



TERBITAN  
95

2024  
13 MEI

## SIDANG REDAKSI

Penasihat:  
**Ooi Kee Beng**

Penyunting:  
**Fazil Irwan Som**

Penolong Penyunting:  
**Rahida Aini**

Pereka Grafik:  
**Nur Fitriah**

© Hak cipta adalah milik  
pengarang.

Segala fakta dan pendapat  
adalah di bawah  
tanggungjawab pengarang.  
Pandangan dan tafsiran  
pengarang tidak semestinya  
mencerminkan pandangan  
rasmi penerbit.

Penerbitan semula karya ini  
adalah dengan izin  
pengarang.

**PENANG**  
INSTITUTE  
making ideas work

10 Brown Road  
10350 George Town  
Penang, Malaysia

(604) 228 3306  
www.penanginstitute.org  
suaranadi@penanginstitute.org

# SUARANADI

PENANG INSTITUTE

## Pemanasan laut... dan ini sepatutnya membuatkan kita risau

Prof. Dato' Dr. Aileen Tan, Hanis Razalli

PULAU Pinang dikelilingi laut yang melindungi, menyediakan makanan, dan menyederhanakan iklim. Namun, berlakunya peningkatan suhu laut menyebabkan lautan kini semakin panas, mempercepatkan pelunturan batu karang, mengancam kehidupan marin dan komuniti pantai. Lihat saja terumbu karang di Selat Melaka dan Laut China Selatan yang semakin terjejas yang lambat laut akan merosakkan ekosistem marin. Industri perikanan semakin terancam, dengan penurunan drastik populasi ikan. Pada 2016, populasi ikan demersal Malaysia telah turun sebanyak 88%. Jumlah tangkapan ikan Malaysia juga telah menurun sebanyak 16.5% dari 1.57 juta tan pada tahun 2016 kepada 1.31 juta tan menjelang 2022<sup>1</sup>. Maka tidak hairanlah jika harga ikan meningkat!

### Sains di sebalik Lautan yang Panas

Kebanyakan haba tambahan daripada pelepasan karbon berakhir di lautan, menyebabkan pemanasan permukaan air dan mengubah keseimbangan hidupan marin serta iklim global. Lautan berfungsi sebagai termostat bumi, menyerap sinaran suria dan

mengedarkan haba ke lapisan lautan yang lebih dalam. Pemanasan global mengurangkan litupan ais laut Artik, mempercepatkan pemanasan lautan dan mengganggu ekosistem, contohnya, pembiakan udang Antartika krill. Arus lautan, seperti "Peredaran Thermohaline", penting dalam mengagihkan haba secara global tetapi kini terjejas oleh interaksi dengan air yang memanas. Ini menunjukkan betapa pentingnya peranan lautan dalam membentuk iklim, namun, kesan pemanasan global menyebabkan gangguan yang serius kepada ekosistem laut.

### Haba dan Kesannya terhadap Ekosistem Marin

Kenaikan suhu laut menyebabkan pelunturan terumbu karang dan penurunan kualiti habitat rumput laut serta bakau. Hubungan batu karang-alga terjejas, menyebabkan kekurangan nutrien dan kematian terumbu karang. Penghijrahan ikan ke zon lebih sejuk mengubah biodiversiti marin dan menjejaskan siratan makanan. Manakala kajian juga membuktikan bahawa peningkatan CO<sub>2</sub>

<sup>1</sup> <https://www.channelnewsasia.com/asia/malaysia-fishing-industry-fishermen-food-climate-change-sustainability-4056331>

menyebabkan pengasidan laut, mengganggu sistem deria ikan dan mengubah struktur komuniti fitoplankton.<sup>2</sup> Ancaman gabungan pemanasan dan pengasidan lautan mengancam kepelbagaian biologi dan fungsi ekosistem marin.

### **Kesan kepada Perikanan Pantai**

Kajian menunjukkan bahawa apabila air memanas, hasil tangkapan ikan akan terjejas dan mengecutkan populasi ikan disebabkan oleh peningkatan proses metabolik dalam air yang mempunyai suhu yang melampau.<sup>3</sup> Fenomena ini mengancam populasi ikan dan ekosistem perikanan, terutama di bandar yang mempunyai pantai seperti Pulau Pinang. Nelayan menghadapi cabaran besar akibat perubahan iklim – turun naik kadar tangkapan nelayan, dan kemerosotan alam sekitar. Mereka terpaksa meneroka lebih jauh ke laut dalam dengan kos yang lebih tinggi. Perubahan ini mengancam cara hidup komuniti nelayan yang mana penyesuaian serta pengurusan mampan memerlukan perhatian serius. Kadar turun naik tangkapan nelayan menyebabkan pendapatan mereka terjejas, di mana mereka terpaksa menjana pendapatan alternatif untuk kemampan hidup.

### **Cabaran Akuakultur**

Cabaran dalam industri akuakultur tidak dapat diabaikan, terutamanya berkaitan dengan ancaman penyakit dan kesan perubahan iklim. Suhu yang meningkat menyebabkan pertumbuhan patogen yang lebih cepat, mempengaruhi kesihatan organisma akuatik. Amalan perladangan intensif meningkatkan risiko ini, namun, amalan mampan seperti pengurangan stok ikan yang melampau dan peningkatan aliran air dalam kandang pertanian dapat mengurangkan kerentanan terhadap jangkitan.

Perubahan suhu air juga mempengaruhi kitaran hayat spesies akuatik seperti kerang dan plankton. Ini boleh

mengurangkan produktiviti dan menyebabkan gangguan dalam komuniti mikrob serta meningkatkan pertumbuhan alga berbahaya. Penyelidikan menunjukkan bahawa polikultur dan teknik penternakan berimpak rendah dapat membantu meningkatkan produktiviti keseluruhan dan mengurangkan impak negatif ke atas alam sekitar.

Industri akuakultur juga terdedah kepada ketidakstabilan iklim, seperti yang dialami oleh industri tiram Jepun yang mengalami kehilangan besar akibat air pemanasan yang tidak dijangka. Perancangan strategik dan pemilihan tapak yang sesuai adalah penting untuk meningkatkan daya tahan industri ini terhadap perubahan iklim yang tidak dapat diramalkan.

Pembangunan program pembiakan terpilih untuk penciptaan baka tahan haba merupakan satu inisiatif inovatif dalam menghadapi cabaran ini. Melalui pemilihan ciri-ciri genetik yang sesuai, penyelidik dapat menghasilkan spesies yang lebih tahan terhadap suhu tinggi dan penyakit. Selain itu, teknik pengurusan ladang yang terkini dan pemantauan kualiti air yang rapi juga penting untuk memastikan kesihatan dan produktiviti ladang akuatik.

Selain daripada itu, pemuliharaan alam sekitar juga perlu diberi perhatian dalam industri ini.

Polikultur, penggunaan sumber tenaga hijau, dan penyertaan dalam projek pemulihan habitat adalah antara cara untuk mengurangkan impak negatif terhadap alam sekitar dan menyumbang kepada pemulihan ekosistem akuatik.

### **Menghadapi Cabaran Laut yang Memanas**

Kita boleh mengurangkan tekanan ke atas ekosistem marin Pulau Pinang yang terdedah dengan pembangunan spesies marin tahan haba, meluaskan kawasan perlindungan, dan memupuk cara penangkapan ikan dan akuakultur yang mampan. Inisiatif komuniti seperti pembersihan pantai dan penanaman semula hutan bakau, di samping usaha global

<sup>2</sup> Munday, Philip, et al. "Ocean acidification impairs olfactory discrimination and homing ability of a marine fish". *Proceedings of the National Academy of Sciences*, vol. 106, no. 6, 2009, p. 1848-1852. <https://doi.org/10.1073/pnas.0809996106>

<sup>3</sup> Dorst, Renee M., et al. "Warmer and browner waters decrease fish biomass production". *Global Change Biology*, vol. 25, no. 4, 2019, p. 1395-1408. <https://doi.org/10.1111/gcb.14551>

untuk membendung pencemaran, menunjukkan potensi tindakan kolektif untuk memupuk perubahan.

Dengan penggemblengan usaha dan tenaga kita, kita boleh memelihara biodiversiti marin, mengekalkan komuniti nelayan dan menjamin sumber makanan untuk kita dan generasi akan datang.

*Dipetik, diterjemah dan diubahsuai daripada artikel ditulis oleh Aileen Tan Shau Hwai & Hanis Razalli (2024, April Issue), The seas are warming too and that should make us very afraid. Penang Monthly, 18-19).*



Prof. Dato' Dr. Aileen Tan adalah Pengarah Pusat Kajian Marin dan Pantai (CEMACS) di USM. Pengalaman beliau dalam bidang akuakultur telah membantu membangunkan beberapa projek utama di peringkat nasional dan antarabangsa dalam bidang ini.



Hanis Razalli ialah Pegawai Penyelidik di CEMACS, USM, dan seorang pakar perunding dalam bidang persekitaran marin. Penyelidikannya memberi tumpuan kepada penciptaan dan pemeliharaan rizab marin dengan cara yang mampan. Beliau kini terlibat dalam kerja-kerja di pulau-pulau dan kawasan perlindungan marin di Pulau Pinang untuk mencapai matlamat SDG 2030.