

Keajaiban

**ALAM
MARIN**

KHAZANAH MALAYSIA

diterjemahkan oleh
MAIMON ABDULLAH
NORHAYATI AHMAD

Cetakan Pertama / *First Printing, 2016*
Hak Cipta / *Copyright* Universiti Kebangsaan Malaysia & Lembaga Pembangunan Langkawi, 2016

Hak cipta terpelihara. Tiada bahagian daripada terbitan ini boleh diterbitkan semula, disimpan untuk pengeluaran atau ditukarkan ke dalam sebarang bentuk atau dengan sebarang alat juga pun, sama ada dengan cara elektronik, gambar serta rakaman dan sebagainya tanpa kebenaran bertulis daripada Penerbit UKM terlebih dahulu.

All rights reserved. No part of this publication may be reproduced or transmitted in any form or by any means, electronic or mechanical including photocopy, recording, or any information storage and retrieval system, without permission in writing from the Penerbit UKM.

Diterbitkan di Malaysia oleh / *Published in Malaysia by*
PENERBIT UNIVERSITI KEBANGSAAN MALAYSIA
43600 UKM Bangi, Selangor D.E. Malaysia
Email : penerbit@ukm.edu.my
<http://www.ukm.my/penerbit>

Penerbit UKM adalah anggota / *is a member of the*
MAJLIS PENERBITAN ILMIAH MALAYSIA /
MALAYSIAN SCHOLARLY PUBLISHING COUNCIL
No. Ahli / *Membership No.* 198302

Diatur Huruf dan dicetak oleh / *Typeset and Printed by*
Eworks Creative Enterprise
No. 4A Kedai PLB Teras Jernang, Jalan PIA,
43650, Bandar Baru Bangi, Selangor D.E.
Malaysia
hello@eworks.com.my

Perpustakaan Negara Malaysia

Data-Pengkatalogan-dalam-Penerbitan/
Dataloguing-in-Publication Data

Keajaiban Alam Marin Khazanah Malaysia / diterjemahkan oleh
MAIMON ABDULLAH, NORHAYATI AHMAD - *First Edition*

Includes index

Bibliography: page 167

1. *Marine biodiversity conversation - Malaysia.*

2. *Marine resources - Malaysia.*

3. *Marine parks and reserves - Malaysia.*

I. Maimon Abdullah. II. Norhayati Ahmad.

333.780959511211

ISBN 978-967-412-331-4

QH
77.3
M4
K4
2016

1100097564

HADIAH



KANDUNGAN

ix
SEKAPUR SIRIH
daripada Penterjemah

11
BAB 1 PENGENALAN
Che Rahim Mohamed

21
BAB 2 EKOSISTEM PESISIR PANTAI
Othman Ross

57
BAB 3 EKOSISTEM TERUMBU KARANG
Norhayati Ahmad, Lee Jen Nie dan Kee Alfian Abd.Aziz

135
BAB 4 EKOSISTEM LAUT LEPAS
Gires Usup, Azman Abdul Rahim dan Lee Jen Nie

151
BAB 5 PEMULIHARAAN EKOSISTEM MARIN
Maimon Abdullah, Sara Aziz Abdul Ghani Aziz,
Norhayati Ahmad dan Kee Alfian Abd. Aziz

181
RUJUKAN

184
KREDIT FOTOGRAF

189
INDEKS



EKOSISTEM LAUT LEPAS

GIRES USUP, AZMAN ABDUL RAHIM

Laut dan samudera membentuk suatu jasad air yang berterusan sebagai komponen utama hidrosfera, meliputi 71% permukaan bumi dengan keluasan sekitar 361 juta km². Samudera (lautan) adalah jasad air masin terbuka yang luas dan dalam, merangkumi lima buah, iaitu Lautan Pasifik, yang terbesar di dunia; diikuti Lautan Atlantik, yang hampir separuh saiz Lautan Pasifik; Lautan Hindi yang ketiga terbesar; Lautan Selatan, yang mana lebih separuh daripada permukaannya ditutupi air batu (ais) semasa musim sejuk; dan akhirnya Lautan Artik, yang terkecil dan paling cetek, mengandungi hanya 1% air laut bumi. Laut adalah lebih kecil daripada lautan, dan sebahagiannya terkepung oleh daratan, contohnya antara lain ialah: Laut Merah, Laut Caribbean, Laut Mediterranean, Laut China Selatan, Laut Sulu, dan Laut Andaman.

Lautan adalah janakuasa sebenarnya bagi proses-proses alam di permukaan planet bumi, disebabkan oleh perbezaan suhu, kemasinan, kedalaman, ketumpatan, dan sebagainya, yang memberikan kesan besar ke atas cara bagaimana haba disebar di seluruh bumi, dan mempengaruhi iklim dunia. Sebagai contohnya, Lautan Atlantik masin daripada Lautan Pasifik, yang juga menyebabkan ia menjadi lebih berat, dan air yang berat akan tenggelam. Tanpa garam yang berlebihan ini, arus Atlantik akan terus menuju ke Lautan Artik, memanaskan Kutub Utara, dan menyebabkan benua Eropah tidak mengalami musim sejuk yang sederhana dan tidak terlalu dingin. Peredaran termohalin ialah suatu proses yang lambat yang memindahkan haba di dalam lautan, dan sumbernya ialah arus y dalam dan bergerak lambat, jauh di bawah permukaan lautan. Dalam proses menggerakkan haba di sekitar bumi, peredaran termohalin juga membantu dalam mengaduk nutrien di sepanjang arus untuk kegunaan pelbagai jenis ikan dan hidupan akuatik. Lautan juga berfungsi sebagai sinki karbon, menyerap sejumlah besar karbon dioksida dari atmosfera dan mengunci (mengikat) karbon dalam cangkerang organism-organisma laut yang seni, seperti foraminifera, kokolit, dan alga berkapur, atau secara kelompok dikenali sebagai plankton.

Plankton adalah organisma mikroskopik yang tergolong dalam tiga kumpulan utama, iaitu bakterioplankton, fitoplankton dan zooplankton. Fitoplankton adalah organisma yang menjalankan proses fotosintesis dan justeru itu hanya ditemui di jasad air permukaan laut dan perairan yang cetek sahaja. Bakterioplankton dan zooplankton pula tersebar lebih meluas, dari permukaan lautan hingga ke dasar laut dalam. Fitoplankton berserta dengan rumput laut dan alga makroskopik adalah penghasil primer di laut, dan justeru itu, memainkan peranan penting dalam siratan makanan di laut. Sebaliknya pula bakterioplankton adalah pengitar semula bahan mineral, membebaskan nutrien daripada bahan tumbuhan dan haiwan yang telah mati dan mereput, dan ia pula sebaliknya dijadikan bahan makanan oleh mikrozooplankton. Kelimpahan dan kepentingan plankton ini sedemikian rupa sehingga ia mampu menampung pelbagai jenis haiwan laut yang lain, termasuklah ikan Paus Sikat (baleen whale) yang bertubuh besar.



EKOSISTEM TERUMBU KARANG

NORHAYATI AHMAD, LEE JEN NIE DAN KEE ALFIAN ABD. AZIZ

Terumbu karang terbina hasil aktiviti haiwan invertebrata seni iaitu Cnidaria. Kumpulan haiwan ini sangat beraneka ragam dari segi bentuk dan fungsi, meliputi kelas Anthozoa (karang tulen, buran atau anemone dan pena laut), Cubozoa (iaitu obor-obor kekotak yang amat toksik), Hydrozoa yang berbagai jenis (Hydroidea, Siphonophora) dan pelbagai kumpulan Cnidaria yang berbentuk medusa, dan juga Scyphozoa yang merupakan obor-obor sebenar. Semua jenis Cnidaria ini berkongsi ciri yang sama, iaitu mempunyai sel-sel penyengat yang disebut nidosit, suatu alat penting untuk menangkap makanan dan untuk pertahanan diri daripada musuh dan pemangsa.

Organisma karang ialah haiwan invertebrat mikroskopik yang menjadi komponen utama yang membina terumbu karang, sama ada jenis terumbu sawar (penghalang), terumbu karang pinggiratan mahupun atol (pulau karang). Habitat karang menampung berbagai jenis asosiasi haiwan-haiwan laut (seperti kerang gergasi dengan alga hijau-biru, gamat atau timun laut, span dan buran atau bunga karang laut), yang membentuk komuniti yang kompleks dalam ekosistem terumbu karang yang amat kaya. Setiap satu daripada komponen tersebut mempunyai peranannya yang tersendiri dan penting, sebagai contohnya, span dan Mollusca pemakan bahan turasan membantu untuk menurunkan kekeruhan air, di samping span juga bertindak seperti simen atau pelekat yang mengikat dan memperkukuhkan struktur karang, manakala alga pula membantu untuk mengitar nutrien. Dua kelas dalam filum Echinodermata, iaitu gamat (trepan atau timun laut dalam kelas Holothuroidea) bertindak memakan bahan-bahan organik di dasar laut, manakala landak laut (kelas Echinoidea) bertindak sebagai pengawas yang memakan dan mengawal tahap populasi alga. Organisma lain yang kurang menonjol, seperti ketam-ketam trapezoid dan udang-udang pencuci

(*Periclemenes* spp.), membentuk hubungan simbiosis dengan organisma lain seperti buran (bunga karang laut), membantu untuk menghias perumahannya, manakala ia pula menerima tempat tinggal dan tempat berlindung dari musuh.

Koloni polip karang juga menjalin hubungan simbiosis yang saling berfaedah dengan alga fotosintesis yang hidup di dalam tisu-isu lembut karang, dengan perumah menerima nutrien dan alga pula dilindungi oleh sel-sel penyengat dan rangka karang. Kekayaan dan kepelbagaian inilah yang menjadikan terumbu karang di antara ekosistem yang terkaya di dunia, mungkin setanding dengan ekosistem hutan tropika. Veron (1993) menganggarkan bahawa terdapat kira-kira 70 genus karang yang dapat ditemui di Malaysia, dan 67 genus telah direkodkan di Darvel Bay, Sabah (Ditlev et al. 1999). Kawasan terumbu karang di Malaysia dianggarkan seluas 4,000 km² dan termasuk dalam Segitiga Karang (Coral Triangle) yang terkenal di dunia, meliputi Indonesia, Filipina, Malaysia, Brunei, Timor Leste, Papua New Guinea dan Irian Jaya. Kebanyakan terumbu karang di Malaysia adalah berupa terumbu karang pinggiratan yang tertabur di perairan yang hangat dan cetek di sekitar pulau-pulau di timur dan timur laut Semenanjung Malaysia, seperti Pulau Perhentian, Pulau Redang dan Pulau Tenggol di Terengganu, dan bertompok-tompok di pinggir barat Semenanjung Malaysia, seperti Pulau Payar di Langkawi, Pulau Pangkor dan Pulau Sembilan di Perak, dan Pulau Perak di Kedah (Abu Talib dan Alias 1997). Di utara Sabah, terumbu karang ditemui di perairan sekitar Pulau Layang-Layang, manakala di tenggara Sabah terumbu yang masyhur ialah di sekitar Pulau Sipadan dan Pulau Semporna (WCMC/WRI 2002).

Keajaiban
**ALAM
MARIN**
KHAZANAH MALAYSIA

Buku ini memaparkan ekosistem marin di Malaysia yang dinamik, dan sedang mengalami tekanan yang tinggi, terutamanya daripada kesan pemanasan global akibat perubahan iklim. Di antara kesan negatif yang dialami oleh ekosistem marin sekarang ialah perubahan pola taburan hujan di seluruh dunia, peningkatan kawasan gurun, peningkatan aras lautan akibat pencairan kawasan glasier di kutub utara dan kemerosotan kepelbagaian biologi akibat kepupusan spesies. Justeru itu, buku ini memaparkan elemen-elemen penting di dalam ekosistem marin di Malaysia, termasuklah fasa perantara di antara lautan dan daratan, iaitu kawasan bakau, pantai berbatu dan pantai berpasir. Keutamaan isi kandungan buku ini diberikan kepada ekosistem terumbu karang dan kepelbagaian biologi marin. Foto yang menarik menawarkan singkapan kehidupan alam marin yang menakjubkan kepada pembaca dalam kalangan masyarakat tempatan, dengan harapan untuk menarik minat dan kesedaran sivik terhadap pentingnya kita menjaga alam marin.

MAIMON ABDULLAH, PhD, adalah mantan Profesor di Pusat Pengajian Sains Sekitaran dan Sumber Alam, Fakulti Sains dan Teknologi, Universiti Kebangsaan Malaysia. Bidang penyelidikan beliau terdiri daripada Biologi Invertebrata dan Penilaian Impak Alam Sekitar. NORHAYATI AHMAD, PhD, adalah Profesor di Pusat Pengajian Sains Sekitaran dan Sumber Alam, Fakulti Sains dan Teknologi, Universiti Kebangsaan Malaysia. Beliau mengkhusus di dalam bidang Herpetologi dan Pemuliharaan Biologi.

 **PENERBIT
UKM
UKM PRESS**
<http://www.ukm.my/penerbit>

ISBN 978-967-412-331-4

9 789674 123314