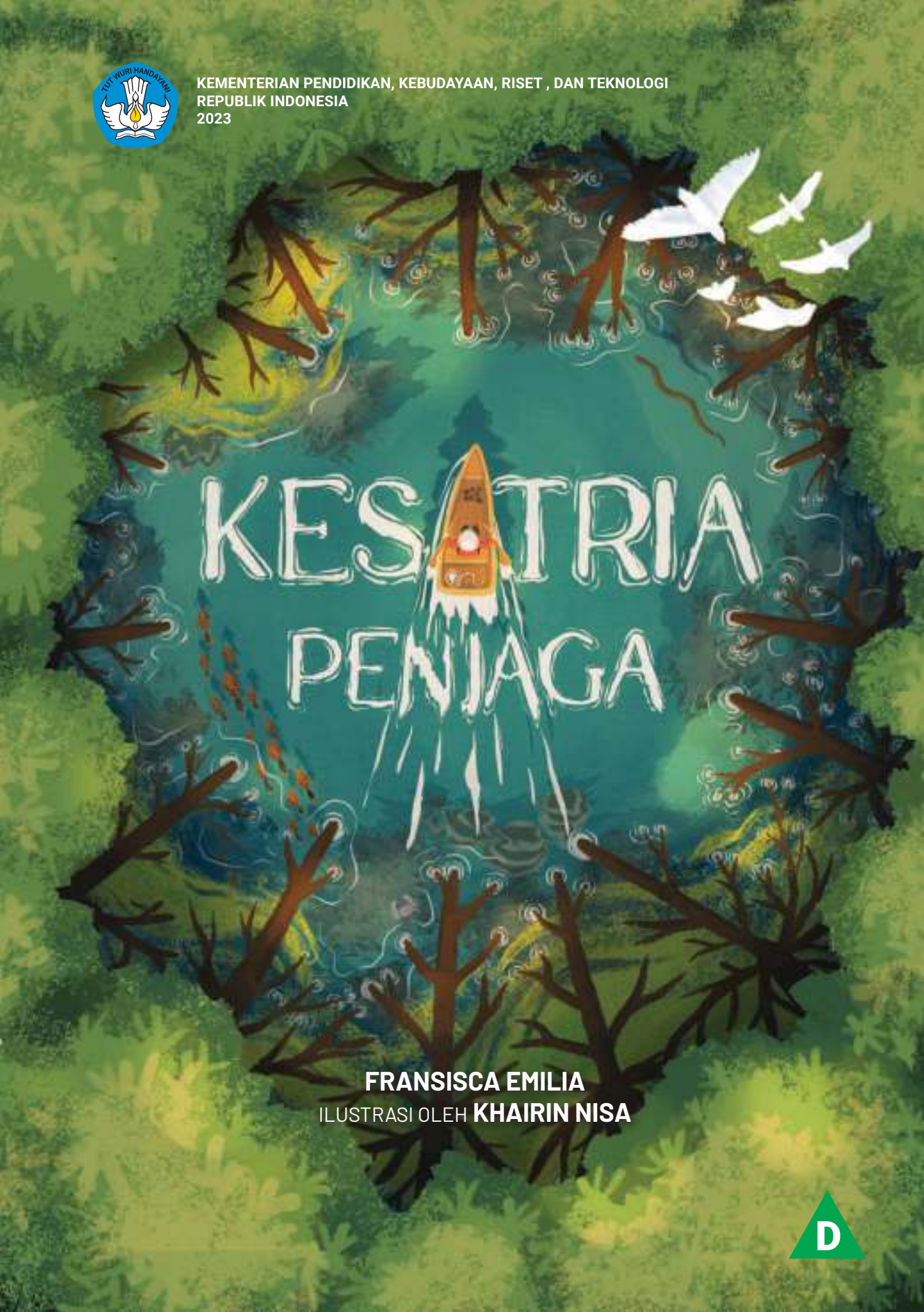
KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN, RISET , DAN TEKNOLOGI
REPUBLIK INDONESIA
2023



KESATRIA PENJAGA

FRANSISCA EMILIA
ILUSTRASI OLEH **KHAIRIN NISA**

D

KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN, RISET , DAN TEKNOLOGI
REPUBLIK INDONESIA
2023

KESATRIA PENJAGA



FRANSISCA EMILIA
ILUSTRASI OLEH **KHAIRIN NISA**

Hak Cipta pada Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset , dan Teknologi Republik Indonesia.

Dilindungi Undang-Undang.

Penafian: Buku ini disiapkan oleh Pemerintah dalam rangka pemenuhan buku pendidikan yang bermutu, murah, dan merata sesuai dengan amanat dalam UU No. 3 Tahun 2017. Buku ini disusun dan ditelaah oleh berbagai pihak di bawah koordinasi Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi. Buku ini merupakan dokumen hidup yang senantiasa diperbaiki, diperbarui, dan dimutakhirkan sesuai dengan dinamika kebutuhan dan perubahan zaman. Masukan dari berbagai kalangan yang dialamatkan kepada penulis atau melalui alamat surel buku@kemdikbud.go.id diharapkan dapat meningkatkan kualitas buku ini.

Kesatria Penjaga

Penulis : Fransisca Emilia

Penyelia/Penyelaras : Supriyatno
Helga Kurnia

Penelaah : Rudhi Pribadi

Ilustrator : Khairin Nisa

Editor Naskah : Maya Lestari GF
Arifah Dinda Lestari

Editor Visual : M Rizal Abdi

Desainer : Hasbi Yusuf

Penerbit
Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi

Dikeluarkan oleh:
Pusat Perbukuan
Kompleks Kemdikbudristek Jalan RS Fatmawati, Cipete, Jakarta Selatan
https://buku.kemdikbud.go.id

Cetakan Pertama, 2023
ISBN: 978-623-118-060-5
978-623-118-061-2 (PDF)
Isi buku ini menggunakan huruf Barlow 10–18 pt, Jeremy Tribby, Google Fonts
vi, 82 hlm., 17,6 x 25 cm.

Pesan Pak Kapus

Hai, Anak-anak Indonesia yang suka membaca dan kreatif! Kali ini kami sajikan kembali buku-buku keren dan seru untuk kalian. Bukan hanya menarik dan asyik dibaca, buku-buku ini juga akan meningkatkan wawasan, menginspirasi, dan mengasah budi pekerti. Selain itu, kalian akan diperkenalkan dengan beragam budaya Indonesia. Buku ini juga dilengkapi ilustrasi yang unik dan menarik, sehingga indah dipandang mata.

Anak-anakku sekalian, buku yang baik adalah buku yang bisa menggetarkan dan menggerakkan kita, seperti buku yang ada di tangan kalian ini. Selamat membaca!

Salam merdeka belajar!

Pak Kapus (Kepala Pusat Perbukuan)

Supriyatno
NIP. 196804051988121001



Prakata

Hai, Sahabat Bumi!

Apakah kalian mengenal mangrove sang Kesatria Penjaga? Buku ini akan membawa Sahabat Bumi mengalir bersama air gunung ke hutan mangrove; menyusuri labirin akar-akarnya dan berkenalan dengan penghuninya; merasakan kekuatannya menghadapi bahaya dan melindungi benua; menikmati kelembutannya mengasuh burung-burung dan satwa lainnya.

Melalui buku ini, Sahabat Bumi akan menemukan sebuah dunia baru di antara benua dan samudra. Sebuah dunia yang menjanjikan kehidupan bagi satwa dan manusia. Yuk, kita bertualang ke sana!

Emil dan Nisa

Daftar Isi

Pesan Pak Kapus - iii

Prakata - iv

BAB 1 **Di Antara Benua dan Samudra** - 1

BAB 2 **Wajah Para Kesatria** - 15

BAB 3 **Rumah Istimewa** - 25

BAB 4 **Menghidupi Jiwa dan Raga** - 43

BAB 5 **Mengancam Kesatria Penjaga** - 59

BAB 6 **Maukah Kita Peduli?** - 73

Daftar Pustaka - 79

Pelaku Perbukuan - 81



Bab 1

DI ANTARA BENUA DAN SAMUDRA

Di tengah birunya samudra
Pulau dan benua menjura kepada Sang Kuasa
Melimpahkan cinta kepada anak-anaknya
Di atas maupun di bawah permukaannya
Menumbuhkan kehidupan tiada bertepi
Mengucurkan air dari pori-porinya
Melalui lembah, jeram, hingga samudra
Adalah kebahagiaannya yang hakiki
Apakah samudra akan selalu setia?
Mengalunkan deburannya yang membuai
Mengenyangkan anak-anaknya yang kelaparan
Ataukah menjadi pengkhianat?
Mengikis, menghantam, dan menenggelamkan
Tidak!
Pulau dan benua tak akan tinggal diam
Anak-anaknya akan bersiaga
Tegak kokoh di antara benua dan samudra
Mereka adalah Kesatria Penjaga

Penghubung Darat dan Laut

Di antara laut dan darat, hiduplah para kesatria. Tubuh mereka kehijauan menjulang ke langit, kecokelatan menghunjam ke bumi. Dengan akar-akar yang berjalinan, mereka berkelompok rapat, membentuk barisan tangguh.

Merekalah mangrove,
para Kesatria Penjaga.
Mereka bukan milik daratan,
juga bukan milik lautan.
Mereka hidup sebagai
penghubung keduanya.

Para kesatria itu sangat pemilih, tidak tumbuh di sembarang tempat. Mereka hanya hidup di daerah intertidal, yaitu daerah antara pasang tertinggi dan surut terendah. Pun tidak di sepanjang pesisir, hanya di daerah yang mengandung lumpur bercampur pasir. Mereka mengabdikan diri sebagai penjaga. Berjajar di pantai, bersiaga menghadapi bahaya.

Guncangan yang Mengusik Ketenangan

Keriuhan tak terduga mengusik pagi yang tenang. Burung-burung terkesiap, meninggalkan makanan yang hendak disantap. Mereka beterbangan, berkeciak ramai. Terbang menjauh, sejauh-jauhnya dari pantai.

Bumi tiba-tiba berguncang. Dari dalam laut yang tenang, gempa datang menyapa. Guncangannya menggetarkan pulau. Samudra mendesis dan berbuih-buih. Airnya mendadak surut hingga berkilometer ke tengah samudra.

Lautan menjelma serupa padang pasir. Ikan-ikan menggelepar, berkilauan di terik matahari. Karang-karang bermunculan, terpesona pada langit biru. Makhluk laut lainnya gemetar, berliang-liuk mencari perlindungan.

Udara beraroma garam. Suara gemuruh terdengar dari samudra. Air laut yang tadi pergi, datang kembali. Namun, kini mereka berbeda. Tidak lagi tenang dan hangat, tetapi menggelora dalam gelombang tinggi. Makin dekat makin meninggi, hingga puluhan meter. Mereka siap menerjang dan menerkam, meluluhlantakkan semua yang dilewati.

Di kejauhan, daratan menanti dengan gemetar. Kegentaran dan kecemasan mengudara laksana embusan napas. Akankah mereka selamat? Atau kebinasaan menjadi akhir cerita?

Di pantai, para kesatria telah siaga, menyambut kehadiran tsunami, sang penguasa. Dari bawah air, jalinan akar mengadang derasnya arus. Dari atas permukaan, rimbunan tajuk menangkap dan menarik turun gelombang. Perlahan, gelombang menenang, kekuatan dan ketinggiannya berkurang. Makin lama makin lemah dan menurun, lalu kembali ke laut sebagaimana biasa.

Pantai kembali tenang. Burung-burung kembali mencari makan di pantai. Karang-karang kembali ke dunia bawah air yang damai. Para Kesatria merasa lega. Tugas telah ditunaikan. Luka dan kerusakan perlahan akan dipulihkan.

Terperangkap Jalinan Akar

Mangrove, sang Kesatria Penjaga, tumbuh pada sedimen yang mengandung lumpur dan pasir. Mereka tumbuh dari benih yang terbawa arus atau yang sengaja ditanam manusia. Satu benih yang tumbuh akan memerangkap sedimen yang lewat di sekitarnya, memberikan ruang hidup yang nyaman untuk benih-benih lainnya. Dua benih, tiga benih, empat benih, dan makin banyak benih lainnya yang tumbuh. Mereka berjajar, berkelompok membentuk kesatuan dengan akar-akarnya yang makin kuat.

Akar mangrove yang berjalin akan menangkap dan memerangkap sedimen yang melewatinya. Perakaran mangrove menghambat arus air yang mengandung partikel-partikel sedimen, baik yang datang dari laut maupun melalui muara sungai. Perlambatan ini memungkinkan terjadinya proses pengendapan sedimen.

Sedimen dari laut dibawa oleh gelombang yang membentur pantai secara miring maupun gelombang yang datang sejajar pantai. Adapun sedimen dari darat dibawa dari gunung dan lereng-lereng oleh aliran air melalui sungai.

Sedimen yang terperangkap oleh akar-akar mangrove akan mengendap dan menumpuk. Makin lama makin banyak, makin padat, dan makin tinggi. Apabila terjadi terus-menerus dan volumenya cukup banyak, sedimen akan membentuk tanah timbul dan menjadi daratan baru.

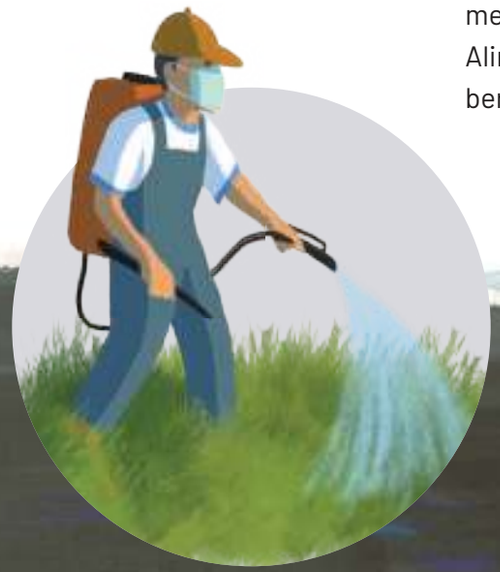
Sedimen adalah benda padat yang diendapkan oleh air

Tertahan Bersama Sedimen

Mata air di gunung mengucurkan airnya yang jernih. Air mencari tempat yang lebih rendah, mengalir melalui sungai kecil dan besar menuju samudra. Sepanjang perjalanannya, air membawa serta apa pun yang datang padanya. Lumpur, sampah, bahan organik, pestisida, dan bahan pencemar lain yang masuk ke sungai.



Air tak kuasa menolak. Meski tak jernih lagi, air terus mengalir menyusuri sungai menuju samudra. Alirannya membawa serta zat-zat berbahaya bagi penghuni lautan.





Saat tiba di hutan mangrove, air merasa lega. Jalinan akar mangrove yang rapat memperlambat lajunya. Menahan lumpur dan partikel-partikel yang dibawanya untuk mengendap.

Hutan mangrove menyaring zat-zat berbahaya yang dibawa aliran air. Setelah melewati mangrove, air yang tiba di laut sudah lebih bersih. Lebih aman dan tidak berbahaya bagi biota laut. Fungsi tersebut tidak dapat digantikan oleh ekosistem lain.

Desa-Desa yang Hilang

Sepanjang pantai, desa-desa tumbuh dan menghilang. Gelombang dan pasang datang menggerus perlahan. Mengikis tanah, merendam tanaman, dan menumbangkan pepohonan. Air laut makin mendekati permukiman, lalu menggenangi dan menenggelamkan pelan-pelan.

Kekuatan dan kecepatan gelombang telah menyebabkan abrasi pantai di beberapa daerah dan pulau-pulau kecil. Abrasi terjadi secara perlahan, tetapi pasti dan tak terelakkan. Garis pantai pelan-pelan bergeser, makin mundur ke arah daratan.

Wilayah desa berkurang sedikit demi sedikit, lalu tenggelam. Warga pun harus pergi mencari tempat tinggal baru, atau mencoba beradaptasi dengan gaya hidup di atas air. Beberapa daerah yang mengalami abrasi parah dan ditinggalkan penduduknya adalah Desa Bedono di Kabupaten Demak Jawa Tengah, Desa Pambang Pesisir di Kabupaten Bengkalis Riau, dan pesisir Kecamatan Tamalate di Kota Makasar Sulawesi Selatan.



Pergeseran garis pantai ke arah daratan juga membawa dampak bagi keseimbangan air. Secara alami, berat jenis air laut lebih tinggi dari air tawar sehingga air laut mendesak air tanah ke hulu. Namun, tekanan permukaan air tanah lebih tinggi daripada pada muka air laut. Karena itu terjadi keseimbangan, tekanan air laut dinetralkan, dan aliran terjadi dari darat ke laut.

Bergesernya garis pantai ke arah daratan menyebabkan air laut masuk ke tanah melalui daratan. Menyusupnya air laut ke air tanah ini disebut sebagai intrusi air laut.

Abrasi, pergeseran garis pantai, dan intrusi dapat dicegah dengan adanya hutan mangrove. Para Kesatria Penjaga akan menangkap dan menenangkan gelombang dan arus laut dengan jalinan akarnya. Setelah bermain-main sejenak di hutan mangrove, arus dan gelombang dikirimkan kembali ke samudra. Semua aman dan nyaman.

Abrasi, intrusi, dan pergeseran garis pantai tidak perlu terjadi.



Berembus dari Samudra

Matahari mulai bersinar. Daratan yang padat lebih cepat memanas daripada air di lautan. Udara di permukaan daratan yang hangat bergerak naik. Tekanan udara di daratan menjadi lebih rendah daripada lautan. Dari atas bentangan samudra, udara berembus ke daerah bertekanan lebih rendah, bergulung menuju daratan. Inilah sang bayu yang disebut angin laut.

Angin laut yang kencang dapat membahayakan permukiman di daratan. Saatnya para Kesatria Penjaga bersiaga, mengadang dan menenangkan sang bayu. Kerimbunan tajuknya menangkap dan memecah angin. Kecepatan dan kekuatan sang bayu pun berkurang, berbelok, dan menyebar.

Hutan mangrove dengan pohon-pohon yang tinggi dan rapat dapat mengurangi kecepatan angin hingga 75-85% kekuatan awal. Makin tinggi, makin rapat, dan makin luas hutan mangrove, makin luas pula kawasan di belakangnya yang terlindungi.

Tak hanya berkekuatan besar, angin laut juga membawa partikel garam dari lautan. Partikel garam ini dapat merusak tanaman pertanian dan perabotan yang terbuat dari logam. Saat melewati mangrove, kekuatannya berkurang, partikel garam yang dibawa pun akan terjatuh dan tertinggal di hutan mangrove. Angin yang tiba di permukiman sudah menjadi angin sepoi-sepoi dengan sedikit garam tersisa.

Tajuk adalah cabang dan dedaunan pada pohon



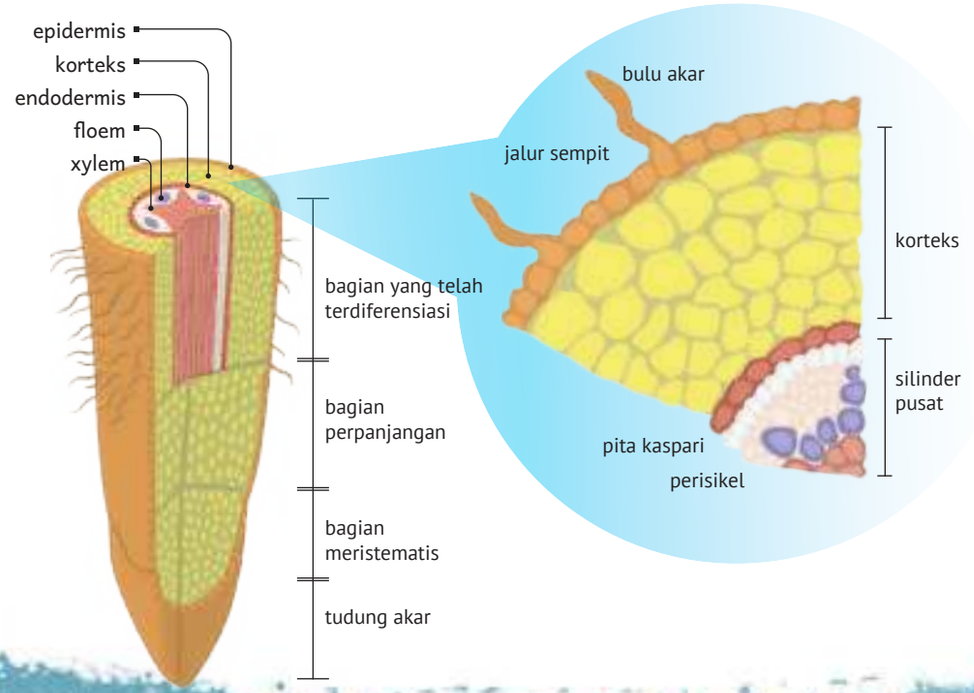


Bab 2

WAJAH PARA KESATRIA

Pada keremangan sinar bulan
Kecipak air pasang menyusup perlahan
Membasahi tanah, mencandai satwa
Di antara jalinan akar sang penjaga
Tenang, teguh, dan berkarisma
Akar-akar perkasa menghunjam bumi
Menahan hempasan gelombang
Rimbunnya daun hijau menjulang ke langit
Memecah terpaan angin dan badai
Bila siang tiba
Kesatria Penjaga bersolek menyambut sang surya
Menghirup karbon, menebar udara
Berhias dengan mahkota daun, buah, dan bunga
Memesona setiap insan yang memandangnya

Penopang dan Penyerap Nutrien



Pernahkah kalian bertemu para Kesatria Penjaga? Atau setidaknya melihat gambaran mereka di buku atau internet? Apa yang paling menarik dari mereka? Ya, benar! Akarnya.

Akar-akar mangrove sangat unik dan kokoh. Ada tiga sistem perakaran yang sangat menarik, yaitu akar kabel yang menjalar horizontal, akar tunjang yang menancap secara vertikal, dan akar dengan bulu-bulu halus.

Bagi Kesatria Penjaga, akar memiliki fungsi ganda. Pertama, untuk menopang tubuh. Akar mangrove tidak terlalu dalam, tetapi bentuknya yang unik mampu menopang tubuhnya dengan kokoh pada sedimen berlumpur yang relatif lunak. Kedua, sebagai penyerap nutrien dan gas-gas yang diperlukan dalam fotosintesis dan pernapasan.

Karena tumbuh pada habitat bergaram, akar beberapa jenis mangrove juga berfungsi untuk menyaring garam. Saat menyerap air, sebagian garam tidak dapat masuk sehingga kandungan garam pada batang mangrove berkurang. Pada akar juga terdapat lentisel yang berfungsi untuk pertukaran gas, termasuk menyerap oksigen.

Rupa-Rupa Akar

Sebagian perakaran mangrove berkembang di atas permukaan sedimen. Akar menjadi tempat tinggal siput-siput dan tempat bermain ikan-ikan glodok. Mereka suka memanjat akar-akar dan menikmati kehangatan sinar matahari di sana.

Macam-macam tipe akar mangrove



Akar napas

Akar ini muncul ke permukaan dari sistem akar kabel horisontal dalam tanah. Bentuknya seperti pensil atau kerucut. Akar ini memiliki banyak lubang halus untuk masuknya oksigen.



Akar tunjang

Bentuknya seperti ceker ayam yang bercabang. Akar berwarna cokelat ini mencuat dari batang bagian bawah, memanjang menuju permukaan.

Akar papan

Akar ini hampir sama dengan akar tunjang, tetapi melebar membentuk pita di permukaan tanah dan berliku-liku seperti ular. Akar ini berfungsi untuk mempertahankan kekokohan pohon. Makin besar batang dan makin lebat tajuknya, maka ukuran akar papan akan makin lebar dan tinggi.





Akar lutut

Akar ini bermula dari akar horisontal yang menyembul ke atas permukaan, lalu melengkung ke bawah lagi. Bentuknya seperti lutut yang ditekuk.



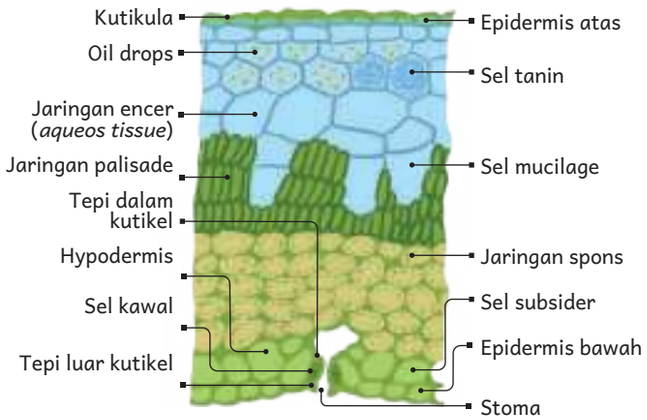
Akar gantung

Akar ini muncul dari batang ke arah bawah, tetapi tidak mencapai permukaan sedimen sehingga tampak menggantung di udara. Fungsi akar ini untuk menyerap uap air dan oksigen.

Menjaga Kadar Air Rendah Garam

Air yang diserap akar mangrove telah berkurang kadar garamnya. Dari akar, air dialirkan ke seluruh bagian tumbuhan dan dimanfaatkan untuk fotosintesis oleh daun. Untuk meringankan kerja akar, air dengan kadar garam rendah tersebut harus dijaga ketersediaannya dan dimanfaatkan secara optimal. Tugas daun mangrovelah untuk mencegah pemborosan air. Garam yang masih tersisa dikeluarkan melalui daun-daun tua sebelum gugur. Daun tua yang gugur akan digantikan daun baru yang tumbuh dalam jumlah relatif sama.

Beberapa sifat daun mangrove berkaitan dengan fungsinya untuk memperlambat atau mengurangi penguapan. Bagian atas daun mangrove dilapisi oleh lapisan lilin yang disebut kutikula. Di bawah kutikula dan bagian bawah daun terdapat lapisan pelindung yang disebut epidermis. Lapisan kutikula dan epidermis berfungsi sebagai penghalang agar air dalam daun tidak mudah menguap.



Anatomi daun mangrove *Rhizophora mucronata*

Macam-macam bentuk daun mangrove



***Acanthus ilicifolius Linnaeus* (Jeruju)**
Hijau muda hingga gelap, zig-zag seperti gergaji, meruncing dan berduri tajam



Avicennia marina
Elips memanjang bulat telur terbalik, ujung meruncing hingga bundar



Nypa fruticans
Berbentuk rumpun tanpa batang, daun tunggal menyirip berbaris dua-dua sampai ke ujung.



Ceriops zippeliana Blume
Hijau terang, bentuk elips memanjang ujung bulat



Rhizophora mucronata
Hijau berbintik di bagian bawah, elips melebar

Bunga, Buah, dan Biji

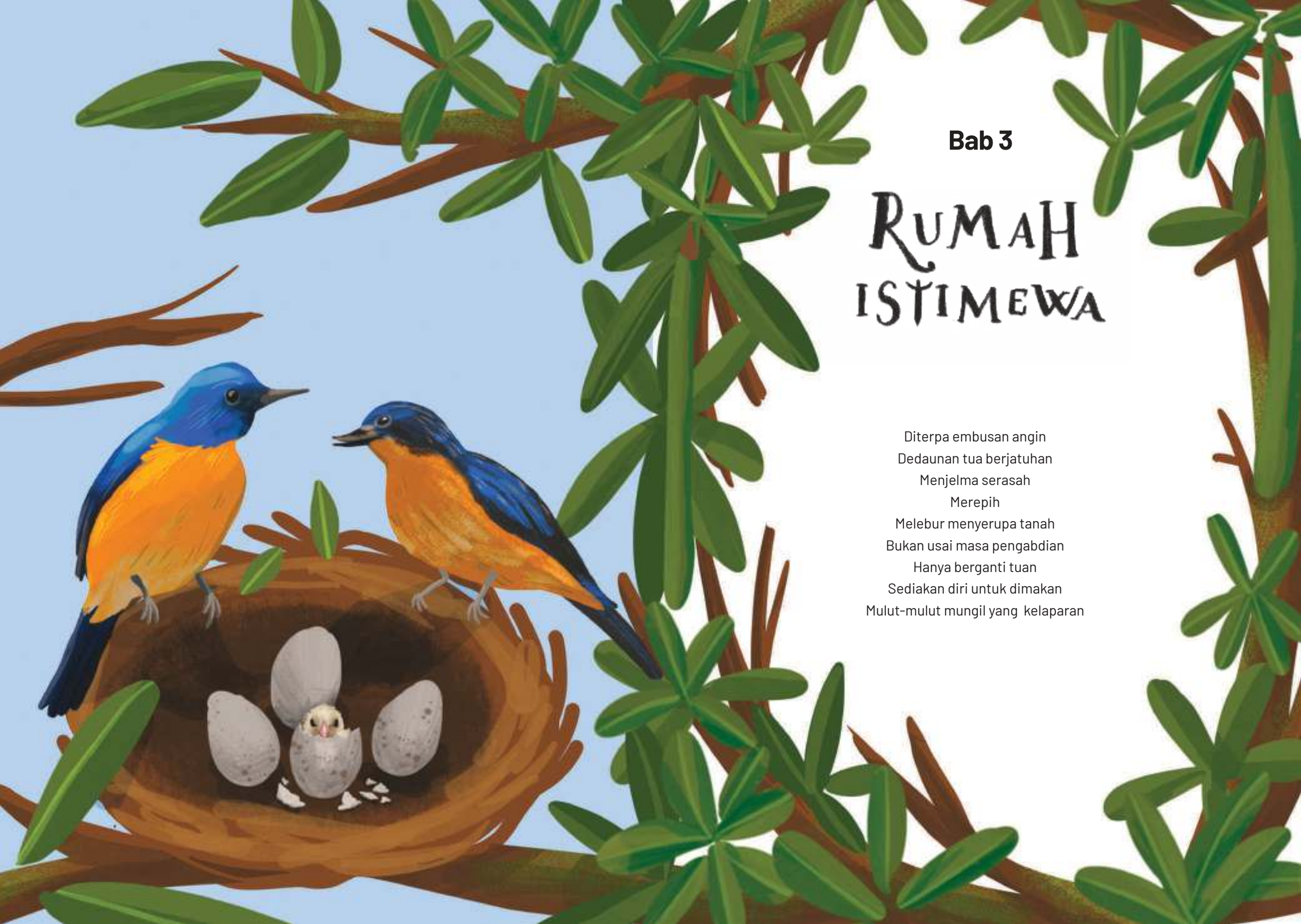
Tak hanya kuat dan perkasa, para Kesatria Penjaga juga pandai bersolek. Bunga-bunga yang cantik dan mungil menghiasi tajuknya yang lebat. Ada yang berwarna kuning dengan empat kelopak dan ada juga yang berbatang-batang kecil seperti kuas.

Kecantikan bunga-bunga mangrove mengundang para penyerbuk. Kelelawar, kupu-kupu, lebah, dan burung merupakan beberapa jenis satwa yang membantu membuahi mangrove. Namun, tidak semua bunga mangrove penyerbukannya dibantu oleh serangga. Misalnya pada *Rhizophora sp*. penyerbukannya dibantu oleh angin.

Pasca penyerbukan, perlahan-lahan bunga akan berubah menjadi buah dengan berbagai bentuk yang unik dan menarik. Ada yang panjang menggantung seperti tongkat, ada yang seperti buah apel dengan kelopak seperti bintang, ada yang seperti peluru, dan lain sebagainya.

Buah yang telah tua dan matang merupakan benih yang siap disebarkan. Buah atau benih mangrove yang disebut propagula ini dapat mengapung. Air akan menyebarkannya ke tempat yang dekat maupun jauh. Saat bertemu tempat yang tepat, propagula akan tumbuh menjadi individu baru.





Bab 3

RUMAH ISTIMEWA

Diterpa embusan angin
Dedaunan tua berjatuhan
Menjelma serasah
Merepih
Melebur menyerupa tanah
Bukan usai masa pengabdian
Hanya berganti tuan
Sediakan diri untuk dimakan
Mulut-mulut mungil yang kelaparan

Siapa yang Terkuat?

Di antara jalinan akar mangrove, berbagai jenis ikan, udang, moluska, dan biota lain hidup pada perairan dan substrat hutan mangrove. Adapun kerimbunan dedaunannya menjadi rumah yang nyaman bagi para burung. Mereka hidup dalam sebuah ekosistem mangrove. Dalam ekosistem ini, terdapat rantai makanan dan simbiosis antarmakhluknya. Selain itu juga terjadi berbagai proses perputaran dan pertukaran berbagai unsur di dalamnya.

Secara umum, terdapat dua macam rantai makanan di hutan mangrove, yaitu rantai makan langsung dan rantai makanan tidak langsung (*detritus*).

Dekomposisi adalah proses penguraian

Detritus adalah hasil penguraian tumbuhan dan hewan yang telah mati



Tumbuhan mangrove merupakan sumber zat hara dan bahan organik. Serasah daun, bunga, dan ranting yang jatuh akan mengalami dekomposisi oleh mikroorganisme menjadi detritus. Detritus yang kaya nutrisi inilah sumber pakan bagi hewan perairan, terutama detritivora, atau pemakan detritus.

Jenis Rantai Makanan di Hutan Mangrove

Rantai Makanan Langsung

- Produsen
- Konsumen 1
- Konsumen 2
- Konsumen 3
- Bakteri pengurai

Rantai Makanan Tidak Langsung (*Detritus*)

- Produsen
- Selasah yang diuraikan oleh bakteri pengurai
- Detritus hasil penguraian
- Konsumen 1
  - Alga
  - Bakteri
- Konsumen 2
  - Moluska
  - Krustasea
  - Protozoa
- Konsumen 3
  - Amfipoda
- Konsumen 4
  - Ikan kecil
- Konsumen 5
  - Ikan pemakan ikan kecil
- Konsumen 6
  - Burung pemakan ikan
  - ikan besar
- Bakteri pengurai

Menetap dan Merayap

Siput kecil merayap perlahan, memakan detritus yang bertebaran. Mereka tinggal di pohon mangrove, permukaan lumpur, dan di dalam sedimen. Di pohon mangrove, moluska menempati akar, batang, daun, dan kayu yang sudah mati.

Beberapa jenis moluska yang banyak ditemukan di hutan mangrove



Serangga Berperisai dari Laut

Tubuhnya berperisai
laksana prajurit yang pergi berperang.
Kepalanya terdiri atas lima segmen
dengan dua pasang antena.
Badannya yang bersegmen-segmen
dilengkapi sepasang kaki pada tiap segmen.
Merekalah krustasea yang dikenal
sebagai serangga laut
karena jumlahnya yang banyak
dan ada di mana-mana.

Krustasea yang banyak terdapat
di hutan mangrove ialah kepiting dan udang.
Mereka berperan sebagai dekomposer
yang memakan serasah mangrove
maupun daun mangrove segar.

Dekomposer adalah organisme (termasuk bakteri dan jamur) yang melakukan penguraian. Yang diuraikan bukan cuma organisme mati, melainkan juga produk-produk limbah dari organisme lain seperti kulit kayu.

Beberapa kepiting dan udang yang ditemukan di hutan mangrove



Metopograpsus messor



Metopograpsus latifrons



Grapsus tenuicrustatus



Helice leachii



Metopograpsus thukuhar



Macrobrachium rosenbergii



Macrobrachium equidens



Alpheus euphrosyne



Macrobrachium dacqueti



Acetes sp.

Kecipak di Antara Akar

Di bawah permukaan air yang tenang, ikan dan udang berkecipak, bermain, dan berkejaran. Perakaran mangrove yang unik merupakan tempat berlindung bagi ikan-ikan kecil. Ruang-ruang serupa labirin menjadi tempat persembunyian sempurna bagi mereka dari incaran para predator. Ikan-ikan dapat tumbuh dengan optimal hingga mencapai ukuran cukup besar untuk bertahan di laut bebas.

Pola interaksi ikan yang hidup di hutan mangrove

Ikan Penetap Sejati

Ikan penetap sejati menghabiskan seluruh hidupnya di hutan mangrove. Contohnya adalah ikan glodok dari famili *Gobiidae*. Makanan untuk ikan jenis ini adalah bahan organik yang berada pada permukaan perairan atau sedimen.



Periopthalmus sp.
Ikan glodok

Ikan Penetap Sementara

Ikan penetap sementara hanya tinggal di hutan mangrove pada salah satu fase hidupnya. Beberapa contohnya adalah ikan sembilang (famili *Ariidae*), ikan betutu (famili *Eleotride*), ikan ketang-ketang (famili *Drepanidae*), ikan nasi (famili *Adrianichtyidae*), dan ikan kepala timah (famili *Aplocheilidae*).



famili *Adrianichtyidae*
Ikan nasi



famili *Ariidae*
Ikan sembilang



famili *Drepanidae*
Ikan ketang-ketang



famili *Aplocheilidae*
Ikan kepala timah



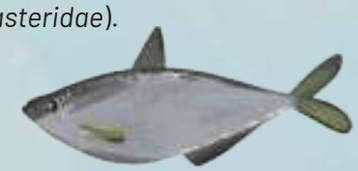
famili *Eleotride*
Ikan betutu

Ikan Pengunjung

Mereka hanya memasuki hutan mangrove pada saat pasang tiba. Tujuan mereka hanya satu yaitu untuk mencari makan. Saat air surut, mereka akan kembali ke lautan. Contohnya adalah ikan bibir tebal (famili *Haemulidae*) dan ikan permate (famili *Pristigasteridae*).



famili *Haemulidae*
Ikan bibir tebal



famili *Pristigasteridae*
Ikan permate

Bersarang di Kerimbunan Tajuk

Rumah yang paling nyaman adalah tempat semua kebutuhan tersedia. Bagi burung-burung air, mangrove adalah tempat yang sempurna untuk ditinggali.

Makanan tersedia melimpah. Ranting dan tajuk pohon menjadi pondasi kokoh untuk membangun sarang.

Cyornis rufigastra
Sikatan bakau

Gerygone sulphurea
Remetuk laut

Zosterops flavus
Kacamata jawa

Streptopelia bitorquata
Dederuk jawa

Nectarinia calcostetha
Burung madu bakau

Berbagai jenis burung yang tinggal di hutan mangrove

Halcyon coromanda
Cekakak merah

Anas gibberifrons
Itik benjut

Butorides striatus
Kokokan laut

Rhipidura javanica
Kipasan belang

Pelargopsis capensis
Pekaka emas

Persinggahan Para Petualang

Makanan makin sedikit, padahal mulut-mulut yang harus diberi makan bertambah banyak. Ketika hal itu terjadi, burung-burung pun melakukan perjalanan jauh, bertualang meninggalkan tempatnya berbiak.

Burung-burung migran mampu menempuh perjalanan jauh ribuan kilometer melintasi laut dan benua.

Setiap tahun mereka bertualang melalui jalur tetap menuju tempat yang menyediakan makanan melimpah. Di tempat tujuan tersebut mereka semata-mata hanya mencari makan, tidak berbiak, dan akan kembali ke tempat asalnya ketika cuaca sudah lebih baik. Salah satu kawasan yang menjadi favorit persinggahan para petualang itu ialah hutan mangrove.

Chlidonias hybrida
Dara laut kumis

Actitis hypoleucos
Trinil pantai

Tringa nebularia
Trinil kaki hijau

Xenus cinereus
Trinil bedaran

Tringa totanus
Trinil kaki merah

Numenius phaeopus
Gajahan penggala

Fregata andrewsi
Cikalang natal

Ficedula narcissina
Sikatan narsis

Calidris ferruginea
Kedidi golgol

Calidris ruficollis
Kedidi leher merah

Berjaga Selepas Senja

Sang surya turun dari singgasana. Cahayanya meremang, mengantar senja temaram. Penghuni mangrove pun menghentikan kesibukannya, bergegas pulang, bergelung di sarangnya yang nyaman. Sejenak kesunyian meraja, menanti kegelapan tiba.

Senja berganti malam. Temaram menjadi kelam. Titik-titik cahaya berkelip dan menari dalam kegelapan. Merekalah kunang-kunang si penerang malam. Kehadirannya seolah memandu binatang malam lain terjaga dari tidurnya.

Tyto Alba
Serak jawa

Pterophus Alecto
Kelelawar

Fejervarya cancrivora
Kodok pemakan ketam

Lampyridae
Kunang-kunang

Accerodon Selebensi
Kelelawar

Acrochordus granulatus
Ular kadut

Boiga dendrophila
Ular cincin emas

Fejervarya limnocharis
Kodok tegalan

Crocodylus porosus
Buaya muara

Penghuni Lainnya

Semilir angin membuai seisi hutan mangrove. Alunannya menyejukkan, membisikkan harapan kehidupan kepada penghuninya. Satwa-satwa di dalam air, di pepohonan, atau yang hilir mudik di antara keduanya hidup dalam keseimbangan ekosistem mangrove.

Macaca fascicularis
Monyet ekor panjang

Sus scropa
Babi hutan

Felis viverrina
Kucing bakau

Phalangeridae
Kuskus

Nasalis larvatus
Bekantan

Varanus salvator
Biawak

Eutropis multifasciata
Kadal kebun

Bab 4

MENGHIDUPI JIWA DAN RAGA

Kecipuk dayung memandu laju sampan
Menyelinap di antara akar yang bertautan
Jala ditebar bubu dipasang
Kepada sang Kesatria pengharapan disandarkan
Masihkah menjadi sumber penghidupan?

Makanan di Bawah Air

Dari atas permukaan air yang tenang, riuhnya kehidupan bawah air nampak samar. Ikan dan udang berenang hilir mudik tanpa saling mengusik. Kepiting keluar masuk liang lumpur mencari makanan lezat. Siput-siput berdiam diri menikmati alunan dan silir angin, serta riak gelombang.

Tanpa peringatan, sekelebat bayangan menghalangi sinar matahari. Perlahan menyusup ke dalam air, lalu menjerat ikan-ikan dan udang yang berkeliaran. Di tempat lain, kepiting keluar liang dan terjerat bubu.

Ikan, udang, kepiting, dan siput menjadi sumber makanan dan penghidupan bagi manusia. Penghuni hutan mangrove tersebut merupakan sumber protein yang dibutuhkan oleh tubuh dan memiliki cita rasa yang lezat. Hal ini menjadikan satwa-satwa tersebut disukai banyak orang dan menjadi komoditas perdagangan yang menguntungkan.

Dari Pelabuhan Ke Meja Makan



Masyarakat pesisir yang tinggal di sekitar ekosistem mangrove memanfaatkan biota perairan sebagai sumber mata pencaharian. Mereka menangkap ikan, kepiting, udang, dan siput untuk makan sehari-hari dan selebihnya mereka jual. Pedagang membawa hasil tangkapan tersebut ke kota untuk dijual di pasar. Di kota, banyak orang yang membeli biota tersebut. Ikan, kepiting, udang, dan siput dari hutan mangrove pun dapat dinikmati dan dirasakan manfaatnya oleh orang-orang yang tinggal jauh dari pesisir.





Hutan mangrove yang sehat dan terjaga kelestariannya menghasilkan ikan dan biota laut yang melimpah. Hasil yang diperoleh dapat mendukung perekonomian dan kesejahteraan masyarakat di sekitarnya. Sebaliknya, bila ekosistem mangrove tidak seimbang, biotanya akan terganggu. Akibatnya, masyarakat tidak mendapat manfaat yang optimal.



Makanan di Atas Air

Sokongan sang Kesatria untuk kehidupan manusia tidak terbatas. Buah, bunga, dan daun mangrove dapat diolah menjadi bermacam-macam makanan yang bergizi tinggi.

Lindur (*Bruguiera gymnorrhiza*)

Buah lindur memiliki kandungan karbohidrat yang cukup tinggi sehingga berpotensi diolah sebagai bahan makanan. Kelompok Tancang Jaya dan Ngudi Makaryo di Desa Kartika Jaya, Kabupaten Kendal, Jawa Tengah mengolah buah mangrove jenis lindur menjadi tepung. Untuk menghilangkan zat-zat berbahaya, pengolahannya melalui proses pencucian, perebusan, dan pengeringan. Tepung tersebut diolah menjadi kerupuk, bolu, dan stik mangrove. Berdasarkan hasil penelitian, makanan olahan tersebut mempunyai nilai gizi dan antioksidan tinggi, serta kaya akan serat. Olahan lain dari buah lindur adalah sirup dan selai.



air 62,90%
lemak 0,79%
protein 2,11%
abu 1,29%
karbohidrat 32,91%.

Pedada atau Pidada Merah (*Sonneratia caseolaris*)



mengandung vitamin A, B1, B2, dan C

Di Desa Rugemuk, Kabupaten Deli Serdang, Sumatera Utara, Kelompok Putri Mangrove mengolah buah pedada menjadi dodol. Kelompok lain yang memproduksi dodol mangrove adalah kelompok Lintang Jaya di Pantai Beting, Desa Pantai Bahagia, Bekasi. Buah pedada juga dapat diolah menjadi sirup. Kelompok Tani Mangrove Wonorejo di Surabaya telah memproduksi sirup buah pedada yang rasanya enak dan bergizi. Sirup buah pedada dapat diolah lebih lanjut menjadi selai buah pedada.

Nipah (*Nypa fruticans*)

Buah nipah mengandung karbohidrat dan serat yang cukup tinggi sehingga dapat dimanfaatkan menjadi tepung kaya serat. Tepung buah nipah yang kaya serat dapat digunakan untuk membuat kue, donat, dan makanan olahan lainnya.

Kelompok Tani Tunas Harapan dan Karya Bersama di Desa Sungai Lueng dan Sukarejo, Kota Langsa Aceh, mengolah buah nipah menjadi dodol, jus buah nipah, dan manisan buah nipah. Masyarakat Desa Pallantikang di Sulawesi Selatan menyadap cairan manis dari tandan bunga nipah untuk membuat gula merah dan gula semut.



karbohidrat 51%
protein 2,27%
serat pangan 2,5%
vitamin A 30,5 mg/100 gr
natrium, kalsium, magnesium, besi, dan zink

Antioksidan adalah senyawa yang dapat menangkal zat berbahaya sehingga tubuh terlindungi dari penyakit.



Jeruju (*Acanthus ilicifolius*)

Berbeda dengan tanaman mangrove lainnya yang dimanfaatkan buahnya sebagai bahan pangan, jeruju dimanfaatkan daunnya. Daun jeruju mengandung senyawa yang berfungsi sebagai antibakteri dan senyawa lain yang baik untuk kesehatan.

Masyarakat Desa Labuhan Sumbawa di Nusa Tenggara Timur memanfaatkan daun jeruju untuk membuat teh. Masyarakat Desa Sei Kupah di Provinsi Kalimantan Barat membuat kerupuk dengan campuran daun jeruju.





Mengobati yang Sakit

Sepanjang sejarah kehidupan, penyakit dan wabah acap datang menyerang. Sekali waktu, manusia dengan mudah mengatasinya. Di waktu lain, wabah sulit dienyahkan, bahkan ia dapat memunahkan sebuah peradaban. Namun demikian, sebenarnya alam telah menyediakan obat untuk semua penyakit.

Salah satu penyedia obat-obatan ialah hutan mangrove. Praktik pemanfaatan tumbuhan mangrove sebagai obat tradisional telah dimiliki lima suku di Papua, yaitu suku Mandender, suku Sough, suku Ambay, suku Inanwatan, dan suku Mandori. Kearifan lokal tersebut sudah dipraktikkan secara turun-temurun. Pengetahuan tersebut berawal dari mencoba bagian tumbuhan mangrove untuk mengobati penyakit tertentu. Apabila sembuh atau menunjukkan tanda-tanda kesembuhan, pengalaman itu menjadi pengetahuan yang diturunkan dari generasi ke generasi dalam komunitas setempat.



Suku Mandender memanfaatkan bunga dari ***Bruguiera gymnorrhiza*** sebagai obat kulit dan obat telinga.



Suku Sough memanfaatkan kulit ***Rhizophora sp.*** untuk mengobati sakit gigi dan malaria.





Suku Ambay mengolah batang dan ranting ***Rhizophora apiculata*** untuk menghangatkan dan mengurut bayi agar memiliki tulang yang kuat.



Suku Mandori memanfaatkan bunga ***Lumnitzera littorea*** sebagai obat gatal.



Suku Inanwatan memanfaatkan buah ***Heritiera littoralis*** sebagai penambah stamina.

Pemanfaatan mangrove sebagai obat tradisional tersebut dipraktikkan turun-temurun karena mudah didapat dan tidak menimbulkan efek samping. Bukan hanya di Papua, suku-suku lain yang tinggal di pesisir Indonesia juga memiliki kearifan lokal serupa. Perbedaan jenis tanaman dan bagian yang dimanfaatkan untuk obat, tergantung pengalaman dari generasi ke generasi.

Obat-obatan menjadi pengetahuan penting bagi pengobatan modern. Kekayaan pengetahuan lokal tersebut merupakan rujukan penelitian farmasi untuk mengembangkan obat modern. Dengan demikian, obat dari tumbuhan mangrove dapat dikembangkan menjadi obat modern yang dapat dimanfaatkan oleh banyak orang.

Kearifan lokal adalah pengalaman dan kebiasaan seseorang yang diturunkan dari generasi ke generasi dan hanya menjadi pengetahuan setempat



Menghasilkan Benih dan Bibit



Kuncup-kuncup mangrove telah mekar sempurna. Perlahan menjelma buah-buah mungil. Buah mangrove tumbuh makin besar dan matang. Buah mangrove yang telah berkecambah atau dikenal dengan propagula siap menjadi individu baru, menambah barisan Kesatria Penjaga.

Masyarakat di sekitar hutan mangrove memanfaatkan propagula untuk membuat bibit. Buah-buah yang telah cukup matang dipetik, lalu ditanam dalam wadah. Setelah beradaptasi dan tumbuh sepasang daun, propagula sudah menjadi bibit siap tanam.

Bibit-bibit mangrove ditanam pada bagian pantai lain yang sesuai untuk menambah luasan hutan mangrove. Bahkan dapat diangkut ke pantai-pantai yang jauh hingga ke luar pulau.

Propagula adalah buah mangrove yang telah berkecambah

Wisata dan Pendidikan

Seekor bangau bluwok mengepakkan sayapnya, terbang rendah, lalu menukik ke bawah. Paruhnya dibenamkan ke dalam air, mengejutkan mangsanya. Ketika diangkat kembali, seekor ikan terjepit di paruhnya. Ia pun terbang kembali ke sarangnya di atas pohon mangrove. Ciap anaknya yang kelaparan menyambut gembira.

Di jembatan kayu, beberapa anak lelaki dan perempuan membawa teropong dan buku catatan. Mereka mengamati dan mencatat peristiwa itu dengan saksama. Sebuah keajaiban alam yang sarat makna.

Hutan mangrove dapat dikembangkan sebagai media wisata dan pendidikan. Selain berelaksasi, pengunjung memperoleh pengetahuan dan pemahaman baru akan manfaat dan pentingnya ekosistem mangrove. Beberapa ekosistem mangrove yang telah dikembangkan sebagai kawasan wisata dan edukasi antara lain:



Pada sisi lain, sekelompok orang berjalan-jalan menikmati keindahan hutan mangrove dan melakukan swafoto. Semilir angin dan pemandangan yang indah menyejukkan jiwa para wisatawan.

Menginspirasi Seniman

Bermandikan kelembutan cahaya pagi, mangrove, sang Kesatria Penjaga, bersolek memamerkan keelokannya. Tangguh dan kuat dalam menghadapi bahaya, cantik dan molek saat menyambut anak-anak manusia.

Para seniman pun terpesona. Keunikan mangrove menjadi sumber inspirasi dalam menciptakan karya seni. Imajinasi tergugah untuk berkreasi, menghasilkan kreativitas tanpa batas. Puisi, lukisan, lagu, drama, dan batik tercipta dari gagasan akan mangrove.

Di Tegal, Jawa Tengah, sekelompok seniman yang tergabung dalam Paguyuban Penyelamat Lingkungan Kota Tegal aktif mencipta dan memamerkan lukisan bertema mangrove. Seorang perupa dari Universitas Negeri Surabaya Jawa Timur bernama Nafi' Maula Ramdhani menciptakan karya seni lukis yang terinspirasi dari mangrove Desa Labuhan, Kecamatan Brondong, Kabupaten Lamongan, dan mengulasnya dalam karya ilmiah.

Para penyair menggubah puisi bertema mangrove untuk mencurahkan keterpikatan dan kepedulian mereka terhadap ekosistem mangrove. Beberapa puisi bertema mangrove antara lain: "Mangrove: Hutan Tumbuh di Atas Rawa-Rawa" karya Tengsoe Tjahjono serta "Mangrove dan Jembatan Kayu karya Ahmad Irfan Fauzan".



Karya musik yang terinspirasi dari mangrove diciptakan oleh para musikus untuk menyuarakan keprihatinan mereka akan kerusakan mangrove. Karya seni musik *Tangled in Musical Mangrove* digarap oleh Kadek Indra Wijaya dari Institut Seni Surakarta, Jawa Tengah. Karya tersebut terinspirasi dari mangrove di daerah Kedonganan, Kecamatan Kuta, Kabupaten Badung.

Karya lain yang terinspirasi dari mangrove adalah batik. Batik dengan motif dan pewarna alam mangrove berkembang di daerah pesisir. Motif batik menampilkan berbagai bentuk bagian tumbuhan mangrove serta aneka satwa yang tinggal di hutan mangrove. Ibu Lulut Sri Yuliani dari Kelurahan Kedungasem, Kecamatan Rungkut, Surabaya, mengembangkan batik 'SeRu' (Seni Batik Mangrove Rungkut). Pembatik lainnya ialah Kelompok Batik 'Wijaya Kesuma' di Kelurahan Mangunharjo, Semarang, yang memanfaatkan limbah mangrove sebagai pewarna alam dan memadukan dengan bahan alam lain untuk menghasilkan warna yang bervariasi.

Bab 5

MENGANCAM KESATRIA PENJAGA

Pengabdian sepenuh jiwa
Pengorbanan segenap raga
Tak menjadikannya dipuja
Bila durjana berkuasa
Keserakahan dan kebebalan meraja
Mengancam para Kesatria Penjaga

Pemanfaatan Berlebihan

Kekuatan tidak selalu membawa kebaikan, kadangkala justru mengundang bencana. Itulah yang dialami oleh hutan mangrove. Kayu mangrove yang kuat dan keras sering dimanfaatkan sebagai bahan bakar dan dijadikan arang. Bahan bakar dengan kayu mangrove menghasilkan api yang stabil dan tidak cepat habis. Adapun arang dari kayu mangrove berkualitas baik, sehingga nilai jualnya tinggi. Selain itu, kayu mangrove yang berukuran besar juga sering digunakan untuk bahan bangunan.

Karena dianggap menguntungkan, kayu-kayu mangrove dipanen berlebihan. Pemanfaatannya lebih banyak dan lebih cepat dibanding pertumbuhannya. Perlahan-lahan, hutan mangrove pun berkurang dan rusak. Manusia lupa, keuntungan yang diperoleh dari kayu mangrove tidak sebanding dengan manfaatnya apabila dibiarkan tetap tumbuh dan berkembang. Keuntungan memanen kayu mangrove hanya sesaat, sementara ekosistem mangrove memberikan manfaat sepanjang hayat.

Sampah dari Darat dan Laut

Apa yang dibawa aliran sungai, tak dapat ditolak laut. Salah satunya adalah sampah. Manusia membuang sampah sembarangan, lalu masuk ke sungai dan mengalir ke hilir. Makin jauh air mengalir, makin banyak sampah bergabung. Ketika tiba di muara, sebagian sampah menyebar ke hutan mangrove. Makin lama bertambah banyak. Menumpuk dan berserakan.

Sampah bertebaran, tersangkut di akar dan batang. Bila ombak tinggi, sampah dapat sampai ke tajuk mangrove. Sekali tersangkut, sampah itu tak akan hilang. Terlebih, sampah plastik tak akan hancur hingga ratusan tahun. Sang Kesatria Penjaga mulai terusik. Jika dahulu air laut mudah datang dan pergi membasahi akar, kini air terhenti. Air tidak lagi silih berganti. Air lama terjebak dan air baru tak dapat menghampiri. Mereka terhalang gundukan sampah plastik.



Dalam ekosistem yang sehat, mangrove memperoleh asupan dari air yang datang dan pergi. Air datang membawa unsur hara yang diperlukan. Usai menunaikan tugas, air pergi digantikan yang baru. Hal itu tidak terjadi lagi. Kesatria Penjaga kelaparan. Pernapasannya terhambat. Pertumbuhan terganggu. Bila terjadi terus-menerus, dapat berujung kematian bagi Kesatria Penjaga.



Tumpukan sampah plastik juga membuat para Kesatria Penjaga tak bisa melangsungkan keturunannya. Bibit mangrove yang sudah waktunya mencari tempat hidupnya sendiri, jatuh dan tersangkut di atas tumpukan sampah plastik. Bibit-bibit itu akan mati, tak bisa tumbuh menjadi Kesatria Penjaga yang baru.



Tak hanya bermasalah bagi Kesatria Penjaga, satwa-satwa penghuni mangrove pun terganggu. Ikan-ikan kecil tidak dapat lagi berenang dan hidup di antara Kesatria Penjaga. Udang, kepiting, dan hewan lainnya juga bernasib sama. Mereka kehilangan tempat tinggal yang nyaman.

Pencemar Hasil Industri dan Domestik



Industri menghasilkan berbagai produk yang dapat memudahkan kehidupan manusia. Makin maju peradaban, makin beragam pula kebutuhan hidup. Hasil Industri pun makin banyak. Sayangnya, industri dan aktivitas sehari-hari manusia menyisakan limbah yang mengandung zat-zat berbahaya. Beberapa contohnya adalah bahan kimia, logam berat, minyak, dan deterjen. Sebagian limbah itu mengalir ke hutan mangrove dan mengendap di area hutan mangrove.



Limbah logam berat seperti timbal (Pb) dan cadmium (Cd) merupakan racun yang berbahaya. Jika hanya sedikit, sang Kesatria Penjaga mampu mengurainya. Namun jika berlebihan dan terus-menerus, akan terjadi akumulasi logam berat dalam akar, kulit, batang, bahkan daun mangrove.



Kulit dan daun-daun Kesatria Penjaga yang sudah jenuh dengan logam berat, akan luruh dan dimakan oleh biota air lainnya. Jika kandungan logam berat melebihi daya toleransi biota, dapat menyebabkan kematian. Ketika biota tidak mati, kandungan logam berat akan menumpuk di tubuh predator teratas, seperti ikan. Apabila ikan yang tercemar itu ditangkap dan dikonsumsi manusia, maka logam berat juga akan menumpuk di tubuh manusia. Untuk jangka panjang, akan mengganggu kesehatan bahkan berujung pada kematian manusia.

Akumulasi adalah pengumpulan atau penimbunan

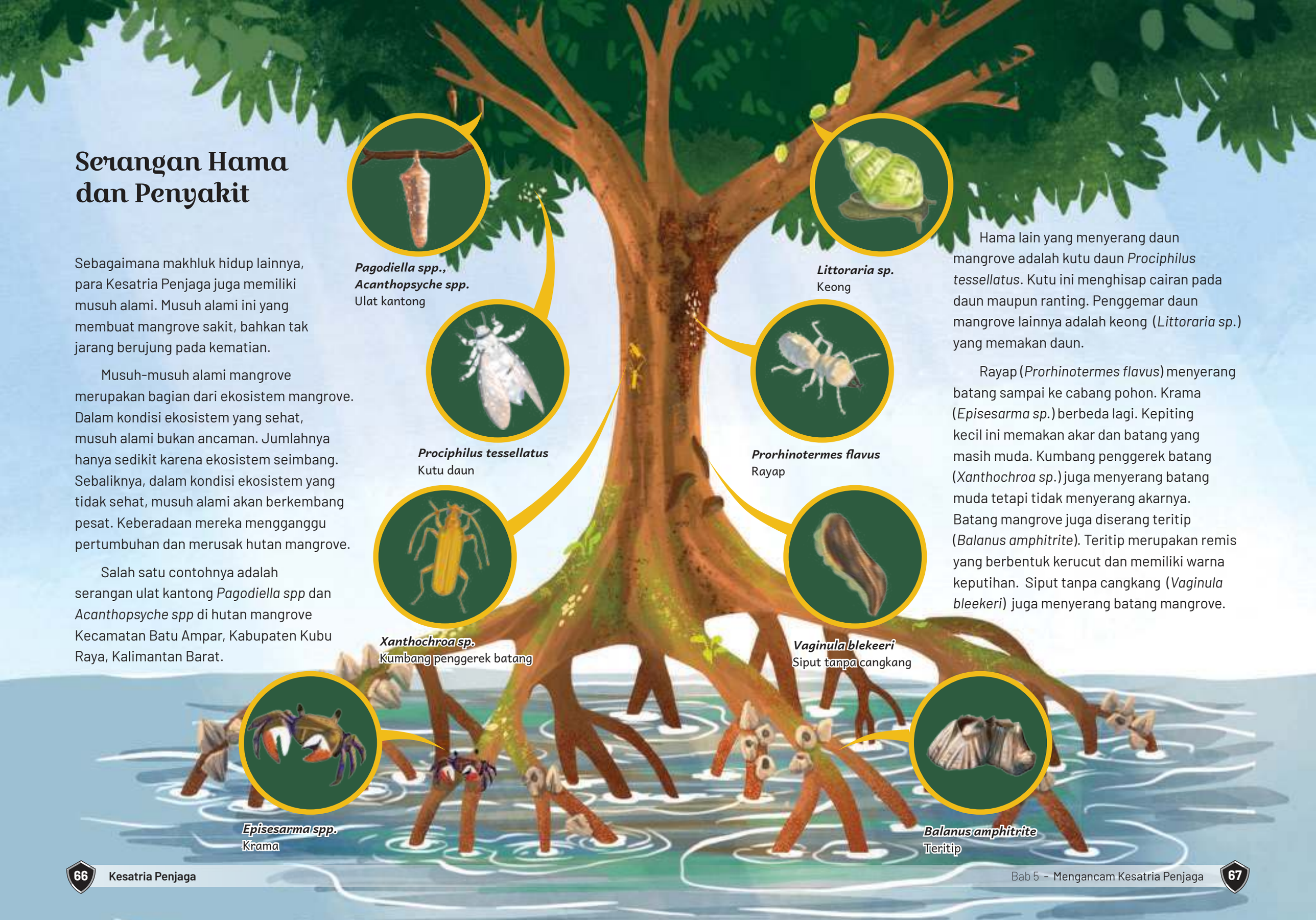


Serangan Hama dan Penyakit

Sebagaimana makhluk hidup lainnya, para Kesatria Penjaga juga memiliki musuh alami. Musuh alami ini yang membuat mangrove sakit, bahkan tak jarang berujung pada kematian.

Musuh-musuh alami mangrove merupakan bagian dari ekosistem mangrove. Dalam kondisi ekosistem yang sehat, musuh alami bukan ancaman. Jumlahnya hanya sedikit karena ekosistem seimbang. Sebaliknya, dalam kondisi ekosistem yang tidak sehat, musuh alami akan berkembang pesat. Keberadaan mereka mengganggu pertumbuhan dan merusak hutan mangrove.

Salah satu contohnya adalah serangan ulat kantong *Pagodiella spp* dan *Acanthopsyche spp* di hutan mangrove Kecamatan Batu Ampar, Kabupaten Kubu Raya, Kalimantan Barat.



Hama lain yang menyerang daun mangrove adalah kutu daun *Prociphilus tessellatus*. Kutu ini menghisap cairan pada daun maupun ranting. Penggemar daun mangrove lainnya adalah keong (*Littoraria sp.*) yang memakan daun.

Rayap (*Prorhinotermes flavus*) menyerang batang sampai ke cabang pohon. Krama (*Episesarma sp.*) berbeda lagi. Kepiting kecil ini memakan akar dan batang yang masih muda. Kumbang penggerek batang (*Xanthochroa sp.*) juga menyerang batang muda tetapi tidak menyerang akarnya. Batang mangrove juga diserang teritip (*Balanus amphitrite*). Teritip merupakan remis yang berbentuk kerucut dan memiliki warna keputihan. Siput tanpa cangkang (*Vaginula bleekeri*) juga menyerang batang mangrove.

Kekuatan Alam yang Mengubah

Kesatria Penjaga selalu bersiaga, tak gentar menghadapi bahaya. Meski harus berkorban, tugas selalu ditunaikan. Saat tsunami datang, dengan gagah perkasa sang Kesatria mengadang, meredam, dan menjinakkannya. Permukiman di belakangnya pun terselamatkan. Meski demikian, kekuatan besar tsunami berdampak bagi hutan mangrove. Pohon-pohon rusak dan tercerabut hingga akar-akarnya. Makin tinggi dan kuat gelombang tsunami, makin besar potensinya merusak mangrove.

Setelah gelombang berlalu, kondisi hutan mangrove tidaklah sama. Contohnya yang terjadi di Teluk Lot Pria Laot pesisir timur Pulau Weh, Aceh. Korban dan kerusakan di permukiman sedikit, tetapi hutan mangrove luluh lantak. Sebagian besar pohon patah, tersisa akar dan batang bawahnya saja. Kerusakan ini juga menyebabkan satwa berkurang drastis.

Dampak hampir sama disebabkan angin topan atau badai. Hutan mangrove meredam kekuatan angin topan dan badai. Namun, kekuatan badai mematahkan ranting, cabang, bahkan batang mangrove.

Peristiwa alam lainnya yang menyebabkan kerusakan mangrove lebih parah adalah kenaikan muka air laut. Mangrove tumbuh pada area pasang surut. Ketika muka air laut naik, maka daerah yang semula merupakan area pasang surut akan terendam air laut sepanjang waktu. Kadar garam menjadi lebih tinggi. Kondisi tersebut mengganggu pertumbuhan mangrove. Perlahan-lahan hutan mangrove pun akan mati.

Kekuatan alam lain yang memusnahkan mangrove dalam waktu cepat adalah letusan gunung api. Suhu tinggi abu vulkanik memusnahkan semua tumbuhan sebagaimana yang terjadi akibat letusan Gunung Krakatau di Selat Sunda tahun 1883 dan 1932.

Keserakahan yang Menghancurkan

Peran Kesatria Penjaga dalam mendukung kehidupan tak selalu mendapat penghargaan. Manusia mengabaikan keberadaan mangrove dengan semua fungsinya. Bahkan, ekosistem mangrove sering dianggap tidak mendatangkan keuntungan ekonomi bagi manusia.

Berdalih untuk kepentingan pembangunan, ekosistem mangrove dibabat habis. Sebagai gantinya, kawasan industri, tambak, dermaga, reklamasi pantai, dan permukiman memenuhi pesisir.

Tak cukup menebangi pepohonan, penggusuran hutan mangrove diikuti ancaman lain. Alat berat seperti traktor, ekskavator, dan buldoser hilir mudik merobohkan dan melindas para Kesatria Penjaga. Ribuan truk datang membawa tanah padas dan batuan untuk menimbun dan meninggikan area hutan mangrove. Dampaknya, ekosistem mangrove punah, baik pohon maupun satwa yang mendiaminya. Dalam jangka panjang, perairan tercemar limbah dan area mangrove sekitarnya juga rusak

reklamasi adalah pengurukan pantai untuk memperluas daratan

Bab 6

MAUKAH KITA PEDULI?

Siapa yang berhak tinggal
di muka bumi dengan nyaman?
Manusia kah?
Atau hewan, tumbuhan, dan makhluk hidup lainnya?
Bagaimana dengan tanah, air, udara, dan sinar matahari?
Kehidupan hanya berlangsung dalam ekosistem seimbang.
Tanpanya manusia lemah tak berdaya
Maukah kita peduli?

Menikmati Tanpa Merusak

"*Take nothing but pictures, leave nothing but footprints*". Pepatah kuno itu mengingatkan bagaimana seharusnya hubungan manusia dengan alam, termasuk hutan mangrove. Manusia hanyalah satu bagian kecil dari ekosistem. Keseimbangan ekosistem secara menyeluruh sangat berpengaruh terhadap kehidupan manusia. Hanya apabila ekosistem terjaga kelestariannya, manusia dapat hidup nyaman. Karenanya, naluri kepedulian terhadap kesatria penjaga mesti kita jaga.

Ekosistem mangrove yang menakjubkan selayaknya kita nikmati dan kita kagumi. Belakangan ini, berpesiar menikmati alam bebas dengan pemandangan indah menjadi tren yang digemari semua kalangan. Salah satunya berwisata ke hutan mangrove. Pengunjung beramai-ramai mendatangi kawasan mangrove, berfoto, lalu menggunggahnya di media sosial.

Sayang, sebagian besar pengunjung masih abai. Mereka datang beramai-ramai, membuat keributan yang mengusik satwa di hutan mangrove. Ada kalanya mereka makan dan minum lalu membuang sampahnya di hutan mangrove atau ke laut. Bahkan terkadang pengunjung merusak hutan mangrove itu sendiri.

Sebagai generasi yang peduli terhadap kehidupan para Kesatria Penjaga, sepatutnya kita menjauhi perilaku semacam itu. Nikmatilah ekosistem mangrove tanpa merusak. Sebagaimana pepatah kuno di atas, 'jangan ambil apapun kecuali foto, jangan tinggalkan apapun kecuali jejak kaki'.

Kasih Sayang untuk Kesatria Penjaga

Kepedulian dan kasih sayang kita terhadap Kesatria Penjaga merupakan pondasi yang kokoh bagi kelestarian ekosistem mangrove. Setiap tindakan yang kita lakukan akan berlandaskan pada keberlanjutan ekosistem. Mulai dari diri sendiri, dari hal-hal kecil, dan dari sekarang juga.



Tak kenal maka tak sayang. Mengenali dan mempelajari seluk beluk hutan mangrove sangat penting untuk menumbuhkan kepedulian. Kita akan menemukan berbagai pengetahuan dan keajaiban di sana. Kita pun akan makin menyadari betapa manusia hanya bagian kecil dari ekosistem.



Aksi kecil akan berdampak besar saat dilakukan terus menerus dan bersama-sama. Makin banyak yang peduli, keutuhan ekosistem mangrove makin terjaga. Tugas kita lah untuk berkampanye, mengajak orang-orang untuk peduli dan berpartisipasi. Mulai dari keluarga dan teman terdekat.

Sudah saatnya kita beraksi, turut ambil bagian menyelamatkan sang Kesatria Penjaga. Tangan-tangan kita sangat berarti dalam menyembuhkan dan memulihkan ekosistem mangrove yang rusak. Menanam dan merawat mangrove hingga tumbuh dan berkembang adalah wujud kasih sayang kita yang nyata.



Daftar Pustaka

Abubakar, S., Kadir, M. A., Abubakar, Y., Kader, I. H., Pertiwi, R. T. A., Labenua, R., & Ahmad, A. (2021). *Pemberdayaan Masyarakat Melalui Pengolahan Buah Mangrove Dau (Bruguiera Gymnorrhiza) Sebagai Kue Kering Good Time Dan Selai Dau Di Pulau Maitara Desa Maitara Utara Kota Tidore Kepulauan: Pengolahan Buah Mangrove Dau (Bruguiera Gymnorrhiza) Sebagai Kue Kering Good Time Dan Selai Dau.* Buguh: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat, 1(3).

A'in, C., Suryanti, S., & Sulardiono, B. (2018). *Kandungan Gizi Pada Produk Olahan Mangrove* (KruMang, BoMang, dan SiMang) Produksi Kelompok Tani "Ngudi Makaryo". Info, 19(1), 24-33.

Ario, R., Subardjo, P., & Handoyo, G. (2016). *Analisis kerusakan mangrove di pusat restorasi dan pembelajaran mangrove* (PRPM), Kota Pekalongan. Jurnal Kelautan Tropis, 18(2).

Atmoko, T. & Sidiyasa, K.(2007). *Hutan Mangrove dan Perananya Dalam Melindungi Ekosistem Pantai*. Prosiding Seminar Pemanfatan HHBK dan Koservasi Biodiversitas menuju Hutan Lestari. https://bit.ly/2MNOXJY. Diakses 9 Juli 2023 pk.17.00 WIB

Damaywanti, K. (2013). *Dampak Abrasi Pantai Terhadap Lingkungan Sosial* (Studi Kasus di Desa Bedono, Sayung Demak.

Djamaluddin, R. (2018). *Mangrove: Biologi, Ekologi, Rehabilitasi, dan Konservasi*. Manado. Universitas Sam Ratulangi Press.

Direktorat Konservasi Tanah dan Air Ditjen PDASRH.(2021). *Peta Mangrove Nasional Tahun 2021*. Jakarta. Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan.

Fatma, D. (2019). *Tiga Perbedaan Gelombang dan Arus Laut*. Ilmu Geografi.com. 3 Perbedaan Gelombang Laut dan Arus Laut - IlmuGeografi.com . Diakses 9 Juli 2023 pk. 19.30

Findra, M.N., Hasrun, L.O., Adharani, N., & Herdiana, L. (2016). *Perpindahan Ontogenetik Habitat Ikan Di Perairan Ekosistem Hutan Mangrove.* Media Konservasi, 21(3), 304-309.

Hamilton, L. S. & Snedaker, S. C. (1984). *Handbook of Mangrove Area Management*. International Union For The Conservation of Nature and Natural Resources.

Haneda, N. F., & Suheri, M. (2018). *Hama Mangrove Di Kecamatan Batu Ampar, Kabupaten Kubu Raya, Kalimantan Barat Mangrove Pests at Batu Ampar, Kubu Raya, West Kalimantan*. Journal of Tropical Silviculture, 9(1), 16-23.

Hidayat, T., Suptijah, P., & Nurjanah. (2013). *Karakterisasi Tepung Buah Lindur (Brugeira Gymnorrhiza) Sebagai Beras Analog Dengan Penambahan Sagu dan Kitosan*. Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia, 16 (3), 268-277

Handayani, O. T., Ngabekti, S., & Martuti, N. K. T. (2016). *Keanekaragaman Crustacea di Ekosistem Mangrove Wilayah Tapak Kelurahan Tugurejo Kota Semarang.* Life Science, 5(2), 100-107.

Haryoko, T. (2014). *Persebaran dan Habitat Persinggahan Burung Migran di Kabupaten Natuna Provinsi Kepulauan Riau*. Berita Biologi, 13(2), 221-230.

Herdyansah, A., & Rahmawati, D. (2017). *Dampak intrusi air laut pada kawasan pesisir Surabaya Timur*. Jurnal Teknik ITS, 6(2), C599-C602.

Irmawati, I., Syam, H., & Jamaluddin, J. (2015). *Analisis kelayakan finansial dan strategi pengembangan usaha industri rumahan Gula Semut (Palm Sugar) dari nira nipah di Kelurahan Pallantikang*. Jurnal Pendidikan Teknologi Pertanian, 1(1), 76-94.

Jumiati, A. K. (2020). *Keanekaragaman Jenis Ikan Di Perairan Hutan Mangrove Desa Muara Ujung Kabupaten Tanah Bumbu*. Jurnal Pendidikan Hayati, 6(4).

Kresnasari, D., Ayu, N., & Gitarama, A. M. (2022). *Interaksi kelimpahan makrozoobenthos dengan kondisi mangrove di Segara Anakan, Cilacap*. Acta Aquatica: Aquatic Sciences Journal, 9(2), 88-94.

Kurniawati, E. (2015). *Batik mangrove rungkut Surabaya.* Universitas Negeri Surabaya.

Mahmud, M., & Wahyudi, W. (2014). *Pemanfaatan Vegetasi Mangrove sebagai Obat-obatan Tradisional pada Lima Suku di Papua*. Biota: Jurnal Ilmiah Ilmu-ilmu Hayati UAJY, 19(1), 53195.

Mardhia, D., Firdaus, R., Saputra, A., Asriyanti, F., & Pratama, D. A. (2019). *Pemanfaatan Achantus ilicifolius sebagai Produk Olahan Teh dalam Rangka Melestarikan Mangrove di Desa Labuhan Sumbawa*. Jurnal Abdi Insani, 6(3), 348-358.

Maulida, A. P., & Agustina, E. (2022, June). *Identifikasi kerusakan tanaman mangrove di wilayah pesisir Pantai Aceh Pasca Tsunami*. In Prosiding Seminar Nasional Biotik (Vol. 9, No. 2, pp. 226-233).

Misfahani, W. (2013). *Decrease of Ammonia and TSS Palm Oil Industry Using By Biosand Filter and Mangrove Charcoal for Fish Aquaculture Media Life*.

Munasikhah, S. (2021). *Dari Hutan Mangrove Menjadi Tambak: Krisis Ekologis Di Kawasan Sayung, Demak (1990-1999)*. Journal of Indonesian History, 10(2), 129-140.

NATSIR, N. A., & HANIKE, Y. (2019). *Respon Tumbuhan Mangrove Terhadap Akumulasi Logam Berat Timbal (Pb) dan Kadmium (Cd) di Perairan Tulehu Kecamatan Salahutu Kabupaten Maluku Tengah*. Penelitian Kompetitif. Lembaga Penelitian Dan Pengabdian Kepada Masyarakat Institut Agama Islam Negeri Ambon.

Permatasari, I. N. (2021). *Kajian Resiko, Dampak, Kerentanan dan Mitigasi Bencana Abrasi Dibeberapa Pesisir Indonesia*. Jurnal Riset Kelautan Tropis (Journal Of Tropical Marine Research) (J-Tropimar), 3(1), 43-53.

Pratiwi, R., & Widyastuti, E. (2014). *Pola sebaran dan zonasi krustasea di hutan bakau perairan Teluk Lampung*. Zoo Indonesia, 22(1).

Pratiwi, M. E., Giman, G., & Widagdo, S. (2017). *DISTRIBUSI KADMIUM (Cd2+) SECARA HORIZONTAL DI PERAIRAN WONOREJO, SURABAYA*. Seminar Nasional Kelautan XII.

Pribadi, R., Hartati, R., & Suryono, C. A. (2009). *Komposisi jenis dan distribusi gastropoda di kawasan hutan mangrove Segara Anakan Cilacap*. ILMU KELAUTAN: Indonesian Journal of Marine Sciences, 14(2), 102-111.

Purbani, D., Boer, M., Marimir, Nurjaya, I.W., dan Yulianda, F. (2011). *Kondisi Ekosistem Mangrove Pasca Tsunami di Pesisir Teluk Loh Pria Laut Pulau Weh dan Upaya Rehabilitasi*. Jurnal Segara. Pusat Penelitian dan Pengembangan Sumberdaya Laut dan Pesisir Badan Penelitian dan Pengembangan Kelautan dan Perikanan Kementerian Kelautan dan Perikanan, 7(2), 111-117

Purnobasuki, H. (2011). *Ancaman terhadap hutan mangrove di Indonesia dan langkah strategis pencegahannya*. Bulletin PSL Universitas Surabaya, 25(2011), 3-6.

Purwoko, P. F., Wulandari, A. A., Noriko, N., & Priambodo, T. W. (2015). *Ketahanan vegetasi wilayah mangrove Suaka Margasatwa Muara Angke, DKI Jakarta terhadap sampah dari aliran sungai*. In Seminar Nasional PBI 2016.

Ramdhani, N. M., & Oemar, A. B. (2019). T*umbuhan Mangrove Desa Labuhan Kecamatan Brondong Kabupaten Lamongan Sebagai Inspirasi Penciptaan Karya Seni Lukis*. Jurnal Seni Rupa, 7(04), 67-75.

Redjeki, S.(2013). *Komposisi dan Kelimpahan Ikan di Ekosistem Mangrove di Kedungmalang, Jepara*. Jurnal Ilmu Kelautan, 18(1), 54-60.

Satoto, H. F., & Sudaryanto, A. (2020). *Pengolahan buah mangrove menjadi sirup mangrove "Bogem" di kawasan wisata hutan mangrove Surabaya*. Journal Community Service Consortium, 1(1).

Shalehati, F. (2023). *Keanekaragaman Crustacea Ordo Decapoda Di Kawasan Mangrove Pangkal Babu Desa Tungkal 1 Tanjung Jabung Barat* (Doctoral dissertation, Biologi).

Simamora, D. A. S., Furqon, M. T., & Priyambadha, B. (2017). *Clustering Data Kejadian Tsunami Yang Disebabkan Oleh Gempa Bumi Dengan Menggunakan Algoritma K-Medoids*. Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer, 1(8), 635-640.

Subhan, M., Antara, M., & Astarini, I. A. (2014). *Analisis Tingkat Kerusakan dan Strategi Pengelolaan Mangrove di Kawasan Suaka Perikanan Gili Ranggo Teluk Seriwe Kabupaten Lombok Timur Nusa Tenggara Barat*. Ecotrophic, 8(1), 387353.

SUTAWIDJAJA, I. S. (2006). *Pertumbuhan Gunung Api Anak Krakatau setelah letusan katastrofi s 1883*. Indonesian Journal on Geoscience, 1(3), 143-153.

Tihurua, E. F., Agustiani, E. L., & Rahmawati, K. (2020). *Karakter anatomi daun sebagai bentuk adaptasi tumbuhan penyusun zonasi mangrove di Banggai Kepulauan, Provinsi Sulawesi Tengah*. Jurnal Kelautan Tropis, 23(2), 255-264.

Tumangger, B.S. & Fitrani. (2019). *Identifikasi dan Karakteristik Jenis Akar Mangrove Berdasarkan Kondisi Tanah dan Salinitas Air Laut di Kuala Langsa*.

Ward, R. D., Friess, D. A., Day, R. H., & Mackenzie, R. A. (2016). *Impacts of climate change on mangrove ecosystems: a region by region overview*. Ecosystem Health and sustainability, 2(4), e01211.

Zainal, Z. (2020). *Peran Dinas Pekerjaan Umum Dan Tata Ruang Kabupaten Bengkalis Dalam Keamanan Pantai (Studi Di Pantai Pambang Pesisir Desa)*. Jurnal Kajian Pemerintah: Journal of Government, Social and Politics, 6(2), 38-53.

Pelaku Perbukuan







Fransisca Emilia suka berjalan-jalan ke hutan dan desa. Menikmati gunung, pohon, sungai, dan pasar selalu menghibur dan menginspirasi. Ia senang membagikan keseruannya melalui cerita anak. Ia bisa dihubungi melalui IG @wacanbocah.

Khairin Nisa gemar menggambar sejak kecil. Wanita yang berdomisili di Semarang ini sering sekali mengikuti lomba, mulai dari lomba gambar bercerita, desain batik, sampai poster. Ada yg menang sampai tingkat provinsi, tapi beberapa kali kalah juga. Hal itu tidak menyurutkan hobi menggambarnya. Sampai saat ini, Nisa konsisten menggambar dengan penuh kecintaan. Dapat dihubungi di email nisaart12@gmail.com dan instagram @bykhairinn.

Maya Lestari Gf merupakan penulis penerima Adikarya IKAPI Writer of the Year 2023. Empat bukunya merupakan nominee fiksi anak terbaik IBF 2023, 2018, dan 2014. Maya juga aktif di berbagai kegiatan penguatan literasi anak Indonesia. Saat ini bermukim di Yogya. Kalian dapat menyapanya melalui akun Instagram @mayalestarigf.





Rudhi Pribadi merupakan dosen di Universitas Diponegoro. Fokus penelitian beliau adalah Ekologi dan Konservasi Ekosistem Mangrove. Kalian dapat melihat publikasi jurnal beliau di https://kelautan.fpik.undip.ac.id/jurnal-rudhi-pribadi-id/ maupun di Google Scholar.



Arifah Dinda Lestari atau dapat disapa Dinda menyukai membaca buku dan bercocok tanam. Lulusan Biologi Universitas Indonesia ini tinggal di Depok, Jawa Barat. Sejak tahun 2020 ia memiliki sertifikat editor untuk Buku Pendidikan. Dinda suka belajar hal-hal baru. Sapa dia di Instagram @arifahdindalestari.



M Rizal Abdi, cukup dipanggil Abdi. Sejak 2004 berkarya sebagai saudagar visual di beberapa penerbit buku indie dan majalah. Cantrik di Center for Religious and Cross-cultural Studies UGM ini aktif meneliti relasi manusia dan alam dalam bingkai agama lintas budaya. Kamu dapat menyapanya melalui kotakpesandarimu@gmail.com



Hasbi Yusuf merupakan seorang desainer buku yang berdomisil di Bandung. Hobinya adalah bermusik dan membaca buku. Sudah banyak Buku Pendidikan yang didesain oleh Hasbi. Kontak dia melalui alamat email abi. yusuf09@gmail.com



Mangrove sang Kesatria Penjaga merupakan ekosistem yang unik. Karakteristiknya sangat berbeda dengan ekosistem lain. Posisinya sebagai penghubung antara lautan dan daratan tidak tergantikan.

Tak hanya berfungsi secara fisik dan ekologi bagi keseimbangan alam, keberadaan mangrove memberikan manfaat ekonomi dan sosial budaya bagi manusia. Mangrove juga menjadi rumah bagi berbagai satwa seperti burung, ikan, moluska, dan krustasea.

Meski demikian, kelestarian ekosistem mangrove selalu terancam. Keserakahan dan ketakpedulian manusia menyebabkan kerusakan secara langsung maupun tak langsung. Apakah kita akan diam dan membiarkan sang Kesatria Penjaga hancur? Maukah kita mengambil langkah kecil untuk menyelamatkan mereka?

9 786231 180612