

Kajian Kes dalam Bioprospeksi Marin daripada Penemuan kepada Pengkomersialan



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

RAKAN KONGSI PROJEK

Malaysia



Indonesia



Greece



Cyprus

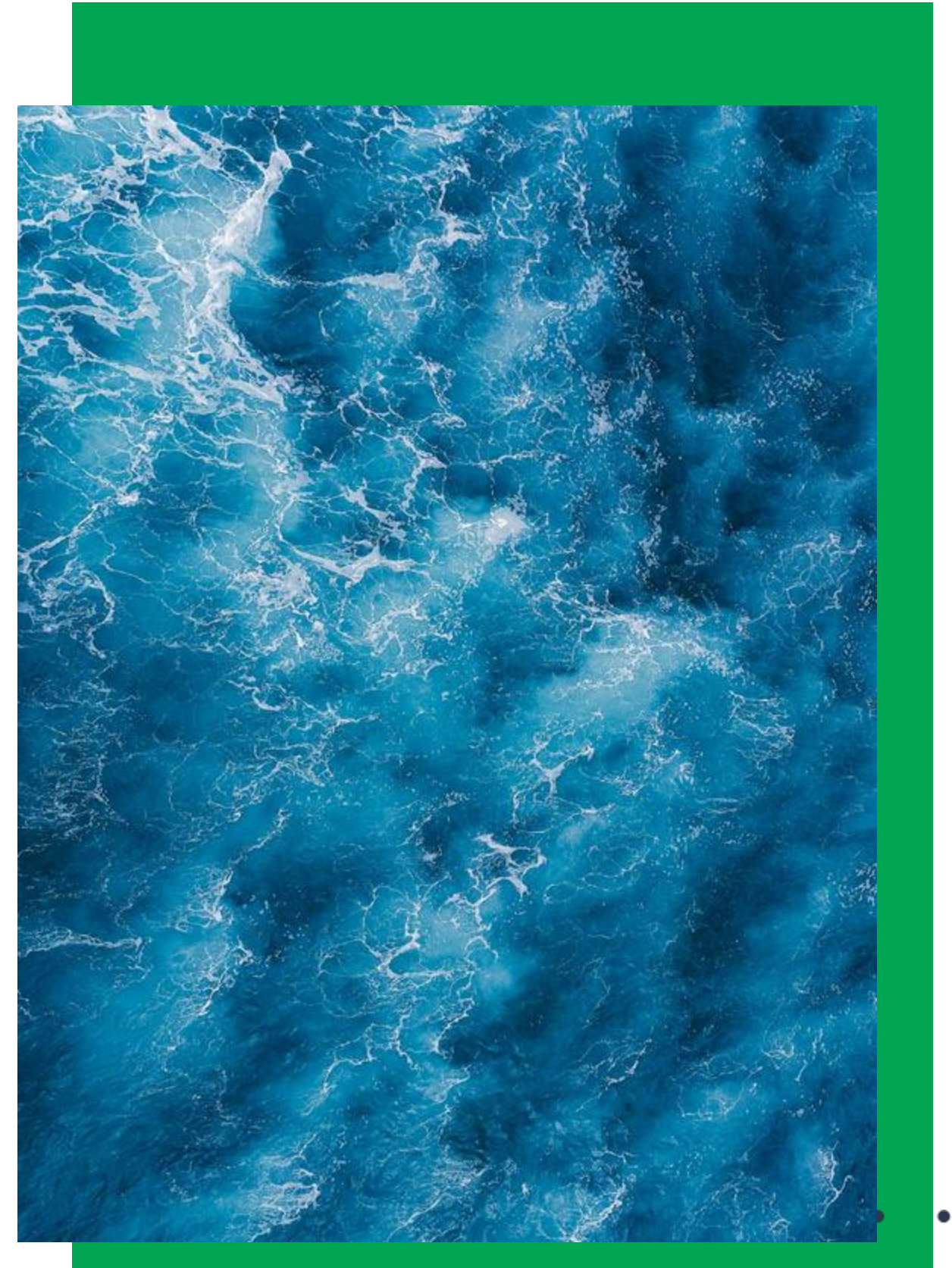


Dibiayai oleh Kesatuan Eropah. Walau bagaimanapun, pandangan dan pendapat yang dinyatakan adalah pandangan pengarang sahaja dan tidak semestinya mencerminkan pandangan Kesatuan Eropah atau Agensi Eksekutif Pendidikan dan Kebudayaan Eropah (EACEA). Kesatuan Eropah mahupun EACEA tidak boleh dipertanggungjawabkan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

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

Kandungan

- 01 Pengenalan
- 02 Saluran Paip Bioprospecting
- 03 Penemuan
- 04 Sempadan Baru Muncul
- 05 Cabaran dan Etika
- 06 Hala Tuju Masa Depan
- 07 Bibliografi – Bacaan Tambahan



Pengenalan

**Apakah
Bioprospeksi?**



Pencarian sistematis untuk produk berharga dari organisme marin (ubat-ubatan, enzim, biomaterial).

**Mengapa
Bioprospeksi**



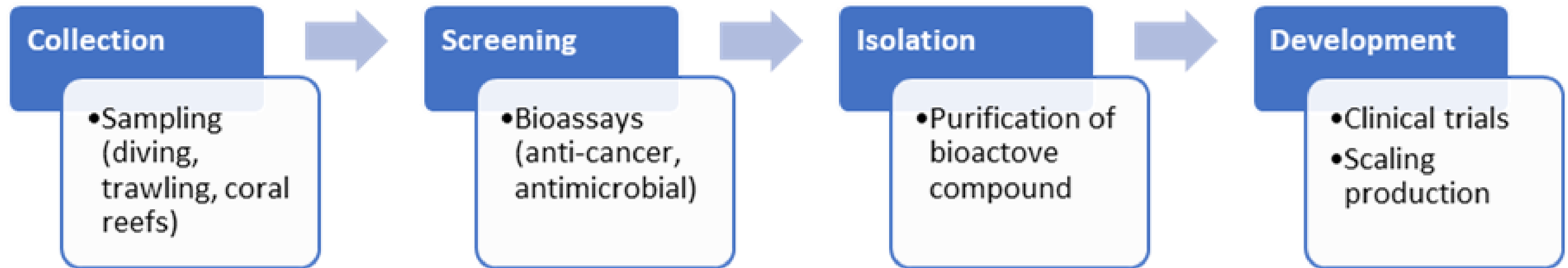
- ☐ Penyesuaian unik → kimia baru.
- ☐ Kadar kejayaan yang tinggi: 7 daripada 13 ubat terbitan marin yang diluluskan oleh FDA datang daripada invertebrata.

Marin?

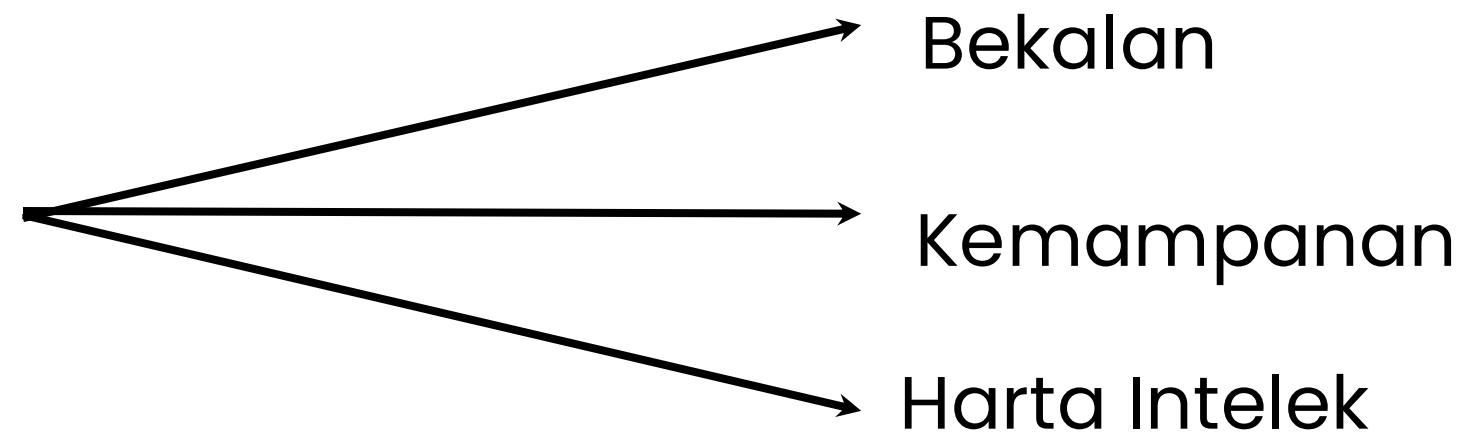


Saluran Paip Bioprospeksi

❑ Langkah



❑ Cabaran



Penemuan

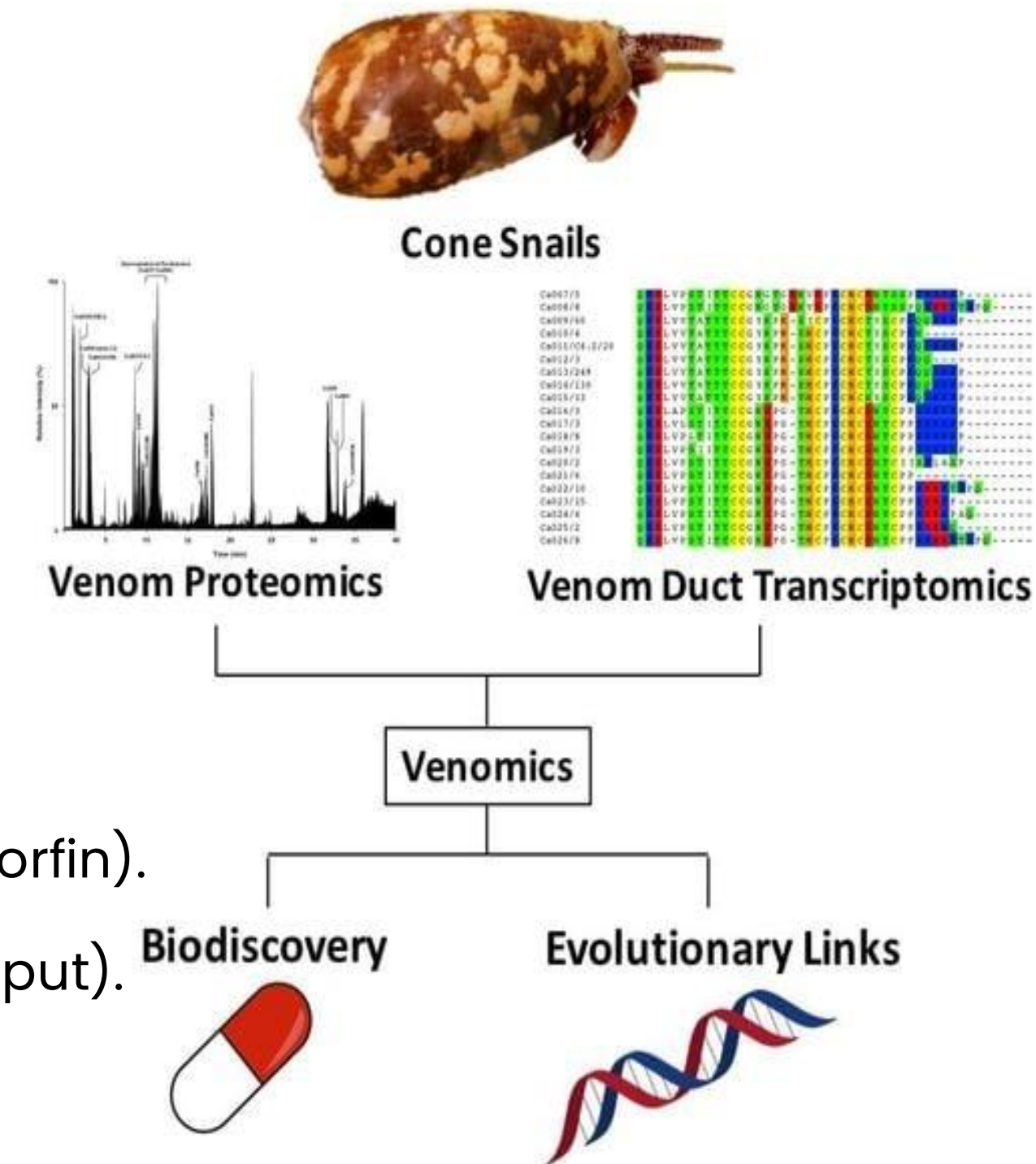
Kajian Kes 1:

Ziconotide (Prialt®) – Racun Siput Kon

- **Sumber:** *Conus magus* (Siput kon Pasifik).
- **Pemerhatian:** Lumpuh dalam mangsa → neurotoksin yang kuat.
- **Kompaun Utama:** ω -Conotoxin MVIIA (menyekat saluran kalsium).

Pembangunan & Impak

- **Aplikasi:** Melegakan kesakitan kronik (1,000x lebih kuat daripada morfin).
- **Cabaran:** Pengeluaran sintetik (terlalu kompleks untuk dituai dari siput).
- **Pelajaran:** Peptida racun adalah lombong emas untuk neurosains.



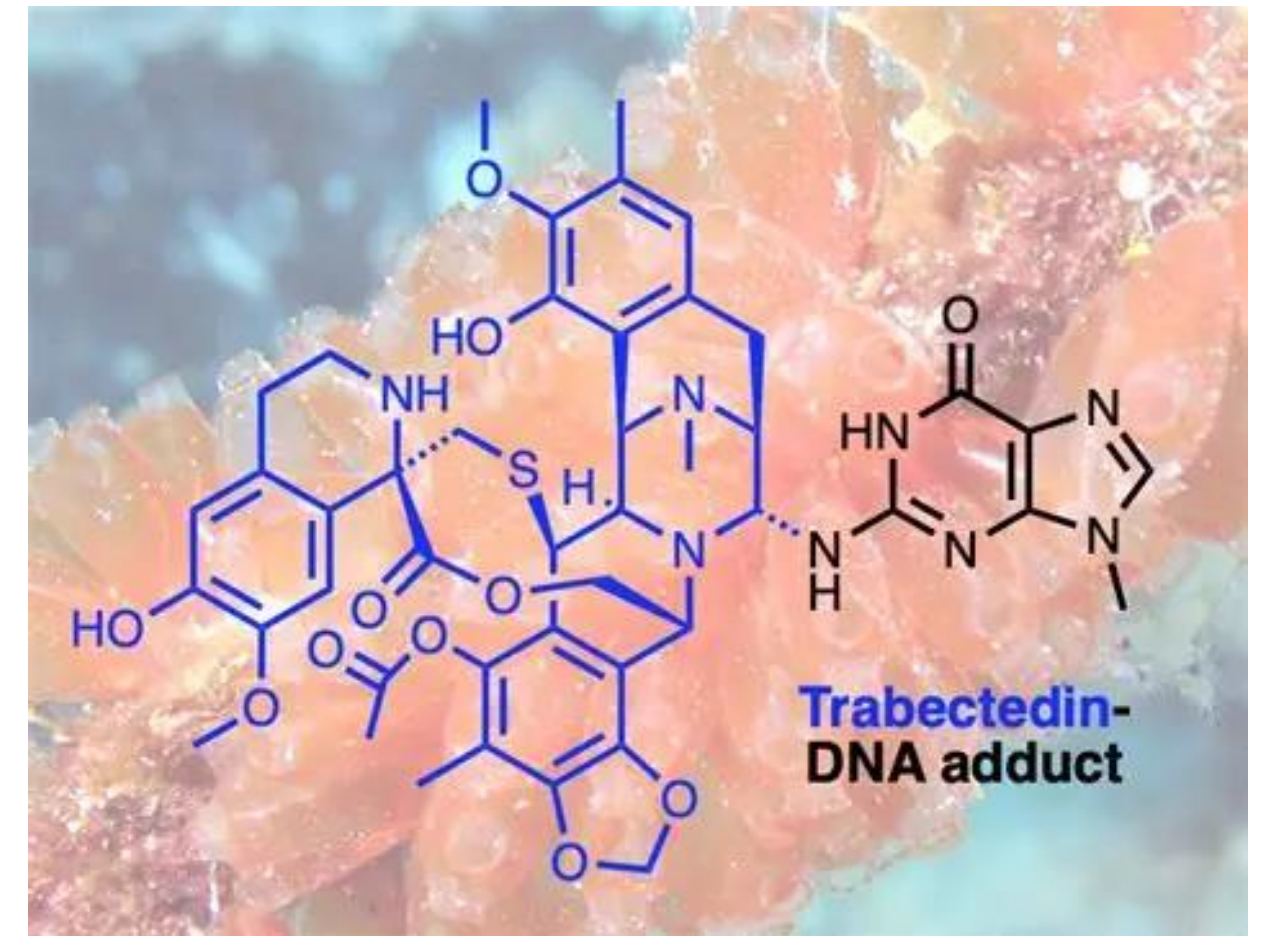
(Himaya & Lewis, 2018)

Penemuan

Kajian Kes 2:

Trabectedin (Yondelis®) – Semburan Laut

- **Sumber:** *Ecteinascidia turbinata* (Caribbean tunicate).
- **Pemerhatian:** Aktiviti anti-kanser dalam skrin makmal.
- **Kompaun Utama:** Trabectedin (alkilat DNA, membunuh sel tumor).



Pengkomersialan

(van Kesteren *et al.*, 2003)

- **Kelulusan:** Diluluskan oleh FDA untuk sarkoma tisu lembut (2007).
- **Penyelesaian Bekalan:** Akuakultur + separa sintesis (elakkan penuaian berlebihan).
- **Pelajaran:** Bakteria simbiotik boleh menghasilkan sebatian (perbahasan sumber).



Penemuan

Kajian Kes 3:

Halichondrin B → Eribulin (Halaven®) –Span

- **Sumber:** *Halichondria okadai* (Span Jepun).
- **Pemerhatian:** Perencat mikrotubul yang kuat.
- **Cabaran:** Diperlukan 1 tan span untuk 1 gram sebatian!



Kejayaan Sintetik

- **Penyelesaian:** Jumlah sintesis → analog yang dipermudahkan (eribulin). (Menis, *et al.*, 2011)
- **Kesan:** Ubat kanser payudara (2010), kimia yang diiktiraf Nobel.



Penemuan

Kajian Kes 4:

Pseudopterosin – Anti-Radang Karang

- **Sumber:** *Pseudopterogorgia elisabethae* (Caribbean coral).
- **Kegunaan:** Anti-radang semulajadi (menyekat prostaglandin).
- **Permohonan:** Kosmetik Estée Lauder (mengurangkan kerengsaan kulit).

Kemampanan

- **Masalah:** Penuaian karang tidak mampan.
- **Penyelesaian:** Penapaian menggunakan bakteria simbiotik.



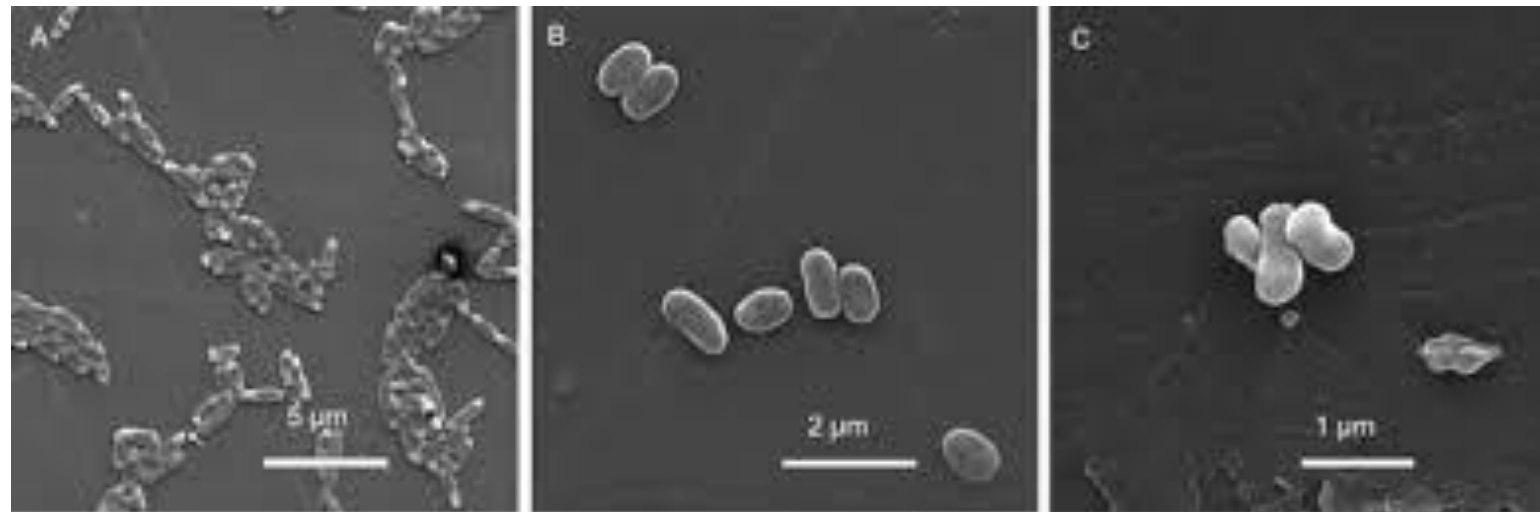
(Ringel et al., 2020)



Sempadan Baru Muncul

- **Lurah Hidroterma laut dalam:**

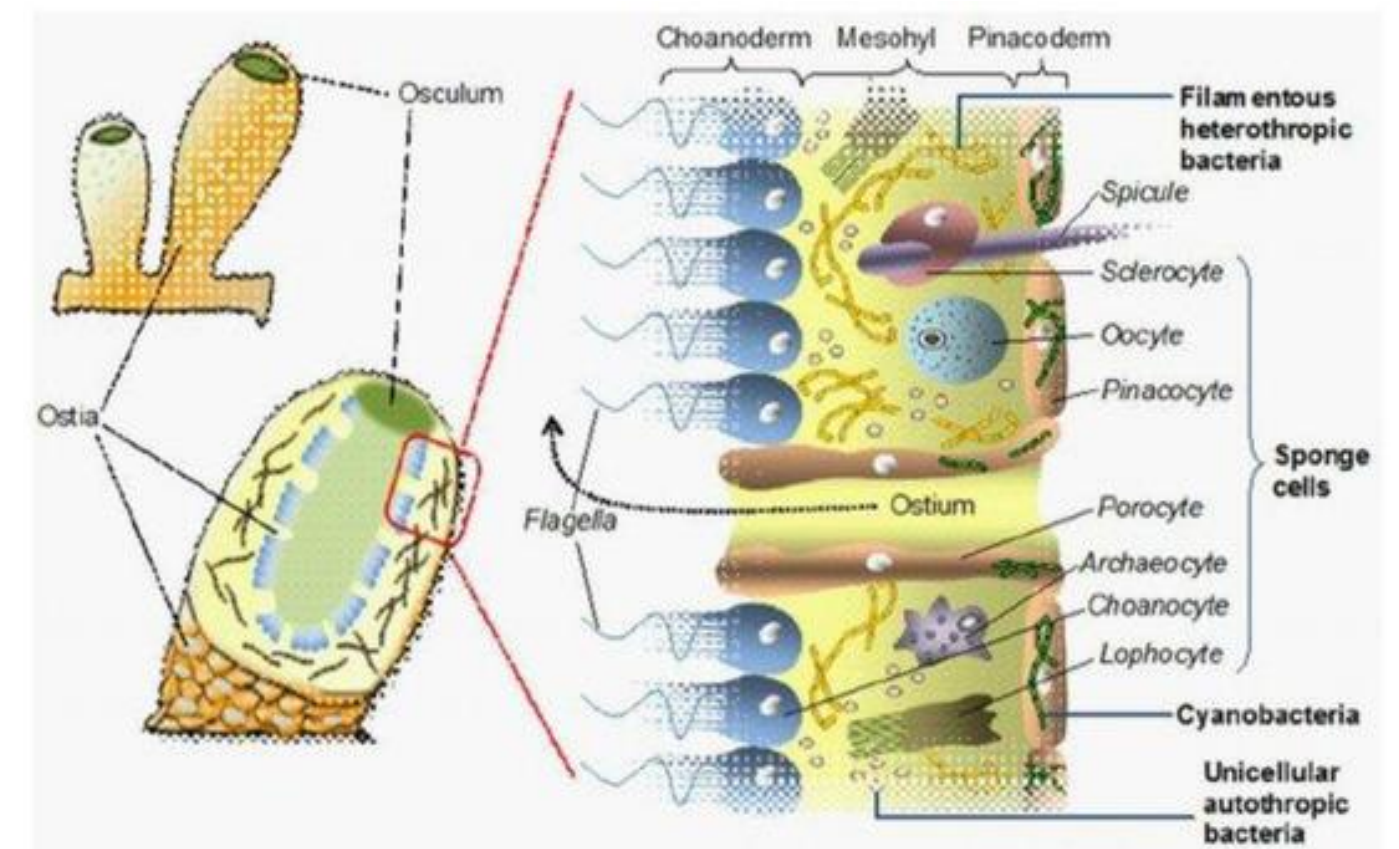
Exiguobacterium bakteria > enzim stabil haba.



(Cavanaugh et al., 2021)

- **Perlombongan mikrobiom:**

- Simbion span menghasilkan >50% daripada "host" sebatian



Bakteria simbiotik dalam tisu span

(Nnaji et al., 2022)

Cabaran & Etika

- **Akses & Perkongsian Faedah:**

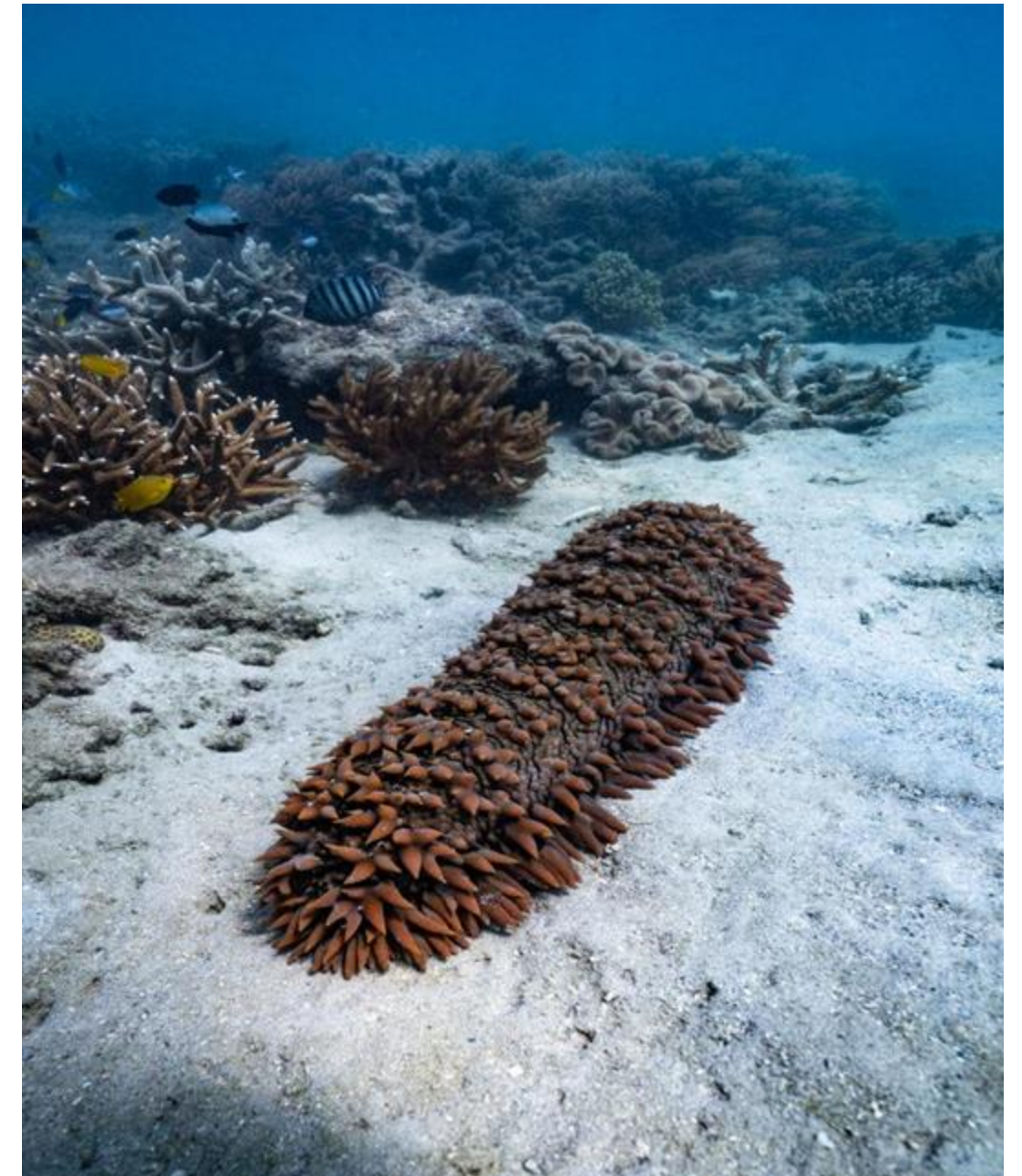
Protokol Nagoya (rangka kerja undang-undang).

- **Kesan Ekologi:**

Penuaian berlebihan (cth, gamat laut).

- **Biopirateri :**

Siapa yang "memiliki" sumber genetik marin?

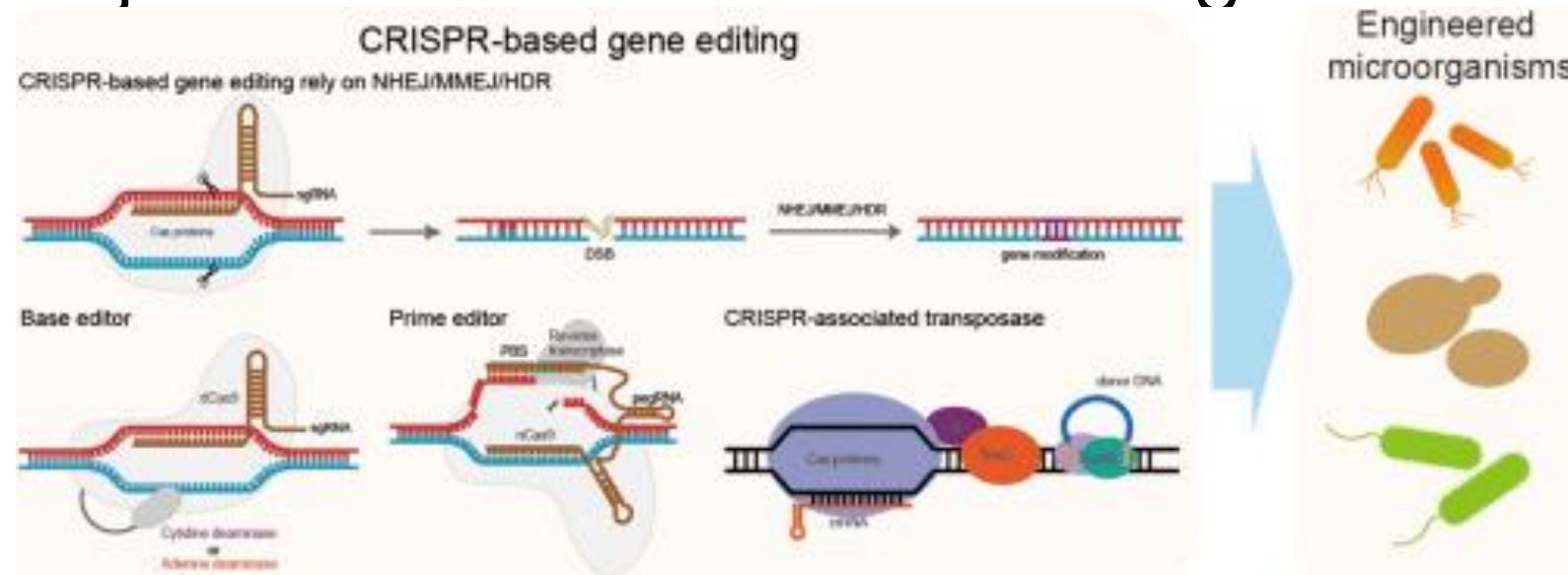


[Sumber::<https://oceanrafting.com.au/06-06-23-sea-cucumber/>]

Hala Tuju Masa Depan

- **CRISPR & Biologi Sintetik:**

Kejuruteraan mikrob untuk menghasilkan MNP.



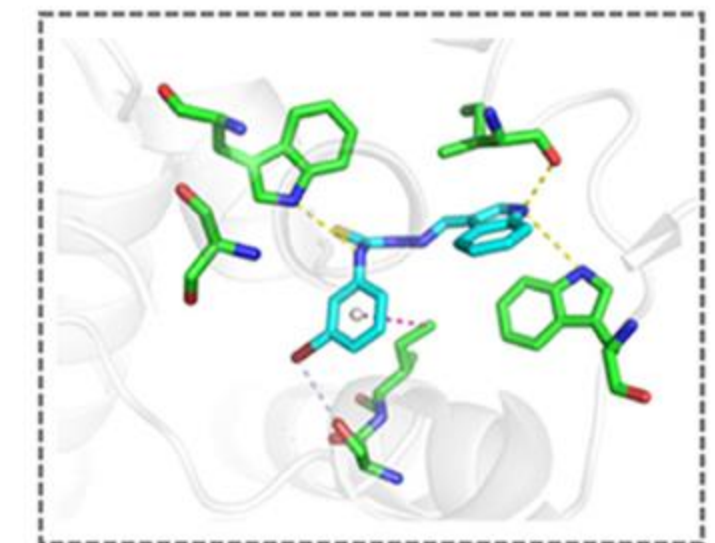
(Wei & Li, 2023)

- **Penemuan Dipacu AI:**

Pembelajaran mesin untuk meramalkan bioaktiviti.



AI



Biological activity

(Duan *et al.*, 2024)



Bibliografi

Cavanaugh, N.T., Parthasarathy, A., Wong, N.H. *et al.* *Exiguobacterium* sp. is endowed with antibiotic properties against Gram positive and negative bacteria. *BMC Res Notes* 14, 230 (2021). <https://doi.org/10.1186/s13104-021-05644-2>

Duan, F.-L., Duan, C.-B., Xu, H.-L., Zhao, X.-Y., Otgonpurev Sukhbaatar, Gao, J., Zhang, M.-Z., Zhang, W.-H. and Gu, Y.-C. (2024). AI-driven drug discovery from natural products. *Advanced Agrochem*, [online] 3(3), pp.185–187. doi:<https://doi.org/10.1016/j.aac.2024.06.003>.

Himaya, S. W. A. & R. J. Lewis. 2018. Venomics–Accelerated Cone Snail Venom Peptide Discovery. (2018). *International Journal of Molecular Sciences*, 19(3), p.788. doi:<https://doi.org/10.3390/ijms19030788>.

Nnaji, P.T., Morse, H.R., Adukwu, E. and Chidugu–Ogborigbo, R.U. (2022). Sponge–Microbial Symbiosis and Marine Extremozymes: Current Issues and Prospects. *Sustainability*, [online] 14(12), p.6984. doi:<https://doi.org/10.3390/su14126984>.

Wei, J. and Li, Y. (2023). CRISPR–based Gene Editing Technology and Its Application in Microbial Engineering. *Engineering Microbiology*, [online] 3(4), p.100101. doi:<https://doi.org/10.1016/j.engmic.2023.100101>.

Menis, J., & Twelves, C. (2011). Eribulin (Halaven): A new, effective treatment for women with heavily pretreated metastatic breast cancer. *Breast Cancer: Targets and Therapy*, 3, 101–111. <https://doi.org/10.2147/BCTT.S21741>

van Kesteren, Ch., de Vooght, M.M.M., López–Lázaro, L., Mathôt, R.A.A., Schellens, J.H.M., Jimeno, J.M. and Beijnen, J.H. (2003). Yondelis® (trabectedin, ET–743): the development of an anticancer agent of marine origin. *Anti-Cancer Drugs*, 14(7), pp.487–502. doi:<https://doi.org/10.1097/00001813-200308000-00001>.

Ringel, M., Reinbold, M., Hirte, M., Haack, M., Huber, C., Eisenreich, W., ... & Brück, T. (2020). Towards a sustainable generation of pseudopterosin–type bioactives. *Green Chemistry*, 22(18), 6195–6206. <https://doi.org/10.1039/D0GC01697G>



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

