Organisma ini merupakan sumber yang kaya dengan produk semula jadi bioaktif dengan aplikasi dalam farmaseutikal, nutraseutikal dan bioteknologi.

(Duarte, 2006)



Mengapa Organisma Marin?



- ❑ Struktur kimia yang unik disebabkan oleh persekitaran yang melampau
- ❑ Sebatian dengan sifat antimikrob, antikanser, dan anti-radang
- ❑ Potensi yang belum diterokai: kurang daripada 1% spesies marin yang dikaji secara kimia

Kekayaan Biodiversiti Marin

Statistik Utama:

~240,000 spesies marin yang diketahui
(berjuta-juta belum ditemui).

- Kepelbagaian tinggi dalam terumbu karang, bolong laut dalam, bakau.

Mengapa organisma marin?

Pertahanan kimia (toksin anti-pemangsa, antimikrob).

- Penyesuaian kepada kemasinan, tekanan, dan suhu yang melampau.

(Duarte, 2006)

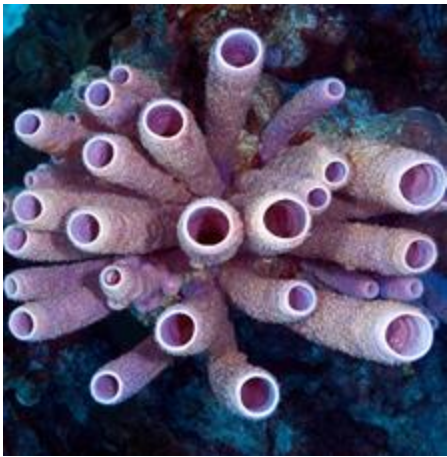


(Sumber: <https://www.asiaone.com/world/map-worlds-uncharted-ocean-beds-takes-shape-despite-crisis>)



Organisma Laut yang Menjadi Perhatian

❑ Span



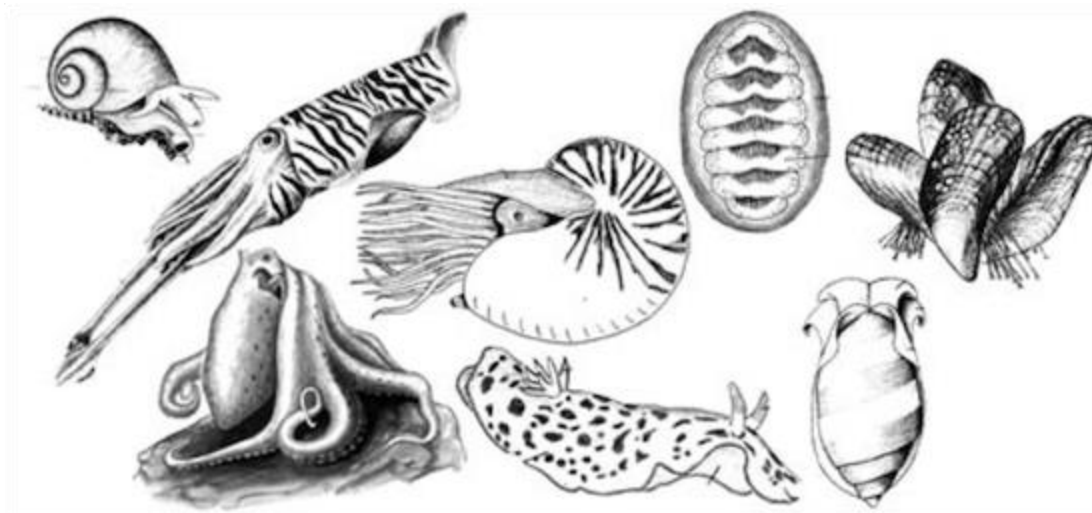
❑ Cyanobacteria



❑ Alga



❑ Tunicates, Moluska



❑ Kulat marin & actinomycetes



Aplikasi Marin Produk Semulajadi

☐ **Farmaseutikal:**

Ubat kanser (cth, Cytarabine, Trabectedin)



☐ **Nutraseutikal:**

Asid lemak omega-3, antioksidan



☐ **Kosmetik:**

Sebatian anti-penuaan dan pelindung UV



☐ **Perindustrian:**

Enzim untuk biokatalisis



(Martins *et al.*, 2014; Suleria *et al.*, 2015)

Cabaran dan Peluang

- ☐ Penuaian mampan dan pemuliharaan biodiversiti
- ☐ Keperluan untuk teknologi canggih (metagenomik, biologi sintetik)
- ☐ Isu undang-undang dan etika (bioprospek, perkongsian faedah)

(Source: Ethical Bioprospecting Frameworks Future → Scenario)

Penyelesaian Bioteknologi & Biologi Sintetik

- ❑ **Mengkultur Mikrob Marin**
(elakkan penuaian berlebihan).



- ❑ **Kejuruteraan Genetik:**
Mengekspresikan gen marin dalam strain makmal.



- ❑ **AI & Bioinformatik:** Menyaring genom untuk laluan biosintetik.



Kajian Kes: Pembangunan Dadah Marin

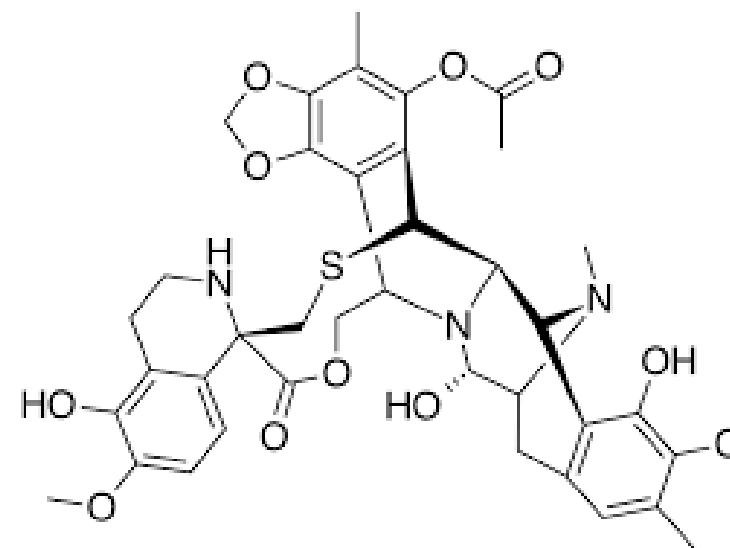
❑ **Trabectedin (Yondelis):**

Berasal daripada squirt laut (*Ecteinascidia turbinata*), diluluskan untuk sarkoma tisu lembut dan kanser ovari.

❑ Menunjukkan nilai terapeutik sebatian yang diperolehi marin dan keperluan untuk pemuliharaan marin.



Ecteinascidia turbinata



(Montaser & Luesch, 2011)

Hala Tuju Masa Depan

- ❑ **Penerokaan Lautan Dalam:** Bolong hidroterma, spesies yang belum dipetakan.
- ❑ **Kesan Perubahan Iklim:** Kehilangan biodiversiti = potensi yang hilang.
- ❑ **Kerjasama Antara Disiplin:** Ahli kimia, ahli biologi, penggubal dasar.

(Rogers *et al.*, 2012)



Kesimpulan

- ☐ Ekosistem marin ialah khazanah produk semula jadi baru.
- ☐ Penyelidikan dan pemuliharaan adalah penting untuk membuka potensi penuh mereka untuk kesihatan manusia dan inovasi industri.



Bibliografi

Bourgade, B. and Stensjö, K. (2022). Synthetic biology in marine cyanobacteria: Advances and challenges. *Frontiers in Microbiology*, 13. doi:<https://doi.org/10.3389/fmicb.2022.994365>.

Duarte, C.M. (2006). *The Exploration of Marine Biodiversity*.

Martins, A., Vieira, H., Gaspar, H. and Santos, S. (2014). Marketed Marine Natural Products in the Pharmaceutical and Cosmeceutical Industries: Tips for Success. *Marine Drugs*, [online] 12(2), pp.1066–1101. doi:<https://doi.org/10.3390/md12021066>.

Montaser, R. and Luesch, H. (2011). Marine natural products: a new wave of drugs? *Future Medicinal Chemistry*, 3(12), pp.1475–1489. doi:<https://doi.org/10.4155/fmc.11.118>.

Sustainability Directory (2025). *Ethical Bioprospecting Frameworks Future → Scenario*. [online] Prism → Sustainability Directory. Available at: <https://prism.sustainability-directory.com/scenario/ethical-bioprospecting-frameworks-future/>.

Rigogliuso, S., Campora, S., Notarbartolo, M. and Gherzi, G. (2023). Recovery of Bioactive Compounds from Marine Organisms: Focus on the Future Perspectives for Pharmacological, Biomedical and Regenerative Medicine Applications of Marine Collagen. *Molecules*, [online] 28(3), p.1152. doi:<https://doi.org/10.3390/molecules28031152>.

Rogers, A.D., Tyler, P.A., Connelly, D.P., Copley, J.T., James, R., Larter, R.D., Linse, K., Mills, R.A., Garabato, A.N., Pancost, R.D., Pearce, D.A., Polunin, N.V.C., German, C.R., Shank, T., Boersch-Supan, P.H., Alker, B.J., Aquilina, A., Bennett, S.A., Clarke, A. and Dinley, R.J.J. (2012). The Discovery of New Deep-Sea Hydrothermal Vent Communities in the Southern Ocean and Implications for Biogeography. *PLoS Biology*, 10(1), p.e1001234. doi:<https://doi.org/10.1371/journal.pbio.1001234>.

Suleria, H., Osborne, S., Masci, P. and Gobe, G. (2015). Marine-Based Nutraceuticals: An Innovative Trend in the Food and Supplement Industries. *Marine Drugs*, [online] 13(10), pp.6336–6351. doi:<https://doi.org/10.3390/md13106336>.



TERIMA KASIH



sustainablue@sci.ui.ac.id



**SustainaBlue HEIs in Malaysia
and Indonesia**



**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

